



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0005335
(43) 공개일자 2017년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/134336 (2013.01)
G02F 1/133707 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0095331
(22) 출원일자 2015년07월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이세현
서울특별시 성동구 마조로1길 39, 1층 (행당동)
오익한
충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12, 벽산 블루밍 1차 아파트 104동 603호 (백석동)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 20 항

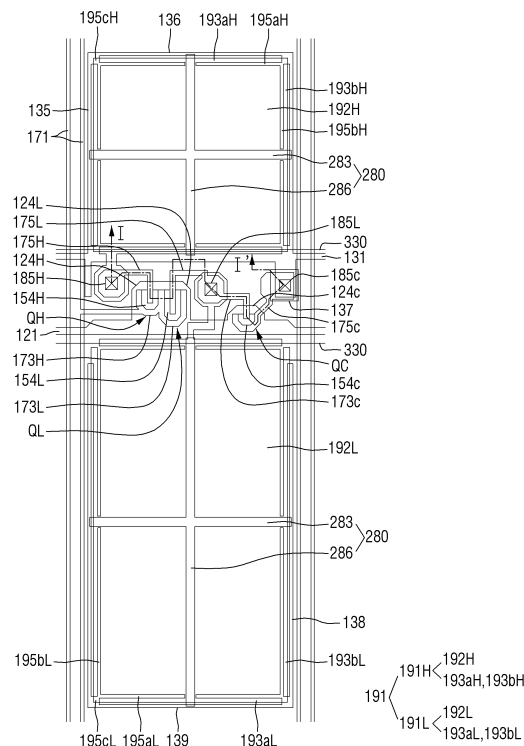
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는 화소의 중앙 영역에 배치되는 통전극, 상기 통전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 배치된 외곽 전극, 상기 외곽 전극 중 일부에 돌출되어 통전극과 연결시키는 연결 전극을 포함하는 제1 전극, 및 상기 통전극의 외측 둘레에 배치되고, 상기 통전극과 상기 외곽 전극과 사이에 배치되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



슬릿 패턴 및 상기 화소의 모서리 영역에 상기 외곽 전극과 인접한 외곽 전극의 끝 단부를 이격시키는 액정 제어 패턴을 포함하는 제1 패널; 상기 제1 전극에 대응되어 복수의 도메인으로 상기 미세 가지부, 상기 중심 전극 및 상기 외곽 전극을 분할하는 가로/세로 절개부 및 상기 가로/세로 절개부로 서로 이격되어 상기 도메인 각각에 대응되는 제2 전극을 구비하는 제2 패널 및 상기 제1 패널 및 상기 제2 패널 사이에 배치되며 액정을 구비하는 액정층을 포함하되, 상기 제1 패널은, 상기 액정 제어 패턴에 인접하게 배치되는 상기 외곽 전극은 상기 통전의 모서리 영역에 대응하게 배치되되, 상기 외곽 전극의 끝단부가 상기 통전극의 모서리 영역의 한 변에 대해 단차를 이루도록 배치된다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/136286 (2013.01)

G09G 3/36 (2013.01)

(72) 발명자

정연학

충청남도 천안시 서북구 충무로 124-25, 현대아파트
파크홈타운 103동 104호 (쌍용동)

홍기표

경기도 화성시 동탄반석로 264, 예당마을대우푸르지오아파트 101동 402호 (석우동)

남궁완

충청남도 아산시 탕정면 삼성로 261, 삼성크리스탈
기숙사 가넷동 1001호

이호준

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 탕정삼성트
라팰리스아파트 403-2702

신동철

서울특별시 노원구 동일로215길 48, 상계주공3단지
아파트 303동 1105호 (상계동)

명세서

청구범위

청구항 1

화소의 중앙 영역에 배치되는 통전극, 상기 통전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 배치된 외곽 전극, 상기 외곽 전극 중 일부에 돌출되어 통전극과 연결시키는 연결 전극을 포함하는 제1 전극, 및

상기 통전극의 외측 둘레에 배치되고, 상기 통전극과 상기 외곽 전극과 사이에 배치되는 슬릿 패턴 및 상기 화소의 모서리 영역에 상기 외곽 전극과 인접한 외곽 전극의 끝 단부를 이격시키는 액정 제어 패턴을 포함하는 제1 패널;

상기 제1 전극에 대응되어 복수의 도메인으로 상기 미세 가지부, 상기 중심 전극 및 상기 외곽 전극을 분할하는 가로/세로 절개부 및 상기 가로/세로 절개부로 서로 이격되어 상기 도메인 각각에 대응되는 제2 전극을 구비하는 제2 패널; 및

상기 제1 패널 및 상기 제2 패널 사이에 배치되며 액정을 구비하는 액정층을 포함하되,

상기 제1 패널은,

상기 액정 제어 패턴에 인접하게 배치되는 상기 외곽 전극은 상기 통전극의 모서리 영역에 대응하게 배치되되, 상기 외곽 전극의 끝단부가 상기 통전극의 모서리 영역의 한 변에 대해 단차를 이루도록 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 외곽 전극은

상기 통전극의 가로 측변에 평행한 방향에 배치된 제1 외곽 전극 및 상기 통전극의 세로측 변에 평행한 방향으로 배치된 제2 외곽 전극을 포함하고,

상기 제1, 2 외곽 전극 중 적어도 어느 하나의 일 끝 단부는 상기 액정 제어 패턴과 접하도록 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 패널은,

상기 통전극의 모서리 영역에서 상기 액정 제어 패턴의 배치 영역 방향으로 돌출되어 배치되며, 상기 제1, 2 외곽 전극을 사이에 배치되고 상기 제1, 2 외곽 전극을 서로 이격되는 돌출 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 슬릿 패턴은

상기 제1 외곽 전극과 평행하게 배치되고, 상기 제1 외곽 전극과 상기 통전극 사이를 이격시키는 제1 슬릿 패턴, 상기 제2 외곽 전극과 평행하게 배치되고, 상기 제2 외곽 전극과 상기 통전극 사이를 이격시키는 제2 슬릿 패턴을 포함하고,

상기 제1, 2 슬릿 패턴의 일 단부는 상기 연결 전극과 접하도록 배치되고, 타 단부는 상기 제1 슬릿 패턴과 상기 제2 슬릿 패턴이 연결되도록 배치된 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제1, 2 슬릿 패턴 및 제1, 2 외곽 전극의 폭은 4um 내지 8um 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 액정 제어 패턴은 상기 제1 슬릿 패턴 또는 제2 슬릿 패턴에 평행하게 배치되고, 상기 제1 슬릿 패턴 또는 상기 제2 슬릿 패턴 중 어느 하나 이상은 상기 화소의 모서리 영역까지 확장된 확장 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제1 패턴은

상기 통전극 방향으로 배치되고, 상기 제1, 2 슬릿 패턴에 연장되어 배치되는 제3 슬릿 패턴을 포함하고,

상기 제1 전극은 상기 제3 슬릿 패턴으로 복수의 가지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 도메인과 인접한 도메인에 배치되는 상기 가지 전극과 제3 슬릿 패턴은 서로 엇갈려 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 가지 전극과 제3 슬릿 패턴의 피치(Pitch)는 4um 내지 8um 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 가지 전극의 폭은 1 um 내지 5 um 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 가지 전극의 신장 방향과 상기 평균 액정 분자의 방위각은 서로 동일한 방향인 액정 표시 장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제1 패턴 및 상기 제2 패턴 상에 각각 배치되고 편광축이 서로 직교하는 제1, 2 편광판을 구비하고, 상기 제1, 2 편광판의 편광축에 대해서 상기 가지 전극의 신장 방향이 30° 내지 60° 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 7항에 있어서,

상기 가지 전극과 상기 제1, 2, 3 슬릿 패턴의 폭은 동일한 액정 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 외곽 전극의 폭은 1 μm 내지 5 μm 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 가로/세로 절개부의 폭은 2 μm 내지 5 μm 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 가로/세로 절개부는 상기 외곽 전극보다 크게 배치되고, 상기 연결 전극에 대응되도록 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

하나의 화소에 상기 제1 전극은 복수개 배치되고, 상기 제1 전극과 인접한 제1 전극 사이를 이격시키는 간부가 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제1 패널은,

상기 간부에 영역에 배치되며, 상기 외곽 전극과 인접한 외곽 전극 사이에 배치되는 연결부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제 1항에 있어서,

상기 통전극에 모서리 영역에 인접하게 배치된 액정 제어 패턴은

상기 통전극의 모서리 영역과 액정 제어 패턴 상에 배치된 액정 분자에 규칙적인 방향으로 거동하는 벡터를 제공해 주는 액정 표시 장치.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 액정의 평균 극각은 3.5° 내지 4.5° 로 배치되고, 상기 액정의 평균 방위각은 40° 내지 45° 로 배치되는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치 중 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 광시야각을 구현하기 위하여 하나의 화소에 액정의 배향 방향이 다른 복수의 도메인(domain)을 형성할 수 있다.

- [0004] 이와 같이 복수의 도메인을 형성하는 수단의 한 예로는 전계 생성 전극에 슬릿 등의 절개부를 형성하는 등의 방법이 있다. 이 방법은 절개부의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전계 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 재배열됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.
- [0005] 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어질 수 있는데, 이를 해결하기 위하여 하나의 화소 전극을 두 개의 부화소 전극으로 나누어 각각 하이(high) 전압과 로우(low) 전압을 인가하여 두 화소 전극의 액정 분자의 정렬 방향을 다르게 하여 좌우 시야각 방향에서의 시인성을 개선하는 기술이 개발되었다.
- [0006] 특히, 화소 전극에 미세 슬릿을 형성하여 복수의 가지 전극을 가지도록 하는 방법의 경우 액정 표시 장치의 개구율이 감소할 수 있고, 화소 전극의 모서리 영역에서 액정의 제어력이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 개구율 감소를 줄이면서 각 화소의 모서리 영역에서 액정 분자의 제어력을 향상시켜 투과율 및 응답 속도가 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소의 중앙 영역에 배치되는 통전극, 상기 통전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 배치된 외곽 전극, 상기 외곽 전극 중 일부에 돌출되어 통전극과 연결시키는 연결 전극을 포함하는 제1 전극, 및 상기 통전극의 외측 둘레에 배치되고, 상기 통전극과 상기 외곽 전극과 사이에 배치되는 슬릿 패턴 및 상기 화소의 모서리 영역에 상기 외곽 전극과 인접한 외곽 전극의 끝 단부를 이격시키는 액정 제어 패턴을 포함하는 제1 패널; 상기 제1 전극에 대응되어 복수의 도메인으로 상기 미세 가지부, 상기 중심 전극 및 상기 외곽 전극을 분할하는 가로/세로 절개부 및 상기 가로/세로 절개부로 서로 이격되어 상기 도메인 각각에 대응되는 제2 전극을 구비하는 제2 패널; 및 상기 제1 패널 및 상기 제2 패널 사이에 배치되며 액정을 구비하는 액정층을 포함하되, 상기 제1 패널은, 상기 액정 제어 패턴에 인접하게 배치되는 상기 외곽 전극은 상기 통전극의 모서리 영역에 대응하게 배치되고, 상기 외곽 전극의 끝단부가 상기 통전극의 모서리 영역의 한 변에 대해 단차를 이루도록 배치된다.
- [0010] 상기 외곽 전극은 상기 통전극의 가로 측면에 평행한 방향에 배치된 제1 외곽 전극 및 상기 통전극의 세로측 변에 평행한 방향으로 배치된 제2 외곽 전극을 포함하고, 상기 제1, 2 외곽 전극 중 적어도 어느 하나의 일 끝 단부는 상기 액정 제어 패턴과 접하도록 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 제1 패널은, 상기 통전극의 모서리 영역에서 상기 액정 제어 패턴의 배치 영역 방향으로 돌출되어 배치되며, 상기 제1, 2 외곽 전극을 사이에 배치되고 상기 제1, 2 외곽 전극을 서로 이격되는 돌출 전극을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 슬릿 패턴은 상기 제1 외곽 전극과 평행하게 배치되고, 상기 제1 외곽 전극과 상기 통전극 사이를 이격시키는 제1 슬릿 패턴, 상기 제2 외곽 전극과 평행하게 배치되고, 상기 제2 외곽 전극과 상기 통전극 사이를 이격시키는 제2 슬릿 패턴을 포함하고, 상기 제1, 2 슬릿 패턴의 일 단부는 상기 연결 전극과 접하도록 배치되고, 타 단부는 상기 제1 슬릿 패턴과 상기 제2 슬릿 패턴이 연결되도록 배치 될 수 있다.
- [0013] 상기 제1, 2 슬릿 패턴 및 제1, 2 외곽 전극의 폭은 4um 내지 8um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0014] 상기 액정 제어 패턴은 상기 제1 슬릿 패턴 또는 제2 슬릿 패턴에 평행하게 배치되고, 상기 제1 슬릿 패턴 또는 상기 제2 슬릿 패턴 중 어느 하나 이상은 상기 화소의 모서리 영역까지 확장된 확장 전극을 포함 할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 패널은 상기 통전극 방향으로 배치되고, 상기 제1, 2 슬릿 패턴에 연장되어 배치되는 제3 슬릿 패턴을 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 제3 슬릿 패턴으로 복수의 가지 전극을 포함 할 수 있다.
- [0016] 상기 도메인과 인접한 도메인에 배치되는 상기 가지 전극과 제3 슬릿 패턴은 서로 엇갈려 배치 될 수 있다.
- [0017] 상기 가지 전극과 제3 슬릿 패턴의 피치(Pitch)는 4um 내지 8um 범위로 배치 될 수 있다.

