



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0022502  
(43) 공개일자 2008년03월11일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>G02F 1/1335</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-0087010</p> <p>(22) 출원일자 2007년08월29일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2006-00241355 2006년09월06일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>소니 가부시끼 가이샤<br/>일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1</p> <p>(72) 발명자<br/>이노 마사미쓰<br/>일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼 가이샤내</p> <p>(74) 대리인<br/>유미특허법인</p> |
|---|---|

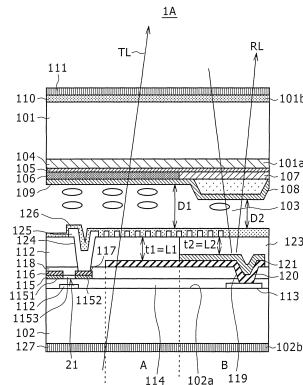
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명은, 복잡한 구동 방법, 구동 회로에 의하지 않고도, 1개의 액정 구동 전압으로 구동하는 액정 표시 장치 및 전자 기기를 제공한다. 투과 영역 A와 반사 영역 N이 병렬로 배치된 액정 표시 장치(1A)로서, 제1 기판(101)과, 제2 기판(102)과, 제1 기판(101)과 제2 기판(102) 사이에 배치된 액정층(103)을 구비하고, 제2 기판(102)에는, 적어도 액정 분자를 구동시키기 위한 프린지(fringe) 필드를 일으키는 대향 전극(120)과 층간 절연막(122, 123)과 화소 전극(125)이 형성되고, 제2 기판(102)에 형성된 층간 절연막(122, 123)은, 투과 영역 A와 반사 영역 B의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 층간 절연막에 관한 적어도 하나의 파라미터가 투과 영역 측 층간 절연막(122)과 반사 영역 측 층간 절연막(123)에서 상이하다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

투과 영역과 반사 영역이 병렬로 배치된 액정 표시 장치로서,

제1 기관과,

제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치된 액정층을 구비하고,

상기 제2 기관은, 적어도 액정 분자를 구동시키기 위한 프린지(fringe) 필드를 일으키는 대향 전극과 층간 절연막과 화소 전극이 형성되고,

상기 제2 기관에 형성된 층간 절연막에는, 상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 층간 절연막에 관한 적어도 하나의 파라미터가 투과 영역 측 층간 절연막과 반사 영역 측 층간 절연막에서 서로 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 층간 절연막에 관한 파라미터는, 막두께인 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 막두께는, 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 막두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 막두께를  $t_1$ 으로 하고, 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 막두께를  $t_2$ 로 하면, 상기 막두께의 비  $t_1/t_2$ 는 0.15 이상의 값을 만족시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 반사 영역의 액정층의 두께는 상기 투과 영역의 액정층의 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 층간 절연막에 관한 파라미터는, 비유전률(比誘電率)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 비유전률은, 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 비유전률보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 막두께와 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 막두께는 같은 것을 특징으로 하

는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 투과 영역의 액정층의 두께는 상기 반사 영역의 액정층의 두께의 2배 이상이며,

상기 제1 기관의 반사 영역에는 위상차막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 층간 절연막에 관한 파라미터는, 막두께 및 비유전률인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 막두께와 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 막두께가 상이하고,

상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 상기 투과 영역 측 층간 절연막의 비유전률과 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 비유전률이 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 층간 절연막은, 상기 투과 영역 측 층간 절연막과 상기 반사 영역 측 층간 절연막 중 어느 하나가 다른 쪽의 영역으로 연장되어 중첩되는 부분을 가지고,

상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 상기 투과 영역 측 층간 절연막의 비유전률과 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 비유전률이 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 투과 영역 측 층간 절연막의 막두께보다 상기 반사 영역 측 층간 절연막의 막두께가 두껍고,

상기 반사 영역의 액정층의 두께가 상기 투과 영역의 액정층의 두께보다 얇아지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 제2 기관에는, 게이트 전극이 게이트선에 접속되고, 제1 확산층이 신호선에 접속되고, 제2 확산층이 상기 화소 전극에 접속된 트랜지스터가 형성되고,

상기 대향 전극은, 상기 게이트선 및 상기 신호선 중 적어도 한쪽과 중첩되는 부분을 가지도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

액정 표시 장치를 구비한 전자 기기로서,

상기 액정 표시 장치는,

투과 영역과 반사 영역이 병렬로 배치되고,

제1 기관과,

제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치된 액정층을 구비하고,

상기 제2 기관에는, 적어도 액정 분자를 구동시키기 위한 프린지 필드를 일으키는 대향 전극과 층간 절연막과 화소 전극이 형성되고, 상기 제2 기관에 형성된 층간 절연막은, 상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 층간 절연막에 관한 적어도 하나의 파라미터가 투과 영역 측 층간 절연막과 반사 영역 측 층간 절연막에서 서로 상이한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

<1> 본 발명은, 예를 들면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 액정 표시 장치는, 박형(薄型)이며 저소비 전력이라는 특징을 살려, 폭넓은 전자 기기의 표시 장치로서 사용되고 있다. 예를 들면, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 카 네비게이션(car navigation)용의 표시 장치, 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant: PDA), 휴대 전화기, 디지털 카메라, 비디오 카메라 등의 액정 표시 장치를 사용한 전자 기기가 있다.
- <3> 이와 같은 액정 표시 장치에는, 크게 나누어, 백라이트라는 내부 광원으로부터의 광의 투과와 차단을 액정 패널로 제어하여 표시를 행하는 투과형의 액정 표시 장치와, 태양광 등의 외광을 반사판 등으로 반사하고, 이 반사광의 투과와 차단을 액정 패널로 제어하여 표시를 행하는 반사형 표시 장치가 알려져 있다.
- <4> 투과형의 액정 표시 장치에 있어서는, 전체 소비 전력의 50% 이상을 백라이트가 차지하고 있어 소비 전력을 저감하는 것이 어렵다. 또, 투과형의 액정 표시 장치에는, 주위의 광이 밝을 경우에는 표시가 어둡게 보여 시인성(視認性)이 저하되는 문제도 있다.
- <5> 한편, 반사형의 액정 표시 장치에 있어서는, 백라이트를 설치하고 있지 않으므로, 소비 전력의 증가라는 문제는 없지만, 주위광이 어두울 경우에는, 시인성이 극단으로 저하되는 문제도 있다.
- <6> 이와 같은 투과형, 반사형의 표시 장치 양쪽의 문제점을 해소하기 위하여, 투과형 표시와 반사형 표시 양쪽을 1개의 액정 패널로 실현하는 반사 투과 병용형의 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이 반사 투과 병용형의 액정 표시 장치에서는, 주위가 밝을 경우에는 주위광의 반사에 의해 표시를 행하고, 주위가 어두울 경우에는, 백라이트의 광에 의해 표시를 행한다.
- <7> 그런데, 액정 표시 장치로서 넓은 시야각을 확보하기 위해 IPS(In Plain Switching), FFS(Fringe Field Switching)법에 의한 액정 표시 장치가 여러 가지 제안되어 있다(특허 문헌 1~6 참조).
- <8> [특허 문헌 1] 일본국 특개 2002-229032호 공보
- <9> [특허 문헌 2] 일본국 특개 2001-42366호 공보
- <10> [특허 문헌 3] 일본국 특개 2005-338256호 공보
- <11> [특허 문헌 4] 일본국 특개 2005-338264호 공보
- <12> [특허 문헌 5] 일본국 특개 2006-71977호 공보
- <13> [특허 문헌 6] 일본국 특개 2005-524115호 공보

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

<14> 그런데, 투과형과 반사형이 양립(兩立)하는 반투과형의 액정 표시 장치는 문제점이 많다. 그 대표적인 것이, 투과 영역과 반사 영역의 액정 구동 전압을 동일하게 하는 것이다.

- <15> 통상, 상부 전극과 하부 전극 사이에서 발생하는 전압으로 구동하는 이른바 ECB, VA액정에서는, 수직 전압에서의 변화이므로, 구동 전압은 투과 영역과 반사 영역에서는 차이는 발생하지 않는다.
- <16> 그러나, FFS형, IPS형의 반사형의 액정 구조에서는, 다음의 관계가 성립되는 것을 알고 있다.
- <17>  $V_{lcd} = \pi \cdot L/D \sqrt{(K/\epsilon_{lcd})} \dots (1)$
- <18> 여기서,  $V_{lcd}$ 는 액정의 구동 전압, L은 층간 절연 막두께, 또는 선 간격, D는 액정 두께(갭), K는 액정의 점성(粘性) 상수,  $\epsilon_{lcd}$ 는 액정의 비유전률(比誘電率)을 각각 나타내고 있다.
- <19> 예를 들면, 특허 문헌 3, 4에 개시되어 있는 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 영역의 갭에 대하여, 원편광법(圓偏光法)에 의한 반사 영역 갭은 2분의 1로 되는 멀티갭(multi-gap) 구조를 취한다.
- <20> 그러므로, 구동 전압은 식(1)의 액정 갭 D보다, 구동 전압은 2배가 필요해진다. 즉, 투과 영역과 반사 영역은 상위한 구동 전압이 필요해지므로, 복잡한 구동 방법, 회로 설계를 취하지 않을 수 없게 된다.
- <21> 또, 각 특허 문헌 1~6에 개시된 액정 표시 장치는, 다음과 같은 문제점이 있다.
- <22> 특허 문헌 1 및 2에 개시된 액정 표시 장치는, FFS 구조의 화소 전극과 대향 전극의 기판 아래에 반사판을 설치하는 구조이며, 투과형으로의 전용(轉用)을 전제로 하고 있지 않으므로, 병용형의 구조로는 되지 않는다.
- <23> 특허 문헌 3에 개시된 액정 표시 장치는, 전술한 바와 같이, 병용형으로 내장된 위상차판을 사용하고 있지만, 투과형의 구동 전압과 반사형의 구동 전압을 조정하는 수단이 없어, 구동 전압을 투과 반사로 최적화할 수 없다.
- <24> 특허 문헌 4에 개시된 액정 표시 장치는, 반사 영역과 투과 영역의 전극 패턴에 차이를 부여함으로써,  $\lambda/4$ 의 위상차 방향을 발생시켜 투과 모드와 반사 모드의 표시를 실시할 수 있도록 한다.
- <25> 그러나, 상기와 마찬가지로, 반사와 투과의 구동 전압을 조정하는 수단을 가지고 있지 않다. 그러므로, 구동 전압을 투과 반사로 최적화할 수 없다.
- <26> 특허 문헌 5 및 6에 개시된 액정 표시 장치는, 투과와 반사를 가지는 병용형이지만, 반사와 투과의 구동 전압을 조정하는 수단을 가지고 있지 않다.
- <27> 본 발명은, 복잡한 구동 방법, 구동 회로에 의하지 않고도, 1개의 액정 구동 전압으로 구동하는 액정 표시 장치 및 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

**과제 해결수단**

- <28> 본 발명의 제1 관점은, 투과 영역과 반사 영역이 병렬로 배치된 액정 표시 장치로서, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층을 구비하고, 상기 제2 기판에는, 적어도 액정 분자를 구동시키기 위한 프린지(fringe) 필드를 일으키는 대향 전극과 층간 절연막과 화소 전극이 형성되고, 상기 제2 기판에 형성된 층간 절연막은, 상기 투과 영역과 상기 반사 영역과의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 층간 절연막에 관한 적어도 하나의 파라미터가 투과 영역 측 층간 절연막과 반사 영역 측 층간 절연막에서 서로 상이하 다.
- <29> 본 발명의 제2 관점은, 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기로서, 상기 액정 표시 장치는, 투과 영역과 반사 영역이 병렬로 배치되고, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층을 구비하고, 상기 제2 기판에는, 적어도 액정 분자를 구동시키기 위한 프린지 필드를 일으키는 대향 전극과 층간 절연막과 화소 전극이 형성되고, 상기 제2 기판에 형성된 층간 절연막은, 상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되도록, 층간 절연막에 관한 적어도 하나의 파라미터가 투과 영역 측 층간 절연막과 반사 영역 측 층간 절연막에서 서로 상이하 다.
- <30> 본 발명에 의하면, 투과 영역과 상기 반사 영역의 구동 전압이 대략 동등하게 되는 제2 기판 측의 층간 절연막의 파라미터, 예를 들면, 막두께 또는 비유전률이 상이하도록 설정된다.

