

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1343

(11) 공개번호 10-2005-0111967  
(43) 공개일자 2005년11월29일

(21) 출원번호 10-2004-0036907  
(22) 출원일자 2004년05월24일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자 손현호  
경기도안양시동안구평촌동인덕원대우@103-1901  
(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 있음

(54) 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 가로방향의 전극구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명은 쌍으로 구성된 지그재그 형태의 게이트 배선과 상기 쌍으로 구성된 게이트 배선과, 배선 사이에 상기 게이트 배선과 동일한 지그재그 구조의 Vcom배선과, 상기 게이트 배선과 Vcom배선과 교차하는 데이터 배선이 서로 교하여 다수의 화소를 정의하며, 상기 정의된 화소내에 각 화소를 정의한 게이트 배선과 평행한 공통전극과 상기 공통전극 사이마다 화소전극을 갖는 가로방향의 화소전극으로 구성됨으로써 상기 데이터 배선과 게이트 배선에 의한 간섭을 최소화하고, 더욱이 화소내 멀티 도메인(multi domain) 구성이 아닌 화소 간 멀티 도메인(multi domain) 구조를 이룸으로써 도메인 경계에 의한 투과율 저하를 방지함으로써 개구율이 향상된 횡전계형 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 6

색인어

횡전계형 액정표시장치, 가로방향 전극구조, 개구율 향상

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.

도 2a, 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 오프(off), 온(on)상태의 동작을 각각 도시한 단면도.

도 3은 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 일부를 도시한 평면도.

도 4는 종래의 멀티 도메인(multi domain) 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 일부를 도시한 평면도.  
 도 5는 하나의 화소영역 내에서의 투과도를 시뮬레이션 한 것을 도시한 도면.  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관 일부를 개략적으로 도시한 평면도.  
 도 7은 도 6을 A-A를 따라 절단한 단면도.  
 도 8은 도 6을 B-B를 따라 절단한 단면도.  
 도 9a와 도 9b는 종래와 본 발명의 실시예에 의한 횡전계형 액정표시장치의 하나의 화소 내의 데이터 배선 주위를 각각 확대 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

- 100 : 어레이 기관 105a, 105b : 제 1, 2 게이트 배선
- 112 : 반도체층 115 : 소스 전극
- 116 : 드레인 전극 120 : Vcom 배선(공통전극)
- 130 : 데이터 배선 140(140a,140b) : 공통배선
- 143 : 공통전극 150(150a,150b) : 화소배선
- 152 : 화소전극
- Tr : 박막 트랜지스터

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로 특히, 고개구율을 구현하는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

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

현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

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.

그러나, 상하로 걸리는 전기장에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다.

따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 시야각 특성이 우수한 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다.

이하, 도 1을 참조하여 일반적인 횡전계형 액정표시장치에 관해 상세히 설명한다.

도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 컬러필터 기판인 상부기판(9)과 어레이 기판인 하부기판(10)이 서로 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 및 하부기판(9, 10)사이에는 액정층(11)이 개재되어 있다.

상기 하부기판(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.

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

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.

그러므로, 상기 횡전계형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우방향으로 약 80~85°방향에서도 반전현상 없이 가시할 수 있다.

다음, 도 2b를 참조하면, 상기 액정표시장치에 전압이 인가되지 않은 오프상태이므로 상기 공통전극과 화소전극 간에 수평전계가 형성되지 않으므로 액정층(11)의 배열 상태가 변하지 않는다.

도 3은 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 일부를 개략적으로 구성한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판(10)은 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선(12)과, 상기 게이트 배선(12)에 근접하여 평행하게 일 방향으로 구성된 Vcom 배선(16)과, 상기 두 배선과 교차하며 특히 게이트 배선(12)과는 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(24)이 구성된다.

상기 게이트 배선(12)과 데이터 배선(24)의 교차지점에는 게이트 전극(14)과 액티브층(20)과 소스 전극(26) 및 드레인 전극(28)을 포함하는 박막 트랜지스터(T)가 구성되며, 상기 소스 전극(26)은 상기 데이터 배선(24)과 연결되고, 상기 게이트 전극(14)은 상기 게이트 배선(12)의 일부로써 구성된다.

상기 화소영역(P)의 상부에는 상기 드레인 전극(28)과 연결되는 화소전극(30)과, 상기 화소전극(30)과 평행하게 구성되고, 상기 Vcom배선(16)으로부터 분기한 공통전극(17)이 구성된다.

이때, 상기 화소전극(30)은 상기 드레인 전극(28)에서 연장된 제 1 화소배선(29a)서 수직하게 연장되어 서로 소정간격 이격하여 구성되며, 또한, 상기 다수의 화소전극(30)은 그 끝단이 상기 Vcom배선(16)의 상부에 구비된 제 2 화소배선(29b)에 의해 연결되어 있다.

또한, 상기 공통전극(17)은 상기 Vcom배선(16)에서 아래로 수직하게 연장되고, 상기 화소전극(30)과 엇갈려 구성되고 있으며, 더불어 상기 다수의 공통전극(17)은 그 일끝단이 공통배선(18)에 의해 하나로 연결되어 구성되고 있다.

하지만, 전술한 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 구성은 계조 반전이 일어나는 문제가 있다.

이를 해결하기 위해 화소 내에 꺾인 전극 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다.

이하, 도 4를 참조하여 꺾인 전극 구조의 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판 구조를 설명한다.

