



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월12일
(11) 등록번호 10-1327855
(24) 등록일자 2013년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037007

(22) 출원일자 2007년04월16일

심사청구일자 2012년04월03일

(65) 공개번호 10-2008-0059006

(43) 공개일자 2008년06월26일

(30) 우선권주장

1020060132299 2006년12월22일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060115818 A

US20060001815 A1

JP2005250228 A

전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송무형

대구광역시 북구 구암서로 7, 부영3단지아파트 303동 1602호 (구암동)

박성진

대구광역시 북구 대천로 132, 부영5차아파트 508동 1703호 (구암동)

(74) 대리인

김용인, 박영복

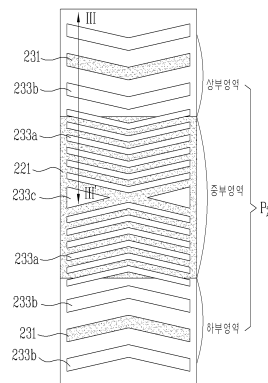
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 개구율 및 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 화소 영역의 제 1 영역에, 플레이트형으로 형성된 제 1 공통 전극과, 상기 화소 영역의 제 1 영역의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극과, 상기 화소 영역의 제 2 영역에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 화소 영역의 제 1 영역에, 플레이트형으로 형성된 제 1 공통 전극;

상기 화소 영역의 제 1 영역의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극;

상기 화소 영역의 제 2 영역에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극;

상기 화소 영역의 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선상에 좌우 대칭형상의 이등변 삼각형으로 이루어진 제 3 화소 전극; 및

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어지며,

상기 화소 영역에 위치한 상기 제 1 화소 전극, 제 2 화소 전극, 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 대칭 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 동일층에 위치한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극과 제 2 공통 전극은 단일체이며, 상기 단일체는 상기 화소 영역의 제 1 영역에서 플레이트 형상으로 형성되고, 상기 제 2 공통 전극은 상기 화소 영역의 제 2 영역에서 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 다른 층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 연결되고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 다른 층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극의 제 1 폭은 상기 제 2 화소 전극의 제 2 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극과 제 2 화소 전극은 상기 화소 영역의 좌우를 나누는 제 1 기준선을 기준으로 서로 대칭적으로 꺾인 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 화소 영역을 구동시 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 상하좌우 대칭 형상의 4 도메인을 갖도록 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극, 제 2 화소 전극, 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 투명 전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 화소 영역은 구동시 제 1 내지 제 4 도메인을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인, 상기 제 2 및 제 3 도메인, 상기 제 3 및 제 4 도메인, 상기 제 4 및 제 1 도메인의 액정분자는, 서로 대칭적으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 화소 영역의 중앙부에, 판상으로 형성된 제 1 공통 전극;

상기 화소 영역의 중앙부의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극;

상기 화소 영역의 상하부에, 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극;

상기 화소 영역의 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선상에 좌우 대칭 형상의 이등변 삼각형으로 이루어진 제 3 화소 전극; 및

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어지며,

상기 화소 영역의 상부에 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 평행하며, 제 1 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며,

상기 화소 영역의 하부에 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 평행하고, 상기 제 1 방향을 마주보는 제 2 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며,

상기 화소 영역의 중앙부에 형성된 제 1 화소 전극은, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선을 경계로 하여, 각각 인접한 제 2 공통 전극에 평행하도록 상하 대칭적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 연결되고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 각각의 제 1 화소 전극의 제 1 폭은 상기 제 2 화소 전극의 제 2 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제 15항에 있어서,

상기 화소 영역은 구동시 상기 화소 영역의 중심을 경계로 제 1 내지 제 4 도메인을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인, 상기 제 2 및 제 3 도메인, 상기 제 3 및 제 4 도메인, 상기 제 4 및 제 1 도메인의 액정분자는, 서로 대칭적으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23

제 15항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 공통 전극은 다른 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 24

서로 대향하는 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 화소 영역의 상하부에 각각 판상으로 형성된 제 1 공통 전극;

상기 화소 영역의 상기 상하부의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극;

상기 화소 영역의 중앙부에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극;

상기 화소 영역의 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선상에 좌우 대칭형상의 이등변 삼각형 형상으로 형성된 제 3 공통 전극; 및

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어지며,

상기 화소 영역의 상부에 형성된 제 1 화소 전극은 제 1 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며,

상기 화소 영역의 하부에 형성된 제 1 화소 전극은 상기 제 1 방향을 마주보는 제 2 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며,

상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선을 경계로 하여 상기 화소 영역의 중앙부에 위치한 제 2 화소 전극 및 제 2 공통 전극은, 각각 인접한 상기 제 1 화소 전극에 평행하도록 상하 대칭적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 연결되고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제 24항에 있어서,

상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격보다 작고, 상기 제 1 공통 전극의 제 1 폭은 상기 제 2 공통 전극의 제 2 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

제 24항에 있어서,

상기 화소 영역은 구동시 상기 화소 영역의 중심을 경계로 제 1 내지 제 4 도메인을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인, 상기 제 2 및 제 3 도메인, 상기 제 3 및 제 4 도메인, 상기 제 4 및 제 1 도메인의 액정분자는, 서로 대칭적으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 31

제 24항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 공통 전극은 다른 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 32

제 1, 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계;

상기 화소 영역의 상하부에 플레이트형으로 제 1 공통 전극을 형성하며, 상기 화소 영역을 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선상에 좌우 대칭형상의 이등변 삼각형 형상으로 형성된 제 3 공통 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 영역의 상하부의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되는 복수개의 제 1 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 영역의 중앙부에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되는 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지며,

상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선을 경계로 하여 상기 화소 영역의 중앙부에 위치한 제 2 화소 전극 및 제 2 공통 전극은, 각각 인접한 상기 제 1 화소 전극에 평행하도록 상하 대칭적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0020] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 개구율 및 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0021] 최근, 액티브 매트릭스 액정표시소자는 그 성능이 급속하게 발전함에 따라, 평판 TV, 휴대용 컴퓨터, 모니터 등에 광범위하게 사용되고 있다.
- [0022] 상기 액티브 매트릭스 액정표시소자 중 트위스티드 네마틱(TN : Twisted Nematic, 이하 TN) 방식의 액정표시소자가 주로 사용되고 있는데, 트위스티드 네마틱 방식은 두 기판에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90° 트위스트 되도록 배열한 다음, 두 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 기술이다.
- [0023] 이하, TN 방식 액정표시소자는 우수한 콘트라스트(contrast)와 색상 재현성을 제공한다는 이유로 각광받고 있지만, 시야각이 좁다는 고질적인 문제를 안고 있다.
- [0024] 이러한 TN 방식의 시야각 문제를 해결하기 위해서, 한 기판 상에 두개의 전극을 형성하여 액정의 방향자가 배향막의 나란한 평면에서 꼬이게 하는 IPS 모드(In-Plane Switching Mode, 횡전계 방식)와, 관상의 공통전극과 그 위에 서로 이격되는 복수개의 화소전극을 투명전도체로 형성하고, 화소 전극들 사이의 간격을 좁게 형성하여, 상기 공통전극과 화소전극 사이에서 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정분자를 동작시키는 FFS 모드(Fringe Field Switching mode)가 도입되었다.
- [0025] 이러한 IPS 모드나 FFS 모드는, 그 전극의 배치가 상이하지만 하나의 기판 상에 서로 다른 전압이 인가되는 전극들을 동시에 구비하고 두 전극 사이에 형성되는 전계에 의해 액정을 구동하는 원리가 동일하다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 도 1은 종래의 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이다.
- [0028] 도 1과 같이, 종래의 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치는, 불투명한 금속으로 형성되고 서로 수직교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 게이트 배선(3) 및 데이터 배선(7)과, 상기 게이트 배선(3)에 평행하게 배치되는 공통 배선(10a)과, 상기 게이트 배선(3)과 데이터 배선(7)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역(P) 내부에 플레이트 형상으로 형성되며 투명 전도체로 이루어진 카운터 전극(2)과, 상기 카운터 전극(2)과 오버랩되며, 복수개의 빗살들을 구비하는 빗(comb) 형상으로 형성된 화소 전극(9a)을 포함하여 이루어진다.
- [0029] 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(3)의 소정 부위에 형성된 반도체층(미도시)와, 상기 반도체층의 양측에 대응되어 상기 데이터 배선(7)으로부터 돌출된 소오스 전극(7a)과 이와 이격된 드레인 전극(7b)을 포함하여 이루어진다.
- [0030] 그리고, 상기 화소 전극(9a)은 드레인 전극(7b)과 전기적으로 연결되도록, 상기 빗살모양의 일단부가 서로 연결되는 인출부(9b)와 일체형으로 형성되며, 상기 드레인 전극(7b)과 상기 인출부(9b)는 전기적인 콘택부를 구비한

다.