**효 과**

- <31> 본 발명에 의하면, 복잡한 구동 방법, 구동 회로에 의하지 않고도, 1개의 액정 구동 전압으로 구동할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <32> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명한다.
- <33> 이하의 설명에 있어서는, 먼저, 이해를 용이하게 하기 위해 액정 표시 장치의 기본적인 구성 및 기능을 설명한 후, 구체적인 구조에 관한 실시예에 대하여 설명한다.
- <34> 도 1은, 본 발명의 실시예에 관한 액정 표시 장치의 구성예를 나타낸 블록도이다.
- <35> 액정 표시 장치(1)는, 도 1에 나타낸 바와 같이, 유효 화소 영역부(2), 수직 구동 회로(VDRV)(3), 및 수평 구동 회로(HDRV)(4)를 가지고 있다.
- <36> 유효 화소 영역부(2)는, 복수개의 화소부(2PXL)가, 매트릭스형으로 배열되어 있다.
- <37> 각 화소부(2PXL)는, 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(TFT; thin film transistor)(21)와, TFT(21)의 드레인 전극(또는 소스 전극)에 화소 전극이 접속된 액정셀(LC21)과, TFT(21)의 드레인 전극에 한쪽의 전극이 접속된 유지 용량(Cs21)에 의해 구성되어 있다.
- <38> 이들 화소부(2PXL)의 각각에 대하여, 주사선(5-1~5-m)이 각 행마다 그 화소 배열 방향을 따라 배선되고 신호선(6-1~6-N)이 각 열마다 그 화소 배열 방향을 따라 배선되어 있다.
- <39> 그리고, 각 화소부(2PXL)의 TFT(21)의 게이트 전극은, 각 행 단위로 동일한 주사선(게이트선)(5-1~5-m)에 각각 접속되어 있다. 또, 각 화소부(2PXL)의 소스 전극(또는, 드레인 전극)은, 각 열 단위로 동일한 신호선(6-1~6-N)에 각각 접속되어 있다.
- <40> 또한, 일반적인 액정 표시 장치에 있어서는, 유지 용량 배선(Cs)을 독립적으로 배선하고, 이 유지 용량 배선과 접속 전극 사이에 유지 용량(Cs21)을 형성한다.
- <41> 그리고, 각 화소부(2PXL)의 액정셀(LC21)의 대향 전극 및 유지 용량(Cs21)의 다른 쪽의 전극에는, 공통 배선(공통 배선)(7)을 통하여 예를 들면 소정의 직류 전압이 공통 전압 VCOM으로서 주어진다.
- <42> 또는, 각 화소부(2PXL)의 액정셀(LC21)의 대향 전극 및 유지 용량(Cs21)의 다른 쪽의 전극에는, 예를 들면 1수평 주사 기간(1H)마다 극성이 반전하는 공통 전압 VCOM이 주어진다.
- <43> 각 주사선(5-1~5-m)은, 수직 구동 회로(3)에 의해 구동되고, 각 신호선(6-1~6-N)은 수평 구동 회로(4)에 의해 구동된다.
- <44> TFT(21)는, 표시를 행하는 화소를 선택하여, 그 화소의 화소 영역에 표시 신호를 공급하기 위한 스위칭 소자이다.
- <45> TFT(21)는, 예를 들면, 도 2에 나타낸 바와 같은 보텀(bottom) 게이트 구조, 또는 도 3에 나타낸 바와 같은 탑(top) 게이트 구조를 가진다.
- <46> 보텀 게이트 구조의 TFT(21A)는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 투명 절연 기판(예를 들면, 유리 기판)(201) 상에 게이트 절연막(202)으로 덮힌 게이트 전극(203)이 형성되어 있다.
- <47> 게이트 전극(203)은 주사선(게이트선)(5)과 접속되고, 이 주사선(5)으로부터 주사 신호가 입력되고, TFT(21A)는 이 주사 신호에 따라 온, 오프한다. 게이트 전극은, 예를 들면, 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta) 등의 금속 또는 합금을 스퍼터링 등의 방법으로 성막하여 형성된다.
- <48> TFT(21A)는, 게이트 절연막(202) 상에 반도체막(채널 형성 영역)(204), 및 반도체막(204)을 협지하여 한쌍의 n<sup>+</sup> 확산층(205, 206)이 형성되어 있다. 반도체막(204) 상에 층간 절연막(207)이 형성되고, 또한 기판(201), 게이트 절연막(202), n<sup>+</sup> 확산층(205, 206), 층간 절연막(207)을 덮도록 층간 절연막(208)이 형성되어 있다.
- <49> 한쪽의 n<sup>+</sup> 확산층(205)에는, 층간 절연막(208)에 형성된 콘택트홀(209a)을 통하여 소스 전극(210)이 접속되고, 다른 쪽의 n<sup>+</sup> 확산층(206)에는, 층간 절연막(208)에 형성된 콘택트홀(209b)을 통하여 드레인 전극(211)이 접속된다.
- <50> 소스 전극(210) 및 드레인 전극(211)은, 예를 들면, 알루미늄(Al)을 패터닝한 것이다. 소스 전극(210)에 신호선(6)이 접속되고, 드레인 전극(211)은 도시하지 않은 접속 전극을 통하여 화소 영역(화소 전극)과 접속된다.

- <51> 탑 게이트 구조의 TFT(21B)는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 투명 절연 기관(예를 들면, 유리 기관)(221) 상에 반도체막(채널 형성 영역)(222), 및 반도체막(222)을 협지하여 한쌍으로 n<sup>+</sup>확산층(223, 224)이 형성되어 있다.
- <52> 그리고, 반도체막(222) 및 한쌍의 n<sup>+</sup>확산층(223, 224)을 덮도록 게이트 절연막(225)이 형성되고, 반도체막(222)과 대향하는 게이트 절연막(225) 상에 게이트 전극(226)이 형성되어 있다. 또한, 기관(221), 게이트 절연막(225), 게이트 전극(226)을 덮도록, 층간 절연막(227)이 형성되어 있다.
- <53> 한쪽의 n<sup>+</sup>확산층(223)에는, 층간 절연막(227) 및 게이트 절연막(225)에 형성된 콘택트홀(228a)을 통하여 소스 전극(229)이 접속되고, 다른 쪽의 n<sup>+</sup>확산층(224)에는, 층간 절연막(227) 및 게이트 절연막(225)에 형성된 콘택트홀(228b)을 통하여 드레인 전극(230)이 접속된다.
- <54> 수직 구동 회로(3)는, 수직 스타트 신호 VST, 수직 클록 VCK, 이네이블 신호 ENB를 받아, 1필드 기간마다 수직 방향(행방향)으로 주사하여 주사선(5-1~5-m)에 접속된 각 화소부(21)를 행 단위로 차례로 선택하는 처리를 행한다.
- <55> 즉, 수직 구동 회로(3)로부터 주사선(5-1)에 대하여 주사 펄스 SP1이 주어졌을 때는 제1 행째의 각 열의 화소가 선택되고, 주사선(5-2)에 대하여 주사 펄스 SP2가 주어졌을 때는 제2 행째의 각 열의 화소가 선택된다. 이하 마찬가지로 하여, 주사선(5-3, ..., 5-m)에 대하여 주사 펄스(SP3, ..., SPm)가 차례로 부여된다.
- <56> 수평 구동 회로(4)는, 도시하지 않은 클록 제네레이터에 의해 생성된 수평 주사의 개시를 지령하는 수평 스타트 펄스 HST, 수평 주사의 기준으로 되는 서로 역상(逆相)의 수평 클록 HCK를 받아 샘플링 펄스를 생성하고, 입력되는 화상 데이터 R(적), G(녹), B(청)를, 생성한 샘플링 펄스에 응답하여 차례로 샘플링하여, 각 화소부(2PXL)에 기록할 데이터 신호로서 각 신호선(6-1~6-N)에 공급한다.
- <57> 진술한 액정 표시 장치(1)에 있어서, 화소부(2PXL)의 TFT(21)는, 비정질 실리콘(a-Si) 또는 다결정 실리콘과 같은 반도체 박막의 트랜지스터에 의해 형성된다.
- <58> 본 실시예에 있어서는, 이와 같은 구성을 가지는 액정 표시 장치(1)에서는, 반사와 투과의 병용형으로서 구성되며, 넓은 시야각을 확보하기 위해 FFS(Fringe Field Switching) 구조를 가지는 액정 표시 장치로서 구성된다.
- <59> 그리고, 본 실시예의 액정 표시 장치(1)는, 복잡한 구동 방법, 구동 회로에 의하지 않고도, 1개의 액정 구동 전압으로 구동 가능하도록, 유효 화소 영역부(2)는, 이하에 구체적으로 설명하는 구조를 가진다.
- <60> 이하, 본 실시예에 관한 액정 표시 장치(1)의 구체적인 구조에 대하여 설명한다.
- <61> <제1 실시예>
- <62> 도 4는, 본 발명의 제1 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이며, 도 5는, 본 발명의 제1 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <63> 본 발명의 제1 실시예에 관한 액정 표시 장치(1A)는, 기본적으로 제1 투명 기관(상부 투명 기관)(101)과 제2 투명 기관(하부 투명 기관)(102) 사이에, 복수개의 액정 분자를 포함하는 액정층(103)이 배치되어 있다. 환언하면, 액정층(103)은 제1 투명 기관(101)과 제2 투명 기관(102)에 의해 협지되어 있다.
- <64> 액정 표시 장치(1A)는 투과 영역 A와 반사 영역 B가 병렬적으로 형성되고, 투과 영역 A의 액정층(103)의 두께(제1 액정 두께: 제1 기관 사이의 갭)이 D1으로 설정되고, 반사 영역 B의 액정층(103)의 두께(제2 액정 두께: 제2 기관 사이의 갭)이 D2로 설정되어 있다.
- <65> 액정 표시 장치(1A)에 있어서는, 도 5에 나타낸 바와 같이, D1>D2로 되는 관계를 만족시키도록 구성된다.
- <66> 제1 투명 기관(101) 및 제2 투명 기관(102)은, 예를 들면, 유리 등의 투명 절연 기관으로 형성된다.
- <67> 제1 투명 기관(101)은, 그 액정층(103)과 대향하는 제1 면(101a) 상에, 컬러 필터(104)가 형성되고, 컬러 필터(104) 상에 배향막(105)이 형성되고, 이 배향막(105) 상에, 비(非)위상차막(106)과 위상차막(107)이 병렬로 형성되어 있다.
- <68> 비위상차막(106)은 투과 영역 A에 형성되고, 위상차막(107)은 반사 영역 B에 형성된다. 비위상차막(106)은, 예를 들면, 위상차막을 형성한 후(도포한 후), UV 노광에 의해 선택적으로 노광하여 형성된다.
- <69> 투과 영역 A에서는, 투과광 TL이 한번만 통과할 뿐이고, 위상차 조정이 불필요하므로 비위상차막(106)이 배치된

다.