- [0018] 상기 가지 전극의 폭은 1 um 내지 5 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0019] 상기 가지 전극의 신장 방향과 상기 평균 액정 분자의 방위각은 서로 동일한 방향일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 패널 및 상기 제2 패널 상에 각각 배치되고 편광축이 서로 직교하는 제1, 2 편광판을 구비하고, 상기 제1, 2 편광판의 편광축에 대해서 상기 가지 전극의 신장 방향이 30° 내지 60° 범위로 배치 될 수 있다.
- [0021] 상기 가지 전극과 상기 제1, 2, 3 슬릿 패턴의 폭은 동일할 수 있다.
- [0022] 상기 외곽 전극의 폭은 1 um 내지 5 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0023] 상기 가로/세로 절개부의 폭은 2 um 내지 5 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0024] 상기 가로/세로 절개부는 상기 외곽 전극보다 크게 배치되고, 상기 연결 전극에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0025] 하나의 화소에 상기 제1 전극은 복수개 배치되고, 상기 제1 전극과 인접한 제1 전극 사이를 이격시키는 간부가 배치 될 수 있다.
- [0026] 상기 제1 패널은, 상기 간부에 영역에 배치되며, 상기 외곽 전극과 인접한 외곽 전극 사이에 배치되는 연결부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 통전극에 모서리 영역에 인접하게 배치된 액정 제어 패턴은 상기 통전극의 모서리 영역과 액정 제어 패턴 상에 배치된 액정 분자에 규칙적인 방향으로 거동하는 벡터를 제공해 줄 수 있다.
- [0028] 상기 액정의 평균 극각은 3.5° 내지 4.5° 로 배치되고, 상기 액정의 평균 방위각은 40° 내지 45° 로 배치될 수 있다.
- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면 전극의 형상 및 전극을 이격시키는 슬릿 패턴을 화소에 형성함으로써 시인성 및 투과율을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 개략적인 레이아웃도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 화소를 확대한 레이아웃도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 전계 형성 방향을 도시한 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 액정의 배열을 도시한 평면도이다.
- 도 7 및 도 8은 각각 도 5 및 6에 따른 액정 표시 장치의 화소 일부를 촬영한 사진이다.
- 도 9 내지 12은 본 발명의 다른 실예 및 또 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도들이다.
- 도 13 내지 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도들이다.
- 도 16은 본 발명의 비교예에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도이다.
- 도 17 및 도 18은 도 15 및 16에 따른 액정 표시 장치의 화소를 촬영한 사진들이다.
- 도 19는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시예 및 비교예에 따른 액정의 극각 및 액정의 방위각을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.
- [0034] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below 또는 beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이 경우 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 개략적인 레이아웃도이고, 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 화소를 확대한 레이아웃도이다.
- [0037] 도 1 내지 도 4는 설명의 편의를 위해 하나의 화소(PX)와 이와 관련된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 분압 기준선(RL)을 도시하고 있지만, 복수의 화소들이 행들과 열들의 매트릭스형으로 배치되어 있고, 화소(PX)들은 행 방향으로 신장하는 복수의 게이트 라인(121)들과 열 방향으로 신장하는 복수의 데이터 라인(171)들의 교차점들 근처에 배치될 수 있다.
- [0038] 도 1 및 도 2를 참조하면, 액정 표시 장치(1)는 서로 마주 보고 있는 제1 패널(100) 및 제2 패널(200), 제1 패널(100) 및 제2 패널(200) 사이에 위치하는 액정층(300)을 포함한다.
- [0039] 제1 패널(100)은 제1 기관(110), 제1 기관(110)의 일면 상에 차례로 위치하는 제1 전극(191) 및 제1 배향막, 그리고 제1 기관(110)의 타면 상에 위치하는 제1 편광판(140)을 포함할 수 있다. 제1 패널(100)에 배치되는 제1 전극은 예컨대, 화소 전극(191)일 수 있다.
- [0040] 제2 패널(200)은 제2 기관(210), 제2 기관(210)의 일면 상에 차례로 위치하는 제2 전극 및 제2 배향막, 그리고 제2 기관(210)의 타면 상에 배치되는 제2 편광판(240)을 포함할 수 있다. 제2 패널(200)에 배치되는 제2 전극은 예컨대, 공통 전극(270)일 수 있다.
- [0041] 상술한, 제1 편광판(140)과 제2 편광판(240) 중 하나는 생략할 수 있다. 아울러, 상기 제1, 2 배향막 중 어느 하나 또는 모두는 생략될 수 있다.
- [0042] 화소(PX)는 대략 직사각형 형상일 수 있다. 화소 전극(191)은 화소(PX)에 대응하여 화소(PX)를 커버하도록 배치될 수 있다. 공통 전극(270)은 제2 패널(200) 전체에 일체로 배치될 수 있다. 공통 전극(270)은 일부에 절개부(280)가 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 제1 패널(100) 또는 제2 패널(200)은 스위칭 소자(QH, QL, Qc), 색 필터(1800), 차광 부재(330) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 액정층(300)은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 또는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 포함할 수 있다. 이하의 실시예에서는 액정층(300)이 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 포함하는 경우를 예시한다. 액정층(300)의 액정 분자들(302)은 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전계가 없는 경우, 액정 분자들(302)의 장축은 대체로 배향막 표면에 수직한 방향으로 배열될 수 있다. 또는 액정층(300)의 두께 방향에 대해서 선경사(pretilt angle)를 가지도록 배치할 수도 있다.
- [0045] 이하, 구체적으로 제1 패널(100) 및 제2 패널(200)을 구분하여 설명한다.
- [0046] 먼저, 제1 패널(100)은 제1 기관(110), 제1 스위칭 소자(QH), 제2 스위칭 소자(QL), 및 제3 스위칭 소자(Qc), 스위칭 소자들(QH, QL, Qc)과 전기적으로 연결된 게이트 라인(121), 분압 기준선(131), 데이터 라인(171) 및 화소 전극(191)을 포함할 수 있다. 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191H)과 제2 부화소 전극(191L)을

포함한다.

- [0047] 분압 기준선(131)은 제1 유지 전극선(135, 136), 그리고 기준 전극(137)을 포함할 수 있다. 제1 유지 전극선(135, 136)은 도면에서 분압 기준선(131)에 연결되어 있지는 않으나, 제2 부화소 전극(191L)과 중첩하는 제2 유지 전극(138, 139)이 배치되어 있다.
- [0048] 제1 패널(100)은 제1 기관(110) 상에 복수의 게이트 라인(gate line, 121), 분압 기준선(131), 복수의 유지 전극선(135, 136, 138, 139)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 먼저, 제1 기관(110)은 소다석회 유리(soda lime glass) 또는 보로 실리케이트 유리 등의 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있다.
- [0049] 게이트 라인(121) 및 분압 기준선(131)은 일 방향, 예를 들면, 가로 방향으로 배치될 수 있고, 게이트 신호를 전달할 수 있다. 상기한 게이트 라인(121)은 제1 부화소 전극(191H)과 제2 부화소 전극(191L) 사이에 위치한 게이트 라인(121)에서 일부가 돌출 배치된 제1 게이트 전극(124H), 제2 게이트 전극(124L)을 포함하고, 게이트 라인(121)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함할 수 있다. 여기서 제1 게이트 전극(124H) 및 제2 게이트 전극(124L)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룰 수 있다.
- [0050] 분압 기준선(131)은 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달할 수 있다. 분압 기준선(131)은 제1 유지 전극(135, 136)과, 아래로 확장된 제2 유지 전극(138, 139)에 연결될 수 있다.
- [0051] 구체적으로 제1 유지 전극(135, 136) 중에서 제1 세로 유지 전극(135)은 상부에 형성된 제1 화소 전극(191H)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 유지 전극(138, 139) 중 제2 세로 유지 전극(138)은 제2 화소 전극(191L)의 세로 가장자리를 따라 형성될 수 있다. 한편, 제2 가로 유지 전극부(139)는 제2 화소 전극(191L)의 가로 가장자리와 제1 화소 전극(191H)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 각각 제1, 2 가로 유지 전극부(136, 139)가 형성될 수 있다.
- [0052] 결과적으로 제1 세로 유지 전극(135)과 제1 가로 유지 전극(136)은 제1 화소 전극(191H)의 가장 자리를 따라 형성되어 제1 화소 전극(191H)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극(138)과 제2 가로 유지 전극(139)은 제2 화소 전극(191L)의 가장 자리를 따라 형성되어 제2 화소 전극(191L)과 적어도 일부 중첩하고 있다.
- [0053] 도 1에서 상부에 위치하고 있는 제1 가로 유지 전극(136)과 하부에 위치하고 있는 제2 가로 유지 전극(139)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 상기 두 가로 유지 전극(136, 139)과 서로 전기적으로 연결되어 링(ring) 형상으로 하나의 화소에 속하는 부화소 전극들(191H, 191L)을 각각 둘러싸고 있다.
- [0054] 게이트 라인(121), 분압 기준선(131) 및 유지 전극선들(135, 136, 138, 139)은 동일한 물질을 포함하고 동일한 층 위에 형성될 수 있다. 게이트 라인(121), 분압 기준선(131) 및 유지 전극선들(135, 136, 138, 139)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 또한, 게이트 라인(121), 분압 기준선(131) 및 유지 전극선들(135, 136, 138, 139)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 라인(121)의 신호지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄(Al) 계열 금속, 은(Ag) 계열 금속, 구리(Cu) 계열 금속 등으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 게이트 라인(121), 분압 기준선(131) 및 유지 전극선들(135, 136, 138, 139)이 배치된 제1 기관(110)의 전면(whole surface)에 게이트 절연막(115)이 배치될 수 있다. 게이트 절연막(115)은 산화 규소(SiO_x) 또는 질화 규소(SiN_x) 등으로 형성될 수 있다.
- [0057] 게이트 절연막(115) 상에는 반도체층(154H, 154L, 154c)이 배치될 수 있다. 반도체층(154H, 154L, 154c)은 게이트 전극(124H, 124L, 124C)과 적어도 일부가 중첩되도록 배치될 수 있다. 여기서 반도체층(154H, 154L, 154c)은 비정질 실리콘(a-silicon), 다결정 실리콘(poly-silicon), 산화 아연(ZnO) 등을 포함하는 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0058] 반도체층(154H, 154L, 154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact, 163H, 165H, 163L, 165L, 163c, 165c)가 형성될 수 있다. 제1 반도체층(154H) 상에 배치되는 제1 저항성 접촉 부재(163H)와 같이, 각각의 영역에 저항성 접촉 부재(ohmic contact, 163H, 165H, 163L, 165L, 163c, 165c)가 배치될 수 있다.

