



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0002116
(43) 공개일자 2015년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0075520

(22) 출원일자 2013년06월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이재원

경기 고양시 일산동구 노루목로 80, 317동 1403호
(장항동, 호수마을3단지아파트)

손경모

경기 파주시 쇄재로 30, 708동 905호 (금촌동, 서원마을아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

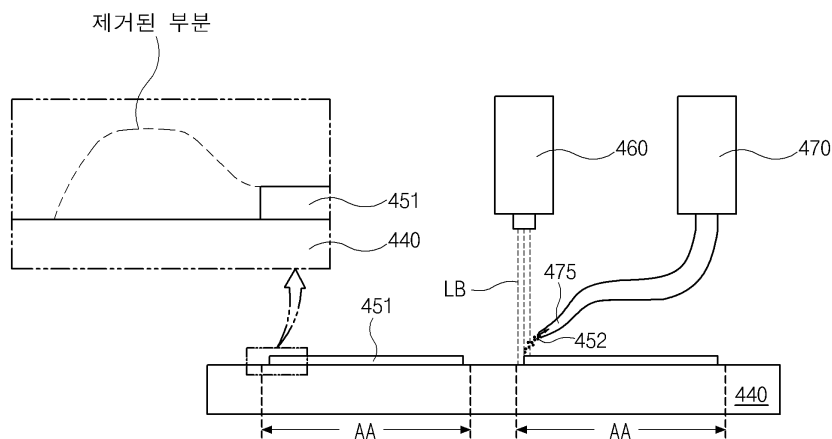
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 배향막 형성 방법 및 이를 이용한 액정표시장치 제조 방법

(57) 요약

표시영역과 이의 주변에 비표시영역을 갖는 액티브 영역이 다수 정의된 기관 상의 상기 각 액티브영역 별로 배향막 인쇄 장치를 통해 액상의 배향막을 인쇄하는 단계와; 상기 기관 상에 인쇄된 배향막을 경화시키는 단계와; 각 액티브영역 별로 형성된 경화된 배향막 중 타 영역 대비 두께가 두꺼운 부분 또는 불필요하게 형성된 부분에 대해 레이저 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하며, 동시에 상기 기관 상의 레이저 빔이 조사되는 부근에 석션 장치를 통해 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입하여 제거시키는 단계를 포함하며, 상기 레이저 빔이 조사되는 배향막은 그 두께가 줄어들거나 또는 제거되는 것이 특징인 배향막 형성 방법을 제공한다.

대표도 - 도6c



특허청구의 범위

청구항 1

표시영역과 이의 주변에 비표시영역을 갖는 액티브 영역이 다수 정의된 기판 상의 상기 각 액티브영역 별로 배향막 인쇄 장치를 통해 액상의 배향막을 인쇄하는 단계와;

상기 기판 상에 인쇄된 배향막을 경화시키는 단계와;

각 액티브영역 별로 형성된 경화된 배향막 중 타 영역 대비 두께가 두꺼운 부분 또는 불필요하게 형성된 부분에 대해 레이저 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하며, 동시에 상기 기판 상의 레이저 빔이 조사되는 부근에 석션 장치를 통해 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입하여 제거시키는 단계

를 포함하며, 상기 레이저 빔이 조사되는 배향막은 그 두께가 줄어들거나 또는 제거되는 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 조사장치는 플루오르화 클립톤(KrF)을 반응가스로 이용함으로써 상기 레이저 빔의 파장대는 248nm 이며, 상기 레이저 빔은 펄스파 형태인 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 200 내지 600 mJ/cm² 인 배향막 형성 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 기판은,

상기 각 액티브영역에 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 포함하는 어레이 기판이거나,

또는 상기 각 액티브영역에 블랙매트릭스와 컬러필터층과 공통전극을 포함하는 컬러필터 기판이거나,

또는 상기 각 액티브영역에 블랙매트릭스와 컬러필터층과 오버코트층을 포함하는 컬러필터 기판인 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 배향막과 오버코트층이 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 1000 내지 6000 mJ/cm² 이며, 상기 배향막과 오버코트층과 더불어 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 2000 내지 10000 mJ/cm² 인 배향막 형성 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 다수의 레이저 조사장치를 통해 2회 이상 레이저 빔을 조사하는 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 석션 장치는 흡입 수단만이 구비되거나,

또는 상기 흡입수단과 더불어 가스 배출수단을 더욱 구비함으로써 상기 가스 배출수단을 통해 상기 기판 상에 상기 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 상기 기판으로부터 분리시킨 후 상기 흡입수단을 통해 상기 기판으로부터 분리된 상기 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입 제거하는 것이 특징인 배향막 형성 방법.

청구항 9

표시영역과 이의 주변에 비표시영역을 갖는 액티브 영역이 다수 정의되며 상기 각 액티브영역에 박막트랜지스터 및 화소전극이 구비된 어레이 기판 및 각 액티브영역에 컬러필터층이 구비된 컬러필터 기판을 형성하는 단계와;

상기 각 어레이 기판 및 컬러필터 기판 상의 상기 각 액티브영역 별로 배향막 인쇄 장치를 통해 액상의 배향막을 인쇄하는 단계와;

상기 각 어레이 기판 및 컬러필터 기판 상에 인쇄된 배향막을 경화시키는 단계와;

상기 각 어레이 기판 및 컬러필터 기판 상의 상기 각 액티브영역 별로 형성된 경화된 배향막 중 타 영역 대비 두께가 두꺼운 부분 또는 불필요하게 형성된 부분에 대해 레이저 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하며 제거하며, 동시에 상기 기판 상의 레이저 빔이 조사되는 부근에 석션 장치를 통해 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입하여 제거시키는 단계와;

상기 배향막을 서로 마주하도록 상기 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 위치시키고 각 액티브영역 별로 각 표시영역 외측으로 실란트를 도포하고, 상기 실란트 내측으로 액정층을 개재하여 상기 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 합착하여 패널을 이루도록 하는 단계와;

상기 패널을 각 액티브영역별로 절단하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 조사장치는 플루오르화 클립톤(KrF)을 반응가스로 이용함으로써 상기 레이저 빔의 파장대는 248nm 이며, 상기 레이저 빔은 펄스파 형태인 것이 특징인 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 컬러필터 기판에는 상기 컬러필터층 하부로 표시영역 내부에서는 격자형태를 갖는 제 1 블랙매트릭스와 상기 표시영역을 테두리하는 제 2 블랙매트릭스가 구비되며, 상기 컬러필터층 및 상기 제 2 블랙매트릭스를 덮으며 오버코트층이 구비되며,

상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 제 2 블랙매트릭스가 함께 제거되는 것이 특징인 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막만이 제거되거나 또는 그 두께가 줄어들도록 하는 경우, 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 200 내지 600 mJ/cm² 이며,

상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막과 오버코트층이 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 1000 내지 6000 mJ/cm² 이며,

상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막과 오버코트층과 더불어 상기 제 2 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 2000 내지 10000 mJ/cm² 인 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 배향막과 더불어 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 제 2 블랙매트릭스가 제거되는 경우, 상기 실란트는 상기 오버코트층이 제거된 영역에 형성하는 것이 특징인 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 실란트는 블랙 계열의 수지 물질로 이루어진 블랙 실란트인 것이 특징인 액정표시장치의 제조 방법

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 석션 장치는 흡입 수단만이 구비되거나,

또는 상기 흡입수단과 더불어 가스 배출수단을 더욱 구비함으로써 상기 가스 배출수단을 통해 상기 기판 상에 상기 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 상기 기판으로부터 분리시킨 후 상기 흡입수단을 통해 상기 기판으로부터 분리된 상기 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입 제거하는 것이 특징인 배향막 형성 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 특히 마지널 현상에 의한 두께차이 발생에 기인한 불량률

[0001]