- <70> 이에 대하여, 반사 영역 B에 있어서는, 입사광이 일단 통과한 후, 다시 반사광 RL이 통과하여, 광로(光路)의 차이가 생기고, 그 결과, 위상차를 조정할 필요가 있으므로, 위상차막(107)이 배치된다.
- <71> 또한, 반사 영역 B는 원편광을 선택적으로 실현하지 않으면 안된다. 그러므로, 반사 영역 B는, 원편광 모드를 일으키기 위한 위상차판이 필요하다.
- <72> 그러나, 이 위상차판에 광출사 측 편광판(111) 측에, 필름형의 위상차판을, 제1 투명 기관(101)의 외측에 미크론 오더(micron order)의 화소마다 선택적으로 장착시키는 것은, 필름의 연신(延伸) 등을 고려하면 곤란하다.
- <73> 그러므로, 본 실시예에 있어서는, 액정의 셀 내에 위상차막(107)을 선택적으로 형성하여 반사 영역 B를 FFS형으로 형성하는 것이 가능해진다.
- <74> FFS 구조에서의 투과 모드와 반사 모드를 양립시키기 위해서는, 투과 영역 A는 직선 편광으로 반사 영역 B에 위상차막(107)을 형성하는 것이 합리적이다.
- <75> 본 실시예에 있어서는, 제1 투명 기관(101) 상에 위상차막(107)을 형성하여 단차(段差) 구조를 형성하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <76> 내장된 위상차막(107)은, 투과 영역 A의 수직 편광에 대하여, 1/2과장의 지연(retardation)(원편광)을 행하는 것을 특징으로 한다.
- <77> 그리고, 반사 영역 B에서의 액정층(103)의 지연은 1/4 과장이다.
- <78> 반사 투과형 액정 표시 장치(1A)는, 반사 영역 B에서 광은 액정 표시 장치 상면의 편광판(111)으로부터 입사하여, 액정 패널 내부의 반사막(121)에서 반사된 후에, 다시, 상면의 편광판(111)을 통과하여, 관찰자가 인식할 수 있다.
- <79> 투과 영역 A에 있어서, 광은 액정 표시 장치 하면의 편광판(127)으로부터 입사하여, 그 후 액정 표시 장치 상면의 편광판(111)을 통과하여, 관찰자에게 인식된다.
- <80> 이 광의 차이로부터 반사 영역 B와 투과 영역 A에서는 암(暗) 표시로 되는 광의 위상차가 1/4 과장만큼 상이하다. 이들을 동일 인가 전압으로 하기 위해서, 반사 영역 B와 투과 영역 A의 위상차를 4분의 1과장 시프트할 필요가 있다. 그러므로, 반사 영역 B만 과장을 4분의 1 시프트시키기 위한 위상차 부분(막)이 필요해진다.
- <81> 또한, 위상차막(107) 상에, 예를 들면, 반사 영역 B의 액정층(103)의 갭 D2를 조정할 수 있는 평탄화막(108)이 형성되어 있다.
- <82> 그리고, 비위상차막(106), 위상차막(107), 평탄화막(108) 상에 수직 배향막(제1 배향막)(109)이 형성되어 있다.
- <83> 또, 제1 투명 기관(101)의 광출사 측의 제2 면(101b) 상에는, 점착제(110)를 통하여 편광판(111)이 형성되어 있다.
- <84> 제2 투명 기관(102)의 액정층(103)과 대향하는 제1 면(102a) 상에 있어서, 투과 영역 A 측에, TFT(21)의 게이트 전극에 상당하는 주사 배선(112)(도 1의 주사선(5)에 상당)이 형성되고, 반사 영역 B 측에, 예를 들면, VCOM용 공통 배선(113)(도 1의 공통 배선(7))이 형성된다.
- <85> 그리고, 주사 배선(112)은, 예를 들면, 몰리브덴(Mo)이나 탄탈(Ta) 등의 금속 또는 합금을 스퍼터링 등의 방법으로 성막하여 형성된다.
- <86> 주사 배선(112), 공통 배선(113), 및 제2 투명 기관(102)의 제1 면(102a)을 덮도록, 게이트 절연막으로서 기능하는 절연막(114)이 형성되어 있다.
- <87> 절연막(114) 상의 주사 배선(게이트 전극)(112)과 대향하는 영역에 n형 반도체층(115)이 형성되어 있다.
- <88> 반도체(박막)층(115)은 n<sup>+</sup> 확산층인 소스 전극부(S)(1151)와 드레인 전극부(D)(1152), 및 채널 형성 영역(1153)이 형성되어 있다. 반도체 박막층(115)은, 예를 들면, CVD법 등에 의해 얻어지는 저온 폴리실리콘의 박막에 의해 형성된다.
- <89> 소스 전극부(S)(1151) 상에는, 예를 들면, 알루미늄(Al)으로 이루어지는 신호 배선(116)(도 1의 신호선(6)에 상당)이 형성되어 있다. 또, 드레인 전극부(1152) 상에 예를 들면, 신호 배선(116)과 같은 층의 Al로 이루어지는

도전부(접속 전극)(117)이 형성되어 있다.

- <90> 이들 주사 배선(게이트 전극)(112), 반도체 박막층(115) 등에 의해 도 1의 TFT(21)가 구성된다. 여기서 나타낸 TFT(21)는, 보텀 게이트 구조를 가진다.
- <91> 그리고, 반도체 박막층(115), 신호 배선(116), 도전부(117), 및 절연막(114) 상에 층간 절연막(118)이 형성되어 있다.
- <92> 또한, 공통 배선(113) 상부의 절연막(114), 층간 절연막(118)에는 공통 배선(113)에 이르는 콘택트홀(119)이 형성되어 있다.
- <93> 그리고, 투과 영역 A 및 반사 영역 B의 층간 절연막(118) 상, 및 콘택트홀(119) 내, 및 콘택트홀(119) 내의 공통 배선(113) 상에, 예를 들면, ITO로 이루어지는 투명한 대향 전극(120)이 형성되어 있다.
- <94> 또한, 반사 영역 B의 대향 전극(120) 상에, 고반사율의 금속 등의 반사막(121)이 형성되어 있다. 그리고, TFT 영역과 투과 영역 A의 층간 절연막(118) 및 대향 전극(120) 상에 투명 영역 측 층간 절연막(제1 층간 절연막)(122)이 형성되고, 반사 영역 B의 반사막(121) 상에 반사 영역 측 층간 절연막(제2 층간 절연막)(123)이 형성되어 있다.
- <95> 이와 같이, 제1 층간 절연막(122)과 제2 층간 절연막(123)은 병렬적으로 형성되지만, 투과 영역 A의 제1 층간 절연막(122)의 두께 L1과 제2 층간 절연막(123)의 두께 L2가 상이하다.
- <96> 여기서는,  $L1(t1) > L2(t2)$ 로 되는 관계를 만족시킨다.
- <97> 또, 반도체 박막층(115)의 드레인 전극부(1152)에 형성된 도전부(117) 상부의 층간 절연막(118) 및 제1 층간 절연막(122)에는, 도전부(117)에 이르는 콘택트홀(124)이 형성되어 있다.
- <98> 제1 층간 절연막(122) 및 제2 층간 절연막(123) 상, 및 콘택트홀(124) 내, 및 콘택트홀(124) 내의 도전부(117) 상에, 예를 들면, ITO로 이루어지는 투명한 화소 전극(125)이 형성되어 있다.
- <99> 화소 전극(125)은, 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 프린지 패턴으로서 슬릿형으로 형성한 화소 전극 블랭크 부분(blanked portions)(1251)이 형성되어 있다.
- <100> 그리고, 제1 층간 절연막(122), 제2 층간 절연막(123), 화소 전극(125) 상에 소정의 러빙축(rubbing axis)을 가지는 수평 배향막(126)이 형성되어 있다.
- <101> 또, 제2 투명 기관(102)의 제2 면(102b) 측에 편광판(127)이 형성되어 있다.
- <102> 이상의 구성을 가지는 액정 표시 장치(1A)에 있어서의 FFS 구조에서는, 투과 영역 A의 화소 전극(125)과 대향 전극(120)에 끼워진 제1 층간 절연막(122)과, 반사 영역 B의 화소 전극(124)과 대향 전극(120)에 끼워진 제2 층간 절연막(123)에서 발생하는 전기력선은, 그 막두께에 의존한다.
- <103> 식(1)에 나타낸 바와 같이, L은 그 전기력선(전계 강도)을 나타내고, 이들 전기력선을 제어하기 위해 액정 두께(D: 기관 사이의 갭)를 설계한다.
- <104> 
$$V_{lcd} = \pi \cdot L/D \sqrt{(K/\epsilon_{lcd})} \dots (1)$$
- <105> 여기서,  $V_{lcd}$ 는 액정의 구동 전압, L은 층간 절연 막두께, 또는 선 간격, D는 액정 두께(갭), K는 액정의 점성 상수,  $\epsilon_{lcd}$ 는 액정의 비유전률을 각각 나타내고 있다.
- <106> 전기력선이 강하면 갭을 넓게 하고, 약하면 갭을 좁게 하는 것이다.
- <107> 도 5에 나타낸 바와 같은, 멀티갭에서는, 투과 영역 A와 반사 영역 B에서 상대적으로 갭이 결정되므로, 제2 투명 기관(102)(TFT 기관)에서 구동 전압을 조정하는 연구가 필요하다.
- <108> 본 발명의 제1 실시예에 있어서는, 제1 층간 절연막(122)의 막두께  $L1(t1)$ 를 제2 층간 절연막(123)의 막두께  $L2(t2)$ 보다 2배 이상으로 함으로써, 반사 영역 B에서 좁아진 갭, 2분의 1을 상쇄하여, 투과 영역 A와 반사 영역 B의 구동 전압을 일치시키는 것을 특징으로 한다.
- <109> 단, 본 발명의 제1 실시예에 있어서는, 제1 층간 절연막(122)과 제2 층간 절연막(123)의 비유전률이 같은 것을 사용한다.
- <110> 도 6은, 본 실시예에 관한 액정 구동 전압과 각 파라미터를 표로서 나타낸 도면이다.

