



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0007042  
(43) 공개일자 2011년01월21일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)  
G02F 1/1341 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0066792

(22) 출원일자 2010년07월12일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-166497 2009년07월15일 일본(JP)

JP-P-2009-232532 2009년10월06일 일본(JP)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

사토 오사무

일본국 가나가와켄 요코하마시 코호쿠쿠 신요코하  
마 3-17-5 베넥스 S-2, 8층 LG필립스엘시디주식회  
사 일본연구소 내

(74) 대리인

박영복, 김용인

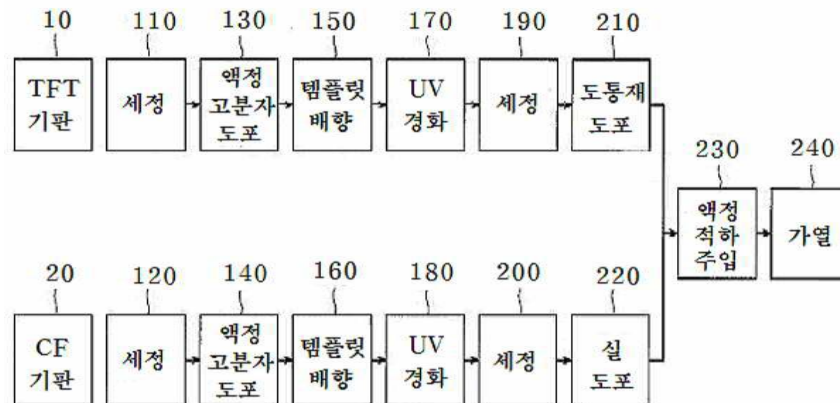
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치의 수율 저하를 저감할 수 있고, 공정관리를 용이하게 할 수 있으며, 콘트라스트 등의 성능을 향상시킬 수 있는 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 적어도 하나의 성분은 액정성 폴리머 성분을 포함하고, 용매에 녹여진 블록 폴리머를 액정성 폴리머 성분이 기판과는 반대측이 되도록 TFT 기판, CF 기판에 도포하는 액정 고분자 도포공정과, 배향방향을 규정한 템플릿과 TFT 기판, CF 기판에 각각 겹을 형성하여 저분자 액정을 개재하여 대향시키고, 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점 이상의 온도에서부터 냉각하는 것에 의해 액정성 폴리머 성분을 규정방향으로 배향하는 템플릿 배향공정과, 템플릿과 TFT 기판, CF 기판 사이에 자외선을 조사하여 블록 폴리머를 UV경화시켜 배향을 고정화하는 UV경화 공정과, TFT 기판 및 CF 기판 사이에 액정을 충전하는 액정적하 주입공정을 포함하는 것이다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적어도 하나의 성분에 액정성 폴리머 성분을 포함하고, 상기 액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능성분을 갖고 용매에 녹여진 블록 폴리머를 상기 액정성 폴리머 성분이 기판과는 반대측이 되도록 제 1 기판 및 제 2 기판에 도포하는 액정 고분자 도포공정과,

배향방향을 규정한 템플릿과 상기 블록 폴리머를 도포한 제 1 기판, 상기 템플릿과 상기 블록 폴리머를 도포한 제 2 기판에 각각 갭을 형성하고, 저분자 액정을 개재하여 대향시키고, 상기 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점 이상의 제 1 소정온도에서부터 냉각하는 것에 의해 상기 저분자 액정의 배향력에 의해 상기 액정성 폴리머 성분을 규정방향으로 배향하는 템플릿 배향공정과,

상기 템플릿과 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 자외선을 조사하여 상기 블록 폴리머를 UV경화시켜 배향을 고정화하는 UV경화 공정과,

액정이 유입되는 영역을 둘러싸도록 상기 제 2 기판에 실제를 도포하는 실 도포공정과,

상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 사이에 액정을 충전 형성하는 액정적하 주입공정과,

제 2 소정온도로 소정시간 가열하는 가열공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 액정 고분자 도포 공정 전에 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 세정하는 제 1 세정공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 액정 고분자 도포공정은

상기 블록 폴리머를 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판에 도포하는 도포공정과,

도포한 블록 폴리머로부터 용매를 날리기 위해 제 3 소정온도로 수분간 가열하는 프리 베이킹 공정과,

상기 블록 폴리머와 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 밀착을 향상시키기 위해 제 4 소정온도로 수분간 가열하는 본 경화 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 UV 경화 공정 후에 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 도통을 위해 상기 제 1 기판에 도통재를 도포하는 도통재 도포공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 액정적하 주입공정은

상기 제 2 기판에 액정을 필요량 적하하는 액정적하 공정과,

액정을 적하한 제 2 기판과 상기 제 1 기판을 진공 상태에서 합착시키는 합착공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 UV경화 공정 후에 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 세정하는 제 2 세정공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

### 청구항 7

제 1 기판에 배향막을 형성하는 배향막 형성공정과,

상기 제 1 기관에 형성된 배향막의 표면을 문지르는 러빙 공정과,

적어도 하나의 성분에 액정성 폴리머 성분을 포함하고, 상기 액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능성분을 갖고 용매에 녹여진 블록 폴리머를 상기 액정성 폴리머 성분이 기관과는 반대측이 되도록 제 2 기관에 도포하는 액정 고분자 도포공정과,

액정이 유입되는 영역을 둘러싸도록 상기 제 2 기관에 실제를 도포하는 실 도포공정과,

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 사이에 액정을 충전 형성하는 액정적하 주입공정과,

상기 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점 이상의 제 1 소정온도로 소정시간 가열하고 냉각하는 가열 · 냉각공정과,

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관에 자외선을 조사하여 상기 블록 폴리머를 UV 경화시켜 배향을 고정화하는 UV 경화공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 액정 고분자 도포 공정 전에 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 세정하는 제 1 세정공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 액정 고분자 도포공정은

상기 블록 폴리머를 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관에 도포하는 도포공정과,

도포한 블록 폴리머로부터 용매를 날리기 위해 제 3 소정온도로 수분간 가열하는 프리 베이킹 공정과,

상기 블록 폴리머와 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관의 밀착을 향상시키기 위해 제 4 소정온도로 수분간 가열하는 본경화 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 UV 경화 공정 후에 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관의 도통을 위해 상기 제 1 기관에 도통제를 도포하는 도통제 도포공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 액정적하 주입공정은

상기 제 2 기관에 액정을 필요량 적하하는 액정적하 공정과,

액정을 적하한 제 2 기관과 상기 제 1 기관을 진공 상태에서 합착시키는 합착공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 UV경화 공정 후에 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 세정하는 제 2 세정공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 13

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 제 1 기관은 어레이 기관이고, 상기 제 2 기관은 칼라 필터 기관이거나 상기 제 1 기관은 칼라 필터 기관이고, 상기 제 2 기관은 어레이 기관인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

#### 청구항 14

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 템플릿 배향공정은 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 이용하는 것으로 배향분할을 행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 배향막으로서, 적어도 하나의 성분에 액정성 폴리머 성분을 포함한 블록 폴리머를 이용하고, 템플릿(template)을 사용하여 비접촉 방법으로 균일 배향을 실현하도록 한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법에 관해서 도 6 및 도 7을 참조하면서 설명한다. 도 6은 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 도면이다. 또한, 도 7은 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 러빙 공정을 나타낸 도면이다.