억제할 수 있는 배향막 형성 방법 및 이를 적용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

- [0002] 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술 집약적이며, 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이(display)소자로 각광받고 있다.
- [0003] 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.
- [0004] 일반적으로, 액정표시장치는 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하는 어레이 기판 제조 공정과 컬러필터 및 공통 전극을 형성하는 컬러필터 기판 제조 공정을 통해 각각 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 형성하고, 이 두 기판 사이에 액정을 개재하는 액정 셀 공정을 거쳐 완성된다.
- [0005] 이러한 액정표시장치의 제조공정에 대해 간단히 설명한다.
- [0006] 우선, 상기 어레이 기판은 패터닝 될 물질층 증착(deposition) 또는 도포, 포토레지스트 도포, 노광 마스크를 이용한 포토레지스트의 노광(photo-lithography), 노광된 포토레지스트의 현상(develope), 패터닝 될 물질층의 식각(etching) 및 포토레지스트의 스트립(strip) 등의 다수의 단위 공정을 포함하는 마스크 공정을 진행하여 각 화소영역 내에 스위칭 소자인 박막트랜지스터(thin film transistor)를 형성하고, 동시에 상기 각 화소영역을 정의하는 게이트 및 데이터 배선을 상기 박막트랜지스터와 연결되도록 형성한 후, 상기 박막트랜지스터의 일 전극과 접촉하는 화소전극을 상기 각 화소영역에 형성함으로써 완성할 수 있다.
- [0007] 또한, 컬러필터 기판은 상기 어레이 기판과 마주보는 면에 컬러필터층과 이를 덮는 형태로 공통전극을 형성함으로써 완성할 수 있다.
- [0008] 그리고 전술한 바와 같이 제작된 상기 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 서로 대향시킨 후, 상기 두 기판 사이에 액정층을 개재하고, 상기 두 기판을 합착하여 하나의 패널을 형성하는 셀 공정을 진행하여 액정표시장치를 완성한다.
- [0009] 이러한 방법에 의해 제조되는 액정표시장치는 액정의 전기광학적 효과를 이용한 것이고, 이러한 전기광학효과는 액정 자체의 이방성과 액정의 분자배열 상태에 의해 결정되며, 상기 액정의 분자배열에 대한 제어는 액정표시장치에서의 화상 표시품위에 큰 영향을 미치게 된다.
- [0010] 따라서 액정 분자의 초기 배열을 고르게 하기 위해서 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착하는 셀 공정 단계에서 배향막을 형성하는 배향 공정을 진행하게 된다.
- [0011] 배향공정은 상기 어레이 기판 및 컬러필터 기판에 러빙 등의 공정 진행에 의해 이를 구성하는 일요소인 고분자 사슬이 일 방향으로 정렬되는 특성을 갖는 배향 물질을 고른 두께로 도포하여 배향막을 형성하고, 상기 배향막이 일정한 방향으로 배향성을 갖도록 하기 러빙 공정을 진행하여 상기 배향막을 내의 고분자 사슬을 일정한 방향으로 정렬시키는 공정을 포함한다.
- [0012] 이러한 배향 공정 진행에 의해 액정층 내의 액정 분자들은 일정한 초기 배열을 이루게 된다. 즉, 액정에 초기 상태의 질서를 부여하고 액정분자 각각이 규칙적인 응답을 할 수 있도록 하는 것이 배향막의 역할이다.
- [0013] 이러한 배향막의 형성 방법에 대해 도면을 참조하여 좀 더 자세히 설명한다.
- [0014] 도 1은 종래의 배향막 인쇄 장치를 이용한 롤 코팅 방식에 의한 배향막을 기판 상에 인쇄하는 단계를 나타낸 도면이다.
- [0015] 기판(40) 상에 배향막(50) 형성은 주로 복수개의 롤(12, 14)과 인쇄 스테이지(20)로 구성된 배향막 인쇄 장치(10)와 상기 배향막 인쇄 장치(10)를 구성하는 요소 중 판동(16)에 장착되는 소정 패턴 형태를 갖는 전사판(30)을 이용한 롤 코팅 방식이 주로 사용되고 있다.
- [0016] 이때, 상기 배향막 인쇄 장치(10)는 일 방향으로 왕복 운동하는 인쇄 스테이지(20)와, 상기 인쇄 스테이지(20)와 맞물려 회전하는 판동(16)과 상기 판동(16) 표면에 장착된 전사판(30)과, 상기 전사판(30)에 배향액을 전사시키는 아니록스롤(14)과, 상기 아니록스롤(14)에 배향액을 고르게 발라주는 닥터롤(12)과 상기 아니록스롤(1

4)과 닥터롤(12) 사이에 배향액을 공급하는 디스펜서(18)를 포함하여 구성되어 있다.

- [0017] 상기 인쇄 스테이지(20) 상에 기관(40)을 위치시키고, 상기 인쇄 스테이지(20)가 일 방향으로 균일한 속도로 움직이면, 상기 인쇄 스테이지(20)와 맞물려 있는 판동(16)이 회전하며, 상기 판동(16)상에 장착된 전사판(30)이 상기 인쇄 스테이지(20) 상에 위치한 상기 기관(40)과 접촉하며, 상기 전사판(30)에 고르게 발라진 배향액을 상기 기관(40)에 전사시킴으로서 상기 기관(40)상에 배향막(50)을 형성하게 된다.
- [0018] 이후 이렇게 형성된 배향막(50)에 대해 러빙 공정을 진행함으로써 상기 배향막(50) 내의 고분자 사슬을 일 방향으로 정렬시킴으로서 상기 배향 공정을 완료하게 된다.
- [0019] 하지만, 전술한 바와같이 배향막 인쇄 장치(10)를 이용한 롤 코팅 방식에 의해 기관(40) 상에 배향막(50)을 형성하게 되면, 도 2(배향막 인쇄장치를 통해 기관 상에 배향막이 형성된 것을 도시한 단면도)에 도시한 바와같이, 상기 기관(40) 상에 형성되는 배향막(50)은 전사판에 압력을 가해 상기 전사판(30)에 발라진 배향액을 상기 기관(40)에 전사시켜 배향막(50)을 인쇄하는 특성 상 마지널 현상에 의해 배향막(50)의 중앙부와 테두리 부에서의 그 두께 차이가 2 내지 3배 정도 심하게 발생하고 있다.
- [0020] 즉, 상기 배향막 인쇄장치(10)를 통해 상기 기관(40)상에 형성된 배향막(50)의 중앙부는 적정 두께인 제 1 두께(t_1)를 갖는 반면 상기 배향막(50)의 가장자리 부분은 상기 제 1 두께(t_1)의 2 내지 3배 되는 제 2 두께(t_2)를 이루게 된다.
- [0021] 그리고 이러한 배향막(50)의 두께 차이는 이러한 배향막(50)이 각각 형성된 어레이 기관과 컬러필터 기관을 액정층을 개재하여 합착 공정을 진행하게 되면 액정층의 두께가 일정하지 않게 되는 갭 불량을 발생시키며, 이로 인해 액정표시장치에 전압 인가 시 화면상에 배향막(50) 두께 차에 의한 얼룩 등이 나타나게 되는 등 액정표시장치의 표시품위를 저하시키는 요인이 되고 있다.
- [0022] 또한, 상기 배향막(50)의 가장자리 부의 큰 두께에 의해 이후 진행되는 러빙 공정 시 러빙 포를 손상시킴으로서 상기 손상된 러빙포에 의해 배향막(50) 내의 고분자 사슬을 일 방향으로 정렬 시 방향성을 달리하게 됨으로서 화상 구현 시 얼룩으로 표시되는 불량이 발생되고 있다.
- [0023] 또한, 이렇게 배향막 인쇄 장치를 통해 형성된 배향막은 실질적으로 기관상에 배향막이 형성되어야 하는 영역 이외의 영역에 형성될 수 있으며 이 경우 실란트가 구비되어야 하는 영역에 배향막이 형성되면 실란트와의 접촉력이 좋지 않아 액정층이 누출되거나, 소정시간 경과 후 어레이 기관과 컬러필터 기관이 분리되는 불량을 야기시키고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 어레이 기관 및 컬러필터 기관에 형성되는 배향막이 중앙부와 가장자리 부분에서의 두께차 없이 균일한 두께를 갖도록 하는 배향막 형성 방법과 이를 이용한 액정표시장치의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0025] 나아가 배향막이 실란트가 구비되는 영역에 대해서는 형성되지 않도록 함으로서 어레이 기관과 컬러필터 기관간의 합착력을 향상시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법은, 표시영역과 이의 주변에 비표시영역을 갖는 액티브 영역이 다수 정의된 기관 상의 상기 각 액티브영역 별로 배향막 인쇄 장치를 통해 액상의 배향막을 인쇄하는 단계와; 상기 기관 상에 인쇄된 배향막을 경화시키는 단계와; 각 액티브영역 별로 형성된 경화된 배향막 중 타 영역 대비 두께가 두꺼운 부분 또는 불필요하게 형성된 부분에 대해 레이저 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하며, 동시에 상기 기관 상의 레이저 빔이 조사되는 부근에 석션 장치를 통해 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입하여 제거시키는 단계를 포함하며, 상기 레이저 빔이 조사되는 배향막은 그 두께가 줄어들거나 또는 제거되는 것이 특징이다.

