

(72) 발명자

전연문

전북 익산시 신동 777-5번지 에덴연립 A-201

오근찬

충남 천안시 불당동 현대아이파크 101-702호

김강우

서울 강남구 도곡동 SK 허브프리모 908호

이희환

부산 해운대구 좌동 롯데 4차 아파트 506-303

특허청구의 범위

청구항 1

제1 편광축을 갖는 하부 편광판;

상기 하부 편광판의 상부에 배치되며, 평판형 전극부 및 상기 평판형 전극부로부터 상기 제1 편광축과 45도를 이루는 제1 방향으로 연장된 복수의 슬릿 전극부들을 갖는 화소전극과, 상기 화소전극 위에 형성되며 상기 제1 방향으로 배향처리된 하부 배향막을 포함하는 어레이 기관;

상기 화소전극과 마주보는 평판형 공통전극과, 상기 공통전극 상에 형성되며 상기 제1 방향의 반대방향으로 배향처리된 상부 배향막을 포함하는 대향기관;

상기 어레이 기관과 상기 대향 기관의 사이에 위치하며, 전기장 오프시 수직으로 배열되는 액정을 갖는 액정층; 및

상기 대향 기관의 상부에 배치되며, 상기 제1 편광축과 직교하는 제2 편광축을 갖는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 각기 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향의 반대 방향으로 러빙되어 상기 배향처리된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 전기장 인가시 상기 액정은 장축이 상기 전기장 방향과 직교하도록 배열되는 네마틱(nematic) 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 슬릿 전극부는 상기 평판형 전극부의 상기 제1 방향의 반대 방향 예지로부터 상기 제1 방향과 나란하게 연장되어 형성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서 상기 슬릿 전극부는 상기 평판형 전극부의 상기 제1 방향의 반대 방향 및 상기 제1 방향 예지들로부터 각각 상기 제1 방향과 나란하게 연장되어 형성된 제1 슬릿 전극들 및 제2 슬릿 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 평판형 전극부는 V 자 형상을 갖고, 상기 슬릿 전극부들은 상기 평판형 전극부의 상기 제1 방향의 반대 방향 예지로부터 상기 제1 방향과 나란하게 연장된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 슬릿 전극부들은 상기 평판형 전극부의 상기 제1 방향의 반대 방향 예지로부터 상기 제1 방향과 상기 제1 편광축의 사이로 연장된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 어레이 기관은

상기 화소전극에 구동신호를 전달하는 신호선; 및

상기 신호선과 상기 화소전극을 전기적으로 연결하는 스위칭 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9

제1 편광축을 갖는 하부 편광판;

상기 하부 편광판의 상부에 배치되며, 상기 제1 편광축과 45도를 이루는 제1 방향과 상기 제1 편광축 사이로 연장된 복수의 슬릿 전극부들을 갖는 화소전극과, 상기 화소전극 위에 형성된 하부 배향막을 포함하는 어레이 기관;

상기 화소전극과 마주보는 평판형 공통전극과, 상기 공통전극 상에 형성되며 상기 제1 편광축과 직교하는 제2 편광축 방향으로 러빙처리된 상부 배향막을 포함하는 대향기관;

상기 어레이 기관과 상기 대향 기관의 사이에 위치하며, 전기장 오프시 수직으로 배열되는 액정을 갖는 액정층; 및

상기 대향 기관의 상부에 배치되며, 상기 제2 편광축을 갖는 상부 편광판을 포함하는 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 슬릿 전극부의 연장 방향은 상기 제1 편광축과 20도(degree) 이상 30도 이하의 제1 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 전기장 인가시 상기 액정은 장축이 전기장 방향과 직교하도록 배열되는 네마틱 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 슬릿 전극부들은 상기 화소전극이 배치되는 단위화소영역 내에서 상기 제2 편광축의 양측에 대칭적으로 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단위화소영역은 복수의 서브 영역들로 구분되고, 적어도 2개의 상기 서브 영역들에서 상기 슬릿 전극부가 상기 제1 편광축과 이루는 각도가 서로 다른 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단위화소영역의 제1 서브 영역에서 상기 슬릿 전극부들은 상기 제1 각도로 배열되며, 상기 제2 편광축 방향으로 상기 제1 서브 영역의 하단에 접하는 제2 서브 영역에서 상기 제1 편광축과 상기 제1 각도보다 큰 제2 각도를 이루도록 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 슬릿 전극부들은 상기 제2 편광축 방향으로 상기 제1 서브 영역의 상단에 접하는 제3 서브 영역에서 상기 제1 편광축과 상기 제1 각도보다 큰 제3 각도를 이루도록 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 러빙된 배향막과 수직 배향되는 액정을 사용하는 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 개재되어 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 큰 장점이 있으나, 측면 시인성이 만족스럽지 못한 문제점이 있었다.
- [0004] 또한, 광시야각을 얻기 위해 수직배향 모드의 액정표시장치의 상기 전계 생성 전극에 절개부를 형성한 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정표시장치가 개발되었다. 또한, 배향막에 대한 러빙 공정 대신 광배향 공정을 사용하고 상부 기관의 공통전극에 개구율 향상에 저해 요소가 되는 상기 슬릿부를 삭제한 마이크로 슬릿(micro-slit) 모드 또는 SVA 모드가 개시되었다.
- [0005] 그러나, 상기 슬릿부들이 투과율을 감소시키고, 마이크로 슬릿부 형성을 위한 마스크 공정이 추가되며, 광배향 공정이 복잡하여 제조 공정상 비용 상승 및 수율에 저하시키는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명의 실시예들은 제조공정이 단순하면서 고투과율, 고대비비, 우수한 시인성을 갖는 표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

- [0007] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 특징에 따른 표시장치는 하부 편광판, 어레이 기관, 대향 기관, 액정층 및 상부 편광판을 포함한다. 상기 하부 편광판은 제1 편광축을 갖고, 상기 상부 편광판은 상기 제1 편광축과 직교하는 제2 편광축을 갖는다. 상기 어레이 기관은 상기 하부 편광판 상부에 배치되며, 화소전극 및 하부 배향막을 포함한다. 상기 화소전극은 평판형 전극부 및 슬릿 전극부들을 포함한다. 상기 슬릿 전극부들은 상기 평판형 전극부로부터 상기 제1 편광축과 45도를 이루는 제1 방향으로 연장되어 형성된다. 상기 하부 배향막은 상기 화소전극 위에 형성되며 상기 제1 방향으로 배향처리되어 있다. 상기 대향기관은 평판형 공통전극 및 상부 배향막을 포함한다. 상기 상부 배향막은 상기 공통전극 상에 형성되며 상기 제1 방향의 반대방향으로 배향처리되어 있다. 상기 액정층은 상기 어레이 기관과 상기 대향 기관의 사이에 위치하며, 전기장 오프시 수직으로 배열된다. 상기 상부 편광판은 상기 대향 기관의 상부에 배치되며, 상기 제1 편광축과 직교하는 상기 제2 편광축을 갖는다.
- [0008] 본 발명의 실시예에서, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 각기 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향의 반대방향으로 러빙되어 상기 배향처리될 수 있다. 전기장 인가시 상기 액정은 장축이 상기 전기장 방향과 직교하도록 배열될 수 있다.
- [0009] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치는 하부 편광판, 어레이 기관, 대향 기관, 액정층 및 상부 편광판을 포함한다. 상기 하부 편광판은 제1 편광축을 갖고, 상기 상부 편광판은 상기 제1 편광축과 직교하는 제2 편광축을 갖는다. 상기 어레이 기관은 상기 하부 편광판의 상부에 배치되며, 화소전극 및 하부 배향막을 포함한다. 상기 화소전극은 복수의 슬릿 전극부들을 포함한다. 상기 슬릿 전극부들은 상기 제1 편광축과 45도를 이루는 제1 방향과 상기 제1 편광축 사이로 연장되어 형성된다. 상기 하부 배향막은 상기 화소전극 위에 형성된다. 상기 대향 기관은 상기 화소전극과 마주보는 평판형 공통전극과, 상기 공통전극 상에 형성된 상부 배향막을 포함한다. 상기 상부 배향막은 상기 제2 편광축 방향으로 러빙처리되어 있다. 상기 액정층은 상기 어레이 기관과 상기 대향 기관의 사이에 위치하며, 전기장 오프시 수직으로 배열된다. 상기 상부 편광판은 상기 대향 기관의 상부에 배치되며, 상기 제2 편광축을 갖는다.
- [0010] 본 발명의 실시예에서, 상기 슬릿 전극부의 연장 방향은 상기 제1 편광축과 20도(degree) 이상 30도 이하의 제1 각도를 이루도록 형성될 수 있다. 전기장 인가시 상기 액정은 장축이 전기장 방향과 직교하도록 배열되는 네마틱 액정을 포함할 수 있다. 상기 슬릿 전극부들은 상기 화소전극이 배치되는 단위화소영역 내에서 상기 제2 편광축의 양측에 대칭적으로 배치될 수 있다.

