



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0073807
(43) 공개일자 2021년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) G02F 1/1362 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133512 (2013.01)
G02F 1/1362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0164463
(22) 출원일자 2019년12월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
우상용
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이준엽
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
이승찬

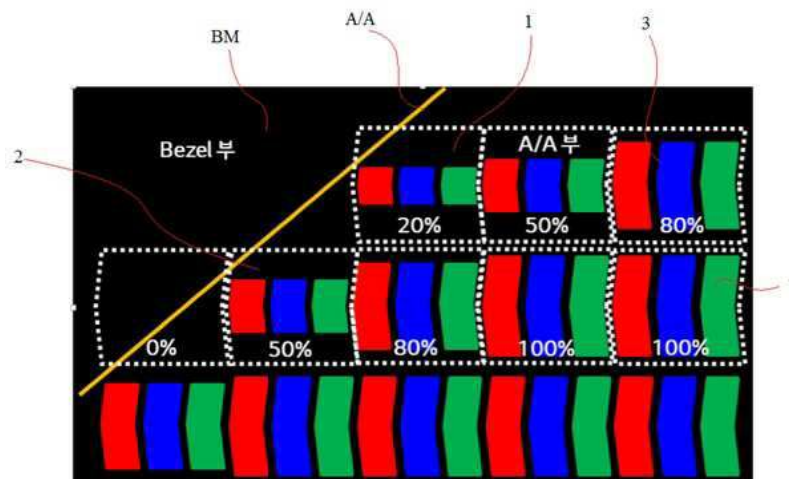
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 이형 액정 표시 패널

(57) 요약

본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널은 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들이 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라 블랙매트릭스에 의한 오픈 비율이 차등 적용된 것이다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고, 상기 표시 영역에 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인이 배치되어 다수의 서브 픽셀 영역이 정의되는 제1 기관;

각 서브 픽셀 영역에 배치되는 박막 트랜지스터 및 픽셀 전극; 및

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관상에 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터를 커버하도록 배치되는 블랙매트릭스를 구비하고,

상기 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라, 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되는 면적이 달라 오픈 비율이 차등 적용되는 이형 액정 표시 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오픈 비율이 차등 적용되는 단위 픽셀들은 적어도 3단계의 오픈 비율로 구분되는 이형 액정 표시 패널.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 가장자리에 위치하고 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 적은 제 1 단위 픽셀들은 상대적으로 가장 낮은 오픈 비율을 갖고,

상기 가장자리에 위치하지만 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 제 1 단위 픽셀들보다 상대적으로 큰 제 2 단위 픽셀들은 상기 제 1 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 가지며,

상기 가장자리에 위치하지만 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 제 2 단위 픽셀들보다 상대적으로 큰 제 3 단위 픽셀들은 상기 제 2 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 갖는 이형 액정 표시 패널.

청구항 4

제 3 항에 있어서

게이트 라인들, 데이터 라인들 및 박막트랜지스터들을 중심으로, 상기 표시 영역 중앙에 위치되는 단위 픽셀들의 오픈 비율을 100%의 가정하면, 상기 제 1 단위 픽셀들은 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되고, 상기 제 2 단위 픽셀들은 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되며, 상기 제 3 단위 픽셀들은 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되는 이형 액정 표시 패널.

청구항 5

제 1 항에 있어서

각 단위 픽셀들은 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖고, 각 서브 픽셀의 도메인 경계부를 상기 블랙매트릭스가 차광하는 이형 액정 표시 패널.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 게이트 라인, 데이터 라인, 및 박막트랜지스터에 해당되는 부분에 제1 블랙 매트릭스가 배치되고, 상기 도메인 경계부에 제2 블랙 매트릭스가 배치되며,

상기 제 1 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 가장 넓고,

상기 제 2 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 상기 제 1 단위 픽셀들에서 보다 더 좁으며,

상기 제 3 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 상기 제 2 단위 픽셀들에서 보다 더 좁게 형성되는 이형 액정 표시 패널.

청구항 7

제 6 항에 있어서

상기 제1 블랙매트릭스의 폭 및 상기 제2 블랙매트릭스의 폭을 각각 조절하여 오픈 비율을 조절하는 이형 액정 표시 패널.

청구항 8

제 6 항에 있어서

상기 제1 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 상기 제2 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절하는 이형 액정 표시 패널.

청구항 9

제 6 항에 있어서

상기 제2 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 상기 제1 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절하는 이형 액정 표시 패널.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

각 단위 픽셀들은 1 서브 픽셀 1 도메인 구조를 갖고, 상기 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라, 상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터들을 중심으로 픽셀 영역을 커버하는 면적을 증감하여 오픈 비율을 차등 적용하는 이형 액정 표시 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 자동차용 표시 장치 등에 이용되는 이형 액정 표시 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이와 같은 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/영상 기기, 옥내외 광고 표시장치, 자동차용 표시장치 등으로 널리 이용되고 있다.

[0003] 최근의 자동차용 표시 장치는 차별화된 화질 및 차별화된 디자인을 요구하고 있기 때문에, 기존의 사각형 표시 장치에서, 원(Circle)형, 코너 컷(Corner-cut)형, 곡면(Curved)형 등 다양한 이형(異形, Free form) 액정 표시 장치가 요구되고 있다.

[0004] 이와 같은 이형 액정 표시 장치에서는, 각 픽셀들이 사각형 모양으로 형성되고, 픽셀들이 배치되지 않은 영역은 블랙매트릭스로 차단되므로, 이형 액정 표시 장치의 가장자리 부분의 블랙매트릭스가 계단형으로 형성된다.