- [0027] 이때, 상기 레이저 조사장치는 플루오르화 클립톤(KrF)을 반응가스로 이용함으로써 상기 레이저 빔의 파장대는 248nm이며, 상기 레이저 빔은 펄스와 형태인 것이 특징이며, 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 200 내지 600 mJ/cm² 인 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기 기관은, 상기 각 액티브영역에 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 포함하는 어레이 기관이거나, 또는 상기 각 액티브영역에 블랙매트릭스와 컬러필터층과 공통전극을 포함하는 컬러필터 기관이거나, 또는 상기 각 액티브영역에 블랙매트릭스와 컬러필터층과 오버코트층을 포함하는 컬러필터 기관인 것이 특징이다.
- [0029] 이때, 상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 것이 특징이며, 상기 배향막과 오버코트층이 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 1000 내지 6000 mJ/cm² 이며, 상기 배향막과 오버코트층과 더불어 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 2000 내지 10000 mJ/cm² 인 것이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 다수의 레이저 조사 장치를 통해 2회 이상 레이저 빔을 조사하는 것이 특징이다.
- [0031] 그리고 상기 석션 장치는 흡입 수단만이 구비되거나, 또는 상기 흡입수단과 더불어 가스 배출수단을 더욱 구비함으로써 상기 가스 배출수단을 통해 상기 기관 상에 상기 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 상기 기관으로부터 분리시킨 후 상기 흡입 수단을 통해 상기 기관으로부터 분리된 상기 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입 제거하는 것이 특징이다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 방법은, 표시영역과 이의 주변에 비표시영역을 갖는 액티브 영역이 다수 정의되며 상기 각 액티브영역에 박막트랜지스터 및 화소전극이 구비된 어레이 기관 및 각 액티브영역에 컬러필터층이 구비된 컬러필터 기관을 형성하는 단계와; 상기 각 어레이 기관 및 컬러필터 기관 상의 상기 각 액티브영역 별로 배향막 인쇄 장치를 통해 액상의 배향막을 인쇄하는 단계와; 상기 각 어레이 기관 및 컬러필터 기관 상에 인쇄된 배향막을 경화시키는 단계와; 상기 각 어레이 기관 및 컬러필터 기관 상의 상기 각 액티브영역 별로 형성된 경화된 배향막 중 타 영역 대비 두께가 두꺼운 부분 또는 불필요하게 형성된 부분에 대해 레이저 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하며 제거하며, 동시에 상기 기관 상의 레이저 빔이 조사되는 부근에 석션 장치를 통해 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입하여 제거시키는 단계와; 상기 배향막을 서로 마주하도록 상기 어레이 기관 및 컬러필터 기관을 위치시키고 각 액티브영역 별로 각 표시영역 외측으로 실란트를 도포하고, 상기 실란트 내측으로 액정층을 개재하여 상기 어레이 기관 및 컬러필터 기관을 합착하여 패널을 이루도록 하는 단계와; 상기 패널을 각 액티브영역별로 절단하는 단계를 포함한다.
- [0033] 이때, 상기 레이저 조사장치는 플루오르화 클립톤(KrF)을 반응가스로 이용함으로써 상기 레이저 빔의 파장대는 248nm이며, 상기 레이저 빔은 펄스와 형태인 것이 특징이다.
- [0034] 그리고 상기 컬러필터 기관에는 상기 컬러필터층 하부로 표시영역 내부에서는 격자형태를 갖는 제 1 블랙매트릭스와 상기 표시영역을 테두리하는 제 2 블랙매트릭스가 구비되며, 상기 컬러필터층 및 상기 제 2 블랙매트릭스를 덮으며 오버코트층이 구비되며, 상기 레이저 조사장치를 통해 상기 레이저 빔이 조사되는 부분은 상기 배향막과 더불어 이의 하부에 위치하는 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 상기 제 2 블랙매트릭스가 함께 제거되는 것이 특징이다.
- [0035] 또한, 상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막만이 제거되거나 또는 그 두께가 줄어들도록 하는 경우, 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 200 내지 600 mJ/cm² 이며, 상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막과 오버코트층이 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 1000 내지 6000 mJ/cm² 이며, 상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 배향막과 오버코트층과 더불어 상기 제 2 블랙매트릭스가 함께 제거되는 경우 상기 레이저 빔의 에너지 밀도는 2000 내지 10000 mJ/cm² 인 것이 바람직하다.
- [0036] 그리고 상기 배향막과 더불어 상기 오버코트층 단독 또는 상기 오버코트층 및 제 2 블랙매트릭스가 제거되는 경우, 상기 실란트는 상기 오버코트층이 제거된 영역에 형성하는 것이 특징이다.
- [0037] 또한, 상기 실란트는 블랙 계열의 수지 물질로 이루어진 블랙 실란트인 것이 특징이다.
- [0038] 또한, 상기 석션 장치는 흡입 수단만이 구비되거나, 또는 상기 흡입수단과 더불어 가스 배출수단을 더욱 구비함

으로서 상기 가스 배출수단을 통해 상기 기관 상에 상기 레이저 빔 조사에 의해 발생하는 소각 물질 및 기화 잔유물을 상기 기관으로부터 분리시킨 후 상기 흡입 수단을 통해 상기 기관으로부터 분리된 상기 소각 물질 및 기화 잔유물을 흡입 제거하는 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명은 레이저 빔 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하여 기관상의 불필요한 부분에 형성된 배향막 일례로 마지널 현상에 의해 타 영역 대비 두껍게 형성된 배향막 부분 또는 전사판의 전사 오차를 고려하여 크게 형성된 배향막의 마진 부분을 제거하게 되면 타 영역 대비 두꺼운 두께를 갖는 부분이 제거됨으로서 배향막은 각 액티브영역 내에서 균일한 두께를 갖게 되므로 배향막 두께 불균일에 기인하는 표시품질 저하를 억제하는 효과가 있다.
- [0040] 나아가 본 발명은 두껍게 형성된 배향막에 의한 러빙 포의 손상을 억제할 수 있으므로 러빙 불량을 억제하는 효과를 갖는다.
- [0041] 또한, 본 발명은 전사판에 의한 오차를 감안한 마진 부분이 제거됨으로서 각 액티브 영역 내의 비표시영역 영역의 폭을 줄일 수 있으므로 네로우 베젤 구현이 가능한 액정표시장치를 제공하는 효과를 갖는다.
- [0042] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법에 의해서는 실란트가 형성되는 부분에 형성된 배향막은 레이저 조사장치를 통해 제거됨으로서 실란트의 접착력을 향상시킬 수 있으므로 어레이 기관과 컬러필터 기관이 소정의 시간이 경과하더라도 액정층이 누출되거나 또는 기관이 서로 분리되는 등의 현상을 억제하여 합착된 상태를 원활하게 유지시키는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 배향막 인쇄 장치를 이용한 롤 코팅 방식에 의한 배향막 인쇄공정을 도시한 도면.
- 도 2는 배향막 인쇄장치를 통해 기관 상에 배향막이 형성된 것을 도시한 단면도.
- 도 3은 액정표시장치의 개략적인 단면도.
- 도 4는 횡전계 모드 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 5는 프린지 필드 모드 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 6a 내지 6c는 본 발명의 실시예에 따른 배향막을 형성하는 단계별 공정 단면도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기관 또는 컬러필터 기관 제조에 사용되는 마더 기관의 평면도.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성법에 의해 배향막이 형성된 형태를 나타낸 평면도.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법에 사용되는 석션 장치에 대한 개략적인 단면도.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 나타낸 단면도로서 블랙매트릭스와 오버코트층 및 배향막이 구비된 컬러필터 기관에 대해 배향막과 오버코트층 및 블랙매트릭스를 모두 제거하는 것을 나타낸 도면.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법을 적용시켜 배향막과 오버코트층 및 블랙매트릭스를 모두 제거한 컬러필터 기관을 구비한 액정표시장치에 대한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 본 발명에 따른 실시예에 의한 배향막 형성 방법을 포함하는 액정표시장치의 제조 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0045] 우선, 액정표시장치의 구성에 대해 간단히 설명한다.
- [0046] 도 3은 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0047] 도시한 바와 같이, 액정표시장치(101)는 액정층(180)을 사이에 두고 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160)이

대면 합착된 구성을 이루고 있으며, 상기 액정표시장치는 화상을 표시하는 표시영역과, 상기 표시영역의 외측으로 비표시영역이 구비되고 있다.

[0048] 이러한 구성을 갖는 액정표시장치에 있어 하부의 어레이 기관(110)은 베이스를 이루는 투명한 제 1 기관(112)의 상면으로 게이트 절연막(118)을 사이에 두고 그 하부 및 상부에서 교차하며 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(130)이 구비되고 있다.

[0049] 또한, 상기 어레이 기관(110)에는 상기 각 화소영역(P) 내에 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 130)과 연결되며 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 구비되고 있으며, 나아가 각 화소영역(P)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)과 접촉하며 화소전극(150)이 형성되고 있다.

[0050] 또한, 상기 어레이 기관(110)과 마주보는 상부의 컬러필터 기관(120)은 베이스를 이루는 투명한 제 2 기관(162)의 내측면에 상기 어레이 기관(110)에 구비된 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(130) 그리고 박막트랜지스터(Tr) 등의 비표시영역을 가리도록 각 화소영역(P)을 테두리하는 격자 형상의 제 1 블랙매트릭스(164a)가 형성되어 있으며, 도면에 나타나지 않았지만 표시영역의 테두리하며 비표시영역에 제 2 블랙매트릭스(미도시)가 형성되어 있다. 이때 편의를 위해 상기 제 1 및 제 2 블랙매트릭스(164a, 미도시)를 통합하여 블랙매트릭스(164)라 칭한다.

[0051] 그리고 상기 격자 형태의 제 1 블랙매트릭스(164a)로 둘러싸인 영역 내부에 각 화소영역(P)에 대응되게 순차적으로 반복 배열된 적(R), 녹(G), 청(B)색의 컬러필터 패턴(167a, 167b, 167c)을 포함하는 컬러필터층(167)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 블랙매트릭스(164)와 컬러필터층(167)의 위로 상기 표시영역에 대응하여 투명한 공통전극(170)이 구비되어 있다.

[0052] 그리고, 이들 어레이 기관(110) 및 컬러필터 기관(160) 사이로 개재된 상기 액정층(180)의 누설을 방지하기 위하여, 상기 두 기관(110, 160)의 가장자리를 따라 접착제인 실란트(sealant)(미도시)가 구비되고 있으며, 상기 액정층(180)과 각각 접촉하는 상기 어레이 기관 및 컬러필터 기관(110, 120)의 경계부분에는 액정의 분자배열 방향에 신뢰성을 부여하는 제 1 및 제 2 배향막(152, 172)이 구비되고 있다.

[0053] 이러한 구성을 갖는 액정표시장치(101)는 상기 게이트 배선(미도시)으로 박막트랜지스터(Tr)의 온(on)/오프(off) 신호전압이 순차적으로 스캔 인가되며, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 온(on) 상태에 의해 선택된 화소영역(P)의 화소전극(150)에 데이터 배선(130)으로 통해 화상 신호전압이 인가되며, 상기 화소전극(150)과 공통전극(170) 사이에 발생하는 전계에 의해 상기 액정층(180) 내의 액정분자가 구동되고, 액정분자의 구동에 따른 빛의 투과율 변화로 풀 컬러의 화상을 표시할 수 있는 것이다.

[0054] 한편, 이러한 구성을 갖는 액정표시장치(101)를 제조하기 위해서는 상기 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160)을 각각 제작한 후, 이들 두 기관(110, 160) 사이에 액정층(180)을 개재하여 합착시키는 단계를 진행해야 한다.

