



등록특허 10-2301489



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월13일

(11) 등록번호 10-2301489

(24) 등록일자 2021년09월07일

(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 1/1337 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0089939

(22) 출원일자 2015년06월24일

심사청구일자 2020년06월11일

(65) 공개번호 10-2017-0000898

(43) 공개일자 2017년01월04일

(56) 선행기술조사문현

KR1020140078358 A*

KR1020130104224 A*

KR1020140113035 A*

KR1020100073285 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

오의한

충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12, 104동
603호 (백석동, 벽산블루밍1차아파트)

이성영

경기도 화성시 동탄반석로 96, 404동 1002호 (반
송동, 솔빛마을경남아너스빌아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 18 항

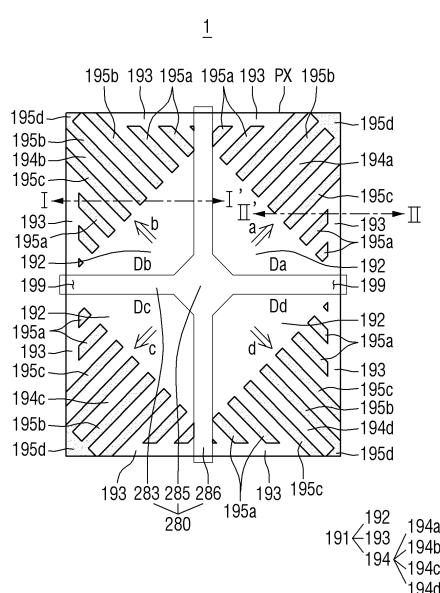
심사관 : 박정근

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요 약

액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는 화소의 중앙 영역에 배치되는 중심 전극, 상기 중심 전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 연장 배치된 미세 가지부, 상기 미세 가지부 중 일부의 끝단에 연결되는 외곽 전극, 및 상기 화소의 모서리 영역에 상기 미세 가지부의 끝단이 제거된 형상으로 배치된 모서리 패턴을 구비하는 제1

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1

전극을 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 액정충을 포함하되, 상기 제1 패널은, 상기 모서리 패턴에 인접하게 배치되는 상기 외곽 전극은 상기 화소의 가장자리 영역 중 적어도 어느 한 변에 배치되되, 상기 외곽 전극은 상기 가로/세로 절개부에 대해 평행한 방향으로 배치된다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/136286 (2013.01)

G09G 3/36 (2013.01)

(72) 발명자

이세현

서울특별시 성동구 마조로1길 39, 1층 (행당동)

박형준

경기도 성남시 분당구 정자동로 80, 406동 1204호
(정자동, 상록마을임광보성아파트)

정연학

충청남도 천안시 서북구 충무로 124-25, 103동 10
4호 (쌍용동, 현대아이파크홈타운)

명세서

청구범위

청구항 1

화소의 중앙 영역에 배치되는 중심 전극, 상기 중심 전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 연장 배치된 복수의 가지 전극을 포함하는 미세 가지부, 및 상기 미세 가지부 중 일부의 끝단에 연결되는 외곽 전극을 포함하는 제1 전극,

상기 화소의 모서리 영역에 상기 미세 가지부의 끝단이 제거된 형상으로 배치된 모서리 패턴,

상기 복수의 가지 전극들 중 일부를 이격시키는 제1 슬릿 패턴, 제2 슬릿 패턴 및 제3 슬릿 패턴을 포함하는 제1 패널;

상기 제1 전극의 상기 미세 가지부, 상기 중심 전극 및 상기 외곽 전극을 복수의 도메인으로 분할하는 가로/세로 절개부가 정의된 제2 패널로서, 상기 복수의 도메인에 대응하는 상기 가로/세로 절개부에 의해 분할된 제2 전극을 포함하는 제2 패널; 및

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

상기 외곽 전극은 상기 모서리 패턴에 인접하게 배치되고, 상기 화소의 가장자리 영역 중 적어도 어느 한 변에 배치되되, 상기 외곽 전극은 상기 가로/세로 절개부에 대해 평행한 방향으로 배치되고,

상기 제1 슬릿 패턴은 상기 복수 개의 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 복수 개의 가지 전극의 길이방향을 따라 배치된 일끝단부에 상기 중심 전극이 접촉 배치되고, 타끝단부에는 상기 외곽 전극이 접촉 배치되며,

상기 제2 슬릿 패턴은 상기 복수 개의 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 복수 개의 가지 전극의 길이방향을 따라 배치된 일끝단부에 상기 중심 전극이 접촉하고, 타끝단부에는 상기 모서리 패턴이 연결 배치되며,

상기 제3 슬릿 패턴은 상기 모서리 패턴과 상기 외곽 전극 사이에 배치되어 상기 복수 개의 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 가지 전극의 길이 방향을 따라 배치된 일끝단부에 상기 중심 전극이 접촉 배치되고, 타 끝단부에는 상기 화소의 가장자리 영역까지 연장 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 패널은,

상기 복수의 도메인에 상기 미세 가지부가 각각 배치되고,

상기 제1, 2 슬릿 패턴은 상기 가지 전극에 이웃한 가지 전극 사이를 제거하여 상기 가지 전극 간에 서로를 이격시키는 액정 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 패널은 상기 제1 슬릿 패턴과 제3 슬릿 패턴이 서로 격등(정겹다리) 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 도메인과 인접한 도메인에 배치되는 상기 가지 전극과 제1 슬릿 패턴은 서로 엇갈려 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 화소에 배치되는 상기 모서리 패턴은 상기 화소의 모서리 영역에 대해서 서로 비대칭적인 면적으로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 외곽 전극은 상기 화소의 가장자리 영역의 좌, 우, 상, 하 영역에 적어도 어느 하나에 배치되고, 적어도 하나 이상의 상기 도메인에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 중심 전극은 서로 교차하는 줄기 형상, 마름모, 4각형 형상, 8각형 형상을 포함하는 다각형 형상 또는 원형의 형상 및 이들의 조합으로 이루어진 어느 하나의 형상인 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 중심 전극의 어느 한 변에서 상기 화소의 모서리 영역까지 배치된 미세 가지부의 길이는 30um 이하로 배치된 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제2 전극은,

상기 중심 전극을 중심으로 상하 방향으로 도메인을 분할하는 가로 절개부, 상기 가로 절개부를 교차하여 좌우 방향으로 도메인을 분할하는 세로 절개부를 포함하고,

상기 절개부는 상기 가로 절개부와 상기 세로 줄기부가 교차하는 영역에 오픈부가 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 오픈부는 2 um 내지 12 um 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 제1 전극은,

상기 중심 전극과 상기 외곽 전극 사이에 배치되며, 상기 절개부에 대응되는 영역에 배치되는 연결전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 화소에 배치되는 상기 제1 전극은,

상기 중심 전극에 인접하게 위치한 상기 미세 가지부가 배치되는 제1 영역;

상기 중심 전극에 이격되어 배치되어, 상기 미세 가지부의 어느 하나의 끝단에 적어도 하나 이상의 상기 외곽 전극이 배치되는 제2 영역을 포함하되,

상기 제2 영역에 배치되는 상기 외곽 전극은,

상기 제2 영역 상의 액정 분자에 상기 제1 영역 상의 액정 분자의 평균 액정 방위각에 유사한 방향으로 상기 액정 분자를 회전시키는 주는 벡터를 제공해 주는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

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

청구항 16

제 1항에 있어서,

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 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

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

청구항 18

제 1항에 있어서,

상기 복수의 가지 전극과 상기 제1, 2, 3 슬릿 패턴들과의 피치는 4 μm 내지 8 μm 범위로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 19

제 1항에 있어서,

상기 제2 슬릿 패턴은 각 화소에 서로 엇갈려 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 복수의 가지 전극과 상기 제1 슬릿 패턴의 폭은 동일한 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 전기 장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액

정중의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

- [0003] 액정 표시 장치 중에서 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다.
- [0004] 이러한 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위하여 하나의 화소에 액정의 배향 방향이 다른 복수의 도메인(domain)을 형성할 수 있다.
- [0005] 이와 같이 복수의 도메인을 형성하는 수단의 한 예로는 전기장 생성 전극에 슬릿 등의 절개부를 형성하는 등의 방법이 있다. 이 방법은 절개부의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전기장 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 재배열됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.
- [0006] 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서는 광시야각 확보가 중요한 문제이고, 이를 위하여 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하거나 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 등의 방법을 사용한다. 절개부 및 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정해 주므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 시야각을 넓힐 수 있다.
- [0007] 한편, 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성이 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 응답속도가 동등한 수준에서 투과율이 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 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手段

- [0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소의 중앙 영역에 배치되는 중심 전극, 상기 중심 전극의 적어도 한 변에서 일 방향으로 연장 배치된 미세 가지부, 상기 미세 가지부 중 일부의 끝단에 연결되는 외곽 전극, 및 상기 화소의 모서리 영역에 상기 미세 가지부의 끝단이 제거된 형상으로 배치된 모서리 패턴을 구비하는 제1 전극을 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 모서리 패턴에 인접하게 배치되는 상기 외곽 전극은 상기 화소의 가장자리 영역 중 적어도 어느 한 변에 배치되고, 상기 외곽 전극은 상기 가로/세로 절개부에 대해 평행한 방향으로 배치된다.
- [0011] 상기 1 패널은, 상기 미세 가지부의 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 가지 전극의 길이방향을 따라 배치된 일끝단부는 상기 중심 전극에 접촉 배치되고, 타끝단부는 상기 외곽 전극에 접촉 배치되는 제1 슬릿 패턴과, 상기 미세 가지부의 상기 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 가지 전극의 길이방향을 따라 배치된 일끝단부는 상기 중심 전극에 접촉하고, 타끝단부는 상기 모서리 패턴에 연결 배치되는 제2 슬릿 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 패널은, 상기 복수의 도메인에 상기 미세 가지부가 각각 배치되고, 상기 미세 가지부는 복수의 상기 가지 전극을 포함하고, 상기 제1, 2 슬릿 패턴은 상기 가지 전극에 이웃한 가지 전극 사이를 제거하여 상기 가지 전극 간에 서로를 이격시킬 수 있다.
- [0013] 상기 제1 패널은, 상기 미세 가지부의 가지 전극들 중 일부를 이격시키고, 상기 가지 전극의 길이방향을 따라 배치된 일끝단부는 상기 중심 전극에 접촉하고, 타끝단부는 상기 화소의 가장자리 영역까지 연장 배치되는 제3 슬릿 패턴을 더 포함할 수 있다.

- [0014] 상기 제1 패널은 상기 제1 슬릿 패턴과 제3 슬릿 패턴이 서로 격등(징검다리) 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 도메인과 인접한 도메인에 배치되는 상기 가지 전극과 제1 슬릿 패턴은 서로 엇갈려 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 화소에 배치되는 상기 모서리 패턴은 상기 화소의 모서리 영역에 대해서 서로 비대칭적인 면적으로 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 외곽 전극은 상기 화소의 가장자리 영역의 좌, 우, 상, 하 영역에 적어도 어느 하나에 배치되고, 적어도 하나 이상의 상기 도메인에 배치 될 수 있다.
- [0018] 상기 중심 전극은 서로 교차하는 줄기 형상, 마름모, 4각형 형상, 8각형 형상을 포함하는 다각형 형상 또는 원형의 형상 및 이들의 조합으로 이루어진 어느 하나의 형상일 수 있다.
- [0019] 상기 중심 전극의 어느 한 변에서 상기 화소의 모서리 영역까지 배치된 미세 가지부의 길이는 30um 이하로 배치될 수 있다.
- [0020] 상기 제2 전극은, 상기 중심 전극을 중심으로 상하 방향으로 도메인을 분할하는 가로 절개부, 상기 가로 절개부를 교차하여 좌우 방향으로 도메인을 분할하는 세로 절개부를 포함하고, 상기 절개부는 상기 가로 절개부와 상기 세로 줄기부가 교차하는 영역에 오픈부가 배치 될 수 있다.
- [0021] 상기 오픈부는 2 um 내지 약 12 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0022] 상기 제1 전극은, 상기 중심 전극과 상기 외곽 전극 사이에 배치되며, 상기 절개부에 대응되는 영역에 배치되는 연결전극을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 화소에 배치되는 상기 제1 전극은, 상기 중심 전극에 인접하게 위치한 상기 미세 가지부가 배치되는 제1 영역; 상기 중심 전극에 이격되어 배치되며, 상기 미세 가지부의 어느 하나의 끝단에 적어도 하나 이상의 상기 외곽 전극이 배치되는 제2 영역을 포함하되, 상기 제2 영역에 배치되는 상기 외곽 전극은, 상기 제2 영역 상의 액정 분자에 상기 제1 영역 상의 액정 분자의 평균 액정 방위각에 유사한 방향으로 상기 액정 분자를 회전시키는 주는 벡터를 제공해 줄 수 있다.
- [0024] 상기 가지 전극의 신장 방향과 상기 평균 액정 분자의 방위각은 서로 동일한 방향일 수 있다.
- [0025] 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 배치될 수 있다.
- [0026] 상기 외곽 전극의 폭은 1 um 내지 5 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0027] 상기 가지 전극과 상기 제1, 2, 3 슬릿 패턴들과의 피치는 4 um 내지 8 um 범위로 배치 될 수 있다.
- [0028] 상기 제2 슬릿 패턴은 각 화소에 서로 엇갈려 배치될 수 있다.
- [0029] 상기 가지 전극과 상기 제1 슬릿 패턴의 폭은 동일할 수 있다.
- [0030] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 실시예들에 의하면 전극의 형상 및 전극을 이격시키는 슬릿 패턴을 화소에 형성함으로써 시인성 및 투과율을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 도메인을 확대한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 도메인을 확대한 평면도이다.

