



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월06일  
(11) 등록번호 10-1305378  
(24) 등록일자 2013년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*G02F 1/1345* (2006.01)    *G06F 3/041* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0024916

(22) 출원일자 2010년03월19일

심사청구일자 2011년11월09일

(65) 공개번호 10-2011-0105654

(43) 공개일자 2011년09월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070011699 A\*

KR1020090112515 A\*

KR1020100012260 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

오금미

서울특별시 서대문구 세무서2가길 47 (홍제동)

안용수

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인!

## 특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

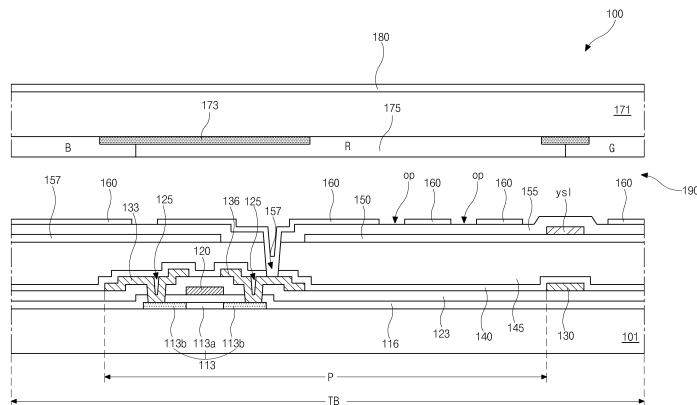
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 터치인식 횡전계형 액정표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 제 1 기관과 이와 마주하는 제 2 기관 사이에 액정층이 구비되며, 공통전극과 화소전극이 모두 상기 제 1 기관의 내측면 구비되며, 컬러필터층이 상기 제 2 기관의 내측면에 구비된 액정패널과; 상기 액정패널의 상기 제 2 기관의 외측면에 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어지며 제 1 두께를 가지며 그 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 포함하는 횡전계형 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**남경진**

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 정  
다운 마을 104-1207

**이한석**

서울특별시 성동구 성수일로 137, 현대아이파크아  
파트 111동 404호 (성수동2가)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 기판과 이와 마주하는 제 2 기판 사이에 액정층이 구비되며, 공통전극과 화소전극이 모두 상기 제 1 기판의 내측면 구비되며, 컬러필터층이 상기 제 2 기판의 내측면에 구비된 액정패널과;

상기 액정패널의 상기 제 2 기판의 외측면에 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어지며 제 1 두께를 가지며 그 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층

을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 기판에는 다수의 화소영역을 그룹으로 하는 다수의 터치블럭을 갖는 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의되며, 상기 공통전극은 상기 각 터치블럭 별로 이격하며 형성된 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 100Å 내지 1000Å인 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 상의 각 화소영역의 경계에 서로 교차하며 형성된 게이트 및 데이터 배선과;

각 화소영역 내에 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터 위로 전면에 형성된 제 1 보호층과;

상기 제 1 보호층 위로 형성된 상기 공통전극과;

상기 공통전극 위로 상기 게이트 배선과 중첩하도록 형성된 x센싱배선 및 상기 데이터 배선과 중첩하도록 형성된 y센싱배선과;

상기 공통전극과 x센싱배선 및 y센싱배선 위로 전면에 형성되며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지며 형성된 제 2 보호층과;

상기 제 2 보호층 위로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며 각 화소영역 별로 형성되며, 다수의 개구를 갖는 상기 화소전극과;

상기 제 2 기판의 내측면에 각 화소영역 경계에 형성된 블랙매트릭스와;

상기 블랙매트릭스와 중첩되며 상기 각 화소영역에 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 순차 대응되도록 배치된 상기 컬러필터층

을 포함하는 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 기판의 비표시영역에는,

상기 게이트 배선의 연장방향으로 동일한 라인에 배치된 상기 x센싱배선의 끝단에는 x방향 센싱회로가 구비되며,

상기 데이터 배선의 연장방향으로 동일한 라인에 배치된 상기 y센싱배선의 끝단에는 y방향 센싱회로가 구비된

것이 특징인 횡전계형 액정표시장치.

#### 청구항 5

다수의 화소영역을 그룹으로 하는 다수의 터치블럭을 갖는 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판 내측면 상부에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하고, 상기 각 화소영역에 박막트랜지스터를 형성하며, 상기 터치블럭별로 이격하는 공통전극을 형성하고, 상기 각 화소영역에 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 형성하는 단계와;

징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟을 이용하여 스퍼터링(sputtering)을 진행하여 제 2 기판의 외측면 전면에 제 1 두께를 가져 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 형성하는 단계와;

상기 정전기 방지층이 형성된 상기 제 2 기판의 내측면에 블랙매트릭스와 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기판을 위치시키고 액정층을 개재하여 합착하는 단계

를 포함하는 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 100 Å 내지 1000 Å이며, 상기 스퍼터링은 상온 또는 300℃ 이상의 고온의 분위기에서 진행되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 7

제 1 기판의 내측면 상부에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과 박막트랜지스터와 공통전극과 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 형성하는 단계와;

제 2 기판의 내측면에 블랙매트릭스와 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기판을 위치시키고 액정층을 개재하여 합착하여 제 1 두께를 갖는 액정패널을 형성하는 단계와;

상기 액정패널을 화학약액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 2 기판의 외측면을 식각함으로써 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖도록 하는 단계와;

징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟을 이용하여 스퍼터링(sputtering)을 진행하여 상기 제 2 두께를 갖는 상기 액정패널의 상기 제 2 기판의 외측면 전면에 제 3 두께를 가져 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 형성하는 단계

를 포함하는 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 두께는 100 Å 내지 1000 Å이며, 상기 스퍼터링은 100℃ 이하의 저온의 분위기에서 진행되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 9

제 5 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제 1 기관의 내측면에 상기 게이트 배선과 중첩하는 x센싱배선과, 상기 데이터 배선과 중첩하는 y센싱배선을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관 내측면의 비표시영역에 상기 x센싱배선의 끝단과 연결되는 x방향 센싱회로와 상기 y센싱배선의 끝단과 연결되는 y방향 센싱회로를 실장하는 단계

를 포함하는 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 제조 공정 중 발생하는 정전기에 의한 불량을 억제하며 터치인식이 가능한 정전기 방지층이 구비된 횡전계형 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술 집약적이며, 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이(display)소자로 각광받고 있다.

[0003] 일반적으로, 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동된다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0004] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0005] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

[0006] 상기 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기관과 화소전극이 형성된 어레이 기관과, 상기 두 기관 사이에 개재된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통전극과 화소전극이 상하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.

[0007] 그러나 상하로 걸리는 전기장에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다.

[0008] 따라서 상기의 단점을 극복하기 위해 시야각 특성이 우수한 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다.

[0009] 이하, 도 1을 참조하여 일반적인 횡전계형 액정표시장치에 관하여 상세히 설명한다.

[0010] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 도면이다.

[0011] 도시한 바와 같이, 컬러필터 기관인 상부기관(9)과 어레이 기관인 하부기관(10)이 서로 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 및 하부기관(9, 10)사이에는 액정층(11)이 개재되어 있다.

[0012] 상기 하부기관(10)상에는 공통전극(17)과 화소전극(30)이 동일 평면상에 형성되어 있으며, 이때, 상기 액정층(11)은 상기 공통전극(17)과 화소전극(30)에 의한 수평전계(L)에 의해 작동된다.

[0013] 도 2a와 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도이다.

[0014] 우선, 전압이 인가된 온(on)상태에서의 액정의 배열상태를 도시한 도 2a를 참조하면, 상기 공통전극(17) 및 화소전극(30)과 대응하는 위치의 액정(11a)의 상변이는 없지만 공통전극(17)과 화소전극(30)사이 구간에 위치한 액정(11b)은 이 공통전극(17)과 화소전극(30)사이에 전압이 인가됨으로써 형성되는 수평전계(L)에 의하여, 상기 수평전계(L)와 같은 방향으로 배열하게 된다. 즉, 상기 횡전계형 액정표시장치는 액정이 수평전계에 의해 이동하므로, 시야각이 넓어지는 특성을 띠게 된다.