[0055] 우선, 어레이 기관(110)의 경우, 투명한 절연재질의 제 1 기관(112) 상에 저저항 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(MoTi) 중 하나 또는 둘 이상의 물질을 증착함으로써 단일층 또는 이중층 구조를 갖는 제 1 금속층(미도시)을 형성한다.

[0056] 이후, 상기 제 1 금속층(미도시)을 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 일 방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)과 상기 게이트 배선(미도시)과 연결된 게이트 전극(115)을 형성한다.

[0057] 다음, 상기 게이트 배선(미도시)과 게이트 전극(115) 위로 상기 제 1 기관(112) 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)을 증착하여 게이트 절연막(118)을 형성한다.

[0058] 그리고 상기 게이트 절연막(118) 위로 순수 비정질 실리콘층(미도시)과 불순물 비정질 실리콘층(미도시)과 제 2 금속층(미도시)을 형성하고, 이들을 회절노광 또는 하프톤 노광을 포함하는 1회의 마스크 공정을 통해 동시에 패터닝 함으로써 상기 화소영역(P) 내의 상기 게이트 전극(115)에 대응하여 순수 비정질 실리콘의 액티브층(120a)과, 상기 액티브층(120a) 위로 서로 소정간격 이격하는 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(120b)과, 상기 오믹콘택층(120b) 위로 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 형성한다.

[0059] 이때, 이 단계에서 상기 각 화소영역(P) 내에 순차 적층된 상기 게이트 전극(115)과, 게이트 절연막(118)과, 액티브층(120a)과 오믹콘택층(120b)으로 이루어진 반도체층(120)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)를 이룬다.

- [0060] 그리고, 이러한 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 형성함과 동시에 상기 게이트 절연막(118) 위로 상기 게이트 배선(미도시)과 교차하여 상기 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)을 형성한다.
- [0061] 이때, 소스 및 드레인 전극(133, 136)과 반도체층(120)을 1회의 마스크 공정을 통해 형성하게 됨으로서 상기 데이터 배선(130)의 하부에도 상기 액티브층(120a) 및 오믹콘택층(120b)을 이루는 동일한 물질로 이루어진 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)이 형성되지만, 이러한 데이터 배선(130) 하부에 형성되는 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)은 상기 반도체층(120)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 각각 1회의 마스크 공정을 진행하여 형성하는 경우 생략될 수 있다.
- [0062] 그리고, 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136) 위로 상기 기판(101) 전면에서 무기절연물질 예를 들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 증착하거나 또는 유기절연물질을 도포함으로써 보호층(140)을 형성한다.
- [0063] 이때, 상기 보호층(140)은 유기절연물질로 이루어져 평탄한 표면을 갖는 단일층 구조를 이루는 것을 일례로 나타내었지만, 상기 보호층(140)은 무기절연물질로 이루어진 제 1 보호층(미도시)과 이의 상부로 유기절연물질로 이루어져 평탄한 표면을 갖는 제 2 보호층(미도시)의 이중층 구조를 이룰 수도 있다.
- [0064] 한편 상기 보호층(140)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(143)이 구비되고 있다.
- [0065] 다음, 상기 보호층(140) 위로 전면에서 투명 도전성 물질 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하여 투명 도전성 물질층(미도시)을 형성하고 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P) 내에 화소전극(150)을 형성함으로써 어레이 기판(110)을 완성한다.
- [0066] 한편, 컬러필터 기판(160)의 경우, 투명한 절연재질로 이루어진 제 2 기판상에 광 흡수율이 우수한 물질 일례로 블랙 레진을 도포하여 블랙 물질층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P)의 경계 및 비표시영역에 대응하여 블랙매트릭스(164)를 형성한다. 이러한 블랙매트릭스(164)의 경우 표시영역을 테두리하는 제 2 블랙매트릭스(미도시)와 상기 제 2 블랙매트릭스(미도시)와 연결되며 각 화소영역(P)의 경계영역에 대응하여 격자형태를 갖는 제 1 블랙매트릭스(164a)로 구성된다.
- [0067] 다음, 상기 블랙매트릭스(164) 위로 적, 녹, 청색 레지스트를 순차적으로 도포하여 각각 적, 녹, 청색 레지스트층(미도시)을 형성한 후 이를 각각 패터닝함으로써 최종적으로 각 화소영역(P) 별로 적, 녹, 청색의 컬러필터 패턴(167a, 167b, 167c)이 순차 반복하는 컬러필터층(167)을 형성한다.
- [0068] 이러한 컬러필터층(167)은 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(167a, 167b, 167c) 이외에 화이트 컬러필터 패턴(미도시)이 더욱 구비됨으로서 적, 녹, 청 및 화이트 컬러필터 패턴(167a, 167b, 167c, 미도시)으로 구성될 수도 있다.
- [0069] 그리고, 상기 컬러필터층(167) 위로 투명 도전성 물질을 증착하고 이를 패터닝하여 표시영역에 공통전극(170)을 형성함으로써 컬러필터 기판(160)이 완성된다.
- [0070] 한편, 전술한 바와같이 제조되는 어레이 기판(110) 및 컬러필터 기판(160)은 실질적으로 트위스트 네마틱 모드 액정표시장치(101)를 이루기 위한 구성이 되며, 상기 화소전극(150)과 공통전극(170)의 형성 위치 및 형태를 달리함으로써 횡전계 모드 액정표시장치(도 4의 201) 또는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치(도 5의 301)의 구성을 이루도록 할 수도 있다.
- [0071] 즉, 횡전계 모드 액정표시장치(도 4의 201)의 경우, 도 4(횡전계 모드 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도)에 도시한 바와같이, 어레이 기판(210)에 있어 화소전극(250) 하부의 구성은 트위스트 네마틱 모드 액정표시장치용 어레이 기판(도 3의 110)과 동일하며, 상기 화소전극(250)은 각 화소영역(P) 내에서 다수의 바(bar) 형태를 가지며, 이러한 바(bar) 형태의 화소전극(250)과 이격하여 교대하는 형태로 바(bar) 형태의 공통전극(251)이 더욱 구비된다.
- [0072] 이 경우, 상기 다수의 바(bar) 형태의 공통전극(251)은 공통배선(미도시)과 연결된 구성을 이루며, 이러한 공통배선(미도시)은 상기 게이트 배선(미도시)과 이격하며 나란히 형성된 구성을 이루게 된다.
- [0073] 그리고, 이러한 구성을 갖는 횡전계 모드 액정표시장치용 어레이 기판(210)과 대향하여 위치하는 횡전계 모드 액정표시장치용 컬러필터 기판(260)에 있어서는 공통전극이 생략되며, 상기 컬러필터층(167) 상부에는 상기 공통전극을 대신하여 상기 컬러필터층(167)의 보호를 위해 평탄한 표면을 갖는 오버코트층(271)이 구비된다.

