



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월12일  
(11) 등록번호 10-1393634  
(24) 등록일자 2014년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0033731

(22) 출원일자 2007년04월05일

심사청구일자 2012년04월05일

(65) 공개번호 10-2008-0090649

(43) 공개일자 2008년10월09일

(56) 선행기술조사문헌

EP1762884 A

US20030048401 A1

JP2006119405 A

US20050078263 A1

(73) 특허권자

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

손지원

서울 용산구 회나무로12길 29, (이태원동)

이승희

전북 전주시 덕진구 송천3길 50, 101동 311호 (송천동1가, 제일아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

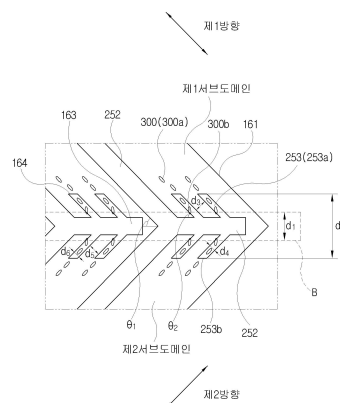
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정표시장치는 서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 화소전극 절개패턴이 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판에 대항하며 공통전극 절개패턴이 형성되어 있는 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은 상기 데이터선의 연장 방향을 따라 이웃하며 서로 다른 방향으로 연장되어 있는 제1영역과 제2영역을 포함하며, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 중 적어도 어느 하나에는 상기 제1영역과 상기 제2영역간의 경계영역에서 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 어느 하나로 연장된 보조 절개패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 이에 의해 투과율이 향상된 액정표시장치가 제공된다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

**전연문**

전라북도 익산시 무왕로10길 25, 에덴연립 A-201  
(신동)

**황성진**

전북 김제시 죽산면 홍산리 456번지

**유재진**

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌  
4단지 407동 1302호 (신갈동)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있고, 화소 영역에 배치되어 있으며 제1 도메인 분할수단을 포함하는 화소전극을 포함하는 제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하며 제2 도메인 분할수단을 포함하는 공통전극을 포함하는 제2 기관 그리고

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 화소 영역은 상기 제1 도메인 분할수단 및 상기 제2 도메인 분할수단에 의해 분할되는 서브 도메인을 포함하고,

상기 서브 도메인은

전압 인가시에 제1 방향으로 배치된 액정 방향자를 가지는 제1 서브 도메인과

전압 인가시에 상기 제1 방향과는 다른 제2 방향으로 배치된 액정 방향자를 가지는 제2 서브 도메인을 포함하고,

상기 제2 서브 도메인과 상기 제1 서브 도메인은 상기 제1 도메인 분할수단 또는 상기 제2 도메인 분할수단의 경계부에 의해 분할되고,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나는 적어도 하나의 보조 절개 패턴을 포함하고,

상기 보조 절개 패턴은 상기 제1 도메인 분할수단 또는 상기 제2 도메인 분할수단의 상기 경계부에 연결되고, 상기 경계부로부터 상기 제1 서브 도메인과 상기 제2 서브 도메인을 향해 뻗어 있으며,

상기 보조 절개 패턴은 상기 제1 도메인 분할수단과 상기 제2 도메인 분할수단 사이에서 상기 도메인 분할수단과 상기 제2 도메인 분할수단의 연장 방향과 평행하게 연장되어 있는 액정표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조 절개패턴은 상기 제1 서브 도메인을 향해 뻗어 있는 제1 부분과 상기 제2 서브 도메인을 향해 뻗어 있는 제2 부분을 포함하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 부분의 연장 방향은 상기 제1 방향과 평행하고, 상기 제2 부분의 연장 방향은 상기 제2 방향과 평행한 액정표시장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 서브 도메인의 연장 방향과 상기 게이트선 사이의 각도는 상기 제1 부분의 연장 방향과 상기 게이트선 사이의 각도보다 큰 액정표시장치.

### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 보조 절개패턴은 웨브론 형상인 액정표시장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 도메인의 연장 방향과 상기 게이트선 사이의 각도는 45도이고, 상기 제1 서브 도메인의 연장 방

향은 상기 제2 도메인의 연장 방향과 수직인 액정표시장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 보조 절개패턴의 적어도 한 부분은 상기 제1 도메인 분할수단과 연결되어 있는 액정표시장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보조 절개패턴의 적어도 한 부분은 상기 제2 도메인 분할수단과 연결되어 있는 액정표시장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보조 절개패턴은 상기 데이터선의 연장 방향으로의 길이는  $5\mu\text{m}$  이상  $15\mu\text{m}$  이하인 액정표시장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나는 상기 게이트선의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 제3 도메인 분할수단을 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 액정층은 수직배향모드인 액정표시장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 데이터선의 연장방향을 따라 1회 절곡되어 있는 액정표시장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 데이터선의 연장방향을 따라 3회 절곡되어 있는 액정표시장치.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나는 상기 게이트선의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 제3 도메인 분할수단을 포함하고,

상기 제1 도메인 분할수단, 상기 제2 도메인 분할수단, 및 상기 제3 도메인 분할수단 중 적어도 하나는 절개 패턴을 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 15

제1항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나는 상기 게이트선의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 제3 도메인 분할수단을 포함하고,

상기 제1 도메인 분할수단, 상기 제2 도메인 분할수단, 및 상기 제3 도메인 분할수단 중 적어도 하나는 돌출부를 포함하는 액정표시장치.

## 청구항 16

삭제

## 청구항 17

삭제

## 청구항 18

삭제

## 청구항 19

삭제

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0022] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0023] 액정표시장치는 박막트랜지스터가 형성되어 있는 제1기판과, 제1기판에 대향 배치되어 있는 제2기판, 그리고 이들 사이에 위치하는 액정층을 포함한다.
- [0024] 액정표시장치 중 PVA(patterned vertically aligned) 모드와 MVA(multi-domain vertically aligned)모드는 시야각을 개선하기 위한 모드로서, VA모드 중 화소전극과 공통전극에 절개패턴 또는 돌기를 형성한 것을 가리킨다. 이들 절개패턴 또는 돌기로 인하여 형성되는 전기장을 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각이 향상된다.
- [0025] 절개패턴 또는 돌기의 설계에 따라 서로 다른 방향의 전기장이 만나는 경우가 있다. 이 경우 전기장이 만나는 부분에 위치한 액정은 원활히 제어되지 않아 투과율을 저하시키는 문제가 있다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0026] 따라서 본 발명의 목적은 투과율이 향상된 액정표시장치를 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

- [0027] 상기 본 발명의 목적은 서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 화소전극 절개패턴이 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판에 대향하며 공통전극 절개패턴이 형성되어 있는 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은 상기 데이터선의 연장방향을 따라 이웃하며 서로 다른 방향으로 연장되어 있는 제1영역과 제2영역을 포함하며, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 중 적어도 어느 하나에는 상기 제1영역과 상기 제2영역간의 경계영역에서 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 어느 하나로 연장된 보조 절개패턴이 형성되어 있는 액정표시장치에 의하여 달성된다.
- [0028] 상기 보조 절개패턴은, 상기 제1영역으로 연장된 제1부분과; 상기 제2영역으로 연장된 제2부분을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 제1부분의 연장방향과 상기 제1영역의 연장방향은 실질적으로 나란하며, 상기 제2부분의 연장방향과 상기 제2영역의 연장방향은 실질적으로 나란한 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 제1영역의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각은 상기 제1부분의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각보다 크며, 상기 제2영역의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각은 상기 제2부분의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각보다 큰 것이 바람직하다.