- [0059] 저항성 접촉 부재(163H, 165H, 163L, 165L, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(115) 위에는 제1 소스 전극(173H) 및 제2 소스 전극(173L)을 포함하는 복수의 데이터 라인(171), 제1 드레인 전극(175H), 제2 드레인 전극(175L), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 상기한 데이터 도전체 및 그 아래에 위치되어 있는 반도체 및 저항성 접촉 부재는 하나의 마스크를 이용하여 동시에 형성될 수 있다. 또한, 데이터 라인(171)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0060] 반도체층(154H, 154L, 154c) 위에는 데이터 도전층이 배치된다. 데이터 도전층은 게이트 라인(121)을 교차하도록 가로질러 세로 방향으로 뻗어 있는 데이터 라인(171)을 포함할 수 있다.
- [0061] 데이터 라인(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트 라인(121) 및 분압 기준선(131)과 교차할 수 있다. 각 데이터 라인(171)은 제1 게이트 전극(124H) 및 제2 게이트 전극(124L)을 향하여 뻗어 있으며, 서로 연결되어 있는 제1 소스 전극(173H) 및 제2 소스 전극(173L)을 포함할 수 있다.
- [0062] 데이터 라인(171)에 연결된 제1 소스 전극(173H) 및 제2 소스 전극(173L), 제1 소스 전극(173L)과 마주보고 이격되어 형성된 제1 드레인 전극(175H), 제2 소스 전극(173L)과 마주보고 이격되어 형성된 제2 드레인 전극(175L), 제2 드레인 전극(175L)과 전기적으로 연결된 제3 소스 전극(173c), 제3 소스 전극(173c)과 마주보고 이격되어 형성된 제3 드레인 전극(175c)를 포함할 수 있다.
- [0063] 제1 드레인 전극(175H) 및 제2 드레인 전극(175L)의 끝 부분은 제1 소스 전극(173H) 및 제2 소스 전극(173L)으로 일부가 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175L)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 "U" 자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 기준 전극(137)과 중첩하여 제3 접촉 구멍(185c)에 연결되며, 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0064] 반도체층(154H, 154L, 154c)은 소스 전극(173H, 173L, 173c)과 드레인 전극(175H, 175L, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 175H, 175L, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(164H, 164L, 164c)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 배치될 수 있다. 즉, 반도체층(154H, 154L, 154c)에는 소스 전극(173H, 173L, 173c)과 드레인 전극(175H, 175L, 175c) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175H, 175L, 175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0065] 상기한 데이터 라인(171)은 전술한 바와 같이, 반도체층(154H, 154L, 154c)과 직접 접촉하여 오믹 컨택(Ohmic contact)을 형성할 수 있다. 데이터 라인(171)은 반도체층(154H, 154L, 154c)과 오믹 컨택 역할을 수행하도록 저저항 물질로 이루어진 단일층일 수 있다. 예를 들어 데이터 라인(171)은 Cu, Al, 또는 Ag로 이루어질 수 있다.
- [0066] 다만, 반도체층(154H, 154L, 154c)과 오믹 컨택 특성을 향상시키기 위해 데이터 라인(171)은 Ni, Co, Ti, Ag, Cu, Mo, Al, Be, Nb, Au, Fe, Se, 또는 Ta 등으로 이루어진 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 Ta/Al, Ta/Al, Ni/Al, Co/Al, Mo(Mo 합금)/Cu, Mo(Mo 합금)/Cu, Ti(Ti 합금)/Cu, TiN(TiN 합금)/Cu, Ta(Ta 합금)/Cu, TiOx/Cu 등과 같은 이중막 또는 Ti/Al/Ti, Ta/Al/Ta, Ti/Al/TiN, Ta/Al/TaN, Ni/Al/Ni, Co/Al/Co 등과 같은 삼중막을 들 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 제1/제2/제3 게이트 전극(124H/124L/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173H/173L/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175H/175L/175c)은 제1/제2/제3 반도체(154H/154L/154c)와 함께 각각 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(QH/QL/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173H/173L/173c)과 각 드레인 전극(175H/175L/175c) 사이의 각 반도체층(154H/154L/154c)에 형성될 수 있다.
- [0068] 데이터 도전체(171, 175H, 175L, 175c) 및 노출된 반도체층(154H, 154L, 154c) 상에는 보호막(180)이 배치될 수 있다. 보호막(180)은 무기막 또는 유기막으로 형성될 수 있다. 또는 반도체층(154H, 154L, 154c)을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수도 있다. 또는 하부에 무기막, 상기 무기막 상에 유기막, 상기 유기막 상에 또 다른 무기막의 3중막으로 형성할 수도 있다. 여기서 보호막(180)에 사용되는 유기막은 컬러 필터가 사용될 수도 있다.
- [0069] 구체적인 예를 들어 데이터 도전체(171, 175H, 175L, 175c) 및 노출된 반도체(154H, 154L, 154c) 부분 상에는 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 하부 보호막(180p)이 배치될 수 있다.
- [0070] 하부 보호막(180P) 상에는 보호막으로 유기막을 사용할 수 있다. 여기서 유기막으로 선택필터(1800)를 사용할 수

있다. 색필터(1800)는 이웃하는 데이터 라인(171) 사이를 따라서 세로 방향으로 길게 뻗어 형성되어 있으며, 각 색필터(1800)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있으며, 각 색필터(1800)는 데이터 라인(171)의 위에서 서로 중첩되어 배치될 수 있다.

- [0071] 색필터(1800) 및 개구부에 의하여 노출된 하부 보호막(180p) 위에는 상부 보호막(180q)이 배치될 수 있다. 상부 보호막(180q)은 색필터(1800)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(1800)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(300)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지할 수 있다. 상기한 상부 보호막(180Q)은 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연물 또는, 유기 물질로 만들어질 수 있다.
- [0072] 하부 보호막(180p), 색필터(1800) 및 상부 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175H)의 끝 부분과 제2 드레인 전극(175L)의 끝 부분을 각각 노출시키는 제1 접촉 구멍(185H) 및 제2 접촉 구멍(185L)이 배치될 수 있다.
- [0073] 상부 보호막(180q) 상에는 복수의 화소 전극(191)이 배치되어 있다. 화소 전극(191)은 제1 접촉 구멍(185H) 및 제2 접촉 구멍(185L)을 통해 제1 드레인 전극(175H)과 제2 드레인 전극(175L)에 연결될 수 있다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전체로 이루어질 수 있다. 데이터 전압이 인가된 제1 드레인 전극(175H)과 제2 드레인 전극(175L)을 통해 전달된 전압으로 화소 전극(191)은 제2 패널(200)에 배치된 공통 전극(270)으로 전계를 생성함으로써 제1 패널(100)과 제2 패널(200) 사이에 배치된 액정층(300)의 액정 분자(302)들을 회전시킬 수 있다.
- [0074] 화소 전극(191)은 게이트 신호에 의해 제어되는 박막 트랜지스터(Q)들을 통해 데이터 전압을 인가 받을 수 있다. 다시 말해 도 1에서와 같이 배치된 제1 부화소 전극(191H) 및 제2 부화소 전극(191L)은 제1 접촉 구멍(185H) 및 제2 접촉 구멍(185L)을 통하여 각기 제1 드레인 전극(175H) 또는 제2 드레인 전극(175L)과 연결되어 있으며 제1 드레인 전극(175H) 및 제2 드레인 전극(175L)으로부터 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.
- [0075] 화소 전극(191)은 각 게이트 라인(121)과 데이터 라인(171)에 의해 정의되는 화소(PX)에 각각 배치될 수 있다.
- [0076] 화소 전극(191)은 게이트 라인(121)을 사이에 두고 서로 분리되어, 화소 영역의 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃하는 제1 부화소 전극(191H)과 제2 부화소 전극(191L)을 포함할 수 있다.
- [0077] 이와 같이, 하나의 화소(PX)에 제1 부화소 전극(191H) 및 제2 부화소 전극(191L)을 배치시킴으로써 시야각을 개선할 수 있다. 화소 전극(191)에 대해서는 도 4와 함께 추후에 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0078] 한편, 제2 패널(200)은 제1 기관(110)을 마주보고 위치하는 제2 기관(210), 공통 전극(270)을 포함한다. 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제2 기관(210) 상에 공통 전극(270)을 배치할 수 있다.
- [0079] 먼저 상기 차광 부재(330), 색필터(1800)의 경우는 제1 패널(100) 상에 배치할 수 있기 때문에 제2 패널(200)에 선택적으로 배치시킬 수 있다. 제2 기관(210) 상에 선택적으로 차광 부재(light blocking member), 색필터, 오버 코트막(overcoat), 제2 배향막을 배치시킬 수도 있다. 본 실시예에서는 색필터와 차광부재를 제1 패널(100) 상에 배치한 실시예를 전술하였다.
- [0080] 이와 같이, 색필터(1800)와 차광부재(330)를 제1 기관(110) 상에 배치시킴으로써 커브드 표시장치 등에 사용할 때 배선들 오정렬(misalign) 등의 문제점이 방지할 수 있고, 제2 배향막과 같이 배향 방향을 결정시키는 경우, 액정 배향의 오정렬(misalign) 등을 발생하는 전경선 문제들을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0081] 제2 기관(210) 상에 선택적으로 차광 부재(light blocking member), 색필터, 오버 코트막(overcoat), 제2 배향막을 배치시키는 경우에 배치관계를 간략히 설명하면, 제2 기관(210) 상에 복수의 색상의 색필터를 배치시키고 복수의 색필터 경계부에 차광부재를 배치시킬 수 있다. 상기 색필터는 특정 파장의 색을 투과하는 필터 역할을 하고, 상기 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아줄 수 있고 상기 색필터의 혼색을 방지해 줄 수 있다.
- [0082] 또한 제2 패널(200) 상에는 오버코트막 및 제2 배향막이 선택적으로 배치될 수 있다. 상기 오버 코트막은 색필터 및 차광부재가 배치된 제2 기관 전면에 배치될 수 있다. 그리고 상기 오버 코트막은 절연 물질로 만들어질 수 있으며, 평탄면을 제공할 수 있다. 상기 오버 코트막은 생략될 수 있다.
- [0083] 상기한 오버 코트막 상에 공통 전극(270)이 배치될 수 있다. 그리고 공통 전극(270) 상에는 제2 배향막을 배치시킬 수 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다. 상기 제2 배향막은 생략될 수 있다.
- [0084] 상기와 같이 형성된 액정 표시 장치(1)의 구동을 살펴보기 위해 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)의 한 화소(PX)는 박막 트랜지스터로 형성될 수 있는 제1 스위칭 소자(QH), 제2 스위칭 소자(QL) 및 제3

스위칭 소자(Qc)와 액정층(300)으로 이루어진 유전체로 형성될 수 있는 제1 액정 축전기(C1) 및 제2 액정 축전기(C2)를 포함할 수 있다.

- [0085] 제1 스위칭 소자(QH) 및 제2 스위칭 소자(QL)의 소스들, 즉 입력 단자들은 데이터 라인(DL)에 접속되어 있고, 그들의 게이트들, 즉 제어 단자들은 게이트 라인(GL)에 접속되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)의 게이트, 즉 제어 단자는 게이트 라인(GL)과 접속되어 있다.
- [0086] 제2 스위칭 소자(QL)의 드레인과 제3 스위칭 소자(Qc)의 소스의 접속점(CP)은 제2 액정 축전기(C2)의 제2 부화소 전극(191L)과 연결되고, 제1 스위칭 소자(QH)의 드레인, 즉 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1)의 제1 부화소 전극(191H)과 연결될 수 있다. 제1 및 제2 액정 축전기(C1, C2)들의 타단들은 공통 전극(270)과 연결될 수 있다. 제3 스위칭 소자(Qc)의 드레인 즉, 출력 단자는 유지 전극선(131)에 연결되어 있다. 제2 부화소 전극(191L)은 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압 기준선(RL)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0087] 게이트 라인(GL)에 게이트 온 신호(Von)가 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(QH), 제2 스위칭 소자(QL), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 될 수 있다. 그러므로 데이터 라인(DL)에 인가된 데이터 전압은 턴-온된 제1 스위칭 소자(QH)를 통해 제1 부화소 전극(191H)에 인가된다. 한편, 제2 부화소 전극(191L)에 인가되는 전압은 제2 스위칭 소자(QL)와 직렬 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압될 수 있다. 따라서, 제2 부화소 전극(191L)에 인가되는 전압은 제1 부화소 전극(191H)에 인가되는 전압보다 더 작게 될 수 있다.
- [0088] 결국, 제1 액정 축전기(C1)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C2)에 충전된 전압은 상이할 수 있다. 제1 액정 축전기(C1)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C2)에 충전된 전압이 서로 다르므로 제1 부화소(PXH)와 제2 부화소(PXL)에서 액정 분자들의 경사 각도들이 서로 다르게 되고, 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라질 수 있다.
- [0089] 따라서, 제1 액정 축전기(C1)에 충전되는 전압과 제2 액정 축전기(C2)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있고, 이에 따라 액정 표시 장치(1)의 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0090] 도시한 실시예에서는 제1 액정 축전기(C1)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C2)에 충전된 전압을 다르게 하기 위하여, 제2 액정 축전기(C2)와 분압 기준선(RL)에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함하였지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제2 액정 축전기(C2)를 감압(step-down) 축전기에 연결할 수도 있다.
- [0091] 구체적으로, 감압 게이트 라인에 연결된 제1 단자, 제2 액정 축전기(C2)에 연결된 제2 단자, 그리고 감압 축전기에 연결된 제3 단자를 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하여, 제2 액정 축전기(C2)에 충전된 전하량의 일부를 감압 축전기에 충전되도록 하여, 제1 액정 축전기(C1)와 제2 액정 축전기(C2) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다. 또한, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 액정 축전기(C1)와 제2 액정 축전기(C2)가 각기 서로 다른 데이터 라인에 연결되어, 서로 다른 데이터 전압을 인가받도록 함으로써, 제1 액정 축전기(C1)와 제2 액정 축전기(C2) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다. 이외에, 다른 여러 가지 방법에 의하여, 제1 액정 축전기(C1)와 제2 액정 축전기(C2) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다.
- [0092] 이하, 화소 전극(191)을 구체적으로 설명하기 위해 도 4를 참조하면, 화소(PX)는 대략 직사각형 형상일 수 있고, 화소 전극(191)은 화소(PX)에 대응하여 화소(PX)를 커버하도록 배치될 수 있고, 화소 전극(191)과 마주하는 공통 전극(270)은 절개부(280)를 포함할 수 있다.
- [0093] 이와 같이, 제1 패널(100) 및 제2 패널(200)에 배치된 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전위차를 주어 액정층(300)에 전계를 형성시키면, 제1 패널(100)과 제2 패널(200) 사이에 배치된 액정층(300)의 액정 분자(302)는 그 장축이 전계에 수직한 방향으로 배열될 수 있다. 상기한 액정 분자(302)가 기울어진 정도에 따라 액정층(300)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라질 수 있다. 이러한 편광의 변화는 제1, 2 편광판(140, 240)에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치(1)는 영상을 표시할 수 있다.
- [0094] 또한, 영상을 표시하는 액정 표시 장치(1)의 시야각을 개선하기 위해서 화소 전극(191)과 공통 전극(270)에 패턴을 형성하여 복수의 도메인을 형성할 수 있다.
- [0095] 구체적으로 예를 들면, 화소 전극(191)은 복수의 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)을 포함하고, 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)과 절개부(280)는 전계의 방향을 조절하는 역할을 한다. 이처럼, 화소 전극(191)과 공통 전극(270)이 패턴됨으로써 하나의 화소(PX)은 서로 다른 평균 액정 방위각(zenith, Azimuthal)을 갖는 액정 분자(302)가 서로 다른 방향을 갖는 복수의 도메인으로 분할될 수 있다.