[0003] 도 6에서, 상단의 공정 910A ~ 공정 950과, 하단의 공정 910B ~ 공정 960은, 상단 및 하단의 공정을 동시에 진행으로 처리하는 경우도 있으며, 상단 또는 하단의 공정 후 하단 또는 상단의 공정을 처리하는 경우도 있다.

[0004] 세정공정(910A)에서, TFT(Thin Film Transistor: 박막트랜지스터) 어레이 공정을 종료한 TFT 기판(10)을 셀 공정으로 투입할 때 세정한다.

[0005] 세정공정(910B)에서 CF(Color Filter: 칼라 필터) 생성공정을 종료한 CF 기판(20)을 셀 공정에 투입할 때 세정한다.

[0006] 이어서, 배향막 형성공정(920A, 920B)은 인쇄공정과, 프리베이크 공정과, 본 경화 공정 3개의 공정으로 이루어진다.

[0007] 인쇄공정에서 배향막(용매에 녹여진 폴리이미드)을 브레킹 인쇄법 등으로 TFT 기판(10), CF 기판(20)에 도포하여 배향막을 형성한다.

[0008] 프리베이크 공정에서, 인쇄한 배향막으로부터 용매를 날리기 위해 60~100℃ 정도로 수분간 가열한다. 주로 포스트 플레이트 방식이나 오븐식이다.

[0009] 본 경화공정에서, 최종적인 합착을 행하기 위해 이백수십 ℃에서 수십분 가열한다.

[0010] 이어서, 러빙 공정(930A, 930B)에서 액정의 나열방향(배향방향)을 결정하기 위해 도 7에 나타낸 바와 같이, 먼지나 레이온 등의 포(93)가 감겨진 롤러(92)로 TFT 기판(10), CF 기판(20)에 형성된 배향막(91)의 표면을 문지른다.

[0011] 이어서, 세정공정(940A, 940B)에서, 러빙 공정(930A, 930B)으로 발생한 포의 가락이나 배향막의 잔류물을 세정한다.

[0012] 이어서, 도통재 도포공정(950)에서, TFT 기판(10)과 CF 기판(20)의 도통을 위해 TFT 기판(10)에 Ag 페이스트 등의 도통재를 점 형태로 도포한다. 한편, IPS 모드에서는 필요가 없다.

[0013] 실 도포공정(960)에서, 액정이 유입되는 영역을 둘러싸기 위해 CF 기판(20)에 실체를 도포한다. 또한, 실체는 TFT 기판(10)과 CF 기판(20)을 접촉시키는 역할도 한다. 실체를 도포한 후 90℃ 정도에서 수분간 프리베이크를 행하는 경우도 있다. 실체는 열경화성 타입과 UV(Ultraviolet ray: 자외선) 경화 타입이 있는데, 액정적하 주입을 행하는 경우는 UV 경화 타입의 실체를 이용하는 경우가 많다.

[0014] 이어서, 액정적하 주입공정(970)은 액정적하 공정과, 합착 공정 2개의 공정으로 이루어진다.

[0015] 액정적하 공정에서, CF 기판(20)에 액정을 필요한 양만큼 적하한다.

[0016] 합착 공정에서, 액정을 적하한 CF 기판(20)과 TFT 기판(10)을 진공에서 합착시킨다. 합착된 두 기판을 대기 중으로 취출하는 것에 의해 대기압에서 목표로 하는 셀 겹까지 누른다. 그 후 실체에 자외선(UV)을 조사하는 것으로 실체를 반경화시킨다.

[0017] 그리고 가열공정(980)에서 150℃ 정도로 수분간 가열하고, 실체를 본 경화시킴과 함께 액정을 한층 등방성으로부터 액정상으로 재배향시키는 것으로 배향의 안정성을 높인다.

[0018] 한편, 관련 선행기술문헌으로서 블록 폴리머가 아닌 액정성 고분자를 배향막으로 하여 액정이 충전되어 있지 않은 상태에서 자양을 인가하는 액정표시장치의 제조방법이 기재된 특허문헌 1, 블록 공중합체에 관해서 기재된

특허문헌 2가 있다.

[0019] 특허문헌 1: 일본공개특허 특개평 7-54381호 공보

[0020] 특허문헌 2: 일본공개특허 특개 2004-124088호 공보

[0021] 상술한 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법은 한 쌍의 기판에 대응하는 표면에 액정배향재료를 도포하고, 도포한 재료를 건조경화하는 것에 의해 배향막을 형성하고, 그 배향막의 표면을 러빙처리하는 것으로, 배향특성을 갖도록 했다.

[0022] 따라서 러빙 공정(930A, 930B) 시 러빙 기스, 이물 등의 불량 발생하여 수율이 저하한다고 하는 문제점이 있었다. 또한, 러빙 공정(930A, 930B)은 제어인자의 정량화가 어렵기 때문에 공정관리가 어렵다는 문제점이 있었다. 더구나 러빙 기스나 러빙 방향의 어긋남, TFT 기판(10)과 CF 기판(20)의 합착시 어긋남에 의해 액정표시장치의 콘트라스트 등의 성능이 저하한다고 하는 문제점이 있었다.

[0023] 또한, 액정표시장치 특유의 시야각특성을 개선하기 위한 목적으로 2개 이상의 배향분할을 행하는 경우, 종래의 방법에서는 배향특성을 갖도록 하기 위해 처리를 분할 수에 따라 반복으로 행할 필요가 있었다. 그 결과 배향분할을 행하는 경우에는 상술한 문제와 함께 많은 공정을 필요하므로 설비투자나 러닝코스트(running cost)의 상승 혹은 스루풋(throughput)의 저하 등의 문제도 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0024] 본 발명은 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위해 안출된 것으로 액정표시장치의 수율 저하를 저감하고, 공정관리를 용이하게 할 수 있고, 액정표시장치의 콘트라스트 등의 성능을 향상시킬 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0025] 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법은 적어도 하나의 성분에 액정성 폴리머 성분을 포함하고, 상기 액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능성분을 갖고 용매에 녹여진 블록 폴리머를 상기 액정성 폴리머 성분이 기판과는 반대 측이 되도록 제 1 기판 및 제 2 기판에 도포하는 액정 고분자 도포공정과, 배향방향을 규정한 템플릿과 상기 블록 폴리머를 도포한 제 1 기판, 상기 템플릿과 상기 블록 폴리머를 도포한 제 2 기판에 각각 갭을 형성하고, 저분자 액정을 개재하여 대향시키고, 상기 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점 이상의 제 1 소정온도에서부터 냉각하는 것에 의해 상기 저분자 액정의 배향력에 의해 상기 액정성 폴리머 성분을 규정방향으로 배향하는 템플릿 배향공정과, 상기 템플릿과 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 자외선을 조사하여 상기 블록 폴리머를 UV경화시켜 배향을 고정화하는 UV경화 공정과, 액정이 유입되는 영역을 둘러싸도록 상기 제 2 기판에 실재를 도포하는 실도포공정과, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 사이에 액정을 충전 형성하는 액정적하 주입공정과, 제 2 소정온도로 소정시간 가열하는 가열공정을 포함하는 것이다.