- [0031] 또한, 상기 공통배선(10a)은 상기 화소 영역의 양측의 데이터 배선(7)과 인접하는 형상의 공통 전극(10b)을 구비하며, 상기 공통 배선(10a) 또는 상기 공통 전극(10b)은 상기 카운터 전극(2)과 전기적인 콘택을 가진다. 여기서, 상기 공통 전극(10b)은 상기 카운터 전극(2)이나 상기 화소 전극(9a)이 형성되는 부위에서 제거되어 있다.
- [0032] 이러한 전극 구조를 갖는 FFS 모드의 경우, 상기 카운터 전극(2)이 화소 영역(P) 내의 전체적으로 형성되고 상기 카운터 전극(2)과 상기 화소 전극(9a)이 서로 다른 층에 형성되기 때문에, 상기 화소 전극(9a)과 상기 카운터 전극(2) 사이에 프린지 필드(fringe field, 상기 화소 전극(9a)의 중심으로부터 상기 카운터 전극으로 전계가 휘어져 형성)가 형성된다. 이 때, 상기 카운터 전극(2)과 화소 전극(9a)이 오버랩된 부위에서도 전계가 형성되어 각 화소 전극(9a)의 상부에도 액정이 구동될 수 있는 것으로, 온(on) 상태에서 전계에 따라 액정의 움직임이 커지나, 상대적으로 액정이 움직임이 큰 만큼 큰 구동 전압이 요구되며, 화소 전극(9a)간 간격이 넓고 구동 전압이 작을 경우 액정의 응답 속도가 떨어져 잔상에 대한 문제점이 크다.
- [0033] 여기서, 상기 화소 전극(9)은 도시된 바와 같이, 그 일단만을 인출부(9b)를 통해 연결할 수도 있고, 혹은 인출부(9b)의 타측도 이와 마찬가지로, 바(bar) 형상으로 연결하여, 상기 화소 전극(9)은 그 내부에 복수개의 슬릿(slit)을 구비한 형태로도 형성될 수 있다.
- [0034] 이러한 잔상에 대한 문제점을 해소하기 위해 이를 개선한 횡전계형 액정 표시 장치가 보다 널리 이용되고 있다.
- [0035] 도 2는 종래의 IPS(In-Plane Switching) 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이다.
- [0036] 도 2와 같이, 종래의 IPS 모드의 액정 표시 장치는, 서로 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 상기 게이트 배선(21)과 데이터 배선(20)의 교차지점에서 전압의 온/오프를 스위칭하는 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역(P)에 서로 교번하여 형성되는 공통 전극(29a) 및 화소 전극(28a)과, 상기 게이트 배선(21)과 평행한 방향으로 형성되는 공통 배선(22)과, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 분기되는 화소 전극(28a)을 일체형으로 연결하는 인출부(28)와, 상기 분기되는 공통 전극(29a)을 일체형으로 연결하는 공통 전극 연결부(29)를 포함하여 이루어진다.
- [0037] 여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(21)으로부터 돌출된 게이트 전극(23)과, 상기 게이트 전극(23)의 상부에 형성된 반도체층(미도시)와, 상기 반도체층의 양측에 대응되어 상기 데이터 배선(20)으로부터 돌출된 소오스 전극(25)과 이와 이격된 드레인 전극(27)을 포함하여 이루어진다.
- [0038] 이러한 구조의 종래의 IPS 모드의 액정 표시 장치는, 상기 서로 이격되며 교번하여 형성된 공통 전극(29a)과 화소 전극(28a)의 사이에 횡전계가 조성되어 상기 횡전계에 의해 액정이 구동된다. 이 경우, 상기 공통 전극(29a)과 화소 전극(28a)의 바로 위는 전계 조성이 충분히 이루어지지 않아, 그 상부의 액정의 구동이 어려우며, 이 부위에서는 전압 인가시 개구율 및 투과율의 손실을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0039] 상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0040] 횡전계형(IPS) 액정 표시 장치의 경우, 공통 전극과 화소 전극 각각에 전압 인가시 전극 바로 위에서 전계 조성이 어려워 이 부위에서 액정의 배향이 원활히 이루어지지 않아 개구율 및 투과율을 손실을 가져왔다.
- [0041] 또한, 프린지 필드 절환(FFS: Fringe Field Switching) 액정 표시 장치의 경우에는, 플레이트 형상의 카운터 전극이 화소 영역 전체에 형성되고, 그 상부에 슬릿을 구비하거나 혹은 분기된 화소 전극이 놓여 있어, 두 전극이 오버랩된 부위에서도 전계 형성이 가능하나, 횡전계형 액정 표시 장치의 수준으로 화소 전극간 간격이 클 경우 구동 전압이 크게 되는 문제점이 크고, 낮은 구동 전압 인가시 전계 형성에 따른 액정의 응답 속도가 느려, 빠른 화면의 구동이 어렵고 잔상이 남는 문제점이 있다.
- [0042] 본 발명은 상술한 두 가지 모드의 문제점을 모두 해결하기 위해 안출한 것으로 개구율 및 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0043] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 화소 영역의 제 1 영

역에, 플레이트형으로 형성된 제 1 공통 전극과, 상기 화소 영역의 제 1 영역의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극과, 상기 화소 영역의 제 2 영역에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

- [0044] 여기서, 상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격보다 작고, 상기 제 1 화소 전극의 제 1 폭은 상기 제 2 화소 전극의 제 2 폭보다 작다.
- [0045] 상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 동일층에 위치한다. 이 때, 상기 제 1 공통 전극과 제 2 공통 전극은 단일체이며, 상기 단일체는 상기 화소 영역의 제 1 영역에서 플레이트 형상으로 형성되고, 상기 제 2 공통 전극은 상기 화소 영역의 제 2 영역에서 슬릿을 갖는다.
- [0046] 또는, 상기 제 1, 제 2 공통 전극은 서로 다른 층에 형성될 수도 있다.
- [0047] 상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 연결되고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 연결된다.
- [0048] 그리고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 다른 층에 형성되거나 혹은 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 동일층에 형성될 수도 있다.
- [0049] 또한, 상기 제 1 화소 전극과 제 2 화소 전극은 상기 화소 영역의 좌우를 나누는 제 1 기준선을 기준으로 서로 대칭적으로 꺾인 형상이다.
- [0050] 경우에 따라, 상기 화소 영역에 위치한 상기 제 1 화소 전극, 제 2 화소 전극, 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 대칭 형상으로 이루어질 수도 있다. 이 때, 상기 화소 영역을 구동시 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 상하좌우 대칭 형상의 4 도메인으로 갖도록 배향된다.
- [0051] 상기 제 1 화소 전극, 제 2 화소 전극, 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 투명 전극이다.
- [0052] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 화소 영역의 중앙부에, 판상으로 형성된 제 1 공통 전극과, 상기 화소 영역의 중앙부의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극과, 상기 화소 영역의 상하부에, 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0053] 상기 제 1 공통 전극 및 제 2 공통 전극은 서로 연결되고, 상기 제 1 화소 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 연결된다.
- [0054] 상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격보다 작다. 그리고, 상기 각각의 제 1 화소 전극의 제 1 폭은 상기 제 2 화소 전극의 제 2 폭보다 작다.
- [0055] 여기서, 상기 화소 영역의 상부에 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 평행하며, 제 1 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며, 상기 화소 영역의 하부에 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극은 서로 평행하고, 상기 제 1 방향을 마주보는 제 2 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이다. 그리고, 상기 화소 영역의 중앙부에 형성된 제 1 화소 전극은, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선을 경계로 하여, 각각 인접한 제 2 공통 전극에 평행하도록 상하 대칭적으로 형성된다. 이러한 구조에서는, 또한, 상기 화소 영역의 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선상에 좌우 대칭형상의 이등변 삼각형 형상의 제 3 화소 전극을 더 포함한다. 이 때, 상기 화소 영역은 구동시 상기 화소 영역의 중심을 경계로 제 1 내지 제 4 도메인을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인, 상기 제 2 및 제 3 도메인, 상기 제 3 및 제 4 도메인, 상기 제 4 및 제 1 도메인의 액정분자는, 서로 대칭적으로 배향된다.
- [0056] 상기 제 1, 제 2 공통 전극은 다른 층에 형성될 수 있다.
- [0057] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 화소 영역의 상하부에 각각 판상으로 형성된 제 1 공통 전극과, 상기 화소 영역의 상기 상하부의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되어 형성된 복수개의 제 1 화소 전극과, 상기 화소 영역의 중앙부에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되어 형성된 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정

층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

- [0058] 여기서, 상기 화소 영역의 상부에 형성된 제 1 화소 전극은 제 1 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이며, 상기 화소 영역의 하부에 형성된 제 1 화소 전극은 상기 제 1 방향을 마주보는 제 2 방향을 가리키도록 좌우 대칭적으로 꺾인 형상이다. 그리고, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선을 경계로 하여 상기 화소 영역의 중앙부에 위치한 제 2 화소 전극 및 제 2 공통 전극은, 각각 인접한 상기 제 1 화소 전극에 평행하도록 상하 대칭적으로 형성된다. 또한, 상기 화소 영역의 중심을 경계로, 상기 화소 영역을 상하로 이분하는 기준선에 좌우 대칭형상의 이등변 삼각형 형상의 제 3 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0059] 이 때, 상기 화소 영역은 구동시 상기 화소 영역의 중심을 경계로 제 1 내지 제 4 도메인을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인, 상기 제 2 및 제 3 도메인, 상기 제 3 및 제 4 도메인, 상기 제 4 및 제 1 도메인의 액정분자는, 서로 대칭적으로 배향된다.
- [0060] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 제 1, 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와, 상기 화소 영역의 제 1 영역에 플레이트형으로 제 1 공통 전극을 형성하는 단계와, 상기 화소 영역의 제 1 영역의 상기 제 1 공통 전극 상부에, 서로 제 1 간격으로 이격되는 복수개의 제 1 화소 전극을 형성하는 단계와, 상기 화소 영역의 제 2 영역에 제 2 간격으로 서로 교번하여 이격되는 제 2 공통 전극 및 제 2 화소 전극을 형성하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0061] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상을 나타낸 개략 평면도이며, 도 4는 도 3의 I-I' 선상의 단면도이다.
- [0063] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 3 및 도 4와 같이, 서로 대향된 기판(100) 및 대향 기판(미도시)과, 상기 기판(100) 상에 서로 교차하여 화소 영역(P1)을 정의하는 게이트 배선(미도시, 도 7의 131 참조) 및 데이터 배선(미도시, 도 7의 132 참조)과, 상기 게이트 배선(131) 및 데이터 배선(132)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역(P1) 내에 구분된 상부 영역, 중부 영역 및 하부 영역과, 상기 상부 영역과 하부 영역에 대응되어 형성된 플레이트형의 제 1 공통 전극(101)과, 상기 제 1 공통 전극(101) 상에 서로 이격되어 형성된 제 1 화소 전극(103a)과, 상기 중부 영역에 서로 교번되어 형성된 제 2 화소 전극(103b) 및 제 2 공통 전극(111)과, 상기 제 1 화소 전극(103a)과 제 2 화소 전극(103b)을 전기적으로 연결하는 제 1 연결부(미도시)와, 상기 제 1 공통 전극(101)과 상기 제 2 공통 전극(111)을 전기적으로 연결하는 제 2 연결부(미도시) 및 상기 기판(100)과 대향 기판 사이에 충전된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.
- [0064] 여기서, 상기 제 1 화소 전극(103a), 제 2 화소 전극(103b), 제 1 공통 전극(101) 및 제 2 공통 전극(111)은 모두 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어져, 상술한 전극들 상부에 액정이 구동함에 의해 빛이 투과할 수 있도록 하여, 개구율 또는 투과율의 손실을 방지하도록 한다. 여기서, 상기 제 1 화소 전극(103a)과 상기 제 2 화소 전극(103b)은 도 4에 도시된 바와 같이, 동일층에 형성할 수도 있고, 혹은 상기 제 1 공통 전극(101)을 패터닝할 때, 상기 제 2 화소 전극(103b)을 패터닝하는 방식으로 상기 제 1, 제 2 화소 전극(103a, 103b)을 서로 다른층에 형성할 수도 있다.
- [0065] 그리고, 상기 제 1 공통 전극(101)과 상기 제 2 공통 전극(111)은 도 4에 도시된 바와 같이, 서로 다른 층에 형성할 수도 있고, 혹은 동일층에 형성될 수도 있다. 어느 경우이나 상기 제 1, 제 2 화소 전극(103a, 103b)과 상기 제 1, 제 2 공통 전극(101, 111)은 모두 투명 전극으로 형성하고, 상기 제 1 공통 전극(101)과 상기 제 1 화소 전극(103a)은 서로 다른 층에 형성한다. 왜냐하면, 상기 제 1 공통 전극(101)이 상기 화소 영역(P1)의 상부 영역과 하부 영역을 채우도록 플레이트(plate) 형상으로 형성된 것으로, 동일층에는 상기 제 1 공통 전극(101) 외에 상기 제 1 화소 전극(103a)이 형성될 공간을 확보할 수 없기 때문이다.
- [0066] 그리고, 상기 제 1 화소 전극(103a), 제 2 화소 전극(103b) 및 상기 제 2 공통 전극(111)은 상기 화소 영역의 좌우로 이분하는 제 1 기준선(A)을 경계로, 꺾인 형상으로 이루어져, 좌우 대칭 형상으로 이루어진다. 또한, 상기 상부 영역 및 하부 영역에 형성된 상기 제 1 화소 전극(103a)은, 상기 화소 영역의 상하로 이분하는 제 2 기준선(B)을 기준으로 상하 서로 대칭형으로 형성되며, 상기 중부 영역에 형성된 제 2 화소 전극(103b)과 상기 제 2 공통 전극(111)은 서로 평행하게 형성된다. 이 때, 상기 화소 영역(P1)의 상하 방향으로 이분된 지점을 제 2 기준선(B)를 지나며, 상기 화소 영역의 중심(O)을 경계로 서로 대칭 형상으로 상기 중심선의 방향으로 높이를