[0005] 따라서, 원 형, 코너 컷 형, 곡면 형 등 다양한 이형 액정 표시 장치의 가장자리의 곡면이 매끄럽게 표시되지 않고, 블랙매트릭스 형태와 같이 계단형으로 시인되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 이형 액정 표시 장치의 가장자리 영역의 픽셀에서 블랙매트릭스 오픈 비율을 조절하여 단차 시인 불량을 개선할 수 이형 액정 표시 패널을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널은, 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고, 상기 표시 영역에 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인이 배치되어 다수의 서브 픽셀 영역이 정의되는 제1 기판과, 각 서브 픽셀 영역에 배치되는 박막 트랜지스터 및 픽셀 전극과, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판상에 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터를 커버하도록 배치되는 블랙매트릭스를 구비하고, 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라 상기 블랙매트릭스에 커버되는 면적이 달라 오픈 비율이 차등 적용될 수 있다.

[0008] 상기 오픈 비율이 차등 적용되는 단위 픽셀들은 적어도 3단계의 오픈 비율로 구분될 수 있다.

[0009] 상기 가장자리에 위치하고 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 적은 제 1 단위 픽셀들은 상대적으로 가장 낮은 오픈 비율을 갖고, 상기 가장자리에 위치하지만 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 제 1 단위 픽셀들보다 상대적으로 큰 제 2 단위 픽셀들은 상기 제 1 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 가지며, 상기 가장자리에 위치하지만 상기 표시 영역에 위치되는 면적이 제 2 단위 픽셀들보다 상대적으로 큰 제 3 단위 픽셀들은 상기 제 2 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 가질 수 있다.

[0010] 게이트 라인들, 데이터 라인들 및 박막트랜지스터들을 중심으로, 상기 표시 영역 중앙에 위치되는 단위 픽셀들의 오픈 비율을 100%의 가정하면, 상기 제 1 단위 픽셀들은 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되고, 상기 제 2 단위 픽셀들은 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버되며, 상기 제 3 단위 픽셀들은 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖도록 상기 블랙매트릭스에 의해 커버될 수 있다.

[0011] 각 단위 픽셀들은 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖고, 각 서브 픽셀의 도메인 경계부를 상기 블랙매트릭스가 차광할 수 있다.

[0012] 상기 블랙매트릭스는 게이트 라인, 데이터 라인, 및 박막트랜지스터에 해당되는 부분에 제1 블랙 매트릭스가 배치되고, 상기 도메인 경계부에 제2 블랙 매트릭스가 배치되며, 상기 제 1 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 가장 넓고, 상기 제 2 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 상기 제 1 단위 픽셀들에서 보다 더 좁으며, 상기 제 3 단위 픽셀들에서 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스의 폭이 상기 제 2 단위 픽셀들에서 보다 더 좁게 형성될 수 있다.

[0013] 상기 제1 블랙매트릭스의 폭 및 상기 제2 블랙매트릭스의 폭을 각각 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.

[0014] 상기 제1 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 상기 제2 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.

[0015] 상기 제2 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 상기 제1 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.

[0016] 각 단위 픽셀들은 1 서브 픽셀 1 도메인 구조를 갖고, 상기 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라, 상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터들을 중심으로 픽셀 영역을 커버하는 면적을 증감하여 오픈 비율을 차등 적용할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 첫째, 이형 액정 표시 장치의 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치

되는 면적에 따라 블랙매트릭스에 의한 오픈 비율을 차등 적용하므로, 블랙매트릭스 형태와 같이 계단형으로 시인되는 단차 시인 불량을 개선할 수 있다.

[0019] 둘째, 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖는 이형 액정 표시 패널에서, 각 서브 픽셀의 도메인 경계부를 블랙매트릭스로 차광하면서 이형 액정 표시 장치의 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라 블랙매트릭스에 의한 오픈 비율을 차등 적용하므로, 각 서브 픽셀의 도메인 경계부에서 투과율이 감소됨을 방지하고, 더불어 색감차 발생을 방지할 수 있다.

[0020] 셋째, 데이터 구동 IC의 라운드 알고리즘(round algorithm)을 적용할 필요가 없으므로 소비전력을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀의 구성도

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀의 구성도

도 4는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널을 설명하기 위한 계략도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도 4의 이형 액정 표시 패널의 가장자리 부분의 확대도

도 6a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도

도 6b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도

도 7a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도

도 7b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도

도 8a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도

도 8b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 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.

[0023] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명은 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 실질적으로 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0024] 본 명세서 상에서 언급된 "구비한다", "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수로 해석될 수 있다.

[0025] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0026] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 구성요소들 간에 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 그 구성요소들 사이에 하나 이상의 다른 구성 요소가 개재될 수 있다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0027] 구성 요소들을 구분하기 위하여 제1, 제2 등이 사용될 수 있으나, 이 구성 요소들은 구성 요소 앞에 붙은 서수나 구성 요소 명칭으로 그 기능이나 구조가 제한되지 않는다.