도 5는 도 3의 실시예에서 액정 거동을 설명하기 위한 개략도이다.

도 6 내지 도 10은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 화소의 평면을 활상한 도면들이다.

도 11은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 액정 분자들의 방위각 분포를 도시한 그래프이다.

도 12는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시장치의 액정의 극각 및 방위각을 도시한 그래프이다.

도 13는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 및 응답속도를 도시한 그래프이다.

도 14 내지 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 평면도들이다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 22의 등가회로를 갖는 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 평면도이다.

도 24는 도 22의 액정 표시 장치를 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034]

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 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.

[0035]

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.

[0036]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.

[0037]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 개략적인 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 도메인을 확대한 평면도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 도메인을 확대한 평면도이고, 도 5는 도 3의 실시예에서 액정 거동을 설명하기 위한 개략도이다.

[0038]

여기서 도 1 내지 도 5는 액정 표시 장치의 하나의 화소(PX)를 도시하고 있으나, 액정 표시 장치는 행과 열로 반복적으로 배열된 다수의 화소들을 포함할 수 있다.

[0039]

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.

[0040]

제1 패널(100)은 제1 기판(110), 제1 기판(110)의 일 면 상에 차례로 위치하는 제1 전극(191) 및 제1 배향막(130), 그리고 제1 기판(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.

[0041]

제2 패널(200)은 제2 기판(210), 제2 기판(210)의 일면 상에 차례로 위치하는 제2 전극 및 제2 배향막(230), 그리고 제2 기판(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.

[0042]

화소(PX)는 대략 직사각형 형상일 수 있고, 화소 전극(191)은 화소(PX)에 대응하여 화소(PX)를 커버하도록 배치될 수 있고, 공통 전극(270)은 제2 패널(200) 전체에 일체로 배치된다. 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(도시하지 않음), 색 필터(도시하지 않음), 차광 부재(도시하지 않음) 등을 더 포함할 수 있으며, 제1 편광판(140)과 제2 편광판(240) 중 하나는 생략할 수 있다. 경우에 따라 제1, 2 배향막(130, 230) 중 어느 하나 또는 모두는 생략될 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 전기장이 없는 경우, 액정 분자들(302)의 장축은 대체로 배향막(130, 230) 표면에 수직한 방향으로 배열될 수 있다. 또는 액정층(300)의 두께 방향에 대해서 선경사(pretilt angle)를 가지도록 배치할 수도 있다.

[0045] 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전위차를 주어 액정층(300)에 전기장을 형성시키면, 액정 분자(302)는 그 장축이 전기장에 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.

[0046] 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. 구체적으로 예를 들면, 화소 전극(191)은 복수의 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)을 포함하고, 화소 전극(191)과 마주하는 공통 전극(270)은 절개부(280)를 포함할 수 있다. 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.

[0047] 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. 절개부(280)의 폭은 기본 적으로 $2 \mu\text{m}$ 내지 약 $5 \mu\text{m}$ 일 수 있으며, 경우에 따라 액정 제어력을 향상시키기 위해 절개부의 폭을 조절할 수 있다.

[0048] 절개부(280)의 폭이 약 $2 \mu\text{m}$ 내지 약 $5 \mu\text{m}$ 일 경우, 화소(PX)의 투과율이 감소하기 않으면서도 시인성이 향상될 수 있다. 절개부(280)의 폭이 약 $5 \mu\text{m}$ 이하일 경우, 제1 및 제4 도메인들(Da, Dd)과 제2 및 제3 도메인들(Db, Dc) 간의 경계에서 프린지 필드가 과도하게 커지는 게 방지되어 시인성과 투과율이 감소를 최소화할 수 있다. 아울러, 절개부(280)의 폭이 약 $5 \mu\text{m}$ 이하이면 절개부(280)가 배치된 영역에서는 액정 분자가 눕지 않아 개구율이 저감하는 것도 줄일 수 있다.

[0049] 그리고 가로 절개부(283)와 세로 절개부(286)가 교차하는 영역에는 오픈부(285)가 배치될 수 있다. 오픈부(285)는 가로/세로 절개부(283, 286)의 폭보다 두꺼운 폭으로 배치될 수 있다. 예를 들면 오픈부(285)의 폭은 $2 \mu\text{m}$ 내지 약 $12 \mu\text{m}$ 범위로 배치될 수 있다.

[0050] 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.

[0051] 화소 전극(191)은 하나의 도메인에 화소(PX)의 가장자리 영역에 배치되는 외곽 전극(193)과, 외곽 전극(193)에 연결되며 화소(PX) 중앙 영역에 배치되는 중심 전극(192)과, 중심 전극(192)의 적어도 한 변에서 일 방향으로 연장되어 외곽 전극(193)과 일부가 연결되는 미세 가지부(194)를 포함한다. 미세 가지부(194)는 복수의 도메인(Da-Dd)에 각각 배치되는 복수의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)을 포함할 수 있다.

[0052] 화소(PX)의 모서리 영역에는 상기 미세 가지부(194)의 끝단을 제거하여 배치되는 모서리 패턴(195d)이 배치될 수 있다. 모서리 패턴(195d)은 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 모서리 영역의 일부를 제거하여 화소 전극(191)의 하부에 배치된 절연층 등을 노출시켜 형성할 수 있다.

[0053] 외곽 전극(193)은 모서리 패턴(195d)에 인접하게 배치될 수 있고, 화소(PX)의 가장자리 영역 중 적어도 어느 한 변에 배치될 수 있다. 외곽 전극(193)은 상기 가로/세로 절개부(283, 286)에 대해 평행한 방향으로 배치될 수 있다.

[0054] 한편, 화소(PX)에서 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들은 이웃한 가지 전극을 제거하여 절연층을 노출시키고 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d) 간에 서로를 이격시키는 제1 슬릿 패턴(195a), 제2 슬릿 패턴(195b) 및 제3 슬릿 패턴(195c)을 포함할 수 있다.

- [0055] 제1 슬릿 패턴(195a)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 외곽 전극(193)에 접촉 배치될 수 있다.
- [0056] 제2 슬릿 패턴(195b)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192)에 접촉하고, 타끌단부는 모서리 패턴(195d)에 연결 배치될 수 있다.
- [0057] 제3 슬릿 패턴(195c)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부는 중심 전극(192)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 화소(PX)의 가장자리 영역까지 연장 배치될 수 있다.
- [0058] 외곽 전극(193)과 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d) 중 어느 하나는 서로 연결되도록 배치될 수 있고, 외곽 전극(193)과 중심 전극(192)이 연결되는 경계에는 가로/세로 절개부(283, 286)에 중첩되게 배치되는 연결 전극(199)이 배치될 수 있다. 따라서 화소 전극(191)인 중심 전극(192), 미세 가지부(194) 및 외곽 전극(193)은 서로 연결될 수 있다.
- [0059] 이와 같이, 하나의 화소(PX)에 배치된 화소 전극(191)은 중심 전극(192), 미세 가지부(194) 및 외곽 전극(193)이 일체형으로 이루어져 동일한 전압을 인가받을 수 있으며, 가로/세로 절개부(283, 286)에 의해 복수의 도메인(Da-Dd)을 형성할 수 있다.
- [0060] 중심 전극(192)은 본 실시예와 같이, 마름모 형상으로 형성할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 중심 전극(192)은 가로/세로 절개부(283, 286)와 동일한 줄기 형상 등으로 형성할 수도 있다. 또한 도 1과는 다르게 중심 전극(192)의 배치면적을 조절할 수 있다.
- [0061] 그리고, 중심 전극(192)과, 중심 전극(192)에 대응하여 배치되는 오픈부(285)의 면적을 조절할 수 있으며, 이에 따라 액정 거동의 응답 속도를 조절할 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에서는 외곽 전극(193)으로 인해 화소 전극(191)의 면적이 증가하면서 응답 속도가 느려질 수 있다. 그러나, 오픈부(285) 및 중심 전극(192)의 면적을 조절함으로써 화소(PX)에 형성되는 전계의 세기를 조절하여 액정 거동의 응답 속도 문제점을 개선할 수 있다.
- [0062] 그리고 중심 전극(192)의 각 변에서 연장된 미세 가지부(194)가 화소(PX)에 배치될 수 있다. 미세 가지부(194)는 제1 내지 4 도메인들(Da-Dd)에 각각 배치된 복수의 제1 내지 제4 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함할 수 있다. 이하, 제1 내지 제4 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)은 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)으로 통칭한다.
- [0063] 미세 가지부(194) 중 제1 미세 가지 전극(194a)은 제1 도메인(Da)에 배치되어 가로 절개부(283) 또는 세로 절개부(286)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 미세 가지 전극(194b)은 제2 도메인(Db)에 배치되어 가로 절개부(283) 또는 세로 절개부(286)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗도록 배치될 수 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 제3 도메인(Dc)에 배치되어 가로 절개부(283) 또는 세로 절개부(286)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 제4 도메인(Dd)에 배치되어 가로 절개부(283) 또는 세로 절개부(286)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗도록 배치될 수 있다.
- [0064] 제1 및 제2 미세 가지 전극(194a, 194b)는 가로 절개부(283)와 각각 대략 45° 또는 135° 의 각도로 배치될 수 있다. 또한, 제3 및 제4 미세 가지부(194c, 194d)는 가로 절개부(283)와 대략 225° 또는 315° 의 각도로 배치될 수 있다. 그리고 이웃하는 두 도메인(Da-Dd)의 가지 전극(194a-194d)들은 서로 직교하는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0065] 다시 말해, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)은 편광판의 편광축에 대해서 제1 도메인(Da)을 예를 들면, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 신장 방향이 30° 내지 60° 범위로 배치될 수 있다.
- [0066] 이와 같이, 중심 전극(192)의 어느 하나의 변에서 미세 가지부(194)가 확장된 경우, 액정 제어력이 향상되면서 텍스쳐(texture)가 감소함은 물론 투과율 및 응답 속도가 향상될 수 있다. 특히, 이하에서 설명할 액정 표시 장치(1)에서 각각의 부화소 전극(191H, 191L) 외곽과 대응하는 미세 가지부(194) 영역과 대응하지 않는 미세 가지부(194) 영역이 비대칭적으로 확장된 경우에 즉, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 끝단부와 인접한 화소(PX)의 제1 내지 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)이 대응되도록 배치시키는 경우에 효과적으로 액정 제어력 등의 성능이 향상될 수 있다.
- [0067] 따라서, 제1 슬릿 패턴(195a)은 외곽 전극(193)과 가지 전극(194a-194d)이 연결되는 영역에 가지 전극(194a-

194d) 사이를 이격시키고, 제1 슬릿 패턴(195a) 및 가지 전극(194a-194d)들을 절개부(280)의 대각 방향으로 배치시킴으로써 최대 투과율이 형성될 수 있는 평균 액정 방위각(310)으로 액정 분자(302)를 배치시킬 수 있다.

[0068] 그리고 제2 슬릿 패턴(195b)은 모서리 패턴(195d)의 일부와 연결되어 배치될 수 있고, 외곽 전극(193)에 인접하는 가지 전극(194a-194d)의 끝단부의 일부를 제거시켜 외곽 전극(193)과 모서리 패턴(195d)을 이격시킬 수 있다.

[0069] 외곽 전극(193)은 복수의 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 중에 적어도 하나 이상이 배치될 수 있다. 본 실시예에서는 외곽 전극(193)이 제1 내지 4 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에 각각 가로/세로 절개부(283, 286)에 평행하게 배치된 것을 도시하였으나 이에 한정하는 것은 아니다.

[0070] 적어도 어느 하나의 도메인(Da-Dd)에 배치되는 외곽 전극(193)은 연결 전극(199)에 의해 연결되어 두 개의 도메인에 하나가 배치될 수도 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 연결 전극(199) 또한 외곽 전극(193)의 역할을 할 수도 있다.

[0071] 본 실시예에서는 외곽 전극(193)이 모서리 패턴(195d)에 인접하여 가로/세로 절개부(283, 286)에 평행한 방향으로 배치된 바(Bar) 형상으로 형성됨으로써, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)과 외곽 전극(193)을 연결시키기 위한 영역이 화소(PX)의 연결 전극(199) 영역인 경우를 예시한다. 따라서 외곽 전극(193)은 화소(PX)의 모서리 영역을 제외한 영역에 배치될 수 있다.

[0072] 경우에 따라서는, 중심 전극(192)과 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)이 연결되어 있고, 연결 전극(199)에 의해 외곽 전극(193)에 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d), 중심 전극(192)이 연결될 수 있기 때문에 화소(PX)의 모서리 영역까지 외곽 전극(193)이 배치될 수도 있으나 화소(PX)의 모서리 영역은 오픈부(285)에서 모서리 영역까지 거리가 멀어 액정 제어력이 떨어질 수 있다. 따라서 투과율 등의 이유로 화소 전극(191)의 모서리 영역의 일부를 제거한 모리서 패턴(195d)을 배치시키는 것이 바람직하다.