갖는 서로 마주보는 이등변삼각형 형상의 제 3 공통 전극(121)이 더 포함될 수 있다. 여기서, 상기 제 3 공통 전극(121)은 상기 제 1, 제 2 화소 전극(103a, 103b) 및 제 2 공통 전극(111)이 상기 화소 영역을 상하로 이분한 제 2 기준선(B)에 대해 꺾여진 각도에 따라 그 면적이 달라질 수 있으며, 경우에 따라 제 3 공통 전극(111)은 생략할 수 있다. 예를 들어, 상기 각 전극들(103a, 103b, 111)이 상기 제 2 기준선(B)에 대해 꺾여진 각도가 클수록 상기 제 3 공통 전극(111)의 면적은 클 수 있다.

[0067] 또한, 상기 상부 영역 및 하부 영역에 형성된 복수개의 제 1 화소 전극(103a)들간의 간격은, 상대적으로 중부 영역의 서로 교번되는 제 2 화소 전극(103b)과 제 2 공통 전극(111)의 간격 및 제 2 화소 전극(103b)과 제 3 공통 전극(121)의 간격에 비해 그 이격 간격을 좁혀 상기 제 1 공통 전극(101) 상에서 프린지 필드(fringe field) 세기를 크게 하여, 프린지 필드에 대응되는 액정의 구동을 원활히 할 수 있다(도 9 참조).

[0068] 한편, 도시되지는 않았지만, 상기 제 3 공통 전극(121)은 상기 제 1 공통 전극(101) 또는 상기 제 2 공통 전극(111)과 전기적으로 연결되는 제 3 연결부(미도시)를 구비하여, 상기 제 1, 제 2 공통 전극(101, 111)과 동일한 전압이 인가되어 화소 영역(P1) 내의 액정을 구동하도록 한다.

[0069] 이상에서 설명한 전극의 배치를 갖는 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 액정의 구동에 대하여 설명한다.

[0070] 상기 화소 영역(P1)에서 상부 및 하부 영역과 같이, 상기 제 1 공통 전극(101)이 하부에 플레이트 형상으로 형성된 부위와 그렇지 않은 중부 영역에서 전계 형성에 차이를 갖는다.

[0071] 먼저, 상기 제 1 공통 전극(101)이 하부에 형성된 구조에서 그 상부에 형성된 제 1 화소 전극(103a)으로부터 제 1 상기 화소 전극(103a) 사이의 제 1 공통 전극(101)으로 휘어지는 방향으로 조성되는 프린지 필드(fringe field)가 형성되어, 이러한 배치를 갖는 부위에 제 1 상기 화소 전극(103a) 상측에도 액정의 구동이 기대되어, 전압인가시 개구율 및 투과율이 향상됨을 기대할 수 있다. 여기서, 상기 제 1 공통 전극(101)은 화소 영역(P1)의 중심 영역의 제외한 상측과 하측에 형성되며, 이 때, 형성된 상기 제 1 화소 전극(103a)이 서로 대칭적으로 형성되어, 각각 상측 방향과 하측 방향에서 시야각을 확보할 수 있어, 또한, 광시야각을 기대할 수도 있다.

[0072] 또한, 상기 제 1 공통 전극(101)이 플레이트형으로 형성되지 않은 화소 영역(P1)의 중부 영역에는 서로 동일한 형상의 제 2 화소 전극(103b)과 제 2 공통 전극(111)이 서로 교번되어 형성되는 것으로, 이 부위에서도 화소 영역(P1)의 상하측 중심선을 경계로 서로 대칭형으로 상기 제 2 화소 전극(103b)과 제 2 공통 전극(111)이 형성된다. 또한, 이 부위에서는 상기 제 2 화소 전극(103b)과 제 2 공통 전극(111)이 서로 이격되어 형성된 것으로, 이격된 전극들간의 횡전계가 형성되는 것으로, 서로 이격된 상기 제 2 화소 전극(103b)과 제 2 공통 전극(111)사이의 횡전계가 보강 간섭이 일어나 전계가 강하게 작용되어 액정이 횡전계에 따라 평행하게 배향되는 속도가 빠르게 된다.

[0073] 이 경우, 상기 화소 영역에 그 중심(O)을 경계로 하여, 상기 제 1, 제 2 공통 전극(101, 111) 및 제 1, 제 2 화소 전극(103a, 103b)은 상하좌우로 대칭하여 위치하는 것으로, 상기 제 1, 제 2 공통 전극(101, 111) 및 제 1, 제 2 화소 전극(103a, 103b)에 각각 전압을 인가하여 상기 화소 영역을 구동시 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 액정이 상하좌우로 대칭 배향되어, 4 도메인을 갖도록 배향될 수 있다.

[0074] 도 3에서, 상기 화소 영역은 구동시 제 1 내지 제 4 도메인(①,②,③,④)을 이루며, 상기 제 1 및 제 2 도메인(①,②)을, 상기 제 2 및 제 3 도메인(②,③)을, 상기 제 3 및 제 4 도메인(③,④)을, 상기 제 4 및 제 1 도메인(④,①)의 액정분자는, 각각에 도메인에 위치한 전극에 수직한 방향으로 조성되는 전계에 따라 액정분자가 배향되며, 따라서, 상하좌우 위치한 도메인들에 대해 액정분자가 대칭적으로 배향됨을 알 수 있다. 이와 같은 상하좌우 대칭적 액정 분자의 구동의 의해 상하좌우 방향에서의 시야각 개선을 얻을 수 있다.

[0075] 이와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 각 화소 영역(P1)의 중앙 부위는 전극 간격이 넓어 지더라도 응답 속도가 빠른 구조를 갖도록 하고, 각 화소 영역(P1)의 상하측 가장 자리는 개구율 및 투과 특성이 좋고 서로 대칭적 구조를 갖도록 하여, 각 화소 영역에서 응답 속도와 개구율 및 투과율의 동시 개선을 기대할 수 있고, 또한, 더불어 시야각의 향상까지 기대할 수 있다. 즉, 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 구조의 경우, 일반적인 횡전계형의 구조의 비해 투과율에서는 3.2% 이상의 상승 효과를 얻을 수 있고, 응답 속도면에서는 상기 제 1 공통 전극(101) 상에서 상기 제 1 화소 전극(103a)의 간격을 촘촘히 할 경우, 상기 제 1 공통 전극(101)과 상기 제 1 화소 전극(103a)의 사이에 조성되는 프린지 필드의 세기가 커지게 되고 이에 따라, 전압인가에 따른 액정의 구동이 상기 화소 영역의 상하부 영역에서 먼저 일어나고, 차례로 제 2 화소 전극(103b) 및 제 2 공통 전극(111)과 제 3 공통 전극(121)의 사이에 조성되는 횡전계로 구동되는 상기 중부 영역까지 영향을

주어, 일반적인 횡전계형 구조 대비 동일 전압 인가시 응답 속도의 개선을 유추할 수 있다(도 11b 참조).