[0015] 그러므로, 상기 횡전계형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 80~85°방향에서도 반전

현상 없이 가시 할 수 있다.

- [0016] 다음, 도 2b를 참조하면, 상기 액정표시장치에 전압이 인가되지 않은 오프(off)상태이므로 상기 공통전극과 화소전극 간에 수평전계가 형성되지 않으므로 액정층(11)의 배열 상태가 변하지 않는다.
- [0017] 한편, 이러한 횡전계형 액정표시장치는 특히 컬러필터 기관에 금속물질로 이루어진 공통전극이 형성되지 않는 구성을 가지므로 제조 공정 특히 모듈공정 진행시 정전기에 의한 문제를 제거하고 정전기로 인한 화질 이상을 방지하기 위해 상기 컬러필터 기관의 배면에 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로서 배면전극을 형성하고 있다. 이러한 투명도전성 물질로 이루어진 배면전극은 그 두께가 200Å인 경우 면저항이 500Ω/sq정도가 되며, 이러한 면저항 치는 거의 금속물질로 이루어진 금속층 수준이 됨으로써 이러한 배면전극을 통해 제조 공정 중 발생하는 정전기를 외부로 방출시키는 역할을 함으로써 정전기로 인해 발생하는 문제를 방지하고 있다.
- [0018] 전술한 구성을 갖는 횡전계형 액정표시장치는 TV, 프로젝터, 휴대폰, PDA 등 다양한 응용제품에 이용되고 있다.
- [0019] 한편, 근래에 들어서는 개인 휴대가 가능한 휴대폰, PDA 또는 노트북 등에서 터치 센서가 내장되어 화면을 터치하여 동작할 수 있는 기능을 갖는 제품이 출시되어 사용자의 많은 관심을 끌고 있다.
- [0020] 이러한 추세에 편승하여 다양한 응용제품에 표시소자로서 이용되고 있는 횡전계형 액정표시장치에 있어서도 터치 기능을 갖도록 하기 위해 최근 다양한 시도가 진행되고 있다.
- [0021] 하지만, 전술한 바와 같이 컬러필터 기관의 배면에 도전성 물질로 배면전극이 형성된 횡전계형 액정표시장치는 그 내부에 인셀 형식을 정전용량 변화 인식 방식의 터치 센서가 구비된다 하더라도 상기 배면전극에 의해 터치에 의해 발생하는 정전용량 변화를 감지할 수 없게 되어 터치 센서가 작동하지 않는 문제가 발생하고 있다.
- [0022] 즉, 상기 컬러필터 기관의 배면 전면에 투명 도전성 물질로 이루어진 배면전극에 의해 사용자의 손가락이 접촉하는 경우 상기 손가락의 접촉면적에 발생하는 정전용량은 상기 손가락과 상기 배면전극 사이에 발생하게 되며, 이러한 정전용량은 정전기 처리를 위해 형성된 상기 배면전극을 통해 외부로 방전되므로 실질적으로 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관 사이에 구현된 인셀 타입 터치센서가 작업자의 터치를 인식하지 못하게 되는 것이다.
- [0023] 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 투명 도전성 물질로 이루어진 배면전극을 삭제하게 되면 제조 공정 중 정전기 발생으로 인해 불량률이 상승하며 표시품질이 저하되고 있는 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0024] 상기 문제점을 해결하기 위해서, 본 발명은 제조 공정 중에 발생하는 정전기에 따른 불량 및 표시품질 저하를 방지하는 동시에 사용자가 화면을 터치 시 인셀 타입의 터치센서가 정상적으로 동작되어 터치를 인식할 수 있는 터치인식 횡전계형 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치는, 제 1 기관과 이와 마주하는 제 2 기관 사이에 액정층이 구비되며, 공통전극과 화소전극이 모두 상기 제 1 기관의 내측면 구비되며, 컬러필터층이 상기 제 2 기관의 내측면에 구비된 액정패널과; 상기 액정패널의 상기 제 2 기관의 외측면에 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어지며 제 1 두께를 가지며 그 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 기관에는 다수의 화소영역을 그룹으로 하는 다수의 터치블럭을 갖는 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의되며, 상기 공통전극은 상기 각 터치블럭 별로 이격하며 형성된 것이 특징이다.
- [0026] 이때, 상기 제 1 두께는 100Å 내지 1000Å인 것이 특징이다.
- [0027] 또한, 상기 제 1 기관 상의 각 화소영역의 경계에 서로 교차하며 형성된 게이트 및 데이터 배선과; 각 화소영역 내에 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터 위로 전면에서 형성된 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 위로 형성된 상기 공통전극과; 상기 공통전극 위로 상기 게이트 배선과 중

첩하도록 형성된 x센싱배선 및 상기 데이터 배선과 중첩하도록 형성된 y센싱배선과; 상기 공통전극과 x센싱배선 및 y센싱배선 위로 전면에 형성되며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지며 형성된 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 위로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며 각 화소영역 별로 형성되며, 다수의 개구를 갖는 상기 화소전극과; 상기 제 2 기판의 내측면에 각 화소영역 경계에 형성된 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스와 중첩되며 상기 각 화소영역에 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 순차 대응되도록 배치된 상기 컬러필터층을 포함한다.

[0028] 이때, 상기 제 1 기판의 비표시영역에는, 상기 게이트 배선의 연장방향으로 동일한 라인에 배치된 상기 x센싱배선의 끝단에는 x방향 센싱회로가 구비되며, 상기 데이터 배선의 연장방향으로 동일한 라인에 배치된 상기 y센싱배선의 끝단에는 y방향 센싱회로가 구비된 것이 특징이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법은, 다수의 화소영역을 그룹으로 하는 다수의 터치블럭을 갖는 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판 내측면 상부에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하고, 상기 각 화소영역에 박막트랜지스터를 형성하며, 상기 터치블럭별로 이격하는 공통전극을 형성하고, 상기 각 화소영역에 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 형성하는 단계와; 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟을 이용하여 스퍼터링(sputtering)을 진행하여 제 2 기판의 외측면 전면에 제 1 두께를 가져 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 형성하는 단계와; 상기 정전기 방지층이 형성된 상기 제 2 기판의 내측면에 블랙매트릭스와 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기판을 위치시키고 액정층을 개재하여 합착하는 단계를 포함한다.

[0030] 이때, 상기 제 1 두께는 100 Å 내지 1000 Å이며, 상기 스퍼터링은 상온 또는 300°C 이상의 고온의 분위기에서 진행되는 것이 특징이다.

[0031] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법은, 제 1 기판의 내측면 상부에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과 박막트랜지스터와 공통전극과 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극을 형성하는 단계와; 제 2 기판의 내측면에 블랙매트릭스와 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기판을 위치시키고 액정층을 개재하여 합착하여 제 1 두께를 갖는 액정패널을 형성하는 단계와; 상기 액정패널을 화학약액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 2 기판의 외측면을 식각함으로써 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖도록 하는 단계와; 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟을 이용하여 스퍼터링(sputtering)을 진행하여 상기 제 2 두께를 갖는 상기 액정패널의 상기 제 2 기판의 외측면 전면에 제 3 두께를 가져 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 정전기 방지층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0032] 이때, 상기 제 3 두께는 100 Å 내지 1000 Å이며, 상기 스퍼터링은 100°C 이하의 저온의 분위기에서 진행되는 것이 특징이다.

[0033] 또한, 상기 제 1 기판의 내측면에 상기 게이트 배선과 중첩하는 x센싱배선과, 상기 데이터 배선과 중첩하는 y센싱배선을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판 내측면의 비표시영역에 상기 x센싱배선의 끝단과 연결되는 x방향 센싱회로와 상기 y센싱배선의 끝단과 연결되는 y방향 센싱회로를 실장하는 단계를 포함한다.

