



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0125809  
(43) 공개일자 2012년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*G02F 1/1343* (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0043486

(22) 출원일자 2011년05월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

우종훈

경기도 고양시 일산서구 일중로 30, 동문아파트  
506동 1001호 (일산동, 산들마을)

(74) 대리인

박영복, 김용인

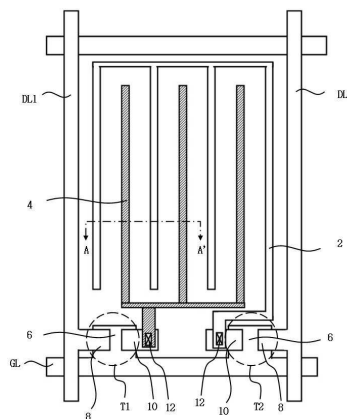
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시장치

### (57) 요약

본 발명은 빠른 응답시간을 갖는 액정 표시장치에 관한 것으로, 서로 마주보는 제 1 기판 및 제 2 기판; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 각 화소를 정의하는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인; 상기 각 화소 별로 형성되어 데이터 전압이 공급되는 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극; 상기 제 2 기판 전면면에 형성되어 공통 전압이 공급되는 공통 전극; 상기 제 1 및 제 2 기판 상에 수직으로 배향된 제 1 배향막 및 제 2 배향막; 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하며; 그리고 상기 제 1 및 제 2 화소 전극에 인가되는 데이터 전압들은 상기 공통 전압을 기준으로 서로 극성 반전되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 마주보는 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 각 화소를 정의하는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인;

상기 각 화소 별로 형성되어 데이터 전압이 공급되는 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극;

상기 제 2 기관 전면에 형성되어 공통 전압이 공급되는 공통 전극;

상기 제 1 및 제 2 기관 상에 수직으로 배향된 제 1 배향막 및 제 2 배향막;

상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하며; 그리고

상기 제 1 및 제 2 화소 전극에 인가되는 데이터 전압들은 상기 공통 전압을 기준으로 서로 극성 반전되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소 전극은 동일층에서 서로 교번되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소 전극은 상기 다수의 게이트 라인 또는 상기 다수의 데이터 라인과 각도를 형성하도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극은 상기 화소 내에서 판형으로 형성되고, 상기 제 2 화소 전극은 상기 제 1 화소 전극과 다른 층에서 오버랩되어 다수의 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 슬릿은 상기 다수의 게이트 라인 또는 상기 다수의 데이터 라인과 각도를 형성하도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 청구항 6

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 액정층은

유전율 이방성이 양인 액정 분자로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

## 명세서

### 기술 분야

본 발명은 빠른 응답시간을 갖는 액정 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

최근, 디스플레이 소자 중, 우수한 화질과, 경량, 박형, 저전력의 특징으로 인하여, 액정 표시장치(Liquid

[0001]

[0002]

Crystal Display)가 가장 많이 사용되고 있다.

