



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월13일

(11) 등록번호 10-1629347

(24) 등록일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0131915

(22) 출원일자 2008년12월23일

심사청구일자 2013년12월12일

(65) 공개번호 10-2010-0073285

(43) 공개일자 2010년07월01일

(56) 선행기술조사문현

KR1020060080843 A*

KR1020060045268 A*

KR1020040107648 A*

KR1020010039664 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김수정

서울특별시 용산구 한강대로96길 31, 남산 네오빌
리지 B동 401호 (갈월동)

송장근

서울 서초구 서운로 200, 114동 1003호 (서초동,
롯데캐슬클래식아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

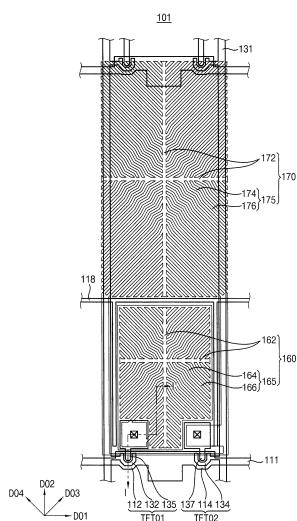
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 어레이 기판 및 이를 갖는 표시장치

(57) 요 약

어레이 기판 및 이를 갖는 표시장치에서, 액정거동의 효율을 조절하기 위해 화소전극은 도메인들마다 다른 방향으로 형성된 슬릿부들을 포함한다. 화소전극은 복수의 도메인들을 갖는 메인화소영역 및 서브화소영역으로 구분될 수 있다. 슬릿부의 적어도 일부는 지그재그로 형성된다. 이와 다르게, 일부의 슬릿부는 슬릿부를 지지하는 지지 전극부로부터 절단되어 형성될 수 있다. 이와 다르게, 도메인의 면적을 다르게 하거나 슬릿부의 각도를 단위 화소영역의 가로 방향을 기준으로 45도와 다르게 할 수 있다. 계조에 따라 액정의 2차 효율 및 3차 효율이 조절되어 표시장치의 측면 시인성이 향상된다.

대 표 도 - 도1

(72) 발명자

홍성환

경기 수원시 영통구 태장로71번길 19, 207동 1802호 (망포동, 동수원엘지빌리지2차)

박기범

충청남도 천안시 서북구 오성7길 5, 307호 (두정동)

조선아

부산광역시 금정구 수림로 46-4 (장전동)

유혜란

인천광역시 서구 서곶로 818, 탑스빌아파트 115동 602호 (당하동)

우수한

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 큐빅동 202호 (삼성크리스탈기숙사)

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌 4단지 407동 1302호 (신갈동)

조은

충청남도 천안시 서북구 백석3로 69, 11단지1차아파트 104동 305호 (백석동, 주공그린빌)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된 하부 기판;

상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달하는 스위칭 소자; 및

상기 단위화소영역에 형성되며, 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된 제1 지지 전극부, 상기 제1 지지 전극부에 연결되고 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된 제2 지지 전극부, 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되어 상기 제1 지지 전극부와 상기 제2 지지 전극부를 연결하는 제1 가지부들과, 상기 제1 가지부들 사이에 배치되며, 단부가 상기 제1 지지 전극부 및 상기 제2 지지 전극부 중 하나에만 연결되는 제2 가지부들을 갖는 화소 전극을 포함하고,

상기 제2 지지 전극부는 열십자 형상을 갖고, 상기 제1 가지부 및 상기 제2 가지부는 교호적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항 있어서, 상기 단위화소영역의 중심 인근에서 상기 제1 가지부 및 상기 제2 가지부는 지그재그 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 11

제7항 있어서, 상기 제1 지지 전극부로부터 절단되어 형성된 상기 제2 가지부의 단부에 이웃한 상기 제1 가지부들 사이의 폭은 상기 제1 지지 전극부에 근접할수록 좁아지게 형성된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제7항 있어서, 상기 단위화소영역의 외곽의 모서리 인근에서 상기 제1 가지부 및 상기 제2 가지부는 지그재그 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된 하부 기판;

상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달하는 스위칭 소자; 및

상기 단위화소영역에 형성되며, 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된 제1 지지 전극부, 상기 제1 지지 전극부에 연결되고 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된 제2 지지 전극부, 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되어 상기 제1 지지 전극부와 상기 제2 지지 전극부를 연결하는 제1 가지부들과, 상기 제1 가지부들 사이에 배치되며 단부가 상기 제1 지지 전극부 및 상기 제2 지지 전극부 중 하나에만 연결되는 제2 가지부들을 갖는 화소전극을 포함하는 어레이 기판;

상기 하부 기판과 대향하는 상부 기판과, 상기 화소전극과 마주보는 공통전극을 포함하는 대향기판; 및

상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치한 액정층을 포함하고,

상기 제2 지지 전극부는 열십자 형상을 갖고, 상기 제1 가지부 및 상기 제2 가지부는 교호적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 어레이 기판 및 이를 갖는 표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 전극에 슬릿을 형성하여 액정을 제어하는 어레이 기판 및 이를 갖는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시장치 중 하나로서, 화소전극과 공통전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어진다. 상기 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 상기 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 상기 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직배향(VA, vertical alignment) 모드 액정표시장치는 대비비(Contrast Ratio)가 커서 각광받고 있으며, 광시야각을 얻기 위해 수직배향 모드의 액정표시장치의 상기 전계 생성 전극에 절개부를 형성한 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정표시장치가 개발되었다.

[0004] 한편, 개구율 향상에 저해 요소가 되는 상기 슬릿부를 감소시키기 위해 마이크로 슬릿(micro-slit) 모드 또는 SVA 모드가 개시되었다. 상기 마이크로 슬릿 모드에서는 서로 마주보는 전계 생성 전극들 중 하부 전극에만 마이크로 슬릿부를 형성하여 액정에 방향성을 부여하고, 상부 전극은 절개부를 갖지 않는 평판으로 형성된다.

[0005] 그러나 SVA 모드 및 PVA 모드의 표시장치도 액정의 제어가 균일하지 못하여 측면 시인성을 측면에서 개선해야 할 문제점이 다수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명의 실시예들은 계조에 따른 액정의 제어 효율을 조절하여 측면 시인성을 향상시키는 어레이 기판을 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명의 실시예들은 상기 어레이 기판을 포함하는 표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 특징에 따른 어레이 기판은 하부 기판, 스위칭 소자 및 화소전극을 포함한다. 상기 하부 기판에는 복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된다. 상기 스위칭 소자는 상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달한다. 상기 화소전극은 상기 단위화소영역에 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결되며, 슬릿부들을 포함한다. 상기 슬릿부의 적어도 일부는 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 지그재그로 연장되어 형성된다.

[0009] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 특징에 따른 어레이 기판은 하부 기판, 스위칭 소자 및 화소전극을 포함한다. 상기 하부 기판에는 복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된다. 상기 스위칭 소자는 상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달한다. 상기 화소전극은 상기 단위화소영역에 형성되며, 제1 지지 전극부, 제1 슬릿부들 및 제2 슬릿부들을 포함한다. 상기 제1 지지 전극부는 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된다. 상기 제1 슬릿부들은 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되어 상기 제1 지지 전극부에 연결된다. 상기 제2 슬릿부는 상기 제1 슬릿부들 사이에 배치되며, 단부가 상기 제1 지지 전극부로부터

터 절단되어 형성된다.

[0010] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 또 다른 특징에 따른 어레이 기판은 하부 기판, 스위칭 소자, 제1 화소전극 및 제2 화소전극을 포함한다. 상기 하부 기판에는 복수의 도메인들을 갖는 메인화소 영역 및 서브화소영역으로 구분된 단위화소영역들이 정의된다. 상기 스위칭 소자는 상기 하부 기판에 형성되며 화소신호를 전달한다. 상기 제1 화소전극은 상기 메인화소영역에 형성되며, 제1 슬릿부들을 갖는다. 상기 제1 슬릿부는 상기 도메인들마다 상기 단위화소영역의 가로 방향과 제1 각도를 이루며 서로 다른 방향으로 형성된다. 상기 제1 화소전극에서 상기 메인화소영역은 상기 서브화소영역에 접하는 상측 도메인의 면적과 하측 도메인의 면적이 서로 다르게 형성된다. 상기 제2 화소전극은 상기 서브화소영역에 형성되며 제2 슬릿부들을 갖는다. 상기 제2 슬릿부는 상기 가로 방향과 제2 각도를 이루며 복수의 도메인들마다 서로 다른 방향으로 형성된다.

[0011] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 특징에 따른 표시장치는 어레이 기판, 대향기판 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기판은 복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된 하부 기판과, 상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달하는 스위칭 소자와, 상기 단위화소영역에 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결되게 형성된 화소전극을 포함한다. 상기 화소전극은 적어도 일부가 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 지그재그로 연장되어 형성된 슬릿부를 갖는다. 상기 대향기판은 상기 하부 기판과 대향하는 상부 기판과, 상기 화소전극과 마주보는 공통전극을 포함한다. 상기 액정층은 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치한다.

[0012] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치는 어레이 기판, 대향기판 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기판은 복수의 도메인으로 분할된 단위화소영역들이 정의된 하부 기판과, 상기 하부 기판에 형성되어 화소 신호를 전달하는 스위칭 소자와, 상기 단위화소영역에 형성된 화소전극을 포함한다. 상기 화소전극은 상기 도메인들의 경계를 따라 연장된 지지 전극부와, 상기 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되어 상기 지지 전극부에 연결된 제1 슬릿부들과, 상기 제1 슬릿부들 사이에 배치되며 단부가 상기 지지 전극부로부터 절단되어 형성된 제2 슬릿부들을 갖는다. 상기 대향기판은 상기 하부 기판과 대향하는 상부 기판과, 상기 화소전극과 마주보는 공통전극을 포함한다. 상기 액정층은 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치한다.

[0013] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 또 다른 특징에 따른 표시장치는 어레이 기판, 대향기판 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기판은 메인화소영역 및 서브화소영역으로 구분된 단위화소영역들이 정의된 하부 기판과, 상기 하부 기판에 형성되며 화소신호를 전달받는 스위칭 소자와, 상기 메인화소영역에 형성된 제1 화소전극과, 상기 서브화소영역에 형성된 제2 화소전극을 포함한다. 상기 제1 화소전극에는 복수의 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되며 상기 단위화소영역의 가로 방향과 제1 각도를 이루는 제1 슬릿이 형성된다. 상기 제2 화소전극에는 복수의 도메인들마다 서로 다른 방향으로 연장되며 상기 단위화소영역의 가로 방향과 제2 각도를 이루는 제2 슬릿들이 형성된다. 상기 제1 화소전극에서 상기 서브화소영역에 접하는 상측 도메인의 면적과 하측 도메인의 면적이 서로 다르게 형성된다. 상기 대향기판은 상기 하부 기판과 대향하는 상부 기판과, 상기 화소전극과 마주보는 공통전극을 포함한다. 상기 액정층은 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치한다.

효과

[0014] 상기한 어레이 기판 및 표시장치에 의하면, 저계조에서 액정의 3차 효율 및 중간 계조에서 액정의 2차 효율을 감소시켜 측면 시인성이 향상된다. 따라서 표시장치의 표시품질이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 상세히 설명한다.