- [0076] 이하, 화소 영역의 구조를 변경한 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상을 나타낸 개략 평면도이며, 도 6은 도 5의 II~II' 선상의 단면도이다.
- [0078] 도 5 및 도 6과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향된 기관(100) 및 대향 기관(미도시)과, 상기 기관(200) 상에 서로 교차하여 화소 영역(P2)을 정의하는 게이트 배선(도 7의 131참조) 및 데이터 배선(도 7의 132 참조)과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와, 상기 화소 영역(P2) 내에 구분된 상부 영역, 중부 영역 및 하부 영역과, 상기 중부 영역에 대응되어 형성된 플레이트형의 제 1 공통 전극(201)과, 상기 제 1 공통 전극(201) 상에 서로 이격되어 형성된 제 1 화소 전극(203a)과, 상기 상부 영역 및 하부 영역에 서로 교번되어 형성된 제 2 화소 전극(203b) 및 제 2 공통 전극(211)과, 상기 제 1 화소 전극(203a)과 제 2 화소 전극(203b)을 전기적으로 연결하는 제 1 연결부(미도시)와, 상기 제 1 공통 전극(201)과 상기 제 2 공통 전극(211)을 전기적으로 연결하는 제 2 연결부(미도시) 및 상기 기관(200)과 대향 기관 사이에 충전된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.
- [0079] 여기서, 상기 제 1 화소 전극(203a), 제 2 화소 전극(203b), 제 1 공통 전극(201) 및 제 2 공통 전극(211)은 모두 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어져, 상술한 전극들 상부에 액정이 구동함에 의해 빛이 투과할 수 있도록 하여, 개구율 또는 투과율의 손실을 방지하도록 한다. 여기서, 상기 제 1 화소 전극(203a)과 상기 제 2 화소 전극(203b)은 도 6에 도시된 바와 같이, 동일층에 형성할 수도 있고, 혹은 상기 제 1 공통 전극(201)을 패터닝할 때, 상기 제 2 화소 전극(203b)을 패터닝하는 방식으로 상기 제 1, 제 2 화소 전극(203a, 203b)을 서로 다른층에 형성할 수도 있다.
- [0080] 그리고, 상기 제 1 공통 전극(201)과 상기 제 2 공통 전극(211)은 도 6에 도시된 바와 같이, 서로 다른 층에 형성할 수도 있고, 혹은 동일층에 형성될 수도 있다. 어느 경우이나 상기 제 1, 제 2 화소 전극(203a, 203b)과 상기 제 1, 제 2 공통 전극(201, 211)은 모두 투명 전극으로 형성하고, 상기 제 1 공통 전극(201)과 상기 제 1 화소 전극(203a)은 서로 다른 층에 형성한다. 왜냐하면, 상기 제 1 공통 전극(201)의 상기 화소 영역(P2)의 중부 영역을 채우도록 플레이트(plate) 형상으로 형성된 것으로, 동일층에 상기 제 1 공통 전극(201) 외에 상기 제 1 화소 전극(203a)이 형성될 공간을 확보할 수 없기 때문이다.
- [0081] 그리고, 상기 제 1 화소 전극(203a), 제 2 화소 전극(203b) 및 상기 제 2 공통 전극(211)은 그 중앙에 꺾임부를 갖는 형상으로 이루어진다.
- [0082] 상기 중부 영역에, 상기 화소 영역(P2)을 상하 방향으로 이분한 선을 경계로 상하부에 형성된 상기 제 1 화소 전극(203a)은 서로 대칭형으로 형성되며, 상기 상부 영역 및 하부 영역에 형성된 제 2 화소 전극(203b)과 상기 제 2 공통 전극(211)은 서로 평행하게 형성된다. 이 때, 상기 화소 영역(P2)의 상부 영역과 하부 영역의 제 2 화소 전극(203b)과 제 2 공통 전극(211)은 영역별로 서로 대칭 형상이다. 또한, 상기 화소 영역(P2)의 상하 방향으로 이분된 지점을 지나는 상기 중부 영역의 중심선에, 상기 화소 영역의 중앙을 경계로 하여, 상기 중심선의 방향의 높이를 갖는 서로 마주보는 이등변삼각형 형상으로 형성되는 제 3화소 전극(213)을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 도시되지는 않았지만, 상기 제 3 화소 전극(213)은 상기 제 1 화소 전극(203a) 또는 상기 제 2 화소 전극(203b)과 전기적으로 연결되는 제 3 연결부(미도시)를 구비하여, 상기 제 1, 제 2 화소 전극(203a, 203b)과 동일한 전압이 인가되어 화소 영역(P2) 내의 액정을 구동하도록 한다.
- [0084] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 상기 중부 영역에서는 프린지 필드가 조성되고, 상기 상하부 영역에서는 횡전계형 필드가 조성되어, 두 전계가 서로 보강 간섭 효과가 일어나 화소 영역(P2) 전체적으로 투과율 및 개구율이 향상되고, 응답 속도가 빨라지는 효과를 얻게 된다. 실험상 이 같은 구조를 취했을 때, 일반적인 횡전계형 구조에 비해 투과율이 약 4.6% 이상 상승함을 알 수 있었다.
- [0085] 이러한 본 발명의 제 2 실시예의 경우에도, 상기 화소 영역에 그 중심(0)을 경계로 하여, 상기 제 1, 제 2 공통 전극(201, 211) 및 제 1, 제 2 화소 전극(203a, 203b)은 상하좌우로 대칭하여 위치하는 것으로, 상기 제 1, 제 2 공통 전극(201, 211) 및 제 1, 제 2 화소 전극(203a, 203b)에 각각 전압을 인가하여 상기 화소 영역을 구동시킴으로써 화소 영역의 중심을 기준으로 액정이 상하좌우로 대칭 배향되어, 4 도메인을 갖도록 배향될 수 있다. 따라서, 상하좌우 시야각 개선의 효과도 기대할 수 있다.

- [0086] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상으로 나타난 개략 평면도이고, 도 8은 도 7의 III~III' 선상의 구조 단면도이다.
- [0087] 도 7 및 도 8과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상술한 상중하부 영역에 걸쳐 동일한 간격으로 형성된 화소 전극들간의 간격을 갖는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 비교하여, 상기 중부 영역에 형성된 복수개의 제 1 화소 전극(233a)들 및 제 3 화소 전극(233c)간의 간격을, 상대적으로 상하부 영역의 서로 교번되는 제 2 화소 전극(233b)과 제 2 공통 전극(231)의 간격에 비해 그 이격 간격을 좁게 형성하여, 상기 제 1 공통 전극(221) 상에서의 프린지 필드(fringe field) 세기를 크게 한 구조이다. 이러한 구조를 통해, 상대적으로 본 발명의 제 2 실시예에 비해 낮은 전압으로 상기 중부 영역에 위치하는 상기 제 1 공통 전극(221)과 상기 제 1 화소 전극(233a)들 및 제 3 화소 전극(233c)들간의, 프린지 필드 세기를 키워 액정의 구동을 원활히 한 구조이다.
- [0088] 이러한 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 응답 속도 면에서는 상기 제 1 공통 전극(221) 상에서 상기 제 1 화소 전극(233a)의 간격을 촘촘히 하게 되어, 상기 제 1 공통 전극(221) 및 상기 제 1 화소 전극(233a)/제 3 화소 전극(233c)의 사이에 조성되는 프린지 필드의 세기가 커지게 되고 이에 따라, 전압 인가에 따른 액정의 구동이 상기 화소 영역의 중부 영역에서 먼저 일어나고, 차례로 제 2 화소 전극(233b) 및 제 2 공통 전극(231)과의 사이에 조성되는 횡전계로 구동되는 상기 상하부 영역까지 영향을 주어, 일반적인 횡전계형 구조 대비 동일 전압 인가시 응답 속도의 개선을 유추할 수 있다(도 11c 참조).
- [0089] 여기서, 상기 제 1 공통 전극(221) 상에 위치하는 제 1 화소 전극(233a) 및 제 3 화소 전극(233c)간의 간격과 폭이 줄어든 점을 제외하고는 상술한 제 2 실시예와 동일한 구조를 취하며, 이에 대하여는 설명을 생략한다.
- [0090] 도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구체적으로 나타낸 평면도이며, 도 10은 도 8의 IV~IV' 선상의 단면도이다.
- [0091] 도 9 및 도 10에 도시된 본 발명의 제 4 실시예의 액정 표시 장치는, 앞서 상술한 제 1 실시예에서, 제 1 및 제 2 화소 전극과 제 1 내지 제 3 공통 전극이 서로 전기적으로 연결되는 연결부들을 형성한 예를 나타낸다. 또한, 제 1 실시예에 비해 슬릿이 없이 플레이트 형상을 갖는 상하부 영역의 공통 전극(141)의 상부에 대응되는 각 화소 전극(151)들이 중부 영역에 형성된 화소 전극에 비해 보다 촘촘하게 형성된 형태를 나타내고 있다. 도면에서는 상기 제 1 및 제 2 화소 전극과 제 1 내지 제 3 공통 전극이 각각 일체형으로 서로 다른 층에 형성되어 전기적인 접속부가 전극을 연장하는 형상으로 이루어진다. 도시되지 않았지만, 상기 제 1 및 제 2 화소 전극과 제 1 내지 제 3 공통 전극이 서로 다른 층에 형성되는 경우, 각 층들의 전극들 사이의 층간 절연막 내에 콘택홀을 구비하여 상기 콘택홀을 통해 상하 위치한 전극들을 전기적으로 연결하는 접속부가 더 구비될 수 있다.
- [0092] 도 9 및 도 10과 같은, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선(131) 및 데이터 배선(132)와, 상기 화소 영역 내에 도 9 및 도 10과 같이, 공통 전극(141) 및 화소 전극(151)의 배치를 갖는다.
- [0093] 여기서, 상기 화소 영역(P1)의 상하부에 플레이트 형상의 상기 공통 전극(141)이 그 중심의 소정 간격을 두고 이격되어 있으며, 상기 공통 전극(141)이 형성된 상부에는 상기 화소 전극(151)이 복수개 서로 이격되어 형성된다. 그리고, 상기 공통 전극(141)이 형성되지 않은 상기 화소 영역의 중앙 부위에는 화소 전극(151)과 공통 전극(141)이 서로 교번되어 형성된다. 여기서, 상기 공통 전극(141) 상부에 형성된 화소 전극들(151) 및 상기 화소 영역 중앙 부위에 형성된 화소 전극들(151) 및 공통 전극들(141)은 모두 가로 선상의 방향으로 그 중심이 상측 또는 하측으로 꺾인 형태로 형성되며, 상기 화소 영역을 상하로 이분하였을 때, 상측과 하측이 서로 다른 방향으로 꺾이도록 형성된다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 상측에는 'V'의 모양으로 형성하고, 하측에는 'Λ'의 방향으로 서로 대칭적으로 형성한다. 그리고, 상기 화소 영역의 상측과 하측을 이분하는 중심선에는 '가로 방향으로 높이가 긴 이등변 삼각형' 형상의 공통 전극(141)이 좌우 마주보도록 형성된다. 이 경우, 상기 이등변 삼각형은 상기 화소 영역의 상측과 하측의 화소 전극(151)의 꺾인 정도에 따라 그 크기가 달라질 수 있으며, 좌우 대칭의 이등변 삼각형은 서로 연결될수도 있고, 서로 이격될 수도 있다.
- [0094] 여기서, 상기 화소 전극들(151) 및 상기 공통 전극들(141)은 모두 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어져 개구율 또는 투과율의 손실을 방지하도록 한다.