- [0031] 상기 보조 절개패턴은 꺾쇄형상인 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 제1영역의 연장방향과 상기 게이트선 간의 사이각은 약 45도이며, 상기 제1영역의 연장방향과 상기 제2영역의 연장방향은 실질적으로 수직을 이루는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기 보조 절개패턴 중 적어도 일부는 상기 화소전극 절개패턴에 연결되어 있는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 보조 절개패턴 중 적어도 일부는 상기 공통전극 절개패턴에 연결되어 있는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 보조 절개패턴의 상기 데이터선의 연장방향으로의 길이는 5 내지 15 $\mu$ m인 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 보조 절개패턴은 상기 게이트선의 연장방향을 따라 복수개 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 액정은 수직배향모드인 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 화소전극은 상기 데이터선의 연장방향을 따라 1회 절곡되어 있는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 화소전극은 상기 데이터선의 연장방향을 따라 3회 절곡되어 있는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 본 발명의 목적은 서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 절개패턴이 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판에 대향하며 공통전극 절개패턴이 형성되어 있는 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은 상기 화소전극 절개패턴 및 상기 공통전극 절개패턴에 의해 구획되는 복수의 서브 도메인을 포함하며, 상기 복수의 서브 도메인은, 제1방향으로 위치하는 액정 방향자를 가지는 제1서브 도메인과; 상기 데이터선의 연장방향으로 따라 상기 제1서브 도메인과 이웃하며, 상기 제1방향과 다른 제2방향으로 위치하는 액정방향자를 가지는 제2서브 도메인을 포함하며, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 중 적어도 어느 하나에는 상기 제1서브 도메인과 상기 제2서브 도메인간의 경계영역에서 상기 제1서브 도메인과 상기 제2서브 도메인 중 어느 하나로 연장된 보조 절개패턴이 형성되어 있는 액정표시장치에 의해서도 달성된다.
- [0041] 상기 보조 절개패턴은, 상기 제1서브 도메인으로 연장된 제1부분과; 상기 제2서브 도메인으로 연장된 제2부분을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 제1부분의 연장방향과 상기 제1방향은 실질적으로 나란하며, 상기 제2부분의 연장방향과 상기 제2방향은 실질적으로 나란한 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 제1영역의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각은 상기 제1부분의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각보다 크며, 상기 제2영역의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각은 상기 제2부분의 연장방향과 상기 게이트선간의 사이각보다 큰 것이 바람직하다.
- [0044] 상기 본 발명의 목적은 서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 화소전극 절개패턴이 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판에 대향하며 공통전극 절개패턴이 형성되어 있는 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은 제1영역과, 상기 제1영역에서 절곡연장되어 있는 제2영역을 포함하며, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 중 적어도 어느 하나에는 보조 절개패턴이 형성되어 있으며, 상기 보조 절개패턴은, 상기 제1영역과 상기 제2영역 사이의 경계 영역에서 상기 제1영역으로 연장되어 있는 제1부분과; 상기 경계 영역에서 상기 제2영역으로 연장되어 있는 제2부분을 포함하는 액정표시장치에 의해서도 달성된다.
- [0045] 상기 본 발명의 목적은 서로 절연교차하는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판에 대향하며 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은, 제1방향으로 위치하는 액정 방향자를 가지는 제1서브 도메인과; 상기 데이터선의 연장방향으로 따라 상기 제1서브 도메인과 이웃하며, 상기 제1방향과 다른 제2방향으로 위치하는 액정방향자를 가지는 제2서브 도메인을 포함하며, 상기 제1기판 및 상기 제2기판 중 적어도 어느 하나는 상기 제1서브 도메인과 상기 제2서브 도메인의 경계영역에서 상기 제1서브 도메인과 상기 제2서브 도메인 중 어느 하나로 연장된 보조 도메인 분할수단을 더 포함하는 액정표시장치에 의해서도 달성된다.
- [0046] 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본발명을 더욱 상세히 설명하겠다. 이하에서 어떤 막(층)이 다른 막(층)의 '상부에' 형성되어(위치하고) 있다는 것은, 두 막(층)이 접해 있는 경우뿐 아니라 두 막(층) 사이에 다른 막(층)이 존재하는 경우도 포함한다.

- [0047] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 등가회로도로서, 하나의 화소를 나타내었다. 하나의 화소는 2개의 데이터선(DL1, DL2)에 연결되어 있으며, 2개의 박막트랜지스터(T1, T2)가 마련되어 있다.
- [0048] 제1박막트랜지스터(T1)는 제1데이터선(DL1)과 게이트선(GL)에 연결되어 있으며, 제2박막트랜지스터(T2)는 제2데이터선(DL2)과 게이트선(GL)에 연결되어 있다.
- [0049] 박막트랜지스터(T1, T2)는 동일한 게이트선(GL)에 연결되어 있어 동시에 구동되며, 서로 다른 데이터선(DL1, DL2)에 연결되어 있어 서로 다른 신호를 출력할 수 있다.
- [0050] 각 박막트랜지스터(T1, T2)에는 액정용량( $C_{LC1}$ ,  $C_{LC2}$ )과 유지용량( $C_{st1}$ ,  $C_{st2}$ )이 연결되어 있다. 액정용량( $C_{LC1}$ ,  $C_{LC2}$ )은 화소전극(PE1, PE2)과 공통전극(CE) 사이에 형성되며, 유지용량( $C_{st1}$ ,  $C_{st2}$ )은 화소전극(PE1, PE2)과 유지전극선(SL) 사이에 형성된다.
- [0051] 여기서 제1화소전극(PE1)과 제2화소전극(PE2)은 서로 분리되어 있다.
- [0052] 본 발명에 따른 액정표시장치에서는 시인성이 향상되는데 그 이유를 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 제1화소 전극(PE1)에는 제1박막트랜지스터(T1)를 통해 제1데이터 전압이 인가되고, 제2화소 전극(PE2)에는 제2박막트랜지스터(T2)를 통해 제1데이터 전압과는 다른 제2데이터 전압이 인가된다. 즉 하나의 화소 내에 서로 다른 데이터 전압이 인가되는 2개의 도메인이 형성되는 것이다.
- [0054] 이에 의해 도 2와 같이 제1화소전극(PE1)에 대응하며 휘도가 높은 하이도메인과 제2화소전극(PE2)에 대응하며 휘도가 낮은 로우 도메인이 형성된다.
- [0055] 이와 같이 한 화소 내에 감마 커브가 다른 2개의 도메인이 존재하는 것이다. 이에 의해 정면과 측면의 휘도 및 컬러가 서로 보상되어 측면시인성이 향상된다.
- [0056] 도 3 내지 도 6을 참조하여 제1실시예에 따른 액정표시장치를 설명한다. 도 5를 참조하면 액정표시장치(1)는 제1기판(100), 제1기판(100)에 대향하는 제2기판(200), 양 기판 사이에 위치하는 액정층(300)을 포함한다.
- [0057] 도 4는 제1기판(100)의 화소전극(161)과 제2기판(200)의 공통전극 절개패턴(252)의 배치관계를 나타낸 것이다.
- [0058] 우선 도 3 및 도 5를 참조하여 제1기판(100)에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0059] 제1절연기판(111) 위에 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 금속 단일층 또는 다중층일 수 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121) 및 게이트선(121)에 연결되어 있는 게이트 전극(122a, 122b), 게이트 배선(121)과 평행하게 연장되어 있으며 화소의 중심부를 지나는 유지전극선(123)을 포함한다.
- [0060] 제1절연기판(111)위에는 실리콘 질화물( $\text{SiNx}$ ) 등으로 이루어진 게이트 절연막(131)이 게이트 배선을 덮고 있다.
- [0061] 게이트 전극(122a, 122b)의 게이트 절연막(131) 상부에는 비정질 실리콘 등의 반도체로 이루어진 반도체층(132)이 형성되어 있으며, 반도체층(132)의 상부에는 실리콘사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 소산화 비정질 실리콘 등의 물질로 만들어진 저항 접촉층(133)이 형성되어 있다. 소스 전극(142)과 드레인 전극(143) 사이의 채널부에서는 저항 접촉층(133)이 제거되어 있다.
- [0062] 저항 접촉층(133) 및 게이트 절연막(131) 위에는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선 역시 금속층으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다. 데이터 배선은 세로방향으로 형성되어 게이트선(121)과 교차하여 화소를 형성하는 데이터선(141), 데이터선(141)의 분지이며 저항 접촉층(133)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(142), 소스전극(142)과 분리되어 있으며 소스전극(142)의 반대쪽 저항 접촉층(133) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(143)을 포함한다.
- [0063] 설명하지 않은 구성요소는 제1박막트랜지스터(T1)를 이루는 게이트 전극(122a), 소스전극(142a), 드레인 전극(143a)과 제2박막트랜지스터(T2)를 이루는 게이트 전극(122b), 소스전극(142b), 드레인 전극(143b)이다.
- [0064] 데이터선(141)은 제1데이터선(141a)과 제2데이터선(141b)을 포함한다. 제1박막트랜지스터(T1)는 화소의 우측을 지나는 제1데이터선(141a)에 연결되어 있으며, 제2박막트랜지스터(T2)는 화소의 좌측을 지나는 제2데이터선(141b)에 연결되어 있다.
- [0065] 데이터 배선 및 이들이 가리지 않는 반도체층(132)의 상부에는 실리콘 질화물 등으로 이루어진 보호막(151)이 형성되어 있다.