도 4는 종래의 꺾인 전극 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 한 화소를 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 꺾은 전극 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판(31)은 평행하게 일 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선(32)과 상기 게이트 배선(32)과 근접하여 상기 게이트 배선(32)과 평행하게 Vcom배선(42)이 구비되어 있으며, 상기 두 배선(32, 42)과 교차하며 데이터 배선(50)이 형성되어 있다. 이때, 상기 데이터 배선(50)은 지그재그 구조로 형성된 것이 특징이며, 교차하는 게이트 배선(32)과 더불어 화소(P)를 정의하고 있으며, 상기 화소(P)내에는 상기 두 배선(32, 50)의 교차지점에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다. 또한, 상기 화소(P)내에는 상기 Vcom배선(42)에서 분기하며 그 중간이 꺾인 구조로 다수의 공통전극(45) 일정간격 이격하여 형성되어 있으며, 상기 공통전극(45)간 이격한 영역에는 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 접촉하며 상기 공통전극(45)과 마찬가지로 그 중간이 꺾인 형태의 화소전극(62)이 구비되어 있다. 이때, 상기 공통전극(45)은 화소(P)내에서 Vcom배선(42)과 연결된 일끝 외의 타끝 또한 공통배선(43)으로 연결되어 폐구조 이루는 것이 특징이다. 이때, 화소(P)내에서 상기 공통전극(45)이 분기한 Vcom배선(42)부분과 상기 공통전극(45) 타끝을 연결하는 공통배선(43)부분은 근접한 게이트 배선(32)으로 부터의 전계간섭을 방지하기 설딩(shielding)수단(SA1, SA2)으로 이용된다. 또한, 상기 공통전극(45)과 서로 엇갈리며 구성된 화소전극(62)도 공통전극(45)과 비슷한 구조로 서로 일끝 및 타끝이 연결됨으로써 폐구조를 형성하는 것이 특징이다.

이와 같은 화소 내에서 꺾인 형태로 구성된 전극은 액정의 배향특성이 서로 대칭성을 갖도록 함으로써 한 화소에 위치하는 액정이 모두 한 방향으로 배향되지 않고 두 방향으로 배향될 수 있도록 하여, 멀티 도메인(multi domain)을 유도할 수 있다.

전술한 바와 같이, 서로 대칭성을 가지는 멀티 도메인(multi domain) 구조로 인해 액정배향 방향에 따른 복굴절을 서로 상쇄시켜 컬러 시프트 현상을 최소화하고, 계조반전이 없는 영역을 넓힐 수 있다.

하지만, 전술한 꺾인 전극구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판은 횡전계 방식의 특성 상 데이터 배선 전압의 간섭에 의해 발생하는 수직 크로스 토크 현상을 최소화하기 위해서 데이터 배선 주위로는 그 폭(cw)이 10 $\mu$ m 이상이 되도록 공통전극(45a)을 형성하고 있으며, 또한, 게이트 배선(32)으로부터의 전계 간섭효과를 줄이기 위해서 화소(P)의 상측 및 하측에 Vcom배선(42)과 공통배선(43)으로 설딩(shielding) 영역(SA1, SA2)을 형성해야 한다. 따라서 이러한 구조가 반복됨으로써 화소내의 개구율을 감소시키게 된다.

또한, 하나의 화소영역 내에서의 투과도를 시뮬레이션 한 것을 도시한 도 5를 참조하면, 멀티 도메인(multi domain) 구조를 형성하기 위해 구성된 전극의 꺾인 부분 즉 도메인 경계영역에서는 유효투과율이 감소하게 되어 휘도가 감소함을 알 수 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 멀티 도메인 구조를 가지며 고개구율 및 고 휘도를 구현할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이 기판은 기판과; 상기 기판 상에 인접하여 쌍으로 구성되며, 가로방향으로 주기적인 지그재그 형태로 구성된 다수의 제 1, 2 게이트 배선과; 상기 쌍으로 구성된 게이트 배선과 배선 사이에 상기 게이트 배선 형태와 동일한 지그재그 형태로 구성되는 Vcom배선과; 상기 다수의 제 1, 2 게이트 배선과 Vcom과 교차함으로써 다수의 화소를 정의하는 다수의 데이터 배선과; 상기 각 화소마다 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 부근에 구성되며, 게이트 전극과 반도체층과 소스 및 드레인 전극으로 구성된 박막 트랜지스터와; 상기 각 화소 내에서 상기 Vcom배선과 연결되며, 상기 데이터 배선 내측으로 일정간격 이격하여 소정의 폭을 가지며, 상기 데이터 배선과 평행하도록 구성된 제 1, 2 공통배선과; 상기 제 1, 2 공통배선 사이에 상기 제 1, 2 공통배선과 연결되며, 상기 Vcom배선과 평행하며, 서로 일정간격을 가지며 구성된 다수의 공통전극과; 각 화소별로 상기 공통배선과 중첩하며, 그 일 끝이 박막 트랜지스터와 접촉하며 구성된 제 1, 2 화소배선과; 상기 제 1, 2 화소배선 사이에 상기 제 1, 2 화소배선과 연결되며, 상기 공통전극과 평행하며, 상기 공통전극과 서로 엇갈려 구성된 다수의 화소전극을 포함한다.

이때, 상기 데이터 배선을 기준으로 좌측 및 우측에 형성된 화소는 상기 각 화소 내부에 구성된 공통전극과 화소전극의 방향이 서로 다른 것이 특징이다.

또한, 상기 데이터 배선을 기준으로 좌측 및 우측에 형성된 화소 내의 화소전극과 공통전극은 서로 대칭을 이루는 것이 특징이다.

또한, 상기 박막트랜지스터는 상기 쌍으로 구성된 제 1, 2 게이트 배선과 가장 근접한 두 화소가 소스 전극을 서로 공유하는 구조를 갖는 것이 특징이다.

