



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0001652
G02F 1/1345 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월04일

(21) 출원번호 10-2005-0057257
(22) 출원일자 2005년06월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 이도영
서울 강서구 화곡동 1033-47 동아빌라 201호
(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에서 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치(Fringe Field Switching mode Liquid Crystal Display device)에 관한 것으로, 화질을 개선하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면 화소 전극 슬릿의 끝단을 상기 화소 전극이 기울어진 각도 방향으로 둥글림으로써 전기장 왜곡에 의한 리버스 트위스트 영역을 최소화하고 전극 끝단에서 전압인가에 따른 전경선 발생을 억제함에 따라 화질이 향상된다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관 상의 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차하여 정의하는 단위 화소에 프린지 필드를 형성하는 공통 전극과 화소 전극을 구비하고, 제 2 기관에 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 형성하고, 상기 제 1, 2 기관 사이에 액정층을 구비한 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에서,

상기 화소 전극에 슬릿을 형성하고, 상기 슬릿은 양 끝단이 서로 반대 방향으로 둥글러진 버선코 모양인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 슬릿은 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 각도를 가지도록 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 슬릿의 양끝단은 경사진 방향에서 더 각도를 주어 둥글러진 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 공통 전극과 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 이루어지며, 그 사이에 절연막을 더 구비한 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 공통 전극에 공통 신호를 인가하는 공통 배선이 상기 게이트 배선과 평행하게 형성된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에는 박막 트랜지스터가 형성된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에서 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치(Fringe Field Switching mode Liquid Crystal Display device)에 관한 것으로, 화질을 개선하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 디스플레이 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT:Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 있었다.

그리고, 오늘날에는 전자산업의 발달과 함께 TV 브라운관 등에 제한적으로 사용되었던 디스플레이 장치가 개인용 컴퓨터, 노트북, 무선 단말기, 자동차 계기판, 전광판 등에 까지 확대 사용되고, 정보통신 기술의 발달과 함께 대용량의 화상정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 이를 처리하여 구현할 수 있는 차세대 디스플레이 장치의 중요성이 커지고 있다.

이와 같은 차세대 디스플레이 장치는 경박단소, 고휘도, 대화면, 저소비전력 및 저가격화를 실현할 수 있어야 하는데, 그 중 하나로 최근에 액정 표시 장치가 주목을 받고 있다.

상기 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 응답 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.

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.

상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.

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

상기 액정 표시 장치는 공통 전극이 형성된 컬러 필터 기관과 화소 전극이 형성된 어레이 기관과, 두 기관 사이에 충전된 액정으로 이루어지는데, 현재 주로 사용되고 있는 능동행렬 액정 표시 장치 중 하나로 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정 표시 장치를 들 수 있다. 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기관에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

그러나, 상기 TN방식(twisted nematic mode) 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.

그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계를 이용한 횡전계 모드(IPS:In-Plane Switching mode) 및 프린지 필드 스위칭 모드(FFS:Fringe Field Switching mode)가 개발되었다. 특히, 프린지 필드 스위칭 모드는 넓은 시야각과 함께 횡전계 모드와는 달리 높은 투과율 특성을 가지는 장점이 있다.

이러한 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치는 공통 전극과 화소 전극을 투명 전도체로 형성하면서, 공통 전극과 화소 전극과의 간격을 상하 기관 사이의 간격보다 좁게 형성하여, 공통 전극과 화소 전극 상부에 프린지 필드(fringe filed)가 형성되도록 함으로써, 전극들 상부에 존재하는 액정 분자들이 모두 동작되도록 한다.

도 1은 종래 기술에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치를 설명하기 위한 평면도이다.

도 1에 도시된 바와같이, 하부 기관(101) 상에는 게이트 배선(102) 및 데이터 배선(104)이 교차 배열되어 단위 화소를 정의하고, 상기 게이트 배선(102)과 데이터 배선(104)의 교차점 부근에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치된다.

그리고, 공통 전극(105)은 투명한 도전성 전극 물질로 이루어지며, 상기 단위 화소별로 형성되고, 사각 플레이트 형상을 갖는다. 이러한 상기 공통 전극(105)은 공통 신호선(107)과 콘택되어, 지속적으로 공통 신호를 인가받는다.