[0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0017] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

- [0018] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0019] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 도 1은 실시예 1에 따른 어레이 기판(101)의 한 화소의 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기판(101)을 갖는 표시장치(100)를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 액정표시장치(100)에는 화질을 향상시키기 위한 여러 가지 기술들이 적용되어 있다. 예를 들어, 상기 액정표시장치(100)에서 단위화소영역에는 서로 다른 레벨의 화소전압이 인가되는 복수의 화소전극들(160, 170)이 배치되어 있다. 상기 단위화소영역은 상측의 서브 화소영역과 하측의 메인화소영역으로 구분되며, 상기 메인화소영역에 배치된 상기 화소전극(160)을 메인 화소전극(이하, 제1 화소전극)(160)으로, 상기 서브화소영역에 배치된 상기 화소전극(170)을 서브 화소전극(이하, 제2 화소전극)(170)으로 각각 정의한다. 또한, 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)에는 액정의 배향 방향을 다양하게 하여 시야각을 향상시키기 위한 마이크로 슬릿(micro-slit)부들(165, 175)이 형성되어 있다.
- [0023] 본 실시예의 표시장치(100)는 어레이 기판(101), 대향 기판(201) 및 이를 사이에 개재된 액정층(103)을 포함한다.
- [0024] 본 실시예의 어레이 기판(101)은 하부 기판(110), 게이트 라인(111), 스토리지 라인(118), 게이트 절연막(121), 활성층(125), 데이터 라인(131), 제1 및 제2 스위칭 소자들(TFT01, TFT02), 패시페이션막(151), 유기절연막(153), 제1 및 제2 화소전극들(160, 170) 및 하부 배향막(181)을 포함할 수 있다. 상기한 어레이 기판(101)은 일 예로 제시된 것이며, 상기 어레이 기판(101)은 화소전극에 마이크로 슬릿부(이하, 슬릿부)를 형성하는 기판이면 어떤 것인 될 수 있다.
- [0025] 유리질 또는 플라스틱 재질의 상기 하부 기판(110) 상에 게이트 금속을 증착하고 식각하여 상기 게이트 라인(111)들이 대략 상기 단위화소영역의 가로 방향(이하, 제1 방향)(D01)으로 서로 나란하게 형성된다. 상기 게이트 라인(111)과 함께 상기 메인화소영역과 상기 서브화소영역의 경계를 따라 스토리지 라인(118)이 형성된다. 상기 스토리지 라인은 상기 메인화소영역의 가장자리에 대응하여 상기 제2 방향(D02)으로 연장된 스토리지 전극 슬릿들을 포함할 수 있다. 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 스토리지 라인(118)들을 덮는 상기 게이트 절연막(121)이 형성된다.
- [0026] 상기 게이트 절연막(121) 상에 반도체층 및 소스 금속층을 순차로 형성하고 식각하여, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(131)들, 소스 전극(132), 채널층(125) 및 드레인 전극(135)을 형성한다. 상기 데이터 라인(131)들은 상기 게이트 절연막(121) 상에서 대략 상기 제1 방향(D01)과 직교하는 상기 단위화소영역의 세로 방향(이하, 제2 방향)(D02)으로 연장되어 있다.
- [0027] 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 데이터 라인(131)들이 교차하며 대략 직사각 영역을 정의하며, 상기 직사각 영역에는 이후 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)이 형성된다. 따라서 상기 직사각 영역을 상기 단위화소영역으로 정의한다. 이와 다르게 상기 단위화소영역의 형상은 Z 자 형상, V 자 형상 등 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- [0028] 상기 게이트 전극(112), 상기 게이트 절연막(121), 상기 채널층(125), 상기 소스 전극(132) 및 상기 드레인 전극(135)은 삼단자 소자인 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TFT01, TFT02)을 구성한다.

- [0029] 상기 데이터 라인(131)을 덮는 상기 패시베이션막(151)이 형성되고, 상기 패시베이션막(151) 상에 상기 유기 절연막(153)이 형성된다. 상기 유기 절연막(153) 및 상기 패시베이션막(151)에 상기 드레인 전극(135)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성된다. 상기 유기 절연막(153)은 생략될 수 있다.
- [0030] 도 3은 도 1에 도시된 화소전극의 평면도이다.
- [0031] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 유기 절연막(153) 상에 인듐틴옥사이드(ITO) 또는 인듐주석옥사이드(IZO)와 같은 투명한 전도성 물질층을 중착한다. 상기 전도성 물질층은 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(135)에 접촉된다. 상기 전도성 물질층을 식각하여 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)이 형성된다.
- [0032] 상기 복수의 도메인을 얻기 위해 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)은 각각 지지 전극부들(162, 172) 및 슬릿부들(165, 175)을 포함한다. 상기 지지 전극부들(162, 172)은 상기 제1 방향(D01) 및 상기 제2 방향(D02)으로 열십자 형상으로 배치되어 있다. 상기 슬릿부들(165, 175)은 상기 지지 전극부들(162, 172)로부터 상기 제1 방향(D01)과 상기 제2 방향(D02)과 각기 45도(degree)를 이루는 제1 사선 방향(D03) 및 제2 사선방향(D04)으로 각각 연장되며, 도메인 별로 방향이 다르게 형성될 수 있다. 상기 지지 전극부들(162, 172) 및 상기 슬릿부들(165, 175)에 대해서는 상세히 다시 후술된다.
- [0033] 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)을 덮는 하부 배향막(181)을 형성한다. 상기 하부 배향막(181)은, 예를 들어, 시나메이트(cinnamate) 계열의 광반응성 고분자(photo-reactive polymer) 및 폴리이미드(polyimide) 계열의 고분자의 블렌드(blend)를 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170) 위에 도포하고, 경화시켜 형성될 수 있다.
- [0034] 전기장이 인가되면 상기 액정층(103)을 구성하는 액정의 장축은 상기 슬릿부들(165, 175)의 연장 방향으로 나란하게 배열된다. 그 결과 복수의 도메인들에서 상기 액정의 배열 방향이 서로 다르게 되어 상기 표시장치(100)의 시야각이 향상된다.
- [0035] 상기 하부 기판(110)의 배면에 하부 편광판(도시되지 않음)이 부착될 수 있고, 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)에 형성된 상기 슬릿부들(165, 175)은 상기 하부 편광판의 하부 편광축과 대략 45도 또는 135도를 이루는 방향, 예를 들어, 상기 제1 사선 방향(D03) 및 상기 제2 사선방향(D04)으로 연장될 수 있다.
- [0036] 상기 대향 기판(201)은 상부 기판(210), 차광패턴(221), 컬러필터 패턴(231), 오버 코팅층(241), 공통전극(251) 및 상부 배향막(261)을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 차광패턴(221)은 상기 게이트 라인(111), 상기 데이터 라인(131), 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TFT01, TFT02) 및 상기 스토리지 라인(118)에 대응하게 상기 상부 기판(210)에 형성되어 있다. 따라서 차광되지 않는 상기 단위화소영역에는 상기 컬러필터 패턴(231)이 형성된다. 상기 컬러필터 패턴(231)은 예를 들어, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 포함할 수 있다. 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 순서로 상기 제1 방향(D01)으로 각 단위화소영역에 대응하게 배치될 수 있다.
- [0038] 상기 오버 코팅층(241)은 상기 컬러필터 패턴(231) 및 상기 차광패턴(221)을 덮는다. 상기 공통전극(251)은 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)과 동일한 재질로 상기 오버 코팅층(241) 상에 형성되어 있다. 상기 단위화소영역에 대응하는 공통전극(251)에는 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)과 달리 슬릿들, 즉 절개부가 형성되지 않고, 상기 공통전극(251)은 평판으로 형성될 수 있다. 본 실시예와 같이, 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)에 슬릿부들(165, 175)이 형성되고 상기 공통전극(251)은 전술한 것과 같이 슬릿부가 없는 평판으로 형성되는 액정셀 타입을 SVA 모드(mode)로 칭하기도 한다.
- [0039] 상기 상부 배향막(261)은 상기 하부 배향막(181)과 동일한 재질로 상기 공통전극(251) 상에 형성된다.
- [0040] 상기 대향 기판(201)의 상면에 상부 편광판(도시되지 않음)이 부착될 수 있고, 상기 상부 편광판의 편광축은 상기 하부 편광판의 편광축과 실질적으로 직교하게 배치될 수 있다.
- [0041] 상기 액정층(103)은 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)과 상기 공통전극(251)에 의해 전기장이 인가되기 전에는 액정(181)의 장축 방향(이하 액정의 방향자로 칭함)이 상기 어레이 기판(101) 및 상기 대향 기판(201)과 직교하는 방향으로 배향될 수 있다.
- [0042] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에서 상기 슬릿부들(165, 175)은 열십자 형상의 지지 전극부들(162, 172)의 중심 인근(A01, A02)에서 지그재그 형상으로 연장되어 있고, 나머지는 상기 단위화소영역의 외곽까지 직선으로 연장되어 있다. 상기 지그재그로 연장된 부분을 지그재그부(164, 174) 및 상기 직선으로 연장된 부분을

직선부(166, 176)로 각각 정의한다.

- [0043] 상기 지그재그부(164, 174)가 꺾이는 피치는 예를 들어 10 um 내지 20 um 정도일 수 있다. 상기 피치는 화소의 사이즈에 따라 적절하게 상기 범위와 다르게 변경될 수 있다. 상기 지그재그부(164, 174)는 상기 하부 편광판의 하부 편광축과 대략 45도 또는 135도를 이루는 방향, 예를 들어, 상기 제1 사선 방향(D03) 및 상기 제2 사선방향(D04)을 중심으로 +15도(Φ1) 내지 - 15도(Φ2)로 꺽여지면서 지그재그로 연장되어 있다. 상기 지그재그부(164, 174)의 꺾이는 각도는 화소의 사이즈에 따라 적절하게 상기 범위와 다르게 변경될 수도 있다.
- [0044] 상기 지그재그부(164, 174)는 후술될 액정의 3차 효율을 조절한다. 상기 3차 효율이란 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)과 상기 공통전극(251)에 의해 인가된 전기장에 의해 액정의 방향자가 상기 편광축과 대략 45도 또는 135도를 이루는 방향으로 배열되는 효율을 의미한다.
- [0045] 본 실시예는 저 전압 구동시 상기 지그재그부(164, 174)에 의하여 액정의 3차 효율이 감소되고, 고전압이 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)에 인가되면 전계 효과로 인하여 상기 직선부뿐만 아니라 상기 지그재그부(164, 174) 상의 액정 모두가 상기 슬릿부들(165, 175)의 연장방향인 상기 편광축과 대략 45도 또는 135도를 이루는 방향으로 정렬된다. 따라서 투과율 저하효과를 거의 없게 하면서, 저전압 구동과 고전압 구동에서 액정의 3차 효율을 조절할 수 있다.
- [0046] 도 4는 세브론(chevron) 구조를 갖는 표시장치(400)의 한 화소의 평면도이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 세브론 표시장치(400)에서 화소전극(460)에는 상기 제1 방향(D01) 및 상기 제2 방향(D02)에 대해 45도 또는 135도를 이루는 방향, 예를 들어, 상기 제1 사선 방향(D03) 또는 상기 제2 사선 방향(D04)으로 제1 슬릿(470)들이 형성되어 있다. 상기 제1 슬릿(470)들은 단위화소영역의 상기 제1 방향(D01) 중심선을 기준으로 상하로 서로 대칭을 이루도록 형성되어 있다. 상기 제1 슬릿(470)들에 의해 상기 화소전극(460)은 하이 픽셀 및 로우픽셀로 구분되어 있다. 이러한 구조를 S-PVA 모드로 칭하기도 한다. 상기 하이 픽셀은 대략 V자 형상을 갖는다. 공통전극에는 상기 제1 슬릿(470)들 사이에 위치하는 제2 슬릿(551)들이 상기 제1 사선 방향(D03) 또는 상기 제2 사선 방향(D04)으로 형성되어 있다. 상기 세브론 표시장치(400)는 측면 시인성이 우수한 것으로 알려져 있다.
- [0048] 도 5는 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치(100)와 도 4에서 설명된 세브론 표시장치(400)에 대한 전압-투과율 그래프이다. 도 6은 도 5에 도시된 그래프를 표준화된 계조로 변환한 계조-투과율 그래프이다.
- [0049] 도 5 및 도 6에서 가로축은 상기 제1 및 제2 화소전극들(160, 170)과 상기 세브론 표시장치(400)의 화소전극(460)에 인가된 전압 및 이에 대응하는 계조를 표시한다. 세로축은 화소의 투과율을 표시한다.
- [0050] 도 5에서 그래프 G11은 본 실시예의 SVA 모드의 표시장치(100)를 정면에서 관측한 V-T 결과이고, 그래프 G12는 상기 SVA 모드의 표시장치(100)를 우측 60도 시야각에서 관측한 V-T 결과이다. 그래프 G13은 본 실시예와 다르게 상기 슬릿부들(165, 175)이 지그재그부(164, 174) 없이 전부 직선으로만 형성된 표시장치를 우측 60도 시야각에서 관측한 V-T 결과이다. 상기 슬릿부들(165, 175)이 지그재그부(164, 174) 없이 전부 직선형으로 형성된 표시장치를 직선형 표시장치 또는 직선형 SVA 모드로 정의한다. 그래프 G21은 도 4에 도시된 S-PVA 모드 표시장치(400)를 정면에서 관측한 V-T 결과이고, 그래프 G22는 상기 S-PVA 모드 표시장치(400)를 우측 60도 시야각에서 관측한 V-T 결과이다.
- [0051] 도 6에서 그래프 G31, G32, G33, G41 및 G42는 각각 본 실시예의 정면 계조-투과율(G-T) 결과, 우측 60도 G-T 결과, 직선형 SVA 모드의 우측 60도 G-T 결과, 세브론 표시장치(400)의 정면 G-T 결과 및 우측 60도 G-T 결과를 나타낸다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 도 4에서 설명된 상기 S-PVA 모드에 대비하여 본 실시예의 SVA 모드는 투과율 관점에서 크게 향상된 것을 알 수 있다. 한편, 상기 S-PVA 모드, 즉 통상적인 세브론(Chevron) 구조는 정면 및 측면 V-T 그래프가 유사하게 증가하는 특징을 갖는다. 반면 직선형 SVA 모드는 약 3.8V에서 정면 및 측면 V-T 그래프는 역전 현상을 보여 주고 있다.
- [0053] 도 6을 참조하면, 상기 직선형 SVA 모드는 저계조에서는 상기 S-PVA 모드, 즉 상기 세브론 구조에 대비하여 측면 감마(Gamma)가 더 뜨고, 50 계조(Gray) 이상의 고계조에서는 정면 대비 측면 역전 현상을 보이는 것을 알 수 있다.
- [0054] 따라서 상기 직선형 SVA 모드는 시인성 측면에서 상기 S-PVA 모드에 대비하여 감소하는 것을 알 수 있다. 반면, 본 실시예의 표시장치(100)에서는 상기 지그재그부(164, 174)로 인해 상기 정면 및 측면 V-T 그래프에서 역전현