또한, 상기 화소내의 화소전극과 공통전극 사이의 이격 간격은  $10\mu\text{m}$  내지  $12\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 상기 데이터 배선 양측에 구성되는 공통배선의 선폭은  $5\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

또한, 상기 게이트 배선과 공통전극은 동일한 층에 구성된 것이 특징이며, 상기 공통배선과 중첩되어 구성된 화소배선 사이에는 보호층이 구성된 것이 특징이다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 액티브 영역 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 횡전계방식 액정표시장치용 어레이 기관(100)은 쌍으로 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 지그재그 형태로 구성된 다수의 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)과, 상기 다수의 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)과 일정간격 이격하여 상기 쌍으로 구성된 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)과 배선(105a, 105b) 사이에 상기 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)과 평행하게 지그재그 형태로 구성된 Vcom 배선(120)과, 상기 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)과 Vcom 배선(120)과 교차하며 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)으로 구성된다. 이때, 본 발명의 구조적 특성 상 상기 화소(P)마다 구비되는 박막 트랜지스터(Tr)를 형성하는 한 요소인 소스 전극(115)이 상기 쌍으로 구성된 제 1, 2 게이트 배선(105a, 105b)을 공유하는 구조를 갖는 것이 특징이다.

또한, 각 화소(P) 내의 데이터 배선(130) 양측에는 상기 데이터 배선(130)에서 소정간격 이격하여 적정 폭을 가지며, 상기 Vcom배선(120)으로부터 분기한 공통배선(140)이 형성되어 있으며, 화소(P) 내부에는 상기 공통배선(140)으로부터 분기한 다수의 공통전극(143)이 일정간격 이격하여 형성되어 있다. 이때, 상기 Vcom배선(120)은 그 자체로 화소(P)의 끝단에서 하나의 공통전극(143)을 구성하는 것이 특징이며, 상기 Vcom배선(120)은 화소(P)를 구분하는 역할을 하고 있다. 상기 데이터 배선(130)에서 상기 데이터 배선(130) 양측에 일정한간격 이격하여 구성된 공통배선(140)은 그 폭이  $5\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$  이하인 것이 특징이다.

또한, 각 화소(P) 내부에는 상기 공통전극(143) 사이마다 박막 트랜지스터(Tr)와 연결되며, 상기 공통배선(140)과 중첩하며 형성된 화소배선(150)에서 분기한 화소전극(152)이 상기 공통전극(143)과 평행하게 구비되어 있다. 이때 화소(P) 내의 화소전극(152)은 화소배선(150a, 150b)을 통해 서로 연결되어 구성되어 있는 것이 특징이다.

또한, 데이터 배선(130)으로 구분되는 각 열의 화소(P) 내부의 공통전극(143)과 화소전극(152)을 상기 데이터 배선(130)을 사이로 서로 다른 각도로 형성됨으로써 각 화소 열간 액정의 배열이 달리 형성되는 멀티 도메인(multi domain) 구조를 형성하고 있는 것이 특징이다.

도 7과 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 단면 구조에 대해 설명한다.

도 7은 도 6을 A-A를 따라 절단한 것이며, 도 8은 도 6을 B-B를 따라 절단한 단면도이다.

우선, 게이트 배선을 포함한 스위칭 소자 형성부분을 절단한 단면도인 도 7을 참조하면, 도시한 바와 같이, 기관(101) 상의 박막 트랜지스터 형성영역(TrA)에는 게이트 전극(107a, 107b)이 화소영역(P) 내에는 공통전극(143)이 각각 소정간격 이격하여 형성되어 있다. 이때, 상기 도시한 게이트 전극(107a, 107b)은 게이트 배선(도 6의 105a, 105b)의 일부 그 자체로써 이루어진 것이 특징이다.

다음, 상기 소정 간격 이격하여 형성된 게이트 전극(107a, 107b)과 공통전극(143) 위로 전면에서 게이트 절연막(108)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(108) 위로 하부의 소정간격 이격된 게이트 전극(107a, 107b)과 상기 두 게이트 전극(107a, 107b) 사이의 이격된 영역과 대응하며 반도체층(112)이 형성되어 있다.

다음, 상기 반도체층(112) 및 노출된 게이트 절연막(108) 위로 그 일부가 상기 반도체층(112)과 접촉하며 소스 및 드레인 전극(115, 116)이 형성되어 있다. 이때, 상기 소스 전극(115)은 상기 게이트 전극(107a, 107b) 간 이격된 간격을 포함하여 상기 두 게이트 전극(107a, 107b)과 일부 중첩되며 형성되어 있으며, 상기 소스 전극(115)으로부터 각각 소정간격 이격하여, 상기 각각의 게이트 전극(107a, 107b)의 일끝 또는 타끝과 일부 중첩하며 드레인 전극(116)이 형성되어 있는 것이 특징이다. 또한, 반도체층(112)에 있어서, 상기 소스 및 드레인 전극(115, 116)과 접촉하는 부부는 불순물이 섞인 비정질 실리콘층이 형성됨으로써 오믹콘택층(112b)을 형성하며, 상기 소스 및 드레인 전(115, 116)극 사이의 이격한 영역에 대응되는 반도체층은 순수 비정질 실리콘의 액티브층(112a)을 형성하고 있다.

다음, 상기 소스 및 드레인 전극(115, 116)과 노출된 반도체층(112a) 및 게이트 절연막(108) 위로 전면 보호층(160)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(160) 중 드레인 전극(116)과 대응되는 부분 일부가 패터닝되어 상기 드레인 전극(116)을 노출시키는 드레인 콘택홀(162)을 형성하고 있다.

다음, 상기 보호층(160) 위로 상기 드레인 콘택홀(162)을 통해 드레인 전극(116)과 접촉하며, 화소전극(152)이 형성되어 있다. 이때, 상기 화소전극(152)은 박막 트랜지스터 형성부(TrA)를 제외한 화소(P)내에서 하부에 구성된 공통전극(143)과 공통전극(143) 사이의 영역에 대응하여 형성되는 것이 특징이며, 도면에는 끊어져 형성된 것처럼 보이지 않으나, 실제적으로는 상기 화소전극(152)은 화소배선(미도시)을 통해 전기적 연결된 구조를 갖는 것이 특징이다.