또한, 화소 전극(108)은 상기 공통 전극(105)과 절연층(도시되지 않음)을 사이에 두고 오버랩되도록 상기 단위 화소 각각에 형성된다.

상기 화소 전극(108) 역시 플레이트 형태로 형성되면서, 상기 데이터 배선과 평행하는 수개의 슬릿(108a)을 포함하여 상기 공통 전극(105)의 소정 부분을 노출시킨다.

한편, 도면에는 도시되지 않았지만, 하부 기관(101)과 대향하는 상부 기관은 상기 화소 전극(106)과 공통 전극(105)간의 간격보다 큰 폭으로 대향,대치되고, 그 사이에는 액정층이 개재된다.

또한, 최근에는 프린지 필드 스위칭 모드에서 화소 전극(108)으로 사용되는 투명전극층에 특정한 패턴을 형성하여 컬러 쉬프트 방식을 위한 전극 구조 기술이 개발되었다.

즉, 도 2에 도시된 바와같이, 종래 플레이트 형상의 화소전극(108) 상에 게이트 배선(102)을 향하여 사선 모양으로 대칭되도록 슬릿(108a)을 등간격으로 복수 개 형성함으로써 이중 도메인을 형성하였다.

도 3은 도 2에 도시된 슬릿(108a)이 형성된 화소전극(108) 끝단부(A)를 확대 도시한 것이고, 도 4는 종래 프린지 필드 스위칭 모드 구동시에 화소전극 끝단부를 보여주는 사진이다.

도 3에 도시된 바와같이, 프린지 필드 스위칭 모드는 화소전극의 슬릿(108a)

끝단에서 실제로 공통 전극(105)과 화소전극(108)에 전압이 인가되면 전기장이 여러가지 방향으로 존재하게 된다.

따라서, 액정분자들의 회전방향이 서로 다른 리버스 트위스트(reverse twist) 영역이 형성된다. 이로 인해, 전경선(disclination line)이 발생하게 되어 표시소자의 화면 품질을 크게 저해하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 화소 전극 슬릿의 끝단을 상기 화소 전극이 기울어진 각도 방향으로 둥글림으로써 전기장 왜곡에 의한 리버스 트위스트 영역을 최소화하여 전극 끝단에서 전압인가에 따른 전경선 발생을 억제할 수 있는 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치는, 제 1 기관 상의 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차하여 정의하는 단위 화소에 프린지 필드를 형성하는 공통 전극과 화소 전극을 구비하고, 제 2 기관에 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 형성하고, 상기 제 1, 2 기관 사이에 액정층을 구비한 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에서, 상기 화소 전극에 슬릿을 형성하고, 상기 슬릿은 양 끝단이 서로 반대 방향으로 둥글러진 버선코 모양인 것을 특징으로 한다.

상기 슬릿은 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 각도를 가지도록 경사지게 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 슬릿의 양끝단은 경사진 방향에서 더 각도를 주어 둥글러진 것을 특징으로 한다.

상기 공통 전극과 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 이루어지며, 그 사이에 절연막을 더 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 공통 전극에 공통 신호를 인가하는 공통 배선이 상기 게이트 배선과 평행하게 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에는 박막 트랜지스터가 형성된 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치를 보여주는 평면도이고, 도 6은 도 5의 화소 전극 끝단 일부 영역 B를 확대하여 보여주는 도면이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 하부 기관 상에 게이트 배선(202) 및 데이터 배선(204)이 교차 배열되어 단위 화소(P)를 정의하고, 상기 게이트 배선(202)과 데이터 배선(204)의 교차점 부근에는 박막 트랜지스터(230, TFT)가 형성된다.

이때, 상기 게이트 배선(202) 사이에 독립적으로 공통 배선(215)이 형성된다.

그리고 상기 단위 화소 영역에 사각 플레이트 형상으로 투명한 도전성 전극 물질로 구성된 공통 전극(205)이 형성되며, 상기 공통 전극(205)은 상기 공통 배선(215)과 콘택되어 지속적으로 공통 신호를 인가한다.

이어서, 상기 공통 전극(205)과 오버랩되도록 상기 단위 화소 영역에 각각 투명한 도전성 전극 물질로 화소전극(208)이 형성된다.

이때, 상기 화소 전극(208)은 빗살 모양으로 수개의 슬릿(208a)을 포함하여 형성하며, 상기 공통 전극(205)의 소정 부분을 노출시킨다.