- [0074] 한편, 프린지 필드 모드 액정표시장치(도 5의 301)의 경우, 도 5(프린지 필드 모드 액정표시장치의 하나의 화소 영역에 대한 단면도)를 참조하면, 어레이 기판(310)에 있어 상기 판 형태의 화소전극(150) 위로 절연층(354)을 개재하여 화상을 표시하는 표시영역 전면에 공통전극(356)이 더욱 구비되며, 이러한 공통전극(356)에는 각 화소 영역(P)에 구비된 상기 화소전극(150)에 대응하여 바(bar) 형태의 개구(op)가 구비된 구성을 이루게 된다.
- [0075] 그리고 이러한 프린지 필드 모드 액정표시장치용 어레이 기판(310)에 대향하는 컬러필터 기판(360)은 상기 횡전계 모드 액정표시장치용 컬러필터 기판(도 4의 260)과 동일한 구성을 이룬다.
- [0076] 전술한 바와같이 제조된 다양한 모드의 액정표시장치용 어레이 기판(도 3의 110, 도 4의 210, 도 5의 310)과 컬러필터 기판(도 3의 160, 도 4의 260, 도 5의 360)은 이들 두 기판((도 3의 110, 도 4의 210, 도 5의 310), (도 3의 160, 도 4의 260, 도 5의 360)) 사이에 액정층(180)을 개재하여 합착하기 이전에 상기 액정층(180)의 초기 배열 특성을 부여하기 위해 배향막(451)을 형성하는 공정을 진행하게 된다.
- [0077] 이후에는 본 발명에 있어서 가장 특징적인 구성인 배향막 형성 방법에 대해 설명한다.
- [0078] 배향막 형성 공정은 어레이 기판과 컬러필터 기판에 대해 각각 진행되는 것이며, 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판은 이미 앞서 설명한 바와같은 구성을 가지므로, 어레이 기판 및 어레이 기판이라 지칭한 것으로 기판으로 통칭하며, 상기 기판 상에는 배향막을 제외한 구성요소는 도면에 나타내지 않았으며, 도면을 단순화하여 기판 상에 배향막 만을 도시하여 나타내었다.
- [0079] 본 발명의 실시예에 따른 배향막의 형성 방법은 크게 전사판이 장착된 인쇄 장치를 이용하여 기판 상의 표시영역에 대응하여 액상의 배향막을 형성하고 경화시키는 단계와, 표시영역별로 형성된 배향막에 대해 불필요한 부분 또는 마지널 현상에 의해 타영역 대비 두꺼운 두께를 가지며 형성된 배향막의 가장자리 부분의 소정폭에 대해 선택적으로 레이저 빔을 조사하여 제거하는 단계로 진행되는 것이 특징이다.
- [0080] 도 6a 내지 6c는 본 발명의 실시예에 따른 배향막을 형성하는 단계별 공정 단면도이다.
- [0081] 우선, 도 6a에 도시한 바와같이, 앞서 설명한 구성요소를 구비한 (어레이 또는 컬러필터)기판(440)을 전사판(430)이 장착된 배향막 인쇄 장치(410)의 스테이지(420) 상에 안착시킨다.
- [0082] 이때, 상기 배향막 인쇄 장치(410)는 일 방향으로 왕복 운동하는 인쇄 스테이지(420)와, 상기 인쇄 스테이지(420)와 맞물려 회전하는 판동(416)과, 상기 판동(416) 표면에 장착된 전사판(430)과, 상기 전사판(430)에 배향액을 전사시키는 아니록스롤(414)과, 상기 아니록스롤(414)에 배향액을 고르게 발라주는 닥터롤(412)(또는 닥터 블레이드(미도시))와, 상기 아니록스롤(14)과 닥터롤(412)(또는 닥터 블레이드) 사이에 배향액을 공급하는 디스펜서(418)를 포함하여 구성된다.
- [0083] 상기 인쇄 스테이지(420) 상에 상기 기판(440)이 안착되면 상기 인쇄 스테이지(420)가 일 방향으로 균일한 속도로 이동하게 하며, 이때, 상기 인쇄 스테이지(420)와 맞물려 있는 상기 판동(416)이 회전하면서 상기 판동(416)상에 장착된 상기 전사판(430)이 상기 인쇄 스테이지(420) 상에 안착된 상기 기판(440)의 표면과 접촉하면서 상기 전사판(430)에 고르게 발라진 배향액을 상기 기판(440)의 표면으로 전사시키게 된다.
- [0084] 이러한 과정에 의해 상기 기판(440) 상에는 소정의 점도를 갖는 액체 상태의 배향막(450)이 형성된다.
- [0085] 한편, 액정표시장치의 제조에 있어서 단위 시간당 생산성을 향상시키기 위해 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판은 시중에 판매되고 있는 하나의 표시영역을 갖는 액정표시장치 정도의 크기를 갖는 것이 아니라, 도 7(본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 또는 컬러필터 기판 제조에 사용되는 마더 기판의 평면도)에 도시한 바와같이 하나의 마더 기판(mother substrate)이라 정의되는 기판(440)에 다수의 액티브 영역(AA)이 정의되며, 이러한 다수의 액티브 영역(AA)이 정의된 마더 기판(440)에 대해 어레이 기판 또는 컬러필터 기판에 구비되어야 할 구성요소 예를들면 박막트랜지스터, 화소전극, 공통전극, 블랙매트릭스, 컬러필터층, 오버코트층을 선택적으로 구성한 후, 상기 액티브 영역(AA)이 대응되도록 합착하고, 이후 상기 액티브 영역(AA) 단위로 절단함으로써 하나의 단위 액정표시장치를 이루게 된다.
- [0086] 이러한 각 액티브 영역(AA)은 실질적으로 화상을 표시하는 표시영역(DA)과 상기 표시영역(DA) 외측으로 비표시영역(NA)으로 구성된다.
- [0087] 이때, 각 표시영역(DA) 주변에 위치하는 비표시영역(NA) 중 일부에 대해서는 액정표시장치 구동을 위한 구동회

로를 포함하는 인쇄회로기판(미도시)과 전기적 연결을 위한 패드부(미도시)가 구비된다.

- [0088] 따라서, 도 6a 및 도 7을 참조하면, 상기 배향막 인쇄 장치(410)를 통해 상기 기관(440) 상에 전사되는 액상의 배향막(450)은 상기 기관(440)에 정의된 다수의 각 액티브 영역(AA) 더욱 정확히는 각 액티브 영역(AA) 중 표시 영역(DA) 전면과 패드부(미도시)를 제외한 비표시영역(NA) 일부에 대응하여 형성된다.
- [0089] 도면(도 7 참조)에 있어서는 상기 기관(440) 상에 4개의 액티브 영역(AA)이 정의된 것을 일례로 나타내었다.
- [0090] 한편, 상기 기관(440) 상에서 각각 하나의 단위 액정표시장치를 구성 할 상기 액티브 영역(AA)은 그 각각이 이격하며 배치될 수도 있고, 또는 상기 액티브 영역(AA)은 일 방향으로서는 이격간격이 거의없이 배치되고 상기 일 방향과 수직한 타 방향으로서는 일정간격 이격하며 배치되는 구성을 이룰 수도 있다.
- [0091] 따라서, 도 8a(본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성법에 의해 배향막이 형성된 형태를 나타낸 평면도)을 참조 하며, 상기 기관(440) 상에 액티브 영역(AA)이 각각 이격하며 형성되는 경우, 상기 배향막 인쇄 장치(410)를 통 해 전사되는 액상의 배향막(450)은 각 액티브 영역(AA) 별로 이격하며 형성되지만, 도 8b(본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성법에 의해 배향막이 형성된 형태를 나타낸 평면도)를 참조하면, 일 방향으로 액티브 영역(AA) 이 이격이 거의없이 배치된 경우, 상기 액상의 배향막(450) 또한 상기 일 방향으로서는 이격간격 없이 이웃하는 액티브 영역(AA)간 연결되며 형성되고, 타 방향으로만 각 액티브 영역(AA)별로 이격간격을 가지며 형성된다.
- [0092] 다음, 도 6b 및 도 7에 도시한 바와같이, 상기 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)를 통해 전사되며 각 액티브 영역 (AA)에 대응하여 형성된 액상의 배향막(도 6a의 450)에 대해 열처리를 실시하여 수분(또는 용매)을 제거하는 동 시에 경화시킨다.
- [0093] 이렇게 열처리에 의해 경화된 배향막(451)은 상기 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)를 이용하여 전사되어 형성된 특성 상 마지널 현상에 의해 각 액티브 영역(AA)의 가장자리 부분(451b)은 각 액티브 영역(AA)의 중앙부(451a) 대비 두꺼운 두께를 갖게 된다.
- [0094] 이러한 위치별로 두께차를 갖는 배향막(451)이 형성된 기관(440)은 러빙 공정을 진행하게 되면 러빙포 등이 두 께운 두께로 형성된 상기 배향막 부분(451b)에 의해 손상되며, 이러한 손상된 러빙포에 의해 상기 배향막(451) 내의 고분자 사슬(미도시)을 일 방향으로 정렬되지 않고 방향성을 달리하게 됨으로서 불량률을 야기시키는 요인이 된다.
- [0095] 그리고, 상기 전사판(도 6a의 430)을 구비한 상기 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)에 의해 전사되어 기관(440)상 의 각 액티브 영역(AA)에 대응하여 형성된 후 경화된 배향막(451) 특성 상 오차 범위가 수 내지 십 수 μm 되며, 각 액티브 영역(AA) 내의 표시영역(DA)에는 반드시 배향막(451)이 구비되어야 하므로 이러한 오차 범위를 감안 하여 배향막(451)을 기관(440) 상에 전사시켜 형성해야 하므로 실질적으로 배향막(451)이 형성되지 않아야 할 부분 일례로 패드부(미도시)까지 형성될 수 있다.
- [0096] 따라서 상기 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)를 통해 기관(440)상의 배향막(451) 형성은 전술한 오차 범위를 감 안해야 하므로 각 액티브 영역(AA)의 표시영역(DA) 외측에 구비된 비표시영역(NA)의 폭은 상기 오차 범위만큼 더 큰 폭을 갖도록 해야 하므로 네로우 베젤 구현에 문제가 된다.
- [0097] 따라서, 본 발명에 따른 배향막 형성방법에 있어서는 전술한 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)를 이용하여 기관 (440) 상의 액티브 영역(AA)별로 배향막(451)을 형성함에 기인하는 문제를 해결하기 위해 후 공정으로서 특정 파장대 및 특정 에너지 밀도를 갖는 레이저 빔 조사 공정을 더욱 진행하는 것이 특징이다.
- [0098] 이때, 도 6c를 참조하면, 상기 레이저 빔 조사 공정에 이용되는 상기 레이저 빔 조사장치(460)는 플루오르화 클립톤(KrF)을 반응 가스로 하여 248nm 파장의 펄스 파 형태의 레이저 빔(LB) 조사가 가능한 엑시머 레이저 장 치가 되는 것이 특징이다.
- [0099] 그리고, 이러한 248nm 파장을 갖는 펄스 파 형태의 레이저 빔(LB)을 조사하는 레이저 빔 조사장치(460)를 통해 조사되는 레이저 빔(LB)의 단위 면적당 에너지 밀도는 배향막(451) 만을 제거하는 경우 200 내지 700 mJ/cm^2 인 것이 바람직하다.
- [0100] 이때, 상기 레이저 빔(LB)의 에너지 밀도를 전술한 범위내에서 적절히 조절함으로써 경화된 배향막(451)의 두께 를 줄이거나 또는 배향막(451)만을 선택적으로 제거할 수도 있으며, 또는 배향막(451)과 더불어 이의 하부에 위 치하는 물질층 예를들면 컬러필터 기관에 구비되는 오버코트층 또는(및) 블랙매트릭스를 함께 제거할 수도 있다.