다음, 데이터 배선을 포함하여 화소영역을 가로방향으로 절단한 도 8을 참조하면, 도시한 바와 같이, 기관(101) 상에 다수의 공통배선(140a, 140b)이 형성되어 있으며, 상기 공통배선(140a, 140b) 위로 전면 보호층(108)이 형성되어 있다. 상기 게이트 절연막(108) 위로 상기 화소영역(P)과 화소영역(P) 사이의 영역 즉, 이웃한 화소영역(P)으로 좌우측 끝단의 공통배선(140a, 140b) 사이의 영역에 데이터 배선(130)이 형성되어 있으며, 상기 데이터 배선(130) 및 노출된 게이트 절연막(108) 위로 보호층(160)이 형성되어 있다. 또한, 상기 보호층(160) 상부로 화소배선(150a, 150b)이 하부의 공통배선(140a, 140b)과 대응하는 위치에 형성되어 있다. 또한, 도면에는 나타나지 않았지만, 상기 공통배선(140a, 140b)은 각 화소영역(P)간 연결되지 않은 것처럼 보이나 도 6의 평면도를 참조하면, 상하로 이웃한 화소영역(P) 사이에 형성된 Vcom배선(120)에 의해 전기적으로 연결되어 있음을 알 수 있다.

전술한 평면 및 단면 구조를 갖는 본 발명에 의한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관은 홀수번째와 짝수번째 즉 제 1, 2 게이트 배선이 서로 인접하게 배치되어 쌍으로 구성됨으로써, 종래에는 게이트 배선에 의해 발생하는 간섭효과를 없애기 위해 개구부 감소 요인이 되는 쉘딩영역(도 4의 SA1, SA2)을 게이트 배선 상하측에 화소내에 형성함으로써 개구율을 감소시켰으나, 상기 쌍으로 구성된 제 1 게이트 배선과 제 2 게이트 배선 사이에는 상기 쉘딩영역을 구비하지 않으므로 종래 대비 상기 쉘딩영역이 1/2로 줄어들게 되며, 이로인대 실질적인 개구율을 2.4%정도 증가시키게 된다.

또한, 화소 내에서 공통전극 및 화소전극을 가로방향으로 형성한 가로 전극구조를 적용하여, 횡전계형 액정표시장치의 장점인 화소전극과 공통전극이 10 $\mu$ m 내지 12 $\mu$ m 상하로 이격되어 있는 점을 이용하여 상하 간 두 화소를 물리적으로 최대한 인접시킬 수 있어 즉, 그 자체로 공통전극을 이루는 Vcom배선을 중심으로 상하간 화소를 이격하지 않고 구성함으로써 더욱 개구율을 향상시킬 수 있다.

또한, 화소 내에서 멀티 도메인을 구성하지 않고, 좌우로 위치한 화소간 전극의 방향을 달리 구성하여 화소 간 멀티 도메인을 적용함으로써 종래의 화소 내에서 멀티 도메인 구성에 의해 발생하는 도메인 경계에 의한 유효 투과율 감소를 줄일 수 있다.

하나의 화소영역에 대해 시뮬레이션 한 일례를 통해 본 발명에 의한 화소간 멀티도메인 구성에 의한 개구율 감소 효과에 대해 설명한다.

종래의 화소 내 멀티도메인 구조와 본 발명에 의한 화소 간 멀티도메인 구성에 의한 개구율을 비교한 표를 참조하며 설명한다.

본 시뮬레이션은 화소의 가로방향의 길이는 고정시키고, 화소 내 수직길이를 변경해가며, 일반적인 종래 모노 도메인 구조의 횡전계형 액정표시장치의 화소의 개구율 대비 화소 내 멀티 도메인(multi domain) 구조를 적용한 종래 횡전계형 액정표시장치의 화소의 개구율의 변화를 비교한 것이다.

<표 1>

시뮬레이션 한 화소내 수직길이	40 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$	60 $\mu\text{m}$	70 $\mu\text{m}$
모노 도메인 대비 효율	90.2%	92.2%	93.5%	94.4%
개구율 환산 수직길이	36.07 $\mu\text{m}$	46.09 $\mu\text{m}$	56.10 $\mu\text{m}$	66.08 $\mu\text{m}$
개구부 감소 수직길이	3.93 $\mu\text{m}$	3.91 $\mu\text{m}$	3.90 $\mu\text{m}$	3.92 $\mu\text{m}$

표1에 나타낸 바와 같이, 화소 내 수직길이를 40 $\mu\text{m}$  내지 70 $\mu\text{m}$ 로 변환시키며 그 투과율을 시뮬레이션 한 결과 동일한 크기를 갖는 모노 도메인 구조의 액정표시장치의 개구율을 100%로 했을 경우, 화소 내 멀티 도메인(multi domain) 구조를 갖는 종래의 횡전계 액정표시장치의 개구율은 90.2% 내지 94.4%가 되며, 이를 화소 내 수직길이를 환산시는 36.07 $\mu\text{m}$  내지 66.08 $\mu\text{m}$ 의 수직길이가 됨을 알 수 있다. 이는 화소 내에서 유효 투과영역인 수직길이가 3.90 $\mu\text{m}$  내지 3.93 $\mu\text{m}$ 가 줄어들게 되는 결과를 초래함을 알 수 있다. 즉, 모노 도메인을 갖는 화소는 도메인 경계가 없으므로 40 $\mu\text{m}$  내지 70 $\mu\text{m}$ 의 수직길이가 모두 유효투과영역을 이루지만, 멀티 도메인(multi domain) 구조를 갖는 화소는 40 $\mu\text{m}$  내지 70 $\mu\text{m}$ 의 수직길이 중 36.07 $\mu\text{m}$  내지 66.08 $\mu\text{m}$ 의 길이 부분만이 유효투과영역을 이루고 나머지 3.90 $\mu\text{m}$  내지 3.93 $\mu\text{m}$  수직길이 부분에 대해서는 투과가 이루어지지 않아 개구율이 저하되고 있음을 알 수 있다.