상이 없어져서 시인성 지수가 향상됨을 알 수 있다.

[0055] 도 7은 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치(100)와 도 4에서 설명된 표시장치(400)에 대하여 정면에서 관측한 2차 효율 및 3차 효율을 나타낸 그래프이다. 도 8은 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치(100)와 도 4에서 설명된 표시장치(400)에 대하여 우측 60도로 관측한 2차 효율 및 3차 효율을 나타낸 그래프이다.

[0056] 도 7에서 그래프 G51, G52, G53, G61 및 G62는 각각 본 실시예의 SVA 모드의 정면 계조에 따른 2차 효율 결과, 3차 효율 결과, 상기 직선형 SVA 모드의 정면 3차 효율 결과, 상기 세브론 표시장치(400)의 정면 2차 효율 결과 및 3차 효율 결과를 나타낸다.

[0057] 도 8에서 그래프 G71, G72, G73, G81 및 G82는 각각 본 실시예의 SVA 모드의 우측 60도 시야각에서 계조에 따른 2차 효율 결과, 3차 효율 결과, 상기 직선형 SVA 모드의 우측 60도 3차 효율 결과, 상기 세브론 표시장치(400)의 우측 60도 2차 효율 결과 및 3차 효율 결과를 나타낸다.

[0058] 도 7을 참조하면, 본 실시예의 SVA 모드의 2차 효율의 증가 기울기가 매우 급하며, 상기 세브론 표시장치(400)에 대비해서 매우 높음을 알 수 있다. 그러나 상기 직선형 SVA 모드와 상기 세브론 모드는 3차 효율에 있어서 특별한 차이를 보이고 있지 않다. 상기 직선형 SVA 모드에서 3차 효율은 저계조에서 매우 급격히 증가하고 중간 계조 이상에서 증가율이 매우 작은 것을 알 수 있다.

[0059] 시인성 측면에서 계조에 대한 3차 효율 증가율이 일정한 것이 바람직하다. 따라서 상기 직선형 SVA 모드에서 3차 효율 그래프가 저계조에서 감소되는 것이 바람직하다. 반면, 본 실시예의 SVA 모드에서는 전술한 것과 같이 상기 지그재그부(164, 174)로 인해 저계조에서 3차 효율이 저하된다. 그 결과, 3차 효율의 그래프의 기울기가 전체적으로 비교적 일정한 것을 확인할 수 있다. 이로 인해 본 실시예의 표시장치(100)의 시인성이 향상된다.

[0060] 도 8을 참조하면, 우측 60도에서 계조별 2차 및 3차 효율의 그래프에서, 본 실시예의 SVA 모드 표시장치(100)의 2차 효율의 기울기는 정면과 유사하게 급하게 증가하며, 약 55 계조이상에서 변곡점이 형성됨을 알 수 있다. 반면, 측면에서 3차 효율의 경우 직선형 SVA 모드 및 세브론 모드에 대비하여 본 실시예의 SVA 모드에서 3차 효율 그래프는 직선 형상에 보다 근접함을 알 수 있다. 따라서 본 실시예의 표시장치(100)는 직선형 SVA 모드 및 세브론 모드에 비하여 시인성이 향상된다.

[0061] 도 9는 실시예 2에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.

[0062] 도 9를 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 제1 및 제2 슬릿부들(765, 775)의 지그재그부(764, 774)가 형성된 위치가 변경된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 8에서 설명된 어레이 기판(101) 및 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0063] 본 실시예에서 지지 전극부들(762, 772)은 대략 열십자 형상으로 메인화소영역 및 서브화소영역에 각각 형성되어 있다. 상기 제1 슬릿부(765) 및 상기 제2 슬릿부(775)는 각각 직선부들(766, 776) 및 지그재그부(764, 774)를 포함한다. 상기 직선부들(766, 776)은 상기 메인화소영역의 중심 및 상기 서브화소영역의 중심에서 상기 지지 전극부들(762, 772)로부터 직선으로 연장되어 있다. 상기 지그재그부(764, 774)는 상기 직선부들(766, 776)로부터 연장되며, 상기 단위화소영역의 외곽 모서리 인근(A03, A04)에서는 상기 지그재그 형상으로 연장되어 있다.

[0064] 상기 지그재그부(764, 774)에 의한 저계조에서 3차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 1 내지 도 8에서 설명한 것과 실질적으로 동일 유사하다.

[0065] 도 10은 실시예 3에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.

[0066] 도 10을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 제1 및 제2 슬릿부들(965, 975) 전체가 지그재그 형상으로 형성된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 8에서 설명된 어레이 기판(101) 및 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0067] 본 실시예에서 지지 전극부(962, 972)는 대략 열십자 형상으로 메인화소영역 및 서브화소영역에 각각 형성되어 있다. 상기 제1 및 제2 슬릿부들(965, 975)은 전체적으로 지그재그로 형성되어 있다.

[0068] 상기 지그재그 형상의 제1 및 제2 슬릿부(965, 975)에 의한 저계조에서 3차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 1 내지 도 8에서 설명한 것과 실질적으로 동일 유사하다.

[0069] 그러나, 지그재그가 형성되는 영역이 증가하므로 상기 지그재그 형상의 상기 제1 및 제2 슬릿부들(965, 975)에

의한 저계조에서 3차 효율 감소효과가 증가할 수 있다. 따라서, 지그재그의 각도를 실시예 1 및 실시예 2보다 작게 하는 것이 바람직할 수 있다.

[0070] 도 11은 실시예 4에 따른 어레이 기판의 화소전극(1170)의 평면도이다.

[0071] 도 11을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 화소전극(1170)의 형상이 변경된 것과, 2차 효율을 조절하여 시인성이 향상되는 것을 제외하고는 도 1 내지 도 3에서 설명된 어레이 기판(101) 및 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0072] 본 실시예에서 상기 화소전극(1170)은 4개의 도메인들로 구분된다. 상기 화소전극(1170)은 지지 전극부(1171), 제1 슬릿부(1174) 및 제2 슬릿부(1175)를 포함한다. 상기 지지 전극부(1171)는 제1 지지 전극부(1173) 및 제2 지지 전극부(1172)를 포함한다. 상기 제1 지지 전극부(1173)는 단위화소영역의 외곽에 배치된다. 상기 제2 지지 전극부(1172)는 상기 도메인들이 서로 접하는 경계를 따라 배치되며, 대략 열십자 형상으로 배치되어 있다.

[0073] 상기 제1 슬릿부(1174) 및 상기 제2 슬릿부(1175)는 각 도메인에서, 예를 들어, 상기 제1 사선 방향(D03) 또는 제2 사선 방향(D04)으로 연장되어 있고, 각 도메인들 간에 대칭적으로 형성되어 있다. 상기 제1 슬릿부(1174)는 상기 제1 지지 전극부(1173) 및 상기 제2 지지 전극부(1172)에 연결되어 있다. 상기 제2 슬릿부(1175)는 상기 제1 지지 전극부(1173)로부터는 절단되어 이격되어 있고, 상기 제2 지지 전극부(1172)에는 연결되어 있다. 상기 제1 슬릿부(1174) 및 상기 제2 슬릿부(1175)는 교호적으로 배열되어 있다.

[0074] 따라서 단위화소영역의 외곽에는 상기 제2 슬릿부(1175)의 단부가 상기 제1 지지 전극부(1177)로부터 이격된 것으로 인해 다른 부분보다 폭이 넓은 개구부(1177)가 형성되어 있다.

[0075] 도 12a는 도 11에 도시된 화소전극(1170)의 외곽 영역(A05)의 확대 평면도이다. 도 12b, 도 12c 및 도 12d들은 개구부(1177)들이 변형예들을 도시한 평면도들이다. 도 13은 도 11에 도시된 화소전극(1170)을 갖는 표시장치와 도 4에서 설명된 표시장치(400)에 대하여 2차 효율을 나타낸 그래프이다.

[0076] 도 12b, 도 12c 및 도 12d에는 상기 개구부(1177)의 폭을 좁히기 위한 변형예들이 도시되어 있다. 상기 개구부(1177)의 폭이 너무 넓으면 액정의 제어력이 상실될 수 있으므로 상기 개구부(1177)의 폭은 도 12b, 도 12c 및 도 12d에 도시된 것과 같이 폭을 좁히는 것이 바람직하다.

[0077] 도 13에서 가로축은 액정의 방위각이고, 세로축은 해당 방위각에 존재하는 액정의 비율을 표시한다. 도 13을 참조하면, 전술된 세브론 표시장치(400)의 2차 효율 그래프 G93은 본 실시예의 표시장치의 2차 효율 그래프 G91보다 폭이 좁고 높은 것을 알 수 있다. 도 13에 도시된 결과는 상기 개구부(1177)로 인해 중간계조에서 액정의 2차 효율이 감소된 것으로 인한 것으로 분석되었다.

[0078] 상기 2차 효율은 화소전극(1170)과 공통전극 사이에 형성된 전기장에 의해 액정이 수직에서 수평으로 눕는 정도의 효율을 의미한다. 상기 개구부(1177)는 액정 제어력을 약화시켜 완전한 블랙도 아니고 완전한 화이트도 아닌 상태로 액정을 제어한다.

[0079] 다시 도 7 및 도 8에서, 본 실시예의 표시장치의 정면 2차 효율을 나타내는 그래프 G54 및 측면 2차 효율을 나타내는 그래프 G74를 참조하면, 상기 개구부(1177)로 인해 중간 계조에서 2차 효율이 저하된 것을 확인할 수 있다.

[0080] 즉, 본 실시예의 표시장치에서, 상기 2차 효율 그래프가 기울기가 급변하는 곡선에서 기울기가 비교적 일정한 직선형에 보다 근접하였고, 세브론 모드의 2차 효율에 근접한 것을 알 수 있다. 따라서 본 실시예에 의하면 2차 효율을 보다 직선형에 근접시킴으로써 표시장치의 측면 시인성이 향상됨을 확인할 수 있다.

[0081] 도 14는 실시예 5에 따른 어레이 기판의 화소전극(1370)의 평면도이다.