- [0096] 화소(PX)는 공통 전극(270)의 가로 절개부(283)와 세로 절개부(286)를 경계로 하는 네 개의 도메인들 즉, 제1 내지 제4 도메인(Da, Db, Dc, Dd)들을 포함할 수 있다. 가로/세로 절개부(283, 286)는 상기 외곽 전극(193a, 193b)보다 크게 배치되고, 연결 전극(196)에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0097] 가로 절개부(283)와 세로 절개부(286)를 구비하는 절개부(280)의 폭은 2 μm 내지 약 5 μm 일 수 있으며, 경우에 따라 액정 제어력을 향상시키기 위해 절개부(280)의 폭을 조절할 수 있다. 예를 들면, 절개부(280)의 폭이 약 2 μm 내지 약 5 μm 일 경우, 화소(PX)의 투과율이 감소하기 않으면서도 시인성이 향상될 수 있다. 절개부(280)의 폭이 약 5 μm 이하일 경우, 제1 및 제4 도메인들(Da, Dd)과 제2 및 제3 도메인들(Db, Dc) 간의 경계에서 프린지 필드가 과도하게 커지는 게 방지되어 시인성과 투과율의 감소를 최소화할 수 있다. 아울러, 절개부(280)의 폭이 약 5 μm 이하이면 절개부(280)가 배치된 영역에서는 액정 분자가 눕지 않아 개구율이 저감하는 것도 줄일 수 있다.
- [0098] 그리고 가로 절개부(283)와 세로 절개부(286)가 교차하는 영역에는 오픈부가 배치될 수 있다. 상기 오픈부는 가로/세로 절개부(283, 286)의 폭보다 두꺼운 폭으로 배치될 수 있다. 또한 화소(PX) 내부의 전계의 세기를 조절하기 위해 화소(PX)의 가장자리 영역에서 상기 오픈부 영역으로 갈수록 두꺼운 폭으로 배치될 수도 있다.
- [0099] 이러한 제1 내지 4 도메인들(Da-Dd)은 공통 전극(270)의 가로/세로 절개부(283, 286)에 의해서 화소 전극(191)을 분할시킬 수 있다.
- [0100] 화소 전극(191)은 화소(PX) 중앙 영역에 배치되는 통전극(192)을 배치시킬 수 있다. 통전극(192)은 예를 들면, 직사각형상의 전극일 수 있다. 그리고, 화소 전극(191)은 통전극(192)의 직사각형상의 적어도 어느 하나의 변 영역, 즉 화소(PX)의 가장자리 영역에 인접하게 배치되는 외곽 전극(193a, 193b)과, 외곽 전극(193a, 193b)과 통전극(192)을 연결시키는 연결 전극(196)을 포함할 수 있다.
- [0101] 외곽 전극(193)은 직사각형상의 통전극(192)의 가로 변에 대해 평행하는 배치되는 제1 외곽 전극(193a), 통전극(192)의 세로 변에 대해 평행한 방향으로 배치되는 제2 외곽 전극(193b)을 포함할 수 있다.
- [0102] 상기와 같이 화소 전극(191)을 포함하는 제1 패널(100)은 화소(PX)의 통전극(192)의 양 측면과 제2 외곽 전극(193b) 사이에 화소 전극(191)이 제거된 제2 슬릿 패턴(195b), 통전극(192)의 상/하변과 제1 외곽 전극(193a) 사이에 화소 전극(191)이 제거된 제1 슬릿 패턴(195a)을 포함할 수 있다. 그리고 화소(PX)의 모서리 영역에 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 끝단을 이격시키는 액정 제어 패턴(195c)을 포함할 수 있다. 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b) 및 액정 제어 패턴(195c)은 전극 일부를 제거시켜 화소 전극(191) 하부에 배치된 절연층 등을 노출시켜 형성할 수 있다.
- [0103] 그리고, 통전극(192)과 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)은 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)으로 서로 이격될 수 있고, 연결 전극(196)에 의해 일부분이 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 슬릿 패턴(195a)의 일 단부는 연결 전극(196)에 접하고, 타 단부는 제2 슬릿 패턴(195b)의 단부에 연결될 수 있다.
- [0104] 제1 패널(100)은 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 단부 영역 즉, 화소(PX)의 모서리 영역에 화소 전극(191)이 제거된 액정 제어 패턴(195c)을 포함할 수 있다. 제1 외곽 전극(193a)의 일측 끝단부와 제2 외곽 전극(193b)의 일측 끝단부는 서로 인접하게 배치되며, 액정 제어 패턴(195c)으로 인해 제1 외곽 전극(193a)의 끝단부와 제2 외곽 전극(193b)의 끝단부는 서로 이격될 수 있다. 그리고, 액정 제어 패턴(195c)은 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)의 끝 단부에 서로 연결 배치될 수 있다.
- [0105] 통전극(192)의 모서리 영역의 가로 방향의 끝단부와 제1 외곽 전극(193a)의 가로 방향의 끝단부는 서로 단차(SC)를 이루도록 배치될 수 있다. 또한 통전극(192)의 모서리 영역의 세로 방향의 끝단부와 제2 외곽 전극(193b)의 세로 방향의 끝단부는 서로 단차(SC)를 이루도록 배치될 수 있다. 제1 외곽 전극(193a) 또는 제2 외곽 전극(193b)의 끝단부는 인접한 통전극(192) 모서리 영역의 끝 단부에 대해서 동일하거나 더 길게 연장 배치해야 한다. 이는 추후에 액정 제어 패턴(195c)의 주변의 액정 분자(302)의 거동을 설명하면서 상세히 설명한다.
- [0106] 보다 구체적으로 설명하면, 도 4에서 도시된 A영역은 통전극(192)의 가로변보다 제2 외곽 전극(193b)의 끝단부가 더 연장되어 배치되어 있다. 그리고 통전극(192)의 세로변 또한, 제1 외곽 전극(193a)의 끝단부가 더 연장되어 배치되어 있다.
- [0107] 또는 A영역에서와 같이 통전극(192)의 끝단부보다 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)이 더 연장되도록 배치시키는 것을 용하게 하기 위해서, 통전극(192)의 모서리 영역을 약간 라운딩시켜 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 끝단부가 보다 용이하게 연장되도록 배치시킬 수도 있다. 이는 추후에 설명할 A영역에서의 액정의 거동을 설명하면

서 상세히 설명하기로 한다.

- [0108] 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b) 각각의 폭은 1 μm 내지 5 μm 범위로 배치될 수 있다. 구체적으로 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b) 각각의 폭은 2 μm 내지 4 μm 범위로 배치될 수 있다.
- [0109] 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b) 및 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)은 4 μm 내지 8 μm 범위로 배치시킬 수 있다. 보다 구체적으로 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b) 및 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)은 5 μm 내지 7 μm 범위로 배치시킬 수 있다.
- [0110] 한편, 상기와 같이 형성된 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 액정 분자(302)들의 배열 방향을 평균한 배열 방향을 가지는 액정 분자(302)를 평균 액정 방위각(310)으로 가정한다면, 이 평균 액정 방위각(310)은 전계의 영향 하에서 해당 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 전계에 의한 벡터 및 액정 충돌에 의한 벡터의 합으로 이루어진 방향으로 누울 수 있다.
- [0111] 즉, 액정 분자(302)는 가로/세로 절개부(283, 286)의 교차점에서 화소(PX)의 모서리 영역의 연장 방향에 유사한 방위각으로 형성될 수 있다. 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자들(302)은 평면 상에서 볼 때 화살표(a, b, c, d)로 나타난 방향의 평균 액정 방위각(310)을 가지도록 배열될 수 있다.
- [0112] 구체적으로 액정 분자(302)는 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부(280)의 가운데 부분을 향하는 방향과 거의 평행한 방향으로 배치될 수 있다.
- [0113] 따라서 액정 분자(302)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 전계의 영향에 따른 액정 분자(302)의 방향자의 배열은 전계 형성 전극의 각 영역 내에서 액정 분자(302)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 될 수 있다.
- [0114] 따라서 본 발명의 실시예에서 하나의 화소(PX)의 공통 전극(270)의 가로/세로 절개부(283, 286)에 분할된 영역은 총 네 개의 영역이고, 각 도메인(Da-Dd)에서 전계 형성 전극에 의해 제공되는 전계의 방향이 모두 네 방향이므로 하나의 화소(PX)에서 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향도 총 네 방향이 될 수 있다. 이와 같이 액정 분자(310)가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치(1)의 기준 시야각이 커질 수 있다.
- [0115] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 전계 형성 방향을 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 액정의 배열을 도시한 평면도이고, 도 7 및 도 8은 각각 도 5 및 6에 따른 액정 표시 장치의 화소 일부를 확대한 사진이다.
- [0116] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)에 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 화소(PX)의 평면도를 왼쪽에 도시하였고, 액정 제어 패턴(195c)이 배치되지 않은 비교예로서의 화소(PX)의 평면도를 오른쪽에 도시하였다. 여기서 도 5 및 6에서는 액정의 거동을 나타내기 위해 화소(PX) 중 일부의 도메인 영역만 도시한다.
- [0117] 먼저, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전압을 인가함에 따라 액정 분자(302)의 거동이 달라지면서 액정의 굴절률을 변화시켜 계조를 구현할 수 있다.
- [0118] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)는 우수한 다크(dark) 특성으로 높은 명암 대비비를 나타낼 수 있는 반면 음의 액정을 이용하기 때문에 액정 분자(302)의 거동에 따른 액정의 투과율이 보는 방향에 따라 큰 차이를 보일 수 있다. 즉, 액정 표시 장치(1)는 보는 방향에 따라 투과율이 상이하여 시야각에 취약할 수 있다.
- [0119] 이러한 액정 표시 장치(1)의 시야각을 해결하기 위해 도 1 및 도 2에 설명한 바와 같이, 제1 패널(100)과 제2 패널(200) 각각에 전극 패턴을 형성하여 액정 분자(302)의 거동 방향을 다르게 하는 복수의 도메인(multi-domain) 영역을 형성할 수 있다. 전극 패턴은 예컨대, 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270) 등일 수 있다.
- [0120] 이와 같이, 복수의 도메인(Da-Dd)을 형성하여 시야각 방향에 따른 액정의 굴절률 차이를 최소화시켜 시인성을 개선할 수 있다. 그러나 복수의 도메인(Da-Dd) 구조를 이용해 시야각 방향에 따른 액정의 굴절률 차이를 최소화하였지만, 여전히 측면에서 계조 곡선이 왜곡되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0121] 이는 복수의 도메인(Da-Dd) 구조는 화소(PX)의 측부에서 전경선(disclination line)으로 인해 광효율이 낮아진다는 문제점이 발생할 수 있기 때문이다. 이는 밝은 상태 및 어두운 상태 구현 시, 일부 액정 분자(302)가 편광판(140, 240)의 편광축과 일치하는 방향으로 거동하게 되어 전경선(disclination line)이 발생할 수 있기 때문이다.