- [0095] 그리고, 상기 화소 전극들(151)끼리는 서로 일체형으로 형성되어 전기적으로 연결되며, 상기 공통 전극들(141) 또한, 서로 일체형으로 형성되어 서로 전기적으로 연결된다.
- [0096] 상기 게이트 배선(131)과 상기 데이터 배선(132)의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터는 상기 게이트 배선(131)으로부터 돌출되는 형상의 게이트 전극(131a)과, 상기 게이트 전극(131a)을 포함한 상기 기판(100) 상에 형성된 게이트 절연막(137)과, 상기 게이트 전극(131a)의 상부 상기 게이트 절연막(137) 상에 반도체층(134)과, 상기 반도체층(134)의 양측에 형성된 소오스 전극(132a)과 드레인 전극(132b)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 반도체층(134)은 아래서부터 차례로 비정질 실리콘층 및 상기 소오스/드레인 전극(132a/132b)의 하측에 불순물층을 포함하여 이루어진다.
- [0097] 여기서, 상기 게이트 전극(131a)을 포함한 게이트 배선(131)과 상기 공통 전극(141)은 서로 다른 금속을 패터닝하여 형성되는 것이다. 예를 들어, 상기 게이트 전극(131a) 및 게이트 배선(131)은 차광성 금속 물질을 패터닝하여 형성하고, 상기 공통 전극(141)은 투명 전극을 패터닝하여 이루어진다.
- [0098] 그리고, 상기 화소 전극은 상기 소오스/드레인 전극(132a/132b)간의 층간에 보호막(138)을 개재하여 형성되며, 여기서, 상기 화소 영역으로 연장되어 형성되는 상기 드레인 전극(132b)과 전기적인 콘택부(150, 상기 보호막 내에 콘택홀을 형성하여 이루어짐)를 구비하여 상기 드레인 전극(132b)을 통해 전기적인 신호를 인가받는다.
- [0099] 이러한 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 원리에 따라 액정의 구동이 이루어진다.
- [0100] 도 11a 내지 도 11c는 IPS 구조의 화소와 본 발명의 제 4 및 제 3 실시예들의 화소에 전압 인가시 투과 상태를 나타낸 시뮬레이션도이다.
- [0101] 일반적인 IPS(횡전계형) 구조와 본 발명의 제 4 및 제 3 실시예의 구조에 각각 전압을 인가하여 실험 결과, 도 7 및 도 8과 같은 본 발명의 제 3 실시예의 액정 표시 장치는 도 11c와 같이, 이러한 구조에서 전압 인가시 투과율의 개선량은 도 11a에 도시된 일반적인 횡전계형 액정 표시 장치에 비해 약 29.84%의 개선 정도를 보임을 알 수 있었다.
- [0102] 그리고, 도 9 및 도 10과 같은 본 발명의 제 4 실시예의 구조에 있어서는, 도 11b와 같이, 이러한 구조에서 전압 인가시 투과율의 개선량은 도 11a에 도시된 일반적인 횡전계형 액정 표시 장치에 비해 약 19.44%의 개선 정도를 보임을 알 수 있었다.
- [0103] 이러한 제 3 실시예 및 제 4 실시예들에서의 전극간의 배치를 조절하거나 인가하는 구동 전압의 값을 올리거나 혹은 제 1 실시예에서 플레이트 형상의 제 1 공통 전극이 형성된 부위에 형성되는 화소 전극의 폭과 간격을 줄임으로 인해 일반적 횡전계형 액정 표시 장치에 비해 약 15~32% 정도의 투과율 개선 효과를 볼 수 있음을 실험을 통해 확인할 수 있었다.
- [0104] 또한, 이상에서 설명한 바와 같이, 상기 화소 영역은 상중하부 영역으로 삼분된 영역으로 한정되지 않고, 보다 세분된 복수개의 영역으로 구분하여 정의할 수도 있다. 후자의 경우에는 플레이트 형상의 제 1 공통 전극이 복수개의 영역 중 교번된 영역별로 형성될 수 있다. 이와 같은 경우에도 상하 및 좌우 시야각 대칭을 이루기 위하여는 상기 화소 영역의 중심을 기준으로 하여, 상하 및 좌우에 위치하는 화소 전극들 및 공통 전극들이 상하좌우 대칭 형상으로 배치되는 것이 좋다.
- [0105] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

- [0106] 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0107] 하나의 화소 영역을 복수개의 영역으로 구분하여, 각 화소 영역마다 프린지 필드와 IPS(횡전계형) 모드를 동시에 구현함으로써, 전압 인가시 플레이트 형상의 제 1 공통 전극 상측에 형성된 제 1 화소 전극 상부의 액정의 구동을 기대할 수 있어, 개구율 향상을 기대할 수 있다.
- [0108] 그리고, 상대적으로 플레이트 형상의 제 1 공통 전극 상측에 형성되는 제 1 화소 전극들간의 간격을, 제 2 화소 전극 및 제 2 공통 전극간의 간격에 비해 촘촘히 하게 되면, 상기 제 1 화소 전극들과 상기 제 1 공통 전극들

사이에 형성되는 프린지 필드의 세기를 크게 할 수 있다. 따라서, 플레이트 형상의 제 1 공통 전극이 위치한 부위로부터 액정이 구동이 시작되고, 이러한 액정의 구동이 제 1 공통 전극이 형성되지 않은 나머지 부위까지 영향을 주어 응답 속도의 향상을 예상할 수 있다.

[0109] 또한, 상하부 영역의 전극 배치를 대칭적으로 하여 상측과 하측 방향에서 시야각의 개선 효과를 얻을 수 있고, 더불어 화소 영역 내에 형성된 화소 전극과 공통 전극을 그 길이 방향의 중심을 꺾어 형성함으로써, 좌우 방향에서의 시야각 개선 효과 또한 얻을 수 있다. 즉, 화소 영역에 배치되는 공통 전극들 및 화소 전극들이 화소 영역의 중심을 경계로 하여 대칭 구조로 이루어져, 상기 전극들에 전압 인가시 상기 전극들에 수직인 방향으로 형성되는 전계에 따라 구동되는 액정 분자 역시 상하좌우 대칭 배향성을 갖게 되어, 상하좌우 시야각 개선의 효과를 얻을 수 있다.

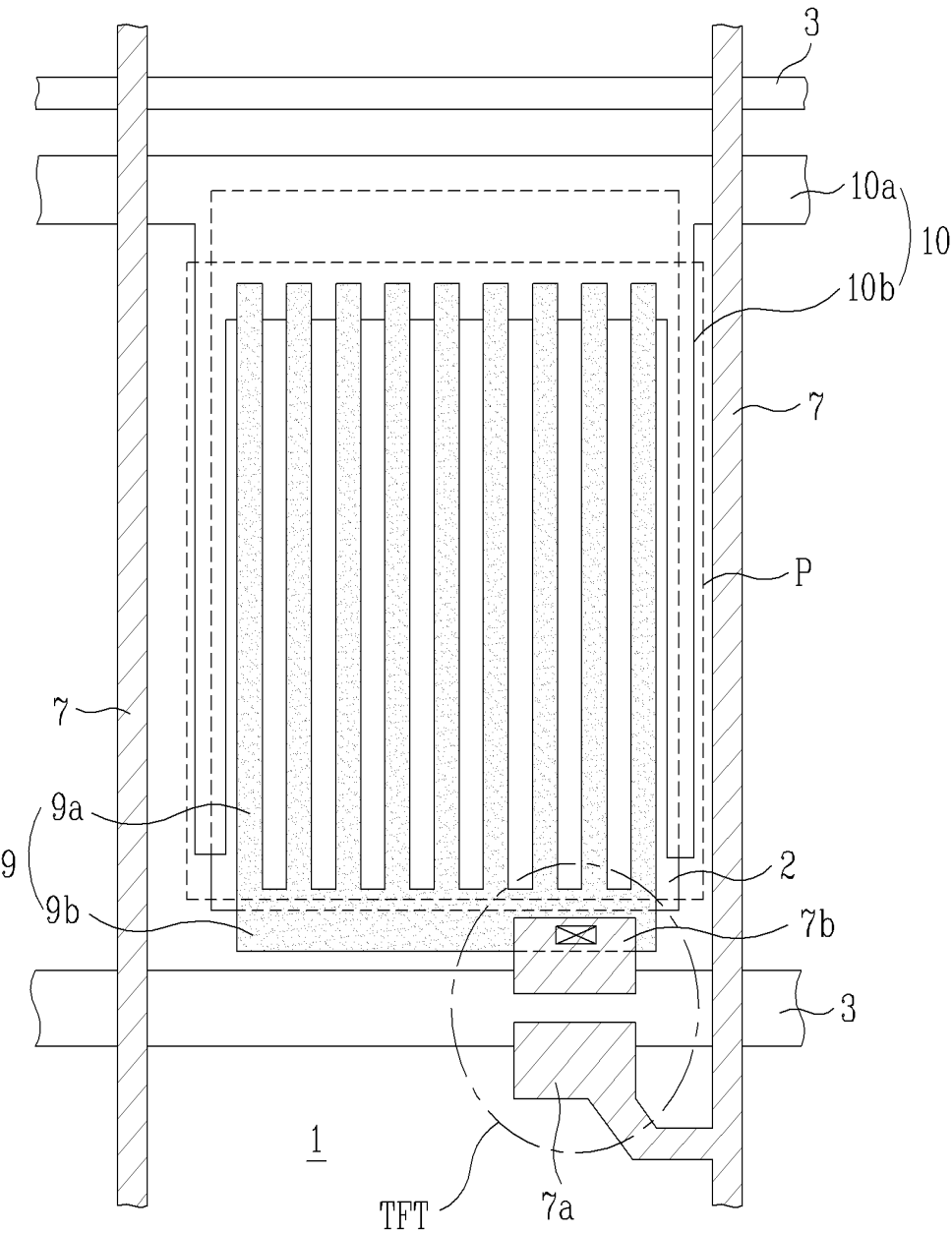
[0110] 궁극적으로 본 발명은 개구율 및 투과율과, 응답 속도 및 시야각 개선의 효과를 얻을 수 있어, 표시 효율이 향상된 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