## 발명의 효과

[0034] 본 발명에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치는 비저항이 비교적 큰 징크-틴-옥사이드(ZTO)로서 컬러필터 기판의 배면에  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 의 면저항을 갖는 정전기 방지층이 형성되어 정전기에 대해서는 도전층으로서의 역할을 함으로써 제조 공정 중 발생하는 정전기를 외부로 방출시켜 정전기 발생에 의한 불량을 방지할 수 있으며, 나아가 상기 정전기 방지층은 사용자가 터치 동작시에는 유전체층으로서의 역할을 하여 표시영역에 대해 사용자가 터치 시 터치된 부분의 정전용량 변화가 발생된 것을 터치센서가 감지하도록 하는데 일조하여 표시영역 터치에 의한 동작 실행이 가능하도록 한 장점을 갖는다.

## 도면의 간단한 설명



- [0035] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 2a, 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 표시영역 내의 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 4a 내지 4d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도.
- 도 5a 내지 5e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 표시영역 내의 하나의 화소영역에 대한 단면도이다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치(100)는 우선, 투명한 제 1 절연기판(101) 상에 상기 각 화소영역(P)에는 순수 폴리실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 제 1 반도체 영역(113a) 그리고 상기 제 1 반도체 영역(113a) 양측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 제 2 반도체 영역(113b)으로 구성된 반도체층(113)이 형성되어 있다.
- [0039] 또한, 상기 반도체층(113)을 덮으며 전면에 게이트 절연막(116)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(116) 위로는 상기 반도체층(113)의 제 1 반도체 영역(113a)에 대응하여 게이트 전극(120)이 형성되어 있다.
- [0040] 또한, 상기 게이트 절연막(116) 위로는 상기 게이트 전극(120)과 연결되며 일방향으로 연장하며 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 전극(120)과 게이트 배선(미도시) 위로 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ )으로 이루어진 층간절연막(123)이 형성되어 있다. 이때, 상기 층간절연막(123)과 그 하부에 위치하는 상기 게이트 절연막(116)에는 상기 제 1 반도체영역(113a) 양측에 각각 위치한 상기 제 2 반도체영역(113b) 각각을 노출시키는 반도체층 콘택홀(125)이 구비되고 있다.
- [0041] 다음, 상기 반도체층 콘택홀(125)을 구비한 상기 층간절연막(123) 상부에는 상기 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)이 형성되고 있다.
- [0042] 또한, 상기 층간절연막(123) 위로 소자영역( $\text{TrA}$ )에는 상기 반도체층 콘택홀(125)을 통해 노출된 상기 제 2 반도체영역(113b)과 각각 접촉하며 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 형성되어 있다. 이때, 상기 소자영역( $\text{TrA}$ )에 순차 적층된 상기 반도체층(113)과 게이트 절연막(116)과 게이트 전극(120)과 층간절연막(123)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 스위칭 소자인 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )를 이룬다. 이때, 상기 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )는 상기 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(130)과 전기적으로 연결되며 형성되어 있다.
- [0043] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서는 일례로 폴리실리콘의 반도체층(113)이 구비되어 그 상부에 게이트 전극(120)이 위치한 탑 게이트 타입의 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )가 형성되고 있는 것을 보이고 있지만, 이러한 구조를 갖는 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )를 대신하여 비정질 실리콘의 액티브층과 이의 상부에서 불순물 비정질 실리콘으로 이루어지며 서로 이격하는 형태의 오믹콘택층으로 이루어진 반도체층을 구비하며 상기 반도체층 하부에 게이트 전극이 위치한 보텀 게이트 타입의 박막트랜지스터가 형성될 수도 있으며, 이들 이외에 다양한 형태로 변형된 박막트랜지스터가 구비될 수도 있음은 자명하다.
- [0044] 다음, 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)과 상기 제 1 연결패턴(138) 상부에는 무기절연물질 예를들면 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ )로서 제 1 보호층(140)이 형성되고 있다. 이때, 상기 제 1 보호층(140)은 그 상부에 형성된 유기절연물질로 이루어진 제 2 보호층(145)과 상기 금속물질로 이루어진 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136) 간의 접합특성을 향상시키기 위함이다. 금속물질과 유기절연물질간의 접합력은 금속물질과 무기절연물질간 및 무기절연물질과 유기절연물질간의 접합력보다 상대적으로 약하므로 이를 개선시키기 위해 무기절연물질로 이루어진 상기 제 1 보호층(140)을 형성하는 것이다. 이러한 접합력 향상의 역할을 하는 상기 제 1 보호층(140)은 생략될 수도 있다.
- [0045] 다음, 상기 제 1 보호층(140) 위로는 유기절연물질 예를들면 포토아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로서 이루어진 제 2 보호층(145)이 형성되고 있다. 이때, 상기 제 2 보호층(145)은 하부에 위치하는 구



성요소간의 단차 등이 극복될 수 있도록 2 $\mu$ m 내지 4 $\mu$ m 정도의 두꺼운 두께를 가져 평탄한 표면 상태를 이루는 것이 특징이다.

[0046] 다음, 상기 제 2 보호층(145) 위에는 투명도전성 물질로서 각 터치블럭(TB, 표시영역 내에서 다수의 화소영역을 하나의 단위로 구성한 영역으로써 통상 사용자에 의해 손가락 등으로 터치되는 면적인 1mm<sup>2</sup> 내지 10mm<sup>2</sup> 정도의 크기를 갖는 영역) 별로 패터닝 된 형태로 공통전극(150)이 형성되어 있다. 이때, 상기 공통전극(150)은 더욱 정확한 터치블럭(TB) 내부에서 또 다시 제 1, 2 및 3 영역(미도시)별로 분리 형성되고 있는 것이 특징이다.

[0047] 또한, 터치블럭(TB) 별로 패터닝되어 형성된 상기 공통전극(150) 위로 일부 게이트 배선(미도시)과 중첩하며 x 센싱배선(미도시)이 형성되고 있으며, 일부 데이터 배선(130)과 중첩하며 y 센싱배선(ys1)이 형성되고 있다.

[0048] 한편, 각 터치블럭(미도시) 내에서는 그 내부적으로 제 1 및 제 3 영역(미도시)만이 전기적으로 연결되고, 제 2 영역(미도시)은 전기적으로 분리된 형태가 되며, 상기 제 2 영역(미도시)은 데이터 배선(130)의 연장방향으로 이웃한 터치블럭(TB) 내의 제 2 영역(미도시)간에만 전기적으로 연결된 구성을 갖는 것이 특징이다. 이러한 각 터치블럭(TB) 내의 제 1 영역(미도시)과 제 3 영역(미도시)간의 전기적 연결은 상기 게이트 배선(미도시) 또는 데이터 배선(130)을 형성하는 단계에서 보조배선(미도시)을 더욱 형성한 후 상기 층간절연막(123)을 형성하는 단계 또는 제 2 보호층(145)을 형성하는 단계에서 상기 보조배선(미도시)을 노출시키는 보조콘택홀(미도시)을 형성하고 상기 공통전극(150)을 패터닝하여 형성함으로써 전기적으로 연결되도록 할 수 있다.

[0049] 다음, 상기 공통전극(150)과 x, y 센싱배선(xs1, ys1) 상부로 표시영역 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 질화실리콘(SiNx)으로서 제 3 보호층(155)이 형성되고 있다.

[0050] 이때, 각 소자영역(TrA) 내의 드레인 전극(136)에 대응하는 부분의 상기 제 1, 2, 3 보호층(140, 145, 155)은 각각 패터닝됨으로써 드레인 콘택홀(157)이 구비되고 있으며, 상기 각 터치블럭(TB) 내의 제 1 및 제 3 영역(미도시)에 구비된 상기 x 센싱배선(xs1)에 대응하는 부분의 제 3 보호층(155)은 패터닝되어 제 4 콘택홀(159)이 구비되고 있다.