효 과

- [0011] 상기한 표시장치에 의하면, 평판형 전극부와 슬릿 전극부 또는 편광축과 45도보다 작은 각도로 배치된 슬릿 전극부들이 저계조 및 중고계조에서 서로 상보적인 동작을 하여 측면 시인성이 향상되며, VA 모드로서 고대비비 및 고투과율을 달성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0013] 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.
- [0014] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0015] 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.
- [0016] 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.
- [0017] 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.
- [0018] 도 1은 실시예 1에 따른 표시장치(100)의 어레이 기관의 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기관을 갖는 표시장치(100)를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예의 표시장치(100)는 하부 편광판(5), 어레이 기관(101), 대향 기관(201) 및 액정층(103) 및 상부 편광판(7)을 포함한다.
- [0020] 상기 어레이 기관(101)은 하부 기관(110), 게이트 라인(111), 스토리지 라인(도시되지 않음), 게이트 절연막(121), 활성층(125), 데이터 라인(131), 스위칭 소자(TFT01), 패시베이션막(151), 유기절연막(153), 화소전극(170) 및 하부 배향막(181)을 포함할 수 있다. 상기한 어레이 기관(101)은 일 예로 제시된 것이며, 상기 어레이 기관(101)은 화소전극(170)에 슬릿 전극부(173)가 형성된 기관이면 어떤 것이든 될 수 있다.
- [0021] 유리질 또는 플라스틱 재질의 상기 하부 기관(110) 상에 게이트 금속을 증착하고 식각하여 상기 게이트 라인(111)들이 대략 단위화소영역의 가로 방향(이하, 제2 방향)(D02)으로 서로 나란하게 형성된다.
- [0022] 상기 게이트 라인(111)과 함께 상기 스토리지 라인이 형성된다. 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 스토리지 라인들을 덮는 상기 게이트 절연막(121)이 형성된다.
- [0023] 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 제2 방향(D02)과 직교하는 상기 단위화소영역의 세로 방향(이하, 제1 방향)(D01)으로 연장되어 있다.
- [0024] 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 데이터 라인(131)들이 교차하며 대략 직사각 영역을 정의하며, 상기 직사각 영역에는 이후 상기 화소전극(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.
- [0025] 상기 게이트 전극(112), 상기 게이트 절연막(121), 상기 채널층(125), 상기 소스 전극(132) 및 상기 드레인 전극(135)은 삼단자 소자인 상기 스위칭 소자(TFT01)를 구성한다.
- [0026] 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.

- [0027] 상기 하부 편광판(5)은 상기 하부 기판(110)의 배면에 배치될 수 있다. 상기 하부 편광판(5)은 상기 제1 방향(D01)과 45도를 이루는 제1 편광축(P01)을 갖는다.
- [0028] 도 3은 도 1에 도시된 화소전극(170)의 평면도이다.
- [0029] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 유기 절연막(153) 상에 인듐주석옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide) 또는 인듐아연옥사이드(IZO: Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 전도성 물질층을 증착한다. 상기 전도성 물질층은 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(135)에 접촉된다. 상기 전도성 물질층을 식각하여 상기 화소전극(170)이 형성된다.
- [0030] 상기 화소전극(170)은 일체로 형성된 평판형 전극부(171) 및 슬릿 전극부(173)를 포함한다. 상기 평판형 전극부(171)는 대략 직사각 형상을 갖고 상기 제1 방향(D01)으로 나란하게 상기 단위화소영역에 배치된다. 상기 평판형 전극부(171)에는 슬릿 또는 절개부가 형성되지 않는다. 상기 평판형 전극부(171)가 형성된 영역을 제1 영역으로 정의한다.
- [0031] 상기 슬릿 전극부(173)는 상기 제1 방향(D01)으로 상기 평판형 전극부(171)의 에지로부터 연장되어 형성된다. 따라서 상기 슬릿 전극부(173)는 상기 제1 편광축(P01)과 45도를 이루는 방향으로 연장되어 있다. 상기 슬릿 전극부(173)는 대략 0.5 μ m 이상 15 μ m 이하의 폭으로 형성되며, 상기 슬릿 전극부(173)들 사이의 간격은 대략 0.5 μ m 이상 15 μ m 이하일 수 있다. 상기 슬릿 전극부(173)가 형성된 영역을 제2 영역으로 정의한다. 상기 제2 영역은 상기 제1 영역의 하단에 연결되어 있다.
- [0032] 따라서 상기 단위화소영역은 액정(104)의 거동이 차이 나는 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역으로 구분된다. 저계조에서는 상기 제2 영역에서 액정(104)의 거동이 상기 단위화소영역의 전압-투과율 그래프에 영향을 더 크게 미치며, 중고계조에서는 상기 제1 영역에서 액정(104)의 거동이 상기 단위화소영역의 전압-투과율 그래프에 영향을 더 크게 미친다. 따라서 상기 제1 영역을 하이영역(high area) 및 상기 제2 영역을 로우영역(low area)으로 각각 정의한다. 하나의 단위화소영역에서 상기 제2 영역의 비율은 10% 이상 90% 이하의 값을 가질 수 있다.
- [0033] 상기 화소전극(170)을 덮는 하부 배향막(181)을 형성한다. 상기 하부 배향막(181)은, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide) 계열의 고분자의 블렌드(blend)를 상기 화소전극(170) 위에 도포하고, 경화시킨 후, 배향처리되어 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 배향처리는 전기장 인가시 액정(104)의 기울어지는 방향을 미리 결정하는 공정이다. 본 실시예에서 상기 배향처리의 일 예로 러빙공정이 사용되었다. 이와 다르게, 상기 배향 공정은 러빙을 하지 않고 상기 고분자 블렌드를 광배향하여 수행될 수도 있다. 본 실시예에서 상기 하부 배향막(181)은 상기 제1 방향(D01)으로 러빙처리(rub1)되어 있다. 따라서 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 모두 상기 제1 방향(D01)으로 러빙되어 있다.
- [0035] 도 4는 도 2에 도시된 대향 기판의 러빙 방향을 도시한 평면도이다.
- [0036] 도 2 및 도 4를 참조하면, 상기 대향 기판(201)은 상부 기판(210), 차광패턴(221), 컬러필터 패턴(231), 오버코팅층(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 스위칭 소자(TFT01) 및 상기 스토리지 라인에 대응하게 상기 상부 기판(210)에 형성되어 있다. 따라서 차광되지 않는 상기 단위화소영역에 대응하여 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 화소전극(170)과 동일한 재질로 상기 오버 코팅층(241) 상에 형성되어 있다. 상기 공통전극(251)은 상기 평판형 전극부(171)와 동일하게 평판형으로, 즉 슬릿 또는 절개부가 없이 형성되어 있다.
- [0039] 상기 상부 배향막(261)은 상기 하부 배향막(181)과 동일한 재질로 상기 공통전극(251) 상에 형성된다. 상기 상부 배향막(261)은 상기 제1 방향(D01)의 반대 방향으로 러빙처리되어 있다. 따라서 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 러빙 방향은 서로 180도 차이 나게 형성되어 있다.
- [0040] 상기 상부 편광판(7)은 상기 대향 기판(201)의 상면에 배치될 수 있다. 상기 상부 편광판(7)은 상기 제1 편광축(P01)과 직교하는 제2 편광축(P02)을 갖는다. 상기 액정층(103)은 상기 하부 배향막(181) 및 상기 상부 배향막