하지만, 화소 간 멀티 도메인(multi domain) 구조를 갖는 본 발명의 실시예에 의한 횡전계형 액정표시장치는 화소 간 멀티 도메인(multi domain) 구조로서 형성함으로써 하나의 화소만을 보면 모노 도메인 구조가 되므로, 즉 화소 내에서는 멀티 도메인(multi domain)에 의한 투과율이 낮아지는 도메인 경계가 없으므로 유효투과영역의 감소가 일어나지 않으므로 개구율이 향상되는 효과를 갖는다. 일례로써 해상도에 따라 차이가 있지만 실제적인 화소 크기인 300 $\mu\text{m}$ \*100 $\mu\text{m}$ 에 적용 시는 약 1.1%정도의 개구율을 향상시키게 됨으로 알 수 있다.

또한, 본 발명에 의해 화소내에서 가로방향으로 공통전극 및 화소전극을 구성함으로써 화소내부의 전계방향과 데이터 배선에서의 전계방향이 달라, 데이터 배선으로부터 기인하는 전계간섭 영향을 최소화 할 수 있다.

도 9a와 도 9b를 참조하여 데이터 배선에 의한 전계의 영향에 대해 설명한다.

도 9a와 도 9b는 종래와 본 발명의 실시예에 의한 횡전계형 액정표시장치의 하나의 화소 내의 데이터 배선 주위를 확대 도시한 도면이다.

우선, 도 9a 도시한 종래의 세로방향의 전극 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치는 도시한 바와 같이 세로방향으로 데이터 배선(250)이 위치하고 있으며, 상기 데이터 배선(250)에서 일정간격 이격하여 소정의 폭을 갖는 화소 내 최외각의 공통전극(245)이 형성되어 있으며, 상기 최외각 공통전극(245)에서 화소내부로 일정간격 이격하여 다수의 공통전극(246)이 일정간격 이격하여 더욱 형성되어 있으며, 상기 공통전극(245, 246) 사이로 화소전극(262) 상기 공통전극(245, 246)과 동일한 방향으로 형성되어 있다.

이때, 횡전계형 액정표시장치의 특성상 액정의 초기배열을 위한 배향막의 배향은 상기 공통전극(245, 246)과 화소전극(262)에 평행한 가상의 기준선에 대해 20 $^{\circ}$ 정도의 각도를 가지며 이루어지며, 상기 배향방향에 액정의 장축이 평행하도록 액정(270)이 배열된다.

이때, 상기 초기 배열된 상기 액정의 구동에 영향을 주는 횡전계 즉 공통전극(245, 246)과 화소전극(262)간의 전계를  $E_0$ , 데이터 배선(250)으로부터 발생하는 전계를  $E_d$ 라 하면, 상기 데이터 배선(250)에 의해 전계  $E_0$ 의 방향과 공통전극(245, 246)과 화소전극(262)간의 전계  $E_d$ 의 방향이 일치함으로써 상기 액정(270)에 최종적으로 작용되는 전계 E는  $E_0 + E_d$ 가 되어 상기 액정의 구동영향을 끼치게 된다. 즉, 화소내부의 전계 방향과 데이터 배선에 의한 전계방향이 일치함으로써 상기 데이터 배선에 의한 전계간섭의 영향이 크을 알 수 있다.

하지만, 도 9b에 도시한 본 발명의 실시예에 의한 가로방향의 전극 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치는 도시한 바와 같이, 세로방향으로 데이터 배선(130)이 위치하고 있으며, 상기 데이터 배선(130)에서 일정간격 이격하여 소정의 폭을 갖는 공통배선(140)이 위치하고 있으며, 상기 공통배선(140)과 중첩하며 화소배선(150)이 위치하고 있으며, 상기 공통배선(140)과 화소배선(150)으로부터 각각 분기하여 가로방향으로 적정각도를 가지며 공통전극(143)과 화소전극(152)이 서로 엇갈리며 형성되어 있다. 이때, 초기 배향에 의해 액정(190)은 그 장축이 공통전극(143) 또는 화소전극(152)의 방향에 대

해 20° 정도의 각도를 가지며 위치하게 된다. 이 경우, 상기 액정(190)에 대해 작용되는 전기장 E는 종래와는 달리  $E_0 + E_d \cos(70^\circ)$ 가 됨으로 알 수 있다. 따라서, 본 발명에 의한 횡전계형 액정표시장치에 있어서는 데이터 배선의 화소내 액정에 대한 간섭전계의 크기가 줄어들게 된다.

따라서, 데이터 배선의 간섭전계를 줄이고자 화소 최외각부에 두꺼운 폭으로 형성되는 화소내 최외각 공통배선과 비교하여 그 폭을 4 $\mu\text{m}$  내지 6 $\mu\text{m}$  정도 줄여 공통배선을 형성함으로써 6내지 8% 정도의 개구율 개선 효과를 더욱 갖게 된다.