- <111> 또, 도 7은, 본 실시예에 관한 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타낸 도면이다. 도 7에 있어서, 가로축이 층간 절연막 L을, 세로축이 액정 구동 전압을 각각 나타내고 있다.
- <112> 또, 도 7에 있어서, <1>로 나타낸 직선은 액정셀 갭(액정 두께)(D)이 1 $\mu$ m인 경우의 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타내고, <2>로 나타낸 직선은 액정셀 갭(액정 두께)(D)가 2.25 $\mu$ m인 경우의 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타내고, <3>으로 나타낸 직선은 액정셀 갭(액정 두께)(D)이 4.5 $\mu$ m인 경우의 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타내고, <4>로 나타낸 직선은 액정셀 갭(액정 두께)(D)가 7 $\mu$ m인 경우의 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타내고 있다.
- <113> 여기서, 층간 절연막의 막두께는 식(1)의 L을 나타낸다.
- <114> 이로써, 알 수 있는 바와 같이, 액정 표시를 성립시키기 위해서는, 액정 표시 필요 시간:  $\tau_{rise} + \tau_{fall} \leq 33ms$ 가 필요하다. 또한, 액정셀 갭(액정 두께)을 소형으로부터 대형의 액정 사이즈까지, 제조 정밀도를 확보하기 위해서는 갭 D는 1 $\mu$ m 이상이 필요한 것으로 알고 있다.
- <115> 이로부터, 도 7에 나타낸 바와 같이, 층간 절연 막두께 L은, 제1 층간 절연 막두께 L1와 제2 층간 절연 막두께 L2 사이에서 제한(제약)이 발생한다.
- <116> 본 실시예에 있어서는, 반사 영역 B와 투과 영역 A의 구동 전압을 일치시키기 위해서는, L2(반사 영역)<L1(투과 영역)의 관계를 만족시키는 것이 필요하다.
- <117> 또, 도 7로부터 모바일 기기나 휴대 전화기 등을 고려하면 층간 절연막은, 0.15 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하다.
- <118> 즉, 모바일 기기, 휴대 전화기 용도(구동 전압 3V)에서의 조건은,  $1/7(0.15) < L2/L1 < 1$ 이다. 이 경우, 층간 절연 막두께는 0.15 $\mu$ m 이상, 1 $\mu$ m 이하로 된다.
- <119> 모바일 기기 노트북 PC 용도(구동 전압 4.5V)에서의 조건은,  $1/5 < L2/L1 < 1$ 이다. 이 경우, 층간 절연 막두께는 0.2 $\mu$ m 이상, 1 $\mu$ m 이하로 된다.
- <120> 모니터 PC 용도(구동 전압 7.5V)에서의 조건은,  $1/3 < L2/L1 < 1$ 이다. 이 경우, 층간 절연 막두께는 0.35 $\mu$ m 이상, 1 $\mu$ m 이하로 된다.
- <121> TV 용도에서의 조건은  $1/2 < L2/L1 < 1$ 이다.
- <122> 이 경우, 층간 절연 막두께는 0.5 $\mu$ m 이상, 1 $\mu$ m 이하로 된다.
- <123> 여기서, L1= t1, L2= t2인 것으로부터, 상기한 최저 조건을 만족시키기 위해서는, 그 결과, 투과 영역 A의 화소 전극(125)과 대향 전극(120)의 제1 층간 절연막(122)의 막두께 t1과, 반사 영역 B의 화소 전극(125)과 대향 전극(120)의 제2 층간 절연막(123)의 막두께 t2가,  $t1 > t2 > 1/7 \times t1$ , 또는 광학 조건으로부터  $t \leq 1/2 \times t1$ 이 성립할 필요가 있다.
- <124> 그리고,  $t2 = 1/2 \times t1$ 으로부터 다소 어긋나도, 편광판, 콘트라스트, 시야각의 최적화로  $t2 = 1/2 \times t1$ 을 충족시키지 않아도 된다.
- <125> 이와 같은 구조를 가지는 액정 표시 장치(1A)에 의하면, FFS형으로 투과와 반사의 기능을 가진 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.
- <126> 또, 투과와 반사의 구동 전압을 하나로 할 수 있으므로, 전원 전압수와 이에 따른 구동 회로 내의 레벨 시프터 회로가 간단한 회로 구성으로 된다.
- <127> 화소부의 투과 영역, 반사 영역의 복잡한 화소레이아웃을 간소화할 수 있다. 그러므로, 높은 투과율, 높은 반사율의 화소 레이아웃이 가능해진다.
- <128> 구동 회로를 단일 전원으로 취급하기 때문에, 구동 회로수가 감소하여, 액정 표시 장치의 비용을 저감하는 것이 가능해진다.
- <129> <제2 실시예>
- <130> 도 8은, 본 발명의 제2 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <131> 본 발명의 제2 실시예의 액정 표시 장치(1B)가 제1 실시예에 관한 액정 표시 장치(1A)와 상이한 점은, 투과 영역 A의 화소 전극(125)과 대향 전극(120)의 제1 층간 절연막(122B)의 막두께 t1과, 반사 영역 B의 화소 전극

(125)과 대향 전극(120)의 제2 층간 절연막(123B)의 막두께  $t_2$ 를 동등하게 하고, 제1 층간 절연막(122B)과 제2 층간 절연막(123B)의 비유전률이 상이한 것에 있다.

- <132> 도 8에 나타난 바와 같은, 멀티갭에서는, 투과 영역 A와 반사 영역 B에서 상대적으로 갭이 결정되므로, 제2 투명 기관(102)(TFT 기관)에서 구동 전압을 조정하는 연구가 필요하다.
- <133> 본 발명의 제2 실시예에 있어서는, 제1 층간 절연막(122B)의 비유전률  $\epsilon_1$ 은, 제2 층간 절연막(123B)의 비유전률  $\epsilon_2$ 에 대하여, 2분의 1 이하로 함으로써, 반사 영역에서 좁아진 갭 2분의 1을 상쇄하여, 투과 영역 A와 반사 영역 B의 구동 전압을 일치시키는 것을 특징으로 한다.
- <134> 즉, 반사 영역 B의 전계 강도를 강하게 하여, 식(1)의 L의 상수를 사실상, 2분의 1로 삭감하는 효과를 가진다. 단, 전술한 바와 같이, 제1 층간 절연막(122B)과 제2 층간 절연막(123B)의 막두께는 같은 것을 사용한다.
- <135> 또한, 반도체에서 사용되는 절연막의 비유전률로서는,  $\epsilon_1$ 을  $\epsilon_{\text{SiO}_2} = 3.9$ 로 하고, 다른 것을  $\epsilon_2$ 로 하면,  $\epsilon_{\text{Si}_3\text{N}_4} = 7.5$ ,  $\epsilon_{\text{Ta}_2\text{O}_5} = 22$ 가 있으므로,
- <136>  $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$  또는  $\epsilon_2 \geq 2 \times \epsilon_1$  이 성립할 필요가 있다.
- <137> 그리고,  $\epsilon_2 = 2 \times \epsilon_1$ 으로부터 다소 어긋나도 되고, 편광판, 콘트라스트, 시야각의 최적화에 있어서, 반드시  $\epsilon_2 = 2 \times \epsilon_1$ 을 충족시키지 않아도 된다.
- <138> 그리고, 층간 절연막(122B, 123B)은, 아크릴 폴리이미드 등의 유기막으로 형성할 수 있다.
- <139> 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, FFS형, IPS형으로 투과와 반사의 기능을 가진 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.
- <140> 또, 투과와 반사의 구동 전압을 하나로 할 수 있으므로, 전원 전압수와 이에 따른 구동 회로 내의 레벨 시프터 회로가 간단한 회로 구성으로 된다.
- <141> 화소부의 투과 영역, 반사 영역의 복잡한 화소레이아웃을 간소화할 수 있다. 그러므로, 높은 투과율, 높은 반사율의 화소 레이아웃이 가능해진다.
- <142> 구동 회로를 단일 전원으로 취급하기 때문에, 구동 회로수가 감소하여, 액정 표시 장치의 비용을 저감하는 것이 가능해진다.
- <143> <제3 실시예>
- <144> 도 9는, 본 발명의 제3 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <145> 또, 본 발명의 제3 실시예의 액정 표시 장치(1C)가 제2 실시예의 액정 표시 장치(1B)와 상이한 점은, 투과 영역 A의 액정층 두께(갭 두께)(D1)는, 반사 영역 B의 액정층 두께(갭 두께)(D2)의 2배 이상으로 설정되어 있는 것에 있다.
- <146> 이 경우도, 제1 및 제2 실시예와 마찬가지로, 반사 영역 B에 배치하는 액정셀 내의 위상차막(107)이 제1 투명 전극(101) 측에 존재하는 것에 있다.
- <147> 또한, 반사 영역 B는 원편광을 선택적으로 실현하지 않으면 안된다. 그러므로, 반사 영역 B는, 원편광 모드를 일으키기 위한 위상차판이 필요하다.
- <148> 그러나, 이 위상차판에 광출사 측 편광판(111) 측에, 필름형의 위상차판을, 제1 투명 기관(101)의 외측에 마이크로 오더의 화소마다 선택적으로 장착시키는 것은, 필름의 연신 등을 고려하면 곤란하다.
- <149> 그러므로, 본 실시예에 있어서는, 액정의 셀 내에 위상차막(107)을 선택적으로 형성하여 반사 영역 B를 FFS형으로 형성하는 것이 가능해진다.
- <150> FFS 구조에서의 투과 모드와 반사 모드를 양립시키기 위해서는, 투과 영역 A는 직선 편광에 의해 반사 영역 B에 위상차막(107)을 형성하는 것이 합리적이다.
- <151> 본 실시예에 있어서는, 제1 투명 기관(101) 상에 위상차막(107)을 형성하여 단차 구조를 형성하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <152> 내장된 위상차막(107)은, 투과 영역 A의 수직 편광에 대하여, 1/2파장의 지연(원편광)을 행하는 것을 특징으로

한다.