- [0066] 보호막(151) 상에는 유기막(152)이 형성되어 있다. 유기막(152)은 두께가 게이트 절연막(131) 및 보호막(151)에 비하여 크며, 스핀 코팅, 슬릿 코팅, 스크린 프린팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 유기막(152)은 BCB(benzocyclobutene) 계열, 올레핀 계열, 아크릴 수지(acrylic resin)계열, 폴리 이미드(polyimide)계열, 불소 수지 중 어느 하나일 수 있다
- [0067] 유기막(152)에는 드레인 전극(143a, 143b)을 노출시키는 접촉구(171a, 171b)와 유지용량선(123)에 대응하며 보호막(151)을 노출시키는 개구부(172, 도 6참조)가 형성되어 있다. 접촉구(171a, 171b)에서는 보호막(151)도 같이 제거되어 있다.
- [0068] 도 6을 보면 화소전극(161)은 개구부(172)를 통해 유지용량선(123)과 가까이 위치하며, 화소전극(161)과 유지용량선(123) 사이에는 유기막(152)이 존재하지 않는다. 화소전압이 전달되는 화소전극(161)과 공통전압이 인가되는 유지용량선(123) 사이에서 유지용량(Cst)이 형성된다.
- [0069] 유지용량선(123) 상에 개구부(172)를 마련하여 유기막(152)을 제거하는 것은, 유기막(152)은 두께가 크고 유전율이 작아 화소전극(161)과 유지용량선(123) 사이에 유지용량을 형성하기 어렵기 때문이다.
- [0070] 다시 도 3 및 도 5로 돌아오면, 유기막(152) 상에는 화소전극(161)이 형성되어 있다. 화소전극(161)은 통상 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어진다.
- [0071] 화소전극(161)은 데이터선(141) 연장방향을 따라 길게 연장되어 있으며, 3회 절곡되어 있다. 화소전극(161)은 전체적으로 상하 대칭 형태이다. 유지전극선(123)은 중간에 위치한 절곡부분을 통과한다.
- [0072] 화소전극(161)은 제1화소전극 절개패턴(162)에 의해 서로 분리된 제1화소전극(161a)과 제2화소전극(161b)을 포함한다. 제2화소전극(161b)은 꺾쇄형상이며 화소의 중앙에 위치하고 있다. 제1화소전극(161a)은 제1화소전극(161b)을 둘러싸고 있으며, 제1화소전극(161a)은 제2화소전극(161b)보다 넓은 면적을 가지고 있다.
- [0073] 도 6을 보면 유지용량선(123)은 제2화소전극(161b)보다 제1화소전극(161a)과 더 넓게 겹친다. 이는 면적이 큰 제1화소전극(161a)에 해당하는 도메인이 더 큰 유지용량(Cst)을 필요로 하기 때문이다.
- [0074] 다시 도 3 및 도 5로 돌아오면, 제1화소전극(161a)과 제2화소전극(161b)에는 제2화소전극 절개패턴(163)이 형성되어 있다. 제2화소전극 절개패턴(163) 중 일부는 제1화소전극 절개패턴(162)과 나란하며, 다른 일부는 게이트선(121)과 나란하다.
- [0075] 제1화소전극(161a)은 접촉구(171a)를 통해 제1박막트랜지스터(T1)의 드레인 전극(143a)과 연결되어 있으며, 제2화소전극(161b)은 접촉구(171b)를 통해 제2박막트랜지스터(T2)의 드레인 전극(143b)과 연결되어 있다.
- [0076] 화소전극 절개패턴(162, 163)은 후술하는 공통전극 절개패턴(252)과 함께 액정층(300)을 다수의 서브 도메인으로 분할한다.
- [0077] 본 발명에서의 서브 도메인은 화소전극(161)의 테두리와 절개패턴(162, 163, 252)으로 둘러싸인 영역으로 대부분 사선 방향으로 길게 연장되어 있다. 도 4에는 복수의 서브 도메인 중 제1서브 도메인(빗금친 영역)과 제2서브 도메인(점으로 표시한 영역)을 나타내었다. 제1서브 도메인과 제2서브 도메인은 데이터선(141)의 연장방향으로 서로 이웃하며, 연장방향은 약 90도를 이루고 있다.
- [0078] 다시 도 3을 보면 화소전극(161)의 절곡부분 중 상부와 하부에 위치하는 절곡부분에 제1보조 절개패턴(164)이 형성되어 있다. 제1보조 절개패턴(164)은 절개패턴(162, 163)에 연결되어 있으며, 게이트선(121)의 연장방향을 따라 배치되어 있다.
- [0079] 이어 도 4 및 도 5를 참조하여 제2기관(200)에 대하여 설명하겠다.
- [0080] 제2절연기관(211) 위에 블랙매트릭스(221)가 형성되어 있다. 블랙매트릭스(221)는 통상 검은색 안료가 첨가된 감광성 유기물질로 이루어져 있다. 상기 검은색 안료로는 카본블랙이나 티타늄 옥사이드 등을 사용한다.
- [0081] 제2절연기관(211)와 블랙매트릭스(221)의 상부에는 컬러필터(231)가 형성되어 있다. 컬러필터(231)는 서로 다른 색상, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색의 서브층을 포함할 수 있다.
- [0082] 컬러필터(231) 상에는 오버코트막(241)이 형성되어 있다. 오버코트막(241)은 평탄화된 표면을 제공한다. 오버코트막(241)은 생략될 수 있다.
- [0083] 오버코트막(241)의 상부에는 공통전극(251)이 형성되어 있다. 공통전극(251)은 ITO(indium tin oxide) 또는



IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 공통전극(251)은 제1기관(100)의 화소전극(161)과 함께 액정층(300)에 직접 전압을 인가한다.