좀 더 상세히 설명하면, 종래의 통상적으로 횡전계형 액정표시장치에 있어서는 데이터 배선(도 9a의 250) 주위에 형성되는 공통전극(245)은 그 폭(W1)이 10 $\mu\text{m}$  내지 15 $\mu\text{m}$  정도였지만, 본 발명에 있어서는 전극이 가로방향으로 형성됨으로써 데이터 배선(도 9b의 130)에 의한 간섭전계의 크기가 종래 대비  $E_d$ 에서  $E_d \cos(70^\circ)$ 으로 줄어들므로 이를 반영하여 데이터 배선(도 9b의 130) 주위의 공통배선(도 9b의 140a)의 선폭을 4 $\mu\text{m}$  내지 6 $\mu\text{m}$  정도 줄여 5 $\mu\text{m}$  내지 10 $\mu\text{m}$ 로 구성하여도 종래와 동일한 전기장간섭의 방지 효과가 있다.

따라서, 화소 내에서 공통배선의 폭이 줄어들므로 해서 개구율을 더욱 향상시킬 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판은 공통전극과 화소전극을 가로방향으로 구성하며, 게이트 배선을 쌍으로 인접하여 구성하고, 공통배선을 사이로 상하로 이웃한 화소를 인접시킨 구조를 제한함으로써 게이트 배선의 간섭을 차단하는 쉴딩(shielding) 영역을 줄이고, 데이터 배선에 의해 액정에 작용하는 전기장 크기가 줄어들므로 화소내 최외각의 공통배선의 폭을 줄임으로써 화소의 개구율을 개선하는 효과가 있다.

또한, 좌우로 이웃한 화소간 액정의 배향 방향을 달리하는 화소간 멀티도메인 구조로 구성함으로써 화소내에 멀티도메인 구조의 종래 구조에서 발생하는 투과율이 저하되는 도메인 경계가 생기지 않으므로 이로 인해 투과율 및 개구율을 더욱 개선시키는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기판과;

상기 기판 상에 인접하여 쌍으로 구성되며, 가로방향으로 주기적인 지그재그 형태로 구성된 다수의 제 1, 2 게이트 배선과;

상기 쌍으로 구성된 게이트 배선과 배선 사이에 상기 게이트 배선 형태와 동일한 지그재그 형태로 구성되는 Vcom배선과;

상기 다수의 제 1, 2 게이트 배선과 Vcom과 교차함으로써 다수의 화소를 정의하는 다수의 데이터 배선과;

상기 각 화소마다 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 부근에 구성되며, 게이트 전극과 반도체층과 소스 및 드레인 전극으로 구성된 박막 트랜지스터와;

상기 각 화소 내에서 상기 Vcom배선과 연결되며, 상기 데이터 배선 내측으로 일정간격 이격하여 소정의 폭을 가지며, 상기 데이터 배선과 평행하도록 구성된 제 1, 2 공통배선과;

상기 제 1, 2 공통배선 사이에 상기 제 1, 2 공통배선과 연결되며, 상기 Vcom배선과 평행하며, 서로 일정간격을 가지며 구성된 다수의 공통전극과;

각 화소별로 상기 공통배선과 중첩하며, 그 일 끝이 박막 트랜지스터와 접촉하며 구성된 제 1, 2 화소배선과;

상기 제 1,2 화소배선 사이에 상기 제 1, 2 화소배선과 연결되며, 상기 공통전극과 평행하며, 상기 공통전극과 서로 엇갈려 구성된 다수의 화소전극

을 포함하는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선을 기준으로 좌측 및 우측에 형성된 화소는 상기 각 화소 내부에 구성된 공통전극과 화소전극의 방향이 서로 다른 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 배선을 기준으로 좌측 및 우측에 형성된 화소 내의 화소전극과 공통전극은 서로 대칭을 이루는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 쌍으로 구성된 제 1, 2 게이트 배선과 가장 근접한 두 화소가 소스 전극을 서로 공유하는 구조를 갖는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 화소내의 화소전극과 공통전극 사이의 이격 간격은  $10\mu\text{m}$  내지  $12\mu\text{m}$ 인 횡전계형 액정표시장치용 어레이기판.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선 양측에 구성되는 공통배선의 선폭은  $5\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이기판.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선과 공통전극은 동일한 층에 구성된 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

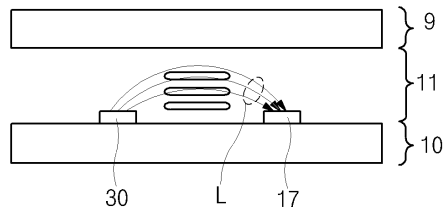
청구항 8.

제 1 항에 있어서,

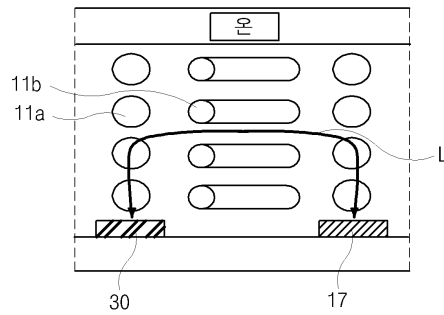
상기 공통배선과 중첩되어 구성된 화소배선 사이에는 보호층이 구성된 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