[0028] 이하의 실시예들은 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구

동이 가능하다. 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0029] 이하, 본 발명에 따른 이형 액정 표시 장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인들(DL) 및 다수의 게이트 라인들(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인들(DL) 및 다수의 게이트 라인들(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브-픽셀들(SP)이 배열되어 영상을 표시하는 액정표시패널(110)과, 상기 다수의 데이터 라인들(DL)을 구동하는 데이터 구동회로(120)와, 상기 다수의 게이트 라인들(GL)을 구동하는 게이트 구동회로(130)와, 상기 데이터 구동회로(120) 및 상기 게이트 구동회로(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0032] 상기 컨트롤러(140)는, 상기 데이터 구동회로(120) 및 상기 게이트 구동회로(130)로 각종 제어신호(DCS, GCS)를 공급하여, 상기 데이터 구동회로(120) 및 상기 게이트 구동회로(130)를 제어한다.
- [0033] 상기 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 상기 데이터 구동회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 정렬하여 정렬된 영상 데이터(Data)를 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 컨트롤러(140)는, 액정표시패널(110)의 해상도 혹은 서브픽셀 구조에 맞게 변환된 영상 데이터(Data)를 상기 데이터 구동회로(120)에 공급할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 컨트롤러(140)는, 상기 데이터 구동회로(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable), 극성 제어 신호(POL) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0035] 상기 극성 제어 신호(POL)는 상기 데이터 구동회로(120)의 각 출력 채널에서 순차적으로 출력되는 데이터 전압들의 극성을 제어하는 신호이다. 예를 들어 상기 극성 제어 신호(POL)는 컬럼 반전 방식에 대응하여 1 프레임 기간 단위로 반전되거나, 또는 수직 N 도트 반전 방식에 대응하여 N 수평 기간 단위로 반전될 수 있다.
- [0036] 상기 컨트롤러(140)는 통상의 표시장치에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다. 상기 컨트롤러(140)는, 상기 데이터 구동회로(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 상기 데이터 구동회로(120)와 함께 통합되어 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0037] 상기 데이터 구동회로(120)는, 상기 컨트롤러(140)로부터 영상 데이터(Data)를 입력 받아 다수의 데이터 라인들(DL)로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인들(DL)을 구동한다. 여기서, 상기 데이터 구동회로(120)는 다수의 소스 구동 IC들로 구성될 수 있다.
- [0038] 상기 게이트 구동회로(130)는, 상기 다수의 게이트 라인들(GL)로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 상기 다수의 게이트 라인들(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0039] 상기 액정표시패널(110)은 박막 트랜지스터를 포함하는 박막트랜지스터 어레이 기판과, 컬러필터 및/또는 블랙 매트릭스 등을 구비한 컬러필터 어레이 기판과, 그 사이에 형성되는 액정층을 포함한다.
- [0040] 본 발명에 따른 액정 표시 패널(110)은, 도 1에서 설명한 바와 같이, 상호 교차하는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)을 구비한다.
- [0041] 상기 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)들은 다양한 방법으로 배치될 수 있다.
- [0042] 최근의 액정 표시 패널은 액정 표시 장치의 구동회로 비용을 절감하기 위해, 기존 대비 게이트 라인의 수를 2배로 늘리는 대신 데이터 라인의 수를 1/2 배로 줄여, 상기 데이터 구동회로(120)의 데이터 구동 IC의 수를 줄인 DRD(Double Rate Driving) 방식의 액정 표시 패널이 개발되고 있다.
- [0043] 즉, 홀수 번째 게이트 라인과 짝수 번째 게이트 라인들 사이에는 다수의 서브-픽셀들이 배열되고, 짝수 번째 게이트 라인과 홀수 번째 게이트 라인들 사이에는 서브-픽셀들이 배열되지 않으며, 하나의 데이터 라인에는 수평 방향으로 인접한 두개의 서브-픽셀들이 연결되고, 상기 하나의 데이터 라인에 연결되고 수평 방향으로 인접한 두개의 서브-픽셀들은 서로 다른 게이트 라인에 의해 구동되도록 한다.
- [0044] 또한, 각 서브-픽셀은 게이트 전극이 상기 게이트 라인(GL)에 연결되고, 소오스 전극이 상기 데이터 라인(DL)에 연결되며, 드레인 전극이 서브-픽셀의 픽셀 전극에 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다.

- [0045] 상기 박막트랜지스터(TFT) 및 픽셀 전극의 구성을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 패널은 상기에서 설명한 바와 같은 DRD 구조를 갖는 액정 표시 패널에 적용할 수 있고, 각 게이트 라인과 각 데이터 라인이 교차되는 부분에 서브-픽셀이 배열되는 구조의 액정 표시 패널도 무방하다.
- [0047] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀의 구성은, 1 서브-픽셀 1 도메인 구조의 액정 표시 패널은 서브-픽셀에 하나의 도메인만 존재하므로 대각 방향에서 칼라 쉬프트(color shift) 문제 및 그레이 인버전(Gray inversion) 문제로 화질이 저하되는 것을 감안한 것으로, 1 서브-픽셀 2 도메인 구조의 액정 표시 패널을 적용할 수 있다. 즉, 화소 전극과 데이터 라인이 격임부를 구비하여 하나의 서브-픽셀이 2 도메인을 구성한 것이다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀의 구성도이다.
- [0049] 도 2는 DRD 구조를 갖고 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정 표시 패널에서 1서브-픽셀 2 도메인 구조의 서브-픽셀을 도시하였다.
- [0050] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀은, 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 게이트 라인(GL1)과 제2 게이트 라인(GL2) 사이에 다수의 서브-픽셀들이 배열되고, 하나의 데이터 라인(이)에는 수평 방향으로 인접한 두개의 서브-픽셀들이 연결된다.
- [0051] 각 게이트 라인(GL1, GL2)과 상기 데이터 라인(DL)이 교차되는 각 서브-픽셀 영역에 게이트 전극(11), 소오스 전극(12) 및 드레인 전극(13)을 구비하여 박막트랜지스터가 배치된다.
- [0052] 그리고, 각 서브-픽셀 영역에 상기 박막트랜지스터의 상기 드레인 전극(13)과 전기적으로 연결되는 픽셀 전극(14)이 배치된다.
- [0053] 여기서, 상기에서 언급한 바와 같은 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 얻기 위하여, 상기 픽셀 전극(14) 및 상기 데이터 라인(DL)은 격임부를 구비한다.
- [0054] 한편, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀의 구성도이다.
- [0055] 도 3은 DRD 구조가 아닌 일반적인 구조를 갖는 IPS(In Plane Switching) 모드의 액정 표시 패널에서 1서브-픽셀 2 도메인 구조의 서브-픽셀을 도시하였다.
- [0056] 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 패널의 서브-픽셀은, 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 방향으로 게이트 라인(GL1, GL2 line)이 배열되고, 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 데이터 라인(DL)이 배열되며, 상기 제1 방향으로 상기 게이트 라인(GL1, GL2)과 평행한 방향으로 공통 라인(CL)이 배열된다.
- [0057] 그리고, 각 서브-픽셀 영역에는 각 게이트 라인(GL1, GL2)과 각 데이터 라인(DL)의 교차 지점에 박막트랜지스터(T)가 형성된다. 또한, 각 서브-픽셀 영역에는 상기 공통 라인(CL)에서 제 2 방향으로 다수개의 공통 전극(21)이 분기되고, 상기 박막트랜지스터(T)의 드레인 전극과 전기적으로 연결되어 상기 공통 전극(21) 사이에 제 2 방향으로 다수 개의 픽셀 전극(22)이 형성된다.
- [0058] 마찬가지로, 상기에서 언급한 바와 같은 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 얻기 위하여, 상기 공통 전극(21), 상기 픽셀 전극(22) 및 상기 데이터 라인(DL)은 격임부를 구비한다.
- [0059] 도 2 및 도 3에서는 TN 모드 및 IPS 모드의 액정 표시 패널을 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 본 발명은 VA(Vertically Aligned) 모드 및 FFS(Fringe Field Switching) 모드 등 다양한 액정 표시 패널에 적용할 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널을 도시한 것이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도 4의 이형 액정 표시 패널의 가장자리 부분의 확대도이다.
- [0061] 도 4에서, 이형(원형) 액정 표시 패널의 표시 영역(A/A)을 도시하였다. 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 이형 액정 표시 패널의 표시 영역(A/A)은 원형으로 형성되고, 각 표시 영역에는 사각형 모양의 단위 픽셀(UP)들이 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0062] 따라서, 상기 이형(원형) 액정 표시 패널의 표시 영역(A/A)의 가장자리 부분의 단위 픽셀(UP)들은 완전하게 상기 이형(원형) 액정 표시 패널의 표시 영역(A/A) 내부에 위치되지 않고, 상기 단위 픽셀(UP)들의 소정 부분만