- [0084] 공통전극(241)에는 공통전극 절개패턴(252)과 제2보조 절개패턴(253)이 형성되어 있다. 도 4와 같이, 공통전극 절개패턴(252) 중 일부는 제1화소전극 절개패턴(162)과 나란히 연장되어 있으며, 다른 일부는 게이트선(121)과 나란히 연장되어 있다.
- [0085] 제2보조 절개패턴(253)은 공통전극 절개패턴(252)에 연결되어 있으며, 화소전극(161)의 상부와 하부에 위치한 절곡부분에 대응하여 형성되어 있다. 제2보조 절개패턴(253)은 게이트선(121)의 연장방향을 따라 배치되어 있다.
- [0086] 이상의 패턴(162, 163, 252)은 실시예에 한정되지 않고 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0087] 도 5를 보면 제1 기관(100)과 제2 기관(200)의 사이에 액정층(300)이 위치한다. 액정층(300)은 VA(vertically aligned)모드로서, 액정분자는 전압이 가해지지 않은 상태에서는 길이방향이 수직을 이루고 있다.
- [0088] 전압이 가해지면 액정분자는 유전율 이방성이 음이기 때문에 전기장에 대하여 수직방향으로 눕는다. 그런데 이상의 절개패턴(162, 163, 252)이 형성되어 있지 않으면, 액정분자는 눕는 방위각이 결정되지 않아서 여러 방향으로 무질서하게 배열하게 되고, 배향 방향이 다른 경계면에서 전경선(disclination line)이 생긴다.
- [0089] 이상의 패턴(162, 163, 252)은 액정층(300)에 전압이 걸릴 때 프린지 필드를 만들어 액정 배향의 방위각을 결정해 준다.
- [0090] 이상 설명한 액정표시장치(1)는 보조 절개패턴(164, 253)에 의해 개구율이 향상된다. 개구율 향상을 도 7 을 참조하여 설명하며, 공통전극(250)에 형성된 제2보조 절개패턴(253)을 예로 들어 설명한다.
- [0091] 제1서브 도메인은 제1방향으로 길게 연장되어 있으며, 제2서브 도메인은 제2방향으로 길게 연장되어 있다. 실시예에서, 제1방향과 제2방향은 직각을 이루며, 제1방향과 게이트선(121)과의 사이각( $\theta 1$ )은 약 45도이다. 양 서브 도메인 사이에는 절곡영역(경계영역)이 위치한다.
- [0092] 제2보조 절개패턴(253)은 절곡영역(경계영역)에서 제1서브 도메인으로 연장된 제1부분(253a)과 절곡영역에서 제2서브 도메인으로 연장된 제2부분(253b)를 포함한다. 제1부분(253a)은 제1방향과 나란히 연장되어 있으며, 제2부분(253b)은 제1방향과 나란히 연장되어 있다. 즉 제1부분(253a)과 게이트선(121)과의 사이각( $\theta 2$ )도 약 45도이며, 제1부분(253a)과 제2부분(253b)의 연장방향을 수직을 이룬다.
- [0093] 제1서브 도메인에 위치하는 액정층(300)의 액정방향자는 대부분 제1방향과 나란하게 위치하며, 제2서브 도메인에 위치하는 액정층(300)의 액정방향자는 대부분 제2방향과 나란하게 위치한다.
- [0094] 제1서브 도메인과 제2서브 도메인이 만나는 경계영역에서는 수직을 이루는 액정방향자(director)가 충돌한다. 도면에서 액정층(300)을 제1방향 또는 제2방향으로 액정방향자가 위치하는 정상 액정층(300a)과 액정방향자가 제1방향 및 제2방향과 다른 비정상 액정층(300b)으로 나누어 표시하였다.
- [0095] 비정상 액정층(300b)은 경계영역에서 게이트선(121)에 대해 대략 수직방향인 액정방향자를 가진다. 비정상 액정층(300b)은 제어가 이루어지지 않아 전경선(disclination line)을 유발하여 표시품질을 저하시킨다.
- [0096] 또한 액정층(300)은 액정방향자가 수평방향과 45도의 각도를 가질 때 최고의 투과율을 나타내는데(한 쌍의 편광축 중 어느 하나는 수평방향이고, 다른 하나는 수직방향일 경우), 비정상 액정층(300b)의 액정방향자는 45도보다 커서 투과율을 저하시킨다.
- [0097] 제2보조절개패턴(253)은 경계영역 부근에서 추가의 전기장을 형성하여 비정상 액정층(300b)이 형성되는 영역을 최소화한다. 이에 의해 전경선 발생 영역(B)의 폭(d1)이 감소되어 투과율이 향상된다.
- [0098] 제2보조 절개패턴(253)을 형성하지 않을 경우 전경선 발생 영역의 폭은 대략  $10\mu\text{m}$ 가 되며, 제2보조 절개패턴(253)의 길이(d2)는  $5\mu\text{m}$  내지  $15\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0099] 이에 한정되지는 않으나 제2보조 절개패턴(253) 간의 간격(d3)은  $5.5\mu\text{m}$  내지  $7.6\mu\text{m}$ , 제2보조 절개패턴(253)의 폭(d4)은  $3\mu\text{m}$  내지  $5\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 화소전극(161)에 형성된 제1보조 절개패턴(164)의 간격(d5)은 제2보조 절개패턴(253) 간의 간격(d3)의 100% 내지 130%, 제1보조 절개패턴(164)의 폭(d6)은 제2보조 절개패턴(253)의 폭(d4)의 70% 내지 100%일 수 있다.
- [0100] 이상 설명한 절개패턴(162, 163, 252) 및 보조 절개패턴(164, 253)은 액정층(300)을 복수의 도메인으로 나누는

도메인 분할 수단이다. 도메인 분할 수단은 절개패턴에 한정되지 않는데, 이를 제2실시예를 통해 설명한다.