- [0122] 상기한 문제를 개선하기 위해서는 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같이, 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)의 패턴을 변경해 저계조 구간(어두운 상태) 및 고계조 구간(밝은 상태)에서의 계조 곡선 왜곡을 감소시킬 수 있다. 또한, 고계조 및 저계조일 때 투과율 차이를 저감시켜 감마 곡선의 왜곡을 최소화시켜 시인성을 개선할 수 있다.
- [0123] 이하, 감마 곡선의 왜곡을 최소화시키기 위한 액정 분자의 거동을 구체적으로 설명한다.
- [0124] 도 5 및 도 6을 참조하여, 화소(PX)에서 액정 분자(302)의 거동 및 전계 형성 방향을 설명하면, 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 전계 형성 전극 사이의 액정층(300)에 전계를 형성할 수 있다.
- [0125] 액정층(300)의 액정 분자(302)들은 그 전계에 응답하여, 공통 전극(270)의 절개부(280) 및 화소 전극(191)에 의해 발생하는 프린지 필드(F1-F4)들이 형성될 수 있다. 이하 프린지 필드로 액정 분자(302)를 거동시켜주는 제1 방향의 수평 전계 성분을 제1 수평 전계(F1), 제2 방향의 수평 전계 성분을 제2 수평 전계(F2), 제3 방향의 수평 전계 성분을 제3 수평 전계(F3), 제4 방향의 수평 전계 성분을 제4 수평 전계(F4)로 명칭한다. 여기서 프린지 필드가 형성되는 방향을 반시계 방향으로 오른쪽 변에서 화소(PX) 내부로 향상하는 전계를 제1 수평 전계(F1), 상부변에서 화소(PX) 내부로 향상하는 전계를 제2 수평 전계(F2), 왼쪽 변에서 화소(PX) 내부로 향상하는 전계를 제3 수평 전계(F3), 하부변에서 화소(PX) 내부로 향상하는 전계를 제4 수평 전계(F4)로 명칭하고, 실질적으로 다른 전계가 형성되는 영역이라도 방향을 중심으로 도시하여 동일 방향은 동일한 부호로 설명하기로 한다.
- [0126] 먼저, 오른쪽에 도시된 비교예로써 화소(PX)의 가장자리 두 변으로부터 화소(PX)의 내부 방향으로 형성되는 제1, 2 수평 전계(F1, F2)에 의한 액정 분자(302)의 방향자(301a, 301b)와, 십자 형상의 공통 전극(270)의 절개부(280)로부터 화소(PX) 내부 방향으로 형성되는 제3, 4 수평 전계(F3, F4)에 의한 액정 분자(302)의 방향자(301c, 301d)는 편광판(140, 240)의 편광축에 대략 평행하게 기울어질 수 있다. 즉, 화소(PX)의 하나의 도메인에서 액정 분자(302)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 될 수 있다. 그리고 왼쪽에 배치된 실시예는 비교예와 동일한 방향으로 액정이 1차 거동함으로 이하 비교예 설명을 인용한다.
- [0127] 보다 구체적으로 하나의 화소(PX)에서 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접한 부분에서의 액정 분자(302)의 제1, 2 방향자(301a, 301b)는 화소 전극(191)의 가장 자리와 각기 수직을 이루게 될 수 있다. 또한, 하나의 화소(PX)에서 공통 전극(270)의 절개부(280)와 인접한 부분에서의 액정 분자(302)의 제3, 4 방향자(301c, 301d)는 공통 전극(270)의 절개부(280)의 가장 자리와 각기 수직을 이루게 될 수 있다.
- [0128] 이처럼, 하나의 화소(PX)에서 화소 전극(191)의 가장 자리, 그리고 공통 전극(270)의 절개부(280)에 의해 형성되는 프린지 필드에 따른 액정 분자(302)의 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)가 1차로 정해질 수 있다. 이와 같이, 전극들에 의해 형성된 프린지 필드(F1-F4)들에 의해 편광판(140, 240)의 편광축에 대략 평행한 방향으로 1차 거동되는 액정 분자(302)는 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)로 형성될 수 있다.
- [0129] 이러한 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)로 거동된 액정 분자(302)들은 화소(PX) 내부에서 서로 만나 변형이 최소화되도록 하는 방향으로 2차로 배열될 수 있다. 여기서 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)의 2차 배열 방향은 각 방향자가 향하는 방향의 벡터 합 방향이 될 수 있다.
- [0130] 따라서, 각 방향자가 향하는 방향의 벡터 합 방향으로 액정 분자(302)가 거동하는 방향은 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 도 4에 도시된 a, b, c, d에 유사한 방향으로 평균 액정 방위각(310)이 형성될 수 있다. 즉, 화소(PX)에 액정 분자(302)들이 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 서로 다른 평균 액정 방위각(310)을 가지도록 배열될 수 있다.
- [0131] 상기와 같이 액정 분자(302)의 거동으로 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에 평균 액정 방위각(310)을 각각 상이하게 배치시킬 수 있다. 다시 도 4를 참조하면, 화소(PX)의 제1 도메인(Da)에서, 액정 분자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 배치되어 a 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.
- [0132] 화소(PX)의 제2 도메인(Db)에서, 액정 분자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 배치되어 b 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.
- [0133] 화소(PX)의 제3 도메인(Dc)에서, 액정 분자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 왼쪽 아래 방향으로 비스듬하게 배치되어 c 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.

- [0134] 화소(PX)의 제4 도메인(Dd)에서, 액정 분자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 배치되어 d 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.
- [0135] 따라서, 복수의 도메인에 액정의 배열 방향을 서로 다른 방향을 갖도록 제어할 수 있어 본 발명의 액정 표시 장치(1)의 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0136] 다시 도 5 및 도 6을 참조하면, A영역, B영역, C영역은 액정 제어 패턴(195c)의 유무에 따라 전계도 상이하게 형성될 수 있다.
- [0137] 먼저, C영역에서는 제1 슬릿 패턴(195a)을 사이에 두고 제1 외곽 전극(193a) 및 통전극(192)이 배치되어 화소(PX) 내부로 향하는 제5 수평 전계(F5)가 형성될 수 있다. 물론 제5 수평 전계(F5)에 반대 방향의 제6 수평 전계(F6) 또한 형성될 수 있다. 따라서 C영역에서는 절개부(280)에서 형성된 전계로 인해 거동하는 액정 분자(302)들과 제5 수평 전계(F5)로 거동하는 액정 분자(302)들이 충돌하여 평균 액정 방위각(310)에 유사한 방향으로 배열될 수 있다.
- [0138] 반면, B영역에서는 화소(PX)의 가장 자리에서 화소(PX)의 내부 방향으로 제2 수평 전계(F2)가 형성되고, 제6 수평 전계(F6)가 형성될 수 있다. 제1 슬릿 패턴(195a) 및 제2 슬릿 패턴(195b)영역에는 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)에 대응되는 통전극(192)이 배치되지 않아 제6 수평 전계(F6)가 형성되는 이에 대응되는 예를 들면, 5 수평 전계(F5)와 유사한 전계가 형성되지 않을 수 있다. 즉, C영역에서는 화소(PX) 내부로 방향으로 형성되는 제5 수평 전계(F5)와 유사한 전계가 형성되지 않을 수 있다.
- [0139] 따라서 B영역에서는 형성된 전계들로 인해 충돌할 수 있는 액정 분자(302)들이 존재하지 않으므로 불규칙한 배열을 하는 액정 분자(310-1)들이 존재하게 된다. 이와 같이, 불규칙한 배열을 하는 액정 분자(310-1)들로 인해 B영역에서는 초기 응답 속도가 증가하고, 투과율이 저하될 수 있다.
- [0140] 한편, 본 실시예에서 도시된 A영역에서는 통전극(192)의 모서리 영역에 인접한 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 끝단이 서로 단차(SC)가 형성되도록 배치되어 있다. 따라서 제1 슬릿 패턴(195a)을 사이에 두고 제1 외곽 전극(193a) 및 통전극(192)이 배치되어 화소(PX) 내부로 향하는 제5 수평 전계(F5)가 형성될 수 있다. 물론 제5 수평 전계(F5)에 반대 방향의 제6 수평 전계(F6) 또한 형성될 수 있다. A영역에서는 제1 슬릿 패턴(195a)을 사이에 두고 배치된 제1 외곽 전극(193a)과 통전극(193)의 모서리 영역 사이에 형성된 제5 수평 전계(F5), 제2 슬릿 패턴(193b)을 사이에 두고 배치된 제2 외곽 전극(193b)과 통전극(192)의 모서리 영역 사이에 형성된 제7 수평 전계(F7)로 인해 화소(PX)의 모서리 영역에서 거동하는 액정 분자(302)들이 충돌하여 평균 액정 방위각(310)에 유사한 배열을 할 수 있게 된다. 또한, 액정 제어 패턴(195c)에 배치된 영역에서는 통전극(192)의 모서리 방향으로 향하는 제10 수평 전계(F10)가 형성될 수 있다. 제10 수평 전계(F10)가 형성된 영역에는 B영역에와 유사하게 통전극(192)의 모서리 방향에 대응되는 전극이 존재하지 않기 때문에 제10 수평 전계(F10)에 대응되는 수평 전계는 형성되지 않을 수 있다.
- [0141] 이와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 화소(PX)의 모서리 영역에 액정 제어 패턴(195c)을 배치시킴으로써 화소(PX)의 모서리 영역에 불규칙하게 배열되는 액정 분자(310-1)들을 규칙적인 배열을 할 수 있도록 제어함으로써 초기 응답 속도 및 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0142] 따라서, 화소(PX)의 모서리 영역에 배치되어 있는 액정 분자(302)에 2차 배열될 수 있는 벡터를 형성하여 평균 액정 방위각(310) 방향으로 규칙적으로 기울어지는 것을 조절할 수 있다. 즉, 화소(PX)의 모서리 영역 즉, A영역에 액정 분자(302)가 불규칙하게 배치됨에 따라 발생할 수 있는 표시 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0143] 도 7 및 도 8을 참조하면, 비교예로서의 화소(PX)의 모서리 영역에서 액정 분자(302)가 거동 초기부터 불규칙하게 배열되어 투과율이 저하된 B영역을 확인할 수 있다.
- [0144] 반면, 도 8에서와 같이, 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 화소(PX)의 모서리 영역에서 액정 분자(302)가 거동 초기부터 규칙하게 배열되어 투과율이 개선되는 것을 확인할 수 있다.
- [0145] 이와 같이, 화소(PX)에 제1, 2외곽 전극(195a, 195b)을 통전극(192)의 모서리 영역에 대응되도록 배치시키고, 액정 제어 패턴(195c)을 화소(PX)의 모서리 영역에 배치시켜 화소(PX)의 모서리 영역에서 불규칙하게 거동하는 액정 분자(302)를 제어하여 초기 응답 속도 및 투과율을 개선할 수 있다.
- [0146] 도 9 내지 12는 본 발명의 다른 실시예 및 또 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도들이다. 여기서 도 9 내지 12는 중복 설명을 회피하기 위해 도 1 내지 도 6을 인용하여 간략히 설명하거나 생략하기로 한다.