[0051] 다음, 상기 제 3 보호층(155) 위로는 각 화소영역(P) 내에 상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(160)이 형성됨으로써 어레이 기관이 완성되고 있다. 이때, 상기 화소전극(160)에는 다수의 바(bar) 형태의 개구(op)가 구비됨으로써 구동전압 인가 시 상기 공통전극(150)과 더불어 프린지 필드를 발생시키게 된다.

[0052] 상기 각 화소영역(P)에 구비된 상기 화소전극(160)과 상기 공통전극(150)은 상기 제 3 보호층(155)을 개재하여 중첩하도록 형성되고 있으며, 중첩하는 상기 공통전극(150)과 제 3 보호층(155)과 화소전극(160)은 스토리지 커패시터를 이룬다.

[0053] 전술한 구성을 갖는 어레이 기관(101)과 마주하며, 투명한 제 2 절연기관(171)이 구비되고 있다.

[0054] 또한, 상기 제 2 절연기관(171)의 내측면에는 각 화소영역(P)의 경계 및 상기 박막트랜지스터(Tr)에 대응하여 블랙매트릭스(173)가 구비되고 있으며, 상기 블랙매트릭스(173)와 중첩하며 상기 블랙매트릭스(173)에 의해 포획된 영역에는 각 화소영역(P)에 순차 대응하는 형태로 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B)을 포함하는 컬러필터층(175)이 형성되어 있다.

[0055] 또한, 본 발명에 있어서 가장 특징적인 것으로 상기 제 2 절연기관(171)의 외측면에는 100Å 내지 1000Å 정도의 두께를 가지며 징크-틴-옥사이드(ZTO)로서 정전기 방지층이 형성되어 있다. 이러한 100Å 내지 1000Å 정도의 가지며 징크-틴-옥사이드로 이루어진 정전기 방지층은 그 면저항이 10<sup>7</sup>Ω/sq 내지 10<sup>9</sup>Ω/sq정도가 되는 것이 특징이다.

[0056] 이렇게 면저항이 10<sup>7</sup>Ω/sq 내지 10<sup>9</sup>Ω/sq정도가 되는 정전기 방지층이 형성됨으로써 제조 공정 중 정전기가 발생된다 하더라도 상기 정전기 방지층(180)을 통해 정전기가 외부로 빠져나갈 수 있는 정전기 방지 수단이 될 수 있다.

[0057] 다음, 전술한 구성을 갖는 제 1 절연기관(101)과 제 2 절연기관(171) 사이에는 액정층(170)이 개재되고, 표시영역 외측의 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하는 형태로 셀패턴(미도시)이 됨으로써 본 발명에 따른 터치인식 형전계형 액정표시장치(100)가 완성되고 있다.

[0058] 한편, 전술한 바와 같이, 100Å 내지 1000Å 정도의 두께를 가지며 징크-틴-옥사이드(ZTO)로서 10<sup>7</sup>Ω/sq 내지

$10^9 \Omega/\text{sq}$  정도의 면저항을 가지며 상기 컬러필터 기관(171)의 외측면 전면에 형성된 정전기 방지층(180)은 정전기 방지 수단으로 역할을 하는 동시에 표시영역에 대응하여 사용자가 손가락으로 터치를 실시하였을 경우 어레이 기관(101) 상에 구비된 x,y센싱배선(미도시, ys1)과 터치블럭(TB) 별로 패터닝된 공통전극(150)으로 이루어진 터치감지 센서가 동작함으로써 즉, 상기 사용자의 손가락 터치에 의해 상기 손가락이 터치된 부분에 있어서 상기 손가락과 상기 어레이 기관(101) 상의 공통전극(150) 사이에 형성된 정전용량을 감지할 수 있게 된다.

[0059] 이렇게 사용자의 손가락 등에 의해 터치가 발생한 경우, 상기 정전기 방지층(180)은 상기 액정층(190)과 더불어 실질적으로  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$  정도의 면저항을 갖는 절연층으로 작용함으로써 사용자의 손가락(미도시) 터치에 의해 발생된 손가락과 상기 어레이 기관(101) 상에 구비된 터치블럭(TB) 별 공통전극(150) 및 이들 두 구성요소(미도시, 150) 사이에 구성된 상기 액정층(190)과 컬러필터층(175)과 제 2 절연기관(171) 및 상기 정전기 방지층(180)을 유전체층으로 한 커패시터가 형성된다. 그리고 이러한 커패시터에 발생된 정전용량을 기전력으로 하여 상기 공통전극(150)과 연결된 x센싱배선(미도시) 및 y센싱배선(ys1)을 통해 상기 어레이 기관(101)의 비표시영역에 구비된 다수의 X방향센싱회로(미도시) 및 Y방향센싱회로(미도시)로 소정의 전압신호가 인가함으로써 표시영역 내에 터치된 부분의 위치를 파악하게 되며, 터치된 부분에 표시된 동작을 실시하게 되는 것이다.

[0060] 제조 공정 중 발생하는 정전기의 경우, 순간적인 정전압이 수천 내지 수십만 V가 되며 이렇게 고전압이 인가되는 상황에서는  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$  정도의 면저항을 갖는 상기 정전기 방지층(180)은 도전체로서의 역할하게 되지만, 일반적으로 사람의 손가락에 흐르는 미량의 전류는 그 크기가 수 nA 내지 수  $\mu\text{A}$  정도가 되므로 이러한 크기의 전류에 대해서는 상기  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$  정도의 면저항을 갖는 상기 정전기 방지층(180)은 절연층으로 인식되며 커패시터를 이루는 구성요소인 유전체층으로서의 역할을 하게 되는 것이다.

[0061] 따라서, 본 발명에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치(100)는 제조 공정 중 발생하는 정전기를 외부로 방출시키는 수단으로서 컬러필터 기관(171)의 외측면에 정전기 방지층(180)이 형성된다 하더라도 이러한 정전기 방지층(180)은  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$  정도의 면저항을 가짐으로써 사용자의 손가락 터치 시 도전층을 이룸으로써 정전용량을 형성하지 못하도록 하는 방해수단으로 작용하지 않으므로 터치에 의한 동작이 가능한 것이 특징이다.

[0062] 이후에는 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법에 대해 간단히 설명한다.

[0063] 도 4a 내지 4d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도이다.

[0064] 우선, 도 4a에 도시한 바와 같이, 투명한 제 1 절연기관(101) 상에 순수 비정질 실리콘을 증착하여 순수 비정질 실리콘층(미도시)을 형성하고, 이에 대해 레이저 빔을 조사하거나 또는 열처리를 실시하여 상기 비정질 실리콘층(미도시)을 폴리실리콘층(미도시)으로 결정화시킨다.

[0065] 이후, 마스크 공정을 실시하여 상기 폴리실리콘층(미도시)을 패터닝함으로써 상기 각 화소영역(P)에 순수 폴리실리콘 상태의 반도체층(113)을 형성한다.

[0066] 다음, 상기 순수 폴리실리콘의 반도체층(113) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ )을 증착하여 게이트 절연막(116)을 형성한다.

[0067] 다음, 상기 게이트 절연막(116) 위로 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금 및 크롬(Cr) 중 하나를 증착하여 제 1 금속층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 상기 각 반도체층(113)의 중앙부에 대응하여 게이트 전극(120)을 각각 형성하고, 동시에 상기 게이트 절연막(116) 위로 상기 화소영역(P)의 경계에 상기 소자영역(TrA)에 형성된 게이트 전극(120)과 연결되며 일 방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)을 형성한다.

[0068] 다음, 상기 각 게이트 전극(120)을 블록킹 마스크로 이용하여 상기 제 1 절연기관(110) 전면에서 불순물을 도핑함으로써 상기 반도체층(113) 중 상기 게이트 전극(120) 외측에 위치한 부분에 상기 불순물이 도핑된 제 2 반도체영역(113b)을 이루도록 하고, 블록킹됨으로써 상기 불순물의 도핑이 방지된 게이트 전극(120)에 대응하는 부분은 순수 폴리실리콘의 제 1 반도체영역(113a)을 이루도록 한다.

