



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월19일  
(11) 등록번호 10-1820171  
(24) 등록일자 2018년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0108994

(22) 출원일자 2011년10월24일

심사청구일자 2016년10월12일

(65) 공개번호 10-2013-0044774

(43) 공개일자 2013년05월03일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005148695 A

KR1020000008808 A

KR1019990085228 A

KR1020070043327 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

홍기상

경기도 파주시 월릉면 엘씨도로 201 101동 1011호  
(덕은리, 정다운마을)

김기용

경기도 과천시 별양로 163, 637동 404호 (별양동,  
주공아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 27 항

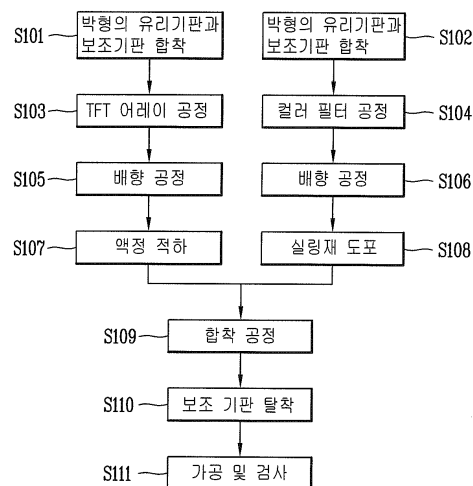
심사관 : 이희봉

(54) 발명의 명칭 경량 박형의 액정표시장치 제조방법

(57) 요약

본 발명의 경량 박형의 액정표시장치 제조방법은 박형 유리기관의 공정 진행을 위해 부착되는 보조기관에 불소(fluorine) 처리나 요철(凹凸) 패턴을 형성하여 합착력을 완하시킴으로써 박형 유리기관과의 탈착을 용이하게 하기 위한 것으로, 박형의 유리기관과 보조기관을 준비하는 단계; 상기 보조기관의 표면에 불소를 처리하는 단계; 상기 불소가 처리된 보조기관을 상기 박형의 유리기관에 부착하는 단계; 상기 보조기관이 부착된 박형의 유리기관에 어레이공정 또는 컬러필터공정을 진행하는 단계; 및 상기 박형의 유리기관으로부터 보조기관을 분리하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**오재영**

경기도 고양시 일산동구 노루목로 100 213동 802호  
(장항동, 호수마을2단지아파트)

**안용수**

경기도 안양시 동안구 동안로 35 112동 1006호 (호  
계동, 무궁화한양아파트)

**김성기**

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

**이재원**

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

**이진복**

경기도 고양시 일산서구 주화로 211, 104동 405호  
(대화동, 장성마을)

**원상혁**

경기도 파주시 문산읍 당동1로 11 604동 1003호 (당  
동리, 자연엔꿈에그린6단지아파트)

**이동규**

전라북도 군산시 대학로 114-1 7동 1111호 (금  
광동, 삼성아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

박형의 유리기관과 보조기관을 준비하는 단계;

상기 보조기관의 표면에 불소를 처리하는 단계;

상기 불소가 처리된 보조기관을 상기 박형의 유리기관에 부착하는 단계;

상기 보조기관이 부착된 박형의 유리기관에 어레이공정 또는 컬러필터공정을 진행하는 단계; 및

상기 박형의 유리기관으로부터 보조기관을 분리하는 단계를 포함하고,

상기 보조기관의 표면에 불소를 처리하는 단계에서 상기 보조기관의 배면에도 불소를 처리하는, 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 박형의 유리기관은 0.1mm ~ 0.5mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 보조기관은 0.3mm ~ 0.7mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 보조기관의 전체 표면 또는 중앙 일부에 불소를 처리하여 표면 거칠기를 증가시키는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 불소를 포함하는 가스를 상기 보조기관 표면에 반응시키거나 액체 상태의 불소를 상기 보조기관 표면에 반응시키는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 불소를 포함하는 가스로  $\text{SF}_6$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{NF}_3$  등을 포함하며, 이러한 가스를 이용한 플라즈마 처리 또는 이러한 가스를 흘려주는 방식의 증기(fume) 처리를 진행하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,  $\text{HF}$ ,  $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{KHF}_2$  등이 포함된 약액에 디핑(dipping)하거나 스프레이(spray)하여 상기 보조기관의 표면에 불소를 처리하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 불소가 처리된 보조기관과 박형의 유리기관을 진공 상태에서 접촉시켜 정전기력, 진공력, 표면장력 등을 통해 상기 보조기관을 상기 박형의 유리기관에 부착하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 보조기관이나 박형의 유리기관 상부를 진공 패드로 잡아 상기 보조기관이나 박형의 유

리기관을 들어올리는 방식으로 상기 박형의 유리기관으로부터 보조기관을 분리하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 박형의 유리기관으로부터 보조기관을 분리할 때 에어를 주입하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 보조기관의 배면에 불소를 처리하는 단계를 추가로 포함함으로써, 상기 어레이공정 또는 컬러필터공정의 CVD 공정 진행 시 상기 보조기관을 척에서 분리할 때 제전처리가 필요 없는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 12

박형의 유리기관과 보조기관을 준비하는 단계;

상기 보조기관의 표면에 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 요철 패턴이 형성된 보조기관을 상기 박형의 유리기관에 부착하는 단계;

상기 보조기관이 부착된 박형의 유리기관에 어레이공정 또는 컬러필터공정을 진행하는 단계; 및

상기 박형의 유리기관으로부터 보조기관을 분리하는 단계를 포함하고,

상기 보조기관의 표면에 요철 패턴을 형성하는 단계에서, 상기 보조기관에 에어 패스를 형성하는, 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 박형의 유리기관은 0.1mm ~ 0.5mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 보조기관은 0.3mm ~ 0.7mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 방법은

상기 보조기관 전면에  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiNx}$  등의 무기절연막을 1,000Å ~ 10,000Å 두께로 증착하는 단계;

상기 무기절연막이 증착된 보조기관 전면에 감광막을 도포하는 단계;

포토리소그래피공정을 통해 상기 감광막을 노광 및 현상하여 소정의 감광막 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 감광막 패턴을 마스크로 상기 무기절연막을 선택적으로 패터닝하여 상기 보조기관 표면에 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 방법은

상기 보조기관 전면에 포토아크릴(photo acryl), 포토 스페이서(photo spacer), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연막을 0.5 $\mu\text{m}$  ~ 5 $\mu\text{m}$  두께로 도포하는 단계; 및

상기 유기절연막을 포토리소그래피공정을 통해 노광 및 현상하여 상기 보조기관 표면에 상기 유기절연막으로 이루어진 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 방법은

상기 보조기관 전면에 250℃ 내외의 저온에서 SiO<sub>2</sub>를 증착하는 단계; 및

상기 증착된 SiO<sub>2</sub>에 대해 언더 식각(under etch)을 진행하여 부분적으로 식각된 SiO<sub>2</sub>로 이루어진 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 18

제 12 항에 있어서, 상기 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 방법은

상기 보조기관 상부에 레이저 장치를 정렬시키는 단계; 및

상기 레이저 장치를 통해 보조기관 표면에 레이저를 조사하여 상기 보조기관 표면을 부분적으로 제거하여 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 19

제 12 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 상기 보조기관의 가장자리로부터 10mm ~ 50mm의 간격을 두고 형성되는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 중앙의 사각형 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 4개로 나뉘어진 사각형 형태 또는 다수 라인의 스트립(strip) 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 각 요철 패턴들 사이는 10mm ~ 50mm의 간격을 두는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 라인 형태의 요철 패턴의 폭은 상기 요철 패턴들 사이 간격의 3/2로 설계하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 24

제 12 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 상하 좌우 대칭이 되도록 다수 라인이 교차한 격자 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 각 라인이 보조기관의 가장자리로까지 연장되어 에어 패스(air path)를 구성하고 있으며, 라인들 사이의 간격과 라인의 폭은 10mm ~ 50mm로 설계하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 26

제 19 항에 있어서, 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 중앙의 사각형 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 보조기관의 적어도 하나의 모서리 또는 상하 좌우 대칭이 되도록 상기 보조기관의 4면 중앙에 형성된 에어 패스를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어듬에 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 최근에는 특히 경량화, 박형화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터 기판과 어레이 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0004] 상기 컬러필터 기판은 적(Red; R), 녹(Green; G), 청(Blue; B)색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터와 상기 서브컬러필터 사이를 구분하고 상기 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix), 그리고 상기 액정층에 전압을 인가하는 투명한 공통전극으로 이루어져 있다.