도면

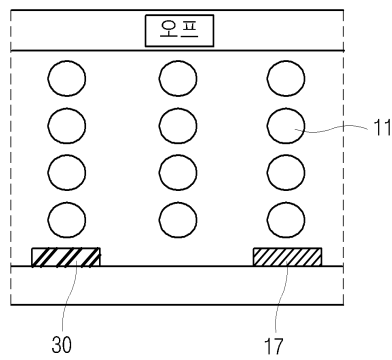
도면1



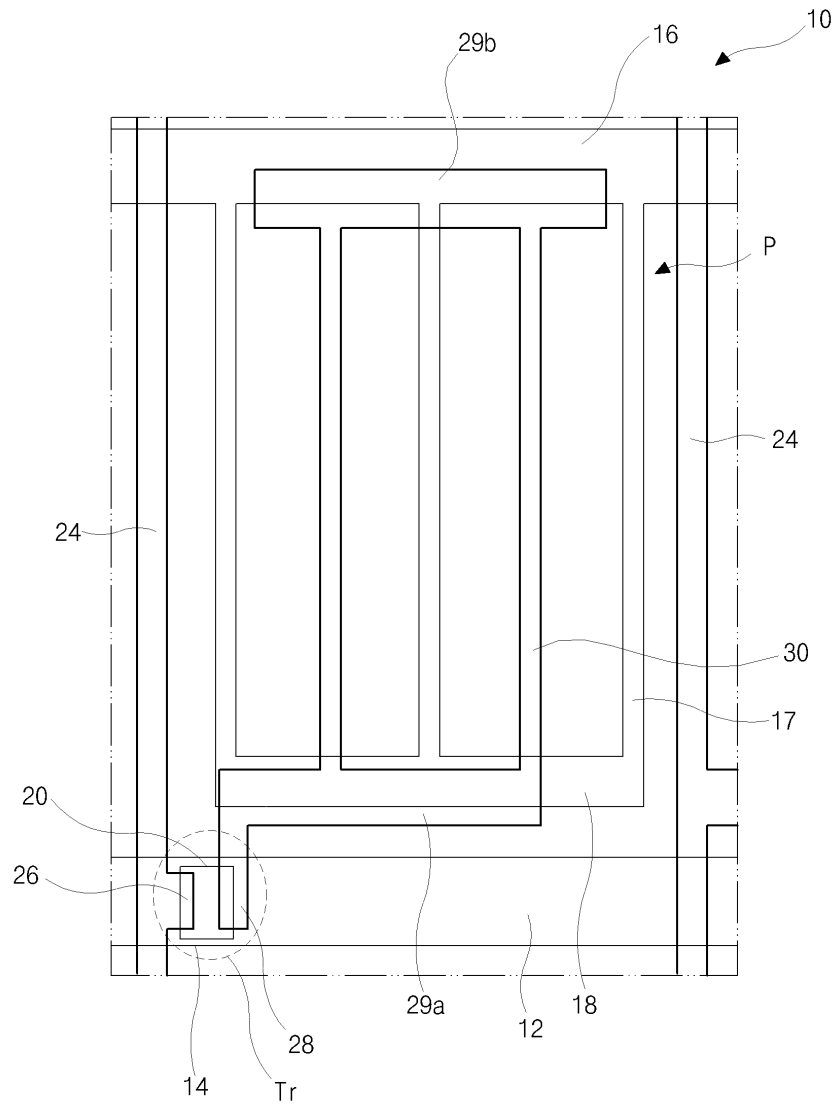
도면2a



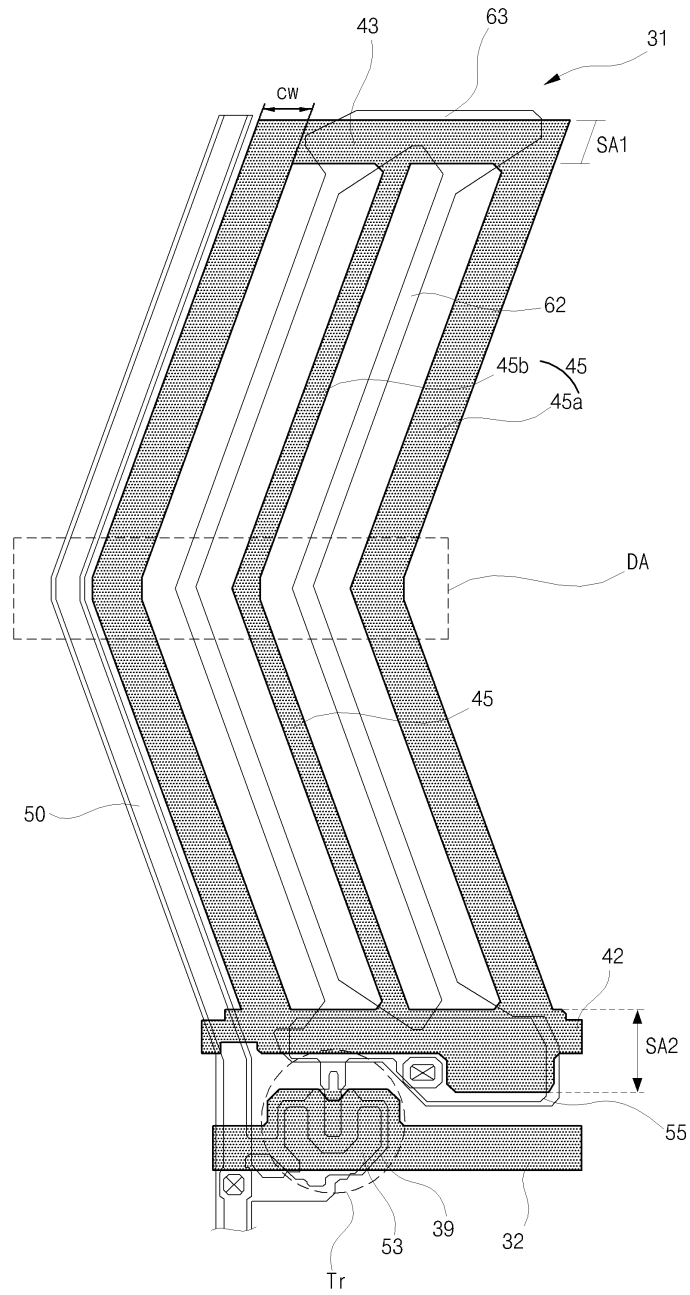
도면2b



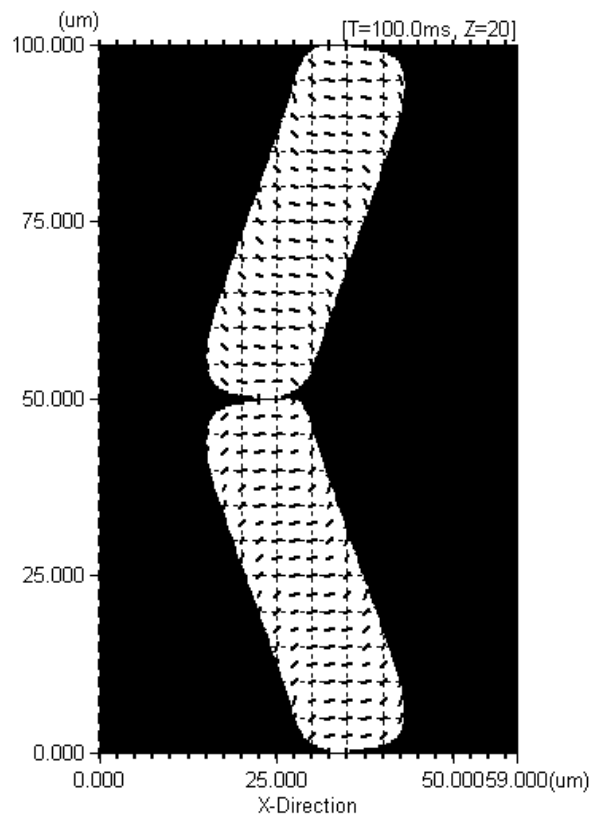
도면3



도면4

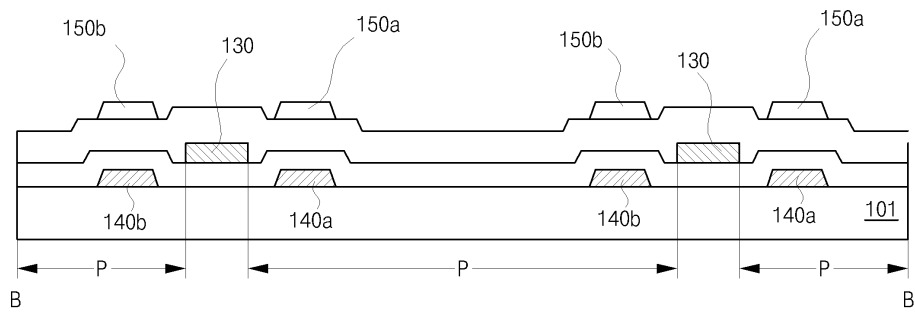


도면5

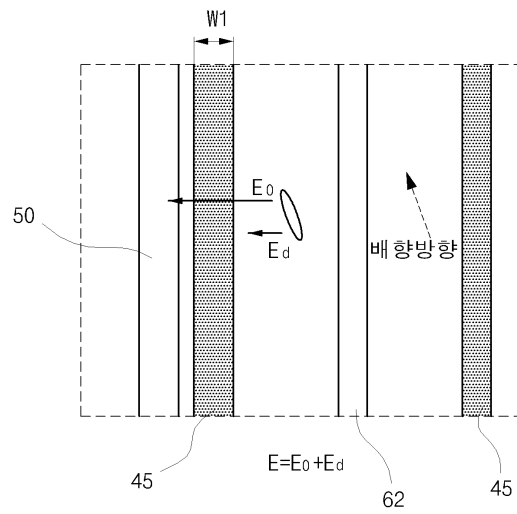




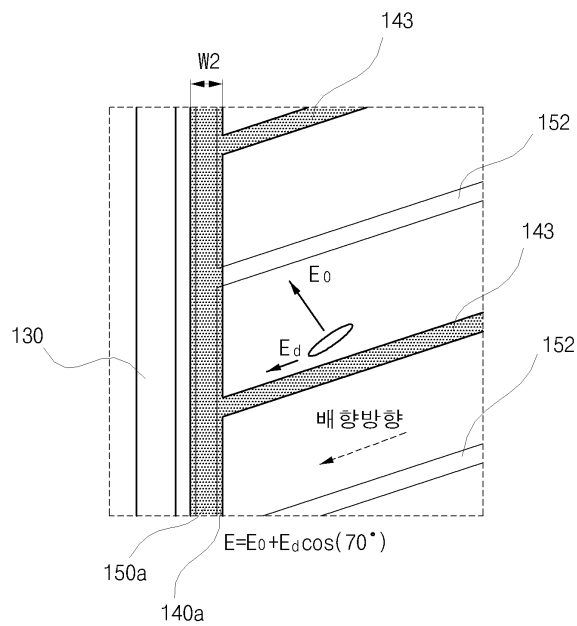
도면8



도면9a



도면9b



专利名称(译)	一种用于横向电场型液晶显示器件的阵列基板		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020050111967A</a>	公开(公告)日	2005-11-29
申请号	KR1020040036907	申请日	2004-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SON HYEONHO		
发明人	SON,HYEONHO		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134363 B25B13/50 B25B23/141 B25B23/142 B25B27/24		
其他公开文献	KR100603835B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种面内切换模式液晶显示装置，特别是具有横向电极结构作为液晶显示器。本发明提供一种栅极布线，包括栅极布线和成对构成的Z字形对，布线间的栅极布线，以及具有改善的孔径比的面内开关模式液晶显示装置，数据线的干涉和通过由公共电极的像素电极构成栅极布线，该公共电极的像素电极与限定如上所述的限定像素内的每个像素的栅极布线平行，并且具有每公共电极间隔的像素电极的交叉方向，Vcom布线，Z字形类型相同，栅极布线和数据线与Vcom布线相交有性交。面内切换模式液晶显示装置，横向电极结构和开口率提高。