- [0101] 도 8을 참조하여 제2실시예를 설명한다. 도 8은 도 3의 V-V에 대응하는 부분의 단면도이다.
- [0102] 공통전극(251)은 패터닝되어 있지 않으며, 제1실시예의 공통전극 절개패턴(252)에 대응하는 위치에는 돌기부(255)가 형성되어 있다. 돌기부(255)는 유기물로 이루어질 수 있으며, 공통전극 절개패턴(252)과 마찬가지로 화소전극 절개패턴(162, 163)과 함께 액정층(300)을 다수의 서브 도메인으로 분할한다.
- [0103] 도시하지는 않았지만, 제1실시예에서 제2보조 절개패턴(253)에 대신하여 보조 돌기가 형성되어 있다.
- [0104] 다른 실시예에서는 제1실시예의 제1보조 절개패턴(164)에 대응하는 위치에 보조 돌기가 형성될 수 있다.
- [0105] 도 9를 참조하여 제3실시예를 설명한다.
- [0106] 제1보조 절개패턴(164) 사이에는 제2보조 절개패턴(253)이 형성되어 있으며, 제2보조 절개패턴(253) 사이에는 제1보조 절개패턴(164)이 형성되어 있다.
- [0107] 제3실시예에 따르면 보조 절개패턴(164, 253)이 치밀해져 전경선 유발 영역의 폭을 더욱 줄일 수 있다.
- [0108] 다른 실시예에서 제1보조 절개패턴(164)과 제2보조 절개패턴(253)은 겹치도록 형성될 수 있다.
- [0109] 도 10을 참조하여 제4실시예를 설명한다.
- [0110] 공통전극(251)에는 공통전극 절개패턴(252) 외에 별도의 절개패턴은 형성되어 있지 않다. 제1실시예의 제2보조 절개패턴(253)에 대응하는 위치에는 제1보조 절개패턴(164)이 마련되어 있다.
- [0111] 다른 실시예에서 화소전극(161)에는 제1보조 절개패턴(164)이 형성되지 않고, 공통전극(251)에만 제2보조 절개패턴(253)이 형성될 수 있다.
- [0112] 도 11을 참조하여 본 발명의 제5실시예를 설명한다.
- [0113] 제1보조 절개패턴(164)은 제2화소전극 절개패턴(163)에 연결되어 있지 않으며, 제2보조 절개패턴(253)은 공통전극 절개패턴(252)에 연결되어 있지 않다.
- [0114] 도 12를 참조하여 본 발명의 제6실시예를 설명한다.
- [0115] 보조 절개패턴(164, 253)은 게이트선(121)간의 사이각이 작게 마련되어 있다. 즉 제1부분(253a)과 게이트선(121)과의 사이각( $\theta 3$ )는 45도보다 작은 것이다.
- [0116] 제6실시예에 따르면 보조 절개패턴(164, 253)이 형성하는 전기장이 비정상 액정층(300b)의 액정방향자에 미치는 영향이 커져서 전경선 형성 영역을 더욱 축소시킬 수 있다. 사이각( $\theta 3$ )은 25도 내지 40도일 수 있다.
- [0117] 도 13을 참조하여 본 발명의 제7실시예를 설명한다.
- [0118] 화소전극(161)은 전체적으로 꺾쇄형상이며, 데이터선(141)의 연장방향을 따라 1회 절곡되어 있다. 화소전극(161)은 서로 분리되어 있는 제1화소전극(161a)과 제2화소전극(161b)을 포함한다.
- [0119] 보조 절개패턴(400)은 절곡부에 게이트선(121)의 연장방향을 따라 형성되어 있다. 보조 절개패턴(400)은 화소전극(161) 그리고/또는 공통전극(251)에 형성될 수 있다.
- [0120] 도 14를 참조하여 본 발명의 제8실시예를 설명한다.
- [0121] 화소전극(161)은 전체적으로 직사각형 형상이며, 서로 분리되어 있는 제1화소전극(161a)과 제2화소전극(161b)을 포함한다.
- [0122] 화소전극(161)은 전체적으로는 직사각형 형상이지만 절개패턴(162, 163)에 전기장 방향이 충돌하는 영역을 가진다. 보조 절개패턴(400)은 전기장 방향이 충돌하는 영역에 형성되어 있다.
- [0123] 도 15를 참조하여 제9실시예를 설명한다.
- [0124] 화소전극(161)은 전체적으로 꺾쇄형상이며, 데이터선(141)의 연장방향을 따라 1회 절곡되어 있다. 절개패턴은 도시하지 않았으나, 화소전극(161)은 전체가 연결되어 있다.
- [0125] 보조 절개패턴(400)은 절곡부에 게이트선(121)의 연장방향을 따라 형성되어 있다.
- [0126] 도 16을 참조하여 제10실시예를 설명한다.

- [0127] 화소전극(161)은 데이터선(141)의 연장방향을 따라 3회 절곡되어 있다. 절개패턴은 도시하지 않았으나, 화소전극(161)은 전체가 연결되어 있다.
- [0128] 보조 절개패턴(400)은 절곡부에 게이트선(121)의 연장방향을 따라 형성되어 있다.
- [0129] 비록 본 발명의 몇몇 실시예가 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

### 발명의 효과

- [0130] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 투과율이 향상된 액정표시장치가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

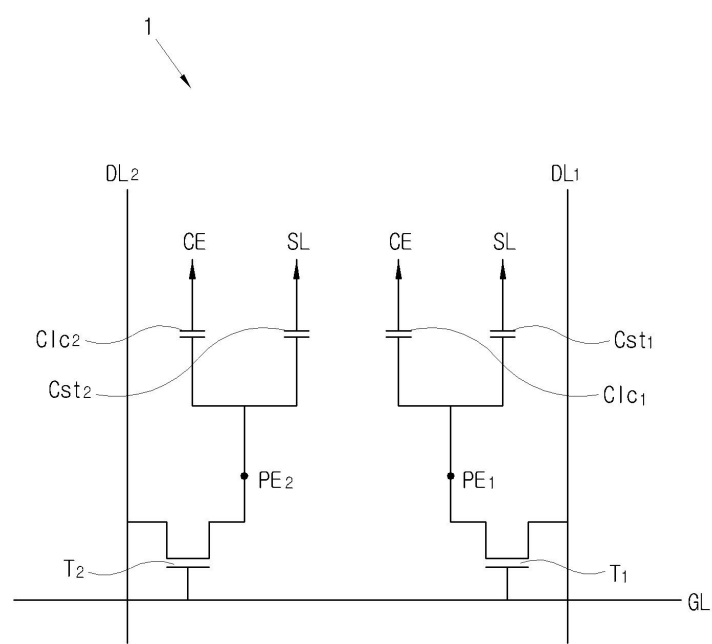
- [0001] 도 1 는 본 발명에 따른 액정표시장치의 등가회로도이고,
- [0002] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 시인성 개선 원리를 나타낸 도면이고,
- [0003] 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0004] 도 5는 도 3의 V-V를 따른 단면도이고,
- [0005] 도 6은 도 3의 VI-VI을 따른 단면도이고,
- [0006] 도 7은 도 4의 A부분의 확대도이고,
- [0007] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0008] 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0009] 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0010] 도 11는 본 발명의 제5실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0011] 도 12는 본 발명의 제6실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0012] 도 13은 본 발명의 제7실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0013] 도 14는 본 발명의 제8실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0014] 도 15는 본 발명의 제9실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이고,
- [0015] 도 16은 본 발명의 제10실시예에 따른 액정표시장치의 배치도이다.

- [0016] \* 도면의 주요부분의 부호에 대한 설명 \*

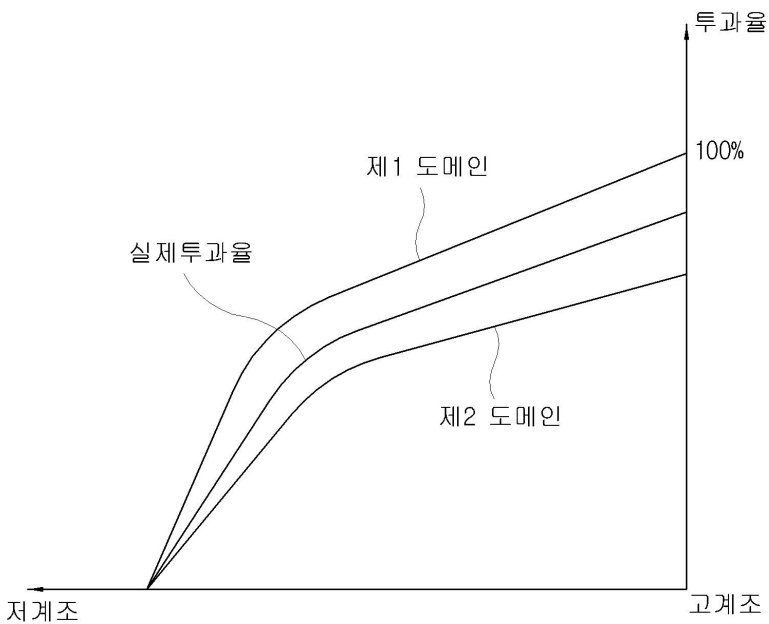
- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| [0017] 121 : 게이트선              | 141 : 데이터선        |
| [0018] 152 : 유기막               | 161 : 화소 전극       |
| [0019] 162 : 제1화소전극 절개패턴       | 163 : 제2화소전극 절개패턴 |
| [0020] 251 : 공통전극              | 252 : 공통전극 절개패턴   |
| [0021] 164, 253, 400 : 보조 절개패턴 |                   |