(261)의 사이에 배치된다. 상기 액정층(103)은 액정(104)들을 포함한다. 기 화소전극(170)과 상기 공통전극(251)에 의해 전기장이 인가되기 전에는 상기 액정(104)의 장축이 상기 어레이 기판(101) 및 상기 대향 기판(201)과 직교하는 수직 방향으로 배열된다. 다만, 상기 러빙처리로 인해 전기장이 오픈된 상태에서는 상기 액정(104)은 상기 수직 방향으로부터 약 1도 기울어져 있다.

[0041] 본 실시예와 같이, 상기 하부 배향막(181) 및 상기 상부 배향막(261)이 러빙처리되고, 액정(104)이 상기 수직방향으로 배열된 모드를 RVA(rubbing vertical alignment) 모드로 부르기도 한다.

[0042] 전기장이 인가되면, 상기 액정(104)의 장축은 상기 전기장의 방향과 직교하도록 배치된다. 즉, 본 실시예의 액정(104)은 음의 유전율 이방성을 갖는다.

[0043] 도 5는 도 3에서 설명된 화소전극(170)의 제2 영역에서 계조에 따른 액정(104)의 거동을 설명하는 다이어그램이다. 도 6은 도 3에서 설명된 화소 전극의 제1 영역 및 제2 영역에서 제2 방향(D02)으로 위치에 따른 투과율을 도시한 그래프이다.

[0044] 도 6에서 그래프 G8은 상기 제1 영역에서 상기 단위화소영역의 좌측면으로부터 상기 제2 방향(D02)으로의 위치에 따른 투과율의 결과를 도시한다. 도 6의 결과는 유전율이 $\Delta \epsilon = -3.8$, 굴절율 이방성이 $\Delta n = 0.0822$ 이고, 슬릿 전극부(173) 폭(W)/ 슬릿 전극부 간격(S)=3/4 일 때 6V 화소전압을 인가한 후 300ms 경과된 시점에서 관측된 결과이다.

[0045] 그래프 G4는 상기 제2 영역에서 상기 단위화소영역의 좌측면으로부터 상기 제2 방향(D02)으로의 위치에 따른 투과율의 결과를 도시한다. 도 6에 도시된 것과 같이, 상기 제1 영역은 가장자리를 제외하고는 비교적 균일한 휘도를 갖는다. 상기 제2 영역은 상기 슬릿 전극부(173)의 위치에서 투과율이 극대점을 갖고 상기 슬릿 전극부(173)들 사이에서 투과율 극소점이 나타난다. 전술한 것과 같이 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에서 투과율은 서로 다르며, 계조에 따라 서로 달라지는 정도에 또한 차이가 발생된다. 상기 단위화소영역 전체의 전압-투과율 그래프는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 영향이 종합된 결과이다.

[0046] 도 5에는 상기 표시장치(100)의 정면에서 관측한 액정(104)의 기울어지는 방향이 도시되어 있다. 전기장이 오픈된 블랙 상태(BL1)에서 액정(104)은 수직 배열되어 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에서 상기 액정(104)은 대략 원형으로 관측된다.

[0047] 상기 화소전극(170)에 상기 구동신호가 인가되어 풀화이트 상태(WH1)가 되면 상기 액정(104)의 장축은 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에서 모두 상기 전기장의 방향에 직교하도록 배열된다. 상기 제1 영역에서 상기 액정(104)의 장축은 러빙 방향을 따라 상기 제1 방향(D01), 즉 상기 제1 편광축(P01)과 45도를 이루는 방향과 나란하게 배열된다. 상기 제2 영역에서는 상기 슬릿 전극부(173)들 사이에 프린지 필드(fringe field) 및 상기 슬릿 전극부(173)들과 상기 공통전극(251) 사이의 프린지 필드가 형성된다. 상기 풀화이트 상태(WH1)에서 상기 제1 방향(D01)과 직교하는 제2 방향(D02)으로의 프린지 필드가 지배적이게 형성된다. 따라서 상기 풀화이트 상태(WH1)에서 상기 제2 영역에서도 상기 액정(104)의 장축은 상기 제1 방향(D01)으로 배열된다.

[0048] 한편 상기 블랙 상태(BL1)와 상기 풀화이트 상태(WH1)의 사이에 제1 그레이 상태(GR1)에서는 상기 화소전극(170)과 상기 공통전극(251) 사이의 수직 전기장이 약하고, 상기 슬릿 전극부(173)들과 상기 공통전극(251) 사이의 프린지 필드가 지배적이게 된다. 따라서 상기 평판형 전극부(171)가 배치된 상기 제1 영역에서 액정(104)의 장축은 상기 어레이 기판에 경사지게 배치되며 상기 제1 방향(D01)으로 기울어진다. 상기 제2 영역에서는 상기 액정(104)의 장축은 러빙에 의한 배향방향과 상기 프린지 필드에 의한 영향을 받는다. 그 결과, 도 5에 도시된 것과 같이 상기 제1 편광축(P01) 방향과 45도보다 작은 제1 각도를 이루도록 배치된다. 상기 제1 그레이 상태(GR1)와 상기 풀화이트 상태(WH1) 사이의 제2 그레이 상태(GR2)에서는 상기 제1 영역에서 상기 액정(104)의 장축은 상기 제1 방향(D01)으로 기울어진다. 상기 제2 영역에서 상기 액정(104)의 장축은 상기 제1 편광축(P01) 방향과 제2 각도를 이루도록 기울어진다. 상기 제2 각도는 상기 제1 각도보다 크고 45도보다 작을 수 있다.

[0049] 전술한 바와 같이 상기 슬릿 전극부(173)는 계조에 따라 액정(104)의 3차 효율을 조절한다. 상기 3차 효율이란 전기장에 의해 상기 액정(104)의 장축이 상기 제1 편광축(P01)과 45도 또는 135도를 이루는 방향으로 배열되는 효율을 의미한다. 상기 액정(104)의 장축이 상기 제1 편광축(P01)과 45도 또는 135도를 이루는 방향으로 배열될 때 최대 휘도를 얻을 수 있는 것으로 알려져 있다.