[0082] 도 14를 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 개구부(1377)가 형성되는 위치가 제2지지 전극부(1372) 인근(A06)으로 변경된 것을 제외하고는 도 11 내지 도 13에서 설명된 어레이 기판 및 표시장치와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0083] 본 실시예에서 제2 슬릿부(1375)는 제1 지지 전극부(1373)에는 연결되어 있고, 제2 지지 전극부(1372)로부터 절단되어 이격되어 있다. 상기 제2 지지 전극부(1372)는 열십자 형상을 갖고, 단위화소영역을 복수의 도메인들로 분할한다. 상기 개구부(1377)는 상기 제2 슬릿부(1372)의 단부와 상기 제2지지 전극부(1372)의 사이에 형성된다. 따라서 상기 개구부(1377)는 상기 단위화소영역 내에서 대략 열십자를 따라 배열되어 있다. 상기 개구부(1377)에 의한 중간계조에서 2차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 11 내지 도 13에서

설명된 것과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0084] 도 15는 실시예 6에 따른 어레이 기판의 화소전극(1570)의 평면도이다.

[0085] 도 15를 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 제1 슬릿부(1574) 및 제2 슬릿부(1575)의 일부가 지그재그 형상으로 형성된 것을 제외하고는 도 11 내지 도 13에서 설명된 어레이 기판 및 표시장치와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0086] 본 실시예에서 상기 제1 슬릿부(1574) 및 상기 제2 슬릿부(1575)는 열십자 형상의 제2 지지 전극부(1572)의 중심 인근에서 지그재그 형상으로 형성되며 상기 제2 지지 전극부(1572)에 연결되어 있다. 상기 제1 슬릿부(1574)는 상기 단위화소영역의 외곽에 배치된 제1 지지 전극부(1573)에 연결되어 있다. 상기 제2 슬릿부(1575)는 상기 제1 지지 전극부(1573)로부터 절단되어 이격되어 있다.

[0087] 따라서 개구부(1577)는 상기 제2 슬릿부(1575)의 단부와 상기 제1 전극 지지부(1573) 사이에 형성된다. 상기 개구부(1577)에 의한 중간계조에서 2차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 11 내지 도 13에서 설명된 것과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0088] 또한, 상기 제1 슬릿부(1574) 및 상기 제2 슬릿부(1575)가 부분적으로 지그재그로 형성되므로, 저계조에서 3차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 1 내지 도 8에서 설명한 것과 실질적으로 동일 유사하다. 따라서 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 저계조에서 액정의 3차 효율을 감소시키고 중간계조에서 액정의 2차 효율을 감소시켜서 측면시인성이 더욱 향상된다.

[0089] 도 16은 실시예 7에 따른 어레이 기판의 화소전극(1770)의 평면도이다.

[0090] 도 16을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 제1 슬릿부(1774) 및 제2 슬릿부(1775)의 일부가 지그재그 형상으로 형성된 것을 제외하고는 도 11 내지 도 13에서 설명된 어레이 기판 및 표시장치와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0091] 본 실시예에서 상기 제1 슬릿부(1774) 및 상기 제2 슬릿부(1775)는 상기 단위화소영역의 외곽의 모서리 인근에서 지그재그 형상으로 형성되며, 제1 지지 전극부(1773)에 연결되어 있다. 상기 제1 슬릿부(1774)는 열십자 형상의 제2 지지전극부(1772)에 연결되어 있다. 상기 제2 슬릿부(1775)는 상기 제2 지지 전극부(1772)로부터 절단되어 이격되어 있다.

[0092] 따라서, 개구부(1777)에 의한 중간계조에서 2차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 11 내지 도 13에서 설명된 것과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0093] 또한, 상기 제1 슬릿부(1774) 및 상기 제2 슬릿부(1775)가 부분적으로 지그재그 형상을 가지므로, 저계조에서 3차 효율 감소효과와 이로 인한 측면 시인성 향상효과는 도 1 내지 도 8에서 설명한 것과 실질적으로 동일 유사하다. 따라서 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치는 저계조에서 액정의 3차 효율을 감소시키고 중간계조에서 액정의 2차 효율을 감소시켜서 측면 시인성이 더욱 향상된다.

[0094] 도 17은 실시예 8에 따른 어레이 기판(2101)의 한 화소의 평면도이다.

[0095] 도 17을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판(2101) 및 표시장치는 제1 슬릿부(2165) 및 제2 슬릿부(2175)가 직선형으로 형성된 것과, 메인화소영역에서 상하 도메인들의 면적이 서로 다른 것과, 메인화소영역에서 제1 슬릿부(2165)가 제1 방향(D01)과 이루는 각도가 45도(degree)보다 작은 것을 제외하고는 도 1 내지 도 3에서 설명된 어레이 기판(101) 및 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0096] 도 18은 도 17에서 설명된 메인화소영역에서 액정의 방위 및 도메인들이 면적을 도시한 다이어그램이다. 도 19는 도 18에 도시된 메인화소영역을 관찰하는 방향에 따라 관측된 계조-투과율 그래프이다.

[0097] 도 18을 참조하면, 메인화소영역에서 하부 도메인은, 도 17 및 도 18에 도시된 것과 같이, 서브화소영역에 접하는 상부 도메인보다 면적이 더 넓다.

[0098] 도 18은 상기 메인화소영역의 상하 도메인들의 면적비를 도식적으로 표시한다. 도 19에 도시된 그래프는 상하 도메인들의 면적비에 따른 계조 투과율의 관측 결과를 도시한다. 도 19에서 그래프 G110은 면적비가 5:5일 때 하측 및 상측 60도 시야각에서 상기 메인화소영역을 관측한 G-T 결과이다. 그래프 G111은 면적비와 무관하게 정면에서 상기 메인화소영역을 관측한 G-T 결과이다. 그래프 G112는 면적비가 4:6일 때 하측 60도 시야각에서 상기 메인화소영역을 관측한 G-T 결과이다. 그래프 G113은 면적비가 4:6일 때 상측 60도 시야각에서 상기 메인화

소영역을 관측한 G-T 결과이다.

[0099] 도 18에 도시된 것과 같이, 상측 두 개의 도메인의 면적을 좁히고, 하측 두 도메인의 면적을 넓히면, 상측과 하측에서 관측되는 감마(γ) 곡선의 형태는 달라지게 된다. 구체적으로, 상측에서는 감마 곡선이 더 어두운 쪽으로 바뀌고, 하측에서는 더 밝아지는 쪽으로 변하게 된다.

[0100] 도 20은 도 18에서 설명된 메인화소영역에서 액정(2104)의 방위를 도시한 다이어그램이다. 도 21은 도 20에 도시된 메인화소영역을 관찰하는 방향에 따라 관측된 계조-투과율 그래프이다.

[0101] 도 20을 참조하면, 상기 메인화소영역에서 상기 제1 슬릿부(2165)는 상기 제1 방향(D01), 즉 편광판의 편광축 방향과 45도 또는 135도를 이루는 방향, 예를 들어, 제1 사선 방향(D03) 또는 제2 사선 방향(D04)으로부터 대략 10도 상기 제1 방향(D01)으로 회전되게 형성되어 있다. 따라서 전기장이 인가된 경우 액정(2104)의 방위도 상기 제1 슬릿부(2165)와 실질적으로 나라하게 배열된다.

[0102] 도 21을 참조하면, 그래프 G211은 정면에서 상기 메인화소영역을 관측한 G-T 결과이다. 그래프 G214는 상기 제1 슬릿부(2165)의 각도(Φ 3)가 상기 편광축, 즉 상기 제1 방향(D01)과 45도 일 때, 상측 및 하측 60도에서 관측된 G-T 결과이다. 그래프 G212는 도 17 및 도 20에 도시된 메인화소영역, 즉 상기 제1 슬릿부(2165)의 각도(Φ 3)가 상기 제1 방향(D01)과 35도 이상 45도 미만일 때 상측 및 하측 60도에서 관측된 G-T 결과이다. 그래프 G213은 도 17 및 도 20에 도시된 메인화소영역을 좌측 및 우측 60도에서 관측된 G-T 결과이다.

[0103] 상기 그래프들을 참조하면, 상기 액정(2104)의 방위(Φ 3)를 45도보다 작게 하면 상측과 하측에서 관측되는 감마(γ) 곡선의 형태는 달라지게 된다. 구체적으로, 상측에서는 감마 곡선이 더 밝은 쪽으로 바뀌고, 하측에서는 더 어두워지는 쪽으로 변하게 된다.

[0104] 도 22는 도 17도시된 화소를 60도 시야각으로 각 방위각에서 관측할 때 시인성지수를 표시한 그래프이다.

[0105] 전술된 바와 같이, 도메인의 면적비 조절과 액정의 방위각 조절에 따른 시야각 특성 변화 경향을 조합시켜 기준의 조건보다 더 좋은 측면 시인성 특성을 얻을 수 있다.

[0106] 최적의 화소 구조를 결정하기 위해, 로우 픽셀(low pixel), 즉 제2 화소전극(2170)은 기준과 동일한 조건으로 형성된다. 즉, 상기 제2 화소전극(2170)에서 상측 및 하측 도메인들이 서로 동일한 면적을 갖고, 상기 제2 슬릿부(2175)가 상기 제1 방향(D01)과 45도를 이루도록 형성된다. 한편, 하이 픽셀(high pixel), 즉, 제1 화소전극(2160)은 상기 제1 슬릿부(2165) 각도(Φ 3)를 45도 미만 35도 이상으로 하고, 상측 및 하측 도메인들의 면적비를 서로 다르도록 조절된다.

[0107] 도 22는 상기와 같이 제1 화소전극(2160)의 형태를 변경한 표시장치를 60도 시야각에서 관측할 때 각 방위각 별 시인성 지수를 나타낸다. 상기 시인성 지수는 낮을 수록 표시품질이 우수한 것이다.

[0108] 도 22를 참조하면, 그래프 G312는 도 4에서 설명된 S-PVA 구조에서 하이 픽셀(high pixel)과 로우 픽셀(low pixel)의 면적비는 2.5:1이고, 로우 픽셀은 4개의 도메인이 동일 면적이고, 전기장을 가했을 때 액정의 방위각도가 상기 제1 방향(D01)과 45도인 경우의 방위각-시인성 지수를 측정한 결과를 도시한다.

[0109] 그래프 G313은 도 17에 도시된 것과 같이 제1 화소전극(2160)의 상측의 두 도메인들의 면적을 작게, 하측의 두 도메인들의 면적을 크게 만든 경우의 방위각-시인성 지수를 측정한 결과를 도시한다.

[0110] 그래프 G311은 도 17에 도시된 것과 같이 상기 제1 화소전극(2160)에서 상기 제1 슬릿부들(2165)의 방위각, 따라서 액정의 방위각이 제1 방향(D01)과 40도를 이루는 경우 방위각-시인성 지수를 측정한 결과를 도시한다.

[0111] 먼저, 그래프 G313 및 그래프 G311을 비교하면, 그래프 G311의 경우 우측과 좌측의 시인성 지수가 현저히 감소하여 시인성이 향상되고, 반면 상측과 하측의 시인성 지수가 현저히 상승한 결과를 얻을 수 있었다. 그리고, 이 상태에서 상기 제1 화소전극(2160)의 상하 도메인의 면적비를 3:7로 변경시켰을 때 그래프 G313에 나타난 바와 같이 하측을 제외한 모든 방향에서 시인성 지수가 기준보다 감소되어 우수한 시인성 결과를 얻을 수 있었다. 이와 같이 본 실시예에 의하면 하측의 시인성을 손해보는 대신 다른 모든 방향의 측면 시인성을 크게 향상시킬 수 있다. 아래의 표로 도메인들의 면적비와 슬릿부의 방위각, 즉 액정의 방위각에 대한 실험예들을 도시하였다.

	하이 픽셀(High pixel)				로우 픽셀(Low pixel)			
	상측 도메인 면적	하측 도메인 면적	상측 액정 각도	하측 액정 각도	상측 도메인 면적	하측 도메인 면적	상측 액정 각도	하측 액정 각도
최적 실험예	30%	70%	40도	40도	50%	50%	45도	45도
최적 실시범위	45~25%	55~75%	40~45도	35~43도	50~60%	40~50%	45도	45도
다른 실험예1	50%	50%	40도	40도	50%	50%	45도	45도
다른 실험예2	40%	60%	40도	40도	60%	40%	45도	45도
다른 실험예3	40%	60%	45도	37.5도	60%	40%	45도	45도
다른 실험예4	40%	60%	40도	40도	60%	40%	40도	40도

[0112]

[0113] 상기 표를 참조하면, 하측 시인성을 손해보면서 좌우측 및 상측 시인성을 현저하게 향상시키는 적합한 실험예가 최적 실험예로 표시되어 있다. 상기 표에서 하이 픽셀, 즉 제1 화소전극(2160)에서 상측 및 하측의 도메인 면적비를 3 : 7로 하고, 액정 방위각($\Phi 3$)을 40도로 하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

[0114]

도 23은 실시예 9에 따른 표시장치(2400)의 한 화소의 평면도이다.