- [0101] 이렇게 배향막(451)과 더불어 오버코트층 또는(및) 블랙매트릭스를 함께 제거하기 위해서는 상기 레이저 빔 조사장치(460)의 에너지 밀도는 1000 내지 10000 mJ/cm² 정도가 되는 것이 바람직하다.
- [0102] 이때, 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법에 있어 또 다른 특징적인 것으로, 상기 배향막(451)이 형성된 기관(440) 상에 상기 레이저 빔 조사장치(460)를 이용한 레이저 빔(LB) 조사 시 석션 장치(470)가 상기 레이저 빔 조사장치(460)와 더불어 위치하여 레이저 빔(LB)이 조사되어 소각되는 배향막(451)이 제거될 시 발생하는 소각된 물질 자체(452) 및 소각 시 발생하는 기화 잔유물(미도시)을 흡입시키는 것이 특징이다.
- [0103] 즉, 상기 기관(440) 상의 상기 레이저 빔(LB)이 조사되는 부분과 인접하여 상기 석션 장치(470)의 흡입구(475)가 위치함으로써 소각에 의해 제거되는 배향막(또는 배향막 하부에 위치하는 물질층) 소각 물질(452) 및 소각에 의해 발생하는 기화 잔유물(미도시)을 흡입함으로써 이물 발생을 억제하며, 이러한 소각된 물질(452) 발생으로 추가 진행해야할 기관(440)의 세정공정을 생략할 수 있는 것이 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법의 또 다른 특징이 되고 있다.
- [0104] 이때, 상기 석션 장치(470)는 레이저 빔 조사에 의해 소각 물질만을 흡입하는 기능만을 가질 수도 있고, 또는 상기 소각 물질의 효과적인 제거를 위해 배향막에 영향을 주지 않는 가스 일례로 질소(N₂) 또는 산소(O₂) 가스를 블로잉하는 기능을 더 구비될 수도 있다.
- [0105] 즉, 도 9(본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법에 사용되는 석션 장치에 대한 개략적인 단면도)에 도시한 바와같이 상기 석션 장치(470)의 흡입구(475)는 이중 구성을 이루며, 그 중앙부에 대해서는 질소 또는 산소를 기관 위로 블로잉하는 가스 배출영역(472)이 구비되며, 상기 가스 배출영역(472)을 감싸며 소각 물질을 흡입하여 빨아들이는 흡입영역(474)의 구성을 가질 수도 있다.
- [0106] 레이저 빔 조사에 의해 배향막 등의 소각되는 경우, 기관(440)에 흡착된 상태를 유지할 수도 있으며, 이 경우 석션장치(470)의 흡입에 의해서만은 소각 물질(452)이 잘 제거되지 않을 수도 있다.
- [0107] 따라서, 이 경우 전술한 바와 같은 흡입영역(474)과 가스 배출영역(472)을 구비한 석션 장치(470)를 이용하여 가스 배출영역(472)에 의해 산소 또는 질소 가스가 강하게 분출되어 상기 기관(440)에 흡착된 소각 물질(452)을 상기 기관(440) 표면으로부터 분리시키고, 상기 가스 배출영역(472) 주변에 위치한 상기 흡입영역(474)을 통해 흡입되어 상기 기관(440)상에서 제거 할 수 있다.
- [0108] 이때, 상기 석션장치(470)에는 상기 흡입영역(474)과 연결되어 배기 배관(478)이 더욱 구비되며, 상기 기관(440)으로부터 흡입된 소각 물질(452) 및 기화 잔유물 처리를 위한 특정 장치 또는 특정 장소로 배출시키게 된다.
- [0109] 한편, 이렇게 석션 장치(470)를 이용하여 소각 물질(452) 및 기화 잔유물을 기관으로부터 제거하는 것은 레이저 빔(LB) 조사에 의해 발생하는 소각물(452) 또는 기화 잔유물(미도시)은 추후 러빙 공정 진행 시 파티클로 작용하여 상기 배향막(451) 표면에 스크래치 등을 발생시켜 배향막(451) 표면을 손상시킬 수 있으므로 이를 억제하기 위함이다.
- [0110] 한편, 이러한 레이저 조사 장치(460)를 이용한 레이저 빔(LB)의 조사는 하나의 레이저 조사장치(460)에 의해 1회 이루어지거나, 또는 하나 이상의 다수의 레이저 조사장치(460)가 구비되어 2회 이상 다수 이루어질 수 있다.
- [0111] 상기 기관(440) 상에서 상기 배향막(451) 자체만을 제거하거나 두께를 낮추는 경우 200 내지 600 mJ/cm² 정도의 에너지 밀도를 갖는 레이저 빔(LB) 조사는 1회 진행하는 것이 바람직하며, 도 10(본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 나타낸 단면도로서 블랙매트릭스와 오버코트층 및 배향막이 구비된 컬러필터 기관에 대해 배향막과 오버코트층 및 블랙매트릭스를 모두 제거하는 것을 나타낸 도면)에 도시한 바와같이 배향막(451)과 더불어 이의 하부에 위치하는 타 물질층 예를들면 오버코트층(171) 또는(및) 제 2 블랙매트릭스(164b)를 더 제거하는 경우 레이저 빔(LB) 조사는 그 단위 면적당 에너지 밀도를 달리하여 2회 이상 진행하는 것이 바람직함을 실험적으로 알 수 있었다.
- [0112] 아래 표 1은 각각 어레이 기관과 컬러필터 기관에 대해 레이저 빔 조사장치를 통해 레이저 빔 조사 시 제거되는 물질층 및 이에 조사되는 레이저 빔의 적정 에너지 밀도 범위를 나타낸 것이다. 이때, 상기 배향막은 일반적인 액정표시장치의 어레이 기관 및 컬러필터 기관에 형성되는 두께인 700Å ± 100Å 을 기준으로 한 것이다.

표 1

기관 종류	제거 물질층	적정 에너지 밀도(mJ/cm^2)	비고
컬러필터 기관	PI	200 ~ 600	OC 17000Å 기준
	PI+OC	1000 ~ 6000	
	PI+OC+BM	2000 ~ 10000	
어레이 기관	PI	200 ~ 600	평탄화층 있는 경우
	PI	200 ~ 700	평탄화층 없는 경우

(PI : 배향막, OC : 오버코트층, BM : 블랙매트릭스)

이러한 표 1을 참고할 때, 레이저 조사 장치를 이용하여 기관 상에서 배향막 만을 제거하는 경우 조사되는 레이저 빔은 200 내지 600 mJ/cm^2 정도의 에너지 밀도인 것이 바람직함을 알 수 있으며, 배향막과 더불어 오버코트층까지 함께 제거하기 위해서는 1000 내지 6000 mJ/cm^2 정도의 에너지 밀도인 것이 바람직함을 알 수 있다.

또한, 컬러필터 기관에 있어 배향막과 오버코트층과 더불어 블랙 레진으로 이루어진 블랙매트릭스까지 함께 제거하기 위해서는 2000 내지 10000 mJ/cm^2 정도의 에너지 밀도를 갖는 레이저 빔이 조사되어야 함을 알 수 있다.

한편, 전술한 바와같이, 레이저 빔 조사장치를 통해 레이저 빔을 조사하여 기관상의 불필요한 부분에 형성된 배향막 일레로 마지널 현상에 의해 타 영역 대비 두껍게 형성된 배향막 부분 또는 전사판의 전사 오차를 고려하여 크게 형성된 배향막의 마진 부분을 제거하게 되면 타 영역 대비 두꺼운 두께를 갖는 부분이 제거됨으로서 배향막은 각 액티브영역 내에서 균일한 두께를 갖게 되므로 배향막 두께 불균일에 기인하는 표시품질 저하를 억제하는 효과가 있으며, 나아가 두껍게 형성된 배향막에 의한 러빙 포의 손상을 억제할 수 있으므로 러빙 불량을 억제하는 효과를 갖는다.

또한, 전사판에 의한 오차를 감안한 마진 부분이 제거됨으로서 각 액티브 영역 내의 비표시영역의 폭을 줄일 수 있으므로 네로우 베젤 구현이 가능한 효과를 갖는다.

또한, 본 발명에 실시예에 따른 배향막 형성 방법에 있어 도 10 및 도 11(본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 적용시켜 배향막과 오버코트층 및 블랙매트릭스를 모두 제거한 컬러필터 기관을 구비한 액정표시장치에 대한 단면도)를 참조하면, 배향막(461)과 더불어 이의 하부에 위치하는 오버코트층(271) 또는(및) 블랙매트릭스(164) 더욱 정확히는 각 액티브 영역(AA) 내에서 표시영역(DA)을 테두리하며 형성된 제 2 블랙매트릭스(164b)를 함께 제거하는 경우, 상기 컬러필터 기관(260)에는 소정폭을 갖는 홈(hm)이 구현되며, 이러한 홈(hm)에 접착제인 실란트(290)를 시린지(미도시)를 통해 도포하고 어레이 기관(210)과 합착시키게 되면 실란트(290)의 접착력이 향상되며 실란트(290)의 폭을 상기 홈(hm)을 형성하지 않는 액정표시장치의 경우 보다 작게 형성할 수 있으므로 실란트(290) 형성을 위한 비표시영역(NA)의 폭을 더욱 작게 할 수 있으므로 더욱더 네로우 베젤을 구현할 수 있는 효과가 있다.

즉, 실란트(290)는 기관(162) 자체 표면과의 접착력이 배향막(461), 오버코트층(271) 또는 블랙매트릭스(164)와의 접착력보다 우수하므로 상기 배향막(461)과 더불어 오버코트층(171) 또는(및) 블랙매트릭스(164)가 제거되는 경우 상기 실란트(290)는 기관(162) 표면과 접촉하게 되므로 접착력이 향상될 수 있다.

나아가 일반적인 액정표시장치 제조 시 어레이 기관과 컬러필터 기관 사이에 홈 형성없이 시린지를 통해 실란트를 도포하고 상기 어레이 기관과 컬러필터 기관을 합착하게 되면 상기 실란트는 퍼지게 되므로 그 폭은 최소 600 내지 1200 μm 정도가 된다.