[0005] 상기 어레이 기판에는 종횡으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역에는 화소전극이 형성되어 있다.

[0006] 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)에 의해 대향하도록 합착되어 액정패널을 구성하며, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판의 합착은 상기 컬러필터 기판 또는 어레이 기판에 형성된 합착 키를 통해 이루어진다.

[0007] 이러한 액정표시장치는 휴대용 전자기기에 특히 많이 사용되기 때문에, 그 크기와 무게를 감소시켜야만 전자기기의 휴대성을 향상시킬 수 있게 된다. 더욱이, 근래에는 대면적의 액정표시장치가 제작됨에 따라 이러한 경량 및 박형의 요구는 더욱 거세 지고 있다.

[0008] 액정표시장치의 크기나 무게를 감소시키는 방법은 여러 가지가 있을 수 있지만, 그 구조나 현재 기술상 액정표시장치의 필수 구성요소를 줄이는 것은 한계가 있다. 더욱이, 이러한 필수 구성요소는 중량이 작기 때문에 이들 필수 구성요소의 중량을 감소하여 전체 액정표시장치의 크기나 무게를 줄이는 것은 대단히 어려운 실정이다.

[0009] 이때, 액정표시장치를 구성하는 컬러필터 기판과 어레이 기판의 두께를 줄여 액정표시장치의 크기와 무게를 감소시키는 방법이 활발히 연구되고 있으나, 기판이 박형이기 때문에 다수의 단위공정간 이동 시 또는 단위공정 진행 시 기판이 휘거나 깨지는 현상이 발생하고 있다. 따라서, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판으로 박형의 폴리이미드(polyimide) 기판을 이용하는 경우 공정 진행이 용이하도록 희생층을 사이에 두고 0.7mm 두께의 보조기판을 상기 폴리이미드 기판에 부착하여 사용하여야 한다. 그러나, 공정이 완료된 후에는 상기 폴리이미드 기판을 보조기판으로부터 떼어내야 하는데, 이 경우 상기 폴리이미드 기판을 보조기판으로부터 떼어내기 위해서는 레이저를 폴리이미드 기판 전면에서 조사하여야 하기 때문에 비용 및 시간이 증가하는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 박형 유리기판을 이용한 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 박형 유리기판에 부착되는 보조기판의 합착력을 완화시킴으로써 박형 유리기판의 탈착을 용이하게 한 경량 박형의 액정표시장치 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 경량 박형의 액정표시장치 제조방법은 박형의 유리기판과 보조기판

을 준비하는 단계; 상기 보조기판의 표면에 불소를 처리하는 단계; 상기 불소가 처리된 보조기판을 상기 박형의 유리기판에 부착하는 단계; 상기 보조기판이 부착된 박형의 유리기판에 어레이공정 또는 컬러필터공정을 진행하는 단계; 및 상기 박형의 유리기판으로부터 보조기판을 분리하는 단계를 포함한다.

- [0013] 이때, 상기 보조기판은 0.3mm ~ 0.7mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 보조기판의 전체 표면 또는 중앙 일부에 불소를 처리하여 표면 거칠기를 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 불소를 포함하는 가스를 상기 보조기판 표면에 반응시키거나 액체 상태의 불소를 상기 보조기판 표면에 반응시키는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 이때, 상기 불소를 포함하는 가스로 SF<sub>6</sub>, CF<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, NF<sub>3</sub> 등을 포함하며, 이러한 가스를 이용한 플라즈마 처리 또는 이러한 가스를 흘려주는 방식의 증기(fume) 처리를 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] HF, NH<sub>4</sub>F, KHF<sub>2</sub> 등이 포함된 약액에 디핑(dipping)하거나 스프레이(spray)하여 상기 보조기판의 표면에 불소를 처리하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 불소가 처리된 보조기판과 박형의 유리기판을 진공 상태에서 접촉시켜 정전기력, 진공력, 표면장력 등을 통해 상기 보조기판을 상기 박형의 유리기판에 부착하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 보조기판이나 박형의 유리기판 상부를 진공 패드로 잡아 상기 보조기판이나 박형의 유리기판을 들어올리는 방식으로 상기 박형의 유리기판으로부터 보조기판을 분리하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이때, 상기 박형의 유리기판으로부터 보조기판을 분리할 때 에어를 주입하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 보조기판의 배면에 불소를 처리하는 단계를 추가로 포함하며, 이 경우 상기 어레이공정 또는 컬러필터공정의 CVD 공정 진행 시 상기 보조기판을 척에서 분리할 때 제전처리가 필요 없는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 경량 박형의 액정표시장치 다른 제조방법은 박형의 유리기판과 보조기판을 준비하는 단계; 상기 보조기판의 표면에 요철 패턴을 형성하는 단계; 상기 요철 패턴이 형성된 보조기판을 상기 박형의 유리기판에 부착하는 단계; 상기 보조기판이 부착된 박형의 유리기판에 어레이공정 또는 컬러필터공정을 진행하는 단계; 및 상기 박형의 유리기판으로부터 보조기판을 분리하는 단계를 포함한다.
- [0023] 이때, 상기 박형의 유리기판은 0.1mm ~ 0.5mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 보조기판은 0.3mm ~ 0.7mm의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 방법은 상기 보조기판 전면에 SiO<sub>2</sub>, SiNx 등의 무기절연막을 1,000Å ~ 10,000Å 두께로 증착하는 단계; 상기 무기절연막이 증착된 보조기판 전면에 감광막을 도포하는 단계; 포토리소그래피공정을 통해 상기 감광막을 노광 및 현상하여 소정의 감광막 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 감광막 패턴을 마스크로 상기 무기절연막을 선택적으로 패터닝하여 상기 보조기판 표면에 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 방법은 상기 보조기판 전면에 포토아크릴(photo acryl), 포토 스페이서(photo spacer), 벤조싸이클로부텐(benzocyclobutene), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연막을 0.5μm ~ 5μm 두께로 도포하는 단계; 및 상기 유기절연막을 포토리소그래피공정을 통해 노광 및 현상하여 상기 보조기판 표면에 상기 유기절연막으로 이루어진 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 방법은 상기 보조기판 전면에 250℃ 내외의 저온에서 SiO<sub>2</sub>를 증착하는 단계; 및 상기 증착된 SiO<sub>2</sub>에 대해 언더 식각(under etch)을 진행하여 부분적으로 식각된 SiO<sub>2</sub>로 이루어진 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 방법은 상기 보조기판 상부에 레이저 장치를 정렬시키는 단계; 및 상기 레이저 장치를 통해 보조기판 표면에 레이저를 조사하여 상기 보조기판 표면을 부분적으로 제거하여 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 요철 패턴은 상기 보조기판의 가장자리로부터 10mm ~ 50mm의 간격을 두고 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이때, 상기 요철 패턴은 상기 보조기판 내에 중앙의 사각형 형태로 배치되는 것을 특징으로 한다.

- [0031] 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 4개로 나뉘어진 사각형 형태 또는 다수 라인의 스트립(strip) 형태로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 이때, 상기 각 요철 패턴들 사이는 10mm ~ 50mm의 간격을 두는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 라인 형태의 요철 패턴의 폭은 상기 요철 패턴들 사이 간격의 3/2로 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 상하 좌우 대칭이 되도록 다수 라인이 교차한 격자 형태로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 이때, 상기 요철 패턴은 각 라인이 보조기관의 가장자리로까지 연장되어 에어 패스(air path)를 구성하고 있으며, 라인들 사이의 간격과 라인의 폭은 10mm ~ 50mm로 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 요철 패턴은 상기 보조기관 내에 중앙의 사각형 형태로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 이때, 상기 보조기관의 적어도 하나의 모서리 또는 상하 좌우 대칭이 되도록 상기 보조기관의 4면 중앙에 형성된 에어 패스를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0038] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법은 박형 유리기관의 공정 진행을 위해 부착되는 보조기관에 불소(fluorine) 처리나 요철(凹凸) 패턴을 형성하여 합착력을 완화시킴으로써 박형 유리기관의 탈착을 용이하게 할 수 있다. 이에 따라 박형 유리기관을 이용하여 경량 박형의 액정표시장치를 구현할 수 있게 되며, 박형 유리기관의 탈착 비용 및 시간을 절감할 수 있어 제품의 가격 경쟁력을 향상시키는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조공정을 개략적으로 나타내는 흐름도.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 3a 내지 도 3c는 보조기관에 불소를 처리하는 방법을 예를 들어 나타내는 예시도.
- 도 4a 및 도 4b는 불소 처리된 보조기관의 표면상태를 보여주는 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope; SEM) 이미지.
- 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.
- 도 8a 및 도 8b는 요철 패턴이 형성된 보조기관의 표면상태를 보여주는 SEM 이미지.
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.
- 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 또 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.
- 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관에 요철 패턴을 형성하는 또 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.
- 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의



다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.