- [0147] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)는 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)에서 서로 다른 방향으로 연장 형성된 제3 슬릿 패턴(195s)을 구비할 수 있다. 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)은 통전극(192)의 내부 방향으로 즉, 화소(PX)의 내부 방향으로 배치되어 있다. 그리고 화소(PX)의 모서리 영역에 배치되는 액정 제어 패턴(195c)을 구비할 수 있다.
- [0148] 이와 같이, 제1, 2, 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195s)들로 인해 화소 전극(191)은 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)에 연결되며 십자 형상의 줄기부(192t)를 배치시킬 수 있다. 즉, 통전극(192)의 중앙 영역의 줄기 형상에는 제3 슬릿 패턴(195s)을 배치시키지 않아 통전극(192)의 중앙 영역에 줄기 형상의 줄기부(192t)를 배치시킬 수 있다.
- [0149] 화소(PX)의 중앙 영역에 가로/세로 방향으로 진행되는 형상의 줄기부(192t)를 배치시켜 화소(PX)가 복수의 도메인(Da-Dd)을 갖도록 형성할 수 있다. 전술한 통전극(192)이 연결 전극(196)에 의해 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)에 연결되는 바와 같이, 본 실시예에서는 줄기부(192t)가 연결 전극(196)에 의해 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)과 연결될 수 있다. 따라서 연결 전극(196)은 줄기부(192t)에 포함되도록 배치될 수 있다. 그리고, 화소(PX)에 줄기부(192t)가 배치된 액정 표시 장치(1)는 공통 전극(280)에 절개부(283, 286)를 선택적으로 배치시킬 수 있다.
- [0150] 화소 전극(191)은 줄기부(192t)의 적어도 하나의 측부에서 일 방향으로 연장되어 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)의 일부에 접하는 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)들을 포함할 수 있다. 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)들은 복수의 도메인(Da-Dd)에 각각 배치될 수 있다. 가지 전극(192a-192d) 중 어느 하나와 제3 슬릿 패턴(195s)의 피치(Pitch)는 5 μ m 내지 7 μ m 범위로 배치시킬 수 있다.
- [0151] 제1 슬릿 패턴(194a), 제2 슬릿 패턴(194b), 제3 슬릿 패턴(194s) 및 가지 전극(192a-192d)의 폭은 동일한 폭으로 배치될 수 있다. 또한 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b) 또한 가지 전극(192a-192d)의 폭과 동일한 폭으로 배치될 수 있다. 여기서 가지 전극(192a-192d)의 폭은 1 μ m 내지 5 μ m 범위로 배치될 수 있다. 구체적으로 가지 전극(192a-192d)의 폭은 2 μ m 내지 4 μ m 범위로 배치될 수 있다.
- [0152] 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d) 중 제1 도메인(Da)에 배치된 가지 전극을 제1 가지 전극(192a), 제2 도메인(Db)에 배치된 가지 전극을 제2 가지 전극(192b), 제3 도메인(Dc)에 배치된 가지 전극을 제3 가지 전극(192c), 제4 도메인(Dd)에 배치된 가지 전극을 제4 가지 전극(192d)로 명칭한다.
- [0153] 제1 가지 전극(192a)은 제1 도메인(Da)에 배치되어 가로 방향의 줄기부(192t) 또는 세로 방향 줄기부(192t)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 가지 전극(192b)은 제2 도메인(Db)에 배치되어 가로 방향의 줄기부(192t) 또는 세로 방향 줄기부(192t)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗도록 배치될 수 있다. 또한 제3 가지 전극(192c)은 제3 도메인(Dc)에 배치되어 가로 방향의 줄기부(192t) 또는 세로 방향 줄기부(192t)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 제4 가지 전극(192d)은 제4 도메인(Dd)에 배치되어 가로 방향의 줄기부(192t) 또는 세로 방향 줄기부(192t)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗도록 배치될 수 있다.
- [0154] 제1 및 제2 가지 전극(192a, 192b)는 가로 방향의 줄기부(192t)와 각각 대략 45° 또는 135°의 각도로 배치될 수 있다. 또한, 제3 및 제4 가지 전극(192c, 192d)는 가로 방향의 줄기부(192t)와 대략 225° 또는 315°의 각도로 배치될 수 있다. 그리고 이웃하는 두 도메인(Da-Dd)의 가지 전극(192a-192d)들은 서로 직교하는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0155] 다시 말해, 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)은 편광판의 편광축에 대해서 제1 도메인(Da)을 예를 들면, 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)의 신장 방향이 30° 내지 60° 범위로 배치될 수 있다.
- [0156] 이와 같이, 줄기부(192t)의 어느 하나의 줄기에서 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)가 확장된 경우, 액정 제어력이 향상되면서 텍스처(texture)가 감소함은 물론 투과율 및 응답 속도가 향상될 수 있다. 특히, 액정 표시 장치(1)에서 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)과 대응하지 않도록 인접한 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)이 비대칭적으로 확장된 경우에 즉, 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)의 끝단부와 인접한 화소(PX)의 제3 슬릿 패턴(194s)이 대응되도록 배치시키는 경우에 효과적으로 액정 제어력 등의 성능이 향상될 수 있다.
- [0157] 따라서, 제3 슬릿 패턴(194s)은 가지 전극(194a-194d) 사이를 이격시키고, 제3 슬릿 패턴(194s) 및 가지 전극(192a-192d)들을 줄기부(192t)의 대각 방향으로 배치시킴으로써 최대 투과율이 형성될 수 있는 평균 액정 방위 각(310)으로 액정 분자(302)를 배치시킬 수 있다.

- [0158] 전술한 바와 같이, 액정 분자(302)들은 두 단계에 걸쳐 평균 액정 방위각 방향으로 기울어 질 수 있다. 본 실시예에서도 유사하게 액정 분자(302)가 가지 전극(192a-192d)의 길이 방향으로 기울어질 수 있다.
- [0159] 이와 같이 액정 분자(310)들이 화소(PX)의 내부에 제3 슬릿 패턴(195s)을 배치시켜 내부에서도 프린지 필드(F1-F4)들의 영향으로 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d) 방향으로 액정 분자(302)를 기울어지게 할 수 있으므로 액정 표시 장치(1)의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0160] 도 10을 참조하면, 통전극(192)의 모서리 영역에서 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 영역 방향으로 돌출 전극(192P)을 배치시킬 수 있다. 돌출 전극(192P)은 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 영역의 일부에 배치되고, 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)에 각각 이격되도록 배치될 수 있다.
- [0161] 이와 같이, 돌출 패턴(192P)은 화소(PX)의 모서리 영역에서 발생될 수 있는 액정 분자(302)의 불규칙한 배열을 제어하여 액정 분자(302)를 규칙적인 방향으로 기울어질 수 있게 할 수 있다. 도 5 및 도 6에서 전술한 바와 같이, 화소(PX)의 모서리 영역에 배치된 돌출 전극(192p)은 제 5 수평 전계(F5) 및 제 7 수평 전계(F7)를 형성하여 화소(PX)의 모서리 영역에서 액정 분자(302)들이 규칙적인 배열을 할 수 있게 된다.
- [0162] 또한, 통전극(192)의 모서리 영역의 단부와 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 단부가 서로 단차가 형성되도록 배치시켜야 한다. 따라서 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)의 단부를 형성하기 위해 미세한 패터닝 공정을 필요로 한다. 그러나, 돌출 전극(192P)을 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 영역에 배치시킴으로써 공정의 용이성을 향상시킬 수 있다.
- [0163] 이와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)는 화소(PX)의 모서리 영역에 돌출 전극(192p)을 배치시킴으로써 화소(PX)의 모서리 영역에 불규칙하게 배열되는 액정 분자(310-1)들을 규칙적인 배열을 할 수 있도록 제어함으로써 초기 응답 속도 및 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0164] 도 11 및 도 12를 참조하면, 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 영역 즉, 화소(PX)의 모서리 영역까지 확장된 확장 전극(193e)을 배치시킬 수 있다. 따라서 제1 슬릿 패턴(195a) 또는 제2 슬릿 패턴(195b)에 평행한 방향으로 배치되는 액정 제어 패턴(195c)을 화소(PX)의 모서리 영역에 배치시킬 수 있다.
- [0165] 확장 전극(193e)은 제1 슬릿 패턴(195a) 또는 제2 슬릿 패턴(195b)의 단부에서 화소(PX)의 모서리 영역까지 확장될 수 있다. 확장 전극(193e)을 액정 제어 패턴(195c)이 배치된 화소(PX)의 모서리 영역에 배치시킴으로써 공정의 단순화 및 용이성을 향상시킬 수 있다.
- [0166] 먼저 도 11에 도시된 바와 같이, 가로 방향으로 진행하는 제1 외곽 전극(193a)을 화소(PX)의 모서리 영역까지 연장시켜 확장 전극(193e)을 배치시킬 수 있다. 여기서 확장 전극(193e)을 배치시키면서 액정 제어 패턴(195c)은 제1 슬릿 패턴(195a)의 폭과 동일한 형상으로 배치될 수 있다.
- [0167] 이와 같이 배치된 전극들 사이에 형성되는 전계를 살펴보면, 화소(PX)의 모서리 영역에서는 확장 전극(193e)과 제2 외곽 전극(193b) 간에 형성되는 전계가 형성될 수 있고, 제2 외곽 전극(193b)과 통전극(192) 간에 형성되는 전계가 형성될 수 있다. 따라서 상기한 두 전계는 액정 분자(302)를 거동시키고 거동된 액정 분자(302)들은 충돌하여 평균 액정 방위각(310) 방향으로 액정 분자들이 배열될 수 있다.
- [0168] 본 실시예에서는 가로 방향의 제1 외곽 전극(193a)이 확장된 확장 전극(193e)을 도시하고 있으나 세로 방향의 제2 외곽 전극(193b)에서 확장된 확장 전극(193e)을 배치시킬 수도 있다.
- [0169] 이와 같이 복수의 도메인(Da-Dd)으로 액정 분자(302)가 기울어지는 방향을 다양하게 하고, 화소(PX)의 모서리 영역에서 확장 전극(193e)을 배치시킴으로써 평균 액정 방위각(310)을 갖는 액정 분자(302)들의 형성 확률을 상승시킴으로써 액정 표시 장치(1)의 투과율 및 초기 응답 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0170] 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 외곽 전극(193a) 및 제2 외곽 전극(193b)에서 확장된 확장 전극(193e)을 번갈아 배치시킬 수도 있다. 따라서 확장 전극(193e)으로 인해 전계가 형성되어 화소(PX)의 모서리 영역에서 액정 분자(302)가 거동되어 불규칙하게 배열되는 액정 분자(310-1)들을 규칙적인 배열을 할 수 있도록 제어함으로써 액정 표시 장치(1)의 초기 응답 속도 및 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0171] 도 13 내지 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도들이고, 도 16은 본 발명의 비교예에 따른 액정 표시 장치의 레이아웃도이고, 도 17 및 도 18은 도 15 및 16에 따른 액정 표시 장치의 화소를 관찰한 사진들이다. 도 19는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시예 및 비교예에 따른 액정의 극각 및 액정의 방위각을 도시한 그래프이다. 여기서 도 13 내지 도 19는 용이한 설명을 위해 도 1 내지 도 6을 인용하

여 설명기로 한다.

- [0172] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 본 발명의 액정 표시 장치(1)의 화소 전극(191)을 간략히 설명하면, 화소 전극(191)은 화소(PX)의 중심 영역에 배치된 통패턴(192) 및 통패턴(192)에 연결된 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)을 포함한다. 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)과 통패턴(192)은 연결 전극(196)에 의해서 연결될 수 있다.
- [0173] 그리고 화소(PX)에는 통전극(192)과 제1, 2 외곽 전극(193a, 193b)을 이격시키는 제1, 2 슬릿 패턴(195a, 195b)이 배치시킬 수 있다. 제1 외곽 전극(193a)의 끝단부와 제2 외곽 전극(193b)의 끝단부는 액정 제어 패턴(195c)에 의해서 이격될 수 있다.
- [0174] 이와 같이 형성되는 화소 전극(191)은 화소(PX)의 영역에 복수가 배치될 수 있다. 도 13에 도시된 바와 같이, 화소(PX)에 상기한 화소 전극(191)이 4개가 배치될 수 있다. 화소 전극(191)과 인접한 화소 전극(191) 사이에 화소 전극(191) 간의 이격을 위한 간부(199)를 배치시킬 수 있다. 그리고 화소 전극(191)과 인접한 화소 전극(191)을 연결시키기 위한 연결부(198)가 배치될 수 있다.
- [0175] 도 14에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191)과 인접한 화소 전극(191)은 제1 외곽 전극(193a) 또는 제2 외곽 전극(193b)이 공유하도록 배치시킬 수 있다. 이와 같이 제1 외곽 전극(193a) 또는 제2 외곽 전극(193b) 중 어느 하나가 공유되도록 배치시킴으로써 화소(PX)의 크기를 줄일 수 있다.
- [0176] 도 15에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191)과 인접한 화소 전극(191) 사이에 배치된 제1 외곽 전극(193a) 또는 제2 외곽 전극(193b) 중 어느 하나를 생략할 수 있다. 따라서 통전극(192)과 통전극(192)의 어느 한 변이 인접하게 배치될 수 있다. 어느 하나의 통전극(192)에 인접한 통전극(192) 사이에 전계가 형성되어 화소 전극(191)의 모서리 영역에 배치된 액정 분자(302)가 평균 액정 방위각(310) 방향으로 배열될 수 있다.
- [0177] 도 16은 본 발명에 따른 비교예로써, 화소 전극(191)은 중앙 영역에 마름모 형상의 통전극(192)과, 통전극(192)의 변 영역에서 연장된 가지 전극(192a, 192b, 192c, 192d)을 포함할 수 있다. 그리고 도 17 및 도 18은 도 15 및 도 16의 화소의 평면을 활상한 도면이다.
- [0178] 상기와 같이 실시예에서는 응답 속도가 20.3291ms로 측정되었고, 비교예에서는 응답속도가 24.3027ms로 측정되었다. 즉, 실시예에서는 액정 제어 패턴(195c)을 화소(PX)의 모서리 영역에 배치시킴으로써 초기 응답 속도가 빨라지면서 전체 응답 속도가 향상되는 것으로 판단된다.
- [0179] 그리고, 비교예의 투과율을 100%로 기준으로 정하고, 실시예에서 투과율은 105%로 측정되었다. 즉, 실시예는 비교예에 비교하여 5% 가량의 투과율이 향상된 것으로 측정되었다. 이는 도 19를 설명하면서 함께 설명하기로 한다.
- [0180] 도 19는 본 발명의 실시예 및 비교예의 액정의 극각 및 액정의 방위각을 도시한 그래프이다. 여기서 도 19는 도 15에서의 II-II'에 따른 영역의 액정의 극각 및 액정의 방위각을 측정하였고, 도 16에서의 III-III'에 따른 영역의 액정의 극각 및 액정의 방위각을 측정하였다.
- [0181] 도 19를 참조하면, 비교예에 따른 액정의 극각은 4.9°로 측정되었고, 실시예에 따른 액정의 극각은 3.9°로 측정되었다. 이와 같이, 액정의 극각은 낮아질수록 액정 분자를 투과하는 빛의 양이 증가하므로 액정의 극각이 낮아질수록 투과율이 향상될 수 있다. 따라서 본 실시예에서와 같이, 액정의 극각의 평균이 낮아짐으로써 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)의 화소(PX)의 투과율을 향상됨을 알 수 있다.
- [0182] 그리고, 비교예에 따른 액정의 방위각은 40.7°로 측정되었고, 실시예에 따른 액정의 방위각은 42.4°로 측정되었다. 이는 액정 제어 패턴(195c)을 화소(PX)의 모서리 영역에 배치시킴으로써 불규칙하게 배열되는 액정 분자(302)를 최소화시킴으로써 평균 액정 방위각(310)에 가까운 45°의 방위각으로 배열되는 액정 분자가 증가하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0183] 이와 같이, 액정의 방위각의 평균이 45°에 가까워져 화소의 투과율을 향상될 수 있다.
- [0184] 이와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 화소(PX)의 모서리 영역에 액정 제어 패턴(195c)을 배치시킴으로써 화소(PX)의 모서리 영역에 불규칙하게 배열되는 액정 분자(310-1)들을 규칙적인 배열을 할 수 있도록 제어함으로써 초기 응답 속도 및 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0185] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에