[0115]

도 23을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치(2400)는 공통전극에 형성된 제2 슬릿(2551)의 방위각($\Phi 4$)이 변경된 것과, 상기 제2 슬릿(2551)들 쌍의 중심이 제1 방향(D01) 중심선으로부터 이탈된 것을 제외하고는 도 4에 도시된 세브론 표시장치(400)와 실질적으로 동일하다.

[0116]

본 실시예의 표시장치(2400)는 어레이 기판, 대향 기판 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기판은 화소전극(2460)을 포함한다. 상기 화소전극(2460)은 제1 슬릿(2470)들을 갖는다. 상기 제1 슬릿(2470)은 상기 제1 방향(D01)과 나란한 중심선에 대해 대칭적으로 형성되며 상기 중심선과 45도와 같거나 큰 제1 예각을 이룬다.

[0117]

상기 대향기판은 상기 제2 슬릿(2551)들이 형성된 공통전극을 포함한다. 상기 제2 슬릿(2551)은 상기 중심선과 45도 보다 크고 상기 제1 예각과 같거나 큰 제2 예각을 이루며, 상기 제1 슬릿(2470)들의 사이에 위치하도록 형성된다. 상기 액정층은 상기 어레이 기판과 상기 대향기판의 사이에 위치한다.

[0118]

상기 중심선을 기준으로 양측에 배치된 상기 제2 슬릿(2551)들 쌍의 중심은 상기 중심선으로부터 이격되게 형성된다. 따라서 상기 제1 슬릿(2470)과 상기 제2 슬릿(2551)의 사이 영역의 면적이 상기 중심선을 기준으로 상하 양측에서 서로 다르게 형성된다. 상기 제2 예각은 45도보다 크고 60도와 같거나 작을 수 있다. 상기 화소전극(2460)은 상기 제1 슬릿(2470)에 의해 구분되는 하이 픽셀, 즉 제1 화소전극 및 로우 픽셀, 즉 제2 화소전극을 포함할 수 있다. 상기 제1 화소전극은 V자 형상을 가질 수 있다.

[0119]

본 실시예의 어레이 기판 및 표시장치(2400)에 의하면, 상기 제1 슬릿(2470) 및 상기 제2 슬릿(2551)의 각도와 중심의 위치를 조절하여 상하 도메인들의 면적비가 매우 용이하게 조절된다. 예를 들어, 상기 제2 슬릿(2551)의 각도($\Phi 4$)를 상기 제1 방향(D01) 기준으로 45도 보다 크고 60도 보다 작은 각으로 형성할 수 있다. 이로 인해 액정이 방위가 변경된다.

[0120]

본 실시예에 따르면 좌우 방향 혹은 좌우와 상측 방향의 시인성을 개선할 수 있다.

산업이용 가능성

[0121]

본 발명에 의하면, 표시장치의 측면 시인성이 개선된다. 따라서 본 발명은 액정표장치의 표시품질 향상에 적용될 수 있다.

[0122]

앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

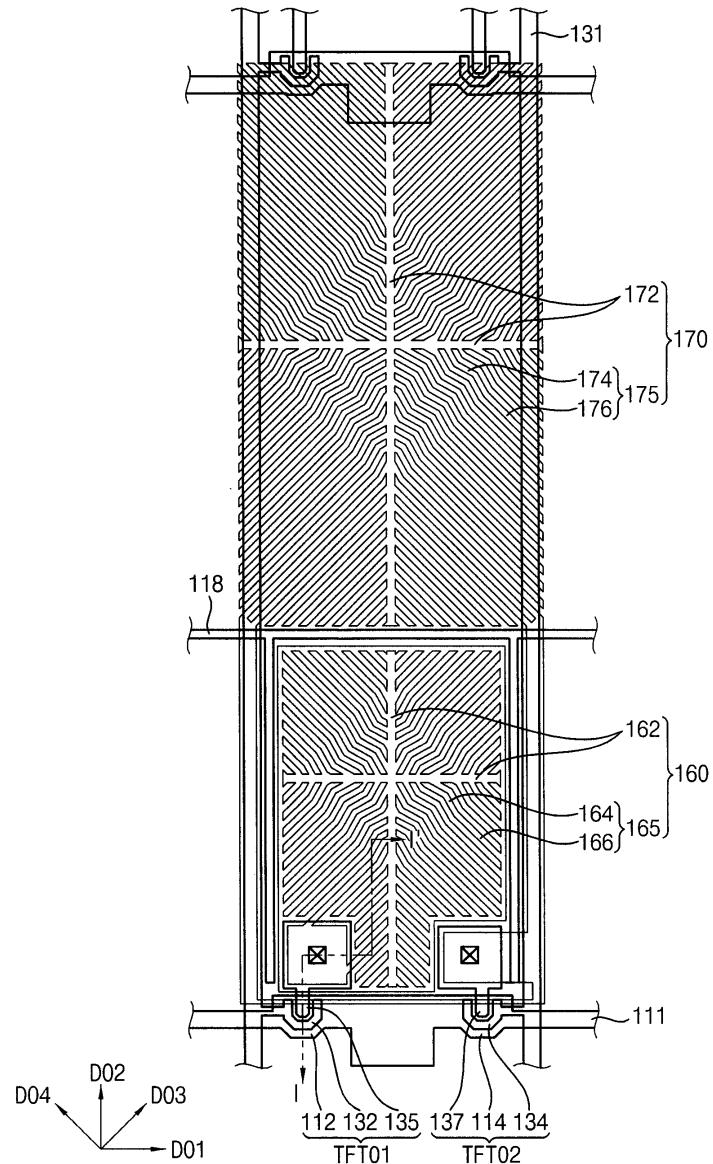
도면의 간단한 설명

- [0123] 도 1은 실시예 1에 따른 어레이 기판의 한 화소의 평면도이다.
- [0124] 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기판을 갖는 표시장치를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0125] 도 3은 도 1에 도시된 화소전극의 평면도이다.
- [0126] 도 4는 세브론(chevron) 구조를 갖는 표시장치의 한 화소의 평면도이다.
- [0127] 도 5는 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치와 도 4에서 설명된 세브론 표시장치에 대한 전압-투과율 그래프이다.
- [0128] 도 6은 도 5에 도시된 그래프를 표준화된 계조로 변환한 계조-투과율 그래프이다.
- [0129] 도 7은 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치와 도 4에서 설명된 표시장치에 대하여 정면에서 관측한 2차 효율 및 3차 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0130] 도 8은 도 1 및 도 2에서 설명된 표시장치와 도 4에서 설명된 표시장치에 대하여 우측 60도로 관측한 2차 효율 및 3차 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0131] 도 9는 실시예 2에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0132] 도 10은 실시예 3에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0133] 도 11은 실시예 4에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0134] 도 12a는 도 11에 도시된 화소전극의 외곽 영역의 확대 평면도이다.
- [0135] 도 12b, 도 12c 및 도 12d들은 개구부들이 변형예들을 도시한 평면도들이다.
- [0136] 도 13은 도 11에 도시된 화소전극을 갖는 표시장치와 도 4에서 설명된 표시장치에 대하여 2차 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0137] 도 14는 실시예 5에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0138] 도 15는 실시예 6에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0139] 도 16은 실시예 7에 따른 어레이 기판의 화소전극의 평면도이다.
- [0140] 도 17은 실시예 8에 따른 어레이 기판의 한 화소의 평면도이다.
- [0141] 도 18은 도 17에서 설명된 메인화소영역에서 액정의 방위 및 도메인들이 면적을 도시한 다이어그램이다.
- [0142] 도 19는 도 18에 도시된 메인화소영역을 관찰하는 방향에 따라 관측된 계조-투과율 그래프이다.
- [0143] 도 20은 도 18에서 설명된 메인화소영역에서 액정의 방위를 도시한 다이어그램이다.
- [0144] 도 21은 도 20에 도시된 메인화소영역을 관찰하는 방향에 따라 관측된 계조-투과율 그래프이다.
- [0145] 도 22는 도 17도시된 화소를 60도 시야각으로 각 방위각에서 관측할 때 시인성지수를 표시한 그래프이다.
- [0146] 도 23은 실시예 9에 따른 표시장치의 한 화소의 평면도이다.
- [0147] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|--------------------------|-------------------|
| [0148] 101 : 어레이 기판 | 110 : 하부 기판 |
| [0149] 160 : 제1 화소전극 | 162 : 지지 전극부 |
| [0150] 164, 174 : 지그재그부 | 166, 176 : 직선부 |
| [0151] 165 : 제1 슬릿부 | 170 : 제2 화소전극 |
| [0152] 175 : 제2 슬릿부 | 172 : 지지 전극부 |
| [0153] 103 : 액정층 | 201 : 어레이 기판 |
| [0154] TFT01 : 제1 스위칭 소자 | TFT02 : 제2 스위칭 소자 |