- [0069] 다음, 제 1 및 제 2 반도체영역(113a, 113b)으로 나뉘어진 반도체층(113)이 형성된 제 2 절연기관(110) 전면에 무기절연물질 예를들면 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 또는 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 증착하여 전면에 층간절연막(123)을 형성 한다.
- [0070] 이후, 상기 층간절연막(123)과 하부의 게이트 절연막(116)을 패터닝함으로써 상기 각 반도체층(113)의 제 2 반도체영역(113b)을 각각 노출시키는 반도체층 콘택홀(125)을 형성한다.
- [0071] 다음, 상기 반도체층 콘택홀(125)을 갖는 상기 층간절연막(123) 위로 금속물질 예를들면 알루미늄( $\text{Al}$ ), 알루미늄 합금( $\text{AlNd}$ ), 구리( $\text{Cu}$ ), 구리합금, 크롬( $\text{Cr}$ ) 및 몰리브덴( $\text{Mo}$ ) 중 하나를 증착하여 제 2 금속층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 상기 소자영역( $\text{TrA}$ )에 상기 반도체층 콘택홀(125)을 통해 상기 제 2 영역(113b)과 각각 접촉하며 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 형성 한다.
- [0072] 동시에 상기 층간절연막(123) 위로 상기 화소영역( $\text{P}$ )의 경계에 상기 소자영역( $\text{TrA}$ )에 형성된 소스 전극(133)과 연결되며 상기 게이트 배선(미도시)과 교차하는 데이터 배선(130)을 형성 한다. 이때, 도면에 나타내지 않았지만, 상기 게이트 배선(미도시) 또는 데이터 배선(130)을 형성하는 단계에서 이들 배선(미도시, 130)과 나란히 배치되는 보조배선(미도시)을 더욱 형성할 수도 있다.
- [0073] 상기 각 화소영역( $\text{P}$ )에 구비된 상기 반도체층(113)과 게이트 절연막(116)과 게이트 전극(120)과 층간절연막(123)과 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 스위칭 소자인 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )를 이룬다.
- [0074] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제조 방법에 있어서는 폴리실리콘의 반도체층(113)이 구비되어 그 상부에 게이트 전극(120)이 위치한 탑 게이트 타입의 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )가 형성되고 있는 것을 보이고 있지만, 이의 변형예로서 도면에 나타내지 않았지만, 이러한 탑 게이트 타입의 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )를 대신하여 게이트 배선과 게이트 전극을 형성하는 단계와, 게이트 절연막을 형성하는 단계와, 비정질 실리콘의 액티브층과 이의 상부에서 불순물 비정질 실리콘으로 이루어지며 서로 이격하는 형태의 오믹콘택층으로 이루어진 반도체층을 형성하는 단계와, 데이터 배선과 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 진행함으로써 상기 반도체층 하부에 게이트 전극이 위치한 보텀 게이트 타입의 박막트랜지스터가 형성될 수도 있다.
- [0075] 다음, 상기 박막트랜지스터( $\text{Tr}$ )와 데이터 배선(130) 위로 무기절연물질 예를 들면, 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ )을 증착하여 제 1 보호층(140)을 형성하고, 연속하여 상기 제 1 보호층(140) 상부로 유기절연물질 예를들면 포토아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)을 도포하여 그 표면이 평탄한 형태를 갖는 제 2 보호층(145)을 형성 한다. 이때 상기 제 1 보호층(140)은 접합력 향상을 위해 형성한 것으로 생략할 수도 있다.
- [0076] 다음, 상기 제 2 보호층(145) 위로 투명 도전성 물질 예를 들면, 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 전면 증착하고, 이를 패터닝함으로써 각 터치블럭(TB) 별로 이격하는 형태의 공통전극(150)을 형성 한다. 이때 상기 각 터치블럭(TB) 내부에서 상기 각 공통전극(150)은 x, y센싱배선(미도시,  $\text{ys1}$ )을 통해 각각 x, y방향센서(미도시)로 터치 시 소정의 전압을 각각 전송시키기 위해 제 1, 2, 3 영역(미도시)으로 분리 되도록 형성하며, 상기 각 터치블럭(TB) 내에서 상기 제 1 영역(미도시)과 제 3 영역(미도시)간의 전기적 연결 및 이웃한 터치블럭(TB) 간의 제 2 영역(미도시)간의 전기적 연결을 위해 상기 게이트 배선(미도시) 또는 데이터 배선(130)을 형성하는 단계에서 보조배선(미도시)을 더욱 형성한 후 상기 층간절연막(123)을 형성하는 단계 또는 제 2 보호층(145)을 형성하는 단계에서 상기 보조배선(미도시)을 노출시키는 보조콘택홀(미도시)을 형성하고 상기 공통전극(150)을 형성함으로써 전기적으로 연결되도록 할 수 있다.
- [0077] 다음, 상기 공통전극(150) 위로 저저항 금속물질 예를 들면 알루미늄( $\text{Al}$ ), 알루미늄 합금( $\text{AlNd}$ ), 구리( $\text{Cu}$ ), 구리합금 중 어느 하나를 증착하여 제 3 금속층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 일부의 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(130)과 중첩하는 x센싱배선(미도시) 및 y센싱배선( $\text{ys1}$ )을 형성 한다. 이때, 상기 각 터치블럭(TB) 내부에서는 상기 x센싱배선(미도시)과 상기 y센싱배선( $\text{ys1}$ ) 간에는 쇼트되는 형태로 형성될 수 있지만, 각 터치블럭(TB) 간에는 상기 x, y센싱배선(미도시,  $\text{ys1}$ )은 쇼트됨없이 형성하는 것이 특징이다.
- [0078] 다음, 상기 x센싱배선(미도시)과 y센싱배선( $\text{ys1}$ ) 위로 무기절연물질 예를 들면 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ )을 증착하여 제 3 보호층(155)을 형성하고, 상기 제 3 보호층(155)과 제 2 보호층(145) 및 제 1 보호층(140)을 패터닝함으로써 상기 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(157)을 형성 한다.
- [0079] 다음, 상기 드레인 콘택홀(157)과 상기 제 4 콘택홀(159)을 갖는 상기 제 3 보호층(155) 위로 투명 도전성 물질 예를 들면, 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하고, 이를 패터닝함으로써 각 화소

영역(P) 내에 상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(160)을 형성함으로써 터치인식 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판(101)을 완성한다. 이때 상기 화소전극(160)은 그 하부에 위치한 공통전극(150)과 프린지 필드 형성을 위해 각 화소영역(P)내에 일정간격 이격하는 바(bar) 형태의 다수의 개구(op)를 갖도록 형성하는 것이 특징이다.

[0080] 다음, 도 4b에 도시한 바와 같이, 제 2 절연기판(171)의 외측면에 대해 스퍼터링(sputtering)을 실시하여 두께가 100Å 내지 1000Å 정도가 되어 그 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 정도가 되는 것을 특징으로 하는 정전기 방지층(180)을 형성 한다. 이때, 상기 스퍼터링을 실시하는 데 있어서 기판에 증착되는 입자를 공급하는 타겟(미도시)은 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 것이 특징이다.

[0081] 이러한 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟을 이용한 스퍼터링은 현 상태에서 아무런 구성요소도 형성되지 않은 상태의 제 2 절연기판(171)에 대해 진행되는 것이므로 상온의 분위기 또는 300℃ 이상의 고온의 분위기 중 어떠한 분위기에서 진행해도 무방하다.