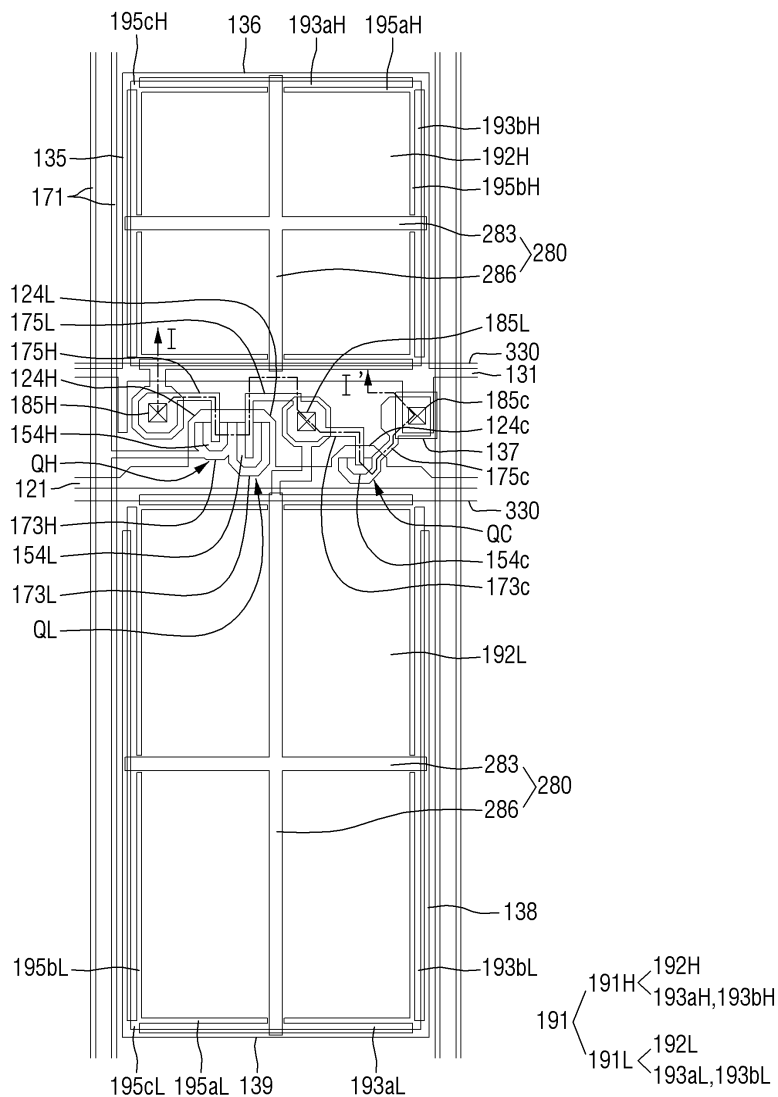
구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

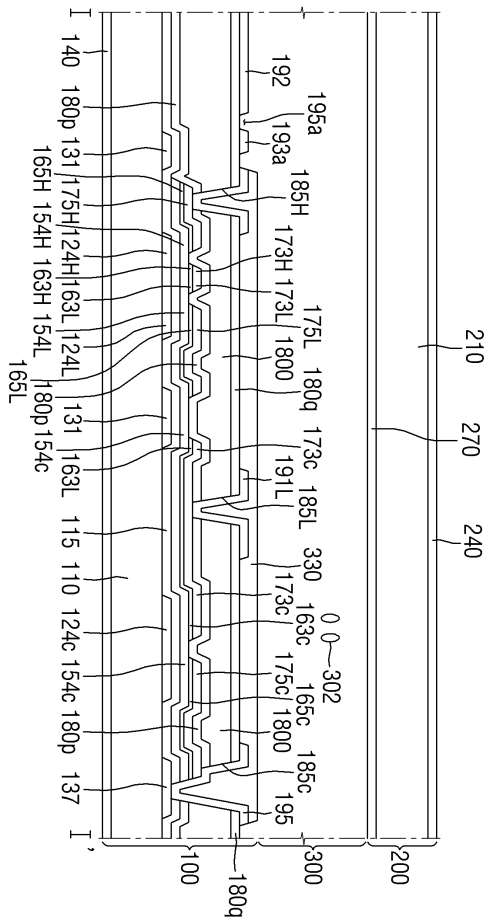
100: 제1 패널 110: 제1 기관
140: 제1 편광판 191: 제1 전극
192: 통전극 193: 외곽 전극
195: 슬릿패턴 200: 제2 패널
210: 제2 기관 240: 제2 편광판
270: 제2 전극 280: 절개부
300: 액정층 302: 액정분자
310: 평균 액정 방위각