도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.

도 15는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.

도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.

도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 최근 액정표시장치의 용도가 다양해짐에 따라 경량 박형의 액정표시장치에 대한 관심도 많아지고 있으며, 액정 패널의 두께에서 가능 큰 부분을 차지하는 기관의 박형화에도 관심이 많아지고 있다. 또한, 3D나 터치(touch) 패널에서는 액정패널에 리타더(retarder)나 터치 기능의 보호 기관을 추가하므로 더욱 박형화에 대한 요구가 증가된다. 하지만 박형 기관의 경우 휨, 강성 등 물리적 특성의 약화로 공정 진행에 한계가 있다.
- [0041] 이를 해결하기 위해 박형 유리기관에 보조기관을 부착하여 공정을 진행 후 공정이 완료된 후에 박형 유리기관과 보조기관을 분리하는 방법이 시도되고 있으며, 특히 본 발명에서는 정전기력, 진공력, 표면장력 등을 이용하여 박형 유리기관에 보조기관을 부착하여 공정을 진행하는 한편, 상기 보조기관에 불소(fluorine) 처리나 요철(凹凸) 패턴을 형성하여 합착력을 완화시킴으로써 박형 유리기관과의 탈착을 용이하게 하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0043] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조공정을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [0044] 이때, 상기 도 1은 액정적화방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법에도 적용 가능하다.
- [0045] 액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기관에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기관에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀 공정으로 구분될 수 있다.
- [0046] 전술한 바와 같이 액정표시장치의 크기나 무게를 좌우하는 요소에는 여러 가지가 있지만, 그 중에서도 유리로 이루어진 상기 컬러필터 기관이나 어레이 기관이 액정표시장치의 다른 구성요소 중에서 가장 무거운 구성요소이다. 따라서, 액정표시장치의 크기나 무게를 감소시키기 위해서는 이 유리기관의 무게를 감소시키는 것이 가장 효율적이다.
- [0047] 이러한 유리기관의 무게를 감소시키는 방법으로 유리기관을 식각하여 그 두께를 감소시키거나 박형의 유리기관을 이용하는 방법이 있다.
- [0048] 본 발명에서는 0.1t ~ 0.5t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기관을 이용하여 어레이공정 및 컬러필터공정을 진행하는데, 이때 박형의 유리기관을 보조기관에 부착하여 공정을 진행함으로써 박형의 유리기관의 휨의 영향을 최소화하고 이동 중 박형의 유리기관의 파손이 없도록 하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 t는 mm를 의미하는 것으로 0.1t는 0.1mm의 두께를 의미하고 0.5t는 0.5mm의 두께를 의미한다. 이후 설명에서 설명의 편의를 위해 mm를 t로 표시한다.
- [0049] 즉, 0.1t ~ 0.5t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기관은 일반적인 액정표시장치제조라인에 투입될 때 휨 발생이 크게되어 기관의 처짐이 심하게 발생하기 때문에, 카세트 등의 이동수단을 이용하여 이동하는데 문제가 있으며, 단위 공정장비에 로딩 및 언로딩 시 작은 충격에 의해서도 휨 발생이 급격히 발생하게 되어 위치오차가 빈번하게 발생하며, 그 결과 부딪침 등에 의해 파손불량이 증가하여 공정 진행이 실질적으로 불가능하였다.
- [0050] 이에 본 발명에서는 0.1t ~ 0.5t의 박형의 유리기관을 제조라인에 투입하기 전에 보조기관을 부착함으로써, 일반적인 액정표시장치에 이용되는 0.7t 정도의 두께를 갖는 유리기관과 동일하거나 더 향상된 휨 발생특성을 갖도록 하여 이동 또는 단위공정 진행 중 기관 처짐 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있는 것을 특징으로 한

다.

- [0051] 이에 우선, 0.1t ~ 0.5t의 박형의 유리기관을 어레이공정 및 컬러필터공정의 제조라인에 투입하기 전에 상기 0.1t ~ 0.5t의 박형의 유리기관에 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관을 부착한다(S101, S102). 다만, 본 발명이 상기 박형의 유리기관 및 보조기관의 두께에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 박형의 유리기관과 보조기관의 합착은 두 기관을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관간 합착력은 정전기력, 진공력, 표면장력 등으로 추정할 수 있다.
- [0053] 이후, 상기와 같이 보조기관이 부착된 어레이 기관용 박형의 유리기관(이하, 설명의 편의를 위해 어레이 기관이라 함)은 어레이공정에 의해 어레이 기관에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인과 데이터라인을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막 트랜지스터를 형성한다(S103). 또한, 상기 어레이공정을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되어 박막 트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.
- [0054] 또한, 보조기관이 부착된 컬러필터 기관용 박형의 유리기관(이하, 설명의 편의를 위해 컬러필터 기관이라 함)에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹 및 청색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S104). 이때, 횡전계(In Plane Switching; IPS)방식의 액정표시장치를 제작하는 경우에는 상기 어레이공정을 통해 상기 화소전극이 형성된 어레이 기관에 상기 공통전극을 형성하게 된다.
- [0055] 이어서, 상기 컬러필터 기관 및 어레이 기관에 각각 배향막을 인쇄한 후, 컬러필터 기관 및 어레이 기관 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트 각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다(S105, S106).
- [0056] 이와 같이 러빙 처리된 상기 컬러필터 기관에는 실링재를 도포하여 소정의 실패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기관에는 액정을 적하하여 액정층을 형성하게 된다(S107, S108).
- [0057] 한편, 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관은 각각 대면적의 모기관에 형성되어져 있다. 다시 말해서, 보조기관이 부착된 대면적의 모기관 각각에 복수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층이 형성되게 된다.
- [0058] 이때, 상기 적하방식은 디스펜서를 이용하여 복수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 제 1 모기관이나 복수의 컬러필터 기관이 배치된 제 2 모기관의 화상표시 영역에 액정을 적하 및 분배(dispensing)하고, 상기 제 1, 제 2 모기관을 합착하는 압력에 의해 액정을 화상표시 영역 전체에 균일하게 분포되도록 함으로써, 액정층을 형성하는 방식이다.
- [0059] 따라서, 상기 액정패널에 적하방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실패턴이 화소부 영역 외곽을 감싸는 폐쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.
- [0060] 상기 적하방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다. 또한, 기관 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.
- [0061] 이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 제 1 모기관과 제 2 모기관을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 제 1 모기관과 제 2 모기관을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 액정패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S109). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 제 1, 제 2 모기관에는 액정층이 형성된 복수의 액정패널이 형성되며, 이 유리기관을 가공, 절단하여 복수의 액정패널로 분리하고 각각의 액정패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S111).
- [0062] 이때, 상기 유리기관을 가공, 절단하기 전에 합착된 대면적의 제 1, 제 2 모기관으로부터 보조기관을 탈착하는 공정이 이루어져야 하며(S110), 전술한 바와 같이 본 발명은 보조기관에 불소 처리나 요철 패턴을 형성하여 합착력을 완하시킴으로써 박형 유리기관과의 탈착이 용이해지는 것을 특징으로 한다.
- [0063] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도로써, 불소 처리된 보조기관과 박형의 유리기관의 합착 및 탈착공정을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0064] 또한, 도 3a 내지 도 3c는 보조기관에 불소를 처리하는 방법을 예를 들어 나타내는 예시도이다.