[0073] 제1 슬릿 패턴(195a), 제2 슬릿 패턴(195b), 제3 슬릿 패턴(195c) 및 가지 전극(194a-194d)의 폭은 동일한 폭으로 배치될 수 있다. 또한 외곽 전극(193) 또한 가지 전극(194a-194d)의 폭과 동일한 폭으로 배치될 수 있다. 여기서 외곽 전극(193)의 폭은 1 μm 내지 5 μm 범위로 배치될 수 있다. 구체적으로 외곽 전극(193)의 폭은 2 μm 내지 4 μm 범위로 배치될 수 있다.

[0074] 이와 같이, 가지 전극(194a-194d) 간의 전계의 힘, 외곽 전극(193)과 가지 전극(194a-194d) 간의 전계의 힘이 유사하여 액정 분자(302)가 어느 하나의 방향으로 치우치는 것을 방지할 수 있다.

[0075] 가지 전극(194a-194d)과 제1 슬릿 패턴(195a)의 피치(Pitch)는 4 μm 내지 8 μm 범위로 배치시킬 수 있다. 보다 구체적으로 가지 전극(194a-194d)과 제1 슬릿 패턴(195a)의 피치(Pitch)는 5 μm 내지 7 μm 범위로 배치시킬 수 있다.

[0076] 또한, 가지 전극(194a-194d)의 길이는 즉, 중심 전극(192)의 어느 한 변에서 화소(PX)의 모서리 영역까지 배치된 가지 전극의 길이는 액정 제어 가능한 거리로 25 μm 내지 30 μm 범위로 배치시킬 수 있다. 구체적으로 가지 전극(194a-194d)의 끝단에 접촉되는 모서리 패턴(195d)까지 거리는 26 μm 내지 28 μm 범위로 배치시킬 수 있다.

[0077] 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 전기장 하에서 해당 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 전계에 의한 벡터 및 액정 충돌에 의한 벡터의 합으로 이루어진 방향으로 누울 수 있다. 즉, 액정 분자(302)는 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 연장 방향에 유사한 방위각을 형성할 수 있다. 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자들(302)은 평면도에서 볼 때 화살표(a, b, c, d)로 나타낸 방향의 평균 액정 방위각(310)을 가지도록 배향될 수 있다.

[0078] 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. 따라서 액정 분자(302)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 전계의 영향에 따른 액정 분자(302)의 방향자의 배열이 가지 전극(194a-194d)의 연장형성된 방향에 유사하게 이루어지게 되고, 전기장 형성 전극의 각 영역 내에서 액정 분자(302)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 될 수 있다.

[0079] 이와 같이, 액정 분자들(302)은 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 연장 방향에 유사한 방향으로 평균 액정 방위각(310)이 형성될 수 있다.

- [0080] 따라서 본 발명의 실시예에서 하나의 화소(PX)의 가지 전극(194a-194d)이 뻗어 나가는 길이 방향이 모두 네 방향이므로 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.
- [0081] 도 3에서는 화소(PX)의 양 측면 및 상/하에 외곽 전극(193)이 배치된 실시예이고, 도 4에서는 화소(PX)의 양 측면에 외곽 전극(193)이 배치된 실시예를 도시한다. 그리고 도 5에서는 액정의 거동을 나타내기 위해 화소의 가장자리 영역을 도시한다.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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. 여기서 전극 패턴은 예컨대, 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270) 등일 수 있다.
- [0085] 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.
- [0086] 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 발생하기 때문이다.
- [0087] 상기한 문제를 개선하기 위해서는 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같이, 전극 패턴(191, 270)을 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.
- [0088] 이하, 감마 곡선의 왜곡을 최소화시키기 위한 액정 분자의 거동을 구체적으로 설명한다. 그리고, 도 3 내지 도 5에서는 액정의 거동을 나타내기 위해 도메인 하나를 도시하여 설명하기로 한다.
- [0089] 도 3 내지 도 5를 참조하여, 화소(PX)에서 액정 분자(302)의 거동을 설명하면, 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 전기장 형성 전극 사이의 액정층(300)에 전기장을 형성할 수 있다.
- [0090] 액정층(300)의 액정 분자(302)들은 그 전기장에 응답하여, 공통 전극(270)의 절개부(280) 및 화소 전극(191)에 의해 발생되는 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.
- [0091] 여기서 화소 전극(191)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.
- [0092] 보다 구체적으로 하나의 화소(PX)에서 화소 전극(191)의 가장자리에 인접한 부분에서의 액정 분자(302)의 제1, 2 방향자(301a, 301b)는 화소 전극(191)의 가장자리와 각기 수직을 이루게 될 수 있다. 또한, 하나의 화소(PX)에서 공통 전극(270)의 절개부(280)와 인접한 부분에서의 액정분자(302)의 제3, 4 방향자(301c, 301d)는 공통 전극(270)의 절개부(280)의 가장자리와 각기 수직을 이루게 될 수 있다.
- [0093] 이처럼, 하나의 화소(PX)에서 화소 전극(191)의 가장자리, 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 평행

한 방향으로 1차 거동되는 액정 문자(302)는 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)로 형성될 수 있다.

[0094] 이러한 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)로 거동된 액정 문자(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.

[0095] 따라서, 각 방향자가 향하는 방향의 벡터 합 방향으로 액정 문자(302)가 거동하는 방향은 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 연장 방향에 유사한 방향으로 평균 액정 방위각(310)이 형성될 수 있다. 즉, 화소(PX)에 액정 문자(302)들이 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 서로 다른 평균 액정 방위각(310)을 가지도록 배열될 수 있다.

[0096] 또한, 상기한 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)는 제1, 2, 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)을 사이에 배치된 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)에서도 형성될 수 있다.

[0097] 구체적으로 가지 전극(194a-194d)의 변들은 전기장을 왜곡하여 가지 전극(194a-194d)의 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 문자(302)들의 경사 방향은 프린지 필드(F1-F4)들에 의하여 결정되는 방향으로 결정될 수 있다. 따라서 액정 문자(302)들이 처음에는 가지 전극(194a-194d)의 변에 수직인 방향으로 기울어지려 한다.

[0098] 여기서 이웃하는 가지 전극(194a-194d)의 변에 의한 전기장의 수평 성분의 방향이 반대이고 가지 전극(194a-194d) 사이의 간격이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 문자(302)들이 함께 가지 전극(194a-194d)의 길이방향에 평행한 방향으로 기울어질 수 있다.

[0099] 따라서 본 발명의 실시예에서와 같이 액정 문자(302)들은 두 단계에 걸쳐 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향으로 기울어질 수 있다. 액정 문자(302)를 2차로 배열시키는 방법 이외에 기판 상에 돌기부 등을 배치시켜 액정 문자(302)들이 가지 전극(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 선경사를 이루도록 하여 액정 문자(302)를 가지 전극(194a-194d)의 길이방향에 평행한 방향으로 배열시킬 수도 있다.

[0100] 이와 같이 액정 문자(310)들이 화소(PX)의 내부에 제1, 2, 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)을 배치하여 내부에서도 프린지 필드(F1-F4)들의 영향으로 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d) 방향으로 액정 문자(302)를 기울어지게 할 수 있으므로 액정 표시 장치(1)의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

[0101] 상기와 같이 액정 문자(302)의 거동으로 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에 평균 액정 방위각(310)을 각각 상이하게 배치시킬 수 있다. 다시 도 1 및 2를 참조하면, 화소(PX)의 제1 도메인(Da)에서, 액정 문자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 배치되어 a 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.

[0102] 화소(PX)의 제2 도메인(Db)에서, 액정 문자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 배치되어 b 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.

[0103] 화소(PX)의 제3 도메인(Dc)에서, 액정 문자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 왼쪽 아래 방향으로 비스듬하게 배치되어 c 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.

[0104] 화소(PX)의 제4 도메인(Dd)에서, 액정 문자(302)의 방향자의 배열은 가로 절개부(283)의 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 배치되어 d 방향의 평균 액정 방위각(310)을 형성할 수 있다.

[0105] 따라서, 복수의 도메인에 배치되는 가지 전극들의 길이 방향을 따라 액정의 배열 방향을 서로 다른 방향을 갖도록 제어할 수 있어 본 발명의 액정 표시 장치(1)의 측면 시인성을 개선할 수 있다.

[0106] 한편, 절개부(280)가 형성된 영역에서는 절개부(280)의 폭 등을 조절하여 화소 전극(191)의 가장 자리에 가해지는 프린지 필드(F1-F4)의 세기를 조절할 수 있다. 게다가 가로/세로 절개부(283, 286)의 교차하는 영역에 배치된 오픈부(285)의 크기를 조절하여 응답시간을 조절할 수도 있다. 절개부(280)가 형성된 영역에서는 프린지 필드(F1-F4)가 형성되지 않을 수 있다.

[0107] 다시 도 3 및 4에 도시된 바와 같이, 하나의 도메인에 중심 전극(192) 및 중심 전극(192)에 인접한 미세 가지부(194)가 배치된 영역을 제1 영역(X)으로 정의하고, 제1 영역(X)에서는 프린지 필드(F1-F4)의 힘과 액정 문자(302)들의 충돌로 인해 액정 문자(302)가 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 연장 방향에 대해 대부분 유사하게 평균 액정 방위각(310) 방향으로 형성할 수 있다.

[0108] 그리고 중심 전극(192)에서 이격되어 화소(PX)의 가장자리 중 가로 절개부(283)와 평행한 화소 전극(191)의 변

영역을 제2 영역(Y)으로 정의하고, 세로 절개부(286)와 평행한 화소 전극(191)의 변영역을 제3 영역(Z)으로 정의한다. 도 4에서는, 화소 전극(191) 중에서 외곽 전극(193)과 제1, 2, 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)이 배치된 영역을 제3 영역(Z)으로 정의한다. 그리고 외곽 전극(193)이 배치지 않은 영역을 제2 영역(Y)으로 정의한다.

[0109] 제2 영역(Y)에서는 화소(PX)의 가장자리에 형성된 제1 수평 전계(F1)의 힘만이 존재할 수 있다. 제2 영역(Y)에서는 제1 슬릿 패턴(195a)은 배치되지 않고, 제2 슬릿 패턴(195b)만이 배치되어 제1 수평 전계(F1)으로 거동하는 제1 방향자(301a)만이 존재할 수 있다.

[0110] 다시 말해, 제2 영역(Y)에는 제1 방향자(301a)를 갖는 액정 분자(302)가 존재할 수 있고, 화소의 제3 영역(Z)에서 거리가 멀어져 제2 방향자(301b)를 형성하는 제2 수평전계 성분(F2)의 힘이 미미할 수 있다. 게다가 제2 영역(Y)에서 세로 절개부(286)에 인접한 영역의 액정 분자(302)의 일부는 면적이 큰 중심 전극(192)으로 인해 제4 방향자(301d)를 형성하는 제4 수평 전계(F4)의 힘에 영향을 받을 수도 있다.

[0111] 이와 같이, 제2 영역(Y)에서는 제1 방향자(301a)를 갖는 액정 분자(302)를 2차 거동시킬 수 있는 벡터 즉, 제2 수평 전계(F2)힘으로 형성된 제2 방향자(301b)가 미미하게 존재하여 세로 절개부(286)에 평행하게 누운 액정 분자(302)가 형성될 수 있다. 게다가 세로 절개부(286)에서 형성된 제4 수평 전계(F4)의 성분으로 인해 예각에서 둔각으로까지 거동하는 액정 분자(302)가 형성될 수도 있다. 이는 제3 영역(Z)에서도 동일한 현상이 발생되어 제3 영역(Z) 중에서 가로 절개부(283)에 인접한 영역에서도 동일하게 가로 절개부(283)에 평행하게 거동하는 액정 분자(302)가 발생할 수 있다.

[0112] 따라서 프린지 필드(F1-F4)로 거동하는 액정 분자(302) 중 제2 영역(Y)에 배치된 일부의 액정 분자(302)는 편광판(140, 240)의 편광축에 대해 대략 평행한 방향으로 누운 제1 방향자(301a)가 배치될 수 있다. 또한, 제3 영역(Z)에서도 본 실시예의 외곽 전극(193)이 배치되지 않는 경우, 평판축에 평행한 방향으로 배치되는 제2 방향자(301b)가 배치될 수도 있다.

[0113] 한편, 제1, 2패널(100, 200)에 전압이 인가되었을 때, 평균 액정 방위각(310)의 방향이 편광판(140, 240)의 편광축에 대해서 45° 가 되도록 설계하여야 액정 표시 장치(1)는 최대 투과율을 구현할 수 있다.

[0114] 그러나 상기에 설명한 바와 같이, 가로/세로 절개부(283, 286)에 인접하게 배치된 화소 전극(191)의 가로/세로 가장자리 영역은 편광판(140, 240)의 편광축과 유사하게 배치될 수 있다. 상기와 같이, 화소(PX)의 제2 영역(Y)에 해당하는 부분은 편광판(140, 240)의 편광축과 유사한 방향으로 누운 액정 분자(302)로 인해 액정 표시 장치(1)의 투과율이 저하될 수 있다. 즉, 제2 영역(Y)에는 액정 분자(310)의 편광판(140, 240)의 편광축과 이루는 각도가 45° 에서 멀어지므로 광 투과율이 감소할 수 있다.