상기 이형(원형) 액정 표시 패널의 표시 영역(A/A)의 내부에 위치될 수 있다.

- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 이형 액정 표시 패널은, 도 5에 도시한 바와 같이, 표시 영역(A/A)과 베젤 영역(Bezel)으로 구분되고, 상기 표시 영역(A/A) 내부에 위치되는 단위 픽셀들(UP) 중 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 표시 영역에 위치되는 면적 등에 따라 블랙매트릭스(BM)에 의한 오픈 비율(Open ratio)을 차등 적용한다.
- [0064] 도 1에서 설명한 바와 같이, 액정표시패널(110)은 다수의 데이터 라인들(DL)과 다수의 게이트 라인들(GL)이 교차 배치되어 다수의 서브-픽셀들(SP)이 정의된다. 그리고 각 서브 픽셀에는 박막트랜지스터와 픽셀 전극이 배열된다. 상기 박막트랜지스터는 각 게이트 라인(GL)을 통해 인가되는 게이트 신호(스캔 신호)에 따라 제어되어 각 데이터 라인(DL)을 통해 인가되는 데이터 전압을 상기 픽셀 전극에 공급한다.
- [0065] 이와 같은 배열에서, 상기 다수의 데이터 라인들(DL)과 다수의 게이트 라인들(GL) 그리고 박막트랜지스터를 커버하도록 블랙매트릭스가 형성되는 것이 일반적이다.
- [0066] 그런데, 본 발명에서는 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들의 위치 및 표시 영역에 위치되는 면적 등에 따라, 상기 블랙매트릭스(BM)가 상기 다수의 데이터 라인들(DL), 다수의 게이트 라인들(GL) 및 박막트랜지스터 뿐만 아니라, 상기 픽셀 전극들이 형성되는 단위 픽셀들의 일부를 더 커버하도록 배치하여 단위 픽셀들의 오픈 비율(Open ratio)을 차등 적용한다.
- [0067] 즉, 가장자리에 위치하고 표시 영역에 위치되는 면적이 적은 제 1 단위 픽셀들(1)은 상대적으로 가장 낮은 오픈 비율을 갖고, 가장자리에 위치하지만 표시 영역에 위치되는 면적이 상대적으로 큰 제 2 단위 픽셀들(2)은 제 1 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 갖고, 가장자리에 위치하지만 표시 영역에 위치되는 면적이 완전한 제 3 단위 픽셀들(3)은 제 2 단위 픽셀보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 갖고, 가장자리에 멀리 떨어진 표시 영역 중앙에 위치되는 제 4 단위 픽셀들(4)은 가장 높은 오픈 비율을 갖도록 한다.
- [0068] 예를 들면, 제 4 단위 픽셀들(4)의 오픈 비율을 100%의 가정하면, 제 1 단위 픽셀들(1)은 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖고, 제 2 단위 픽셀들(2)은 40% 내지 60%의 오픈 비율을 가지며, 제 3 단위 픽셀들(3)은 70% 내지 90%의 오픈 비율을 가지도록, 블랙매트릭스(BM)가 이형 액정 표시 패널의 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들을 커버한다.
- [0069] 상기에서 언급한 각 오픈 비율은 이에 한정되지 않고, 이형 액정표시패널의 가장자리에 위치하는 단위 픽셀들을 표시 영역에 위치되는 면적에 따라 3개 이상으로 구분하고, 구분된 각 단위 픽셀별로 다양한 값으로 오픈 비율을 조절할 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 블랙매트릭스가 이형 액정 표시 패널의 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들을 커버하는 방법은, 각 서브-픽셀의 중앙 부분이 노출되도록 한다.
- [0071] 즉, 게이트 라인들, 데이터 라인들 및 박막트랜지스터들을 중심으로, 제 4 단위 픽셀들(4)의 오픈 비율을 100%의 가정하면, 제 1 단위 픽셀들(1)은 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖도록 블랙매트릭스(BM)에 의해 커버되고, 제 2 단위 픽셀들(2)은 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖도록 블랙매트릭스(BM)에 의해 커버되며, 제 3 단위 픽셀들(3)은 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖도록 블랙매트릭스(BM)에 의해 커버된다.
- [0072] 이와 같이, 상기 표시 영역(A/A) 내부에 위치되는 단위 픽셀들(UP) 중 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들이 위치 및 표시 영역에 위치되는 면적 등에 따라 블랙매트릭스(BM)에 의한 오픈 비율(Open ratio)을 차등 적용하므로, 원 형, 코너 컷 형, 곡면 형 등 다양한 이형 액정 표시 패널의 가장자리가 계단 형태로 블랙매트릭스에 의해 커버되더라도 이형 액정 표시 패널의 가장자리의 곡면이 매끄럽게 표시된다.
- [0073] 도 6a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도이고, 도 6b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 10% 내지 30%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도이다.
- [0074] 도 7a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도이고, 도 7b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 40% 내지 60%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도이다.
- [0075] 도 8a는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 평면도이고, 도 8b는 본 발명에 따른 이형 액정 표시 패널의 70% 내지 90%의 오픈 비율을 갖는 픽셀의 단면도이다.
- [0076] 도 6a 내지 8bd에서는, 도 2 및 도 3에서 설명한 바와 같이, 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 얻기 위해 공통 전극, 픽셀 전극 및 데이터 라인이 격입부를 구비한 이형 액정 표시 패널에서, 가장자리 부분에 배치되는 서브-