### 발명의 효과

[0026] 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법은 배향막으로서 액정성 고분자를 이용하고 템플릿에 의한 배향처리를 행하는 것에 의해 비접촉, 그리고 저렴한 방법으로 높은 배향성을 실현하는 것으로, 액정표시장치의 수율 저하를 저감할 수 있고, 공정관리를 용이하게 할 수 있으며, 그리고 액정표시장치의 콘트라스트 등의 성능을 향상시킬 수 있다고 하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정을 나타낸 도면

도 2는 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 액정 고분자 도포공정을 나타낸 도면

도 3은 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 템플릿 배향공정 및 UV 경화 공정을 나타낸 도면

도 4는 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정을 나타낸 도면

도 5는 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 가열·냉각공정 및 UV경화 공정을 나타낸 도면

도 6은 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정을 나타낸 도면

도 7은 종래 기술에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 러빙공정을 나타낸 도면

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 실시형태 1

[0029] 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에 관해서 도 1 내지 도 3을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정을 나타낸 도면이다. 실시형태 1에서는 TFT 기판(10), CF 기판(20)의 양 기판과 함께 템플릿(30)을 이용하여 배향시키는 경우에 관해서 설명한다. 한편, 각 도면에서 동일 부호는 동일 또는 해당 부분을 나타낸다.

[0030] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법은, 세정공정(110)과, 세정공정(120)과, 액정 고분자 도포공정(130)과, 액정 고분자 도포공정(140)과, 템플릿 배향공정(150)과, 템플릿 배향공정(160)과, UV경화 공정(170)과, UV경화 공정(180)과, 세정공정(190)과, 세정공정(200)과, 도통제 도포공정(210)과, 실 도포공정(220)과, 액정적하 주입공정(230)과, 가열공정(240)을 통해 형성하고 있다.

[0031] 도 1에 있어서, 상단의 공정 110 ~ 공정 210과, 하단의 공정 120 ~ 공정 220은 상단 및 하단의 공정을 동시진행으로 처리하는 경우도 있으며, 상단 또는 하단의 공정 후, 하단 또는 상단의 공정을 처리하는 경우도 있다. 한편, 도 1에서는, TFT 기판(10)에 상단의 공정 110 ~ 공정 210을 실시하고, CF 기판(20)에 하단의 공정 120 ~ 공정 220을 실시하고 있다.

[0032] 반대로 가령, CF 기판(20)에 상단의 공정 110 ~ 공정 210을 실시하고, TFT 기판(10)에 하단의 공정 120 ~ 공정 220을 실시해도 좋다.

[0033] 다음에, 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정의 동작에 관해서 도면을 참조하면서 설명한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 액정 고분자 도포공정을 나타낸 도면이다. 또한, 도 3은 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 템플릿 배향공정 및 UV경화 공정을 나타낸 도면이다.

[0035] 먼저, 도 1의 세정공정(110)에 있어서, TFT(Thin Film Transistor: 박막트랜지스터) 어레이 공정을 종료한 TFT 기판(어레이 기판)(10)을 셀 공정에 투입할 때 세정한다.

[0036] 또한, 세정공정(120)에 있어서, CF(Color Filter: 칼라 필터) 생성공정을 종료한 CF 기판(칼라 필터 기판)(20)을 셀 공정에 투입할 때 세정한다.

[0037] 이어서, 액정 고분자 도포공정(130,140)은 도포공정과, 프리베이크 공정과, 본 경화공정 3개의 공정으로 이루어진다.

[0038] 도포공정에 있어서, 배향막으로서 용매에 녹여진 액정성 고분자(액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능 성분을 갖는 블록 폴리머)를 TFT 기판(10), CF 기판(20)에 도포하여 형성한다.

[0039] 도 2a에 도시한 바와 같이, 적어도 하나의 성분에 액정성 폴리머를 포함한 블록 폴리머(1)를 이용한다. 또한, 도 2b에 도시한 바와 같이, 액정성 폴리머 성분이 TFT 기판(10), CF 기판(20)과 반대측(액정측)으로 향하도록 블록 폴리머(1) 및 기판 표면을 설계한다.

[0040] 도 2c 및 도 2d에 도시한 바와 같이, 액정을 배향시키기 위한 성분(액정성 폴리머 성분)(1a)가 위를 향하고, 가령 TFT 기판(10), CF 기판(20)과 반대측(액정측)으로 향하도록 한다. 필요에 따라 액정을 배향시키는 성분(1a)과는 다른 성분(1b,1c)과 상성이 좋은 물질(계면 조정막)(2)을 TFT 기판(10), CF 기판(20)에 도포하는 것으로 액정성 폴리머 성분(1a)이 위를 향하는 것을 실현한다.

[0041] 한편, 도 2e는 액정을 배향시키기 위한 성분(액정성 폴리머 성분)(1a)이 위를 향하고 있지 않은 예를 나타낸다.

[0042] 프리베이크 공정에 있어서, 도포한 액정성 고분자(액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능 성분을 갖는 블록 폴리

며)로부터 용매를 날리기 위해 60~100℃ 정도로 수분간 가열한다. 주로 포스트 플레이트 방식이나 오븐식이다.