[0115] 반면, 외곽 전극(193)이 배치된 제3 영역(Z)에서는 제1, 2, 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)이 배치될 수 있다. 화소(PX)의 가장 자리 영역에 외곽 전극(193)이 배치됨에 따라 외곽 전극(193)과 제1 슬릿 패턴(195a) 사이에도 프린지 필드가 형성될 수 있다. 따라서 제2 슬릿 패턴(195b)이 배치된 영역에는 액정 분자(302)가 프린지 필드에 의해서 충돌되는 액정 분자(302)가 형성되어 제3 영역(Z)에서는 평균 액정 방위각(310)에 유사한 방향으로 배열되는 액정 분자(302)를 형성할 수 있다.

[0116] 보다 구체적으로 설명하기 위해 도 5를 참조하면, 제3 영역(Z)의 가로 절개부(283)에 인접한 영역에서는 외곽 전극(193)에 배치된 제3 방향자(301c)와 제1 도메인(Da)의 제1 가지 전극(194a)의 하부 끝단부에 배치된 제2 방향자(301b) 방향을 갖는 수평 전계 성분이 액정 분자(302)들을 거동시킬 수 있다.

[0117] 다시 말해, 제3 영역(Z)에서 절개부(280)에 인접한 영역에서 제3 방향자(301c) 및 제2 방향자(301b)로 액정 분자(302)를 거동시키는 제2 수평 전계(F2)와 제3 수평 전계(F3)의 벡터가 액정 분자(302)를 예각에서 둔각으로 거동시켜 투과율을 저하시키는 요인이 될 수 있다.

[0118] 이를 해결하기 위해 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 화소(PX)의 가장 자리 영역에 배치되는 외곽 전극(193)을 배치시킬 수 있다.

[0119] 제1 슬릿 패턴(195a)와 외곽 전극(193) 사이에 프린지 필드가 형성되어 제1 슬릿 패턴(195a)의 끝단에서 외곽 전극(193) 방향으로 형성되는 제5 수평 전계(F5)가 형성될 수 있다.

[0120] 외곽 전극(193)이 배치된 제3 영역(Z)에서는 화소 전극(191)의 변에 의하여 형성되는 제5 수평 전계(F5)와 함께, 화소 전극(191)의 변에 인접한 절개부(280)의 변에 의해 형성되는 제3 수평 전계(F3)가 주된 수평 전계 성분이 될 수 있다.

- [0121] 그리고 세로 절개부(286) 주변에는 제4 수평 전계(F4)의 성분이 형성될 수 있고, 상기 제4 수평 전계(F4)의 성분은 제3 영역(Z)과 거리가 멀어 제3 영역(Z)에 영향을 미치지 못할 수 있다. 제5 수평 전계(F5)는 외곽 전극(193)의 왼쪽 경계에 의하여 발생될 수 있고, 화소 전극(191)의 변을 향하는 방향, 즉 제2 수평 전계(F2)와 반대 방향일 수 있다.
- [0122] 외곽 전극(193) 상에 배치된 액정 분자(302)는 제5 수평 전계(F5)와 제3 수평 전계(F3)으로 거동된 제4, 3-1 방향자(301d, 301c')가 서로 충돌하여 액정 분자(302)를 2차 배열시킬 수 있는 벡터가 존재할 수 있다. 따라서 제3 영역(Z)에서는 제4, 3-1 방향자(301d, 301c')로 거동된 액정 분자(302)들이 서로 충돌하여 평균 액정 방위각(310)에 유사한 방위각을 갖는 액정 분자(302)로 배열될 수 있다. 여기서, 화소(PX)의 가장자리 영역에서 제5 수평 전계(F5)의 크기는 절개부(280) 사이의 거리와 제2 슬릿 패턴(195b)의 폭에 따라 달라질 수 있다. 절개부(280)의 폭은 약 $2 \mu\text{m}$ 내지 약 $5\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0123] 따라서, 화소(PX)의 가장자리 영역 즉 제3 영역(Z)에서는 액정 분자(302)들이 2차 배열될 수 있는 프린지 필드가 형성되어 액정 분자(302)들이 제1 도메인(Da) 내에서 액정 분자(302)들의 평균 배향 방향, 즉 제1 도메인(Da)의 평균 액정 방위각(310)에 상대적으로 가깝게 배열될 수 있다. 따라서, 화소(PX)의 가장자리 영역에서 발생할 수 있는 액정 분자(302)의 불규칙한 배열에 따른 투과율 감소가 줄어들 수 있다.
- [0124] 이와 같이, 액정 표시 장치(1)는 측면에 외곽 전극(193)을 배치시킴으로써 편광판(140, 240)의 편광축과 유사하게 배치된 액정 분자(302)를 평균 액정 방위각(310)으로 조절하여 제3 영역(Z)의 투과율 및 측면 시야각을 개선할 수 있다. 여기서 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 측면 시야각을 개선시키기 위해 도 4에서와 같이, 화소(PX)의 양측에만 외곽 전극(193)을 배치할 수 있다.
- [0125] 따라서, 화소 전극(191)에 제2 슬릿 패턴(195b)을 형성하고 편광판(140, 240)의 편광축과 일치하는 방향으로 거동되는 액정이 최소화되면서 투과율이 개선될 수 있다.
- [0126] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 영역(X)에서는 상기에 설명한 바와 같이, 액정 분자(302)는 프린지 필드의 영향을 받아 거동되고, 거동되는 방향으로 액정 분자(302)는 서로 충돌할 수 있고, 액정 분자(302)는 가지 전극(194a-194d)의 연장방향과 평행한 방향인 45° 방향으로 거동될 수 있다.
- [0127] 그리고 제2 영역(Y), 제3 영역(Z) 모두에 외곽 전극(193)이 배치되어 제1 슬릿 패턴(195a)의 끝단부와 외곽 전극(193) 사이에 프린지 필드를 형성할 수 있다.
- [0128] 즉, 제2, 3 영역(X, Y)에서 프린지 필드에 의해서 액정 분자(302)가 충돌할 수 있어 제2, 3영역(Y, Z)에서의 액정 분자(302)는 평균 액정 방위각(310)과 유사한 방향으로 배열될 수 있다. 외곽 전극(193)은 액정 분자(302)가 제어되지 않아 편광축과 유사하게 배치되는 액정의 방위각이 형성되는 제2, 3영역(Y, Z)에 배치될 수 있다.
- [0129] 여기서 액정 분자(302)의 방위각은 전계에 의한 벡터 및 액정 충돌에 의한 벡터의 합에 의해서 결정될 수 있다. 이처럼 액정분자(302)를 운동시키는 힘을 형성하기 위해 하나의 화소(PX)에 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)을 패턴화시켜 액정의 방위각을 제어할 수 있다.
- [0130] 또한, 하나의 화소(PX)에 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)을 패턴화시켜 액정층(300)에 전계를 형성시켜 액정의 방위각을 제어함으로써 평균 배향 방위각(310)이 유사한 액정 분자(302)을 형성하여 액정 표시 장치(1)의 시야각을 개선할 수 있다.
- [0131] 따라서, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)에 2차 배열될 수 있는 벡터를 형성하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)가 화소 전극(191)의 가장 자리와 수직을 이루는 방향으로 기울어지는 것을 조절할 수 있다. 즉, 화소 전극(191)의 가장 자리 즉, 제2, 3 영역(Y, Z)에 액정 분자(302)가 편광축에 평행한 방향으로 배치됨에 따라 발생할 수 있는 표시 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0132] 따라서, 화소 전극(191)에 외곽 전극(195b)을 화소(PX)의 가장 자리 영역에 배치하고, 편광판(140, 240)의 편광축과 일치하는 방향으로 거동되는 액정 분자(302)가 최소화되면서 투과율이 개선될 수 있다.
- [0133] 도 6 내지 도 10은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 화소의 평면을 활성화한 도면들이고, 도 11은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 액정 분자들의 방위각 분포를 도시한 그래프이고, 도 12는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시 장치의 액정의 극각 및 방위각을 도시한 그래프이고, 도 13는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 및 응답속도를 도시한 그래프이다.

- [0134] 여기서, 도 6 내지 도 13은 중복 설명을 회피하기 위해 도 1 내지 도 5를 인용하여 간략히 설명하거나 생략하기로 한다.
- [0135] 도 6 및 7은 본 발명의 비교예에 따른 화소를 활상한 도면이고, 8 내지 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 화소를 활상한 도면들이다. 여기서 도 6은 본 발명의 비교예에 따른 화소에 외곽 전극이 배치되지 않은 경우의 화소를 활상한 도면이고, 도 7은 본 발명의 비교예에 따른 외곽 전극이 화소의 가장 자리 영역 전체에 배치된 경우의 화소를 활상한 도면이다. 그리고, 도 8은 본 발명의 실시예 1에 따른 외곽 전극이 화소의 가장 자리에 부분적으로 배치하고, 오픈부의 폭을 2 um 내지 5 um 범위로 배치한 경우의 화소를 활상한 도면이고, 도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 실시예 2 및 실시예 3으로서 도 8에서 오픈부의 크기를 확대한 경우의 화소를 활상한 도면들이다.
- [0136] 여기서 도 11은 도 1의 II-II' 영역에 배치된 액정 분자의 방위각 분포를 도시한다.
- [0137] 도 6 내지 10을 참조하면, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 외곽 전극(193)에 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 끝단을 이격시키는 제1 슬릿 패턴(195a)과, 중심 전극(192)에서 모서리 패턴(195d)과 접촉 형성되는 제2 슬릿 패턴(195b)과, 중심 전극(192)에서 화소(PX)의 가장 자리까지 연장 배치된 제3 슬릿 패턴(195c)을 구비한다. 여기서 용이한 설명을 위해 제3 영역(Z)을 예를 들어 설명한다.
- [0138] 프린지 필드로 인해 거동하는 제1 내지 4 방향자(301a, 301b, 301c, 301d)를 갖는 액정 분자(302)는 편광축에 평행하게 배치될 경우 투과율이 저하될 수 있다. 그러나 제3 영역(Z) 중에 가로 절개부(283)에 인접하게 배치된 제1 슬릿 패턴(195a) 및 외곽 전극(193) 상에 배치된 영역의 액정 분자(302)는 제1 슬릿 패턴(195a) 및 외곽 전극에 의해서 형성되는 제5 수평 전계 성분으로 평균 액정 방위각(310)을 갖도록 조절될 수 있다.
- [0139] 도 6에서와 같이, 화소(PX)의 가장자리 영역에 외곽 전극(193)이 배치되어 있지 않아, 제1 수평 전계(F1) 성분의 힘이 가로 절개부(283)에 인접한 제3 영역(Z)까지 거리가 멀어 미미한 힘들이 전달될 수 있어, 제3 수평 전계(F3)와 제2 수평 전계(F2)의 성분이 주된 전계로 작용할 수 있다. 상기 두 성분의 벡터의 합으로 인해 액정 분자(302)가 평균 액정 방위각(310)에 대해 상이한 방위각으로 액정 분자(302)가 배열될 수 있다.
- [0140] 여기서 제3 수평 전계(F3)와 제2 수평 전계(F2)의 성분으로 인해 제3 영역(Z)에서의 평균 액정 방위각(310)은 편광판(140, 240)의 편광축과 가까워 방향으로 배열되어 투과율이 저하될 수 있다.
- [0141] 반면, 도 7 및 도 8에서와 같이, 화소(PX)의 가장 자리에 외곽 전극(193)이 배치될 수 있다. 여기서 도 7은 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장 자리 전체에 둑음 방식으로 배치되어 있고, 도 8은 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장 자리에 부분적으로 배치되어 있다. 여기서 도 8은 화소(PX)의 모서리 영역에는 모서리 패턴(195d)이 배치될 수 있다.
- [0142] 외곽 전극(193)이 형성된 화소(PX)에는 외곽 전극(193)으로 제5 수평 전계(F5)의 성분이 형성될 수 있고, 제5 수평 전계(F5)의 성분으로 인해 제2 영역(Y) 또는 제3 영역(Z)에 액정 분자(302)가 평균 액정 방위각(310)에 유사한 방위각으로 배열될 수 있다. 따라서 제2 영역(Y) 또는 제3 영역(Z)에서 즉, 화소(PX)의 양측부 또는 상하부 투과율이 개선됨을 볼 수 있다. 그리고 도 8에서 화소(PX)의 모서리 영역에는 오픈부(285)와의 거리가 멀어져 액정의 제어력이 저하되어 응답속도가 느려지는 것을 확인할 수 있다.
- [0143] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 도 8의 화소(PX) 구조에서 오픈부(285)의 면적을 확장한 구조이다. 오픈부(285)를 형성면적을 확장함으로써 화소(PX) 상에 배치된 액정의 제어력을 확보할 수 있다. 도 9는 발명의 실시예 2로서 도 8에서 오픈부(285)의 크기를 2um 확대한 경우의 화소(PX)이고, 도 10는 발명의 실시예 3로서 도 8에서 오픈부(285)의 크기를 5um 확대한 경우의 화소(PX)이다.
- [0144] 이와 같이, 오픈부(285)의 형성면적을 확장함으로써 화소 전극(191)의 형성면적이 확장되면서 발생될 수 있는 투과율, 액정 제어력 및 응답속도를 개선할 수 있다.
- [0145] 상기와 같이, 비교예들 및 실시예들의 화소의 구조에 대해 투과율, 응답속도를 측정하였다. 여기서 도 11에서는 도 1의 II-II' 영역에 배치된 액정의 방위각을 측정하였다.
- [0146] 도 11을 참조하면, 실시예 1에서 화소의 가장 자리 즉, 외곽 전극의 가장 자리를 시작으로 중심 전극의 일부까지의 액정의 평균 방위각을 측정하였다. 그리고 비교예 1은 도 1의 II-II' 따른 유사한 영역을 측정하였다.
- [0147] 실시예 1에서 5um 이내에 즉, 외곽 전극(193)이 배치된 영역에서 액정의 방위각이 45°에 근접한 액정 방위각이 측정된 반면, 비교예 1에서는 1um 내지 8um 이내에는 40° 이하의 액정 방위각을 갖는 액정들이 분포하는 것을

확인할 수 있다.