- <153> 더하여, 반사 영역에서의 액정층(103)의 지연은 1/4 파장이다.
- <154> 반투과형 액정 표시 장치(1C)는, 반사 영역 B에서 광은 액정 표시 장치 상면의 편광판(111)으로부터 입사하여, 액정 패널 내부의 반사막(121)에서 반사된 후에, 다시, 상면의 편광판(111)을 통과하여, 관찰자가 인식할 수 있다.
- <155> 투과 영역 A에 있어서, 광은 액정 표시 장치 하면의 편광판(127)으로부터 입사하고, 그 후 액정 표시 장치 상면의 편광판(111)을 통과하여, 관찰자에게 인식된다.
- <156> 이 광의 차이로부터 반사 영역과 투과 영역에서는 암 표시로 되는 광의 위상차가 1/4 파장만큼 상이하다. 이들을 동일 인가 전압으로 하기 위해서, 반사 영역과 투과 영역의 위상차를 4분의 1 파장 시프트할 필요가 있다. 그러므로, 반사 영역 B만 파장을 4분의 1 시프트시키기 위한 위상차 부분(막)이 필요하다.
- <157> 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 전술한 제1 및 제2 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <158> <제4 실시예>
- <159> 도 10은, 본 발명의 제4 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <160> 본 발명의 제4 실시예의 액정 표시 장치(1D)가 제2 실시예의 액정 표시 장치(1B)와 상이한 점은, 투과 영역 A의 제1 층간 절연막(122D)을 반사 영역 B의 제2 층간 절연막(123D)으로 덮도록 형성하고, 투과 영역 A의 비유전률  $\epsilon_1$ 과 반사 영역 B의 비유전률  $\epsilon_2$ 를 변화시켜,  $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$ , 또는  $\epsilon_2 \leq 2 \times \epsilon_1$ 을 실현한 것에 있다.
- <161> 이 경우, 투과 영역 A의 층간 절연막의 두께는  $t_1+t_2$ 로 되고, 반사 영역 B의 층간 절연막의 두께는  $t_2$ 로 되고,  $t_1+t_2 > t_2$ 가 성립된다.
- <162> 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 전술한 제2 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <163> <제5 실시예>
- <164> 도 11은, 본 발명의 제5 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <165> 본 발명의 제4 실시예의 액정 표시 장치(1E)가 제2 실시예의 액정 표시 장치(1B)와 상이한 점은, 투과 영역 A의 제1 층간 절연막(122E)으로 반사 영역 B의 제2 층간 절연막(123E)을 덮도록 형성하고, 투과 영역 A의 비유전률  $\epsilon_1$ 과 반사 영역 B의 비유전률  $\epsilon_2$ 를 변화시켜,  $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$ , 또는  $\epsilon_2 \leq 2 \times \epsilon_1$ 을 실현한 것에 있다.
- <166> 이 경우, 투과 영역 A의 층간 절연막의 두께는  $t_1$ 으로 되고, 반사 영역 B의 층간 절연막의 두께는  $t_1+t_2$ 로 되고,  $t_1 < t_1+t_2$ 가 성립된다.
- <167> 본 발명의 제5 실시예에 따르면, 전술한 제2 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <168> <제6 실시예>
- <169> 도 12는, 본 발명의 제6 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <170> 본 발명의 제6 실시예의 액정 표시 장치(1F)가 제2 실시예의 액정 표시 장치(1B)와 상이한 점은, 제1 층간 절연막(122F)의 비유전률  $\epsilon_1$ 은, 제2 층간 절연막(123F)의 비유전률  $\epsilon_2$ 와 다르고, 또한 제1 층간 절연막(122F)과 제2 층간 절연막(123F)의 막두께가 상이한 점에 있다.
- <171> 본 발명의 제6 실시예에 있어서는, 투과 영역 A의 제1 층간 절연막(122F)과 반사 영역 B의 제2 층간 절연막(123F)이, 같은 막두께가 아닌 상태에서, 투과 영역 A측과 반사 영역 B측의 구동 전압을 같은 구동 전압으로 하기 위하여, 그 각각의 층간 절연막의 비유전률에 차이를 갖게 하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <172> 즉, 액정 표시 장치(1F)는, 비유전률이 다른 투과 영역 A의 층간 절연막(122F)과 막두께가 상이한 반사 영역 B의 층간 절연막(123F)이 형성되고( $t_1 > t_2$ ), 투과 영역 A의 구동 전압과 반사 영역 B의 구동 전압을 동일 전압으로 하기 위해서, 투과 영역 A의 층간 절연막(1)의 유전율  $\epsilon_1$ 과 반사 영역의 층간 절연막(2)의 유전율  $\epsilon_2$ 를 변경함으로써 대응한다.
- <173> 예를 들면, 도 13에 나타낸 실시예와 같이, 제1 층간 절연막(1)인 (122F)는 SiN로 형성되고, 그 비유전률은 7.5이며, 제2 층간 절연막(2)인 (123F)는 SiO로 형성되고, 비유전률은 3.9이다.

- <174> 또한, 막두께는, 제1 층간 절연막(1)인 (122F)는  $1\mu\text{m}$ 이며, 제2 층간 절연막(2)는  $0.7\mu\text{m}$ 이다.
- <175> 이로써, 제1 층간 절연막(1)을 가지는 투과 영역 A의 구동 전압은  $3.34\text{V}$ , 제2 층간 절연막(2)을 가지는 반사 영역 B의 구동 전압은  $3.24\text{V}$ 로 되고, 투과와 반사의 구동 전압을 대략 동일하게 할 수 있다.
- <176> <제7 실시예>
- <177> 도 14는, 본 발명의 제7 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이며, 도 15는, 본 발명의 제7 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <178> 본 발명의 제7 실시예의 액정 표시 장치(1G)가 제6 실시예의 액정 표시 장치(1F)와 상이한 점은, 제1 층간 절연막(122G)의 막두께  $t_1$ 보다 제2 층간 절연막(123G)의 막두께  $t_2$ 를 두껍게 하여, 반사 영역의 액정 두께  $D_2$ 를 형성하도록 한 것에 있다.
- <179> 이 경우, 제1 투명 전극(101) 측의 평탄화막은 불필요하다.
- <180> 본 발명의 제7 실시예에 있어서는, 반사 영역 B의 층간 절연막(123G)의 막두께  $t_2$ 를 투과 영역 A의 층간 절연막(122G)의 막두께  $t_1$ 보다 두껍게 하고, 또한 반사 영역의 층간 절연막(2)을 반사 영역의 멀티갭용의 단차부를 겸용시키는 것을 특징으로 하고 있다.
- <181> 즉, 본 발명의 제7 실시예는, 투과 영역 A의 제1 층간 절연막(122G)과 반사 영역 B의 제2 층간 절연막(123G)이, 같은 막두께가 아닌 상태에서, 투과 영역 A측과 반사 영역 B 측의 구동 전압을 같은 구동 전압으로 하기 위하여, 투과 영역 A의 층간 절연막(122G)의 유전율  $\epsilon_1$ 과 반사 영역 B의 층간 절연막(123G)의 유전율  $\epsilon_2$ 를 변경함으로써 대응한다.
- <182> 또한, 층간 절연막(2)을 반사 영역의 멀티갭화를 가능하게 하기 위한 단차부로서 형성한다.
- <183> 예를 들면, 도 16에 나타난 실시예와 같이, 제1 층간 절연막(1)인 (122G)는  $\text{SiO}_2$ 에 의해 형성되고, 비유전률이 3.9이며, 제2 층간 절연막(2)인 (123G)는 TaO에 의해 형성되고, 비유전률은 22이다.
- <184> 또한, 막두께는, 제1 층간 절연막(1)인 (122G)는  $0.5\mu\text{m}$ 이며, 제2 층간 절연막(2)인 (123G)는  $1\mu\text{m}$ 이다.
- <185> 이로써, 제1 층간 절연막(122G)을 가지는 투과 영역 A의 구동 전압은  $3.49\text{V}$ , 제2 층간 절연막(2)을 가지는 반사 영역 B의 구동 전압은  $4.39\text{V}$ 로, 투과와 반사의 구동 전압을 대략 동일하게 할 수 있다.
- <186> 또한, 투과 영역 A의 액정 두께(기관 갭  $D_1$ )는  $3\mu\text{m}$ , 반사 영역 B의 액정 두께(기관 갭  $D_2$ )는  $2\mu\text{m}$ 로 할 수 있고, 반사 영역 B의 층간 절연막으로 단차부를 형성할 수 있다.
- <187> 그리고, 반사 영역 B의 제2 층간 절연막(2)의 재료는 SIN이라도 본 발명이 성립하는 것은 물론이다.
- <188> 또, 본 발명의 제7 실시예의 액정 표시 장치(1G)는, 도 14에 나타난 바와 같이, 투과 반사형 액정 표시에 있어서, 대향 전극을 신호선과 게이트선 상에 중첩하도록 한 상태를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.
- <189> 본 발명의 제7 실시예에 있어서는, ITO 등으로 이루어지는 대향 전극(120)을 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)의 바로 위쪽에 덮으로써 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)으로부터의 전압 변동의 뛰어넘음(jumping)을 차폐하는 것이 가능해지기 때문에, 대향 전극(120) 상부에 배치된 화소 전극(125)으로의 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)으로부터 화소 전극(ITO)(125)으로의 전압 변동의 뛰어넘음에 의한 변동이 억제되어, 액정 표시 장치에 발생하는 플리커의 가로 세로의 크로스토크에 의한 화질 열화를 방지할 수 있다.
- <190> <제8 실시예>
- <191> 도 17은, 본 발명의 제8 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이며, 도 18은, 본 발명의 제8 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <192> 본 발명의 제8 실시예의 액정 표시 장치(1H)는, 도 17에 나타난 바와 같이, 투과형, 투과 반사형 액정 표시에 있어서, 대향 전극을 신호선과 게이트선 상에 중첩하도록 하는 상태를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.
- <193> 도 18에 있어서는, 도 5와 상이한 점은, 제1 투명 기관(101) 측에서는 컬러 필터(104) 상에 배향막(105)이 형성된 형태를 가지고 있다.
- <194> 또, 제2 투명 기관(102) 측에 있어서는, 반사막(121)이 형성되어 있지 않고, 또한 멀티갭 구조를 가지고 있지

않다.

- <195> 도 17 및 도 18의 예는 투과형으로서 나타내고 있지만, 본 발명의 제8 실시예에 있어서는, IT0 등으로 이루어지는 대향 전극(120)을 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)의 바로 위쪽에 둠으로써 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)으로부터의 전압 변동의 뛰어넘음을 차폐하는 것이 가능해지기 때문에 대향 전극(120) 상부에 배치된 화소 전극(125)으로의 신호 배선(116)과 주사 배선(게이트선)(112)으로부터 화소 전극(IT0)(125)으로의 전압 변동의 뛰어넘음에 의한 변동이 억제되어, 액정 표시 장치에 발생하는 플리커의 가로 세로의 크로스토크에 의한 화질 열화를 방지할 수 있다.
- <196> <제9 실시예>
- <197> 도 19는, 본 발명의 제9 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이며, 도 20은, 본 발명의 제9 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <198> 제9 실시예의 액정 표시 장치(11)가 제1 실시예 등의 액정 표시 장치(1A)와 상이한 점은, FFS형 대신에, IPS형의 액정 표시 장치로서 구성되어 있다.
- <199> 제1 투명 기관(101) 측에 있어서는, 컬러 필터(104) 상에 평탄화막(108I)이 형성되고, 그 위에 병렬로 비위상차막(106) 및 위상차막(107)이 형성되고, 또한 이들 위에 배향막(109)이 형성되어 있다.
- <200> 또, 제2 투명 기관(102)에 있어서는, 반사 영역 B의 절연막(114) 상에 반사막(121)이 형성되고, 제1 층간 절연막(122I)과 제2 층간 절연막(123I) 상에, 서로 빗살형으로 형성되어 서로 대향하도록, 대향 전극(120I)과 화소 전극(125I)이 형성되어 있다.
- <201> 그리고, 화소 전극(125I)과 대향 전극(120I) 사이의 선 간격을 투과 영역 A와 반사 영역 B에서 변경하고 있다.
- <202> 또, 제1 층간 절연막(122I)의 막두께 L2와 제2 층간 절연막(123I)의 막두께 L은  $L2 \leq 1/2 \times L1$ 의 관계를 만족시키고 있다.
- <203> 본 발명의 제9 실시예에 따르면, 전술한 제1~제8 실시예의 효과와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <204> 즉, 본 발명의 제9 실시예에 따르면, IPS형으로 투과와 반사의 기능을 가진 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.
- <205> 또, 투과와 반사의 구동 전압을 하나로 할 수 있으므로, 전원 전압수와 이에 따른 구동 회로 내의 레벨 시프터 회로가 간단한 회로 구성으로 된다.
- <206> 화소부의 투과 영역, 반사 영역의 복잡한 화소레이아웃을 간소화할 수 있다. 그러므로, 높은 투과율, 높은 반사율의 화소 레이아웃이 가능해진다.
- <207> 구동 회로를 단일 전원으로 취급하기 때문에, 구동 회로수가 감소하여, 액정 표시 장치의 비용을 감소시키는 것이 가능해진다.
- <208> 또한, 상기 실시예에 관한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치로 대표되는 액티브 매트릭스형 표시 장치는, 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서 등의 OA 기기나 텔레비전 수상기 등의 디스플레이로서 사용되는 외에, 특히 장치 본체의 소형화, 콤팩트화가 진행되고 있는 휴대 전화기나 PDA 등의 전자 기기의 표시부로서 사용하기에 바람직한 것이다.
- <209> 도 21은, 본 발명의 실시예가 적용되는 전자 기기(휴대 단말기), 예를 들면, 휴대 전화기의 구성의 개략을 나타낸 외관도이다.
- <210> 본 예에 관한 휴대 전화기(200)는, 장치 하우징(210)의 앞면 측에, 스피커부(220), 표시부(230), 조작부(240), 및 마이크부(250)가 상부 측으로부터 차례로 배치된 구성으로 되어 있다.
- <211> 이와 같은 구성의 휴대 전화기에 있어서, 표시부(230)에는 예를 들면, 액정 표시 장치가 사용되고, 이 액정 표시 장치로서 전술한 실시예에 관한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치가 사용된다.
- <212> 이와 같이, 휴대 전화기 등의 휴대 단말기에 있어서, 전술한 실시예에 관한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를 표시부(230)로 사용함으로써, 주파수 불균일을 가지는 발진기에 대하여, 출력 주파수의 불균일을 어느 일정한 보증 범위 내로 억제하는 것이 가능하며, 또 인터페이스의 전압 및 주파수에 의존하지 않는 독립된 회로 블록을 구성·제어할 수 있으므로 인터페이스의 저전압·고주파수에 대응한 회로 일체형 액정 표시 장치의 실현이 가능하다.