[0082] 전술한 바와 같은 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟(미도시)을 이용하여 상기 제 2 절연기판(171) 상에 상기 스퍼터링을 진행하는 경우, 상기 징크-틴-옥사이드(ZTO)를 이루는 입자가 상기 타겟으로부터 떨어져 나와 상기 제 2 절연기판(171)의 표면에 증착되고 점진적으로 증착량이 증가함에 따라 그 두께가 100Å 내지 1000Å에 도달하게 되면, 비교적 높은 비저항을 갖는 징크-틴-옥사이드(ZTO)특성 상 그 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 정도가 되는 것을 특징으로 정전기 방지층(180)이 형성되게 된다.

[0083] 다음, 도 4c에 도시한 바와 같이, 외측면에 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$ 정도인 정전기 방지층(180)이 형성된 제 2 절연기판(171)의 내측면에 대해 빛의 투과를 차단하는 물질 예를 들면 블랙레진을 도포하고 이를 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 각 화소영역(P)의 경계에 대응하여 블랙매트릭스(173)를 형성 한다.

[0084] 다음, 상기 블랙매트릭스(173) 위로 적색 레지스트를 도포하고 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P)에 대응하여 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성하고, 이후 상기 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성한 동일한 방법으로 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(G, B)을 형성함으로써 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B)을 구비한 컬러필터층(175)을 형성함으로써 컬러필터 기판(171)을 완성한다. 이때, 다음, 상기 컬러필터층(175) 위로 선택적으로 평탄한 표면을 갖는 오버코트층(미도시)을 더욱 형성할 수도 있다.

[0085] 다음, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 화소전극(160)과 컬러필터층(175)이 서로 마주하도록 상기 어레이 기판(101)과 상기 컬러필터 기판(171)을 위치시킨 후, 상기 어레이 기판(101) 또는 컬러필터 기판(171) 중 어느 하나의 기판에 대해 표시영역을 테두리하는 형태로 셀패턴(미도시)을 형성 한다.

[0086] 이후 상기 셀패턴(미도시) 내측에 대해 액정층(190)을 개재한 상태에서 상기 어레이 기판(101)과 컬러필터 기판(171)을 합착함으로써 액정패널을 완성한다.

[0087] 이후, 도면에 나타내지 않았지만, 모듈공정을 진행함으로써 상기 어레이 기판(101)의 비표시영역에 터치블럭(TB) 라인별로 상기 x센싱배선(미도시)과 y센싱배선(ys1)과 연결되도록 다수의 X방향센싱회로(미도시)와 y방향센싱회로(미도시)를 실장하고, 나아가 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 130)과 연결되는 구동회로기판(미도시)을 실장함으로써 본 발명의 제 1 실시예에의 제조 방법에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치(100)를 완성한다.

[0088] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도이다. 이러한 제 2 실시예에 따른 터치인식 횡전계형 액정표시장치의 제조 방법은 컬러필터 기판의 외측면에 정전기 방지층을 형성하는 단계와 상기 컬러필터 기판 및 어레이 기판의 외측면에 대해 식각을 진행하여 그 두께를 얇게 하는 단계만이 차이가 있으며 그 외의 구성요소의 형성은 전술한 제 1 실시예에 따른 제조 방법과 동일하므로 차이가 있는 부분을 위주로 설명한다.

[0089] 우선, 도 5a에 도시한 바와 같이, 제 1 실시예와 동일하게 진행하여 박막트랜지스터(Tr)와, 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시, 130)과, x센싱배선(미도시) 및 y센싱배선(ys1)과, 공통전극(150) 및 화소전극(160)을 포함하는 어레이 기판(101)을 완성한다.

[0090] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 제 2 절연기판(171)의 외측면에 정전기 방지층 형성없이, 그 내측면에 빛의 투과를 차단하는 물질 예를 들면 블랙레진을 도포하고 이를 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 각 화소영역(P)에 대응하여 블랙매트릭스(173)를 형성하고, 이후 상기 블랙매트릭스(173) 위로 적색 레지스트를 도포하고 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P)에 대응하여 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성하고, 이후 상기 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성한 동일한 방법으로 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(G, B)을 형성함으로써 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B)을 구비한 컬러필터층(175)을 형성함으로써 컬러필터 기판(171)을 완성한다.



역의 경계에 대응하여 블랙매트릭스(173)를 형성 한다.

- [0091] 이후, 상기 블랙매트릭스(173) 위로 적색 레지스트를 도포하고 이를 패터닝함으로써 각 화소영역에 대응하여 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성하고, 이후 상기 적색 컬러필터 패턴(R)을 형성한 동일한 방법으로 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(G, B)을 형성함으로써 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B)을 구비한 컬러필터층(175)을 형성함으로써 컬러필터 기관(171) 완성한다. 이때, 다음, 상기 컬러필터층(175) 위로 선택적으로 평탄한 표면을 갖는 오버코트층(미도시)을 더욱 형성할 수도 있다.
- [0092] 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 화소전극(160)과 컬러필터층(175)이 서로 마주하도록 상기 어레이 기관(101)과 상기 컬러필터 기관(171)을 위치시킨 후, 상기 어레이 기관(101) 또는 컬러필터 기관(171) 중 어느 하나의 기관에 대해 표시영역을 테두리하는 형태로 셀패턴(미도시)을 형성 한다. 이후 상기 셀패턴(미도시) 내측에 대해 액정층(190)을 개재한 상태에서 상기 어레이 기관(101)과 컬러필터 기관(171)을 합착함으로써 액정패널을 완성한다. 이러한 액정패널은 아무런 구성요소가 형성되지 않은 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171)의 외측면에 각각 노출된 상태를 이룬다.
- [0093] 다음, 도 5d에 도시한 바와 같이, 유리재질로 이루어진 상기 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171)의 외측면을 녹일 수 있는 화학약액 예를 들면 불산(HF)용액에 상기 액정패널을 노출시킴으로써 상기 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171)의 외측면과 상기 화학약액과 반응하도록 함으로써 유리재질로 이루어진 상기 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171)의 두께를 점진적으로 얇게 한다.
- [0094] 이러한 기관의 식각공정은 상기 화학약액이 담긴 수조에 상기 액정패널을 담구는 디핑(dipping)법을 통해 이루어지거나, 또는 상기 액정패널의 상부 및 하부에서 노즐 등을 통해 상기 화학약액을 분무하는 스프레이(spray)법을 통해 이루어진다.
- [0095] 이렇게 액정패널을 화학약액에 노출시켜 그 두께를 얇게 하는 것은 경량박형의 횡전계형 액정표시장치를 형성하기 위함이다.
- [0096] 상기 박막트랜지스터(Tr)를 형성하거나 또는 컬러필터층(175)을 형성하기 위한 제조 공정 진행 시 상기 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171) 자체를 얇은 두께의 유리기관을 이용할 경우 제조 공정 중 크랙(crack) 또는 깨짐 발생이 빈번하여 불량률이 높아진다. 따라서 제조 공정 중 깨짐 발생이 거의 발생하지 않을 정도의 충분한 두께(통상적으로 0.5mm 내지 0.7mm 정도의 두께)를 갖는 유리재질의 기관을 이용하여 액정패널을 완성한 후, 전술한 바와 같은 기관 식각공정을 진행함으로써 상기 제 1 및 제 2 절연기관(101, 171) 자체의 두께를 0.2mm 내지 0.3mm 정도가 되도록 얇게하는 것이다.
- [0097] 다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 상기 기관 식각공정을 진행하여 그 두께를 얇게 한 액정패널의 상기 컬러필터 기관(107)의 외측면에 대해 징크-틴-옥사이드(ZTO)로 이루어진 타겟(미도시)을 장착한 스퍼터링 장치(195)를 이용하여 스퍼터링을 진행함으로써 그 두께가 100Å 내지 1000Å가 되어 면저항이  $10^7 \Omega/\text{sq}$  내지  $10^9 \Omega/\text{sq}$  정도가 되는 것을 특징으로 정전기 방지층(180)을 형성 한다.
- [0098] 이때, 상기 스퍼터링은 100℃ 이하의 분위기에서 더욱 바람직하게는 상온의 분위기에서 진행되는 것이 특징이다. 액정패널 상태에서는 상기 어레이 기관(101)과 컬러필터 기관(171) 사이에 액정층(190)이 개재된 상태를 이룸으로써 100℃ 이상으로 가열되면 상기 액정층(190)의 부피팽창에 의해 셀패턴(미도시)의 터짐이 발생하는 등의 불량이 발생될 수 있기 때문이다.
- [0099] 다음, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 정전기 방지층(180)이 형성된 액정패널에 대해 모듈공정을 진행하여 상기 어레이 기관(101)의 비표시영역에 터치블럭(TB) 라인별로 상기 x센싱배선(미도시)과 y센싱배선(ys1)과 연결되도록 다수의 X방향센싱회로(미도시)와 y방향센싱회로(미도시)를 실장하고, 나아가 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 130)과 연결되는 구동회로기관(미도시)을 실장함으로써 본 발명의 제 2 실시예의 제조 방법 따른 경량박형의 터치인식 횡전계형 액정표시장치(100)를 완성한다.