[0148] 이는 외곽 전극(193)으로 인해 수평 전계 성분들이 화소(PX)의 가장자리 영역 즉, 제2 영역(Y) 또는 제3 영역(Z)에 형성되어 액정 분자(302)의 평균 액정 방위각(310)으로 조절되는 것으로 판단할 수 있다.

[0149] 따라서, 화소(PX)의 가장자리에 외곽 전극(193)을 배치시킴으로써 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)에 2차 배열될 수 있는 벡터를 형성하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)가 화소 전극(191)의 가장 자리와 수직을 이루는 방향으로 기울어지는 것을 조절할 수 있다. 즉, 화소 전극(191)의 가장 자리 즉, 제3 영역(Z)에 액정 분자(302)가 편광축에 평행한 방향으로 배치됨에 따라 발생할 수 있는 표시 품질 저하를 방지할 수 있고, 평균 액정 방위각(310)을 갖는 액정 분자(302)들을 형성함으로써 투과율을 개선할 수 있다.

[0150] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)는 액정의 제어력에 따라 액정이 접촉 표면에 대해 누운 상태의 각을 극각이라 한다. 이러한 극각은 표면에 대해서 완전히 누워 있을 때를 0° 라하고, 전계가 형성되지 않을 경우와 같이, 표면에 대해서 수직하게 배열되었을 때를 90° 라 한다.

[0151] 여기서 액정분자는 전계의 영향을 받아 접촉 표면에 완전히 누워 0° 에 가깝게 누운 상태일 때 투과율이 최대로 상승할 수 있다. 경우에 따라, 액정이 완전히 눕지 않고, 소정의 각으로 극각이 형성되어 있을 때, 투과율은 저하될 수 있다. 따라서 액정 분자(302)는 극각이 낮을수록 투과율이 개선될 수 있고, 방위각은 45° 에 가까울수록 투과율이 개선될 수 있다.

[0152] 여기서 비교예 1은 극각의 평균이 5.1° 로 측정되었고, 실시예 1은 극각의 평균이 3.3° 로 측정되었다. 이는 실시예 1에서와 같이, 외곽 전극(193)을 화소(PX)의 가장 자리에 배치시킴으로써 액정의 제어력이 상대적으로 저하되는 제2, 3 영역(Y, Z)에서의 액정의 제어력이 향상됨을 확인할 수 있다. 따라서 극각만으로 상기 비교예 1 및 실시예 1을 비교할 때, 실시예 1의 투과율이 우수한 것으로 측정되었다. 상기한 극각은 액정 표시 장치(1)의 정면 휙도 및 측면 휙도에 영향을 미칠 수 있어 액정 표시 장치(1)의 전체 휙도에 영향을 미칠 수 있다.

[0153] 도 12에서와 같이, 비교예 1은 평균 액정 방위각(310)의 평균이 35.9° 로 측정되었고, 실시예 1은 평균 액정 방위각(310)의 평균이 44.2° 로 측정되었다. 이는 외곽 전극(193)을 화소(PX)의 가장자리영역에 배치시킴으로써 제2 영역(Y) 및 제3 영역(Z)에 40° 미만으로 배열되는 액정 분자(302)들을 40° 내지 45° 이내로 방위각을 제어하여 평균 액정 방위각의 평균이 상승한 것으로 판단된다.

[0154] 따라서 평균 액정 방위각 및 극각의 측정 결과로 판단할 때, 상기 비교예 1 및 실시예 1을 비교할 때, 실시예 1의 투과율이 개선되는 것으로 측정되었다. 이는 화소(PX)의 가장자리 영역에 배치되는 외곽 전극(193)으로 인해 화소(PX)의 투과율이 증가하는 것으로 판단된다.

[0155] 도 13에 도시된 바와 같이, 비교예 1과 비교하여 비교예 2 및 실시예 1 내지 실시예 3은 화소(PX)에 화소 전극(191)의 배치면적이 증가할 수 있다. 따라서 화소 전극(191)의 배치면적이 증가함에 따라 응답속도가 느려지는 문제점이 발생할 수 있다. 여기서 도 13에서는 비교예 1의 투과율을 100%로 가정하고 투과율의 증가율을 나타내었다.

[0156] 먼저, 비교예 1에서는 투과율이 100%이고, 응답속도는 21.3ms로 측정되었다.

[0157] 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 전체에 배치된 경우인 비교예 2에서는 비교예 1에 비해 투과율이 5% 상승한 105%의 투과율로 측정되었으나, 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 전체에 둘여 화소 전극(191)의 배치면적이 상승하면서 응답속도 면에서는 35.64ms로 느려지는 것으로 측정되었다.

[0158] 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치된 경우인 실시예 1에서는 비교예 1에 비해 투과율이 4.25% 상승한 104.25%의 투과율로 측정되었고, 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치되어 화소 전극(191)의 배치면적이 상승하면서도 응답속도는 22.96ms로 비교예 1와 유사한 응답속도로 측정되었다.

[0159] 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치되고, 오픈부(285)의 배치면적이 실시예 1에 비교해 2um 상승한 경우인 실시예 2에서는 비교예 1에 비해 투과율이 3.48% 상승한 103.48%의 투과율로 측정되었다. 여기서 실시예 2는 오픈부(285)가 확장되면서 액정이 거동되는 면적이 저감되어 투과율이 실시예 1과 비교하여 저하된 것으로 판단된다.

[0160] 그리고, 실시예 2는 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치되고, 오픈부(285)의 면적이 확장되어 액정의 제어력이 향상되어 응답속도는 21.84ms로 실시예 1에 대해서 소폭 빨라진 것으로 측정되었다.

- [0161] 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치되고, 오픈부(285)의 배치면적이 실시예1에 비교해 5um 상승한 경우인 실시예 3에서는 비교예 1에 비해 투과율이 1.95% 상승한 101.95%의 투과율로 측정되었다. 여기서 실시예 3은 오픈부(285)가 확장되면서 액정이 거동되는 면적이 저감되어 투과율이 실시예 1과 비교하여 크게 저하된 것으로 판단된다.
- [0162] 그리고, 실시예 3은 외곽 전극(193)이 화소(PX)의 가장자리 일부에 배치되고, 오픈부(285)의 면적이 확장되어 액정의 제어력이 향상되어 응답속도는 21.84ms로 실시예 1에 대해서 빨라진 것으로 측정되었다.
- [0163] 종합적으로 판단할 때, 비교예 1, 2 및 실시예 1-3에서 응답속도는 동등한 수준이면서 투과율이 향상된 실시예 1이 성능이 우수한 것으로 판단할 수 있다.
- [0164] 도 14 내지 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 화소를 도시한 평면도들이다. 여기서 도 14 내지 도 21는 중복설명을 회피하기 위해 도 1 내지 도 5를 인용하여 간략히 설명하거나 생략하기로 한다.
- [0165] 본 발명의 액정 표시 장치(1)의 화소 전극(191)을 간략히 설명하면, 화소 전극(191)은 화소(PX)의 중심 영역에 배치된 중심 패턴(192) 및 중심 패턴(192)의 변에서 연장되어 형성된 미세 가지부(194)를 포함한다. 미세 가지부(194)는 복수의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)을 포함하고, 가지 전극들(194a, 194b, 194c, 194d)은 이웃하는 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d) 사이에 전극이 제거되어 보호막을 포함하는 절연층을 노출시킨 제1 내지 3 슬릿 패턴(195a, 195b, 195c)을 배치시킬 수 있다.
- [0166] 화소(PX)의 화소 전극(191)은 가장자리 영역에 배치되는 외곽 전극(193)을 포함할 수 있다. 여기서 화소 전극(191)의 중심 패턴(192), 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d), 테두리 전극(193)은 서로 연결되어 있다.
- [0167] 그리고 제1 슬릿 패턴(195a)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 외곽 전극(193)에 접촉 배치될 수 있다.
- [0168] 제2 슬릿 패턴(195b)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192)에 접촉하고, 타끌단부는 모서리 패턴(195d)에 연결 배치될 수 있다.
- [0169] 제3 슬릿 패턴(195c)은 미세 가지부(194)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부는 중심 전극(192)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 화소(PX)의 가장자리 영역까지 연장 배치될 수 있다.
- [0170] 먼저, 도 14 및 도 15을 참조하면, 화소(PX)에 가로/세로 절개부(283, 286)의 길이 방향을 따라 평행한 방향으로 배치되는 도트 형상의 외곽 전극(193-1)이 배치될 수 있다. 도트 형상의 외곽 전극(193-1)은 도시한 바와 같이, 화소 전극(191)의 좌/우 및 상/하 방향에 배치시킬 수 있다.
- [0171] 그리고 도트 형상의 외곽 전극(193-1)은 가로/세로 절개부에 인접한 영역에 제1 슬릿 패턴(195a)과 제3 슬리 패턴(195c)이 하나 건너 하나씩의 격등(隔等)으로 또는, 징검다리 방식으로 배치될 수 있다. 도트 형상의 외곽 전극(193-1)은 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)으로 중심 전극(192)은 서로 연결될 수 있다.
- [0172] 이와 같이, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)에 2차 배열될 수 있는 벡터를 형성하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접하여 배치되어 있는 액정 분자(302)가 화소 전극(191)의 가장 자리와 수직을 이루는 방향으로 기울어지는 것을 조절할 수 있다. 즉, 화소 전극(191)의 가장 자리 즉, 제3 영역(Z)에 액정 분자(302)가 편광축에 평행한 방향으로 배치됨에 따라 발생할 수 있는 표시 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0173] 따라서, 도트 형상의 외곽 전극(193-1)으로 액정 표시 장치(1)의 액정의 제어력을 향상시켜 투과율을 개선하고, 화소 전극(191)의 면적을 일부 줄여 응답 속도를 개선할 수 있다.
- [0174] 한편, 도 15에 도시된 바와 같이 복수의 화소(PX)에서 이웃하게 배치되는 화소(PX)에 대해서 도트 형상의 외곽 전극(193-1)과 제3 슬릿 패턴(195c)의 단부가 서로 엇갈리도록 배치시킬 수 있다.
- [0175] 여기서 화소(PX)와 이웃한 화소(PX) 사이에는 간부(196)가 배치될 수 있다. 간부(196)는 화소(PX)를 가로 방향으로 이격시키는 가로 간부(196a)와 세로 방향으로 이격시키는 세로 간부(196b)를 포함할 수 있다. 간부(196)는 화소(PX)와 이웃하는 화소를 이격시키는 보호층 등을 노출시킨 절연층으로 배치될 수 있다. 간부(196)가 배치된 영역에는 화소(PX)를 제어하는 박막 트랜지스터 도전선 등이 배치될 수도 있고, 액정 분자(302)의 선경사각을

제공할 수 있는 돌출부 등이 배치될 수도 있다.

[0176] 이와 같이, 화소(PX) 간의 경계에 배치되는 도트 형상의 외곽 전극(193-1)과 인접한 제3 슬릿 패턴(195c)으로 형성되는 수평 전계 성분으로 인해 외곽 전극(193-1)과 제3 슬릿 패턴(195c) 상에 배치된 액정 분자(302) 중 투과율이 최대가 되는 45° 방향으로 배열되는 평균 액정 방위각(310)을 갖는 액정 분자(302)를 증가시킬 수 있다.

[0177] 따라서 도트 형상의 외곽 전극(193-1)으로 액정 표시 장치(1)의 액정의 제어력을 향상시켜 투과율을 개선하고, 화소 전극(191)의 면적을 일부 줄여 응답 속도를 개선할 수 있다.

[0178] 도 16 내지 17을 참조하면, 화소(PX)의 상/하 가장 자리에 외곽 전극(193)을 각각 배치시킬 수 있다. 상부에 배치된 상부 외곽 전극(193a)은 이웃한 화소(PX)의 하부 외곽 전극(193b)과 인접하게 배치될 수 있다.

[0179] 도 18 및 19를 참조하면, 화소(PX)의 좌/우 가장 자리에 외곽 전극(193)을 각각 배치시킬 수 있다. 우측에 배치된 우측 외곽 전극(193c)은 이웃한 화소(PX)의 좌측 외곽 전극(193d)과 인접하게 배치될 수 있다.