[0050] 도 7은 도 1 내지 도 5에서 설명된 표시장치(100)를 관측한 V-T 그래프이다.

[0051] 도 7에서 그래프 G1은 상기 표시장치(100)를 정면에서 관측할 때, 인가전압에 대한 투과율 결과를 도시한다. 그

래프 G3는 상기 표시장치(100)를 상측 시야각에서 관측할 때 인가전압에 대한 투과율 결과를 도시한다. 그래프 G2는 상기 표시장치(100)를 하측 시야각에서 관측할 때 인가전압에 대한 투과율 결과를 도시한다. 상기 상측 시야각이란 상기 액정(104)의 장축이 기울어지는 방향의 반대 방향, 즉 상기 제1 방향(D01)의 반대 방향 시야각을 의미하고, 상기 하측 시야각이란 상기 액정(104)의 장축이 기울어지는 방향, 즉 상기 제1 방향(D01)을 의미한다.

- [0052] 도 7을 참조하면, 상기 상측 시야각에서는 상기 그래프 G3가 상기 그래프 G1보다 약간 떠있지만 비교적 거의 근접하게 형성됨을 알 수 있다. 따라서 상측 시야각에서 종래의 RVA 모드가 갖는 과도한 화이트 상태를 방지할 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 하측 시야각에서는 상기 그래프 G2가 상기 그래프 G1보다 약간 가라앉아 있지만 거의 근접하며, 특히 상기 그래프 G1에 대하여 상기 그래프 G2가 계조 반전이 거의 없는 것을 알 수 있다. 따라서 하측 시야각에서 종래의 RVA 모드가 갖는 계조 반전의 문제를 방지할 수 있다. 따라서 상측 및 하측에서 시야각 변화에 따른 시인성이 향상된다. 또한, 어떠한 계조에서도 상기 제2 방향(D02)으로 상기 액정(104)들이 대칭을 이루며 배열된다. 따라서 상기 제2 방향(D02)으로의 시야각도 향상된다.
- [0054] 따라서 본 실시예에 의하면, 상기 표시장치(100)의 시인성이 향상되고, 상기 표시장치(100)는 VA모드로 구동되므로 고대비비를 갖고, 상기 화소전극(170) 및 상기 공통전극(251)에 PVA 모드와 같은 넓은 폭의 슬릿이 형성되지 않아서 고투과율을 갖는다.
- [0055] 도 8은 도 3에 도시된 화소전극(170)의 변형 예를 설명하는 평면도이다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 상기 슬릿 전극부(473)들은 상기 평판형 전극부(471)의 다른 예지들에도 형성될 수 있다. 도 8에서 상기 단위화소영역은 상기 제1 영역의 상단에 연결되는 제3 영역을 더 갖고, 상기 슬릿 전극부(473)들은 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역에 상기 평판형 전극부(471)와 일체로 형성될 수 있다. 상기 제2 영역에 형성된 상기 슬릿 전극부(473)를 제1 슬릿 전극(476)으로, 상기 제3 영역에 형성된 상기 슬릿 전극부(473)를 제2 슬릿 전극(475)으로 정의한다.
- [0057] 이 경우 상기 제1 슬릿 전극(476) 및 상기 제2 슬릿 전극(475)이 상기 제1 영역을 기준으로 대칭을 이루어 도 1 및 도 3에 도시된 화소전극(170)보다 시인성이 더 향상될 수 있다.
- [0058] 도 9 및 도 10은 실시예 2에 따른 표시장치의 화소전극(670, 870)의 평면도들이다.
- [0059] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 실시예의 표시장치는 화소전극(670, 870)의 형상이 대략 V자 형상으로 변경된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 7에서 설명된 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 부여하고 중복된 설명은 생략한다.
- [0060] 본 실시예에서, 단위화소영역은 대략 V 자 형상을 갖고 상기 화소전극(670, 870)은 상기 제1 방향(D01)이 상기 V 자의 중심을 지나도록 배치된다. 따라서 평판형 전극부(671, 871)도 대략 V 자 형상을 갖는다. 상기 평판형 전극부(671, 871)의 상기 제1 방향(D01)의 반대방향 예지로부터 슬릿 전극부(673, 873)들이 연장되어 있다.
- [0061] 도 9에 도시된 화소전극(670)에서 상기 슬릿 전극부(673)는 상기 평판형 전극부(671)의 상기 제1 방향(D01)의 반대방향 예지로부터 상기 제1 방향(D01)과 나란하게 연장되어 있다. 그 결과, 시야각에 따라 V-T 그래프를 도 7에서 설명된 것과 유사하게 변경시킬 수 있다.
- [0062] 도 10에 도시된 화소전극(870)에서 상기 슬릿 전극부(873)는 상기 평판형 전극부(871)의 상기 제1 방향(D01)의 반대방향 예지로부터 연장되어 있다. 도 10에서 상기 슬릿 전극부(873)는 상기 제1 방향(D01)과 45도보다 작은 예각을 이룬다. 상기 슬릿 전극부(873)는 상기 제1 편광축(P01)과 45도보다 작은 예각을 이룬다. 그 결과, 시야각에 따라 V-T 그래프를 도 7에서 설명된 것과 유사하게 변경시킬 수 있으며, 시야각을 더 확대시킬 수 있다.
- [0063] 도 9 및 도 10에 도시된 변형 예들에서, 상기 화소전극(670, 870)의 외곽 라인이 제1 및 제2 편광축(P01, P02)과 직교하지 않고 대략 45도 정도의 각도를 이룬다. 따라서 텍스처(texture) 발생이 실시예 1보다 감소된다.
- [0064] 도 11은 실시예 3에 따른 표시장치의 화소전극(1070)의 평면도이다. 도 11을 참조하면, 본 실시예의 표시장치는 화소전극(1070)이 평판형 전극부를 갖지 않고, 하부 배향막(181)에 러빙처리가 생략된 것, 편광축과 슬릿 전극부(1075)의 사이의 각도가 변경된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 7에서 설명된 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 부여하고 중복된 설명은 생략한다.
- [0065] 본 실시예에서 상기 화소 전극은 지지 전극부(1071) 및 슬릿 전극부(1075)를 포함한다. 상기 지지 전극부(107

1)는 단위화소영역을 2 등분하며 제2 편광축(P02) 방향으로 배치되어 있다. 상기 슬릿 전극부(1075)들은 상기 지지 전극부(1071)로부터 양측으로 각각 연장되어 있다. 상기 지지 전극부(1071)에 의해 상기 단위 화소영역은 좌측 영역 및 우측 영역으로 구분된다.

[0066] 상기 좌측 영역에서 슬릿 전극부(1075)는 제1 편광축(P01)과 대략 음의 방향으로 20 이상 30도 이하의 각도를 이룬다. 상기 우측 영역에서 상기 슬릿 전극부(1075)는 상기 제1 편광축(P01)과 양의 방향으로 20도 이상 30도 이하의 각도를 이룬다.

[0067] 본 실시예에서 하부 배향막(181)은 러빙처리되지 않는다. 반면, 상부 배향막은 상기 제2 편광축(P02) 방향으로 러빙처리되어 있다. 따라서 액정(1004)의 장축은 상기 상부 배향막의 러빙 방향과 상기 슬릿 전극부(1075)의 영향을 받아 배열방향이 결정된다.