픽셀의 위치에 따라 블랙매트릭스에 의한 오픈 비율을 차등 적용한 것이다.

- [0077] 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널은, 상술한 바와 같이, 대각 방향에서 칼라 쉬프트 및 그레이 인버전 문제를 해결하여 화질이 향상되나, 도메인 경계부에서 전경선이 발생하여 패널 투과율이 감소하게 되는 단점이 있었다.
- [0078] 본 발명은, 도 6a, 도 7a, 및 도 8a에 도시한 바와 같이, 표시 영역(A/A) 내부에 위치되는 단위 픽셀들(UP) 중 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들이 위치 및 표시 영역에 위치되는 면적 등에 따라 블랙매트릭스(BM)에 의한 오픈 비율을 차등 적용하되, 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖는 서브 픽셀의 도메인 경계부를 블랙매트릭스(BM)을 차광함에 특징이 있다.
- [0079] 따라서, 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널의 각 서브 픽셀의 도메인 경계부에서 투과율이 감소됨을 방지하고, 색감차 발생을 방지할 수 있다.
- [0080] 본 발명에 따른 IPS 모드의 이형 액정 표시 패널의 픽셀의 단면 구조는, 도 6b, 도 7b 및 도 8b에 도시한 바와 같이, 하부 기관(SUB1) 상에 게이트 라인(도면에는 도시되지 않음, 도 3의 GL1, GL2 참조) 및 게이트 전극(G)이 형성되고, 상기 게이트 라인 및 게이트 전극(G)을 포함한 하부 기관(SUB1) 전면에 게이트 절연막(GI)이 형성될 수 있다.
- [0081] 상기 게이트 절연막(GI) 상의 상기 게이트 전극(G)과 중첩되는 부분에 반도체층(ACT)이 형성되고, 상기 반도체층(ACT)의 일측면에는 소오스 전극(S), 그리고 타측면에는 드레인 전극(D)이 형성되어 박막트랜지스터가 형성될 수 있다. 상기 소오스 전극(S)은 데이터 라인(DL)으로부터 돌출되어 형성된다 (도 3 참조).
- [0082] 상기 박막트랜지스터를 포함한 상기 하부 기관(SUB1) 전면에 보호막(PAS)이 형성되고, 상기 드레인 전극(D)이 노출되도록 상기 보호막(PAS)이 선택적으로 제거되어 콘택 홀이 형성될 수 있다.
- [0083] 상기 보호막(PAS) 상에 상기 콘택 홀을 통해 상기 드레인 전극(D)에 전기적으로 연결되도록 픽셀 전극(PXL)이 형성되고, 상기 픽셀 전극(PXL) 사이 사이에 공통 전극(COM)이 형성되어 수평 전계를 형성할 수 있도록 배치된다 (도 3 참조). 상기 공통 전극(COM)은, 도 3에 도시한 바와 같이, 공통 라인(CL)으로부터 제 2 방향(데이터 라인과 평행한 방향)으로 분기된다.
- [0084] 상부 기관(SUB2)에는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 박막트랜지스터 및 도메인 경계부에 블랙 매트릭스(BM1, BM2)가 배치될 수 있다. 즉, 상기 게이트 라인(GL), 상기 데이터 라인(DL) 및 상기 박막트랜지스터에 해당되는 부분에 제1 블랙 매트릭스(BM1)가 형성되고, 상기 도메인 경계부에 제2 블랙 매트릭스(BM2)가 배치될 수 있다.
- [0085] 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2) 사이의 서브-픽셀 영역 내에 칼라필터층(CF)이 배치될 수 있다. 상기 칼라필터층(CF)은 서브-픽셀의 배열에 맞추어 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터의 배열을 갖거나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(w) 칼라필터의 배열을 가질 수 있다.
- [0086] 그리고, 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2) 및 상기 칼라필터층(CF)을 포함한 상기 상부 기관(SUB2) 전면에는 상부 배향막(ALG2)이 형성될 수 있다.
- [0087] 상기 상부 배향막(ARG2) 및 상기 하부 배향막(ARG1)이 마주보도록, 상기와 같이 구성된 상기 상부 기관(SUB2)과 상기 하부 기관(SUB1)이 일정 공간을 갖도록 합착되고, 상기 합착된 상부 기관(SUB2) 및 하부 기관(SUB1) 사이에 액정층(LC)이 충전된다.
- [0088] 이 때, 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)가 형성되는 영역이 서브-픽셀의 위치에 따라 차이가 있다.
- [0089] 즉, 도 4 및 도 5에서 설명한 바와 같이, 표시 영역(A/A) 내부에 위치되는 단위 픽셀들(UP) 중 가장자리 부분에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 표시 영역에 위치되는 면적 등에 따라 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)에 의한 오픈 비율에 차이가 있다.
- [0090] 따라서, 도 5에 도시된 제 1 단위 픽셀들(1)은, 도 6a 및 도 6b와 같이, 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)에 의한 오픈 비율이 상대적으로 가장 낮고 (10% 내지 30%의 오픈 비율), 도 5에 도시된 제 2 단위 픽셀들(2)은, 도 7a 및 도 7b와 같이, 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)에 의한 오픈 비율이 제 1 단위 픽셀(도 6a 및 도 6b)보다 상대적으로 높고(40% 내지 60%), 도 5에 도시된 제 3 단위 픽셀들(3)은, 도 8a 및 도 8b와 같이, 상기 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)에 의한 오픈 비율이 제 2 단위 픽셀(도 7a 및 도 7b)보다 상대적으로 높은 오픈 비율을 갖는다(70% 내지 90%).