[0180] 이와 같이, 상/하 외곽 전극(193a, 193b) 또는 좌/우 외곽 전극(193c, 193d)이 서로 인접하게 배치됨에 따라 인접하게 배치된 외곽 전극(193)의 주변 영역의 액정 제어력을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0181] 도 16 내지 도 19를 참조하면, 상/하 외곽 전극(193a, 193b) 또는 좌/우 외곽 전극(193c, 193d)이 서로 인접하게 배치하여 외과 전극(193) 주변의 액정 제어력을 개선할 수 있고, 이에 따라 액정이 거동되어 평균 액정 방위각을 갖는 액정 분자(302)의 형성 확률을 증가시킬 수 있다. 따라서, 액정 제어력이 향상됨으로써 평균 액정 방위각(310)을 갖는 액정 분자(302)가 증가되어 화소(PX)의 투과율이 향상될 수 있다. 또한 외곽 전극(193)의 일부를 제거함으로써 화소 전극(191)의 배치면적이 저감되어 응답 속도 측면에서 향상될 수 있다.

[0182] 도 20 및 21을 참조하면, 화소(PX)의 가장자리 중 상부 또는 하부 중 어느 하나에 외곽 전극(193)을 배치시키고, 상부 또는 하부 중 어느 하나에 외곽 전극(193)을 더 배치시킬 수 있다. 예를 들면, 상부 외곽 전극(193a)을 배치시키고, 우측 외곽 전극(193c)을 배치시킬 수 있다. 또한, 하부 외곽 전극(193b)을 배치시키고, 좌측 외곽 전극(193d)을 배치시킬 수도 있다. 이와 같이, 하나의 화소(PX)에서 한 방향에 치우치도록 외곽 전극(193)을 배치시킬 수 있다.

[0183] 이에 따라 도 21에 도시된 바와 같이, 화소(PX) 중 외곽 전극(193)이 배치되지 않은 영역은 이웃한 화소(PX)에 외곽 전극(193)이 배치된 영역과 인접하게 될 수 있다.

[0184] 이와 같이, 외곽 전극(193)의 배치면적을 저감시키면서, 외곽 전극(193)으로 이웃한 화소(PX)에 액정 제어력을 향상시켜 투과율을 향상시킬 수 있다. 또한, 화소 전극의 배치면적을 저감시켜 응답속도를 향상시킬 수도 있다.

[0185] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 22의 등가회로를 갖는 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 평면도이고, 도 24는 도 22의 액정 표시 장치를 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이다. 여기서 용이한 설명을 위해 도 1 내지 도 5를 인용하여 설명한다.

[0186] 도 22는 설명의 편의를 위해 하나의 화소(PX)와 이와 관련된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 분압 기준 전압선(RL)을 도시하고 있지만, 복수의 화소들이 행들과 열들의 매트릭스형으로 배치되어 있고, 화소(PX)들은 행방향으로 신장하는 복수의 게이트 라인(121)들과 열방향으로 신장하는 복수의 데이터 라인(171)들의 교차점들 근처에 배치될 수 있다.

[0187] 도 22을 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.

[0188] 제1 스위칭 소자(QH) 및 제2 스위칭 소자(QL)의 소스들은 데이터 라인(DL)에 접속되어 있고, 그들의 게이트들은 즉 제어 단자들은 게이트 라인(GL)에 접속되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)의 게이트, 즉 제어 단자는 게이트 라인(GL)과 접속되어 있다.

[0189] 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 축전기들의 타단들은 공통 전극과 연결될 수 있다. 제3 스위칭 소자(Qc)의 드레인 즉, 출력 단자는 유지 전극선(127)에 연결되어 있다. 제2 부화소 전극(191b)은 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압 기준선(RL)에 전기적으로 연결되어 있다.

- [0190] 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 된다.
- [0191] 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.
- [0192] 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.
- [0193] 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.
- [0194] 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.
- [0195] 도 22 및 도 24를 참조하면, 액정 표시 장치(1)는 서로 마주하는 제1 패널(100)과 제2 패털(200)을 구비하고, 제2 패널(200)과 제1 패널(100) 사이에 배치되는 액정층(300)을 포함할 수 있다.
- [0196] 제1 패널(100)은 제1 기판(100), 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.
- [0197] 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.
- [0198] 제1 패널(100)은 제1 기판(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 기판(110)은 소다석회 유리(soda lime glass) 또는 보로 실리케이트 유리 등의 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있다.
- [0199] 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.
- [0200] 본 실시예에서는 게이트 라인(121)과 다른 감압 게이트 라인을 각각 배치할 수도 있다.
- [0201] 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)을 포함하고, 아래로 확장된 제2 유지 전극(138, 139)을 포함할 수 있다.
- [0202] 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.

[0203] 결과적으로 제1 세로 유지 전극(135)와 제1 가로 유지 전극(136)는 제1 화소 전극(191H)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191H)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극(138)와 제2 가로 유지 전극(139)는 제2 화소 전극(191L)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191L)과 적어도 일부 중첩하고 있다.

[0204] 도 23에서 상부에 위치하고 있는 제1 가로 유지 전극(136)와 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.

[0205] 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(AI)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.

[0206] 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(AI) 계열 금속, 은(Ag) 계열 금속, 구리(Cu) 계열 금속 등으로 이루어질 수 있다.

[0207] 게이트 라인(121), 분압 기준선(131) 및 유지 전극선들(135, 136, 138, 139)이 배치된 제1 기판(105)의 전면(whole surface)에 게이트 절연막(115)이 배치될 수 있다. 게이트 절연막(115)은 산화 규소(SiO_x) 또는 질화 규소(SiNx) 등으로 형성될 수 있다.

[0208] 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.

[0209] 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.

[0210] 저항성 접촉 부재(163H, 165H, 163L, 165L, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(115) 위에는 제1 소스 전극(173H) 및 제2 소스 전극(173L)를 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.

[0211] 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.

[0212] 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.

[0213] 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)을 포함할 수 있다.

[0214] 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 제

3 접촉 구멍(185c)에 연결되며, 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.

[0215] 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.

[0216] 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.

[0217] 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.

[0218] 한편, 박막 트랜지스터가 배치된 하부 기판의 개구율을 향상시키기 위해 게이트 라인(121) 및 데이터 라인(171)은 모두 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 또는 AZO(Al doped zinc oxide) 등의 투명 전도성 물질로 이루어질 수도 있다.

[0219] 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.

[0220] 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.

[0221] 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.

[0222] 하부 보호막(180p) 상에는 보호막으로 유기막을 사용할 수 있다. 여기서 유기막으로 색필터(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.

[0223] 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 유기 물에 의한 액정층(300)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지할 수 있으며, 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연물 또는 유기 물질로 만들어질 수 있다.

[0224] 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.

[0225] 상부 보호막(180q) 상에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 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 형성함으로써 제1 패널(100)과 제2 패널(200) 사이에 배치된 액정층(300)의 액정 분자(302)들을 회전시킬 수 있다.

- [0226] 화소 전극(191)은 게이트 신호에 의해 제어되는 박막 트랜지스터(Q)들을 통해 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.
- [0227] 화소 전극(191)은 각 게이트 라인(121)과 데이터 라인(171)에 의해 정의되는 화소(PX)에 각각 배치될 수 있다.
- [0228] 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.
- [0229] 제1 부화소 전극(191H)과 제2 부화소 전극(191L)은 각각 그 중앙에 위치하는 중심 전극(192H, 192L)과 중심 전극(192H, 192L)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지부(194H, 194L)를 포함할 수 있다. 미세 가지부(194H, 194L)는 각각 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)을 포함할 수 있다.
- [0230] 화소 전극(191)은 중심 전극(192)과, 중심 전극(192)의 변에서 각기 다른 방향으로 연장 배치된 미세 가지부(194H, 194L)와, 화소(PX)의 외곽 영역에 배치되는 외곽 전극(193H, 193L)을 포함할 수 있다.
- [0231] 이와 같이, 하나의 화소(PX)에 제1 부화소 전극(191H) 및 제2 부화소 전극(191L) 각각은 중심 전극(192H, 192L), 미세 가지부(194H, 194L) 및 외곽 전극(193H, 193L)으로 이루어져 있으며, 이를 각각 일체형으로 이루어져 동일한 전압을 인가받을 수 있으며, 가로/세로 절개부(283, 286)에 의해 복수의 도메인을 형성할 수 있다.
- [0232] 그리고 가로/세로 절개부(283, 286)에 의해 교차하는 중앙 영역에는 오픈부(285)가 배치될 수 있다. 오픈부(285)의 배치면적에 따라 액정 제어력이 조절될 수 있다.
- [0233] 제1 부화소 전극(191H) 제2 부화소 전극(191L)을 구비하는 화소 전극(191)은 전술한 바와 같이, 외곽 전극(193H, 193L), 제1 슬릿 패턴(195aH, 195aL), 제2 슬릿 패턴(195bH, 195bL) 및 제3 슬릿 패턴(195cH, 195cL)을 포함할 수 있다.
- [0234] 제1 슬릿 패턴(195aH, 195aL)은 미세 가지부(194H, 194L)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192H, 192L)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 외곽 전극(193H, 193L)에 접촉 배치될 수 있다.
- [0235] 제2 슬릿 패턴(195bH, 195bL)은 미세 가지부(194H, 194L)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부에 중심 전극(192H, 192L)에 접촉하고, 타끌단부는 모서리 패턴(195dH, 195dL)에 연결 배치될 수 있다.
- [0236] 제3 슬릿 패턴(195cH, 195cL)은 미세 가지부(194H, 194L)의 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)들 중 일부를 이격시키고, 가지 전극(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이방향을 따라 배치된 일끌단부는 중심 전극(192H, 192L)에 접촉 배치되고, 타끌단부에는 화소(PX)의 가장자리 영역까지 연장 배치될 수 있다.
- [0237] 한편, 제2 패널(200)은 제1 기판(110)을 마주보고 위치하는 제2 기판(210), 공통 전극(270)을 포함한다. 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제2 기판(210) 상에 공통 전극(270)을 배치할 수 있다.
- [0238] 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 기판(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.
- [0239] 이와 같이, 색필터(1800)와 차광부재(330)를 제1 기판(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 발생되는 전경선 문제들을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0240] 제2 기판(210) 상에 선택적으로 차광 부재(light blocking member), 색필터, 오버 코트막(overcoat), 제2 배향막을 배치시키는 경우에 배치관계를 간략히 설명하면, 제2 기판(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.
- [0241] 또한 제2 패널(200) 상에는 오버코트막 및 제2 배향막이 선택적으로 배치될 수 있다. 상기 오버 코트막은 색필터 및 차광부재가 배치된 제2 기판 전면에 배치될 수 있다. 그리고 상기 오버 코트막은 절연 물질로 만들어질 수 있으며, 평탄면을 제공할 수 있다. 상기 오버 코트막은 생략될 수 있다.

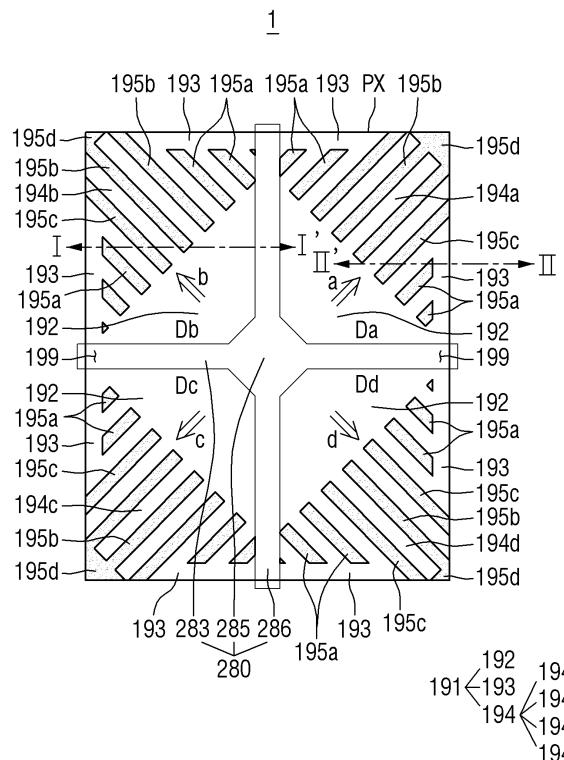
- [0242] 상기한 오버 코트막 상에 공통 전극(270)이 배치될 수 있다. 그리고 공통 전극(270) 상에는 제2 배향막을 배치시킬 수 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다. 상기 제2 배향막은 생략될 수 있다.
- [0243] 한편, 공통 전극(270) 상에는 공통 전극(270)을 가로 방향으로 일부 절개한 제1 절개부(283), 세로 방향으로 일부 절개한 제2 절개부(286)를 구비한 절개부(280)가 배치될 수 있다. 제1 절개부(283) 및 제2 절개부(286)는 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가질 수 있으며, 그 가장 자리는 대응하는 제1 부화소 전극(191H) 및 제2 부화소 전극(191L)의 가장자리보다 돌출되어 있다. 이처럼, 공통 전극(270)의 절개부의 가장자리를 화소 전극의 가장자리보다 돌출되도록 형성함으로써, 수평 전계의 영향이 화소(PX)의 가장자리에까지 안정적으로 미치도록 하여, 화소(PX)의 가장자리에서도 액정 분자(302)의 배열을 원하는 방향으로 조절 가능하다.
- [0244] 제1 절개부(283) 및 제2 절개부(286)의 폭은 액정총(300)의 두께, 즉 셀 간격의 약 3배 이하인 것이 바람직하며, 구체적으로 제1 절개부(283) 및 제2 절개부(286)의 폭은 2~5μm 범위로 배치할 수 있다. 또한, 제1 절개부(283) 및 제2 절개부(286)가 교차하는 영역에 오픈부(285)를 배치시킬 수 있다.
- [0245] 이와 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.
- [0246] 이 때, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들(302)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 형성할 수 있다. 전기장의 수평 성분은 액정 분자(302)를 거동시켜 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 배열시킬 수 있다. 따라서 도 1 내지 5에 설명한 바와 같이, 액정 분자(302)들은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어질 수 있다. 한 화소 전극(191)은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 도메인(Da-Dd)을 포함하므로 액정 분자(302)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(302)의 배향 방향이 다른 네 개의 도메인(Da-Dd)이 하나의 부화소에 형성될 수 있다.
- [0247] 그리고 도메인의 가장 자리에 불규칙하게 배열된 액정 분자(302)를 제2 슬릿 패턴(195bL, 195bH)을 통해 평균 액정 방위각(310)과 유사한 방향으로 액정 분자(302)를 배열시킬 수 있다.
- [0248] 이와 같이 복수의 도메인(Da-Dd)으로 액정 분자(302)가 기울어지는 방향을 다양하게 하고, 하나의 도메인에서 외곽 전극(193H, 193L)을 배치시킴으로써 평균 액정 방위각(310)을 갖는 액정 분자(302)들을 확률을 상승시킴으로써 액정 표시 장치(1)의 투과율 및 응답 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0249] 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