- [0065] 이때, 상기 본 발명의 제 1 실시예는 보조기관 전면에 불소를 처리하여 보조기관과 박형의 유리기관간 합착력을 완화시켜 보조기관과 박형의 유리기관간 탈착이 용이하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 도 2a에 도시된 바와 같이, 예를 들어 0.1t ~ 0.5t 정도의 박형의 유리기관(100)과 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관(110)을 준비한다.
- [0067] 이때, 상기 박형의 유리기관(100)은 컬러필터공정을 위한 다수의 컬러필터 기관이 배치된 대면적의 모기관이거나 어레이공정을 위한 다수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 모기관일 수 있다.
- [0068] 다음으로, 도 2b에 도시된 바와 같이, 보조기관(110)의 탈착이 용이하도록 상기 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 불소를 처리한다.
- [0069] 이와 같이 보조기관(110)에 불소를 처리할 경우, 불소가 보조기관(110)의 표면(111)을 식각하여 표면 거칠기(roughness)를 증가시키거나 표면의 화학적 특성을 변화시켜 박형의 유리기관(100)과의 접촉에 의한 합착력을 약화시킬 수 있다.
- [0070] 이때, 상기 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 불소 계열로 보조기관(110) 표면을 처리하는 방법으로 불소를 포함하는 가스를 표면에 반응시키거나 액체 상태의 불소를 표면에 반응시키는 방법이 있다.
- [0071] 이때, 상기 불소를 포함하는 가스로는 SF<sub>6</sub>, CF<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, NF<sub>3</sub> 등이 적용될 수 있으며, 이러한 가스를 이용한 플라즈마 처리(상기 도 3a 참조) 또는 이러한 가스를 흘려주는 방식의 증기(fume) 처리(상기 도 3b 참조)가 있다.
- [0072] 또한, 액체 상태의 불소를 표면에 반응시키는 방법은 HF, NH<sub>4</sub>F, KHF<sub>2</sub> 등이 포함된 약액에 디핑(dipping)하거나 스프레이(spray)하는 방법이 있다. 일 예로 BOE(Buffered Oxide Etchant) 처리(상기 도 3c 참조)가 가능하며, 상기 BOE 처리는 소정의 수조(150)에 HF와 NH<sub>4</sub>F로 이루어진 BOE 용액(155)을 채운 뒤 상기 BOE 용액(155) 내에 보조기관(110)을 디핑(dipping)하는 방식으로 진행될 수 있다.
- [0073] 참고로, 도 4a 및 도 4b는 불소 처리된 보조기관의 표면상태를 보여주는 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope; SEM) 이미지로써, 각각 SF<sub>6</sub> 및 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 플라즈마 처리된 보조기관의 표면 거칠기를 보여주고 있다.
- [0074] 상기 도 4a 및 도 4b를 참조하면, SF<sub>6</sub> 또는 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 플라즈마 처리에 의해 보조기관의 표면 거칠기가 증가한 것을 알 수 있으며, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 보다 SF<sub>6</sub> 플라즈마 처리의 경우에 표면 거칠기가 더 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0075] 다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 박형의 유리기관(100)에 상기 불소가 처리된 보조기관(110)을 부착한다. 이때, 상기 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110)의 합착은 상기 보조기관(110)으로 유리기관을 사용할 경우 두 기관(100, 110)을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관(100, 110)간 합착력은 정전기력, 진공력, 표면장력 등으로 추정할 수 있다.
- [0076] 이렇게 0.1t ~ 0.5t의 두께를 갖는 박형의 유리기관(100)과 0.3t ~ 0.7t의 두께를 갖는 보조기관(110)이 합착된 상태의 공정용 패널은 이를 구성하는 박형의 유리기관(100)과 보조기관이 서로 동일한 유리재질로 이루어짐으로써 온도 변화에 따른 팽창률이 동일하므로 단위공정 진행 시 팽창률이 다름에 의해 휨이 발생하는 등의 문제는 전혀 없는 것이 특징이다.
- [0077] 또한, 박형의 유리기관(100)은 그 자체로 0.1t ~ 0.5t의 두께를 갖지만 상기 보조기관(110)과 합착되어 공정용 패널을 구성함에 따라 그 휨 발생이 현저히 줄게 되며 일반적인 0.7t의 두께를 갖는 유리기관 정도의 휨 수준 또는 그 이하의 휨 수준이 됨으로써 액정표시장치용 단위공정을 진행하는 데에는 전혀 문제되지 않는다.
- [0078] 이후, 보조기관(110)이 부착된 상기 박형의 유리기관(100)에 전술한 컬러필터공정 또는 어레이공정을 진행하여 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층을 형성하게 된다.
- [0079] 그리고, 소정 공정이 완료된 후에는 도 2d에 도시된 바와 같이, 박형의 유리기관(100)으로부터 보조기관(110)을 분리해내야 하는데, 본 발명의 제 1 실시예의 경우 상기 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 불소 처리가 되어있어 보조기관(110)의 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0080] 즉, 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110) 사이에 합착력이 강한 경우에는 물리적으로 분리하기가 어려워 분리시 박형의 유리기관(100)에 휨 현상이 발생할 수 있으나, 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 불소 처리가 되어있는 경우 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110) 사이에 합착력이 저하되어 보조기관(110)의 탈착이 용이하게

이루어질 수 있다.

- [0081] 참고로, 탈착 방법은 보조기관(110)이나 박형의 유리기관(100) 상부를 진공 패드(pad)로 잡아 보조기관(110)이나 박형의 유리기관(100)을 들어올리는 방식으로 진행할 수 있으며, 이때 표면(111)의 불소 처리 효과로 인해 두 기관(100, 110)간 합착력이 크지 않아 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다. 이때, 탈착을 더욱 용이하게 하기 위해 에어 주입(air blowing)도 사용될 수 있다.
- [0082] 그리고, 이렇게 박형의 유리기관(100)으로부터 탈착된 상기 보조기관(110)은 새로운 유리기관에 부착되어 새로운 공정 진행을 위해 재활용될 수 있다.
- [0083] 한편, 보조기관에 불소를 처리하는 방식은 전술한 전면처리 이외에 부분처리 방식이 있을 수 있으며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0084] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도로써, 불소 처리된 보조기관과 박형의 유리기관의 합착 및 탈착공정을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0085] 이때, 상기 본 발명의 제 2 실시예는 보조기관의 부분에 불소를 처리하여 보조기관과 박형의 유리기관간 합착력을 완화시켜 보조기관과 박형의 유리기관간 탈착이 용이하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0086] 도 5a에 도시된 바와 같이, 예를 들어 0.1t ~ 0.5t 정도의 박형의 유리기관(200)과 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관(210)을 준비한다.
- [0087] 이때, 상기 박형의 유리기관(200)은 컬러필터공정을 위한 다수의 컬러필터 기관이 배치된 대면적의 모기관이거나 어레이공정을 위한 다수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 모기관일 수 있다.
- [0088] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 보조기관(210)의 탈착이 용이하도록 상기 보조기관(210)의 일부 표면(211)에 불소를 처리한다. 이때, 상기 도 5b는 보조기관(210) 중앙의 일부 표면(211)이 불소 처리된 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0089] 전술한 바와 같이 보조기관(210)에 불소를 처리할 경우, 불소가 보조기관(210)의 일부 표면(211)을 식각하여 표면 거칠기를 증가시키거나 표면의 화학적 특성을 변화시켜 박형의 유리기관(200)과의 접촉에 의한 합착력을 약화시킬 수 있다. 특히, 본 발명의 제 2 실시예의 경우에는 보조기관(210)의 일부 표면(211)에만 불소를 처리함에 따라 기관(200, 210)간 접촉이 가능한 영역에서 합착이 이루어지게 되고, 탈착할 때는 불소 처리된 영역, 즉 일부 표면(211)으로 인해 탈착이 용이해지는 이점이 있다.
- [0090] 이때, 불소 계열로 보조기관(210) 표면을 처리하는 방법으로 전술한 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 불소를 포함하는 가스를 표면에 반응시키거나 액체 상태의 불소를 표면에 반응시키는 방법이 있다.
- [0091] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 박형의 유리기관(200)에 상기 불소가 처리된 보조기관(210)을 부착한다. 이때, 상기 박형의 유리기관(200)과 보조기관(210)의 합착은 상기 보조기관(210)으로 유리기관을 사용할 경우 두 기관(200, 210)을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관(200, 210)간 합착력은 정전기력, 진공력, 표면장력 등으로 추정할 수 있다.
- [0092] 이후, 보조기관(210)이 부착된 상기 박형의 유리기관(200)에 전술한 컬러필터공정 또는 어레이공정을 진행하여 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층을 형성하게 된다.
- [0093] 그리고, 소정 공정이 완료된 후에는 도 5d에 도시된 바와 같이, 박형의 유리기관(200)으로부터 보조기관(210)을 분리해내야 하는데, 본 발명의 제 2 실시예의 경우 상기 보조기관(210)의 일부 표면(211)에 불소 처리가 되어있어 보조기관(210)의 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0094] 또한, 전술한 바와 같이 상기의 탈착 방법은 보조기관(210)이나 박형의 유리기관(200) 상부를 진공 패드로 잡아 보조기관(210)이나 박형의 유리기관(200)을 들어올리는 방식으로 진행할 수 있으며, 이때 일부 표면(211)의 불소 처리 효과로 인해 두 기관(200, 210)간 합착력이 크지 않아 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다. 이때, 탈착을 더욱 용이하게 하기 위해 에어 주입도 사용될 수 있다.
- [0095] 이와 같이 상기 본 발명의 제 1 실시예, 제 2 실시예에 따르면, 박형 유리기관을 이용하여 경량 박형의 액정표시장치를 구현할 수 있게 되며, 박형 유리기관의 탈착 비용 및 시간을 절감할 수 있어 제품의 가격 경쟁력을 향상시킬 수 있게 된다.