도면

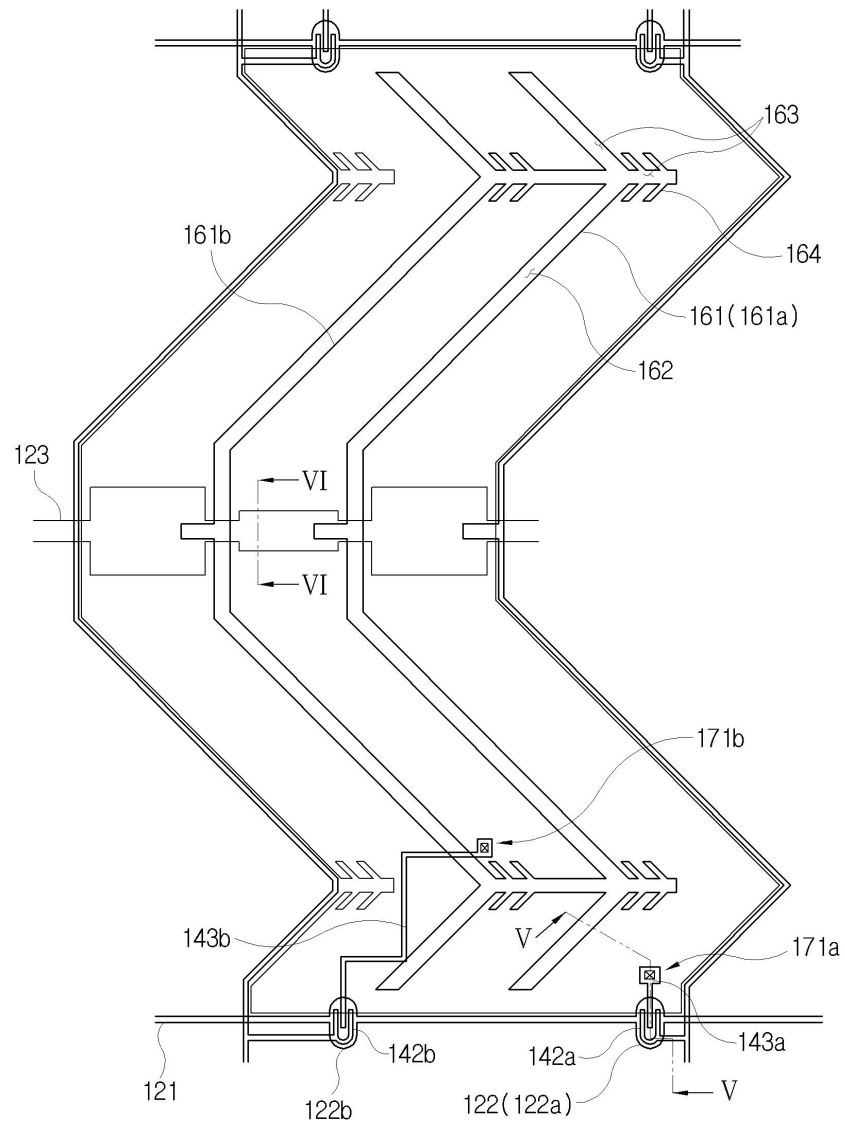
도면1



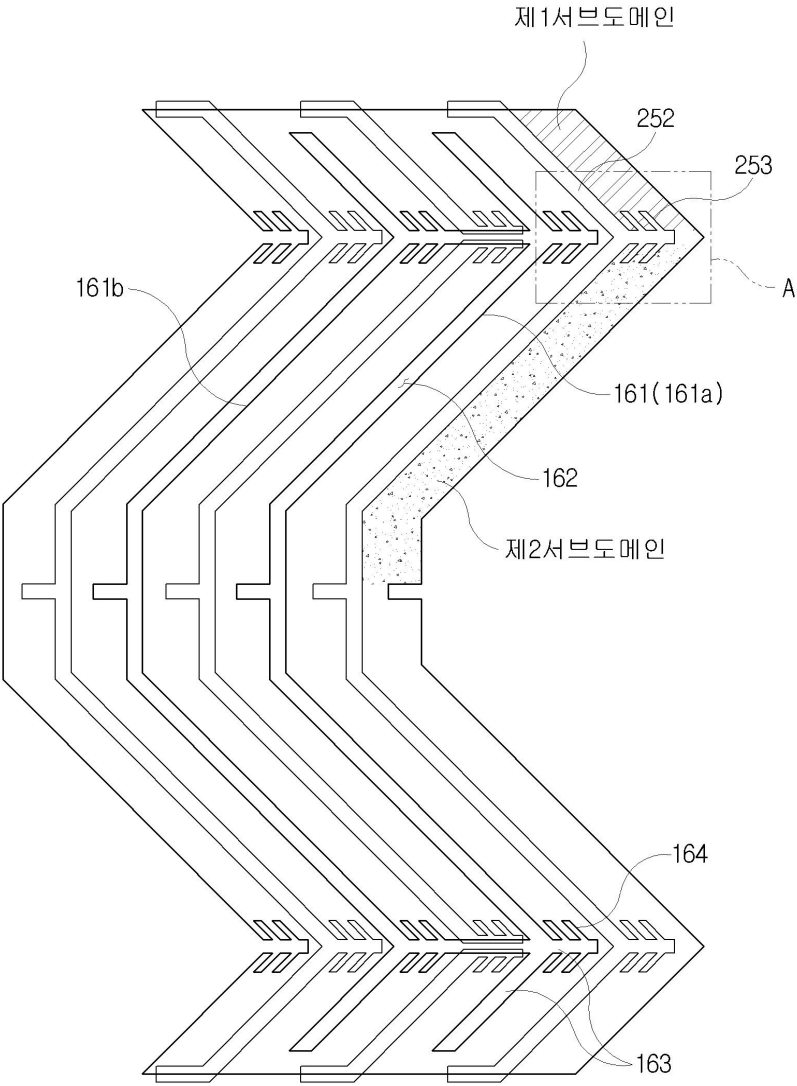
도면2



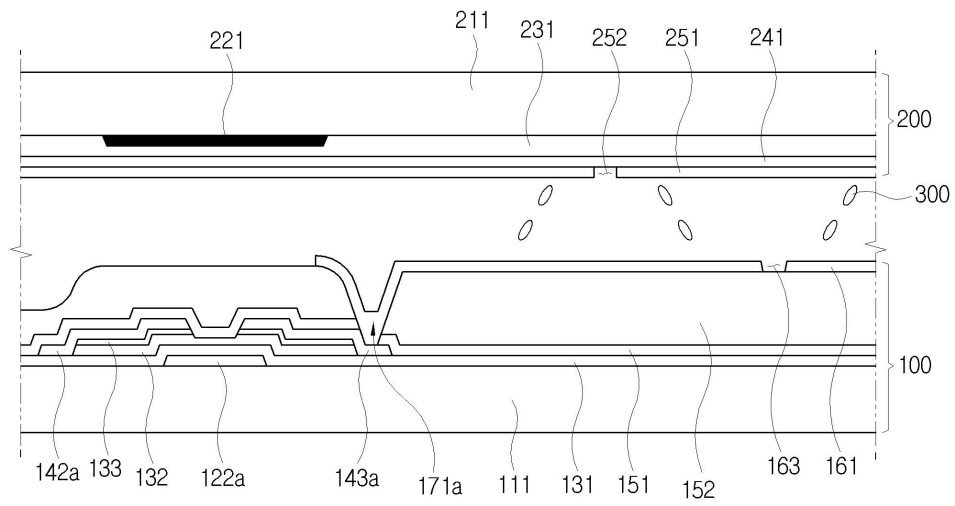
도면3



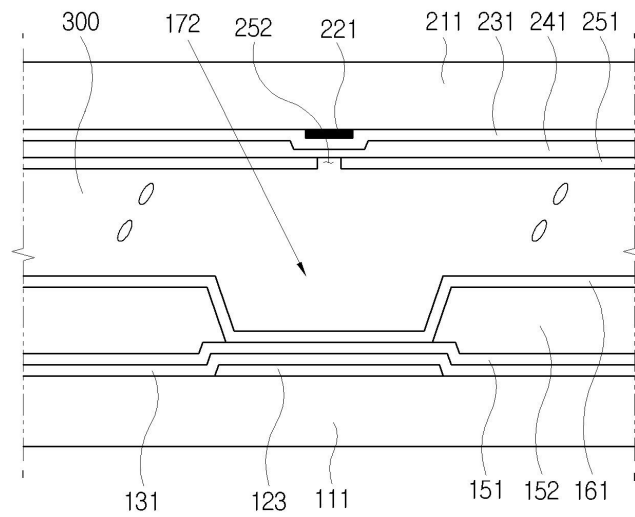
도면4



도면5