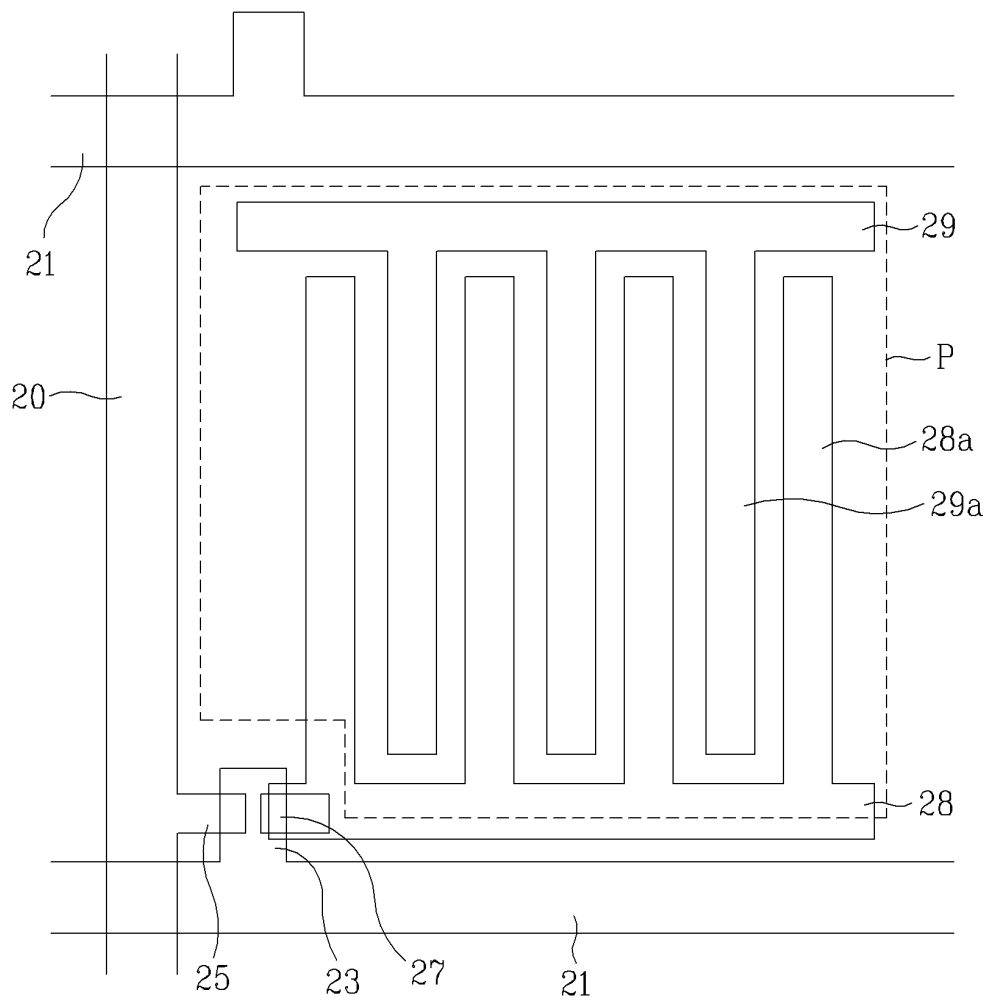
- [0001] 도 1은 종래의 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도
- [0002] 도 2는 종래의 IPS(In-Plane Switching) 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도
- [0003] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상을 나타낸 개략 평면도
- [0004] 도 4는 도 3의 I~I' 선상의 단면도
- [0005] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상을 나타낸 개략 평면도
- [0006] 도 6은 도 5의 II~II' 선상의 단면도
- [0007] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소 내 전극 형상으로 나타낸 개략 평면도
- [0008] 도 8은 도 7의 III~III' 선상의 구조 단면도
- [0009] 도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구체적으로 나타낸 평면도
- [0010] 도 10은 도 9의 IV~IV' 선상의 단면도
- [0011] 도 11a 내지 도 11c는 IPS 구조의 화소와 본 발명의 제 4 및 제 3 실시예들의 화소에 전압 인가시 투과 상태를 나타낸 시뮬레이션도
- [0012] *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- | | |
|---|--------------|
| [0013] 100: 기판 | 131: 게이트 배선 |
| [0014] 101, 111, 121, 141, 201, 211, 221, 231: 공통 전극 | |
| [0015] 103a, 103b, 151, 203a, 203b, 233a, 233b: 화소 전극 | |
| [0016] 131a: 게이트 전극 | 132: 데이터 배선 |
| [0017] 132a: 소오스 전극 | 132b: 드레인 전극 |
| [0018] 134: 반도체층 | 137: 게이트 절연막 |
| [0019] 138: 보호막 | 150: 콘택부 |