- [0096] 한편, 불소 처리된 보조기관과 합착된 박형의 유리기관은 불소 처리가 안된 보조기관과 합착된 박형의 유리기관보다 화학기상증착(Cheical Vapor Deposition; CVD) 공정에서도 향상된 특성을 보여줄 것으로 예상된다.
- [0097] 일 예로, 불소 처리가 안된 보조기관과 박형의 유리기관을 단순 접촉에 의해 합착할 경우,  $\text{Ni}(\text{SiN}_x + \text{a-Si} + \text{n-doped a-Si})$  증착 시 기관 내 증착 두께에 불균일이 발생하는데, 이는 기관간 단순 접촉 시 발생한 정전기력이 그 원인으로 추정된다.
- [0098] 그러나, 보조기관에 불소를 처리하고 박형의 유리기관과 접촉 방식으로 합착하는 경우에는 정전기력이 완화되기 때문에  $\text{Ni}$  증착 시 기관 내 증착 두께 불균일이 개선될 것으로 판단된다.
- [0099] 또한, 기관 배면의 불소 처리는 CVD 공정 완료 후 기관을 척(chuck)에서 떼어낼 때 향상된 특성을 보여줄 것으로 예상된다. CVD 공정을 위해 기관은 척에 안착되지만 척에서 기관을 분리할 때는 기관과 척간 정전기력이 발생하여 제전처리를 하고 기관과 척을 분리한다. 그러나, 척에 기관을 안착하기 전에 기관 배면에 불소를 처리한다면 기관을 척에서 분리할 때 제전처리 공정은 축소될 것으로 판단된다.
- [0100] 한편, 상기 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예는 보조기관에 불소 처리를 진행하여 박형 유리기관과의 합착력을 완화시킴으로써 탈착을 용이하게 하는 경우를 예를 들어 설명하고 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 보조기관에 요철 패턴을 형성하여 박형 유리기관과의 합착력을 완화시킬 수도 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0101] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도로써, 요철 패턴이 형성된 보조기관과 박형의 유리기관의 합착 및 탈착공정을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0102] 이때, 상기 본 발명의 제 3 실시예는 보조기관 부분에 요철 패턴을 형성하여 보조기관과 박형의 유리기관간 합착력을 완하시켜 보조기관과 박형의 유리기관간 탈착이 용이하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0103] 도 6a에 도시된 바와 같이, 예를 들어 0.1t ~ 0.5t 정도의 박형의 유리기관(300)과 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관(310)을 준비한다.
- [0104] 이때, 상기 박형의 유리기관(300)은 컬러필터공정을 위한 다수의 컬러필터 기관이 배치된 대면적의 모기관이거나 어레이공정을 위한 다수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 모기관일 수 있다.
- [0105] 다음으로, 도 6b에 도시된 바와 같이, 보조기관(310)의 탈착이 용이하도록 상기 보조기관(310)의 일부 표면에 요철 패턴(325)을 형성한다. 이때, 상기 도 6b는 보조기관(310) 중앙의 일부 표면에 요철 패턴(325)이 형성된 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0106] 이와 같이 보조기관(310)에 요철 패턴(325)을 형성할 경우 표면 거칠기가 증가함에 따라 박형의 유리기관(300)과의 접촉에 의한 합착력을 약화시킬 수 있다. 특히, 본 발명의 제 3 실시예의 경우에는 보조기관(310)의 일부 표면에만 요철 패턴(325)이 형성됨에 따라 기관(300, 310)간 접촉이 가능한 영역에서 합착이 이루어지게 되고, 탈착할 때는 요철 패턴(325)이 형성된 영역으로 인해 탈착이 용이해지는 이점이 있다.
- [0107] 다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 박형의 유리기관(300)에 상기 요철 패턴(325)이 형성된 보조기관(310)을 부착한다. 이때, 상기 박형의 유리기관(300)과 보조기관(310)의 합착은 상기 보조기관(310)으로 유리기관을 사용할 경우 두 기관(300, 310)을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관(300, 310)간 합착력은 정전기력, 진공력, 표면장력 등으로 추정할 수 있다.
- [0108] 이후, 보조기관(310)이 부착된 상기 박형의 유리기관(300)에 전술한 컬러필터공정 또는 어레이공정을 진행하여 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층을 형성하게 된다.
- [0109] 그리고, 소정 공정이 완료된 후에는 도 6d에 도시된 바와 같이, 박형의 유리기관(300)으로부터 보조기관(310)을 분리해내야 하는데, 본 발명의 제 3 실시예의 경우 상기 보조기관(310)의 일부 표면에 요철 패턴(325)이 형성되어있어 보조기관(310)의 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0110] 또한, 전술한 바와 같이 상기의 탈착 방법은 보조기관(310)이나 박형의 유리기관(300) 상부를 진공 패드로 잡아 보조기관(310)이나 박형의 유리기관(300)을 들어올리는 방식으로 진행할 수 있으며, 이때 보조기관(310)의 일부 표면에 요철 패턴(325)이 형성됨에 따라 두 기관(300, 310)간 접촉 면적이 크지 않아 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다. 이때, 탈착을 더욱 용이하게 하기 위해 에어 주입도 사용될 수 있다.

- [0111] 이와 같은 요철 패턴을 형성하는 방법으로 무기절연막 패터닝, 유기절연막 패터닝, 저온 SiO<sub>2</sub> 식각, 레이저 패터닝 방법 등이 있으며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0112] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도로써, 무기절연막 패터닝 방법을 이용하여 요철 패턴을 형성하는 것을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0113] 도 7a에 도시된 바와 같이, 보조기판(310) 전면(全面)에 SiO<sub>2</sub>, SiNx 등의 무기절연막(320)을 1,000 Å ~ 10,000 Å 두께로 증착한다.
- [0114] 다음으로, 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 무기절연막(320)이 증착된 보조기판(310) 전면에 포토레지스트와 같은 감광성 물질로 이루어진 감광막을 도포한 후, 포토리소그래피(photolithography)공정을 통해 노광 및 현상하여 소정의 감광막 패턴(370)을 형성한다.
- [0115] 다음으로, 도 7c 및 도 7d에 도시된 바와 같이, 상기 감광막 패턴(370)을 마스크로 하부의 무기절연막을 선택적으로 패터닝하여 보조기판(310)의 일부 표면에 요철 패턴(325)을 형성한다.
- [0116] 도 8a 및 도 8b는 요철 패턴이 형성된 보조기판의 표면상태를 보여주는 SEM 이미지로써, SiO<sub>2</sub>의 무기절연막으로 형성된 요철 패턴을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0117] 이때, 상기 도 8a 및 도 8b는 각각 2,400배 및 10,000배의 배율로 측정된 SEM 이미지를 나타내고 있다.
- [0118] 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도로써, 유기절연막 패터닝 방법을 이용하여 요철 패턴을 형성하는 것을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0119] 도 9a에 도시된 바와 같이, 보조기판(310) 전면에 포토아크릴(photo acryl), 포토 스페이서(photo spacer), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연막(320')을 0.5 μm ~ 5 μm 두께로 도포한다.
- [0120] 이후, 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 유기절연막을 포토리소그래피공정을 통해 노광 및 현상하여 상기 보조기판(310)의 일부 표면에 상기 유기절연막으로 이루어진 요철 패턴(325')을 형성한다.
- [0121] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 또 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도로써, 저온 SiO<sub>2</sub> 식각 방법을 이용하여 요철 패턴을 형성하는 것을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0122] 도 10a에 도시된 바와 같이, 보조기판(310) 전면에 저온에서 증착한 SiO<sub>2</sub> 절연막(320'')을 형성한다. 이때, 예를 들어 상기 SiO<sub>2</sub> 절연막(320'')은 250℃ 내외의 저온에서 증착하여 형성할 수 있다.
- [0123] 다음으로, 도 10b에 도시된 바와 같이, 상기 SiO<sub>2</sub> 절연막에 대해 언더 식각(under etch)을 진행하여 부분적으로 식각된 SiO<sub>2</sub> 막질로 이루어진 요철 패턴(325'')을 형성한다. 이때, 상기 저온 SiO<sub>2</sub> 절연막을 언더 식각할 경우 SiO<sub>2</sub> 막질은 표면 거칠기가 증가하여 포토리소그래피공정이 없이도 요철 패턴(325'')을 형성할 수 있게 된다.
- [0124] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기판에 요철 패턴을 형성하는 또 다른 방법을 순차적으로 나타내는 단면도로써, 레이저 패터닝 방법을 이용하여 요철 패턴을 형성하는 것을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0125] 도 11a에 도시된 바와 같이, 보조기판(310) 상부에 소정의 레이저 장치(380)를 정렬시킨다. 이때, 상기 레이저 장치(380)는 UV 레이저, 나노(nano) 레이저, 피코(pico) 레이저, 펨토 초(femto second) 레이저 장치를 예로 들 수 있다.
- [0126] 이후, 도 11b에 도시된 바와 같이, 상기 레이저 장치를 통해 보조기판(310) 표면에 레이저를 조사하여 상기 보조기판(310) 표면을 부분적으로 제거함으로써 소정의 요철 패턴(325''')을 형성한다.
- [0127] 한편, 상기와 같은 방법으로 형성된 요철 패턴의 보조기판 내 배치는 에어 패스(air path)의 형성유무에 함께 다음과 같이 다양한 실시예가 가능하다.