[0068] 도 12는 도 11에 도시된 화소전극(1070)의 좌측 영역의 제1 방향(D01)으로 위치에 따른 투과율을 도시한 그래프들이다. 도 13은 도 11에 도시된 화소전극(1070)의 우측 영역의 제1 방향(D01)으로 위치에 따른 투과율을 도시한 그래프들이다.

[0069] 도 12 및 도 13에서 원점은 상기 지지 전극부(1071)에 대응하며, 가로축은 상기 지지 전극부(1071)로부터 좌측 또는 우측으로의 거리를 나타내고, 세로축은 투과율을 나타낸다. 도 12 및 도 13에는 상기 슬릿 전극부(1075)와 상기 제1 편광축(P01)이 이루는 각도를 파라미터로한 위치-투과율 그래프들이 도시되어 있다.

[0070] 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 슬릿 전극부(1075)와 상기 제1 편광축(P01)이 이루는 각도가 약 20도 이상 및 30도 이하일 때, 투과율이 상대적으로 높은 것을 알 수 있다.

[0071] 본 실시예에서 상기 슬릿 전극부(1075)를 상기 제1 편광축(P01)과 45도 보다 작은 각도를 이루도록 형성되어 있다. 따라서 액정(1004)의 장축은 상기 상부 배향막의 러빙 방향, 즉 상기 제2 편광축(P02) 방향과 상기 슬릿 전극부(1075)의 연장 방향으로 배열하는 힘들에 영향을 받고, 그 결과 풀화이트 상태(WH1)에서 상기 액정(1004)의 장축은 상기 제1 편광축(P01)에 대해 45도 방향으로 배열된다.

[0072] 블랙 상태(BL1)에서는 상기 액정(1004)의 장축은 수직 배열된다.

[0073] 상기 블랙 상태(BL1)와 상기 풀화이트 상태(WH1)의 사이의 그레이 상태에서는 상기 액정(1004)의 장축은 상기 제1 편광축(P01)과 45도를 이루는 제1 방향(D01) 및 상기 제1 편광축(P01)의 사이에 배치된다. 따라서 상기 표시장치의 V-T 그래프는 도 7에서 설명된 것과 거의 유사한 패턴을 갖는다. 따라서, 상기 표시장치는 저계조에서 상측 시야각에서 과도한 화이트 상태가 예방되며, 하측 시야각에서 계조 반전이 거의 없어진다. 따라서 상기 표시장치는 향상된 시인성을 갖고, 고투과율 및 고대비비를 갖는다.

[0074] 도 14 및 도 15는 도 11에 도시된 화소전극(1070)의 변형 예들을 설명하는 평면도들이다.

[0075] 도 14에서 단위화소영역은 상기 제2 편광축(P02) 방향으로 직렬 배열된 제1 영역 및 제2 영역으로 구분된다. 상기 제1 영역에서 상기 슬릿 전극부(1275, 1475)는 상기 제1 편광축(P01)과 20도 이상 및 30도 이하의 각도를 이룬다. 상기 제2 영역에서 상기 슬릿 전극부(1275, 1475)들은 상기 제1 편광축(P01)과 45도를 이룬다.

[0076] 상기 제1 영역에서 상기 액정(1204, 1404)의 장축은 계조에 따라 상기 제1 편광축(P01)과 각도가 변하며, 풀화이트 상태(WH1)에서 상기 제1 편광축(P01)과 45도를 이루어 최대 휘도를 얻는다.

[0077] 상기 제2 영역에서 상기 액정(1204, 1404)의 장축은 계조에 따라 상기 제1 편광축(P01)과의 각도가 변하며, 풀화이트 상태(WH1)에서 상기 제1 편광축(P01)과 45도보다 큰 각도를 이룬다.

[0078] 상기 제1 영역에서 액정(1204, 1404)의 거동에 의해 도 7에서 설명된 V-T 그래프와 유사한 결과를 얻을 수 있다. 상기 제2 영역에서 액정(1204, 1404)의 거동으로부터 본 실시예의 표시장치를 저계조에서 V-T 그래프를 더 보상하여 도 7에 도시된 그래프 G1에 보다 근접시키는 결과를 얻을 수 있다.

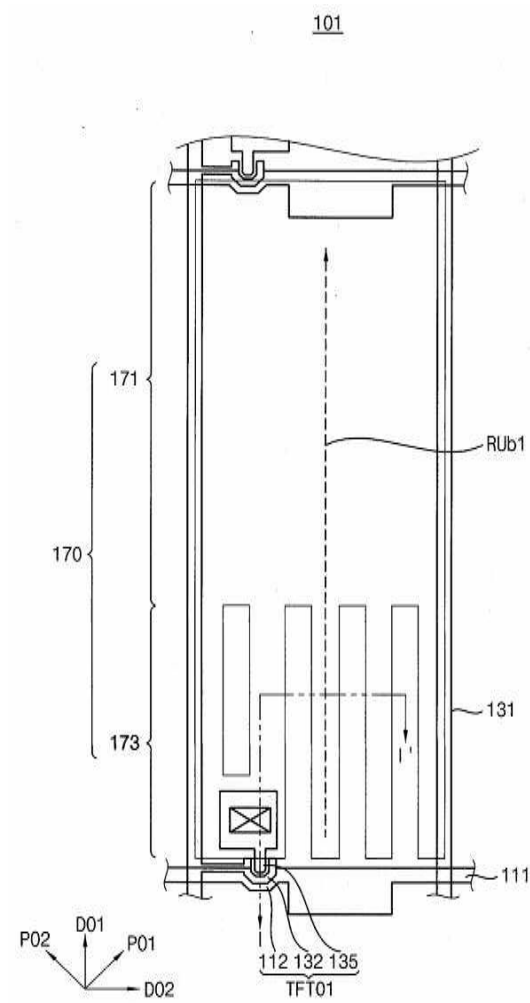
산업이용 가능성

[0079] 본 발명에 의하면, RVA 모드의 표시장치가 향상된 시인성을 갖고, 고대비비 및 고투과율을 가질 수 있다. 따라서 본 발명은 제조 공정이 비교적 단순한 RVA 모드의 표시장치의 표시품질 향상에 적용될 수 있다.

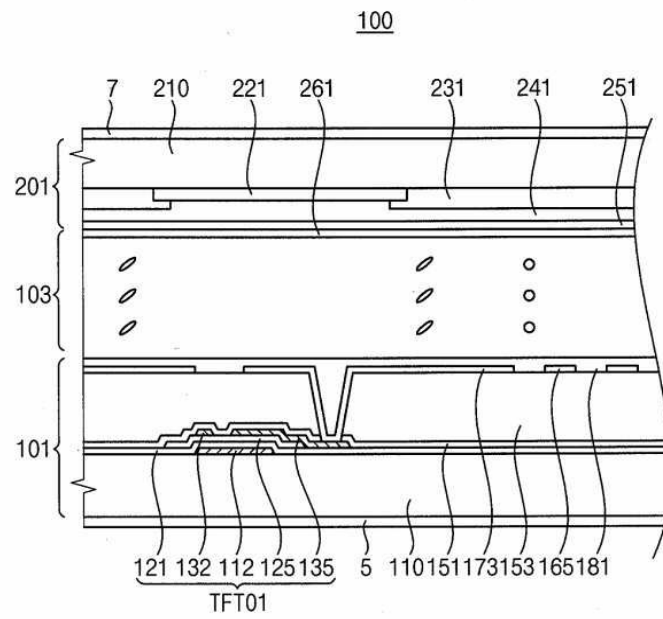
[0080] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할