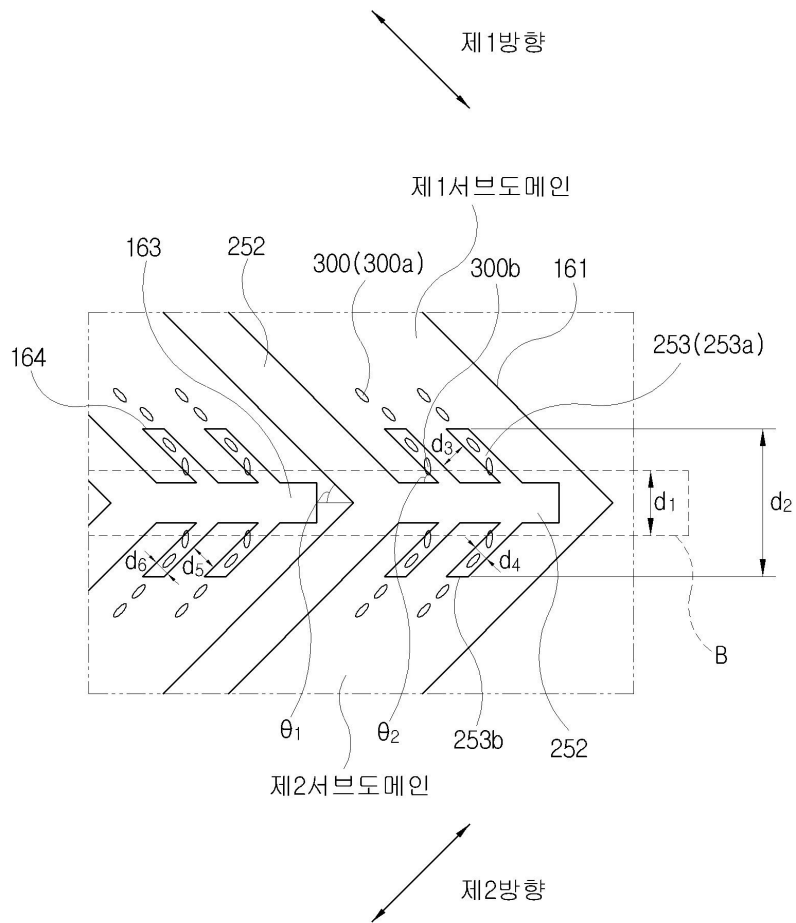


도면6

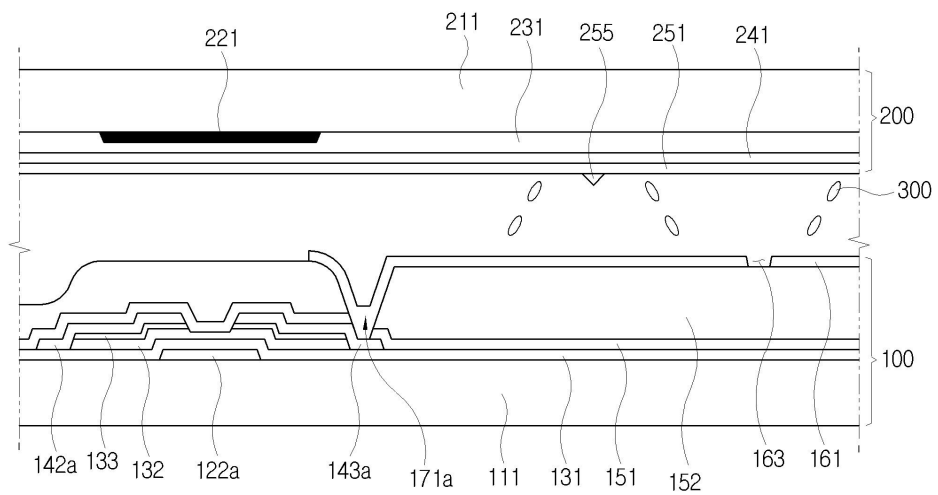




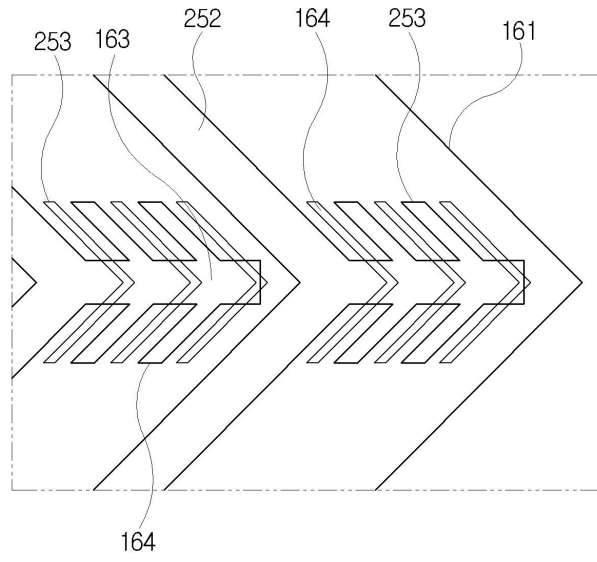
도면7



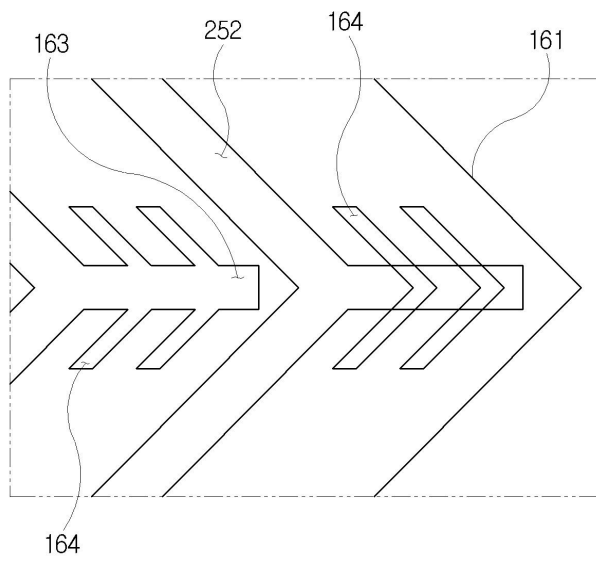
도면8



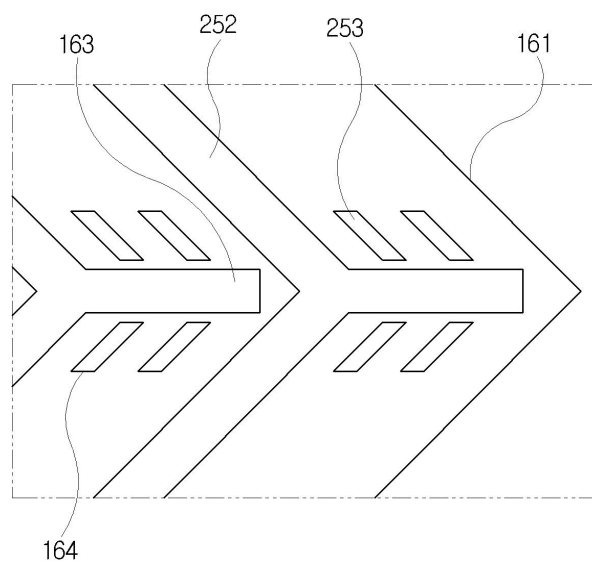
도면9