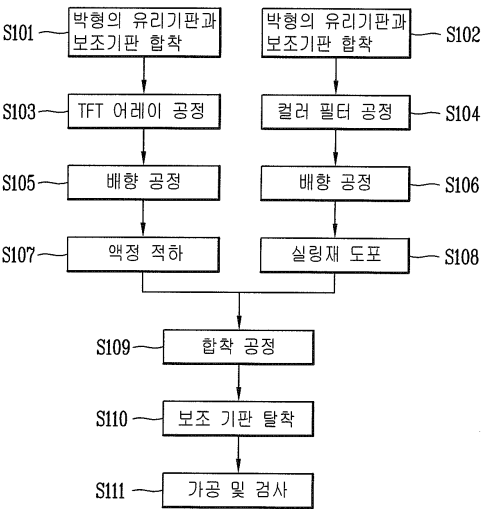
- [0128] 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0129] 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0130] 도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0131] 이때, 상기 도 12 내지 도 14는 보조기관 내에 에어 패스를 형성하지 않은 경우의 요철 패턴의 배치를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0132] 상기 도 12 내지 도 14를 참조하면, 요철 패턴(325, 425, 525)은 각각 보조기관(310, 410, 510) 내에 중앙의 사각형 형태, 4개로 나뉘어진 사각형 형태 및 다수 라인의 스트립(strip) 형태로 배치될 수 있다.
- [0133] 이때, 탈착이 용이하도록 상기 요철 패턴(325, 425, 525)은 보조기관(310, 410, 510)의 가장자리로부터 10mm ~ 50mm 정도의 간격을 두고 형성될 수 있다. 그리고, 상기 도 13 및 도 14의 경우 각 요철 패턴(425, 525)들 사이는 10mm ~ 50mm 정도의 간격을 둘 수 있다. 상기 도 14의 경우 라인 형태의 요철 패턴(525)의 폭은 상기 요철 패턴(525)들 사이 간격의 3/2 정도로 설계될 수 있다.
- [0134] 도 15는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0135] 도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0136] 도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법에 있어, 보조기관 내에 요철 패턴의 또 다른 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0137] 상기 도 15 내지 도 17은 보조기관 내에 에어 패스를 형성한 경우의 요철 패턴의 배치를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0138] 상기 도 15의 요철 패턴(625)은 보조기관(610) 내에 상하 좌우 대칭이 되도록 다수 라인이 교차한 격자 형태로 배치되고, 상기 도 16 및 도 17의 요철 패턴(725, 825)은 보조기관(710, 810) 내에 중앙의 사각형 형태로 배치되고 있다.
- [0139] 이때, 상기 도 15의 요철 패턴(625)은 탈착이 용이하도록 각 라인이 보조기관(610)의 가장자리까지 연장되어 에어 패스를 구성하고 있으며, 라인들 사이의 간격과 라인의 폭은 10mm ~ 50mm 정도로 할 수 있다.
- [0140] 또한, 상기 도 16 및 도 17의 요철 패턴(825, 925)은 탈착이 용이하도록 보조기관(810, 910)의 가장자리로부터 10mm ~ 50mm 정도의 간격을 두고 형성될 수 있다. 특히, 상기 도 16 및 도 17의 경우에는 탈착을 더욱 용이하게 하도록 각각 에어 패스(730, 830)가 적어도 하나의 모서리 및 상하 좌우 대칭이 되는 보조기관(810)의 4면 중앙에 추가로 형성되어 있다.
- [0141] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

### 부호의 설명

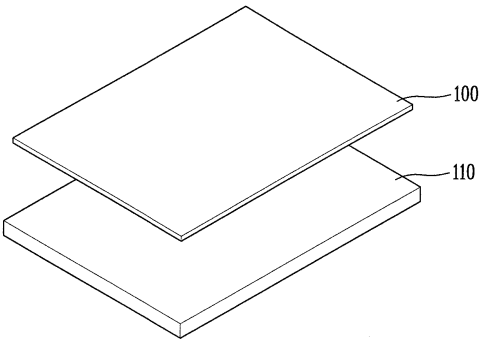
- [0142] 100,200,300 : 박형의 유리기관                      110~810 : 보조기관  
325~825 : 요철 패턴                                      730,830 : 에어 패스