- [0043] 본 경화공정에 있어서, 블록 폴리머(1)와 글라스 기판의 밀착을 향상시키기 위해 이백수십 ℃에서 수십분 가열한다.
- [0044] 이어서, 템플릿 배향공정(150)에 있어서, 배향방향을 규정한 템플릿(30)과 액정성 고분자를 도포한 TFT 기판(10)에 수 $\mu$ m의 겹을 만들고, 저분자 액정(3A)을 개재하여 대향시키고, 액정성 고분자의 글라스 전이점(Tg) 이상의 온도로부터 냉각하는 것에 의해, 저분자 액정(3A)은 규정방향으로 배향하고, 더구나 저분자 액정(3A)의 배향력에 의해 액정성 고분자도 규정방향으로 배향한다.
- [0045] 한편, 배향에 사용한 저분자 액정(3A)은 본래의 표시에 사용하는 저분자 액정(3)과는 다른 것이고, 세정공정(190,200)에 있어서, 액정성분만 분리하여 회수하여 재이용하는 것도 가능하다.
- [0046] 도 3a에 도시한 바와 같이, 배향방향을 규정한 템플릿(30)과 액정성 고분자를 도포한 TFT 기판(10)에 수 $\mu$ m의 겹을 만들고, 저분자 액정(3A)을 개재하여 접합시킨 후, 액정성 고분자의 글라스 전이점(Tg) 이상의 온도, 예를 들면 150℃로 30분 가열하고, 1℃/min에서 상온까지 냉각한다. 한편, 템플릿(30)은 저분자 액정을 엔카링하여 배향방향을 규정할 수 있는 것이면 어느 것도 좋고(러빙 기판, 금속, 수지, 세라믹스, 고무 등, 또한 코팅이나 나노이소프린트에 의한 가공 등), 예를 들면 글라스 기판에 일정방향의 미소한 홈을 형성한 형태이다.
- [0047] 또한, 템플릿 배향공정(160)에 있어서, 동일하게 배향방향을 규정하는 템플릿(30)과 액정성 고분자를 도포한 CF 기판(20)에 수 $\mu$ m의 겹을 만들고, 저분자 액정(3A)을 개재하여 접합시키고, 액정성 고분자의 글라스 전이점(Tg) 이상의 온도에서부터 냉각하는 것에 의해, 저분자 액정(3A)은 규정방향으로 배향하고, 더구나 저분자 액정(3A)의 배향력에 의해 액정성 고분자도 규정방향으로 배향한다.
- [0048] 이어서, UV경화 공정(170,180)에 있어서, 균일 배향이 얻어진 단계에서 템플릿(30)과 TFT 기판(10), CF 기판(20)의 각각 사이에 자외선(UV)을 조사하는 것으로, 액정 고분자(블록 폴리머)를 UV경화하여 배향을 고정화한다. 가령, 액정성 고분자에 UV경화 기능을 갖도록 하여 균일 배향을 얻은 후 UV경화하는 것으로 배향 안정성을 높인다.
- [0049] 도 3b에 도시한 바와 같이, 블록 폴리머에 UV경화 기능 성분을 갖도록 하여 템플릿 배향에 의해 균일 배향을 얻은 후, 예를 들면 수백~수만mJ(m joule)의 자외선(UV)을 조사하여 UV경화하는 것으로 배향 안정성을 높인다. 이 UV조사는 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점(Tg) 및 액정의 NI점보다도 낮은 온도로 조사하고, 배향을 고정화한다.
- [0050] 한편, UV조사는 템플릿(30)측에서 행해져도 좋고, TFT 기판(10), CF 기판(20)측에서 행해져도 좋다. 더구나 템플릿(30)측과 TFT 기판(10), CF 기판(20)측의 양측에서 행해져도 좋다.
- [0051] 이어서, 세정공정(190, 200)에 있어서, 템플릿 배향공정(150, 160), UV 경화공정(170, 180)을 종료한 TFT 기판(10), CF 기판(20)을 세정한다. 이 시점에서 세정액으로부터 액정성 고분자를 배향시키기 위해 이용한 액정(3A)을 분리하여 회수하는 것으로, 액정(3A)을 재이용하는 것도 가능하다.
- [0052] 이어서, 도통재 도포공정(210)에 있어서, TFT 기판(10)과 CF 기판(20)의 도통을 위해 TFT 기판(10)에 Ag 페이스트 등의 도통재를 점 형태로 도포한다. 한편, IPS 모드에서는 필요가 없다.
- [0053] 실 도포공정(220)에 있어서, 액정이 유입되는 영역을 둘러싸기 위해 CF 기판(20)에 실체를 도포한다. 또한, 실체는 TFT 기판(10)과 CF 기판(20)을 접촉시키는 역할도 한다. 실체를 도포한 후 90℃ 정도에서 수분간 프리베이크를 행하는 경우도 있다. 실체는 열경화성 타입과 UV(Ultraviolet ray: 자외선) 경화 타입이 있는데, 액정적하 주입을 행하는 경우는 UV 경화 타입의 실체를 이용하는 경우가 많다.
- [0054] 이어서, 액정적하 주입공정(230)은 액정적하 공정과, 합착 공정 2개의 공정으로 이루어진다.
- [0055] 액정적하 공정에 있어서, CF 기판(20)에 액정을 필요한 양만큼 적하한다.
- [0056] 합착 공정에 있어서, 액정을 적하한 CF 기판(20)과 TFT 기판(10)을 진공하에서 정밀하게 합착시킨다. 합착시킨 후 기판을 대기 중으로 취출하는 것에 의해 대기압에서 목표로 하는 셀 겹까지 누른다. 그 후 실체에 자외선(UV)을 조사하는 것으로 실체를 반경화시킨다.
- [0057] 그리고 가열공정(240)에서 150℃ 정도로 수분간 가열하고, 실체를 본 경화시킨다. 가령 실체가 경화하는 온도 이상까지 가열한다.

- [0058] 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법에 의하면, 배향처리는 비접촉 배향으로 행하므로 러빙에 의해 손상이 없어 수율 및 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 템플릿 배향공정(150, 160)은 제어인자의 안정화가 용이하므로 공정관리가 비교적 간단하다. 또한, 액정성 고분자로서 블록 폴리머를 이용하면 균일 배향성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 이 블록 폴리머를 이용한 경우, 액정성분이 저분자 액정측(기관과 반대측)으로 향하는 형태, 블록 폴리머 및 기판표면을 설계한다. 또한, 템플릿(30)에 배향방향이 다른 복수의 미스 패턴을 형성해 두는 것으로 비접촉으로, 그리고 복수회의 포토리소공정, 러빙 공정을 반복하는 것도, 배향방향이 다른 복수의 배향 패턴을 전사할 수 있고, 배향 역할을 용이하게 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0060] 더구나 액정성 고분자에 UV 경화기능을 갖도록 하여 모노마나 개시제를 이용하지 않고 가교시키는 것으로 모노마나 개시제가 액정내에 잔류하는 문제는 없어 신뢰성의 저하를 방지할 수 있다.
- [0061] 한편, 본 발명의 실시형태 1에 의한 액정표시장치의 제조방법은 백흑(白黑)의 LCD(액정표시장치)나 STN 등의 패시브(passive) 타입의 LCD에도 적용할 수 있다. 또한, 고분자 액정을 배향시키기 위해 자장배향을 행하는 종래 예도 있는데, 본 발명은 자장배향을 행하지 않는다.
- [0062] 실시형태 2
- [0063] 본 발명의 실시형태 2에 관한 액정표시장치의 제조방법에 관해서 도 4 및 도 5를 참조하면서 설명한다. 도 4는 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정을 나타낸 도면이다. 실시형태 2에서는 러빙한 기관(TFT 기관(10), CF 기관(20)의 어느 것)을 템플릿으로 배향시키는 경우를 설명한다.
- [0064] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법은, 세정공정(110)과, 세정공정(120)과, 액정 고분자 도포공정(130)과, 배향막 형성공정(250)과, 러빙공정(260)과, 세정공정(270)과, 도통제 도포공정(210)과, 실 도포공정(220)과, 액정적하 주입공정(230)과, 가열·냉각 공정(240)과, UV경화 공정(280)을 통해 형성하고 있다.
- [0065] 도 4에 있어서, 상단의 공정 110 ~ 공정 210과, 하단의 공정 120 ~ 공정 220은 상단 및 하단의 공정을 동시진행으로 처리하는 경우도 있으며, 상단 또는 하단의 공정 후, 하단 또는 상단의 공정을 처리하는 경우도 있다. 한편, 도 1에서는, TFT 기관(10)에 상단의 공정 110 ~ 공정 210을 실시하고, CF 기관(20)에 하단의 공정 120 ~ 공정 220을 실시하고 있다.
- [0066] 반대로 가령, CF 기관(20)에 상단의 공정 110 ~ 공정 210을 실시하고, TFT 기관(10)에 하단의 공정 120 ~ 공정 220을 실시해도 좋다.
- [0067] 다음에, 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법에서 각 공정의 동작에 관해서 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0068] 먼저, 도 4의 세정공정(110)에 있어서, TFT(Thin Film Transistor: 박막트랜지스터) 어레이 공정을 종료한 TFT 기관(어레이 기관)(10)을 셀 공정에 투입할 때 최초로 세정한다.
- [0069] 또한, 세정공정(120)에 있어서, CF(Color Filter: 칼라 필터) 생성공정을 종료한 CF 기관(칼라 필터 기관)(20)을 셀 공정에 투입할 때 최초로 세정한다.
- [0070] 이어서, 액정 고분자 도포공정(140)은 도포공정과, 프리베이크 공정과, 본 경화공정 3개의 공정으로 이루어진다.
- [0071] 도포공정에 있어서, 배향막으로서 용매에 녹여진 액정성 고분자(액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능 성분을 갖는 블록 폴리머)를 CF 기관(20)에 도포하여 형성한다.
- [0072] 프리베이크 공정에 있어서, 도포한 액정성 고분자(액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능 성분을 갖는 블록 폴리머)로부터 용매를 날리기 위해 60~100℃ 정도로 수분간 가열한다. 주로 포스트 플레이트 방식이나 오븐식이다.
- [0073] 본 경화공정에 있어서, 블록 폴리머(1)와 글라스 기관의 밀착을 향상시키기 위해 이백수십 ℃에서 수십분 가열한다.
- [0074] 배향막 형성공정(250)은 인쇄공정과, 프리베이크 공정과, 본 경화 공정의 3가지 공정으로 이루어진다.
- [0075] 인쇄공정에서 배향막(용매에 녹여진 폴리이미드(PI: Polyimide))(4)를 브레킹 인쇄법 등으로 TFT 기관(10)에 도