상기 화소 전극(208)의 각 슬릿(208a)들은 상기 공통 배선(215)을 중심으로 상,하 대칭되는 각도로 비스듬하게 배치된 구조를 갖는다.

상기 화소 전극(208)의 각 슬릿(208a) 양 끝단은 전극이 기울어진 방향으로 더욱 각도를 주며 둥글려지게 형성하며, 그 형상이 버선코 모양이 되도록 형성한다.

즉, 빗살 모양으로 비스듬하게 배치되는 화소 전극(208)의 슬릿(208a)에서, 아래 방향으로 비스듬하게 기울어진 슬릿(208a) 끝단은 더욱 아래 방향으로 둥글림으로써 모서리가 버선코 모양으로 뾰족하도록 형성하고, 반대로 위 방향으로 비스듬하게 기울어진 슬릿(208a) 끝단은 더욱 위 방향으로 둥글림으로써 모서리가 버선코 모양으로 뾰족하도록 형성한다.

그리고, 상기 화소전극(208)은 상기 박막 트랜지스터(230)의 드레인 전극과 소정부분 콘택된다.

한편, 상기 공통 전극(205)과 상기 화소전극(208)은 게이트 절연막(도면에 도시하지 않았음)을 사이에 두고 절연된다.

상기와 같이 구성된 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치는 다음과 같이 동작한다.

전압 무인가시, 초기 액정 분자들은 그 장축이 러빙축(R)과 일치하도록 배열된다. 이후, 전압이 인가되면 상기 공통 전극(205)과 화소전극(208) 사이에 전계가 형성되고, 상기 공통 전극(205)과 화소전극(208) 사이의 거리 즉, 게이트 절연막의 두께보다 상하부 기관간의 거리가 크므로 상기 공통 전극(205)과 화소전극(208) 사이에 수직 성분을 포함하는 프린지 필드가 형성된다.

상기와 같은 프린지 필드는 상기 공통 전극(205) 및 화소전극(208) 상부 전역에 미치게 되며, 전극 상부에 있는 액정 분자들을 모두 동작시킨다.

이때, 상기 화소 전극(208)의 슬릿(208a) 양끝단에서 액정 분자들의 회전이 동일한 방향으로 이루어진다.

이것은, 상기 화소 전극(208)의 슬릿(208a) 양끝단의 형상이 전극이 기울어진 방향으로 둥글려진 버선코 모양으로 이루어지기 때문이다. 따라서, 상기 화소 전극(208)의 슬릿(208a) 양끝단에서의 프린지 필드가 슬릿 중심에서의 프린지 필드와 같이 동일하게 이루어지며, 이로써 액정 분자들의 회전이 슬릿(208a) 양끝단에서도 동일한 방향으로 이루어져 전경선(disclination) 발생 영역이 최소화된다.

도 7은 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에서 풀 화이트(full white) 구동시 단위 화소의 일부를 보여주는 사진이다.

참조하면, 화소 전극(208)의 슬릿(208a) 양끝단에서 풀 화이트(full white) 구동시 전경선이 발생하지 않으므로 화이트 휘도가 증가하고 콘트라스트가 증가하여 화질이 향상되는 효과가 있다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

본 발명은 화소 전극의 슬릿 양끝단을 전극이 기울어진 방향으로 둥글려서 버선코 모양으로 형성함으로써 전경선 영역을 최소화하여 고화질을 구현하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 평면도.

도 2는 종래 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치의 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도.

도 3은 도 2의 일부를 확대하여 보여주는 도면.

도 4는 종래 프린지 필드 스위칭 모드 구동시에 화소전극 끝단부를 보여주는 사진.

도 5는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치를 보여주는 평면도.

도 6은 도 5의 화소 전극 끝단 일부 영역 B를 확대하여 보여주는 도면.