도면

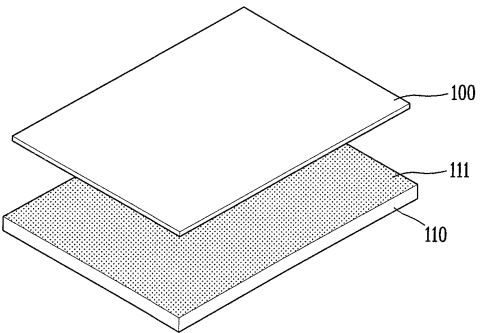
도면1



도면2a

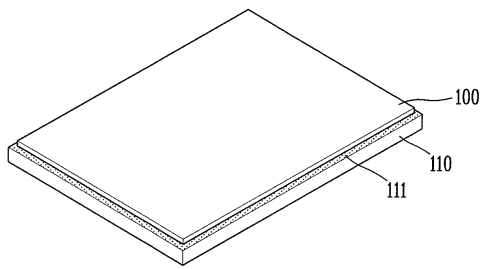


도면2b

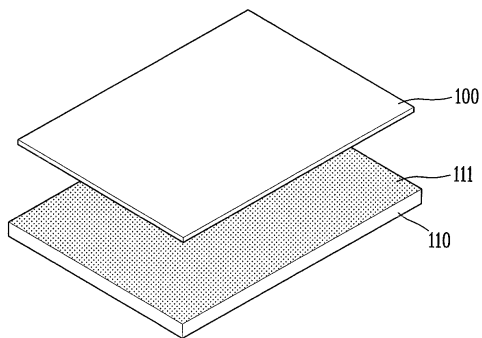




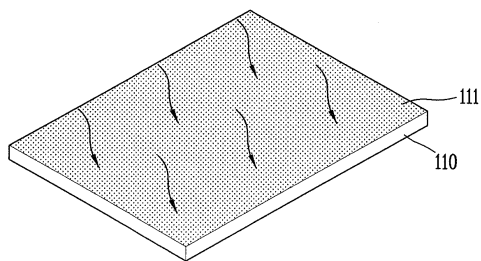
도면2c



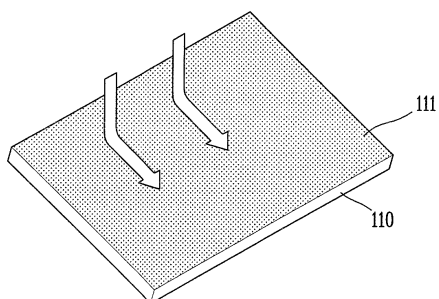
도면2d



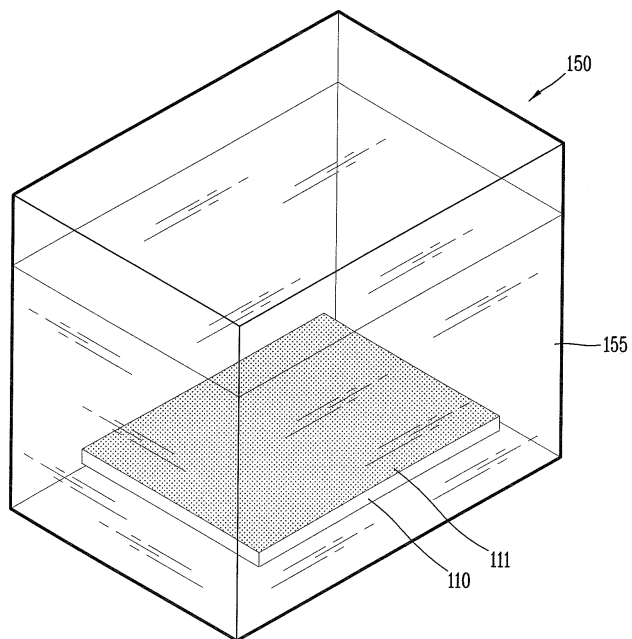
도면3a



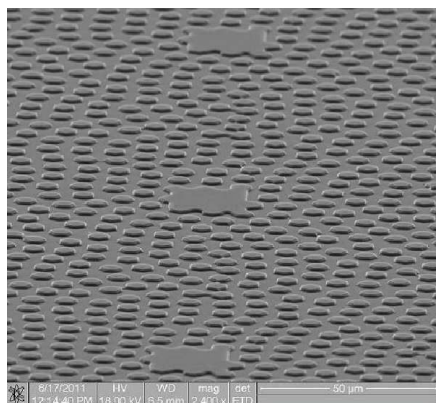
도면3b



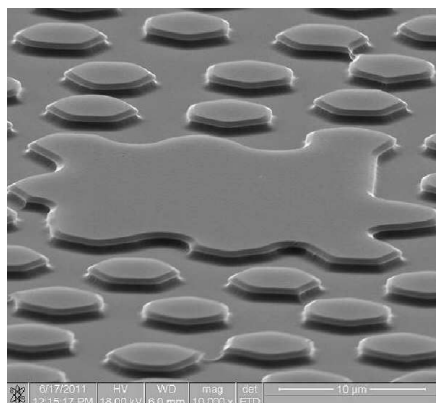
도면3c



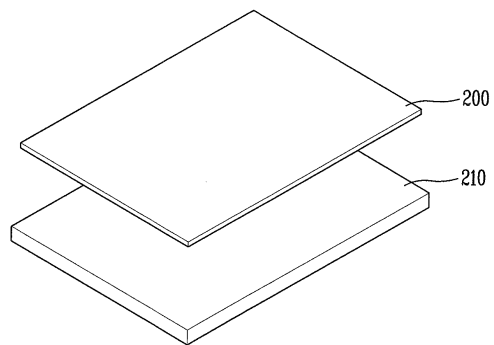
도면4a



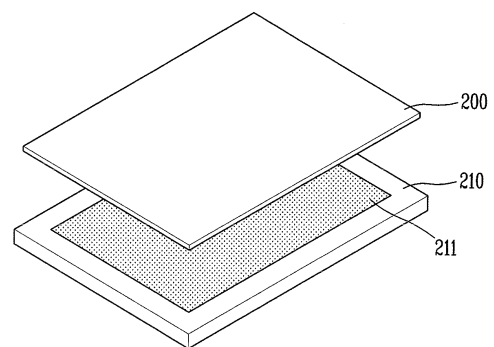
도면4b



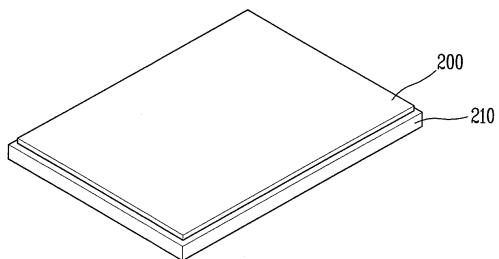
도면5a



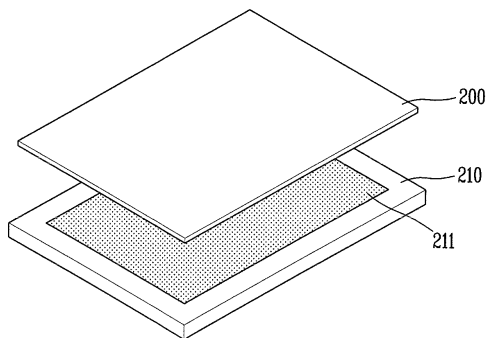
도면5b



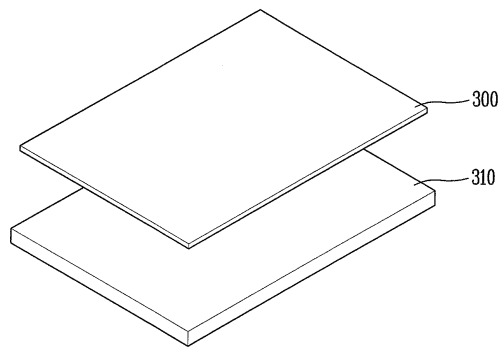
도면5c



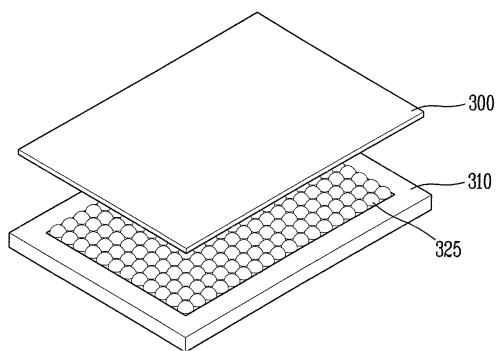
도면5d



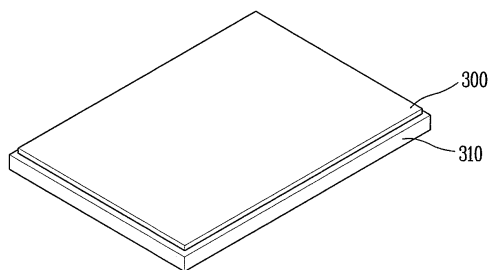
도면6a



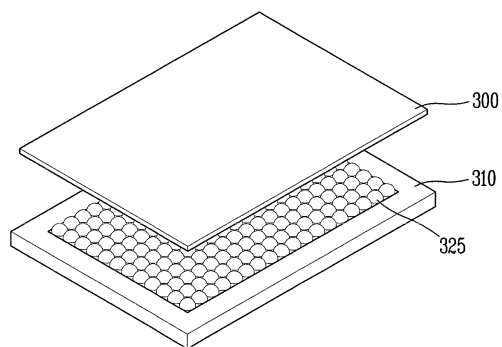
도면6b



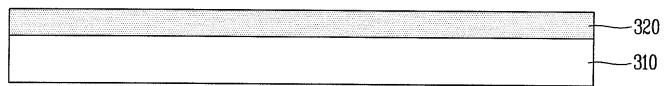
도면6c



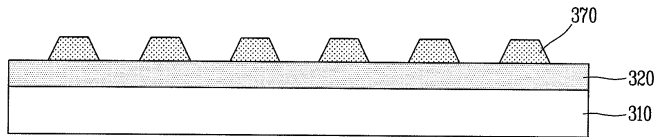
도면6d



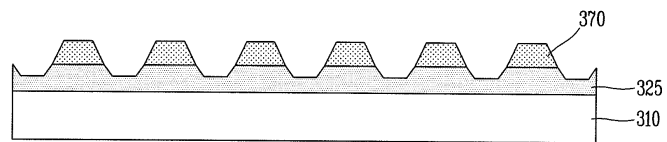
도면7a



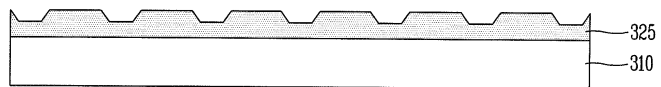
도면7b



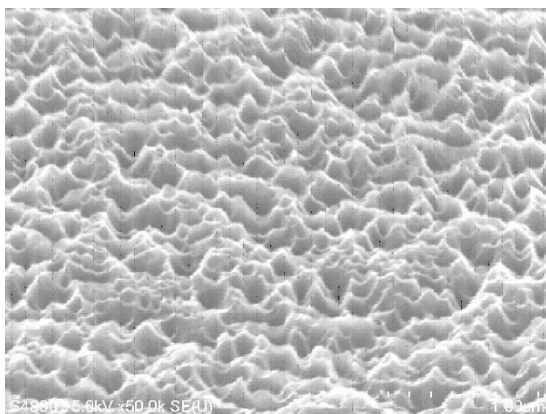
도면7c



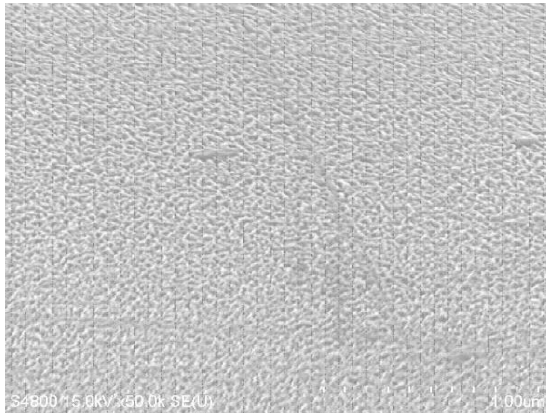
도면7d



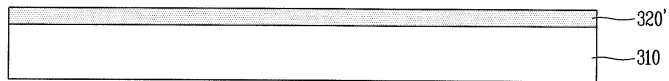
도면8a



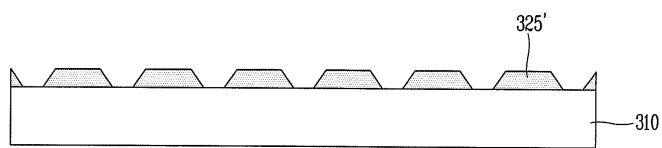
도면8b



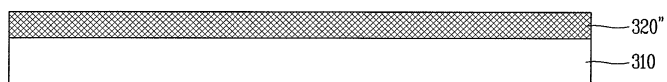
도면9a



도면9b



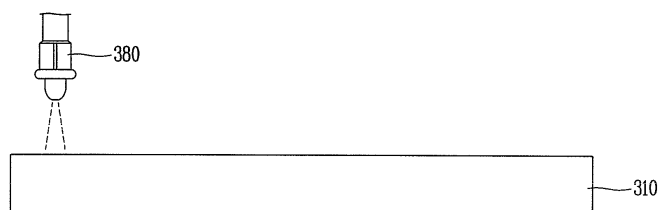
도면10a



도면10b

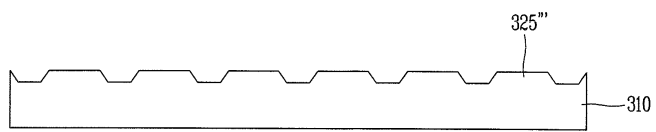


도면11a

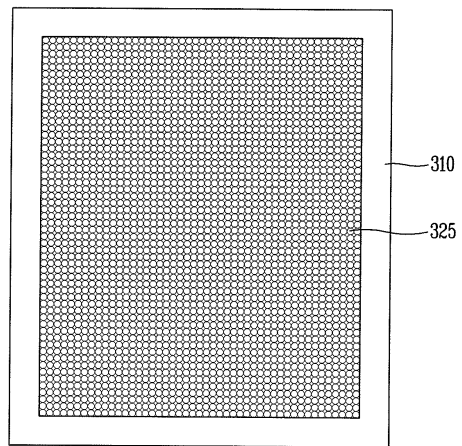




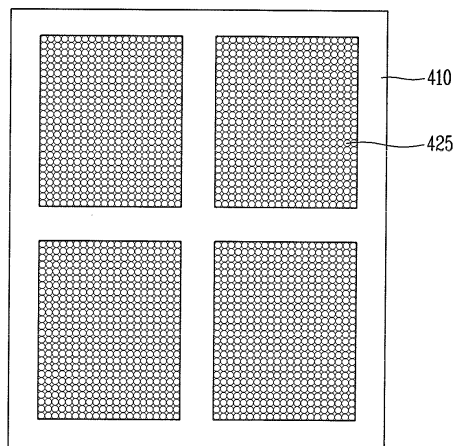
도면11b



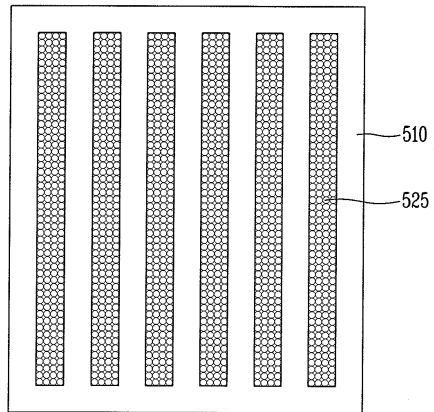
도면12



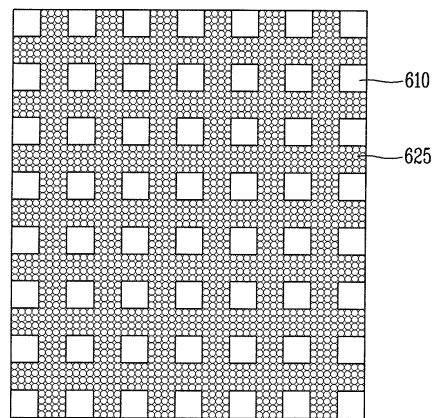
도면13



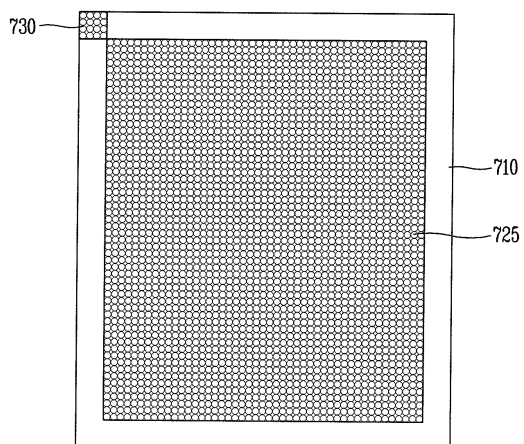
도면14