포하여 배향막을 형성한다.

- [0076] 프리베이크 공정에서, 인쇄한 배향막(4)으로부터 용매를 날리기 위해 60~100℃ 정도로 수분간 가열한다. 주로 포스트 플레이트 방식이나 오븐식이다.
- [0077] 본 경화공정에서, 최종적인 합착을 행하기 위해 이백수십 ℃에서 수십분 가열한다.
- [0078] 이어서, 러빙 공정(260)에 있어서 액정의 나열방향(배향방향)을 결정하기 위해 도 7에 나타난 바와 같이, 면이나 레이온 등의 포(바재)(93)가 감겨진 롤러(92)로 TFT 기판(10)에 형성된 배향막(4)의 표면을 마찰시킨다.
- [0079] 이어서, 도통재 도포공정(210)에 있어서, TFT 기판(10)과 CF 기판(20)의 도통을 위해 TFT 기판(10)에 Ag 페이스트 등의 도통재를 점 형태로 도포한다. 한편, IPS 모드에서는 필요가 없다.
- [0080] 실 도포공정(220)에 있어서, 액정이 유입되는 영역을 둘러싸기 위해 CF 기판(20)에 실체를 도포한다. 또한, 실체는 TFT 기판(10)과 CF 기판(20)을 접착시키는 역할도 한다. 실체를 도포한 후 90℃ 정도에서 수분간 프리베이크를 행하는 경우도 있다. 실체는 열경화성 타입과 UV(Ultraviolet ray: 자외선) 경화 타입이 있는데, 액정적하 주입을 행하는 경우는 UV 경화 타입의 실체를 이용하는 경우가 많다.
- [0081] 이어서, 액정적하 주입공정(230)은 액정적하 공정과, 합착 공정 2개의 공정으로 이루어진다.
- [0082] 액정적하 공정에 있어서, CF 기판(20)에 액정을 필요한 양만큼 적하한다.
- [0083] 합착 공정에 있어서, 액정을 적하한 CF 기판(20)과 TFT 기판(10)을 진공하에서 정밀하게 합착시킨다. 합착시킨 후 기판을 대기 중으로 취출하는 것에 의해 대기압에서 목표로 하는 셀 갭(CAP)까지 누른다. 그 후 실체에 자외선(UV)을 조사하는 것으로 실체를 반경화시킨다.
- [0084] 그리고 가열·냉각공정(240)에서 150℃ 정도로 수분간 가열하고, 실체를 본 경화시킴과 함께 냉각하는 것으로 비접촉 배향을 실현한다.
- [0085] 도 5a에 도시한 바와 같이, 액정(3)을 충전한 후에, 액정성 고분자의 글라스 전이점(Tg) 이상의 온도, 예를 들면 150℃로 30분 가열하고, 1℃/min에서 상온까지 냉각한다. 여기서, 러빙한 TFT 기판(10)을 템플릿으로 배향시킨다.
- [0086] 그리고 UV경화 공정(280)에 있어서, 균일 배향이 얻어진 단계에서, TFT 기판(10), CF 기판(20) 사이에 자외선(UV)을 조사하는 것으로, 액정 고분자(블록 폴리머)가 UV경화하여 배향을 고정화한다.
- [0087] 도 5b에 도시한 바와 같이, 블록 폴리머에 UV경화 기능 성분을 갖도록 하여 균일 배향을 얻은 후, 예를 들면 수백~수만mJ(m joule)의 자외선(UV)을 조사하여 UV경화하는 것으로 배향 안정성을 높인다. 이 UV조사는 액정성 폴리머 성분의 글라스 전이점(Tg) 및 액정의 NI점보다도 낮은 온도로 조사하고, 배향을 고정화한다.
- [0088] 한편, UV조사는 TFT 기판(10)측으로부터 행해도 좋고, CF 기판(20)측으로부터 행해도 좋다. 더구나 TFT 기판(10)측과 CF 기판(20)측의 양측으로부터 행해도 좋다.
- [0089] 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법에 의하면, 템플릿으로서 한쪽면만 러빙한 기판을 이용하면 액정적하 주입 후의 가열·냉각공정(240)에서, 템플릿 배향의 프로세스를 행한다(한쪽 기판만 비접촉 배향). 템플릿으로서 한쪽면만 러빙한 기판을 이용하는 방법에서는 한쪽면분의 러빙 기스가 저감할 수 있으므로 수율 향상을 기대할 수 있다.
- [0090] 또한, 러빙 기판의 배향방향에도 일측의 기판 배향방향이 일치하므로 배향축의 어긋남이 없어 콘트라스트의 향상을 기대할 수 있다. 또한, 액정성 고분자로서 블록 폴리머를 이용하면 균일 배향성이 향상한다. 이 블록 폴리머를 이용하는 경우 액정성분이 저분자 액정층(기판과 반대측)으로 향해진 형태, 블록 폴리머 및 기판 표면을 설계한다. 더구나 액정성 고분자에 UV경화 기능을 갖도록 하여 모노마나 개시제를 이용하지 않고 가교시키므로 모노마나 개시제가 액정내에 잔류하는 문제는 없게 되어 신뢰성의 저하를 방지할 수 있다.
- [0091] 한편, 본 발명의 실시형태 2에 의한 액정표시장치의 제조방법은 백흑의 LCD(액정표시장치)나 STN 등의 패시브(passive) 타입의 LCD에도 적용할 수 있다. 또한, 고분자 액정을 배향시키기 위해 자장배향을 행하는 종래에도 있는데, 본 발명은 자장배향을 행하지 않는다.
- [0092] 실시형태 3
- [0093] 본 발명의 실시형태 3에 관한 액정표시장치의 제조방법으로서, 액정표시장치 특유의 시야각특성을 개선할 목적

으로, 2개 이상의 배향분할을 행하는 경우에 관해서 설명한다.