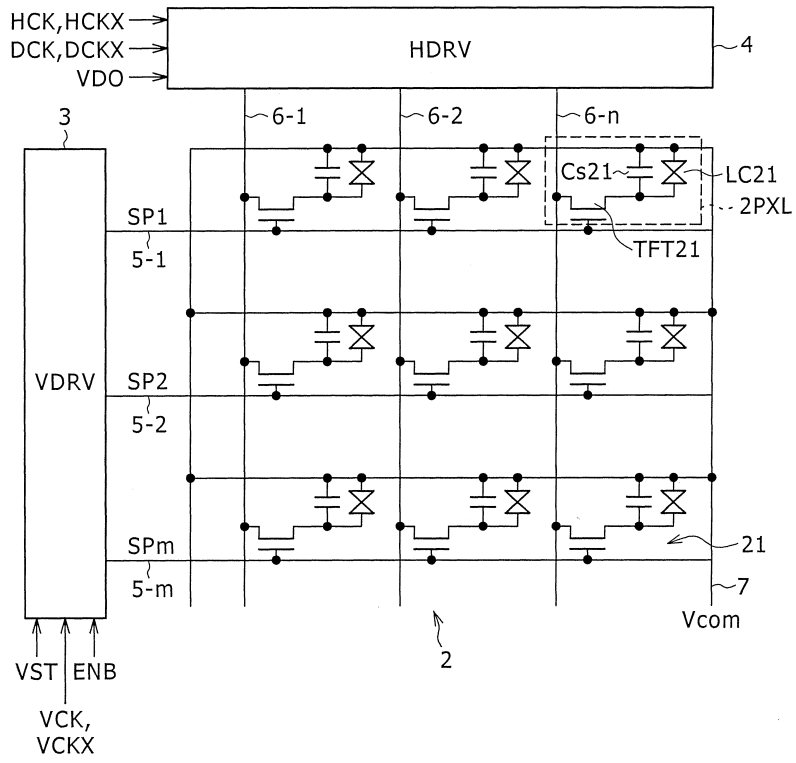
**도면의 간단한 설명**

- <213> 도 1은 본 발명의 실시예에 관한 액정 표시 장치의 구성예를 나타낸 블록도이다.
- <214> 도 2는 보텀 게이트 구조의 TFT를 나타낸 간략 단면도이다.
- <215> 도 3은 탑 게이트 구조의 TFT를 나타낸 간략 단면도이다.
- <216> 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이다.
- <217> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <218> 도 6은 본 실시예에 관한 액정 구동 전압과 각 파라미터를 표(表)로서 나타낸 도면이다.
- <219> 도 7은 본 실시예에 관한 층간 절연막과 액정 구동 전압의 관계를 나타낸 도면이다.
- <220> 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <221> 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <222> 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <223> 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <224> 도 12는 본 발명의 제6 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <225> 도 13은 제6 실시예의 구체적인 수치예를 나타낸 도면이다.
- <226> 도 14는 본 발명의 제7 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이다.
- <227> 도 15는 본 발명의 제7 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <228> 도 16은 제7 실시예의 구체적인 수치예를 나타낸 도면이다.
- <229> 도 17은 본 발명의 제8 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이다.
- <230> 도 18은 본 발명의 제8 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <231> 도 19는 본 발명의 제9 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 레이아웃 평면도이다.
- <232> 도 20은 본 발명의 제9 실시예에 관한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <233> 도 21은 본 발명의 실시예가 적용되는 전자 기기(휴대 단말기), 예를 들면, 휴대 전화기의 구성의 개략을 나타낸 외관도이다.
- <234> [도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]
- <235> (1A)~(1I) 액정 표시 장치, (2) 유효 화소 영역부, (2PXL) 화소부,
- <236> (21) TFT, (5) 주사선, (6) 신호선, (7) 공통 배선, (101) 제1 투명 전극,
- <237> (102) 제2 투명 전극, (103) 액정층, (104) 컬러 필터, (105) 배향막,
- <238> (106) 비위상차막, (107) 위상차막, (108) 평탄화막, (111) 편광판,
- <239> (112) 주사 배선(게이트선), (113) 공통 배선(VCOM 배선)
- <240> (114,115) 박막층, (116) 배선, (117,118)□절연막,
- <241> (119) 콘택트홀 (120,120I) 대향 전극, (121) 반사막,
- <242> (122, 122B~122H) 투과 영역 측 절연막(제1 층간 절연막),
- <243> (123, 123B~123H) 반사 영역 측 절연막(제2 층간 절연막),
- <244> (124) 콘택트홀, (125) 화소 전극, (125I) 패턴,
- <245> (126) 배향막 (127) 편광판