도면

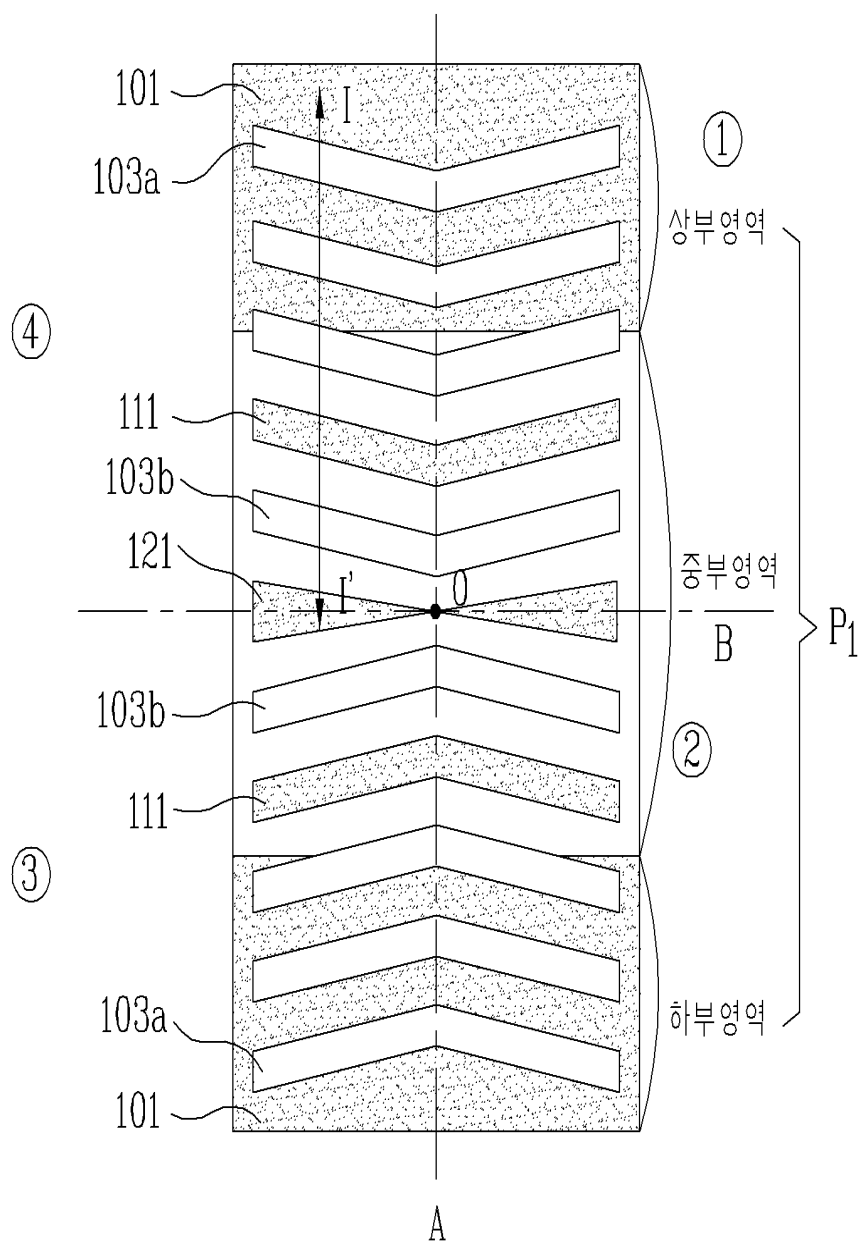
도면1



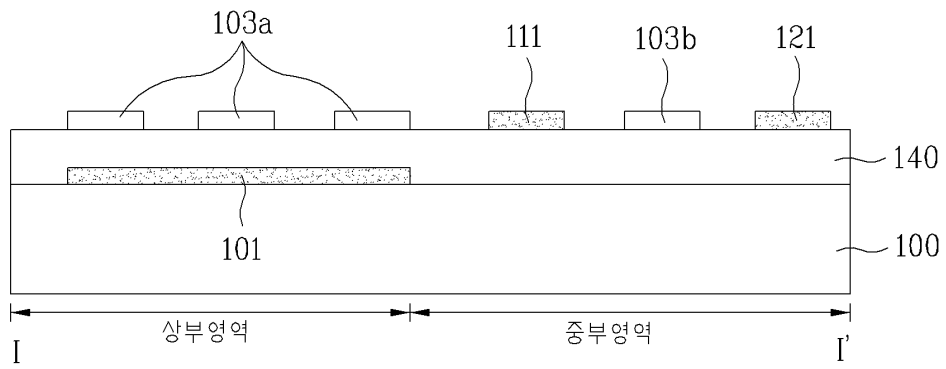
도면2



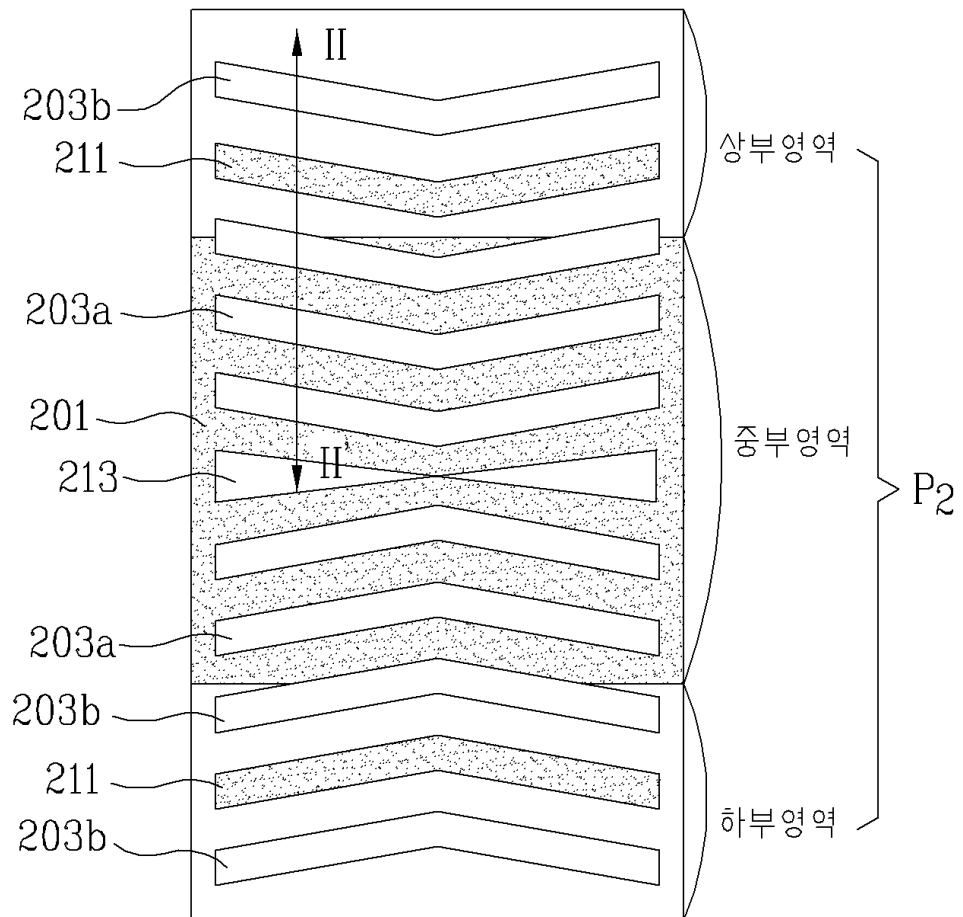
도면3



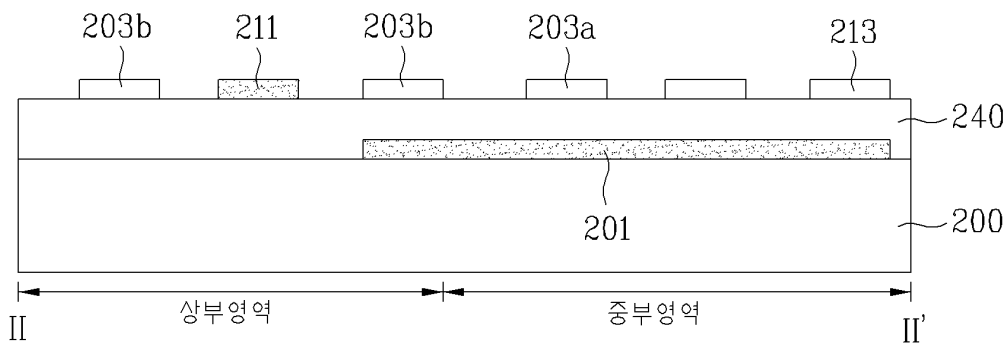
도면4



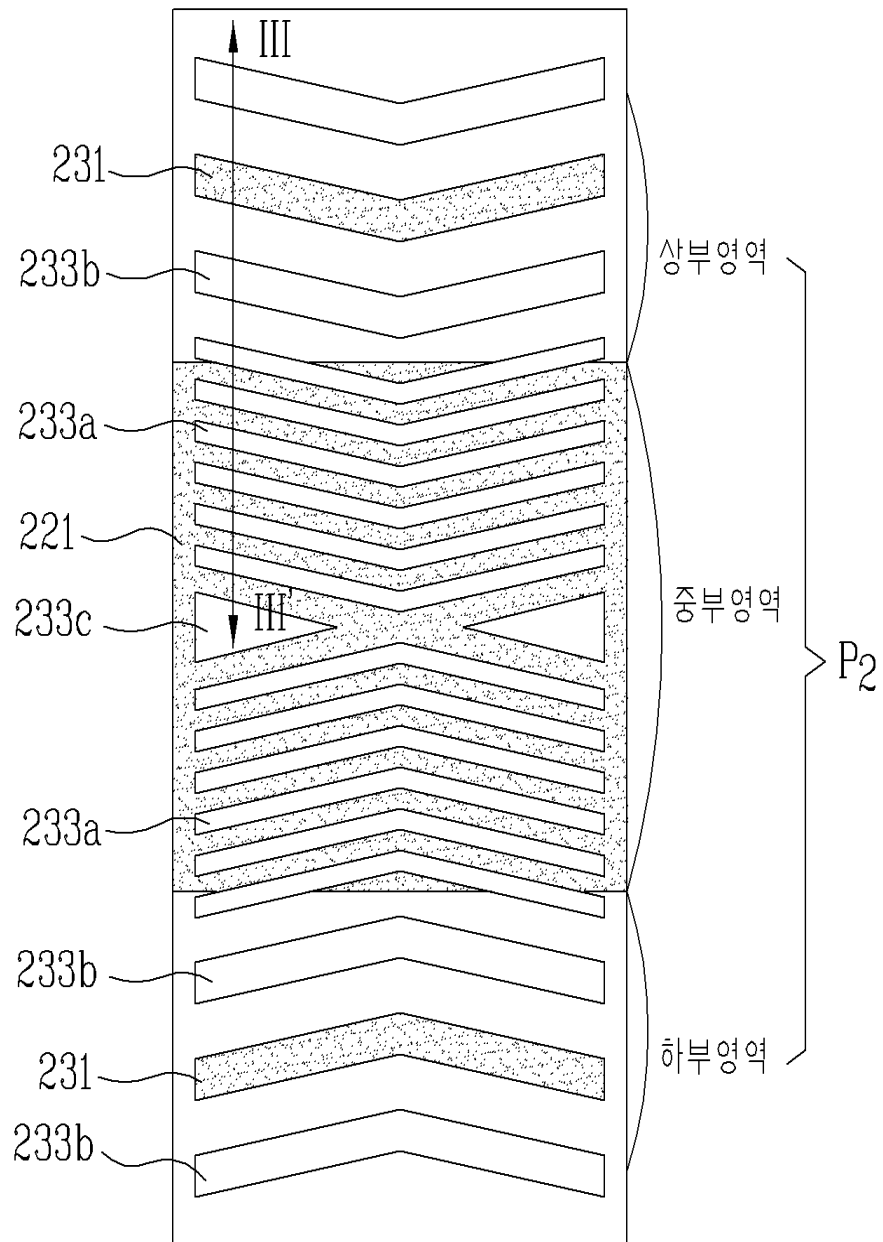
도면5



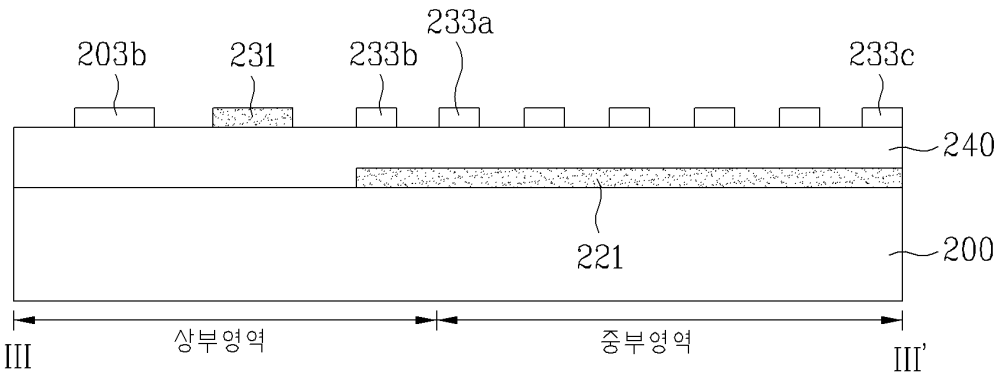
도면6



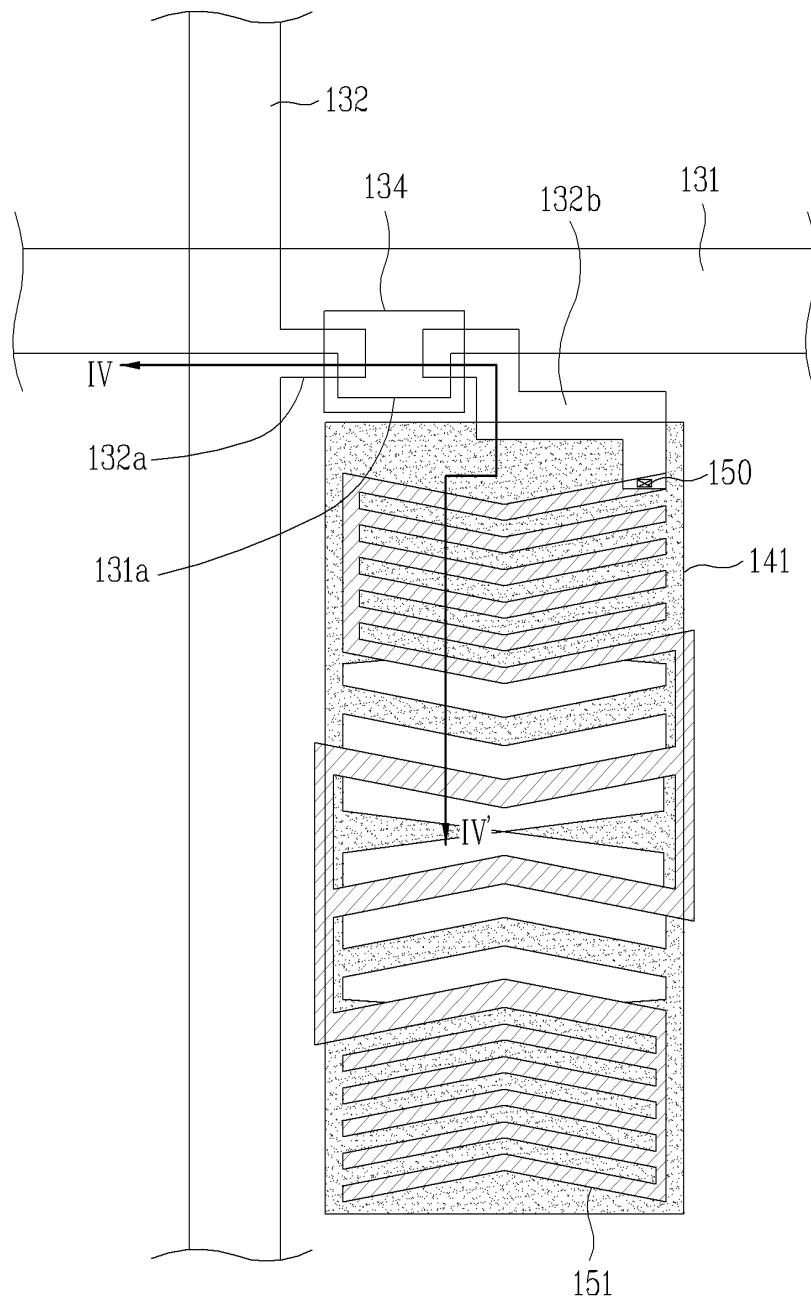
도면7



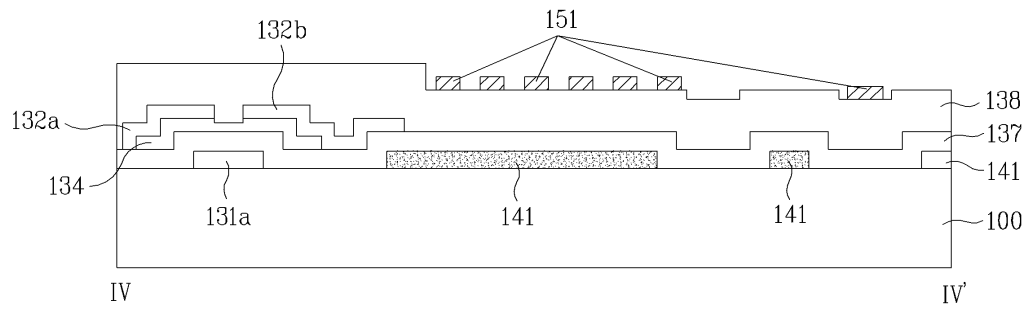
도면8



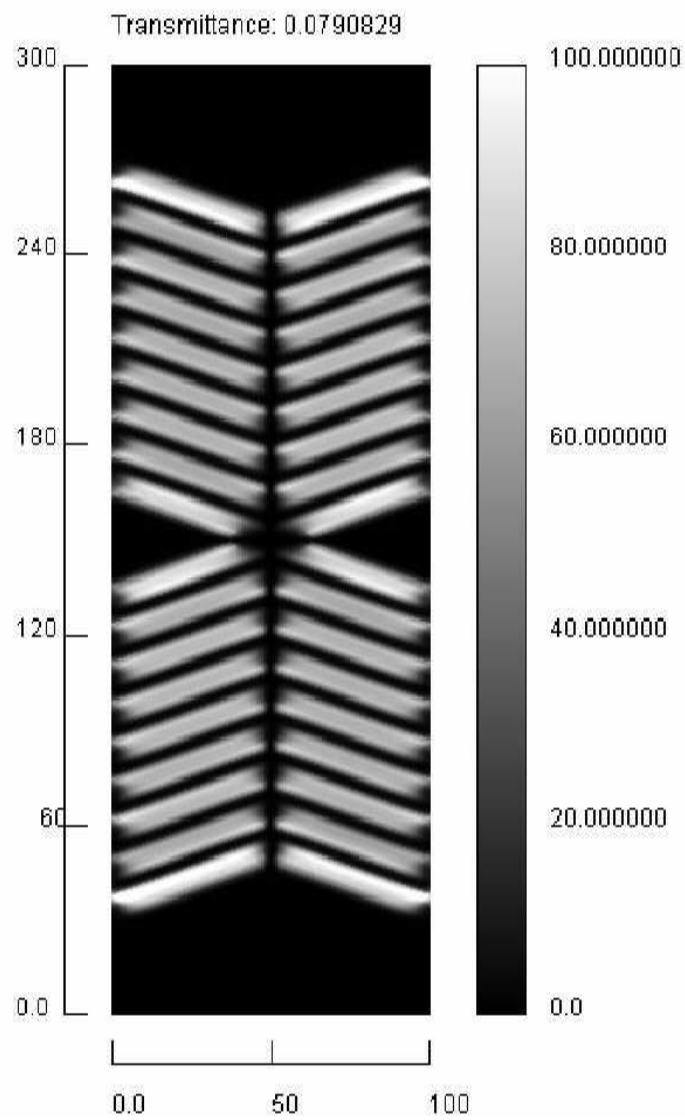
도면9



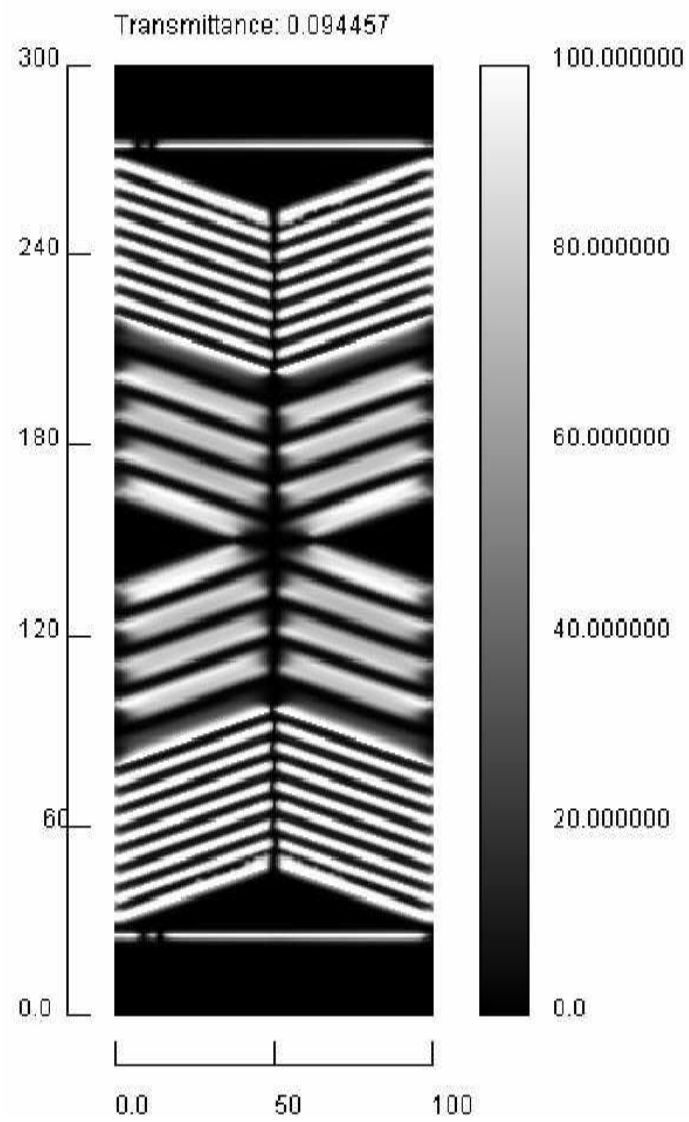
도면10



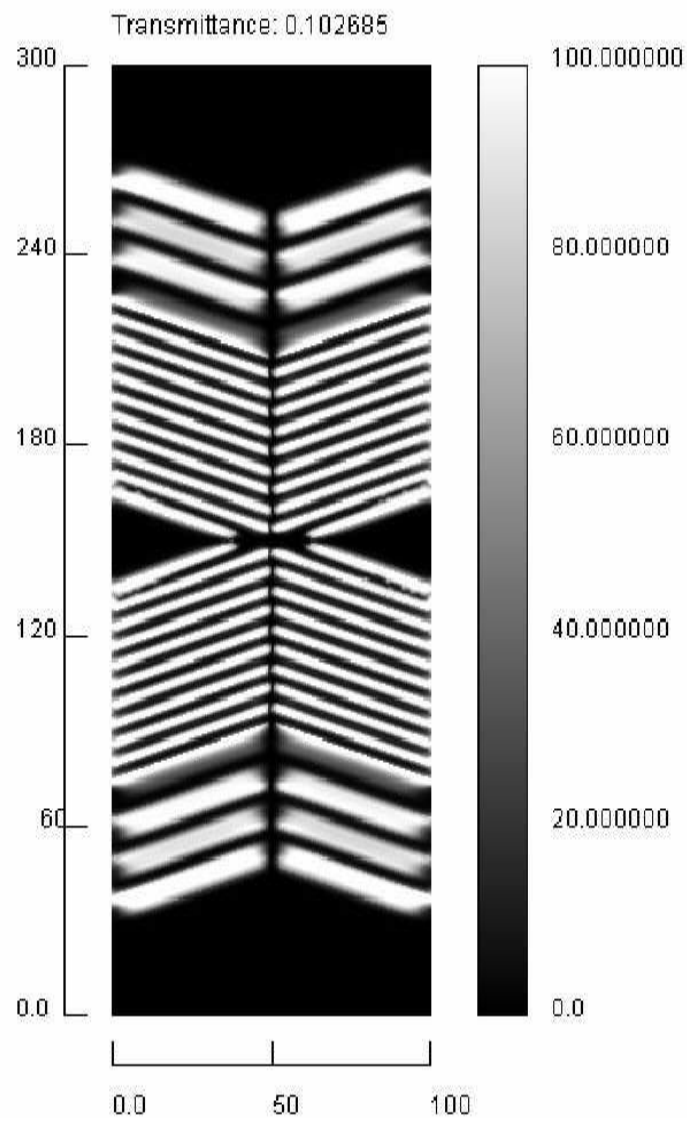
도면11a



도면11b



도면11c



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101327855B1	公开(公告)日	2013-11-12
申请号	KR1020070037007	申请日	2007-04-16
[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	SONG MOO HYOUNG 송무형 PARK SEOUNG JIN 박성진		
发明人	송무형 박성진		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1368 G02F2201/121 G02F2201/123		
代理人(译)	Gimyongin Bakyounbok		
优先权	1020060132299 2006-12-22 KR		
其他公开文献	KR1020080059006A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）和制造LCD的方法，以将单个像素区域划分为多个区域，并为每个区域实现边缘场模式和面内切换模式提高LCD的孔径比的时间。结构：LCD包括彼此相对的第一和第二基板，栅极线和数据线，它们形成在第一基板上并彼此相交以限定像素区域，以及第一公共电极（101）形成在像素区域的第一区域（P1）中。LCD还包括在像素区域的第一区域中的第一公共电极上以第一间隔形成的多个第一像素电极（103a），交替地布置在第一公共电极上的第二公共电极（111）和第二像素电极（103b）。像素区域的第二区域中的第二间隔，以及插入在第一和第二基板之间的液晶层。©KIPO 2008