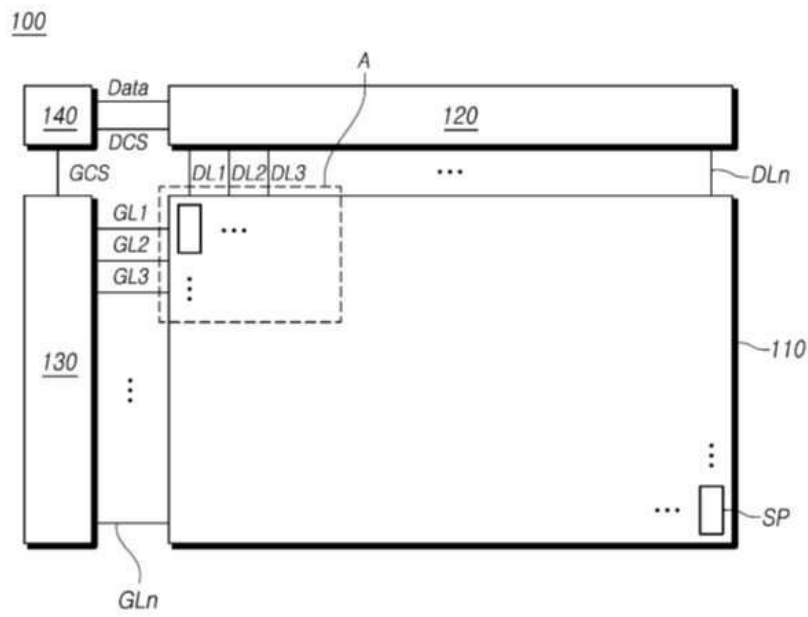
- [0091] 단면 구조인 도 6b, 7b 및 8b에 도시한 바와 같이, 제 1 단위 픽셀들(1)에서 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)의 폭이 가장 넓고, 제 2 단위 픽셀들(2)에서 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)의 폭이 제 1 단위 픽셀들(1)에서보다 더 좁으며, 제 3 단위 픽셀들(3)에서 제1 및 제2 블랙매트릭스(BM1, BM2)의 폭이 제 3 단위 픽셀들(2)에서보다 더 좁게 형성된다.
- [0092] 여기서, 제1 블랙매트릭스의 폭 및 제2 블랙매트릭스의 폭을 각각 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.
- [0093] 제1 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 제2 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.
- [0094] 반대로 제2 블랙매트릭스의 폭은 동일하게 유지하고, 제1 블랙매트릭스의 폭을 조절하여 오픈 비율을 조절할 수 있다.
- [0095] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 가진 이형 액정 표시 패널에서, 가장자리 부분에 배치되는 서브-픽셀의 위치에 따라 블랙매트릭스에 의한 오픈 비율을 차등 적용하고, 특히 도메인 경계부를 블랙매트릭스로 차광하므로, 각 서브 픽셀의 도메인 경계부에서 투과율이 감소됨을 방지하고, 더불어 색감 차 발생을 방지할 수 있다. 또한, 데이터 구동 IC의 라운드 알고리즘(round algorithm)을 적용할 필요가 없으므로 소비전력을 줄일 수 있다.
- [0096] 또한, 지금까지는 1 서브-픽셀 2 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널을 예를 들어 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 1 서브-픽셀 1 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널에서도 충분히 적용할 수 있다.
- [0097] 즉, 1 서브-픽셀 1 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널일 경우, 상기 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라, 상기 블랙 매트릭스가 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터들을 중심으로 픽셀 영역을 커버하는 면적을 증감하여 오픈 비율을 차등 적용할 수 있다.
- [0098] 1 서브-픽셀 1 도메인 구조를 갖는 액정 표시 패널일 경우 제2 블랙매트릭스(BM2)는 형성되지 않고 제1 블랙매트릭스(BM1)만 형성되면서 상기 블랙 매트릭스가 상기 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 데이터 라인 및 박막트랜지스터들을 중심으로 픽셀 영역을 커버하는 면적을 증감하여, 상기 표시 영역의 가장자리에 배치되는 단위 픽셀들은 위치 및 상기 표시 영역에 위치되는 면적에 따라, 오픈 비율을 차등 적용할 수 있다.
- [0099] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