- [0003] 이러한, 액정 표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위해, 액정 표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정패널과, 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 포함한다.
- [0004] 액정패널은 서로 교차되는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 이들의 교차부에 형성되어 액정셀을 구동하기 위한 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT)와, 액정셀의 전압을 유지하기 위한 스토리지 커패시터를 포함한다.
- [0005] 액정셀은 화소전극에 인가된 데이터 전압과 공통전극에 인가된 공통전압의 전압차에 따라 액정분자들의 배열을 바꾸어 투과되는 빛의 광량을 조절하거나 빛을 차단하게 된다. 여기서, 데이터 전압은 액정셀의 구동전압 특성에 맞게 미리 설정된 감마전압으로 공급된다.
- [0006] 이와 같은, 액정 표시장치는 크기가 대형화되고, 고해상도로 변하는 추세에 따라 각 액정셀을 구동하는 시간이 점점 짧아지고 있다. 따라서, 액정셀이 고속으로 구동할 수 있도록 액정의 응답시간을 빠르게 하는 기술이 지속적으로 요구되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 빠른 응답시간을 갖는 액정 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치는 서로 마주보는 제 1 기판 및 제 2 기판; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 각 화소를 정의하는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인; 상기 각 화소 별로 형성되어 데이터 전압이 공급되는 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극; 상기 제 2 기판 전면에 형성되어 공통 전압이 공급되는 공통 전극; 상기 제 1 및 제 2 기판 상에 수직으로 배향된 제 1 배향막 및 제 2 배향막; 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하며; 그리고 상기 제 1 및 제 2 화소 전극에 인가되는 데이터 전압들은 상기 공통 전압을 기준으로 서로 극성 반전되는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 제 1 및 제 2 화소 전극은 동일층에서 서로 교번되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 제 1 및 제 2 화소 전극은 상기 다수의 게이트 라인 또는 상기 다수의 데이터 라인과 각도를 형성하도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 제 1 화소 전극은 상기 화소 내에서 판형으로 형성되고, 상기 제 2 화소 전극은 상기 제 1 화소 전극과 다른 층에서 오버랩되어 다수의 슬릿을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 슬릿은 상기 다수의 게이트 라인 또는 상기 다수의 데이터 라인과 각도를 형성하도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 액정층은 유전율 이방성이 양인 액정 분자로 이루어진 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

- [0014] 본 발명은 Vertical-IPS 모드로 동작됨과 아울러, 제 1 기판에 형성된 제 1 및 제 2 화소 전극에 공통 전압을 기준으로 대칭되도록 데이터 전압을 인가함으로써 강한 프린지 필드를 형성한다. 이에 따라, 본 발명은 액정의 빠른 응답속도를 갖는 액정 표시장치를 제공하여 고속 구동에 유리하며, 모션 블러와 같은 잔상을 줄일 수 있는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 A-A' 선상에서의 절단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 데이터 전압의 구동 파형도이다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 B-B' 선상에서의 절단면도이다.

도 6은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 시뮬레이션이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0017] 이하의 실시 예에서 기술되는 액정 표시장치는 일반적인 IPS 모드나 FFS 모드의 액정 표시장치와 유사하다. 단, 서로 마주보는 제 1 기판 및 제 2 기판 상에 수직 배향된 수직 배향막을 형성함으로써, 전압이 인가되지 않는 초기 상태에서 액정이 수직으로 배향되도록 한다. 그리고 액정층이 유전율 이방성이 양인 액정 분자로 이루어짐으로써, 유전율 이방성이 음인 액정 분자를 이용할 때보다 액정 응답시간이 빠르다. 이러한 모드를 Vertical-IPS(이하, V-IPS) 모드라 정의하기로 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1에 도시된 A-A' 선상에서의 절단면도이다.

[0019] 도 1 및 도 2에 도시된 액정 표시장치는 서로 마주보는 제 1 기판(50) 및 제 2 기판(52)과, 제 1 기판(50) 상에서 서로 교차하여 각 화소를 정의하는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)과, 각 화소 별로 형성되어 데이터 전압(Vdata1, Vdata2)이 공급되는 제 1 화소 전극(2) 및 제 2 화소 전극(4)과, 제 2 기판(52) 전면에 형성되어 공통 전압(Vcom)이 공급되는 공통 전극(20)과, 제 1 및 제 2 기판(50, 52) 사이에 형성된 액정층을 포함한다.

[0020] 다수의 데이터 라인(DL)은 제 1 화소 전극(2)에 제 1 데이터 전압(Vdata1)을 공급하기 위한 제 1 데이터 라인(DL1)과 제 2 화소 전극(4)에 제 2 데이터 전압(Vdata2)을 공급하기 위한 제 2 데이터 라인(DL2)을 포함한다. 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)과 게이트 라인(GL)의 교차부에는 각각 제 1 TFT(T1)와 제 2 TFT(T2)가 형성된다. 제 1 TFT(T1)의 드레인 전극(10)은 컨택홀(12)을 통해 제 1 화소 전극(2)과 접속되며, 제 2 TFT(T2)의 드레인 전극(10)은 컨택홀(12)을 통해 제 2 화소 전극(4)과 접속된다.