하지만, 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 진행하여 레이저 조사장치(460)를 통해 레이저 빔(LB)을 조사함으로써 통해 배향막(461)과 오버코트층(171) 또는(및) 블랙매트릭스(164)를 제거하여 홈(hm)을 형성하는 경우, 상기 홈(hm)은 레이저 빔(LB)의 폭 조절을 통해 100 내지 600 μm 수준이 될 수 있으며, 이 경우 상기 실란트(290)는 상기 홈(hm)을 채우며 형성되므로 상기 홈(hm)은 실란트(290)의 댐 역할을 하여 퍼짐을 억제하게 된다.

따라서 이렇게 배향막(461)과 더불어 오버코트층(271) 또는(및) 제 2 블랙매트릭스(164b)가 제거되어 홈(hm)이 구비되는 경우, 상기 실란트(290)의 폭은 홈(hm)의 폭인 100 내지 600 μm 정도가 되며, 이는 홈 없이 실란트만을 형성 시의 퍼짐이 발생한 실란트의 폭 대비 줄어들게 되므로 실란트(290) 형성을 위한 비표시영역(NA)의 폭을 줄일 수 있으므로 더욱더 네로우 베젤을 구현할 수 있는 효과를 갖는다.

- [0124] 한편, 상기 실란트(290)는 광 흡수율이 우수한 블랙 수지를 포함함으로써 블랙을 표시하는 실란트(290)인 것이 특징이다. 상기 실란트(290)가 형성되는 부분에는 제 2 블랙매트릭스(164b)가 제거되었으므로 이 부분을 통해 빛샘이 발생할 수 있으므로 이를 방지하기 위함이다.
- [0125] 한편, 도 6a 내지 도 6c를 통해 설명한 바와같이, 배향막 인쇄 장치(도 6a의 410)를 이용하여 기관(440)(어레이 및 컬러필터 기관(도 4의 210, 260)) 상에 배향막(450)(도 4에 있어서는 152 및 172로 도면 부호가 부여됨)을 형성하고, 이를 경화시킨 후, 후 공정을 진행하여 경화된 배향막(451)의 불필요한 부분에 대해 선택적으로 레이저 빔(LB)을 조사하며 석선을 진행함으로써 파티클 발생 없이 불필요한 부분의 배향막(461)을 제거하거나, 또는 마지널 현상에 의해 타 영역 대비 두껍게 형성된 부분의 두께를 저감시키는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성 공정을 완료한 후에는, 도 3에 도시한 바와같이, 상기 어레이 기관(210)과 컬러필터 기관(260)을 이들 두 기관(210, 260) 최상부에 형성된 배향막(152, 172)을 서로 마주하도록 위치시킨 후, 이들 두 기관(210, 260) 중 어느 하나의 기관에 대해 그 테두리를 따라 실란트(미도시)를 도포하고, 상기 실란트(미도시)로 둘러싸인 내부에 액정층(180)을 재재시킨 상태에서 합착하여 패널 상대를 이루도록 하고, 이러한 패널을 상기 각 액티브영역(AA) 별로 절단함으로써 액정표시장치(201)를 완성한다.
- [0126] 이때, 상기 컬러필터 기관(260) 내에 배향막(172)과 더불어 오버코트층(171) 및 블랙매트릭스(164)가 제거되어 홈(미도시)이 구비된 경우 상기 실란트(미도시)는 상기 홈(미도시)을 채우도록 도포함으로써 실란트 폭을 저감시키며 동시에 실란트의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0127] 한편, 비교예에 따른 배향막 형성방법으로 배향막 인쇄장치를 이용하여 배향막을 액티브 영역에 대해서만 이격하는 형태로 형성하지 않고, 마더 기관 상에 액티브영역간 구분없이 슬릿 코팅 장치 또는 스핀 코팅 장치 등을 통해 전면 배향막을 형성한 후, 상기 배향막 중 불필요한 부분에 대해서만 레이저 조사장치를 통해 제거할 수도 있지만, 이러한 비교예의 경우 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법 대비 레이저 빔 조사 영역이 상대적으로 매우 넓어지게 되므로 레이저 빔을 조사하는 후 공정 시간이 증가하는 문제가 발생된다.
- [0128] 특히, 이러한 비교예의 경우, 반드시 각 액티브 영역의 비표시영역 중 패드부에 대해서는 절연특성을 갖는 배향막을 반드시 제거해야 인쇄회로기판과 전기적 연결이 이루어지는데, 패드부에는 배향막 하부로 금속물질로 이루어진 패드전극이 형성된 구성을 이룸으로서 조사되는 레이저 빔을 반사시킴에 의해 배향막 자체만의 제거가 용이하지 않으며, 상기 배향막이 레이저 빔 조사에 의해 제거된다 하더라도 패드전극 자체가 레이저 빔에 의해 손상됨으로써 인쇄회로기판과 전기적 연결 시 신호 불량 발생될 여지가 많다.
- [0129] 따라서, 전사판을 구비한 배향막 인쇄장치를 이용하여 마더 기관 상에서 각 액티브영역 별로 적어도 패드부에 대해서는 배향막이 형성되지 않는 형태로 배향막을 형성한 후, 특정 파장과 에너지 밀도를 갖는 레이저 빔 조사장치를 통해 펄스파 형태의 레이저 빔을 조사하며 동시에 석선을 실시함으로써 마지널 현상에 의해 두껍게 형성된 부분 또는 불필요한 부분 만을 선택적으로 제거하는 단계로 진행되는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법이 비교예에 따른 배향막 형성방법 대비 불량률 억제 및 제조 시간 단축면에서 더욱 효과적이라 할 것이다.

[0130]

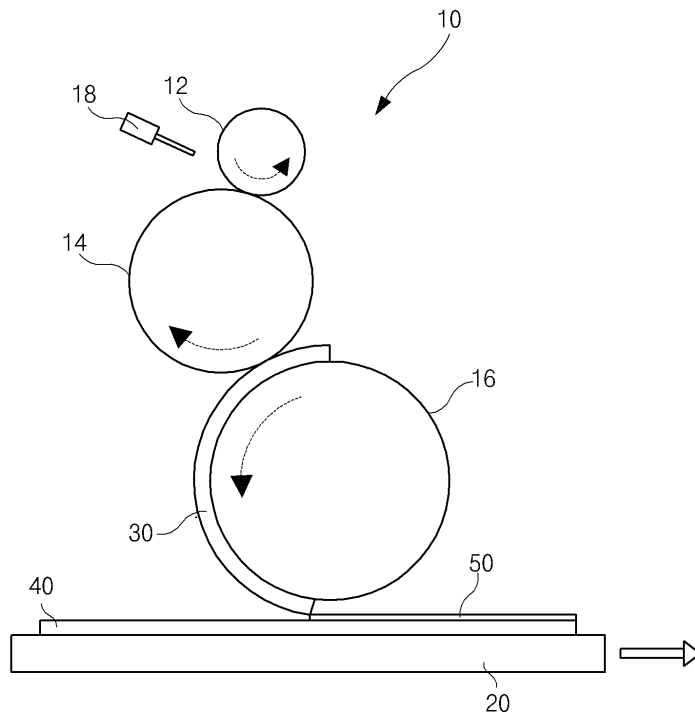
부호의 설명

[0131]

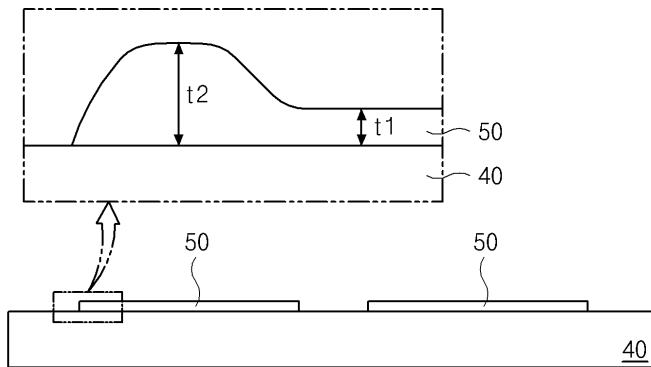
440 : 기관
451 : 배향막
460 : 레이저 조사장치
470 : 석선 장치
475 : 흡입구
AA : 액티브 영역
LB : 레이저 빔