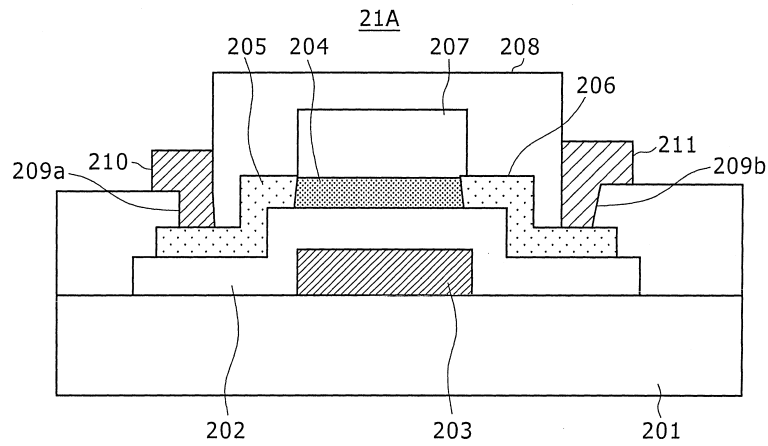
도면

도면1

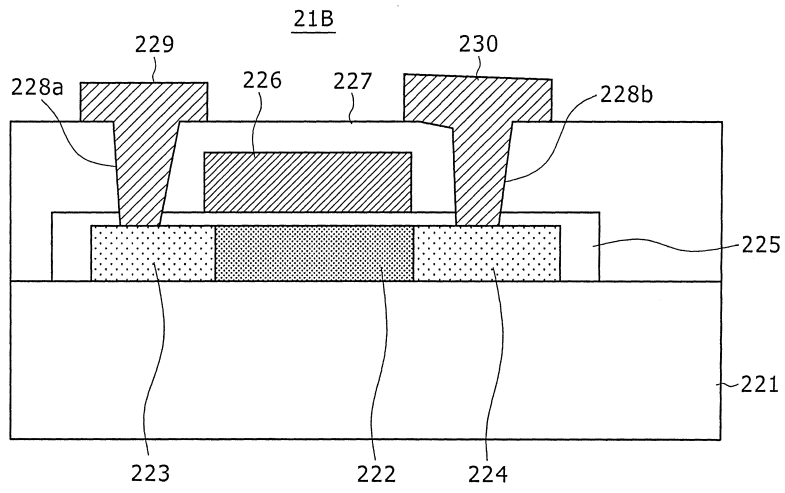
1



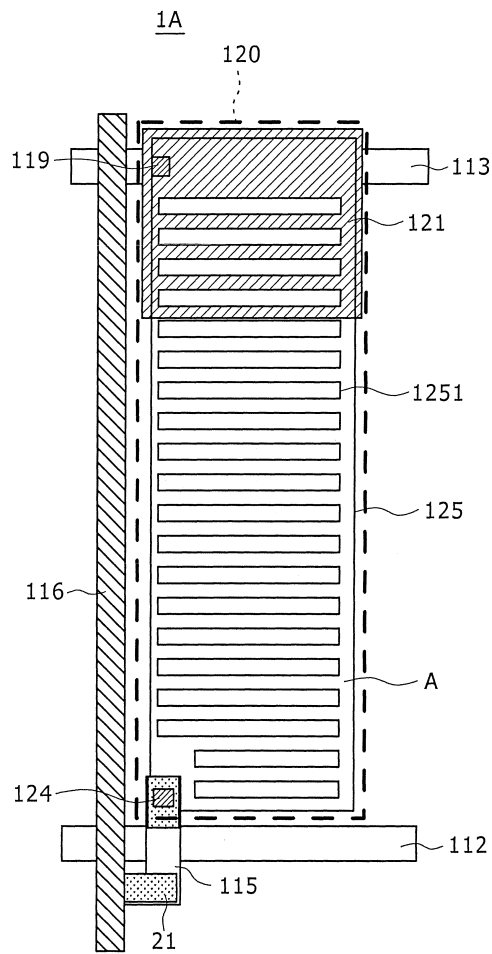
도면2



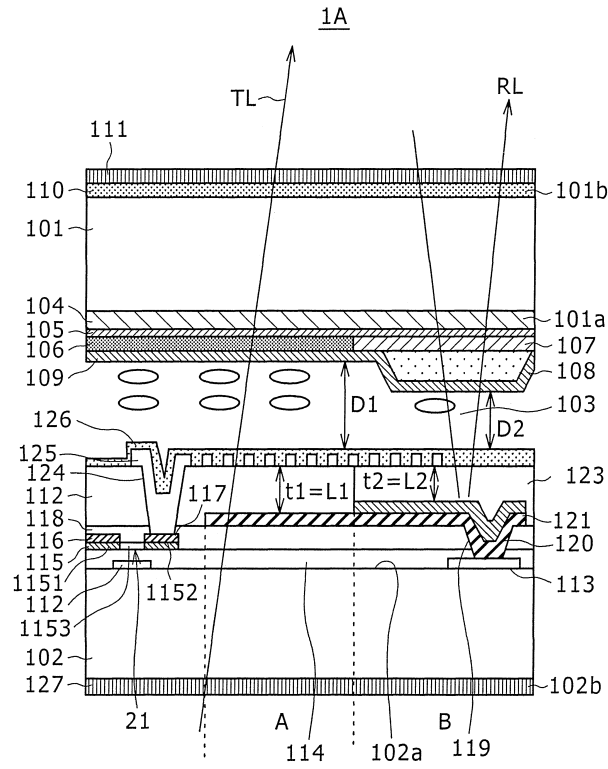
도면3



도면4



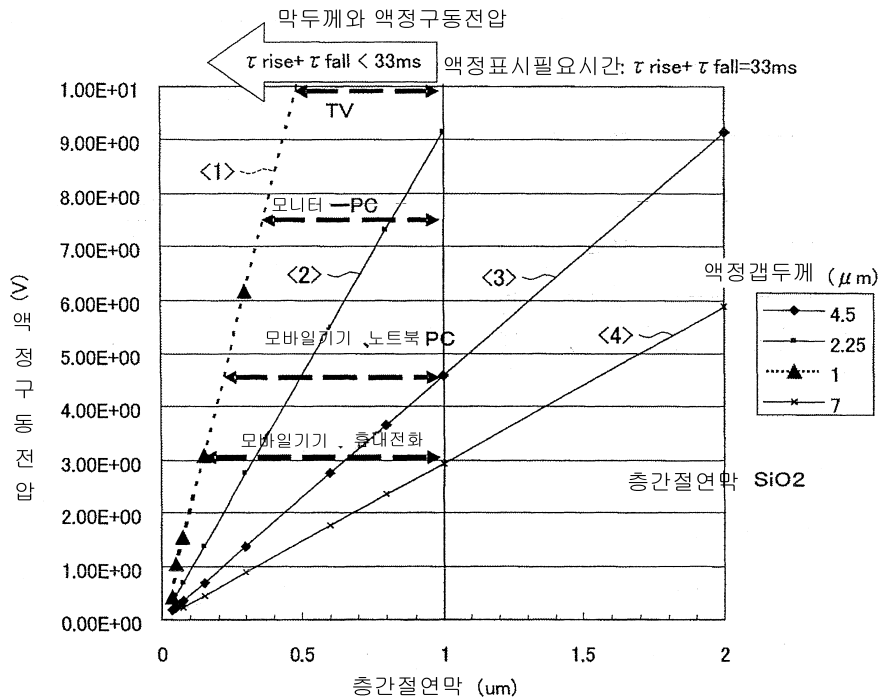
도면5



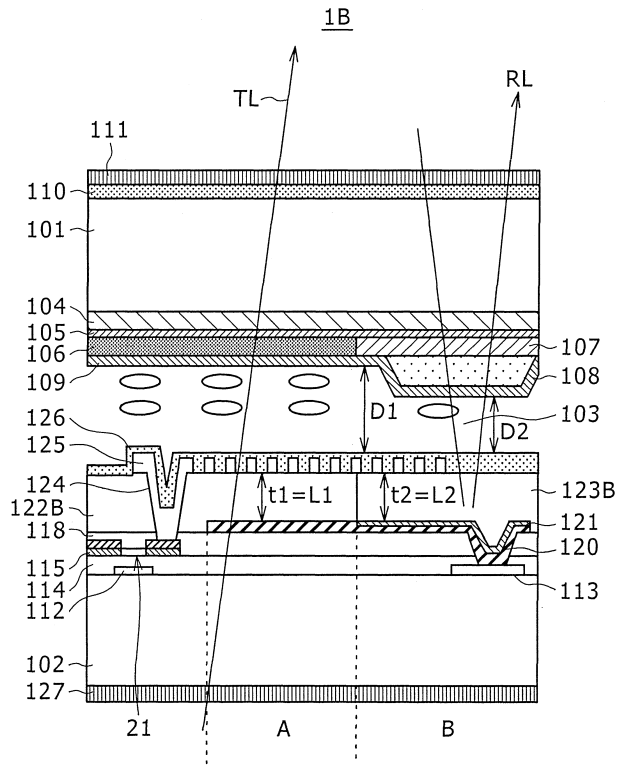
도면6

V <sub>Lcd</sub> (V)	$\epsilon$	진공유전율 (F/cm)	$\epsilon_{II}$	$\epsilon_{-}$	K: 탄성계수 (N)	L: 선간격 ( $\mu\text{m}$ )	D: 갭( $\mu\text{m}$ )
1.71E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.0375	4.5
2.29E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.05	4.5
3.43E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.075	4.5
6.86E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.15	4.5
1.37E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.3	4.5
2.74E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.6	4.5
3.66E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.8	4.5
4.57E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	4.5
9.14E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	2	4.5
1.37E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	3	4.5
1.83E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	4	4.5
4.57E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	4.5
4.57E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	4.5
1.83E-01	8.85E-14		14	14	1.52-11	0.0375	2.25
4.57E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.05	2.25
6.86E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.075	2.25
1.37E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.15	2.25
2.74E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.3	2.25
5.49E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.6	2.25
7.32E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.8	2.25
9.14E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	2.25
4.12E-01	8.85E-14		14	14	1.52-11	0.0375	1
1.03E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.05	1
1.54E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.075	1
3.09E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.15	1
6.17E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.3	1
1.23E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.6	1
1.65E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.8	1
2.06E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	1
2.20E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.075	7
4.41E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.15	7
8.82E-01	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.3	7
1.76E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.6	7
2.35E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	0.8	7
2.94E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	1	7
5.88E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	2	7
8.82E+00	8.85E-14		14	4	1.52-11	3	7
1.18E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	4	7
1.47E+01	8.85E-14		14	4	1.52-11	5	7