[0021] 제 1 TFT(T1)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 펄스에 응답하여 제 1 데이터 라인(DL1)으로부터 제공된 제 1 데이터 전압(Vdata1)을 제 1 화소 전극(2)에 공급한다. 그리고 제 2 TFT(T2)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 펄스에 응답하여 제 2 데이터 라인(DL2)으로부터 제공된 제 2 데이터 전압(Vdata2)을 제 2 화소 전극(4)에 공급한다.

[0022] 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)은 동일층에 형성되며, 서로 교번되도록 형성되어 집적도를 향상시킬 수 있다. 이와 같은, 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)에 인가되는 데이터 전압들(Vdata1, Vdata2)은 도 3에 도시된 바와 같이, 공통 전압(Vcom)을 기준으로 서로 극성이 반전되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 제 1 실시 예는 제 1 데이터 전압(Vdata1)이 인가되는 제 1 화소 전극(2)과 제 2 데이터 전압(Vdata2)이 인가되는 제 2 화소 전극(4) 간에 강한 프린지 필드가 형성되어, 액정(22)의 응답 특성을 빠르게 할 수 있다. 또한, 실시 예는 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)과 대향하는 공통 전극(20)에 제 1 및 제 2 데이터 전압(Vdata1, Vdata2) 중간의 공통 전압(Vcom)을 인가함으로써, 액정층 내의 전계 충돌을 최소화하여 액정(22)을 안정적으로 구동할 수 있다.

[0023] 제 1 및 제 2 기판(50, 52) 상에는 액정(22)의 초기 배향을 정의하는 제 1 배향막(16) 및 제 2 배향막(18)이 형성된다. 이러한, 제 1 및 제 2 배향막(16, 18)은 액정(22)의 초기 배향이 제 1 및 제 2 기판(50, 52)에 수직하도록 수직 러빙처리 된다.

[0024] 제 1 실시 예에서 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)은 도 1과 달리, 다수의 게이트 라인(GL) 또는 다수의 데이터 라인(DL)과 각도를 형성하도록 경사지게 형성하여, 액정의 투과효율을 높일 수 있다.

[0025] 한편, 도 1 및 도 2에서 도시하지 않았지만 제 2 기판(52)에는 컬러필터층과, 블랙 매트릭스층이 더 포함될 수 있다. 그리고 미설명된 도면부호 도면부호 8 은 제 1 및 제 2 TFT(T1, T2)의 소스 전극 나타내고, 도면부호 6은 제 1 및 제 2 TFT(T1, T2)의 게이트 전극을 나타내고, 도면부호 14는 절연층을 나타낸다.

[0026] 도 4는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4에 도시된 B-B' 선상에서의 절단면도이다.