도면

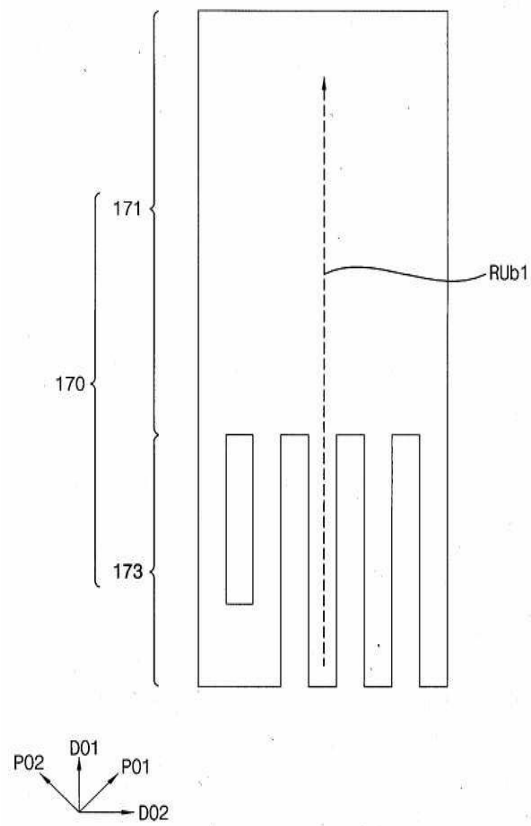
도면1



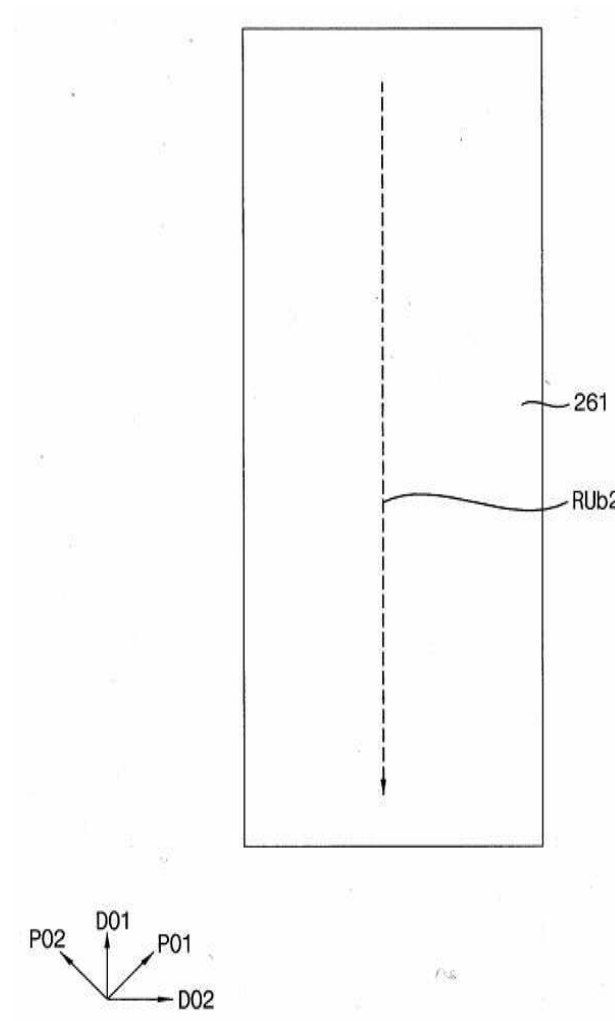
도면2



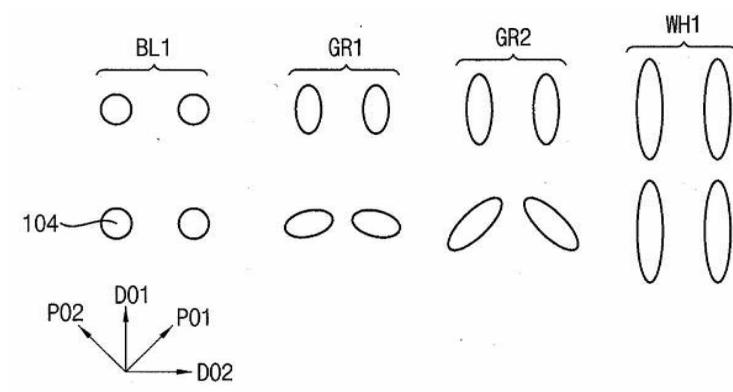
도면3



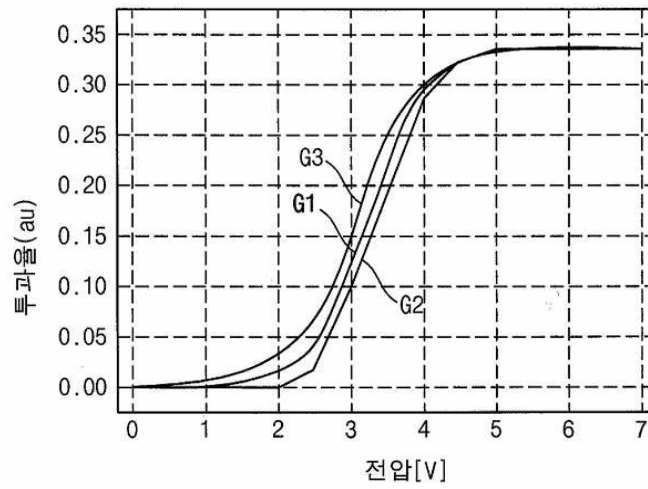
도면4



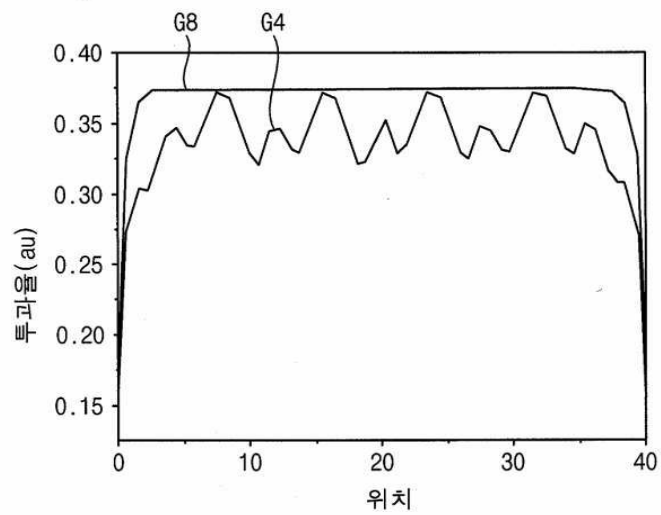
도면5



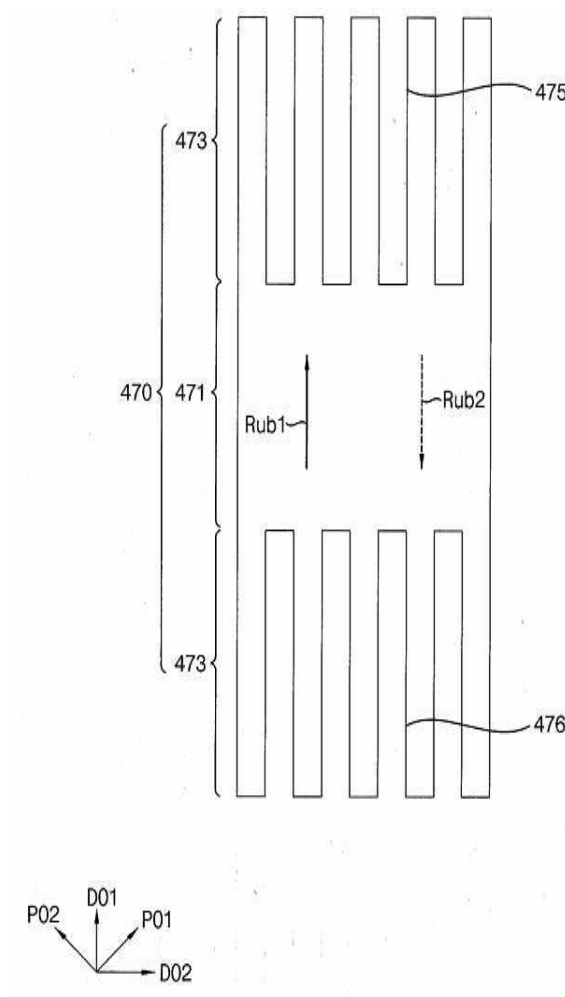
도면6



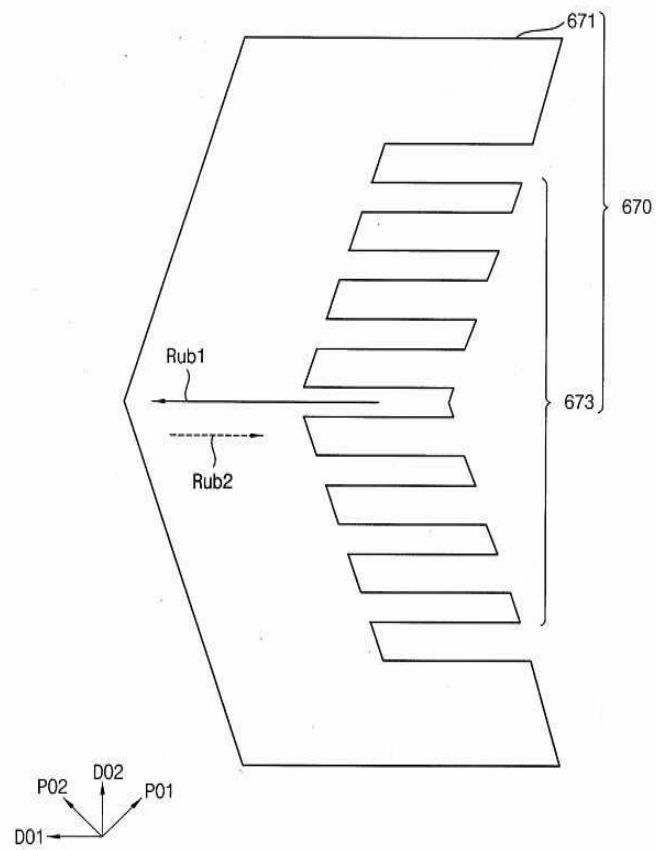
도면7



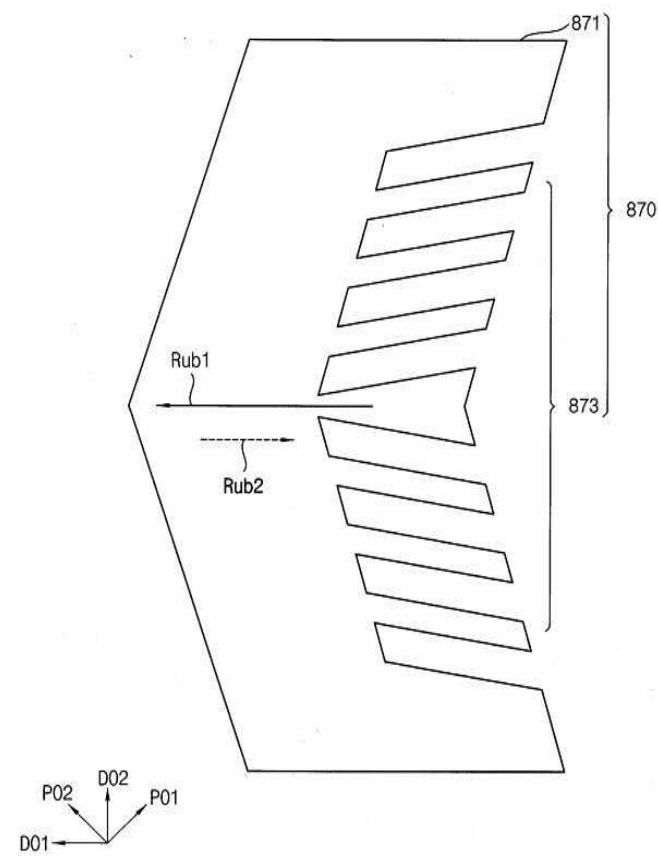
도면8



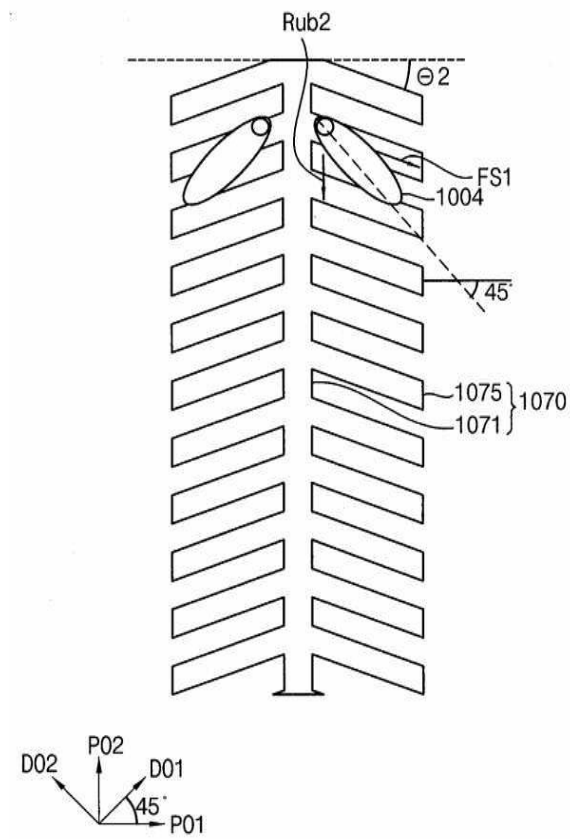