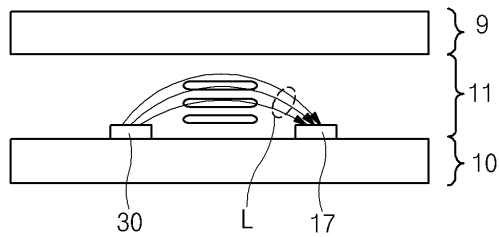
## 부호의 설명

- [0100] 100 : 횡전계형 액정표시장치      101 : 제 1 기관  
113 : 반도체층      113a, 113b : 제 1, 2 반도체 영역

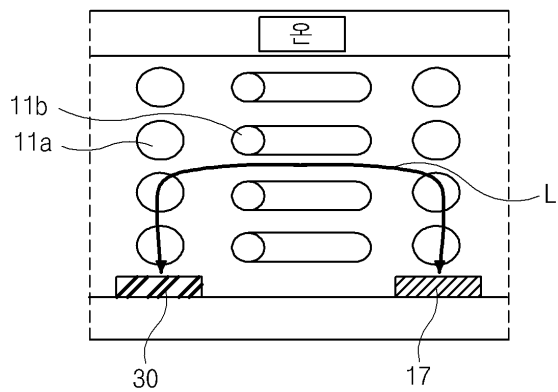
116 : 게이트 절연막	123 : 층간절연막
125 : 반도체층 콘택홀	130 : 데이터 배선
133 : 소스 전극	136 : 드레인 전극
140 : 제 1 보호층	145 : 제 2 보호층
150 : 공통전극	155 : 제 3 보호층
160 : 화소전극	171 : 제 2 기판
173 : 블랙매트릭스	175 : 컬러필터층
180 : 정전기 방지층	190 : 액정층
P : 화소영역	TB : 터치블럭
Tr : 박막트랜지스터	ysl : y센싱배선