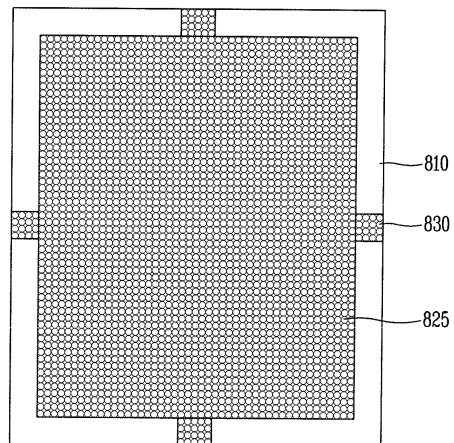
도면15



도면16



도면17



|                |                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种制造轻质薄液晶显示装置的方法                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101820171B1</a>                                                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2018-01-19 |
| 申请号            | KR1020110108994                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2011-10-24 |
| [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         | HONG GI SANG<br>홍기상<br>KIM KI YONG<br>김기용<br>OH JAE YOUNG<br>오재영<br>AN YONG SU<br>안용수<br>KIM SUNG KI<br>김성기<br>LEE JAE WON<br>이재원<br>LEE JIN BOK<br>이진복<br>WON SANG HYUK<br>원상혁<br>LEE DONG KYU<br>이동규 |         |            |
| 发明人            | 홍기상<br>김기용<br>오재영<br>안용수<br>김성기<br>이재원<br>이진복<br>원상혁<br>이동규                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333                                                                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/136 G02F2001/13613                                                                                                                                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020130044774A                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                              |         |            |

#### 摘要(译)

目的：提供一种制造轻薄的液晶显示装置的方法，通过降低附着在薄玻璃基板上的辅助基板的附着力，容易地分离薄玻璃基板。

结构：辅助基板粘附在薄玻璃基板上（S101，S102）。形成薄膜晶体管或滤色器层和公共电极（S103，S104）。执行对准层的摩擦处理（S105，S106）。在涂覆密封剂以形成预设密封图案的同时，滴下液晶以形成液晶层（S107，S108）。密封剂将第一辅助基板粘合到第二辅助基板（S109）。在辅助基板上执行氟工艺或在辅助基板上形成凹陷图案。