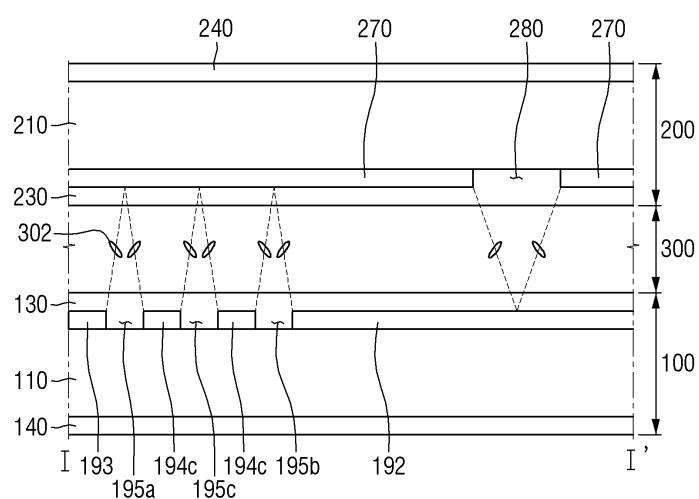
- | | |
|-------------|----------------|
| 100: 제1 패널 | 110: 제1 기판 |
| 140: 제1 편광판 | 191: 제1 전극 |
| 192: 중심 전극 | 193: 외곽 전극 |
| 194: 미세 가지부 | 195: 슬릿 패턴 |
| 200: 제2 패널 | 210: 제2 기판 |
| 240: 제2 편광판 | 270: 제2 전극 |
| 280: 절개부 | 300: 액정총 |
| 302: 액정분자 | 310: 평균 액정 방위각 |