- [0027] 도 4 및 도 5에 도시된 액정 표시장치는 서로 마주보는 제 1 기판(50) 및 제 2 기판(52)과, 제 1 기판(50) 상에서 서로 교차하여 각 화소를 정의하는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)과, 각 화소 별로 형성되어 데이터 전압(Vdata1, Vdata2)이 공급되는 제 1 화소 전극(2) 및 제 2 화소 전극(4)과, 제 2 기판(52) 전면에 형성되어 공통 전압(Vcom)이 공급되는 공통 전극(20)과, 제 1 및 제 2 기판(50, 52) 사이에 형성된 액정층을 포함한다.
- [0028] 다수의 데이터 라인(DL)은 제 1 화소 전극(2)에 제 1 데이터 전압(Vdata1)을 공급하기 위한 제 1 데이터 라인(DL1)과 제 2 화소 전극(4)에 제 2 데이터 전압(Vdata2)을 공급하기 위한 제 2 데이터 라인(DL2)을 포함한다. 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)과 게이트 라인(GL)의 교차부에는 각각 제 1 TFT(T1)와 제 2 TFT(T2)가 형성된다. 제 1 TFT(T1)의 드레인 전극(10)은 컨택홀(12)을 통해 제 1 화소 전극(2)과 접속되며, 제 2 TFT(T2)의 드레인 전극(10)은 컨택홀(12)을 통해 제 2 화소 전극(4)과 접속된다.
- [0029] 제 1 TFT(T1)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 펄스에 응답하여 제 1 데이터 라인(DL1)으로부터 제공된 제 1 데이터 전압(Vdata1)을 제 1 화소 전극(2)에 공급한다. 그리고 제 2 TFT(T2)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 펄스에 응답하여 제 2 데이터 라인(DL2)으로부터 제공된 제 2 데이터 전압(Vdata2)을 제 2 화소 전극(4)에 공급한다.
- [0030] 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)은 서로 다른 층에 형성되어 프린지 필드를 형성한다. 구체적으로, 제 1 화소 전극(2)은 화소 내에서 판형으로 형성되고, 제 2 화소 전극(4)은 제 1 화소 전극(2)과 다른 층에서 오버랩되어 다수의 슬릿을 갖는다.
- [0031] 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)에 인가되는 데이터 전압들(Vdata1, Vdata2)은 제 1 실시 예와 마찬가지로, 공통 전압(Vcom)을 기준으로 서로 극성이 반전되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 제 2 실시 예는 제 1 데이터 전압(Vdata1)이 인가되는 제 1 화소 전극(2)과 제 2 데이터 전압(Vdata2)이 인가되는 제 2 화소 전극(4) 간에 강한 프린지 필드가 형성되어, 액정(22)의 응답 특성을 빠르게 할 수 있다. 또한, 제 2 실시 예는 제 1 및 제 2 화소 전극(2, 4)과 대향하는 공통 전극(20)에 제 1 및 제 2 데이터 전압(Vdata1, Vdata2) 중간의 공통 전압(Vcom)을 인가함으로써, 액정층 내의 전계 충돌을 최소화하여 액정(22)을 안정적으로 구동할 수 있다.
- [0032] 제 2 실시 예에서 슬릿(24)은 도 4와 달리, 다수의 게이트 라인(GL) 또는 다수의 데이터 라인(DL)과 각도를 형성하도록 경사지게 형성하여, 액정의 투과효율을 높일 수 있다.
- [0033] 한편, 미설명된 도면부호 도면부호 26은 절연층을 나타낸다. 본 발명의 제 1 및 제 2 실시 예에서 절연층(14, 26)은 동일 성분으로 SiNx, SiOx 등의 무기 절연막이나 아크릴, 폴리이미드 BCB(BenzoCyclobutene), 포토 폴리머(Photo Polymer)의 유기 절연막 중에서 어느 하나를 사용할 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 실시 예와 같이, 제 1 기판에 2 개의 화소 전극(2, 4)을 형성하고 제 2 기판에 공통 전극(20)을 형성하는 다양한 제조방법이 존재할 수 있는 바, 적층되는 물질 및 순서는 달라질 수 있다.
- [0034] 도 6은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 시뮬레이션이다.
- [0035] 도 6에 도시된 시뮬레이션은 각각 종래기술에 따른 IPS 모드와 V-IPS 모드의 액정 표시장치와, 본 발명에 따른 V-IPS 모드의 액정 표시장치의 액정 응답시간을 나타내고 있다.
- [0036] 도 6을 참조하면, V-IPS 모드는 초기 수직 배향과, 액정층이 유전율 이방성이 양인 액정 분자로 이루어짐에 따라, 유전율 이방성이 음인 액정 분자를 이용할 때보다 응답시간이 빨라진 것을 알 수 있다. 이는, 유전율 이방성이 양인 액정 분자가 유전율이 높고, 점성이 낮기 때문에, 낮은 구동 전압으로도 전계 형성이 원활해지기 때문이다.
- [0037] 더 나아가서, 본 발명의 실시 예는 V-IPS 모드로 동작됨과 아울러, 제 1 기판에 형성된 제 1 및 제 2 화소 전극에 공통 전압을 기준으로 대칭되도록 데이터 전압을 인가함으로써 강한 프린지 필드를 형성한다. 이에 따라, 본 발명은 도 6에 도시된 바와 같이, 종래의 IPS 모드와, V-IPS 모드의 액정 표시장치에 비해 액정 응답 시간이 매우 빠른 것을 알 수 있다.
- [0038] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