도면

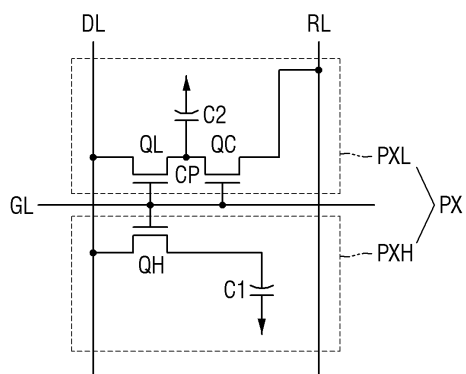
도면1



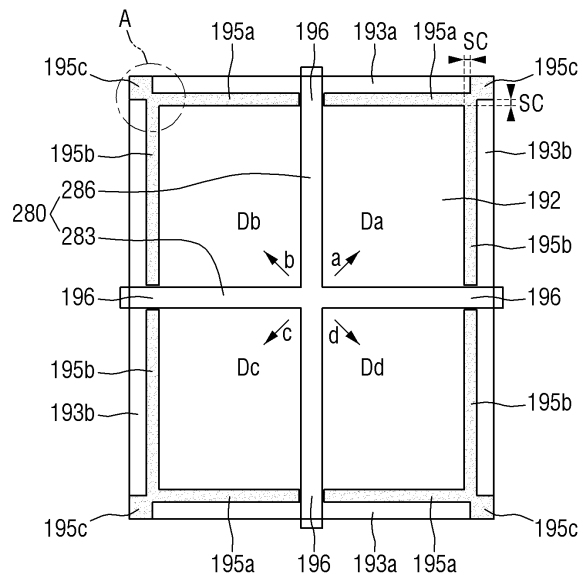
도면2



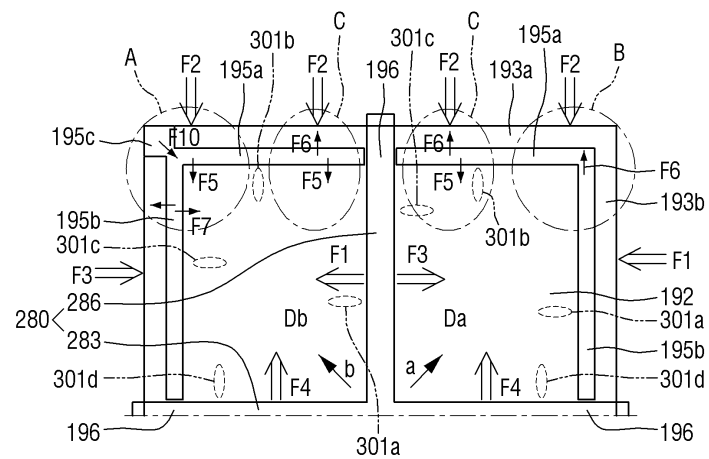
도면3



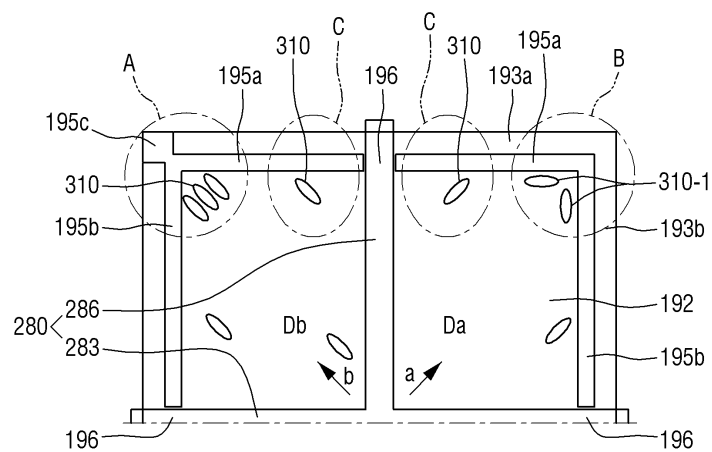
도면4



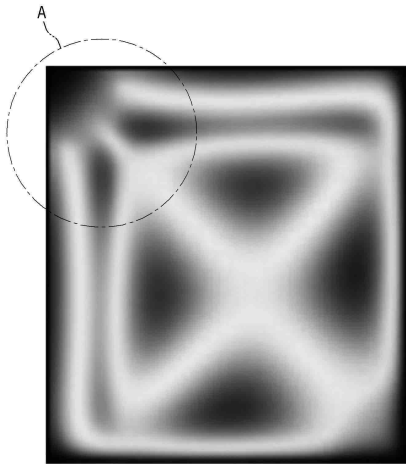
도면5



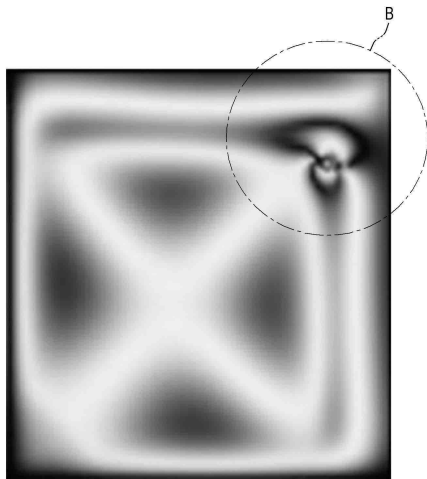
도면6



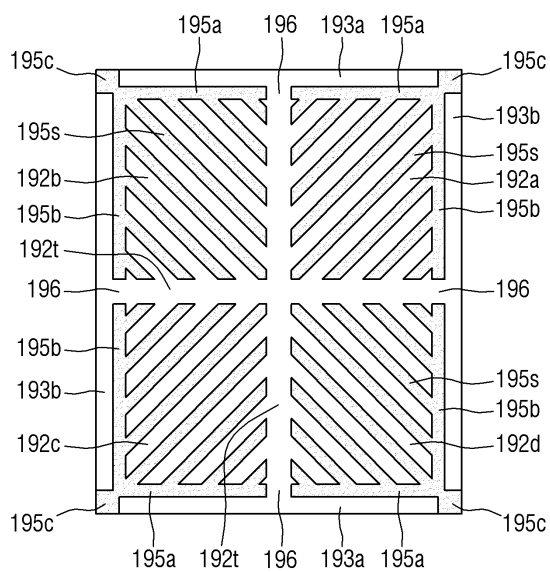
도면7



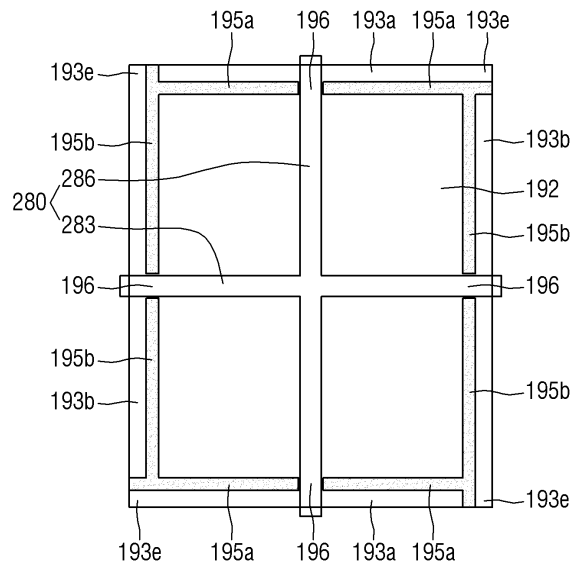
도면8



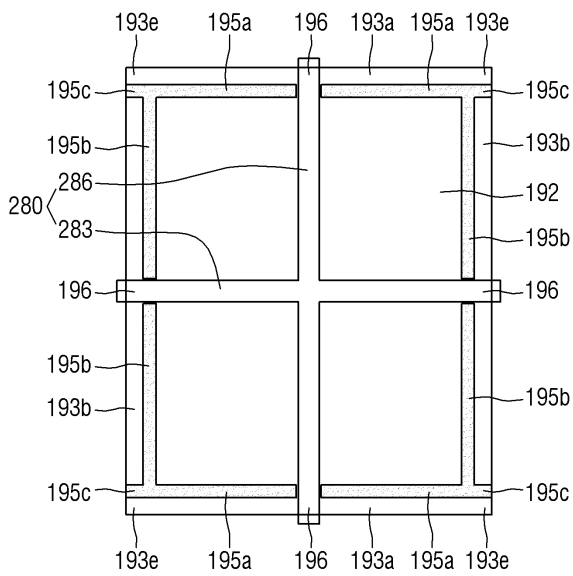
도면9



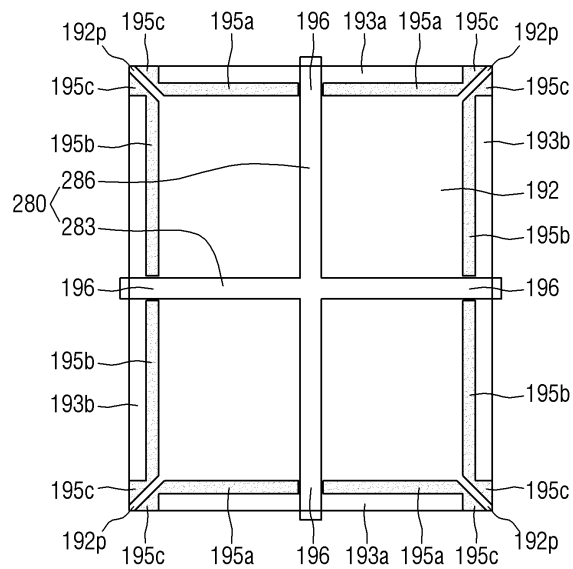
도면10



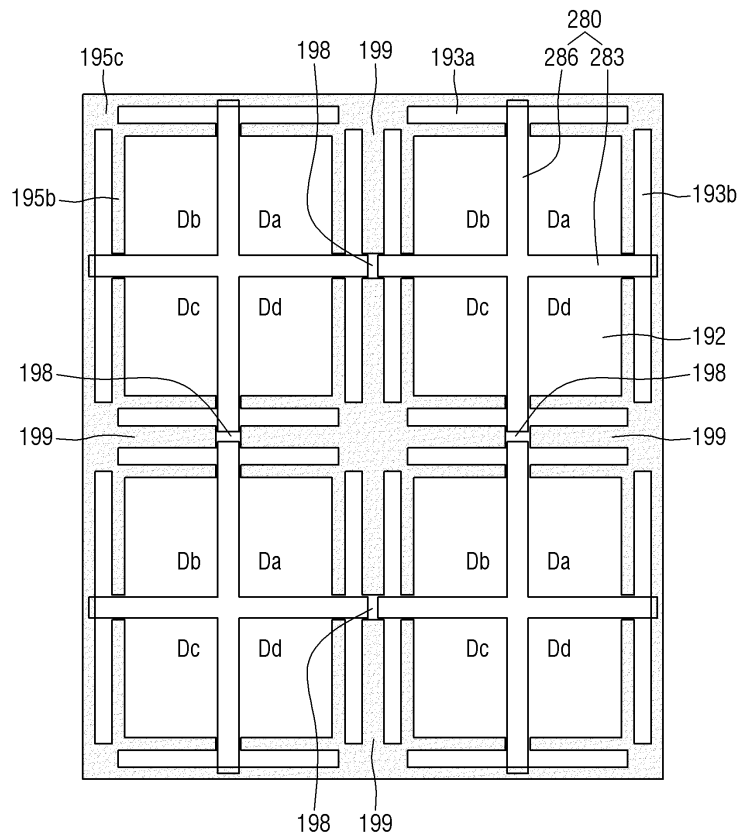
도면11



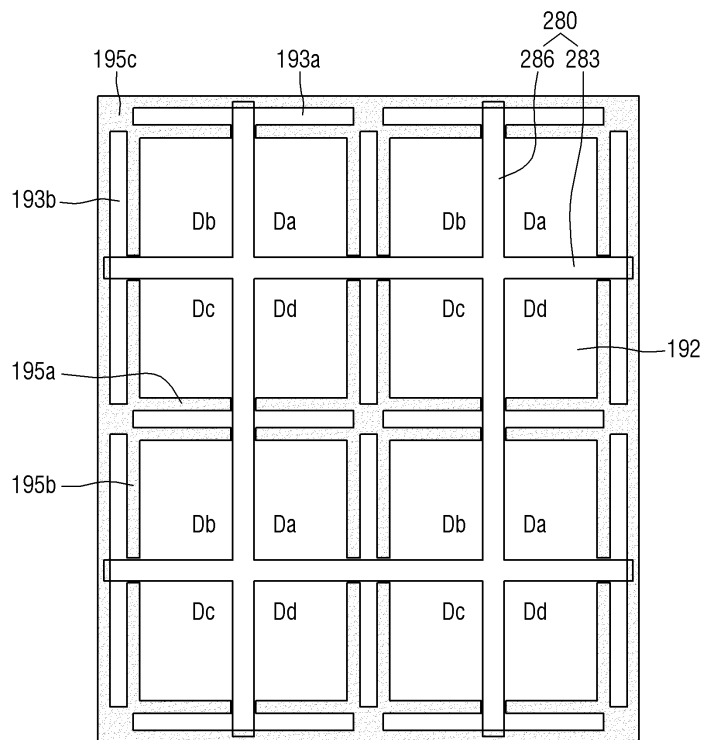
도면12



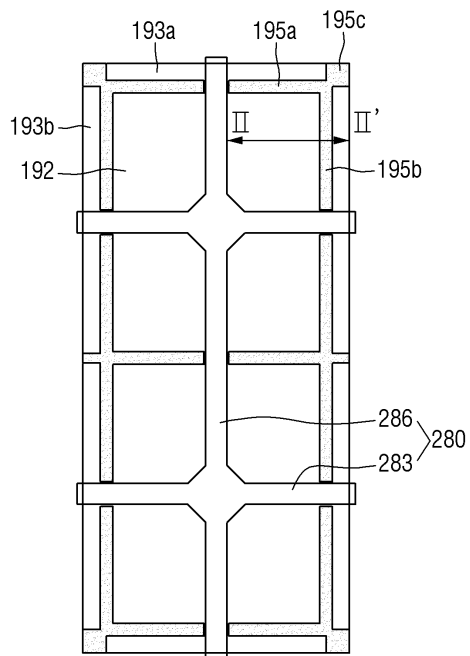
도면13



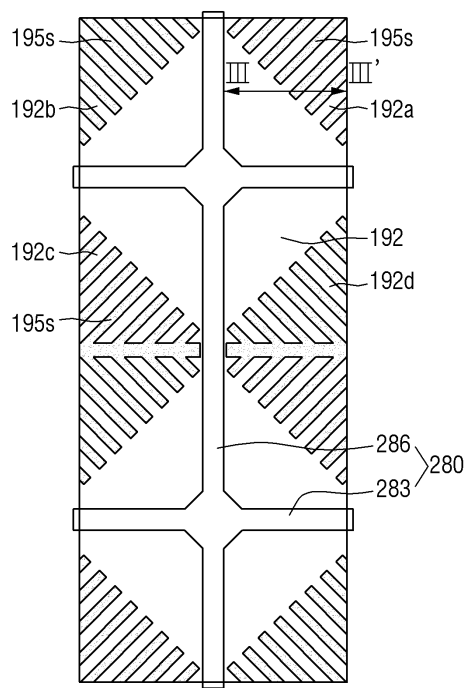
도면14



도면15



도면16



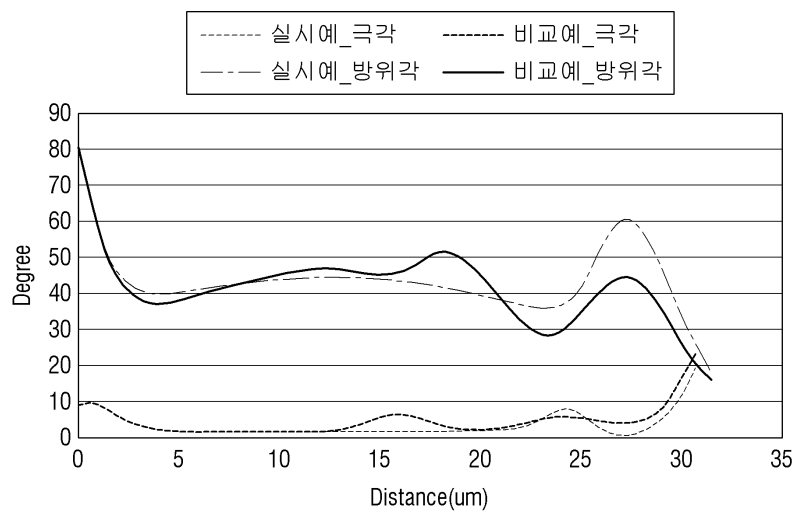
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020170005335A	公开(公告)日	2017-01-12
申请号	KR1020150095331	申请日	2015-07-03
[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	LEE SE HYUN 이세현 OH IK HAN 오익한 JEONG YOUN HAK 정연학 HONG KI PYO 홍기표 NAMGUNG WAN 남궁완 LEE HO JUN 이호준 SHIN DONG CHUL 신동철		
发明人	이세현 오익한 정연학 홍기표 남궁완 이호준 신동철		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G09G3/36 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/136286 G09G3/36 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/136209		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

的液晶显示装置中设置。液晶显示装置包括一个伸出的圆筒状电极的一部分，和筒至少设置在一个方向上从所述电极的一个侧边缘的电极，设置在包括用于与管电极1连接的连接电极的像素的中心区域中的外电极电极，并且其中设置在圆筒状电极的外周，所述管状电极和第一至狭缝图案和设置之间的像素的边缘区域，所述外电极和间隔外电极的端部相邻的外框架jeongeukwa液晶控制模式面板;它是对应于第一电极细的东西单元成多个域，所述第二面板，所述中心电极和彼此部分水平/垂直切口和水平/垂直切口分割外电极和对应于每个结构域的第二电极隔开，并第一面板和第二面板之间布置，并包括：一个液晶层包括液晶，其中所述第一面板，所述外电极被布置为邻近所述液晶控制模式doedoe设置对应于通电的边缘区域，其端部外侧电极的筒用于电极的边缘区域的一侧上的步骤实现安排。