## 도면

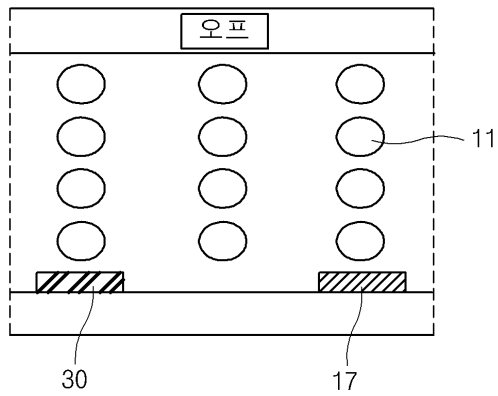
### 도면1



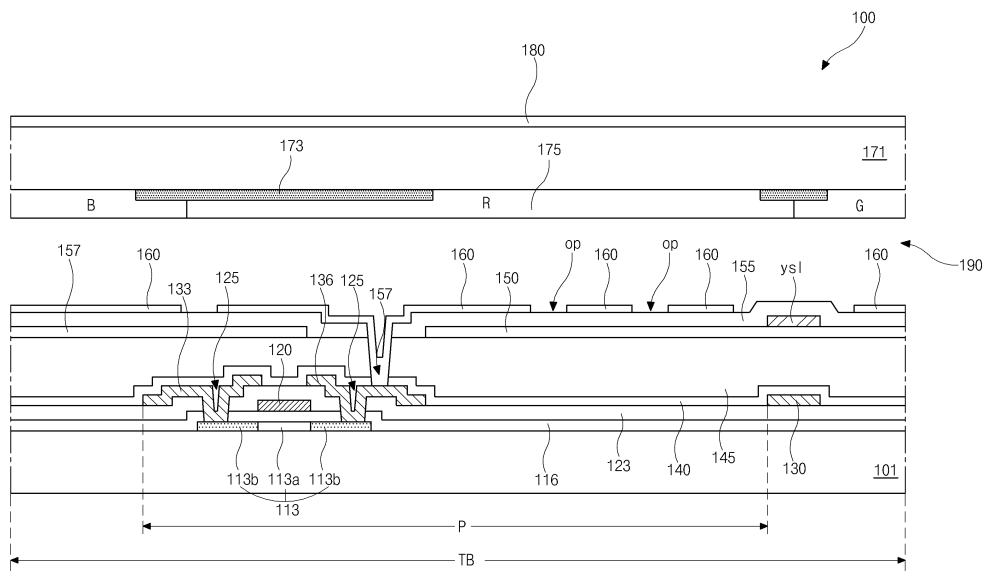
### 도면2a



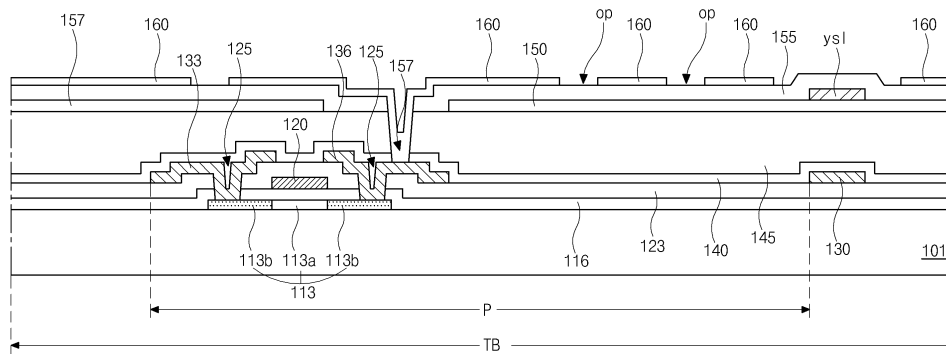
도면2b



도면3

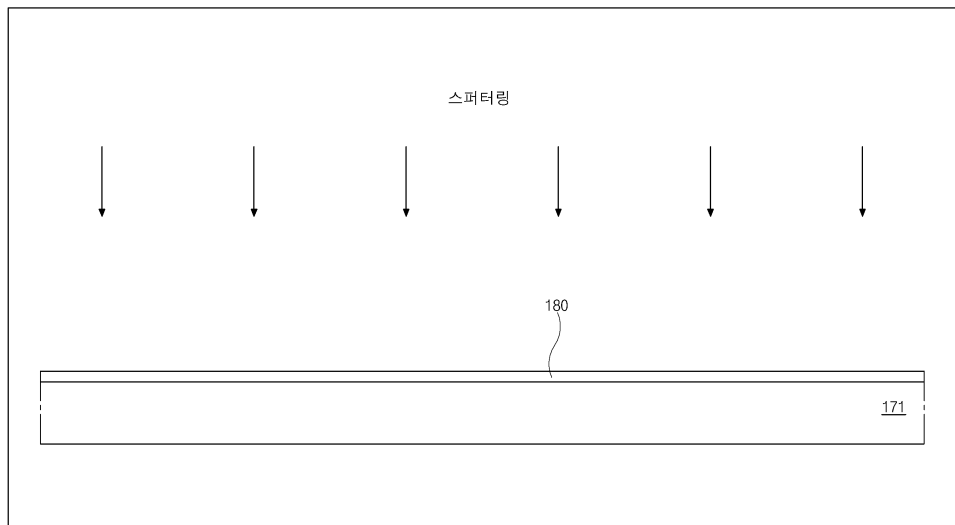


도면4a

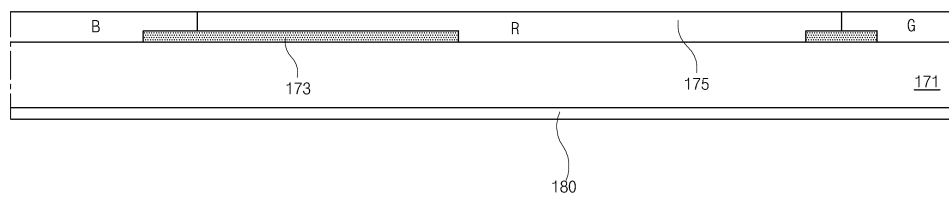




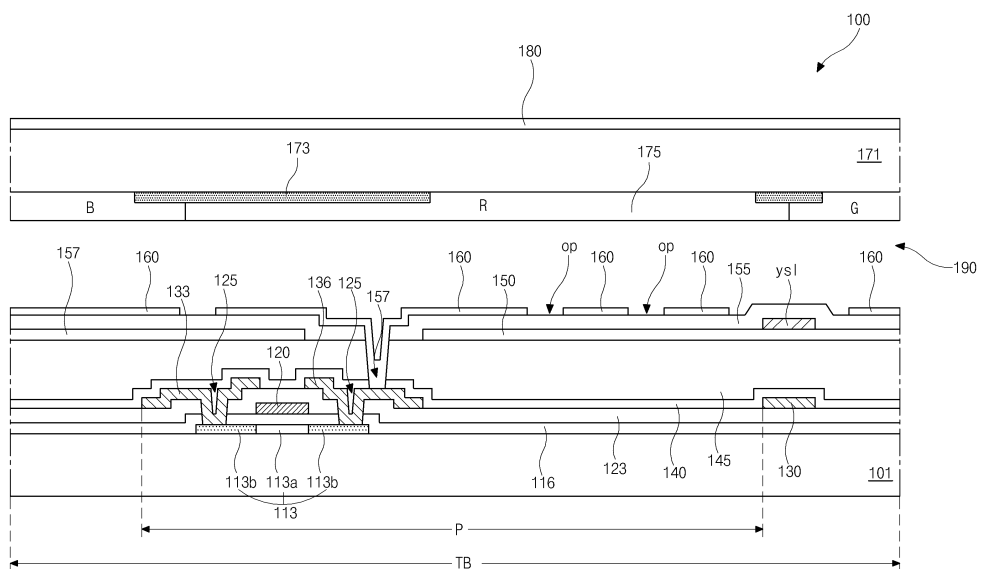
도면4b



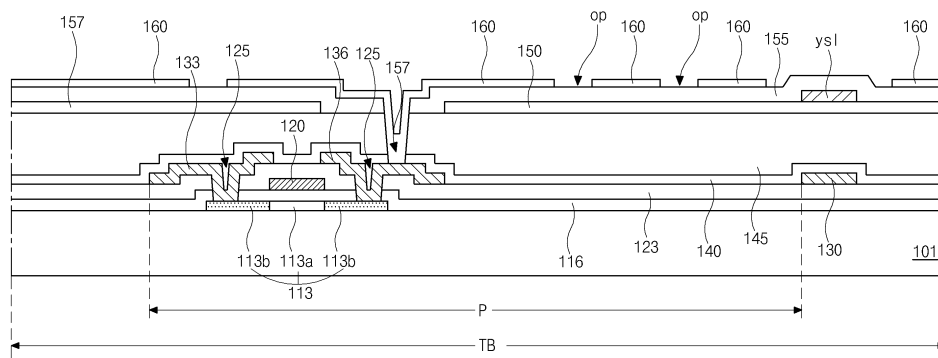
도면4c



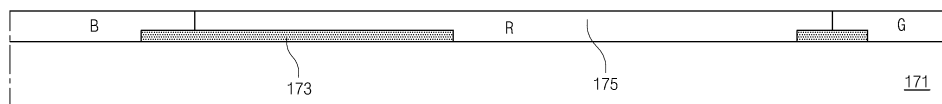
도면4d



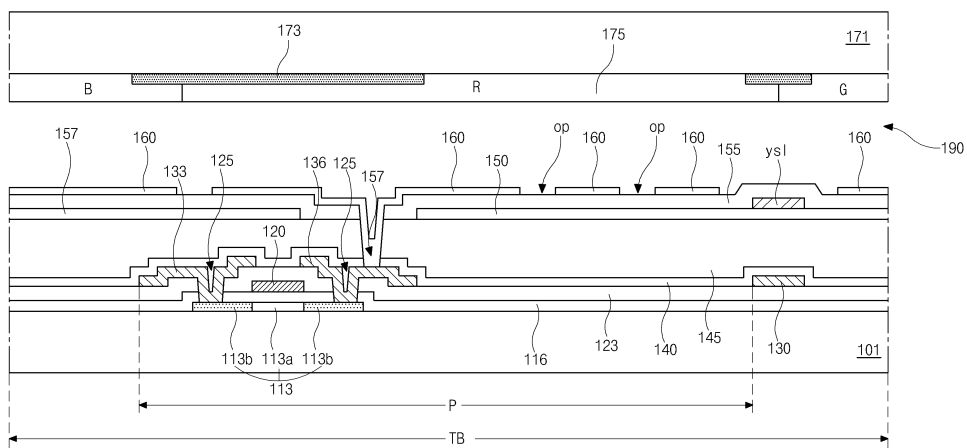
도면5a



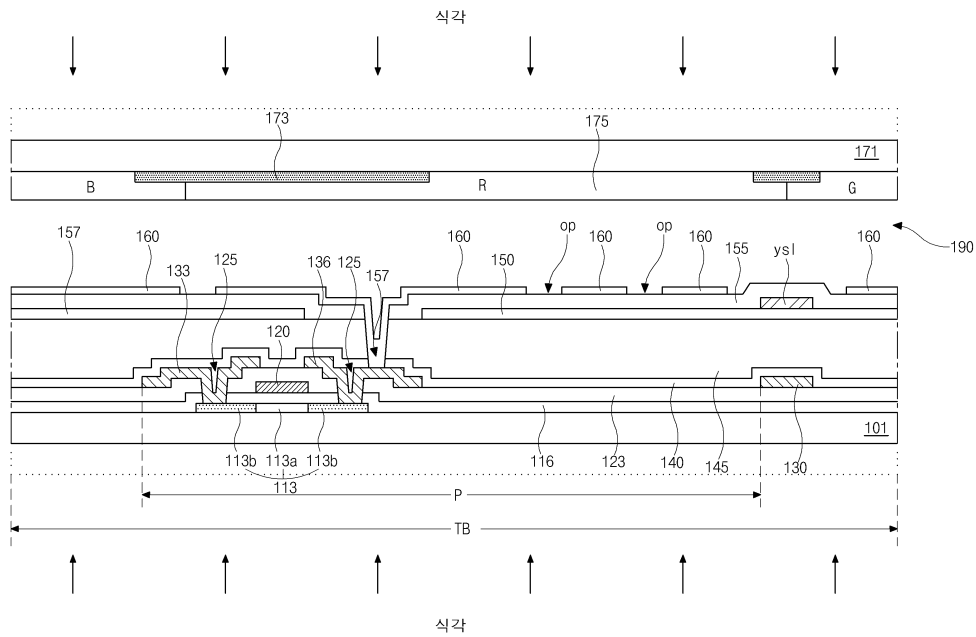
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