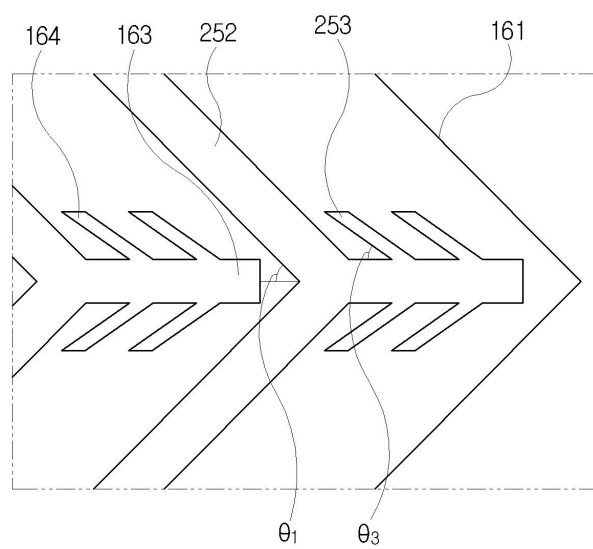
도면10



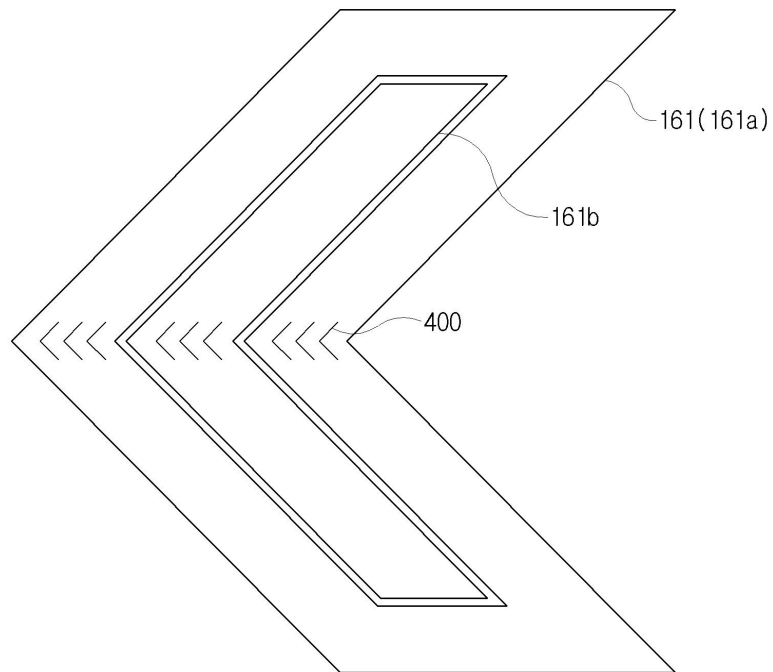
도면11



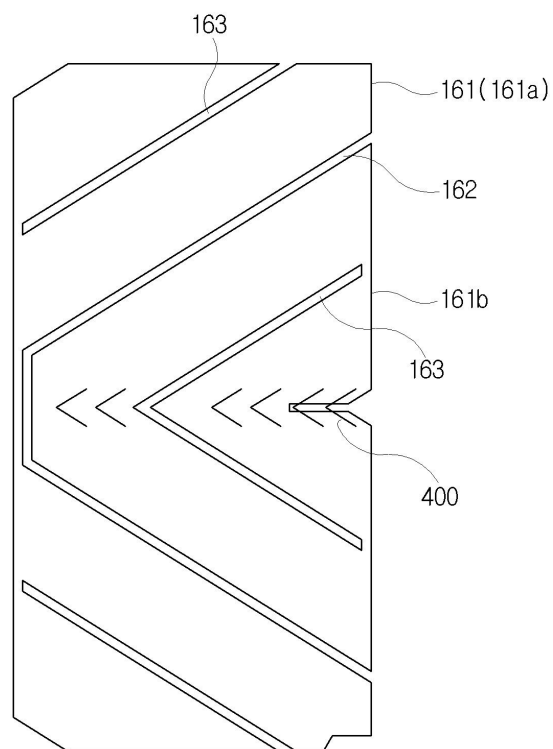
도면12



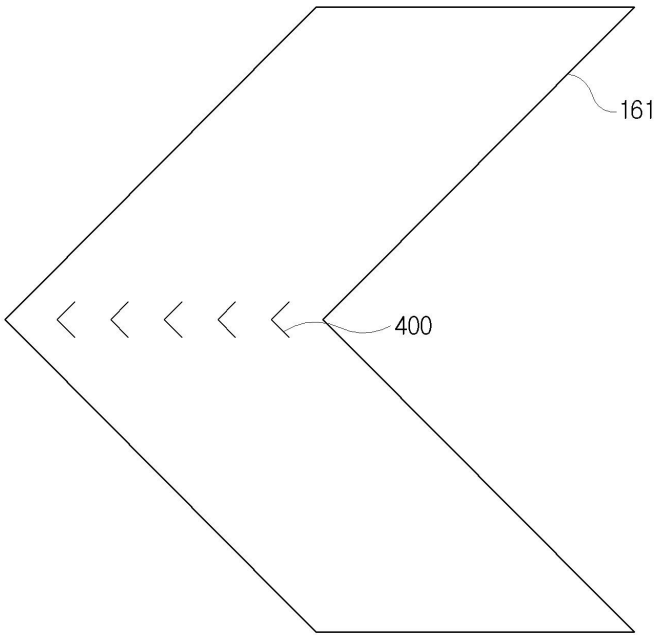
도면13



도면14



도면15



도면16