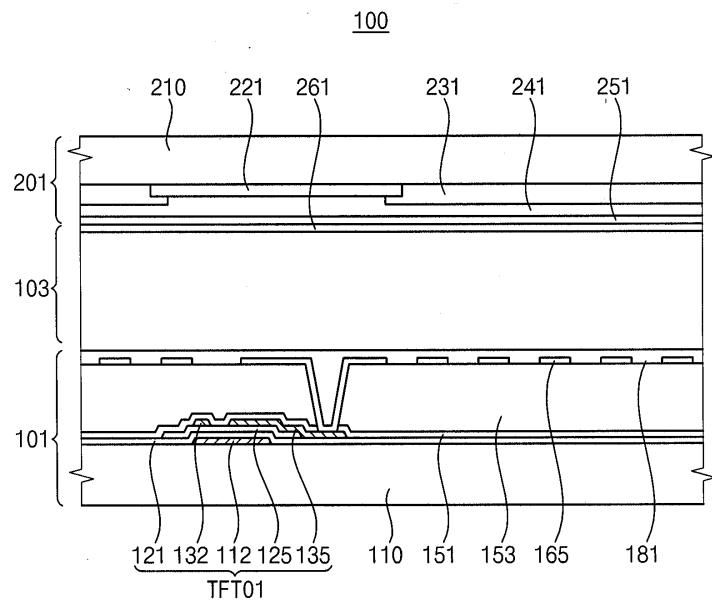
도면

도면1

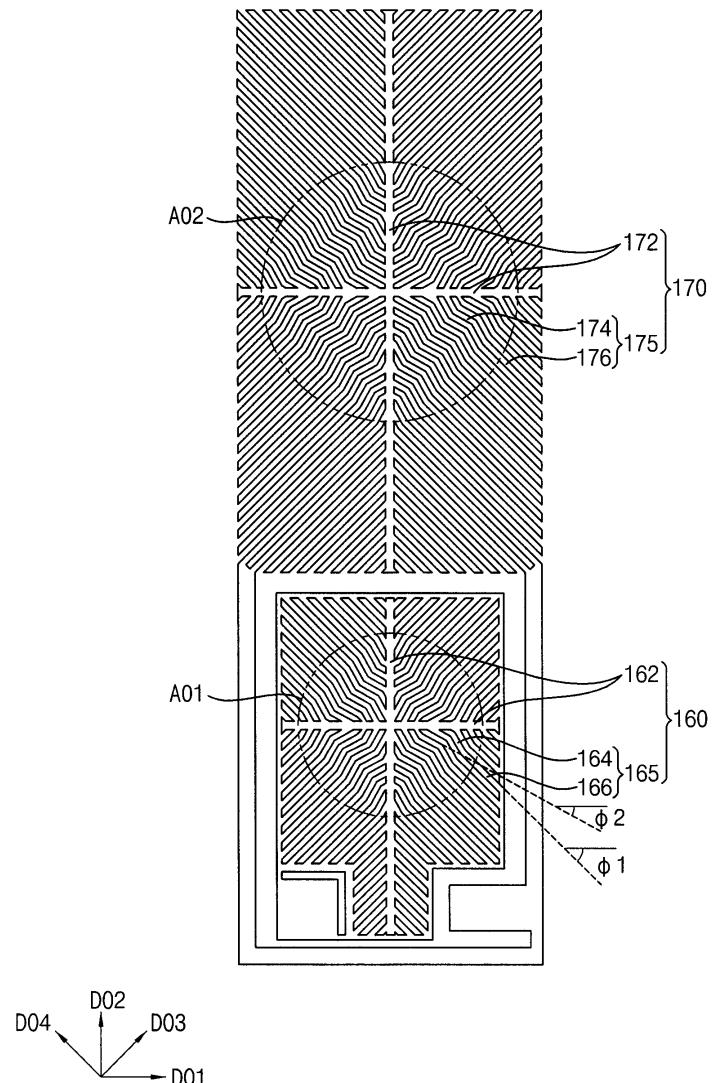
101



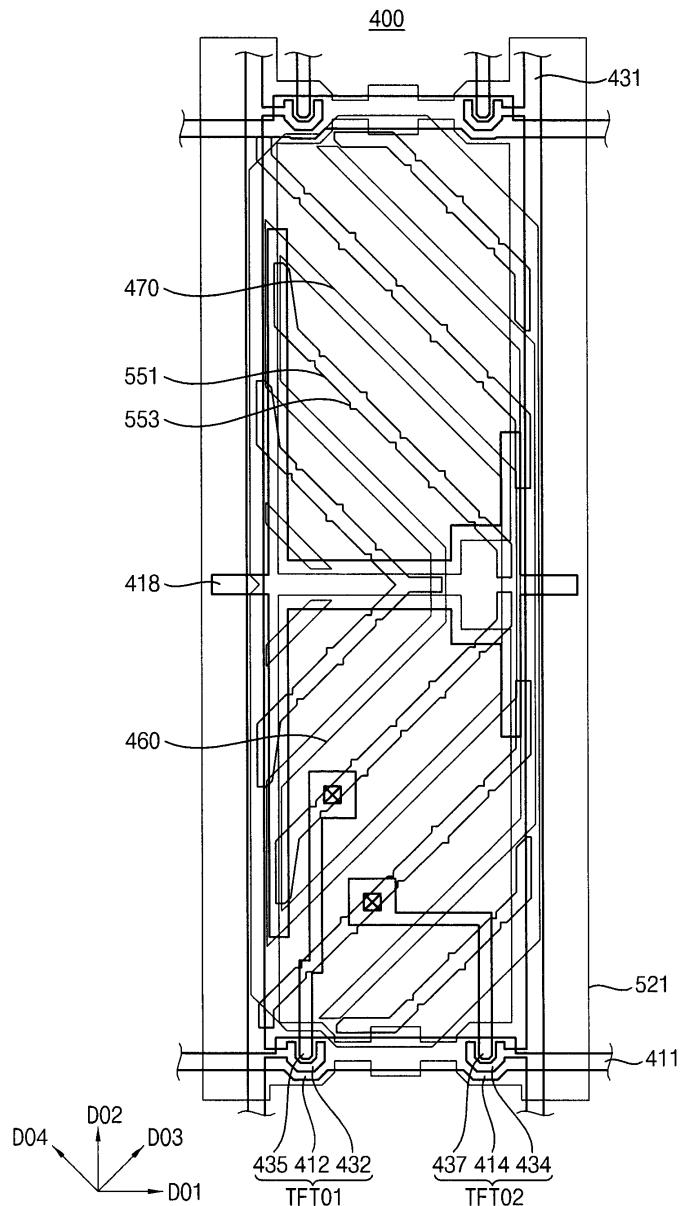
도면2



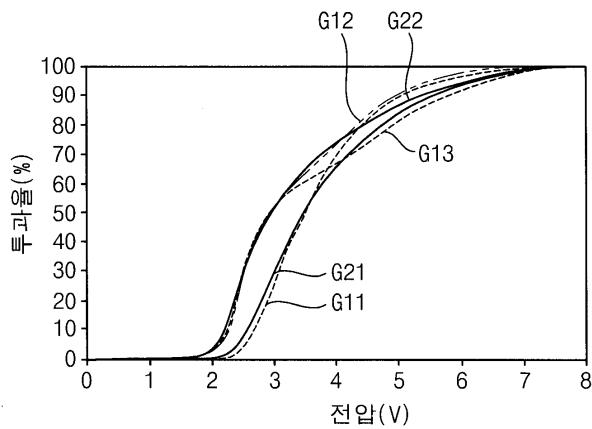
도면3



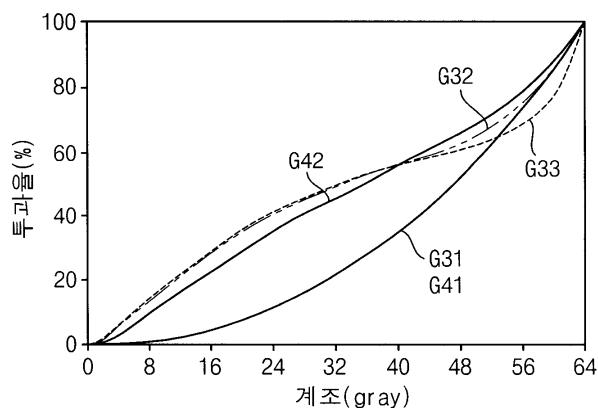
도면4



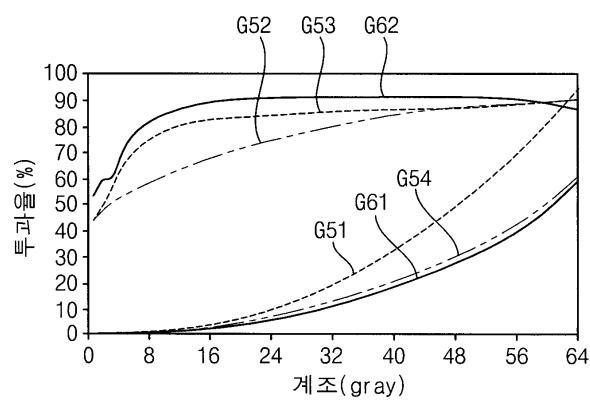
도면5



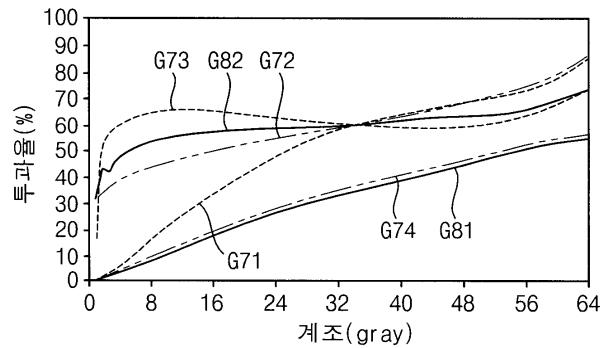
도면6



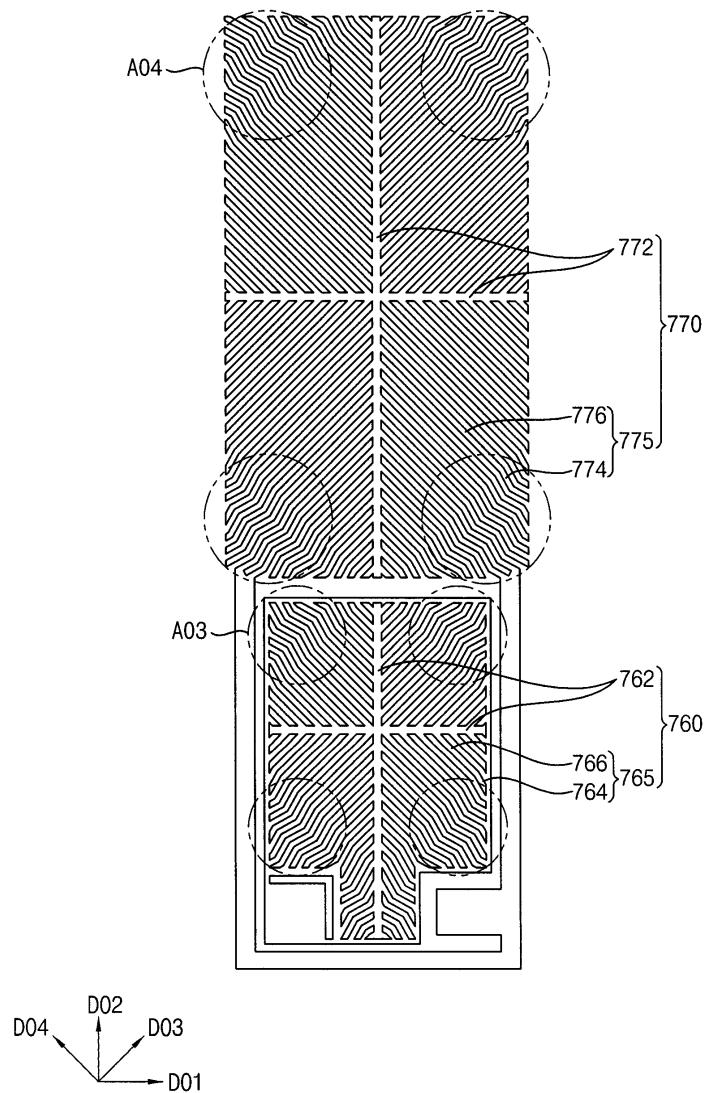
도면7



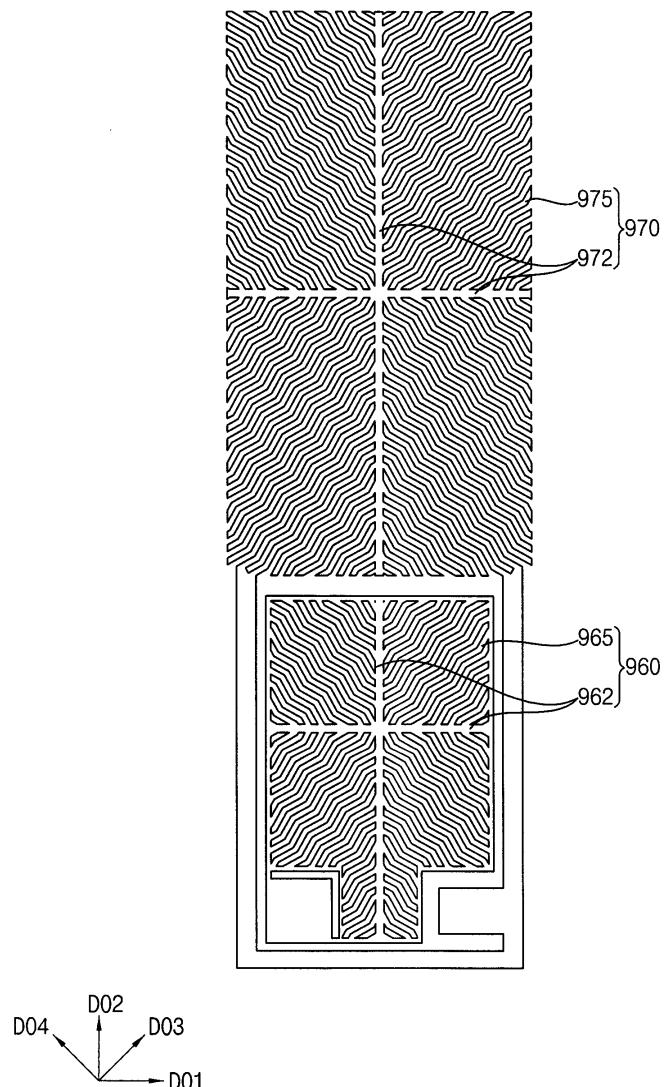
도면8



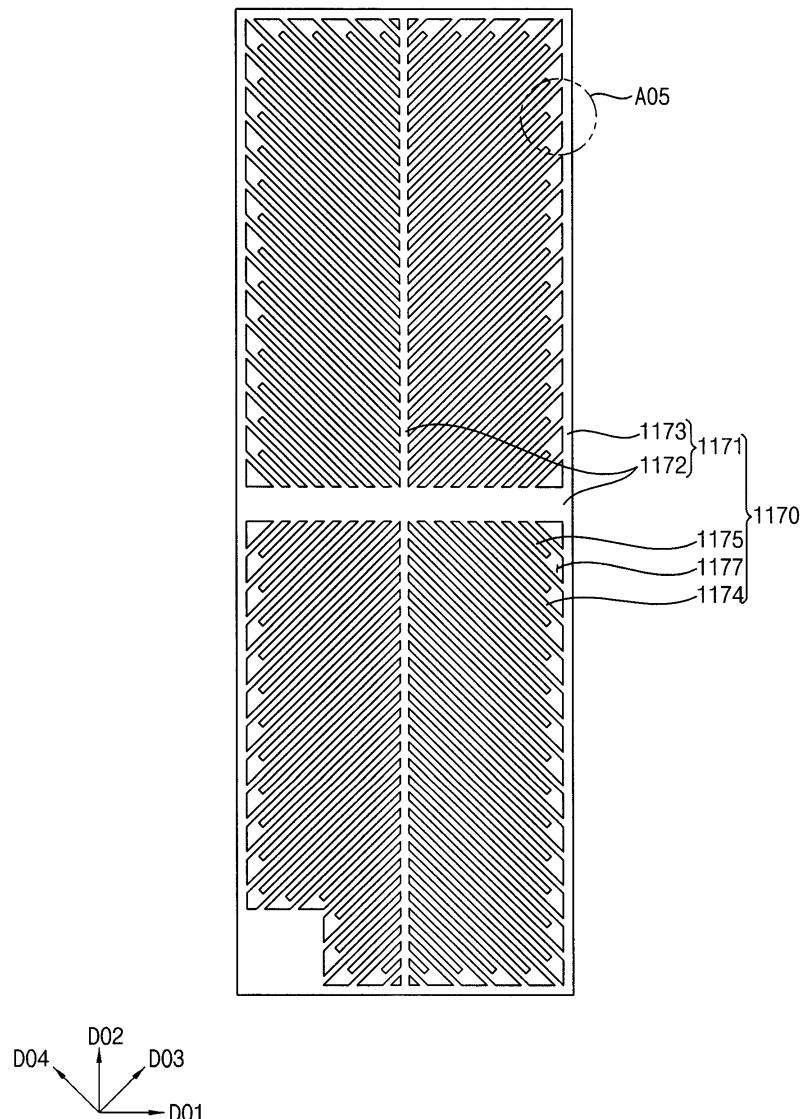
도면9



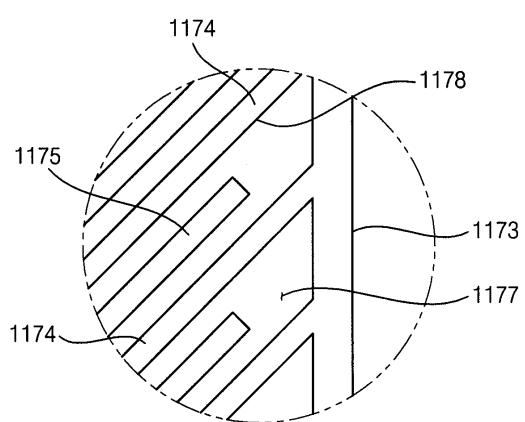
도면10



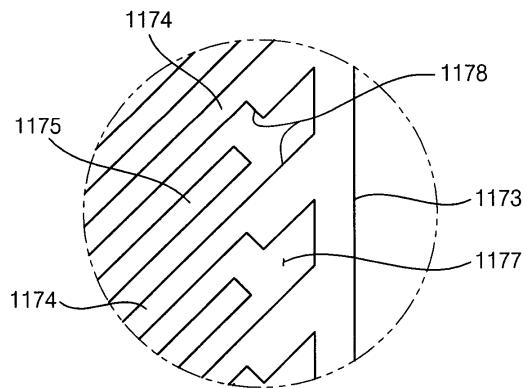
도면11



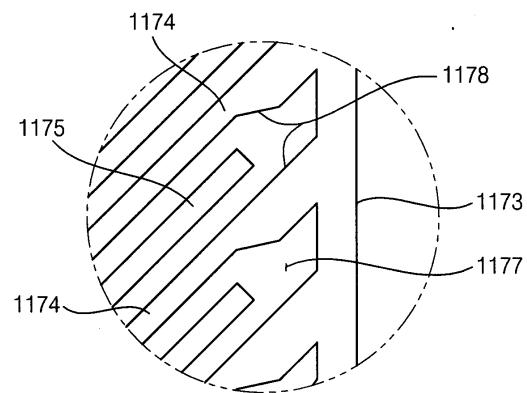
도면12a



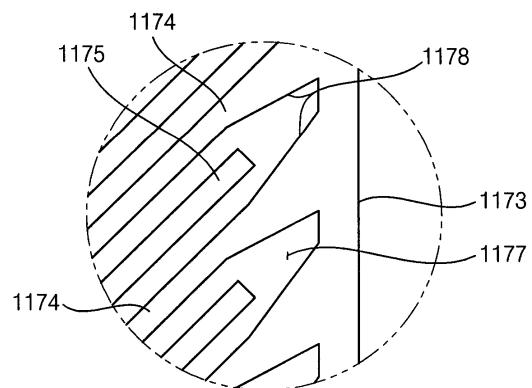
도면12b