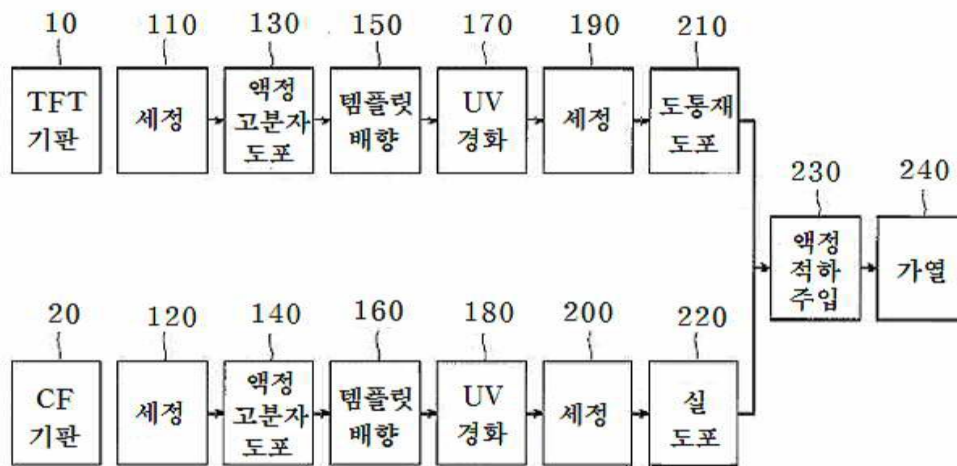
- [0094] 먼저, 실시형태 1,2에서는 동일 평면상에 하나의 배향규정 방향을 갖는 템플릿을 이용하여 액정표시장치에 배향 특성을 갖도록 했다.
- [0095] 그러나 동일 평면상에 하나의 배향규정방향만을 갖는 액정표시장치는 시야각이 좁다고 하는 문제를 가지고 있어, 시야각 특성을 개선하기 위해서는 2개 이상의 배향에 배향분할을 행하는 것이 유효하다. 이와 같이 배향 분할을 행하는 경우에도 본 발명에서 제안하고 있는 템플릿 배향을 용이하게 적용할 수 있다.
- [0096] 구체적으로는 예를 들면, 실시형태 1에서 템플릿 배향공정(150,160)에 이용되는 템플릿으로서 미리 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 이용할 수 있다.
- [0097] 종래의 러빙처리를 이용한 방법에 의해 배향분할을 행하기 위해서는 배향특성을 갖도록 처리를 분할 수에 따라 반복할 필요가 있었다.
- [0098] 그러나 실시형태 3과 같이 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 이용하여 배향분할을 행하는 것으로, 처리공정을 반복할 필요가 없게 된다. 이 결과 설비투자나 러닝 코스트의 상승 혹은 스루풋의 저하가 있었던 종래방법에 있어서 문제를 해결할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 실시형태 3에 관한 액정표시장치의 제조방법에 의하면, 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 이용하는 것으로, 러빙처리를 행할 필요없이 배향분할을 실현할 수 있다. 배향처리는 비접촉 배향으로 행하므로 러빙에 의해 손상이 없어 수율 및 콘트라스트를 향상할 수 있다. 더구나 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 이용한 것만으로 분할배향에 관한 공정을 반복으로 행하지 않아 실시형태 1에서 나타낸 공정과 동일 공정으로 배향분할된 액정표시장치를 제조할 수 있어서 스루풋의 저하를 방지할 수 있다.
- [0100] 상술한 바와 같이, 본 발명은 배향막으로 액정성 고분자(액정성 폴리머 성분에 UV경화 기능성분을 갖는 블록 폴리머)를 이용하고, 템플릿에 의해 배향시키는 것에 의해, 비접촉, 그리고 저렴한 방법으로 높은 배향성을 실현하고 있는 점을 기술적 특징으로 하고 있다.
- [0101] 특히, 배향막으로서 액정성 고분자를 이용하는 것으로 종래에 알려져 있는 폴리이미드, SiO<sub>2</sub>, ITO 등과 같은 재료를 배향막으로 이용한 경우에는 얻을 수 없었던 충분한 균일 배향을 실현하고 있다.
- [0102] 더구나 동일 평면상에 2개 이상의 배향규정방향을 갖는 템플릿을 작성하는 것으로 배향분할된 액정표시장치의 제조에도 본 발명을 용이하게 적용할 수 있다.

### 부호의 설명

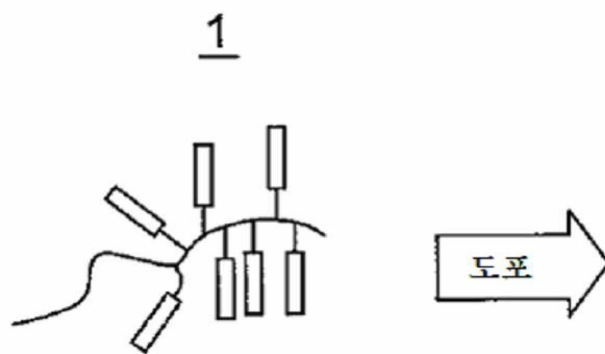
- [0103]
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 : 블록 폴리머        | 1a : 액정성 폴리머 성분   |
| 2 : 계면 조정막        | 3, 3A : 저분자 액정    |
| 4 : 배향막           | 10 : TFT 기판       |
| 20 : CF 기판        | 110 : 세정공정        |
| 120 : 세정공정        | 130 : 액정 고분자 도포공정 |
| 140 : 액정 고분자 도포공정 | 150 : 템플릿 배향공정    |
| 160 : 템플릿 배향공정    | 170 : UV경화 공정     |
| 180 : UV경화 공정     | 190 : 세정공정        |
| 200 : 세정공정        | 210 : 도통재 도포공정    |
| 220 : 실 도포공정      | 230 : 액정적하 주입공정   |
| 240 : 가열공정        | 250 : 배향막 형성공정    |
| 260 : 러빙공정        | 270 : 세정공정        |
| 280 : UV경화 공정     |                   |