도 7은 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정 표시 장치에서 풀 화이트(full white) 구동시 단위 화소의 일부를 보여주는 사진.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

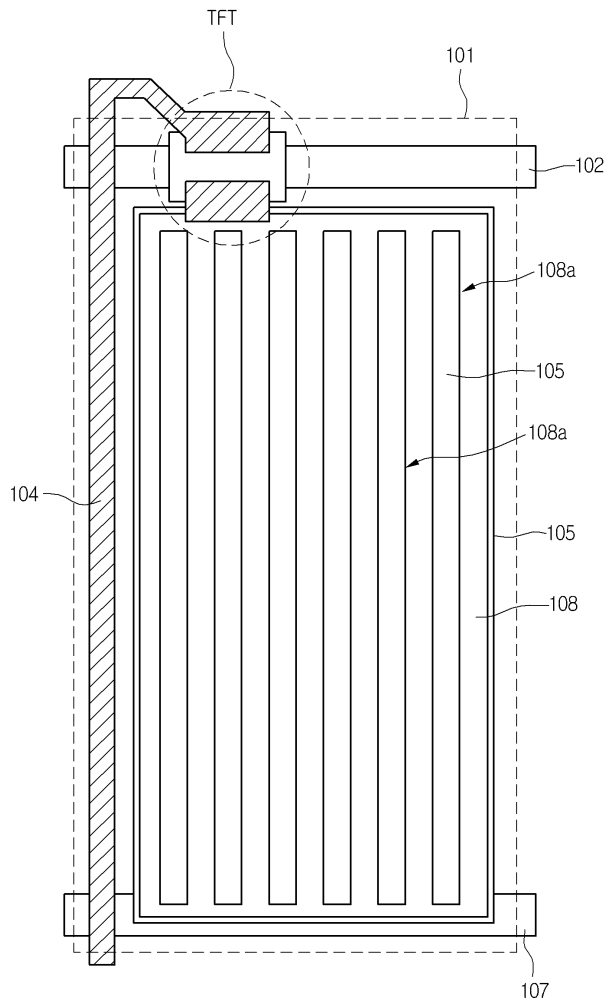
202 : 게이트 배선 204 : 데이터 배선

205 : 공통 전극 208 : 화소 전극

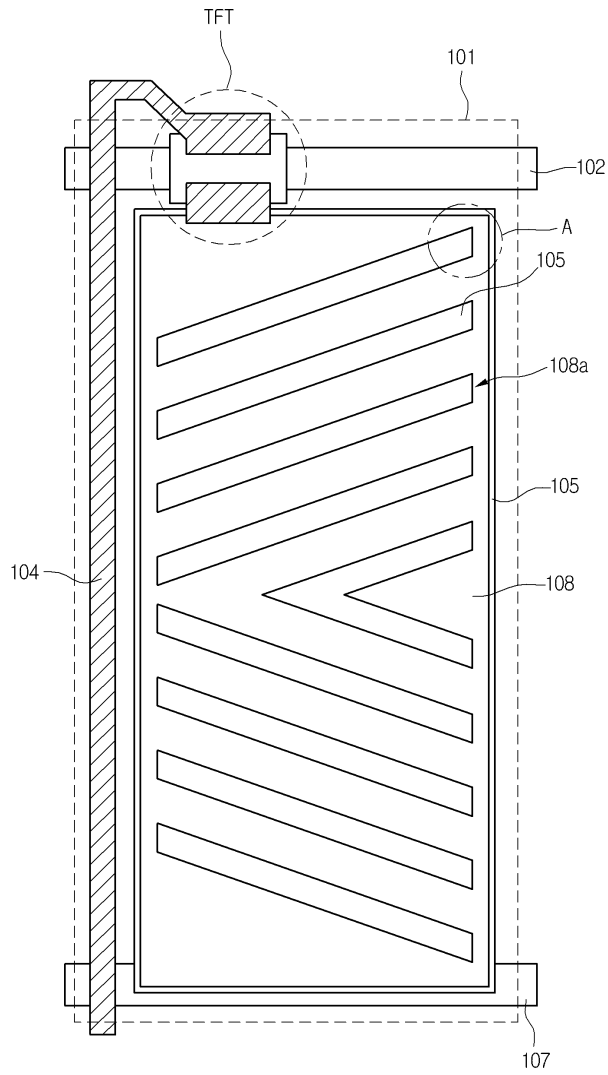
215 : 공통 배선

도면

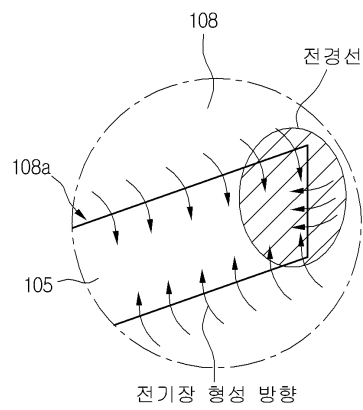
도면1



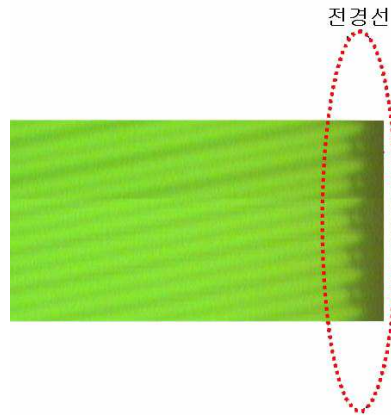
도면2



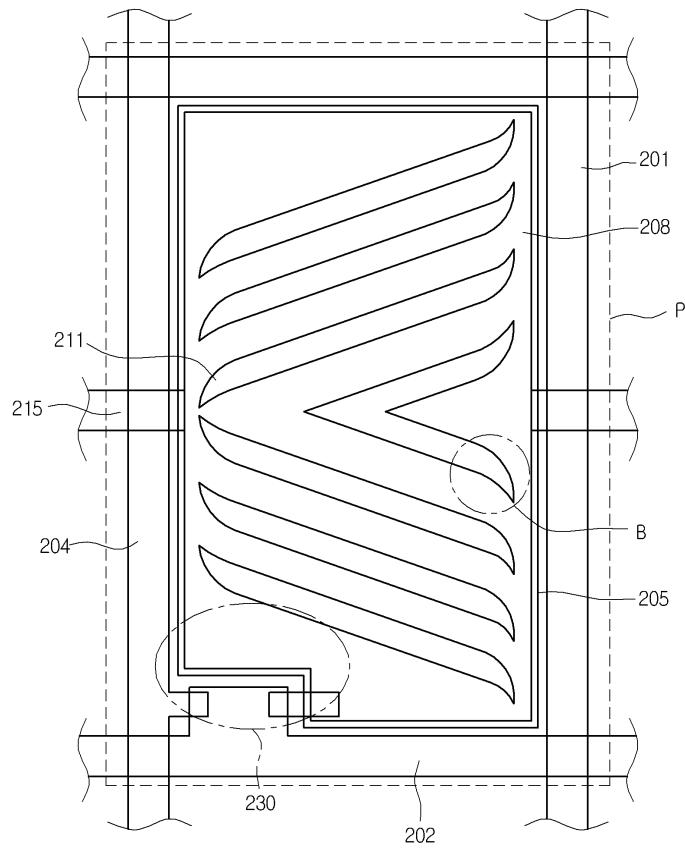
도면3



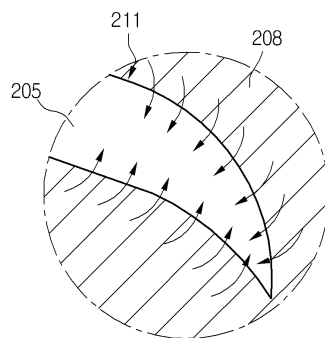
도면4



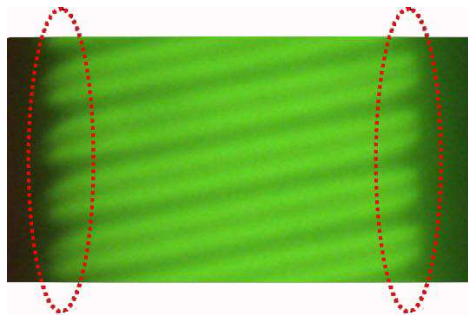
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	边缘场切换模式液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070001652A	公开(公告)日	2007-01-04
申请号	KR1020050057257	申请日	2005-06-29
[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	LEE DO YOUNG		
发明人	LEE, DO YOUNG		
IPC分类号	G02F1/1345		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/122		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于改善液晶显示器中图像质量的边缘场切换模式液晶显示器，作为边缘场切换模式液晶显示器（边缘场切换模式液晶显示器件）。根据本发明，根据电场畸变的反向扭曲区域被最小化为滚动并且根据电压授权抑制旋错线产生，其中像素电极倾斜于像素电极狭缝的端部的角度方向。电极端图像质量得到改善。像素电极，狭缝和旋错线。