도면9



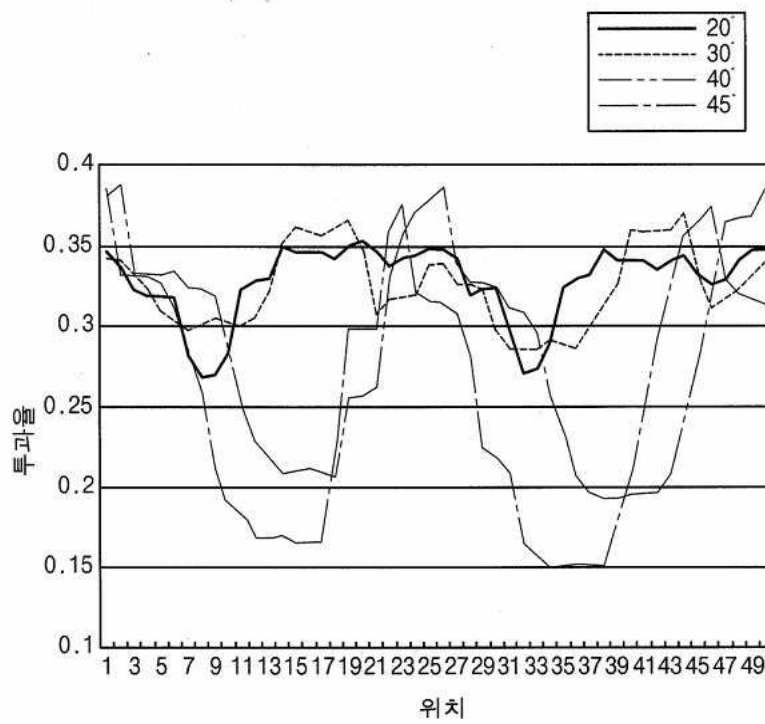
도면10



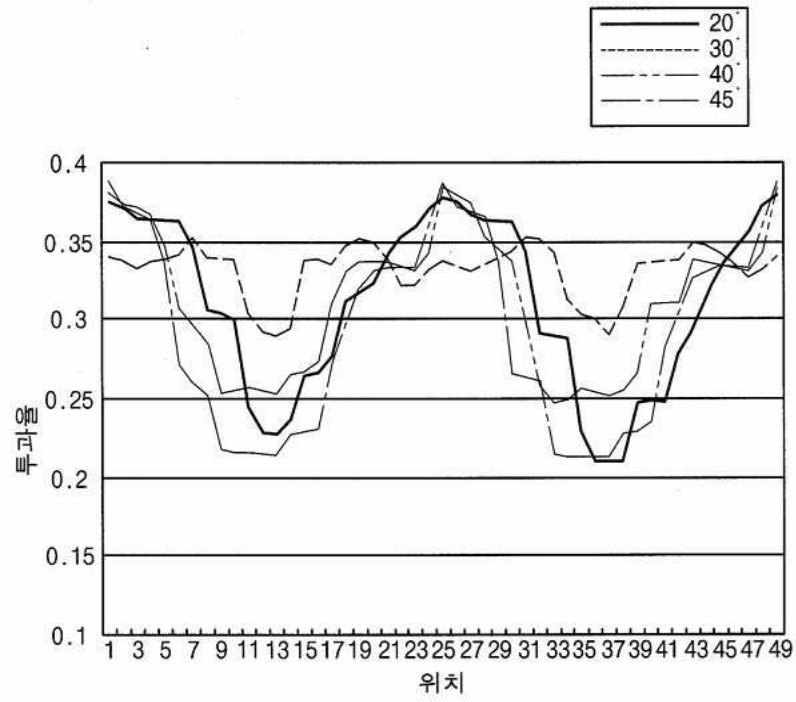
도면11



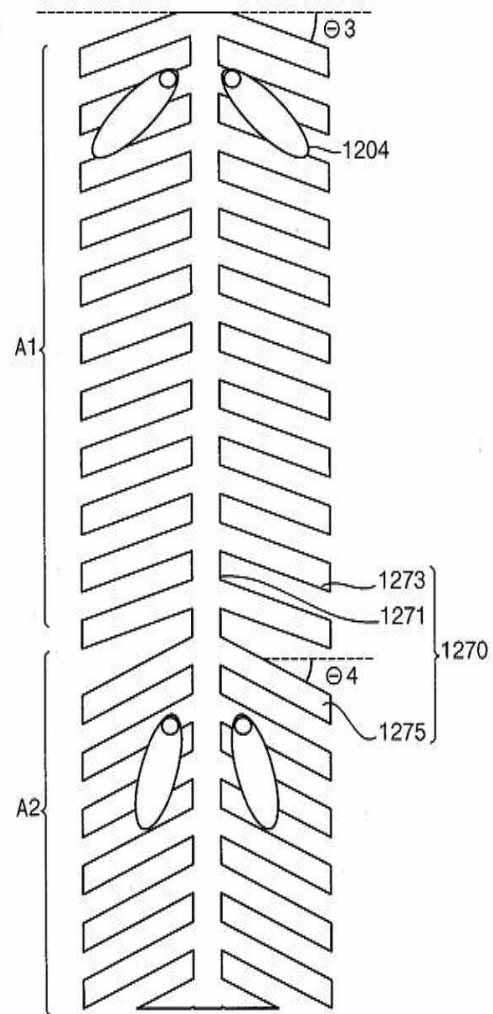
도면12



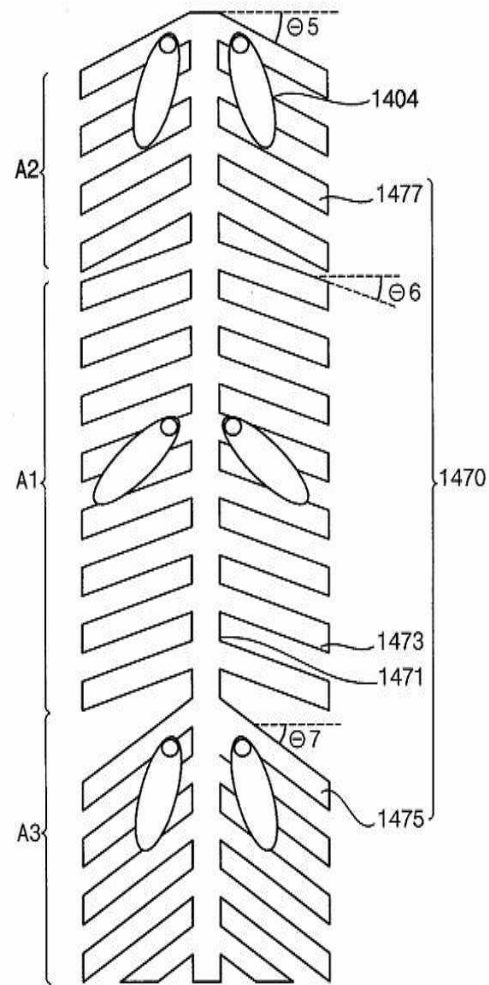
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020100112422A	公开(公告)日	2010-10-19
申请号	KR1020090030926	申请日	2009-04-09
[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	JEONG YOUN HAK 정연학 HAM YEON SIK 함연식 JEON YEON MUN 전연문 OH KEUN CHAN 오근찬 KIM KANG WOO 김강우 LEE HEE HWAN 이희환		
发明人	정연학 함연식 전연문 오근찬 김강우 이희환		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/133742 G02F1/134309		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置中的下偏振片具有上偏振片，第二极轴是与第一极轴正交的第二极轴，其具有第一极轴。像素电极包括平板状电极部分和从平板状电极部分延伸的狭缝电极部分。第一方向与第一极性轴线成一直线，图45表示从板状电极部分延伸并形成。下取向膜在第一方向上进行取向处理。相对的板包括扁平型公共电极和上取向膜，其在第一方向的相反方向上具有取向。液晶层垂直排列在电场中。在制造过程简单的同时，可以满足高透射率，高对比度和良好可视性等要求。液晶，摩擦，垂直取向，可见度，透射率，对比度。