도면

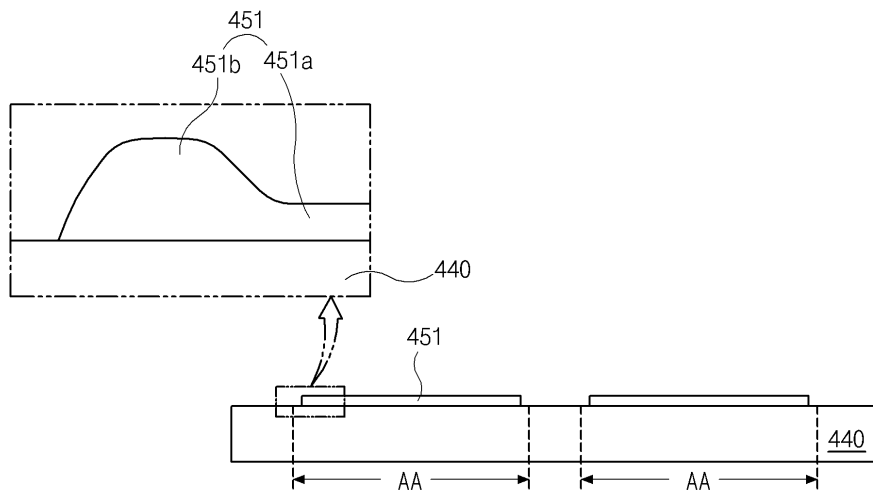
도면1



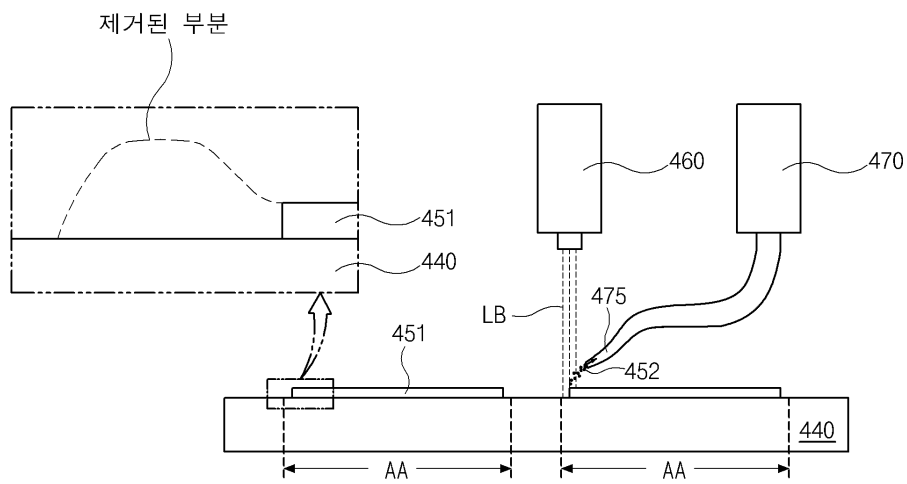
도면2



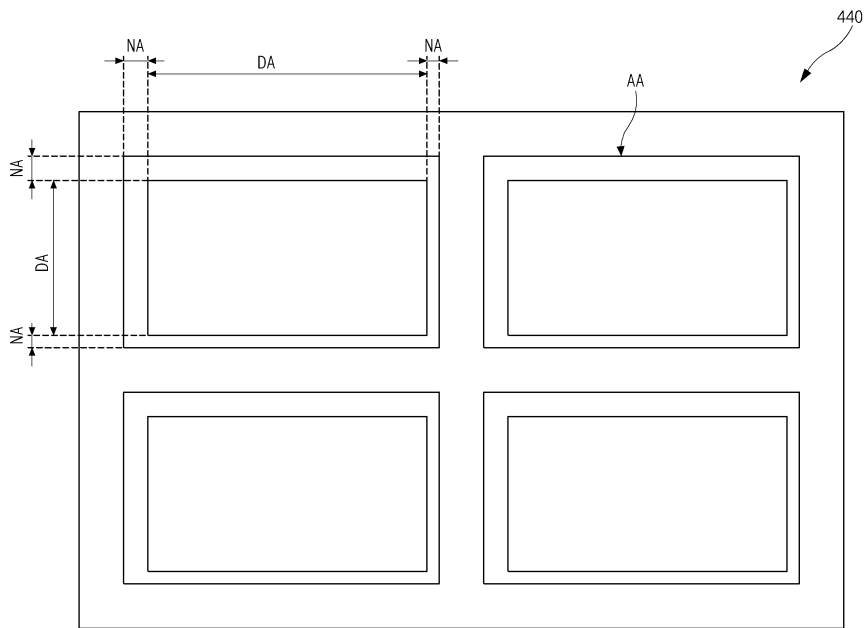
도면6b



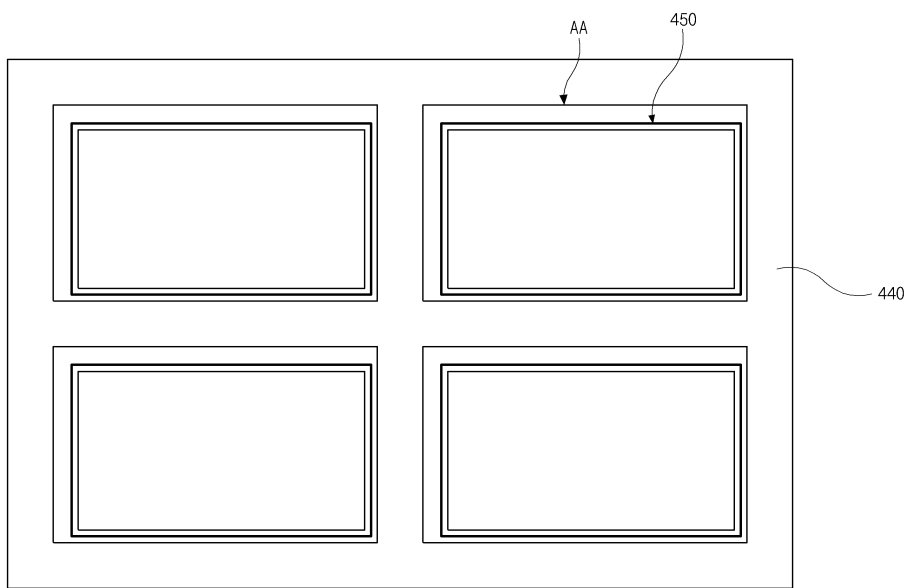
도면6c



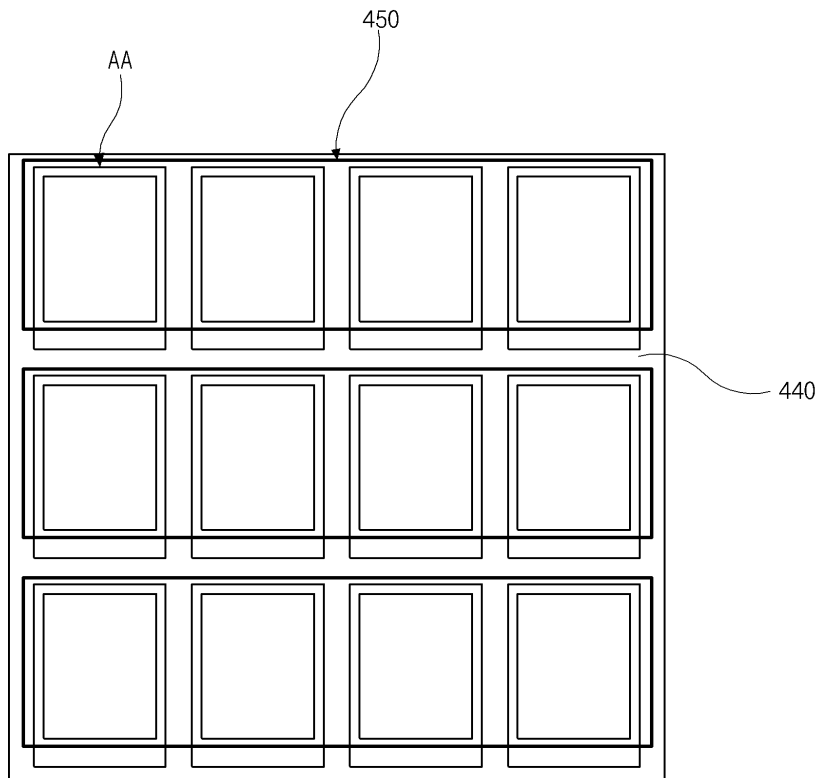
도면7



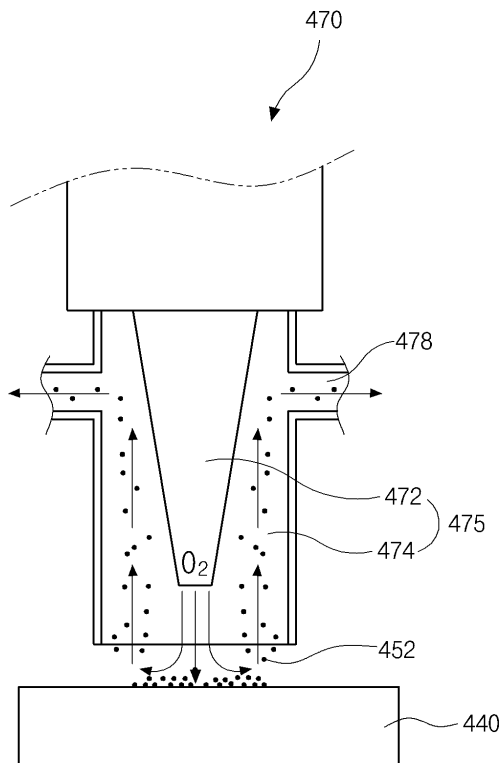
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	形成取向层的方法和使用其制造液晶显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020150002116A	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	KR1020130075520	申请日	2013-06-28
[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	LEE JAE WON 이재원 SON KYUNG MO 손경모		
发明人	이재원 손경모		
IPC分类号	G02F1/1337 B08B9/035 G02F1/13		
CPC分类号	G02F2001/1316 B08B9/035 G02F1/1337		
其他公开文献	KR102010959B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于基板上的每个有源区域，通过对准膜印刷设备印刷液体配向膜，在该基板上限定显示区域和在显示区域周围具有非显示区域的有源区域；固化印刷在基板上的取向膜；激光束照射到由每个有源区域形成的固化对准层的部分，该有源区域比其它区域厚或者不必要地形成，同时，激光束靠近基板上的激光束提供激光。并且吸入和除去由光束照射产生的燃烧材料和蒸发的残余物，其中照射激光束的取向膜具有取向膜形成方法，其特征在于其厚度减小或消除。 专利公开10-2015-0002116