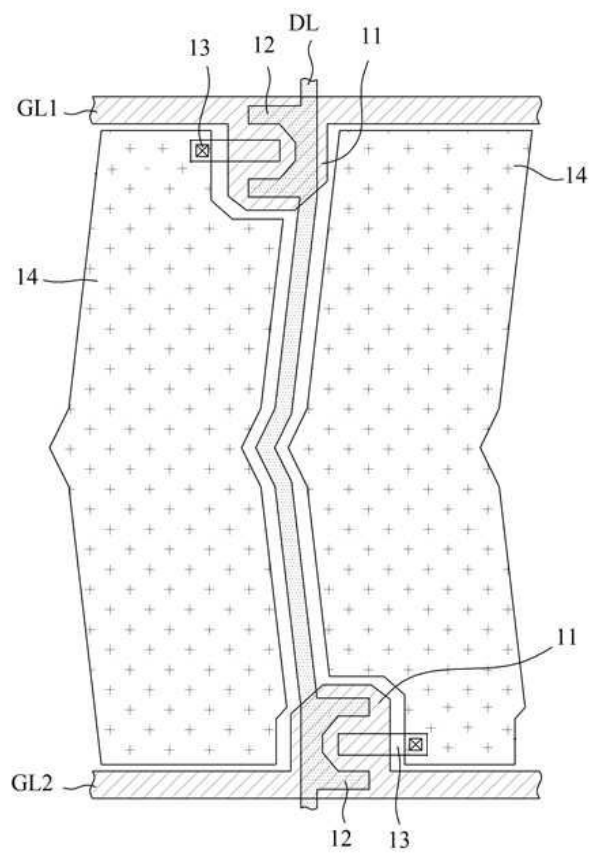
- [0100] A/A: 표시 영역 BM1, BM2: 블랙매트릭스

도면

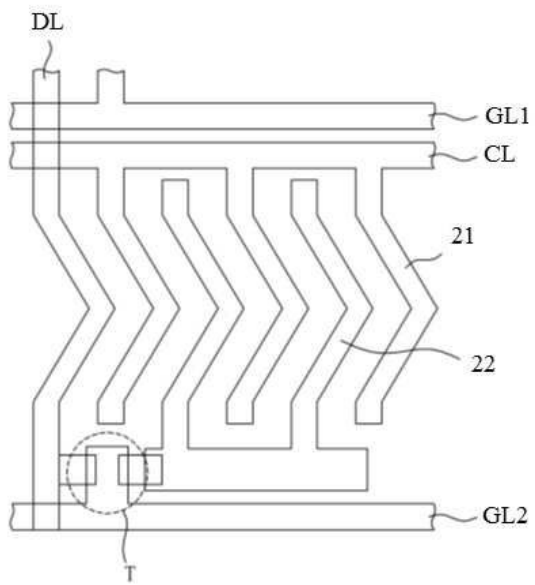
도면1



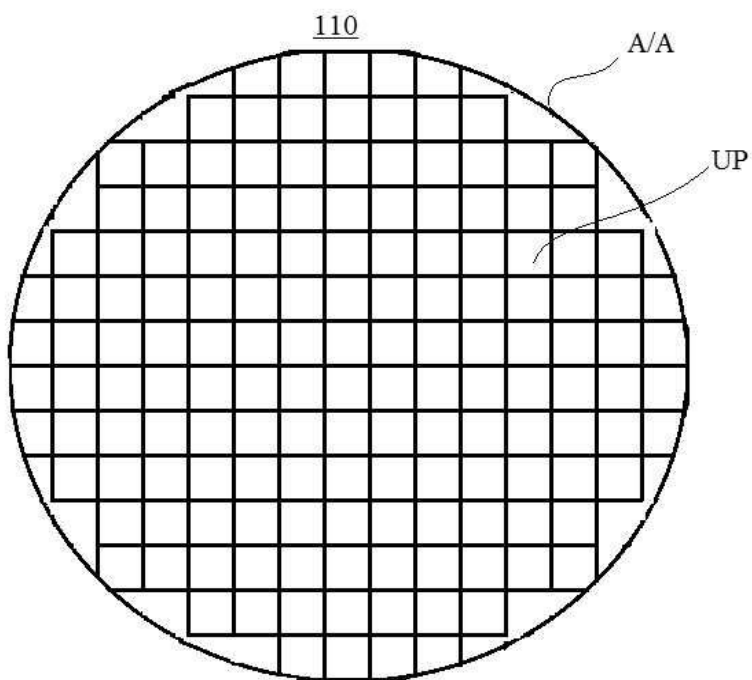
도면2



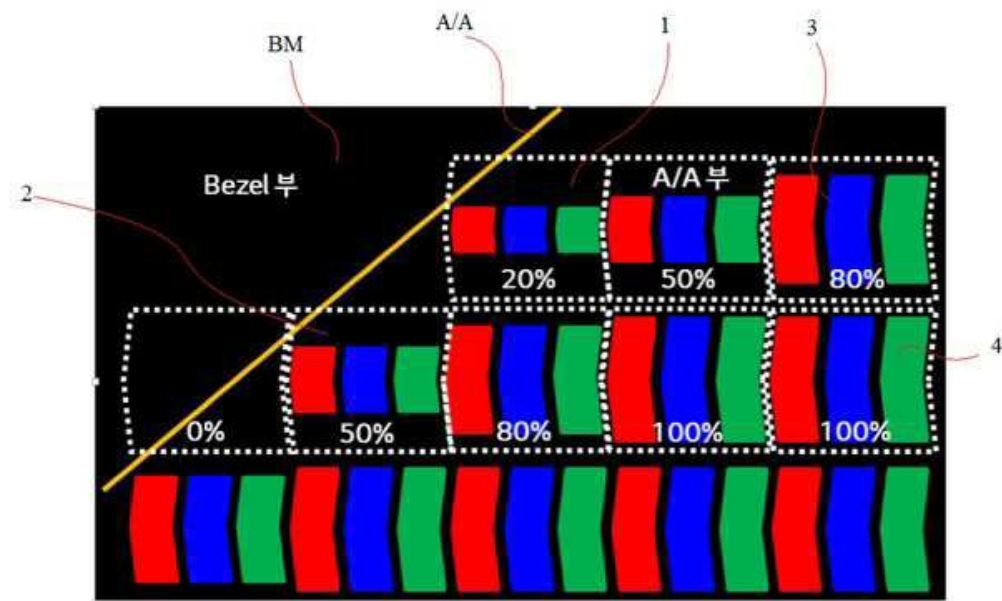
도면3