도면

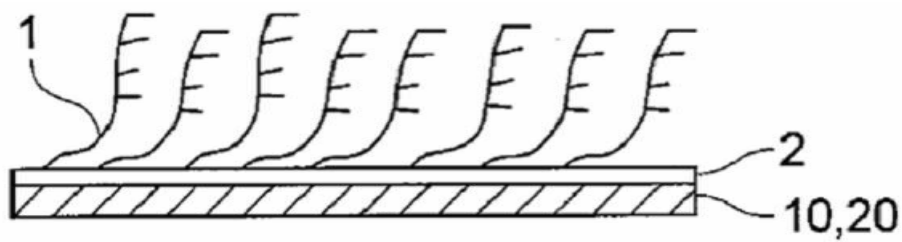
도면1



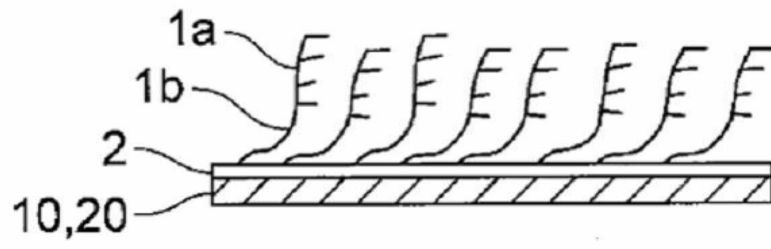
도면2a



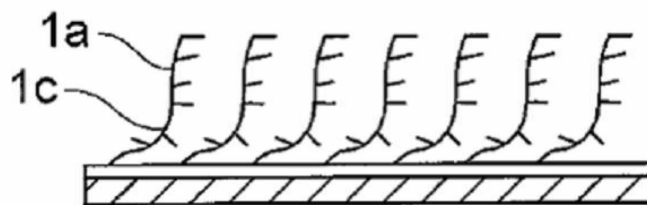
도면2b



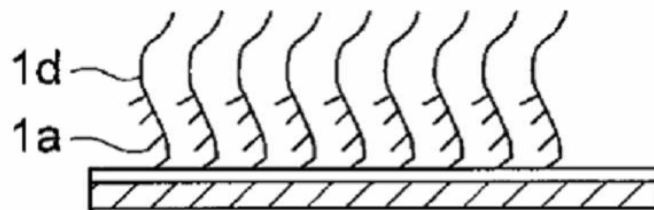
도면2c



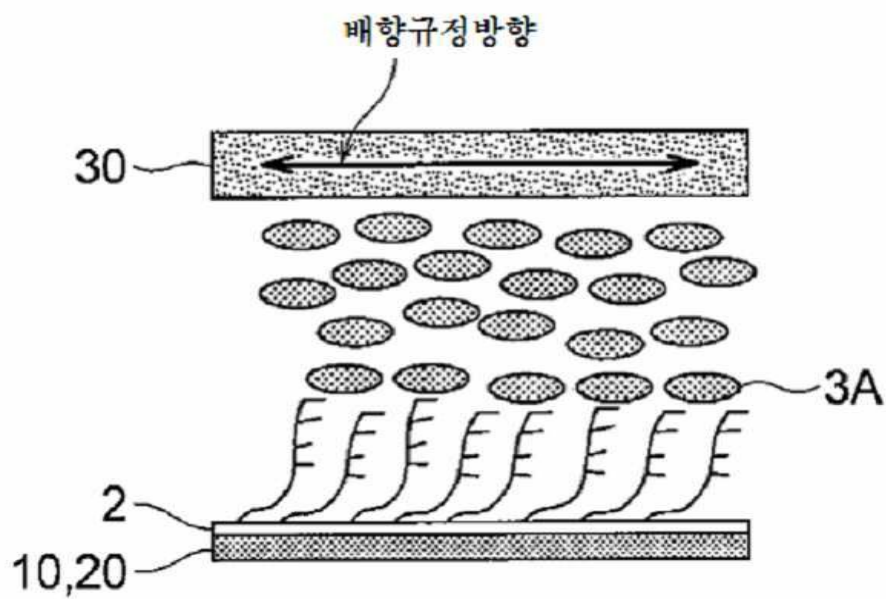
도면2d



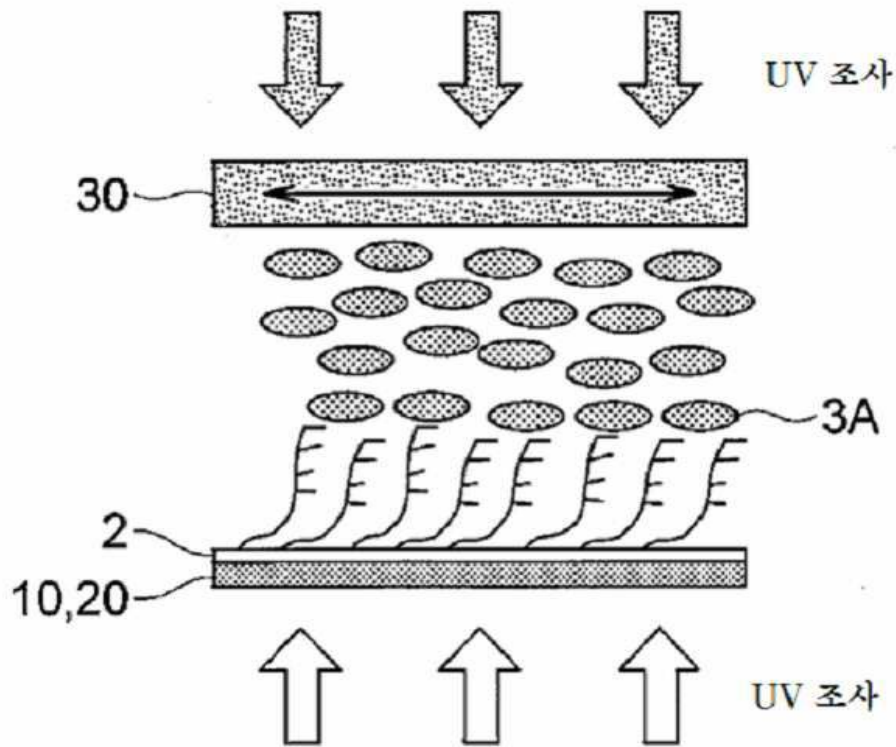
도면2e



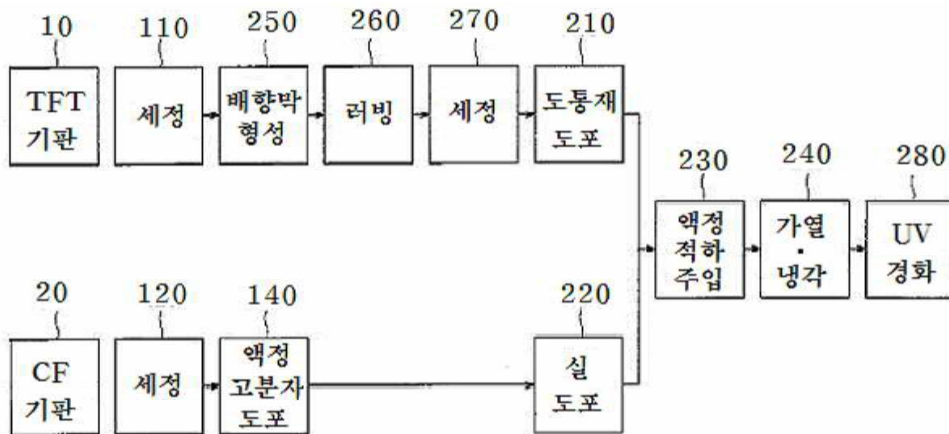
도면3a



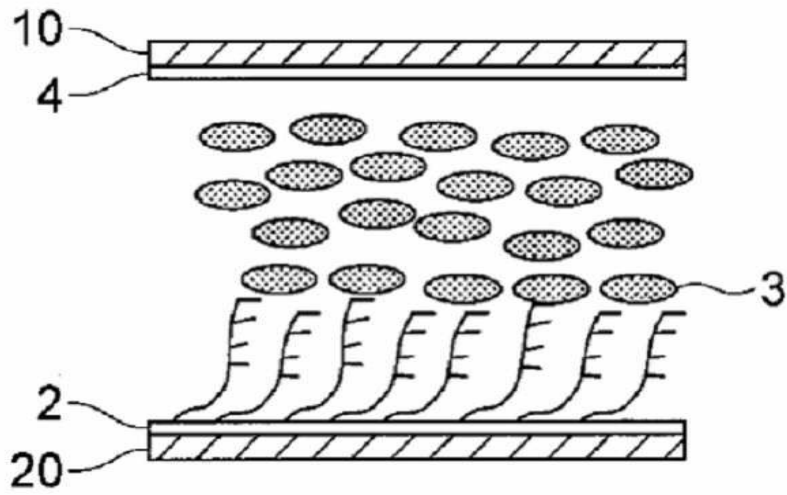
도면3b



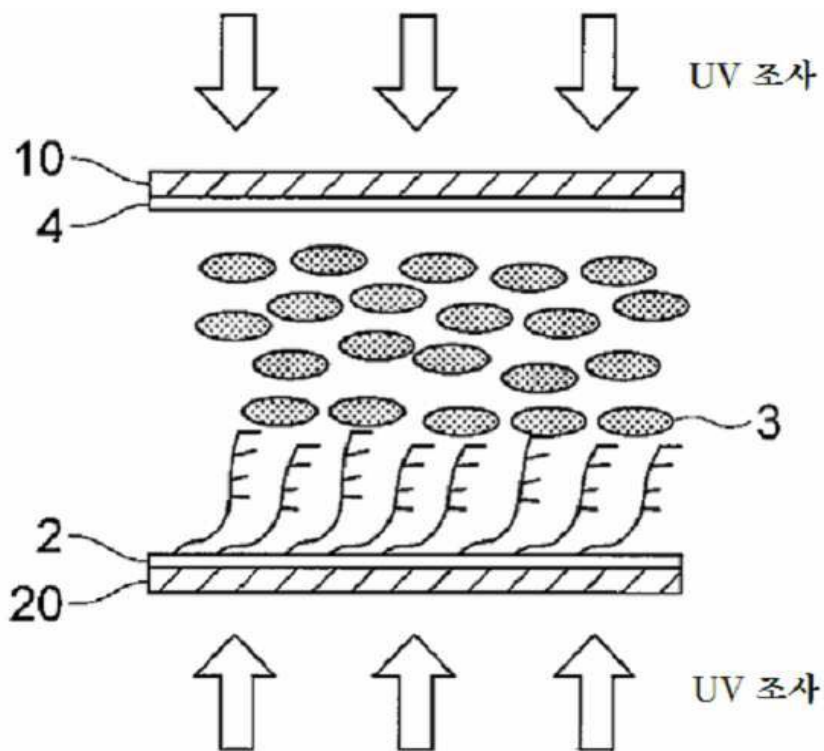
도면4



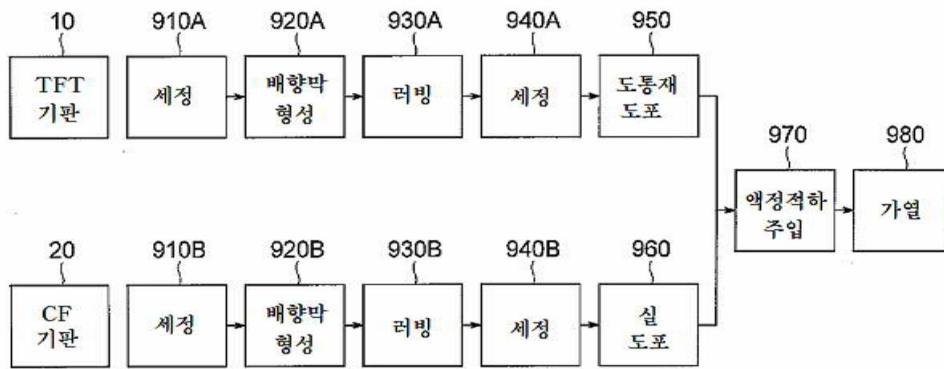
도면5a



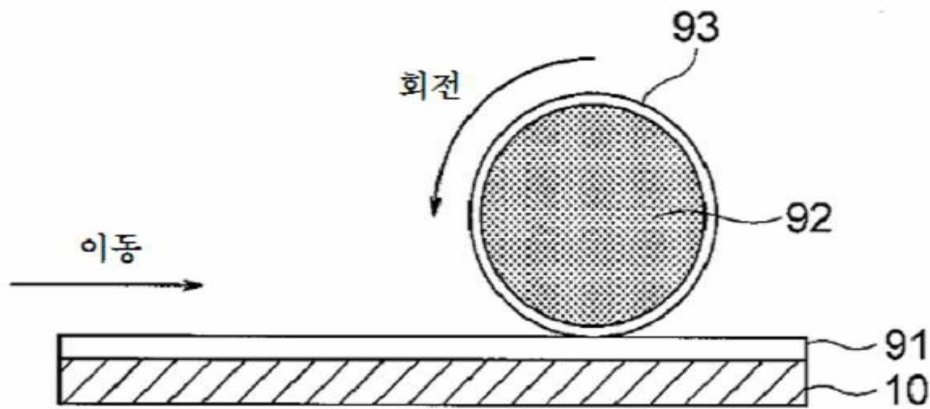
도면5b



도면6



도면7



|                |                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置的制造方法                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110007042A</a>                            | 公开(公告)日 | 2011-01-21 |
| 申请号            | KR1020100066792                                             | 申请日     | 2010-07-12 |
| [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                                                   |         |            |
| [标]发明人         | SATO OSAMU<br>사토오사무                                         |         |            |
| 发明人            | 사토오사무                                                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337 G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/13                   |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1313 G02F1/133788 G02F1/1341 G02F1/1339 G02F2001/1316 |         |            |
| 代理人(译)         | Bakyoungbok                                                 |         |            |
| 优先权            | 2009166497 2009-07-15 JP<br>2009232532 2009-10-06 JP        |         |            |
| 其他公开文献         | KR101747715B1                                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                   |         |            |

#### 摘要(译)

用途：提供一种液晶显示装置的制造方法，以减少液晶显示装置的产量下降，并使处理管理方便，并改善液晶装置的对比度等性能。组成：取向膜成型过程由印刷过程，预焙过程和硬化过程三个过程组成。形成在TFT基板（10）上的取向层的表面，CF基板（20）用包裹有诸如棉或人造丝的袋子的辊子摩擦。液晶滴落实施过程包括两个液晶滴落过程，相干过程。在液滴过程中，液晶在CF基板上尽可能多地掉落。

COPYRIGHT KIPO 2011