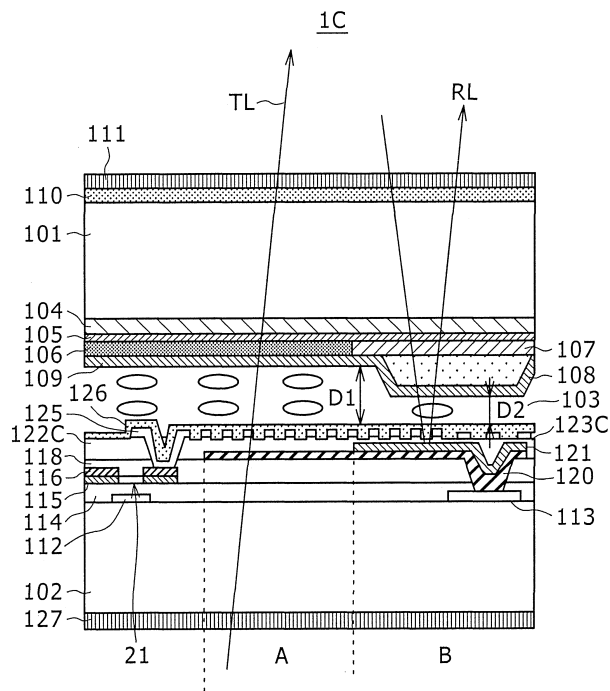
도면7



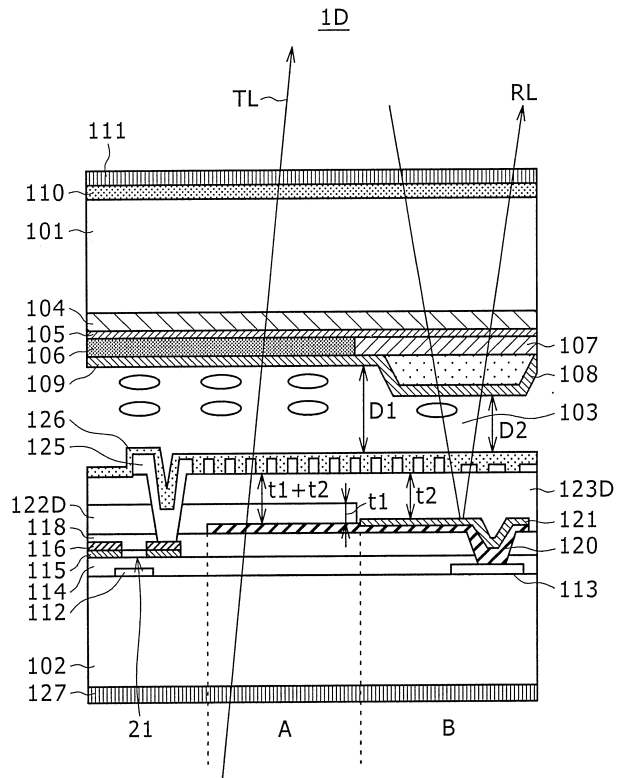
도면8



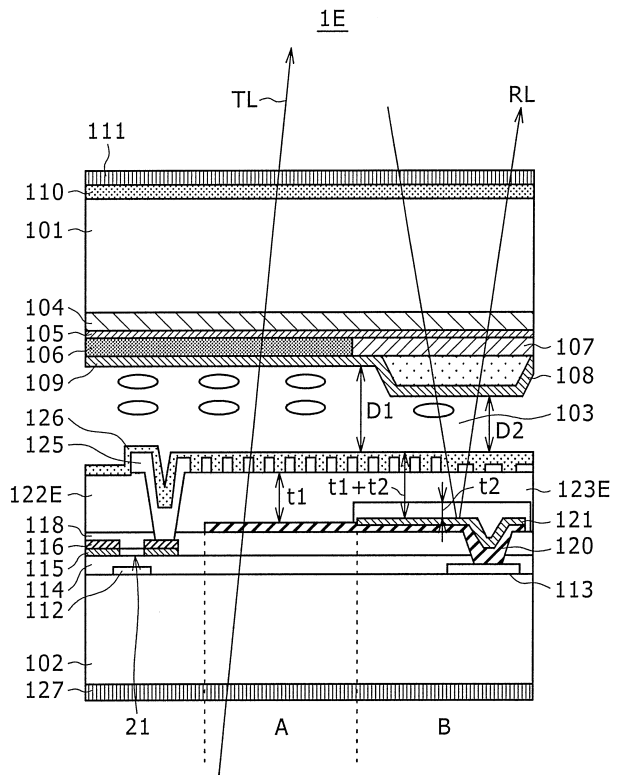
도면9



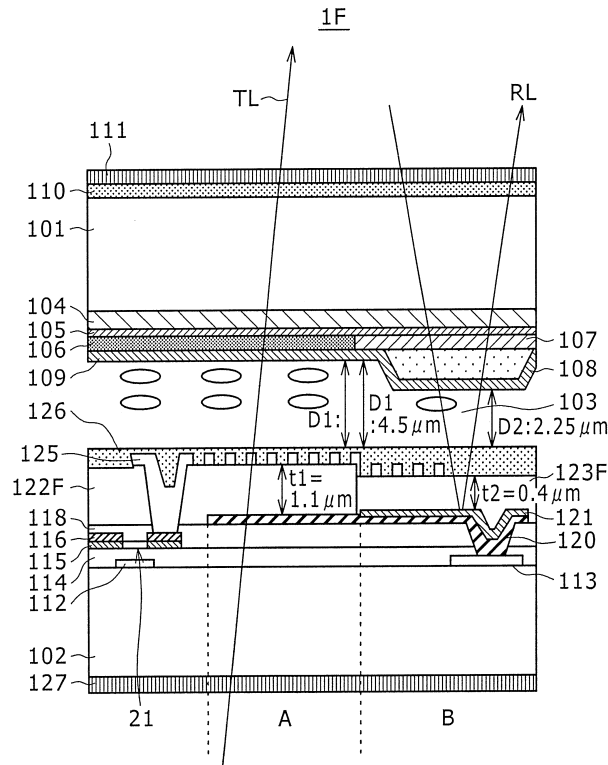
도면10



도면11



도면12



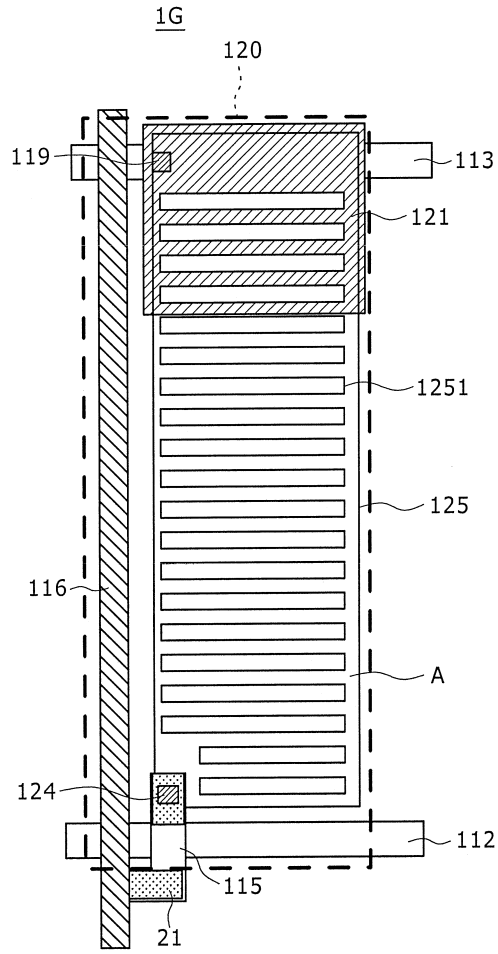
도면13

결과

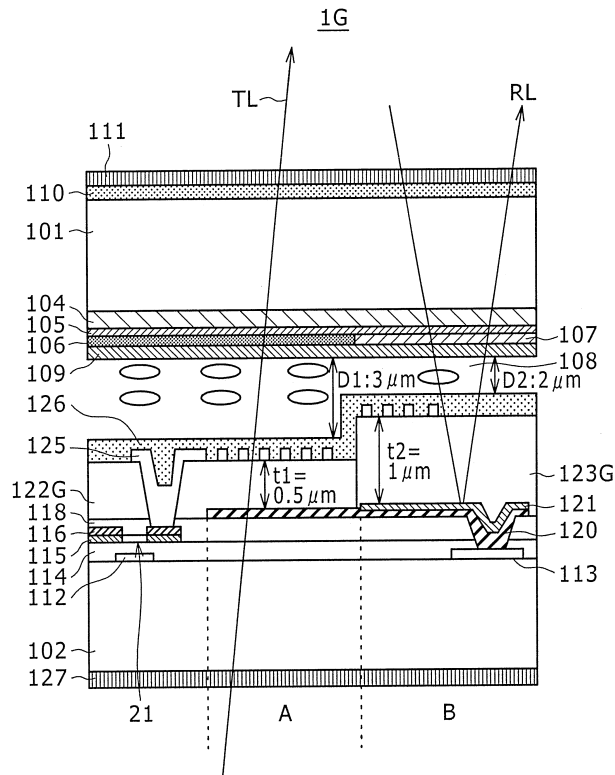
	V <sub>Lcd</sub> (V)	ε 진공유전율 (F/cm)	ε	K: 탄성상수(N)	L: 선간격(μm)	D: 갭 (μm)
t1 SiN	3.67E+00	8.85E-14	7.5	1.52E-11	1.1	4.5
t2 SiO2	3.70E+00	8.85E-14	3.9	1.52E-11	0.4	2.25

t1 =1μm t2 =0.7μm : t1, t2 는 막두께의 경우 ε 1 과 ε 2 를 조정함으로써, 투과축과 반사축의 구동전압을 동일하게 한다.

도면14



도면15



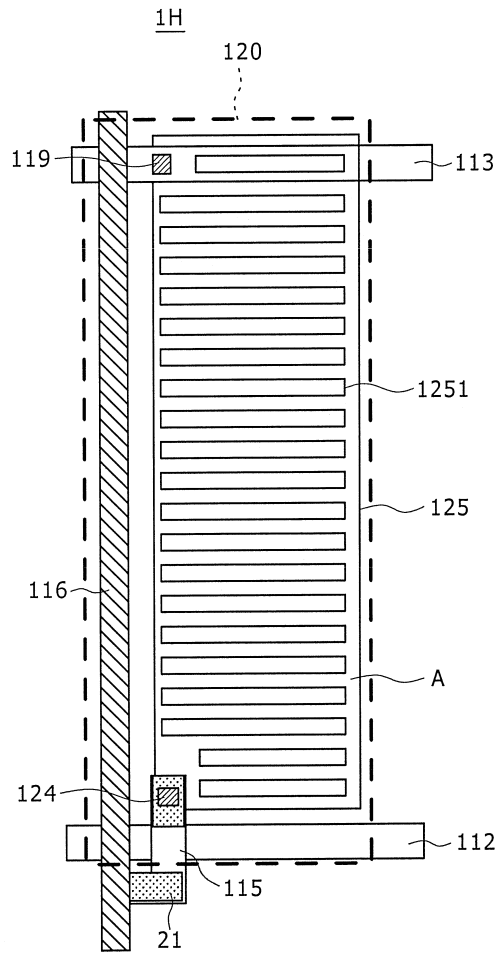
도면16

결과

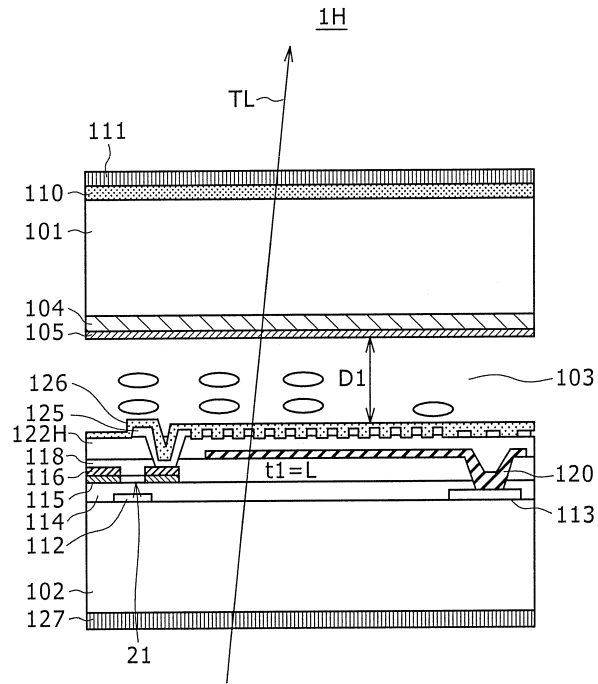
	VLcd(V)	$\epsilon$ 진공유전율 (F/cm)	$\epsilon_{\text{—}}$	K: 탄성상수 (N)	L: 선간격 (um)	D: 갭 (um)
t1 SiO2	3.47E+00	8.85E-14	3.9	1.52E-11	0.5	3
t2 TaO2	4.39E+00	8.85E-14	22	1.52E-11	1	2

t1 = 0.5um t2 = 1um : t1, t2 는 막두께의 경우  $\epsilon_1$  과  $\epsilon_2$  를 조정함으로써, 투과측과 반사측의 구동전압을 동일하게 한다. 또한 층간절연막(3)을 반사영역의 갭제어의 단차를 검용한다.

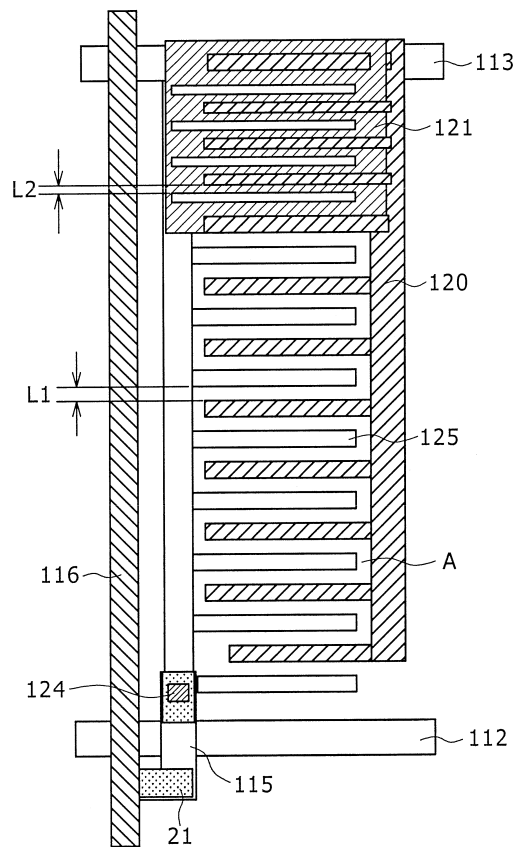
도면17



도면18

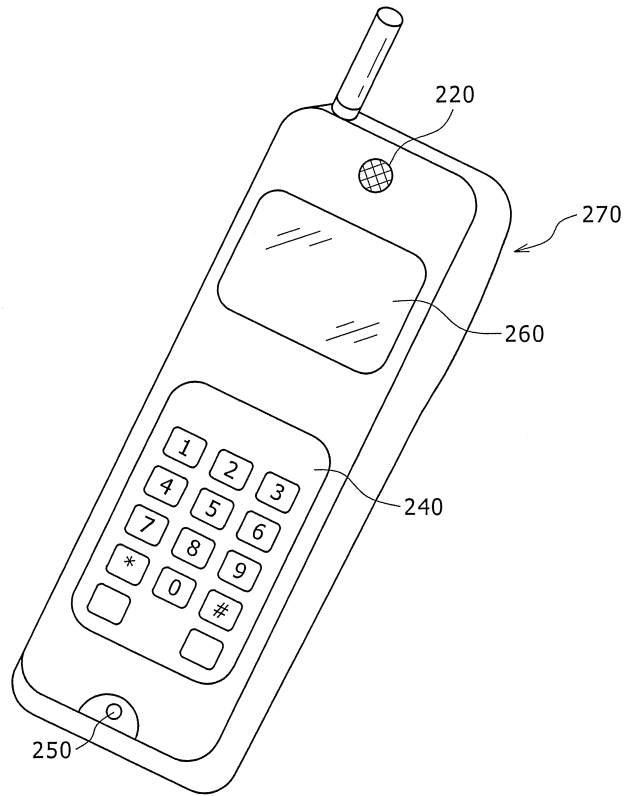


도면19





도면21



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080022502A</a>	公开(公告)日	2008-03-11
申请号	KR1020070087010	申请日	2007-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器西股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
当前申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
[标]发明人	INO MASUMITSU		
发明人	INO, MASUMITSU		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
优先权	2006241355 2006-09-06 JP		
其他公开文献	KR101456902B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置和电子设备，以使透射区域和反射区域的驱动电压彼此相等，以在不使用驱动电路的情况下通过一个液晶驱动电压驱动该装置。其中透射区域 (A) 和反射区域 (B) 平行设置的液晶显示装置 (1A) 包括第一基板 (101)，第二基板 (102) 和放置的液晶层 (103) 在第一和第二基板之间。第二基板具有对电极 (120)，层间绝缘膜 (123) 和像素电极 (125)，以形成用于驱动液晶分子的边缘场。至少一个参数涉及在透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜之间不同的第二基板上形成的层间绝缘膜，使得透射区域和反射区域的驱动电压基本上相等。其他。因此，在不使用驱动电路的情况下驱动该装置。