도면

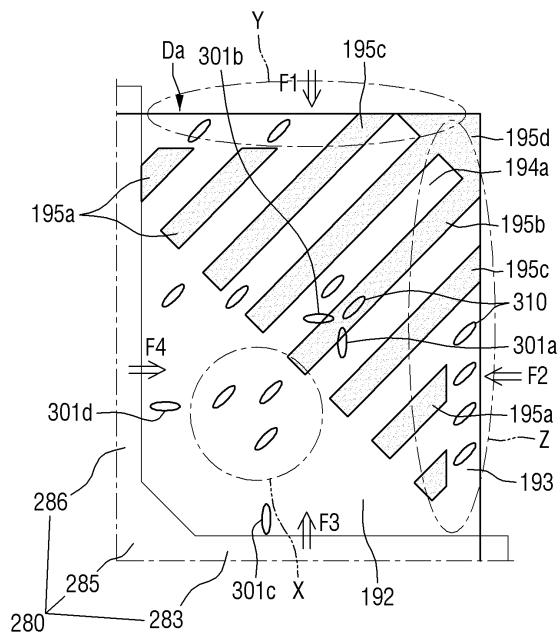
도면1



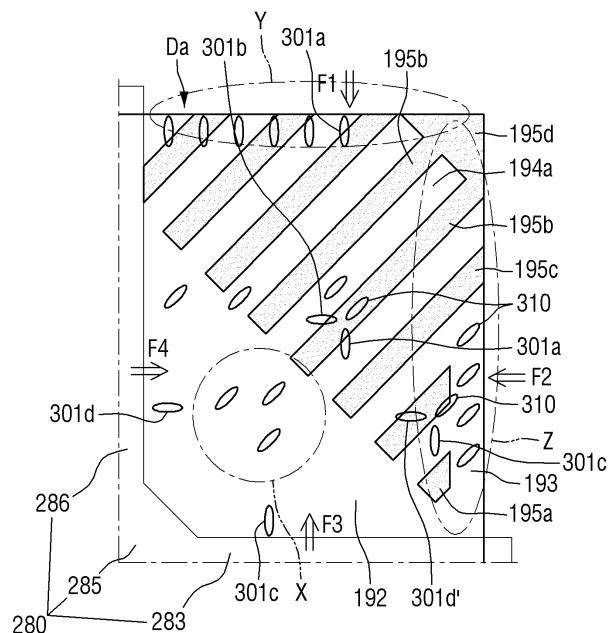
도면2



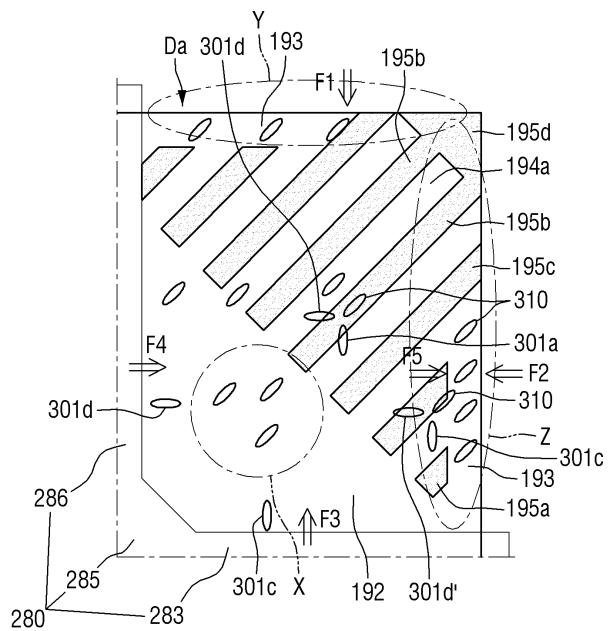
도면3



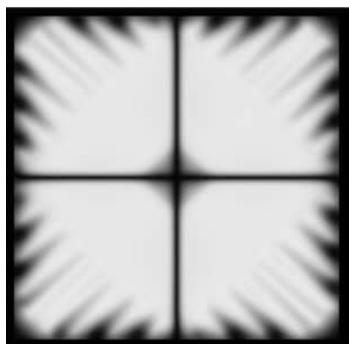
도면4



도면5



도면6



도면7



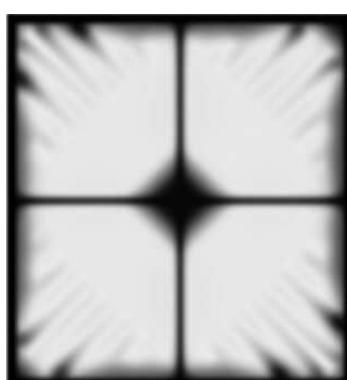
도면8



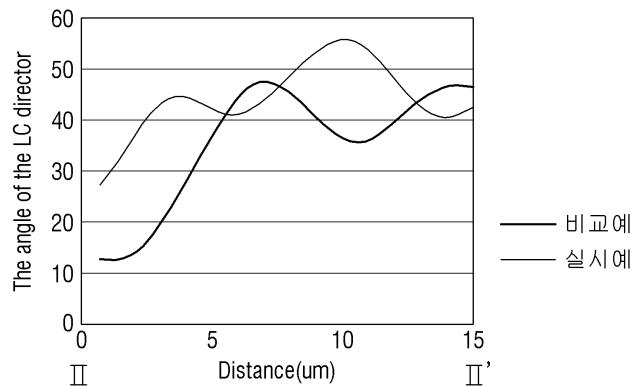
도면9



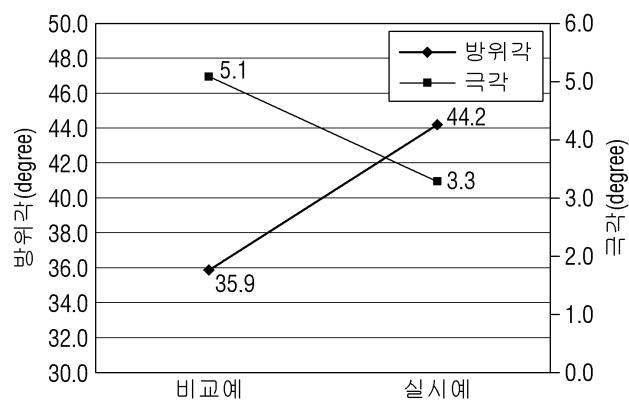
도면10



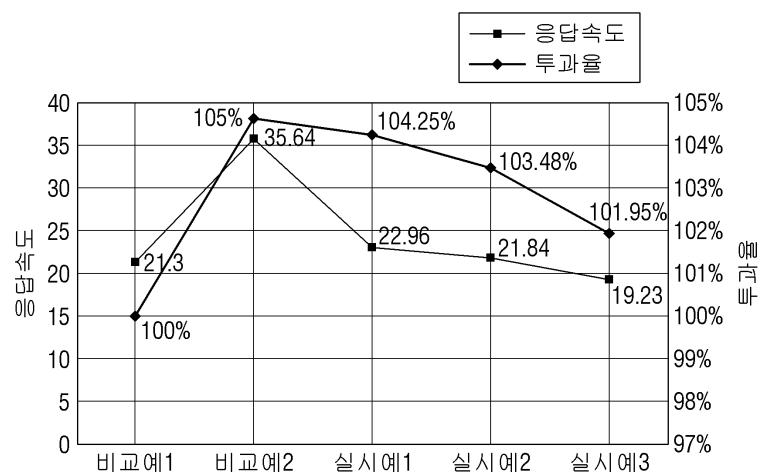
도면11



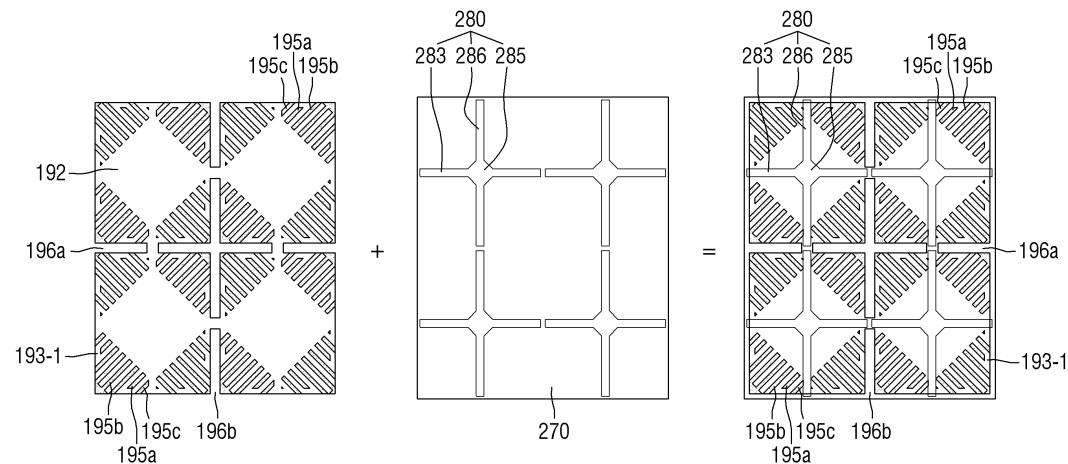
도면12



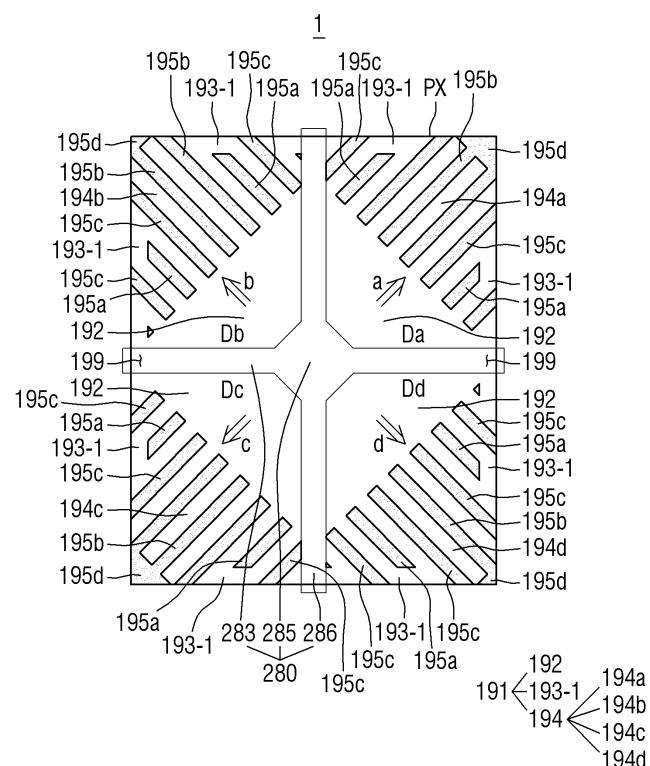
도면13



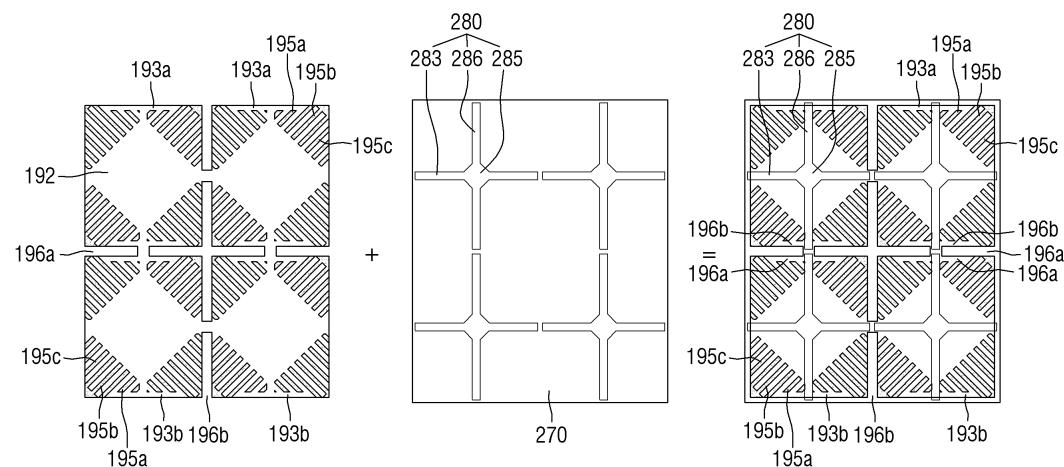
도면14



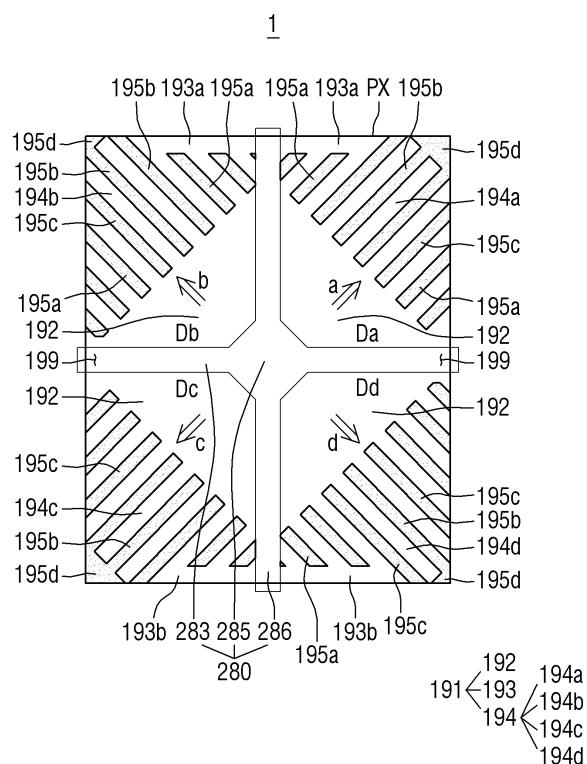
도면 15



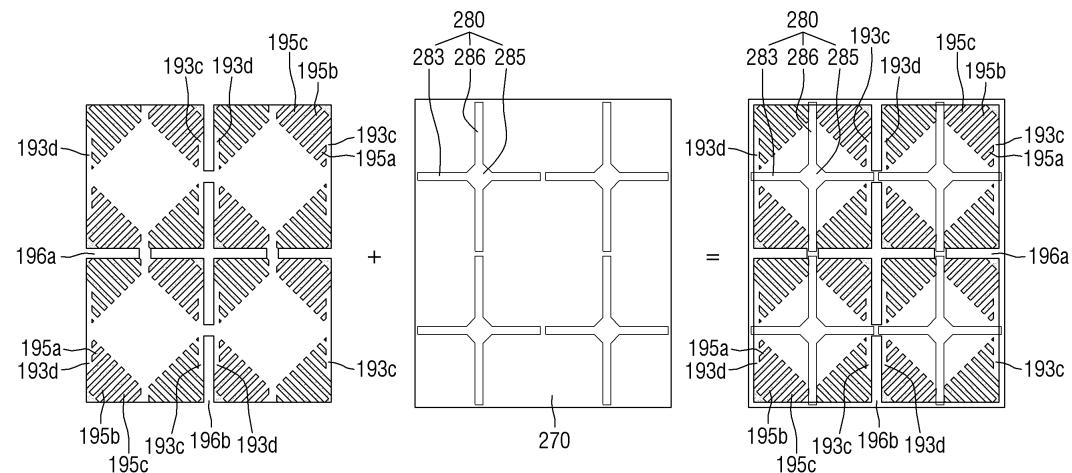
도면16



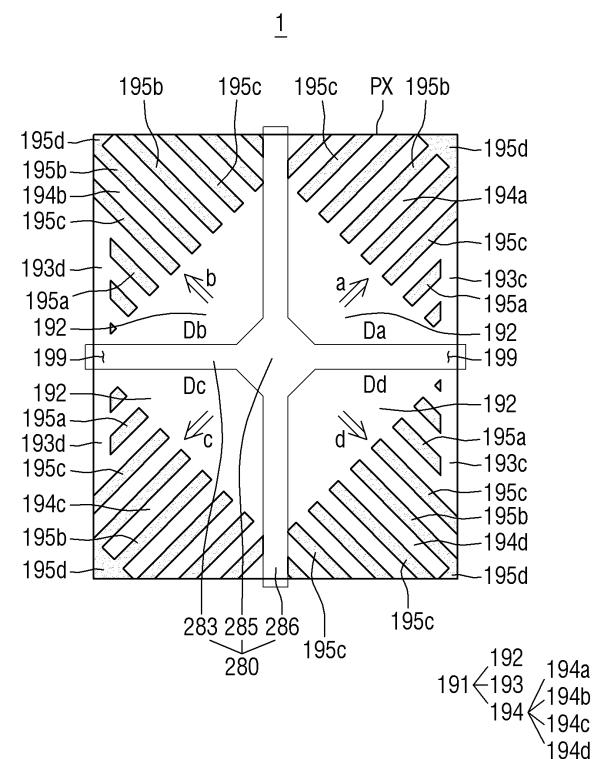
도면17



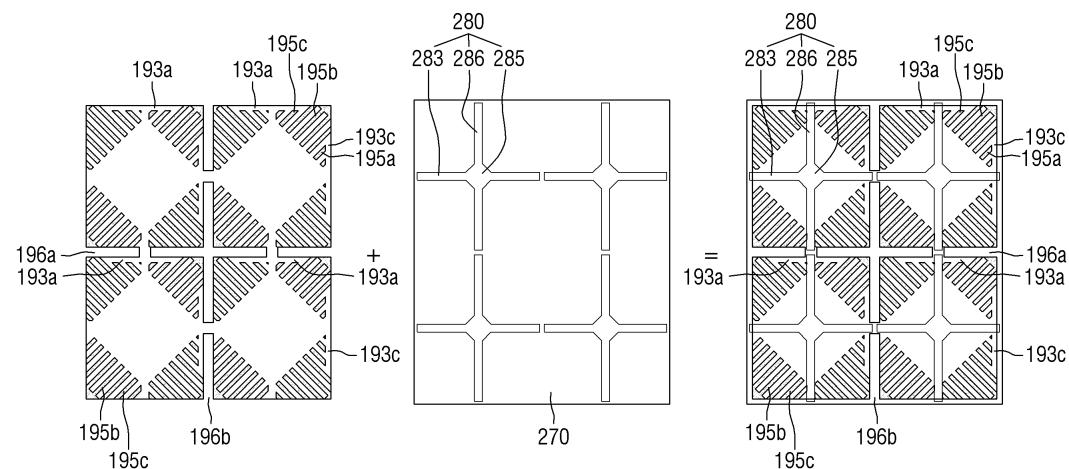
도면18



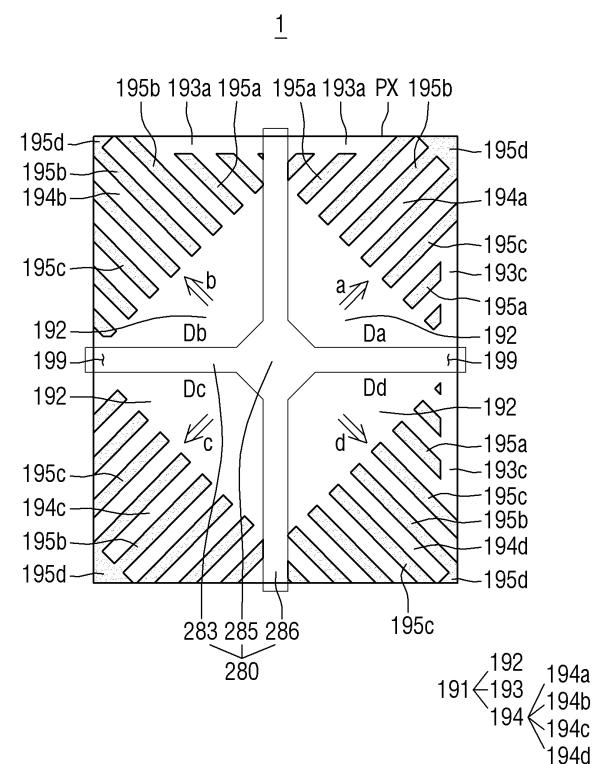
도면19



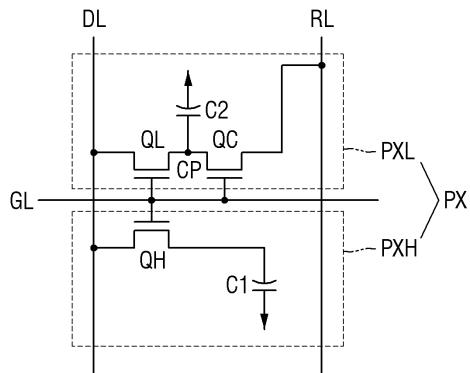
도면20



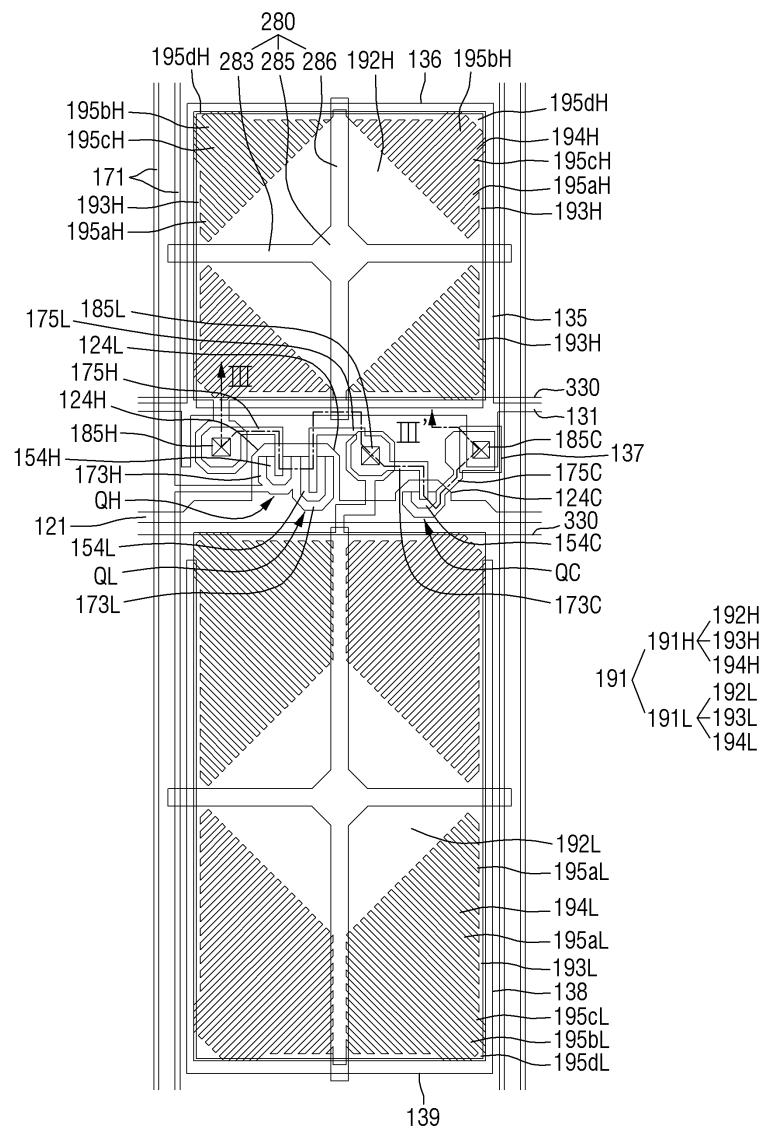
도면21



도면22



도면23



도면24