## 부호의 설명

[0039]

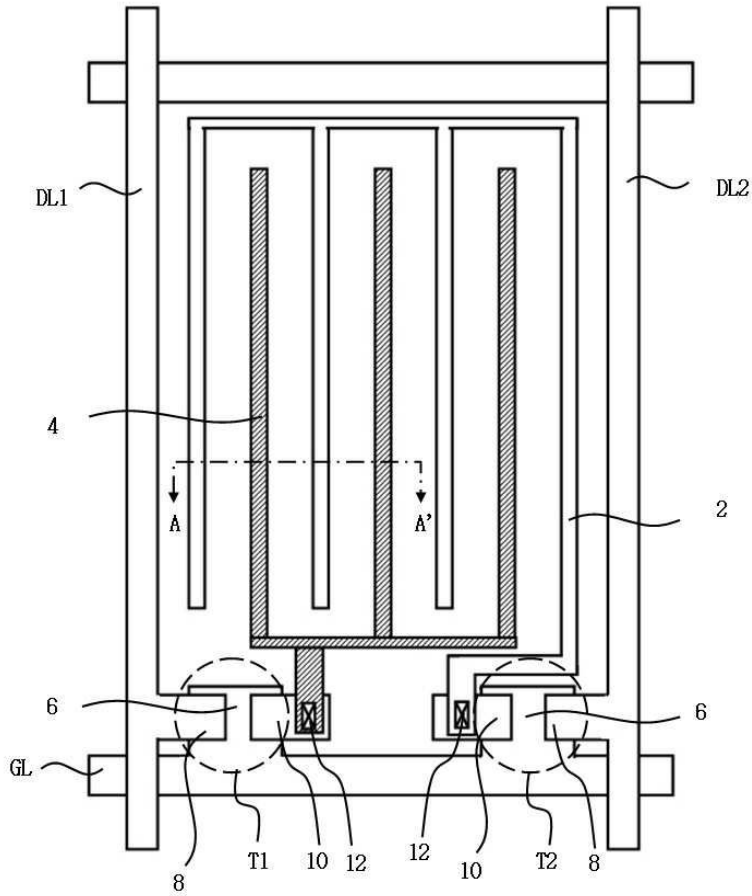
2: 제 1 화소 전극

4: 제 2 화소 전극

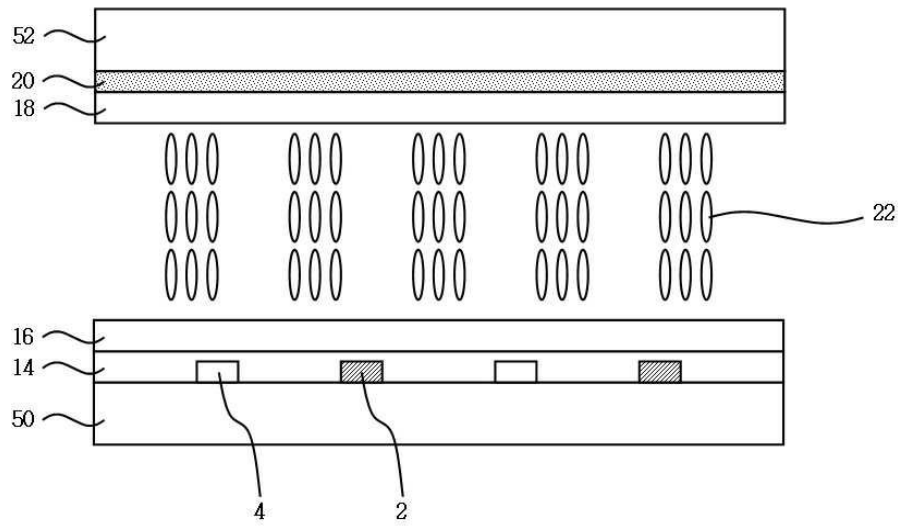
20: 공통 전극

도면

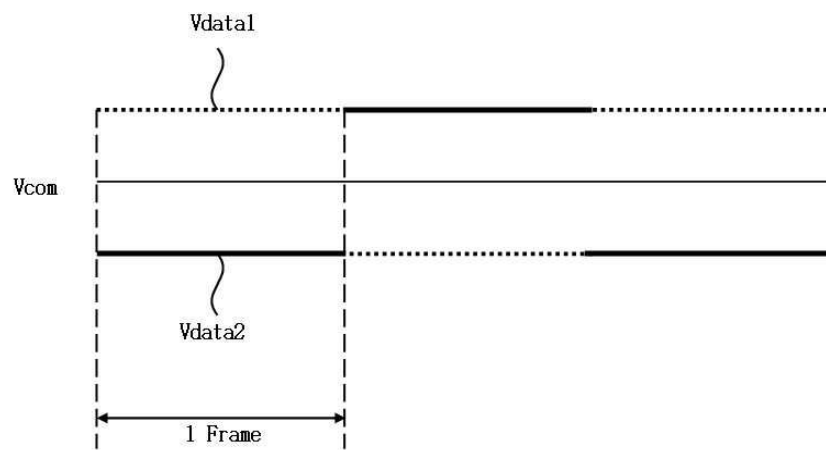
도면1



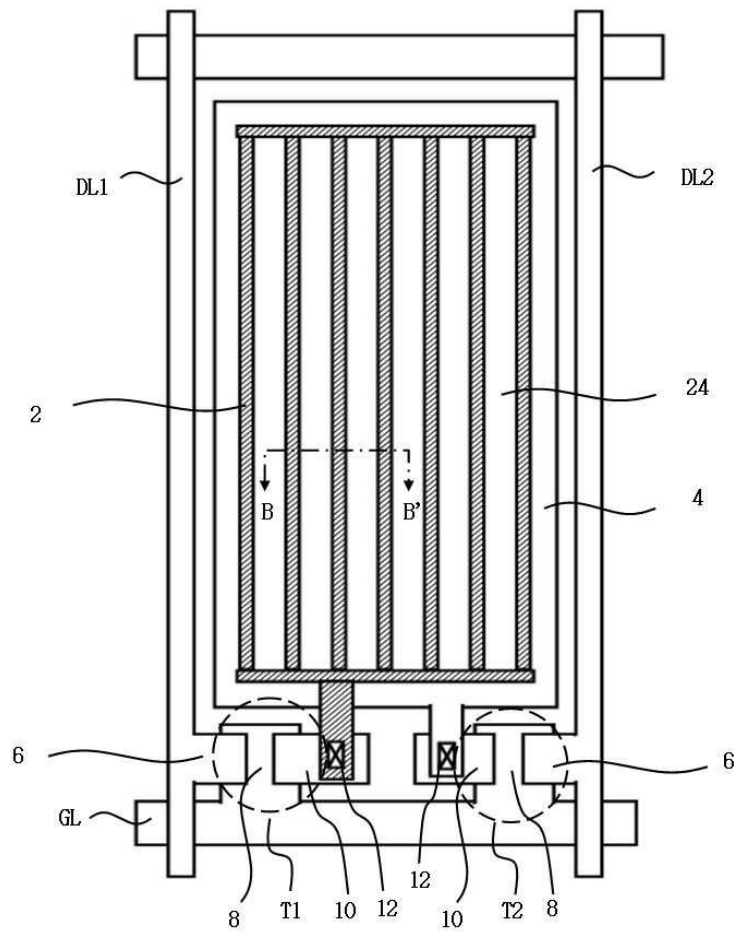
도면2



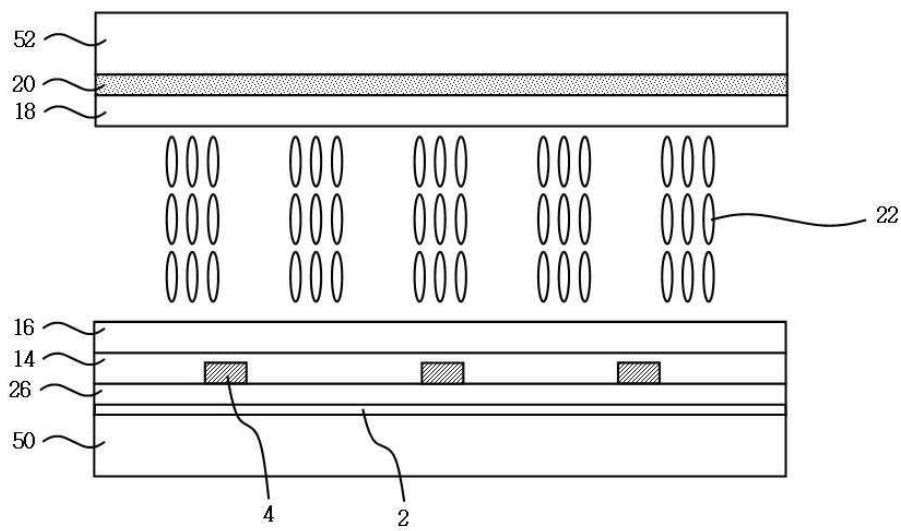
도면3



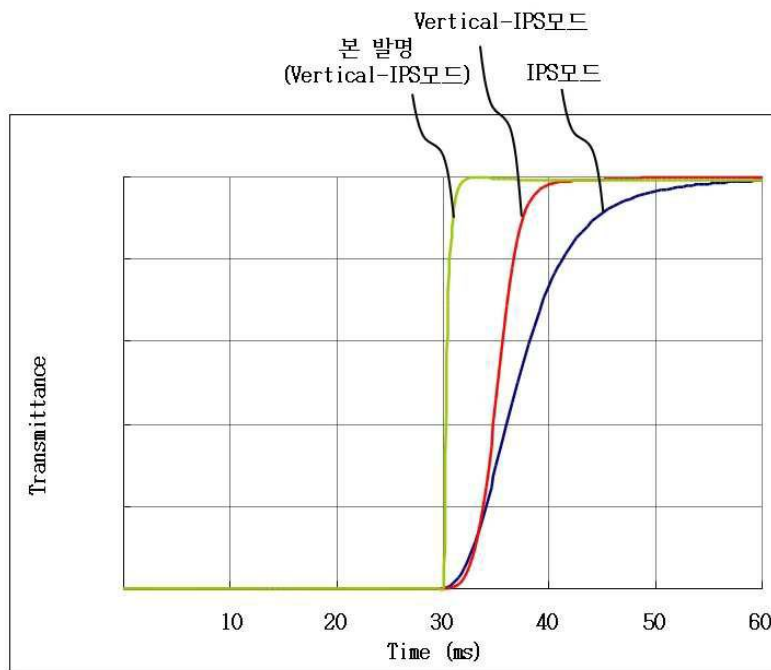
도면4



도면5



도면6



|                |                                                                               |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120125809A</a>                                              | 公开(公告)日 | 2012-11-19 |
| 申请号            | KR1020110043486                                                               | 申请日     | 2011-05-09 |
| [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         | WOO JONG HOON<br>우중훈                                                          |         |            |
| 发明人            | 우중훈                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36                                      |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/134363 G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/136286 G09G3/3614 G02F2001/134318 |         |            |
| 代理人(译)         | Bakyoungbok                                                                   |         |            |
| 其他公开文献         | KR101878170B1                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种响应时间快的液晶显示装置，包括：第一基板和第二基板，彼此相对；多条栅极线和多条数据线在第一基板上彼此交叉以限定像素；为每个像素形成第一像素电极和第二像素电极，并提供数据电压；公共电极形成在第二基板的整个表面上并提供有公共电压；第一取向层和第二取向层垂直排列在第一和第二基板上；在第一和第二基板之间形成液晶层；并且施加到第一和第二像素电极的数据电压相对于公共电压极性极化。