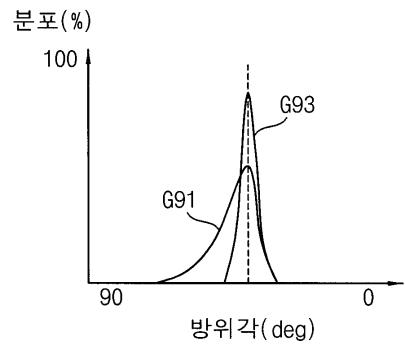
도면12c



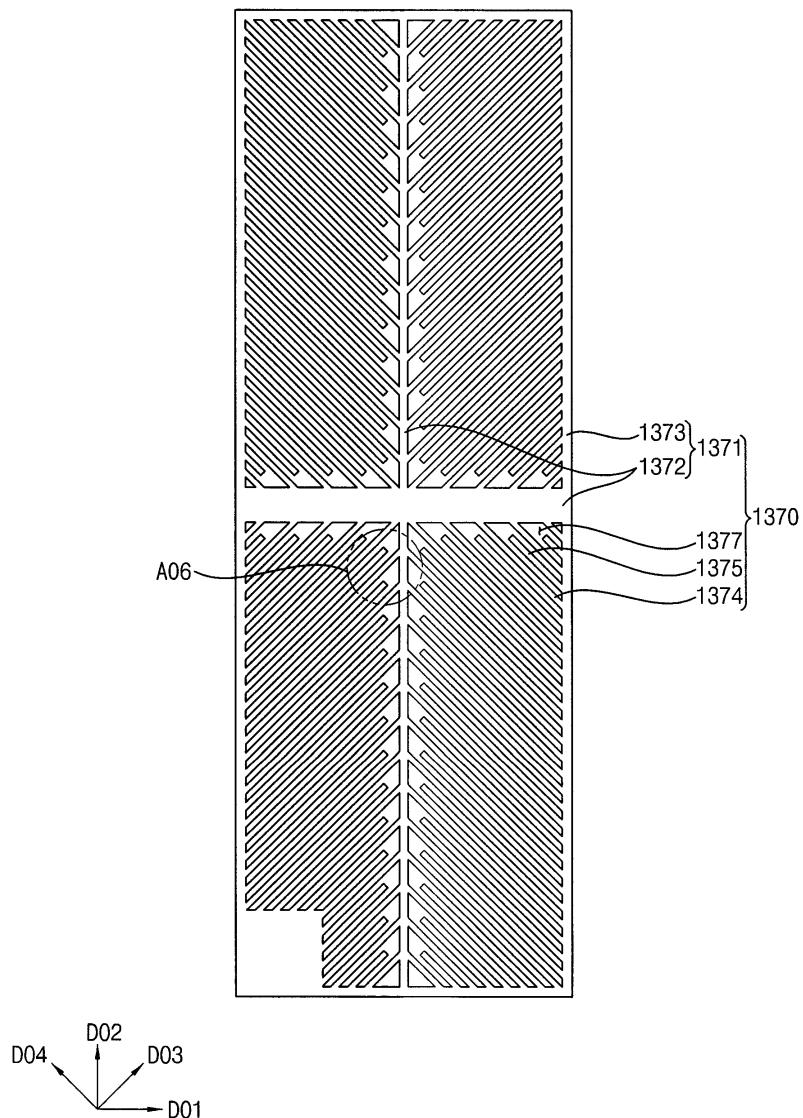
도면12d



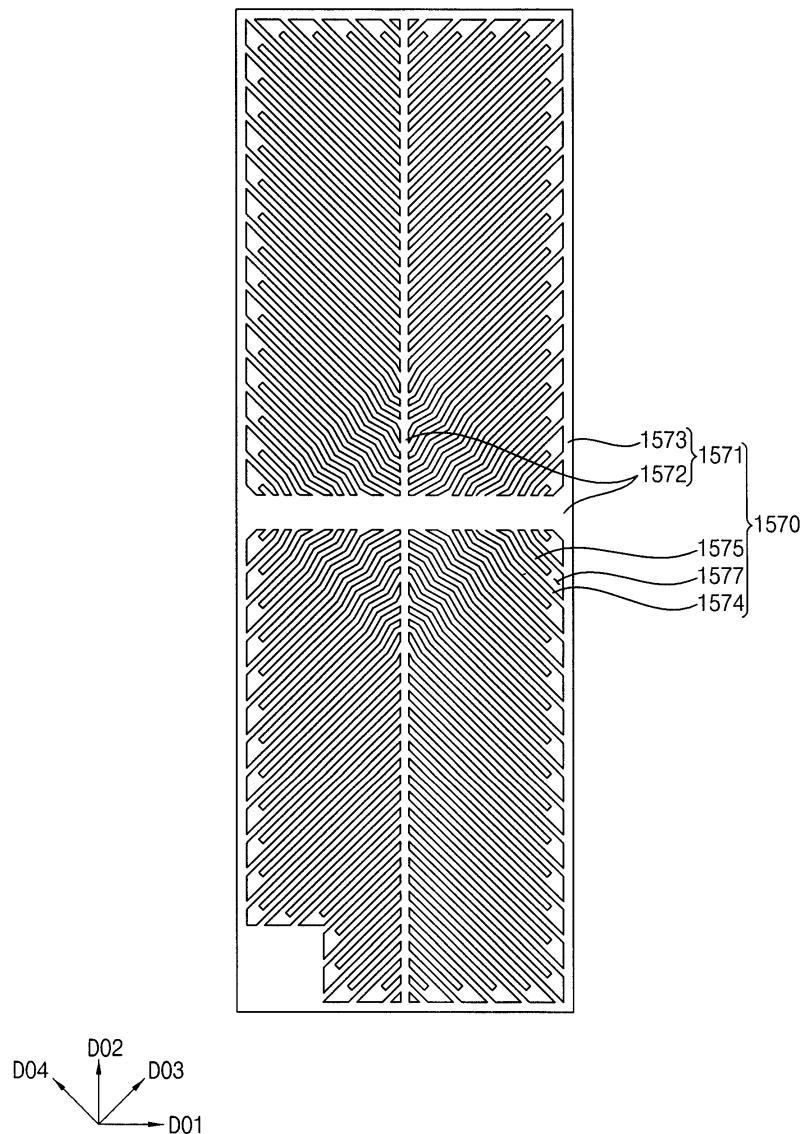
도면13



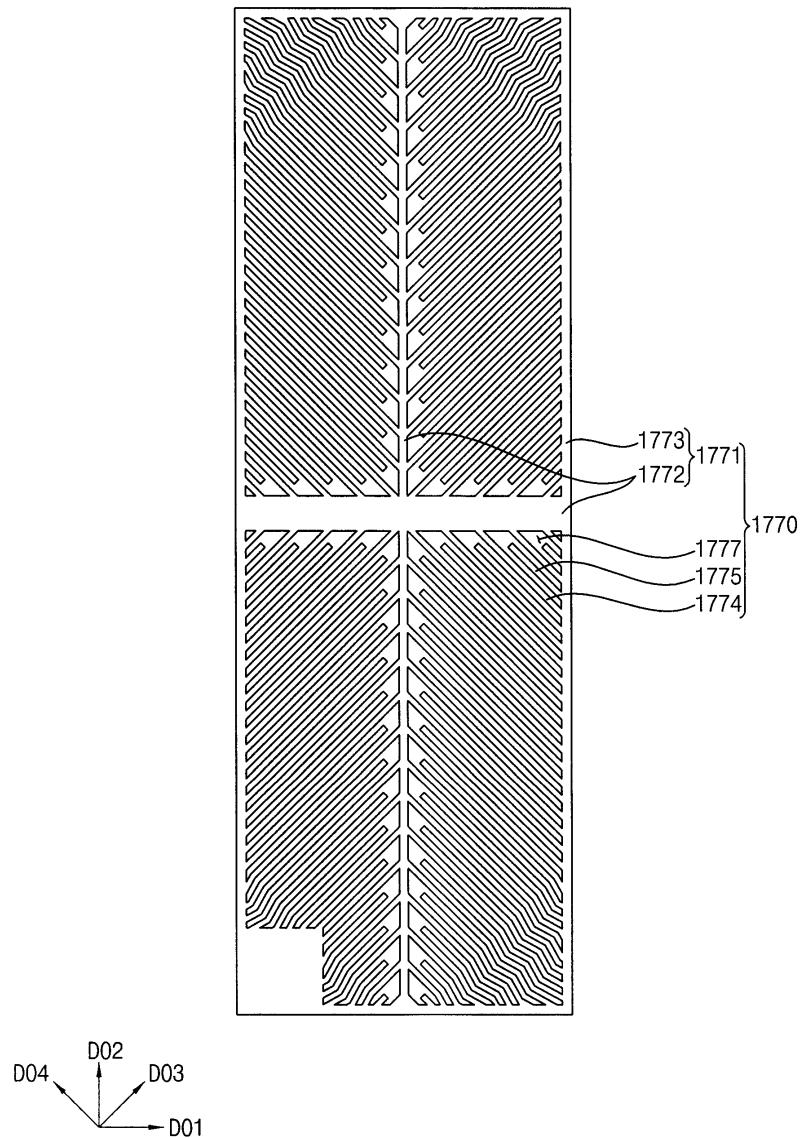
도면14



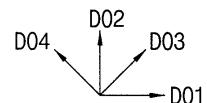
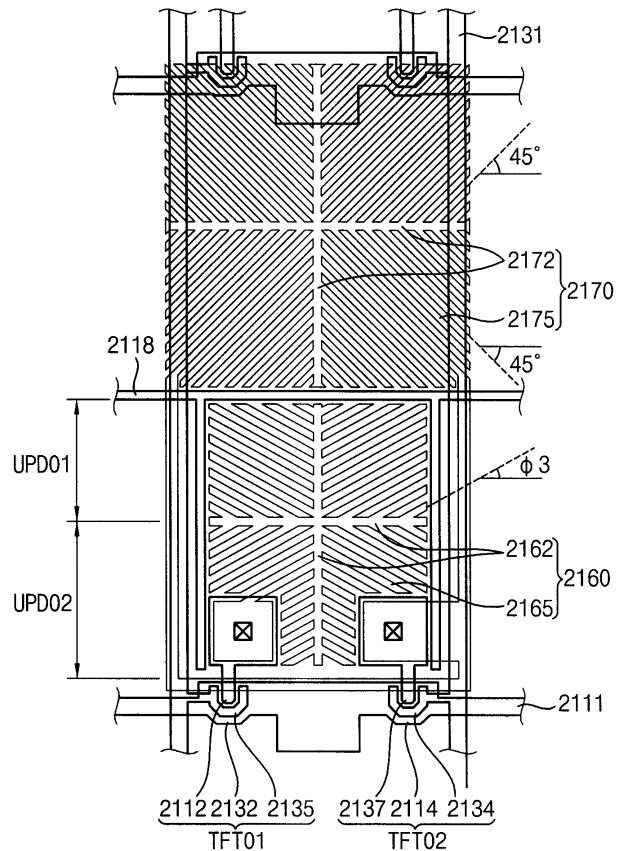
도면15



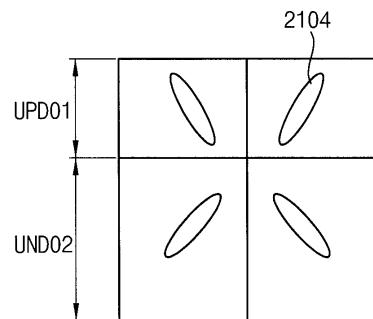
도면16



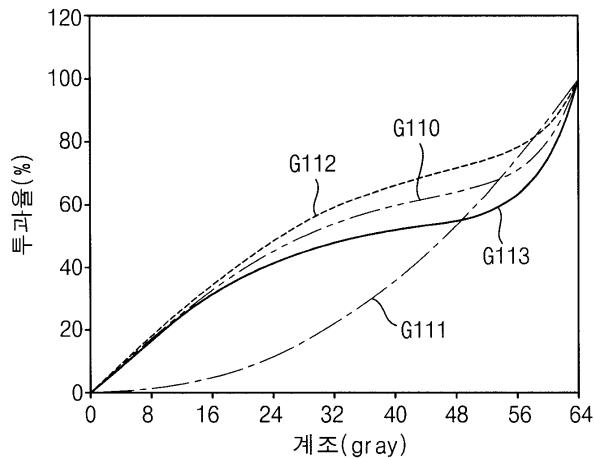
도면17

2101

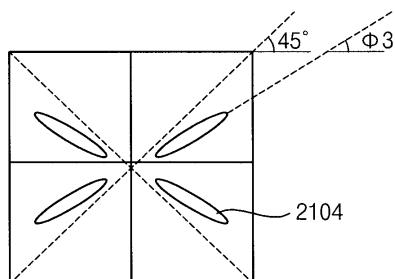
도면18



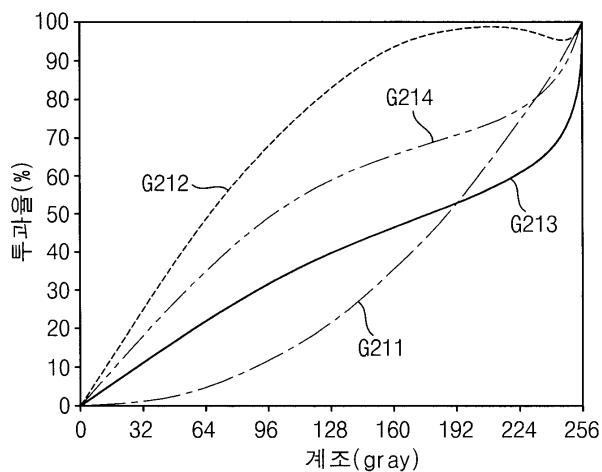
도면19



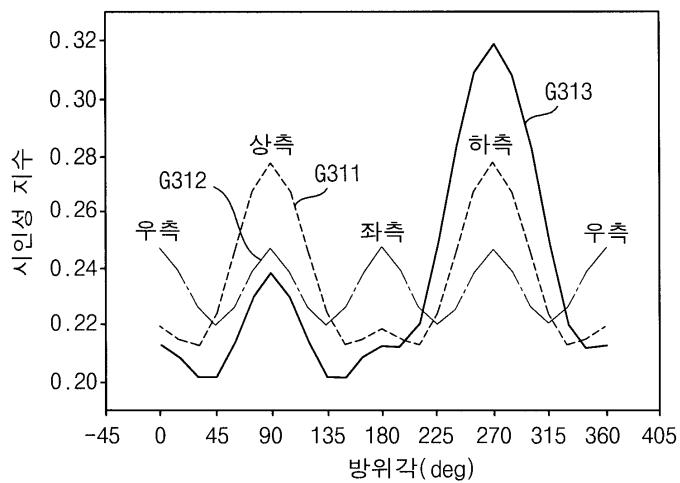
도면20



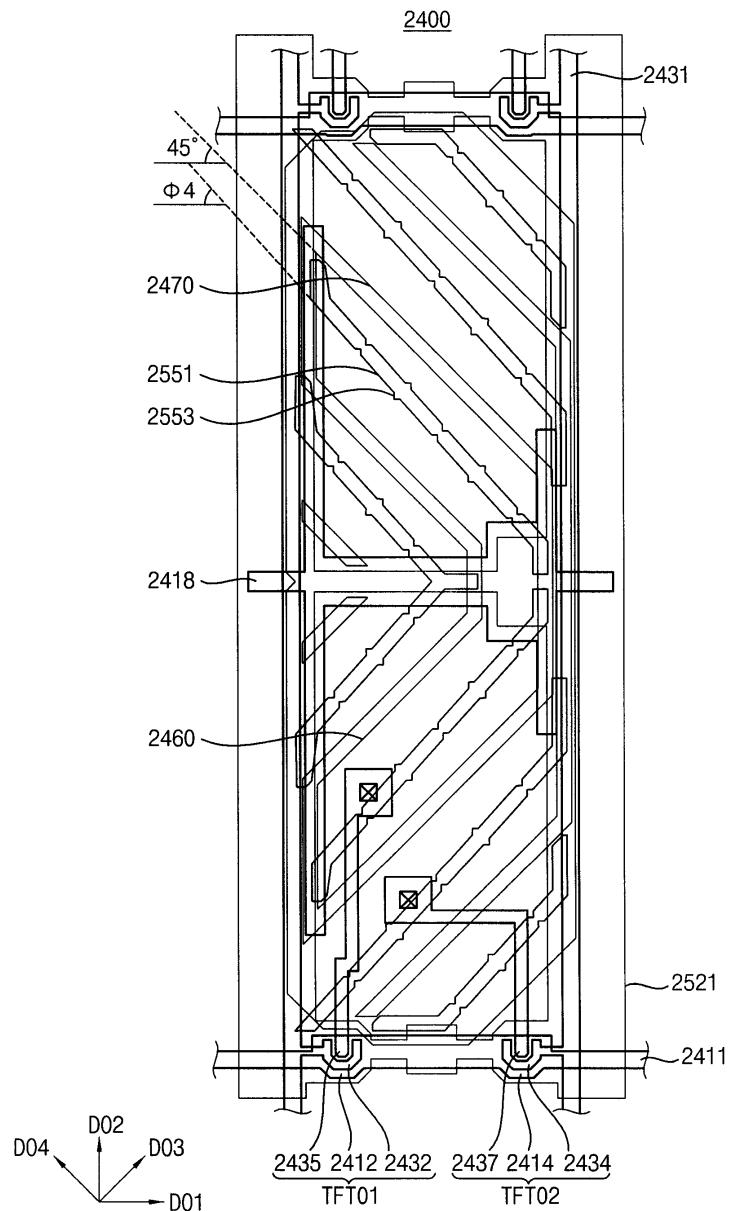
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	标题 : ARRAY基板和具有相同功能的显示设备		
公开(公告)号	KR101629347B1	公开(公告)日	2016-06-13
申请号	KR1020080131915	申请日	2008-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SU JEONG 김수정 SONG JANG KUN 송장근 HONG SUNG HWAN 홍성환 PARK KEE BUM 박기범 CHO SEON AH 조선아 YOU HYE RAN 유혜란 WOO SU HAN 우수한 LYU JAE JIN 유재진 CHO EUN 조은		
发明人	김수정 송장근 홍성환 박기범 조선아 유혜란 우수한 유재진 조은		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136 G02F1/133707 G02F1/13439 G02F1/1393 G02F2001/134345 G02F2201 /123		
代理人(译)	英西湖公园		
其他公开文献	KR1020100073285A		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

目的：提供一种阵列基板和具有该阵列基板的显示装置，通过降低低色调下的液晶的第三效率和中间色调下的液晶的第二效率来增加侧面可视性。组成：在下基板中，单元定义了划分域的像素区域。开关器件形成在下基板上。切换设备传输像素信号。像素电极（160,170）形成在单位像素区域中。像素电极电连接到开关装置。像素电极的至少部分狭缝（165,175）在每个区域沿Z字形方向在不同方向上扩展。COPYRIGHT KIPO 2010