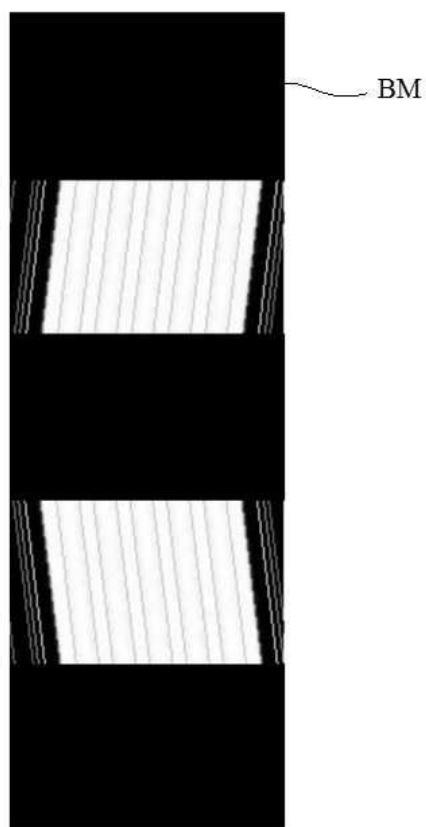
도면4



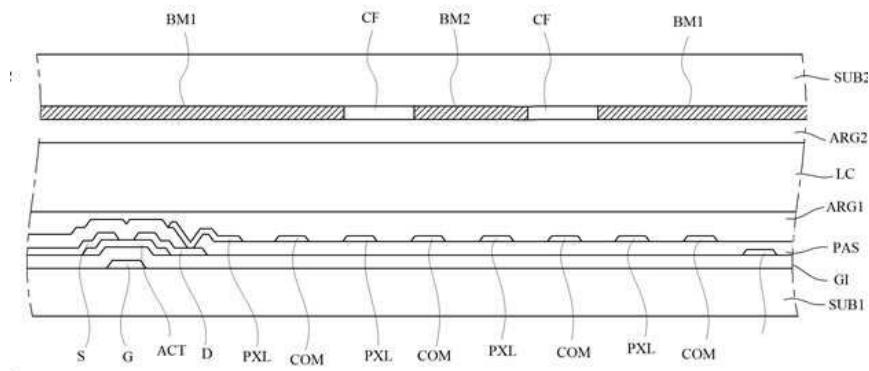
도면5



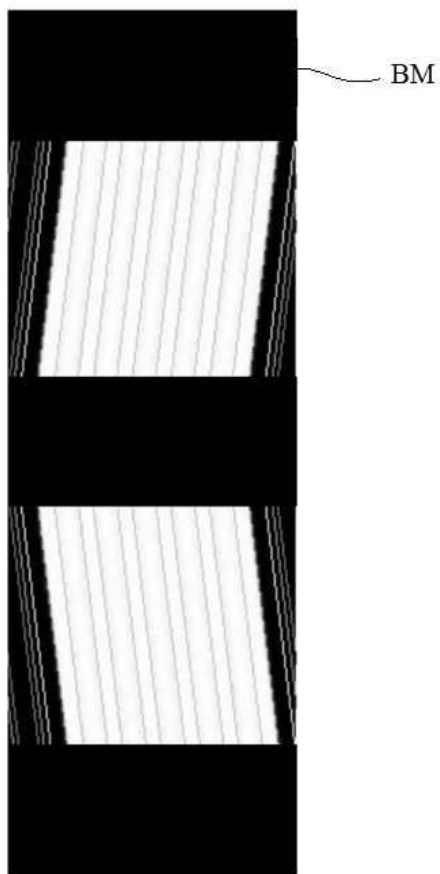
도면6a



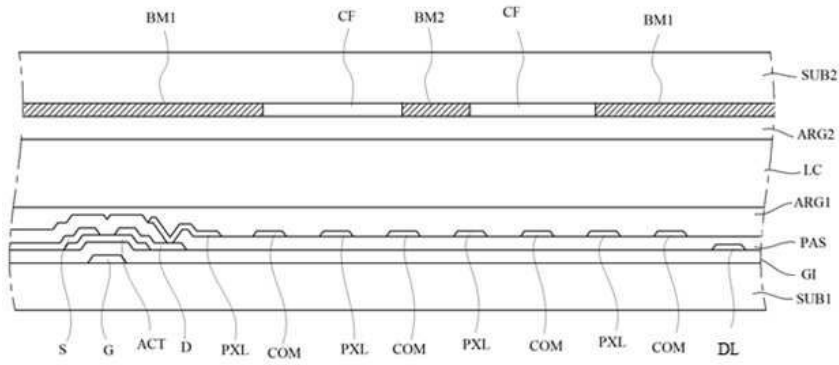
도면6b



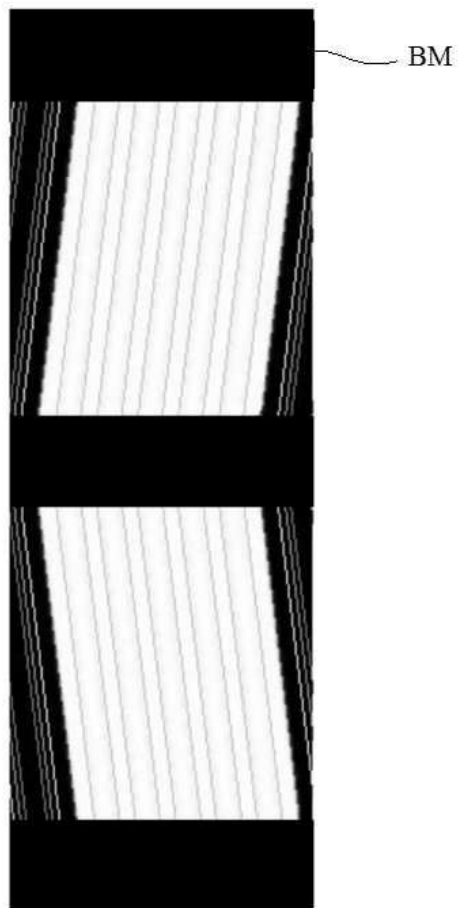
도면7a



도면 7b



도면 8a



도면 8b

