



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월24일
(11) 등록번호 10-2269081
(24) 등록일자 2021년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/134309 (2021.01)
G02F 1/133753 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0010584

(22) 출원일자 2015년01월22일

심사청구일자 2019년12월06일

(65) 공개번호 10-2016-0090945

(43) 공개일자 2016년08월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008033254 A*

KR1020140097905 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박은길

충청남도 천안시 서북구 충무로 143-8, 103동
1701호 (쌍용동, 계룡푸른마을아파트)

김재현

충청남도 아산시 탕정면 삼성로 181, 606호 (삼성
크리스탈기숙사 청옥동)

태창일

서울특별시 강동구 천중로26길 16, 4동 202호(천
호동, 용진연립)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

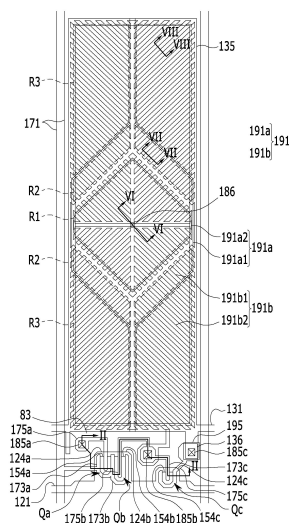
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되고, 제1 부영역과 제2 부영역을 포함하는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되고, 제3 부영역과 제4 부영역을 포함하는 제2 부화소 전극, 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막, 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 상기 제2 기관에 위치하고 공통 전압이 인가되는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 제1 부화소 전극의 제2 부영역이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 제1 부영역과 제2 부화소 전극의 제3 부영역이 서로 중첩하는 제2 영역 및 제2 부화소 전극의 제4 부영역이 위치하는 제3 영역에 대응하는 액정 분자들이 서로 다른 프리틸트를 가진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/136286 (2013.01)

G02F 1/1368 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되고, 제1 부영역과 제2 부영역을 포함하는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되고, 제3 부영역과 제4 부영역을 포함하는 제2 부화소 전극,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관,

상기 제2 기관에 위치하고 공통 전압이 인가되는 공통 전극, 그리고

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

제1 부화소 전극의 제2 부영역이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 제1 부영역과 제2 부화소 전극의 제3 부영역이 서로 중첩하는 제2 영역 및 제2 부화소 전극의 제4 부영역이 위치하는 제3 영역에 대응하는 액정 분자들이 서로 다른 프리틸트를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트는,

상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 및 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트는,

상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 0.5도이상인 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 1.5도이하인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역의 휘도는 상이한 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함하고,

상기 복수의 화소는,

레드, 그린, 블루를 각각 표시하는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하며, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소가 서로 다른 프리틸트 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소의 제1 영역은,

상기 레드를 표시하는 상기 제1 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 보다 작은 프리틸트 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소의 제1 영역은,

상기 그린을 표시하는 상기 제3 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 보다 작은 프리틸트 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 차이는, 0.5도이상이고, 1.5도이하인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 레드를 표시하는 상기 제1 서브 화소, 상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소 및 상기 그린을 표시하는 상기 제3 서브 화소는,

각 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트가 각 서브 화소의 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 및 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가지고,

상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트가 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 0.5도이상이고, 1.5도이하인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역은, 통관 형태로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은, 물리적, 전기적으로 분리되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부영역은, 상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부영역 및 제 4 부영역과 동일한 층에 위치하는 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 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[0006] 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

[0007] 그러나, 이처럼 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하고, 투과율을 다르게 하여 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하는 경우, 저계조 또는 고계조에서 휘도가 높아져서, 측면에서의 계조 표현이 어렵고, 이에 따라 화질이 저하되는 문제점이 발생하기도 한다.

[0008] 또한, 하나의 화소를 복수의 물리적 영역으로만 구분하는 경우에는 설계 자유도가 낮아 추가적인 특성들을 개선하는데 어려움이 있으므로, 별도의 설계 변경 없이도 프리틸트 각도를 제어해 추가적인 특성들을 개선할 수 있는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하고, 측면에서의 정확한 색을 구현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되고, 제1 부영역과 제2 부영역을 포함하는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되고, 제3 부영역과 제4 부영역을 포함하는 제2 부화소 전극, 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막, 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 상기 제2 기판에 위치하고 공통 전압이 인가되는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 제1 부화소 전극의 제2 부영역

이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 제1 부영역과 제2 부화소 전극의 제3 부영역이 서로 중첩하는 제2 영역 및 제2 부화소 전극의 제4 부영역이 위치하는 제3 영역에 대응하는 액정 분자들이 서로 다른 프리틸트를 가진다.

- [0011] 상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트는, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 및 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가질 수 있다.
- [0012] 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트는, 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가질 수 있다.
- [0013] 상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 약 0.5도이상일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 약 1.5도이하일 수 있다.
- [0015] 상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 클 수 있다.
- [0016] 상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역의 휘도는 상이할 수 있다.
- [0017] 상기 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소는, 레드, 그린, 블루를 각각 표시하는 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하며, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소가 서로 다른 프리틸트 각도를 가질 수 있다.
- [0018] 상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소의 제1 영역은, 상기 레드를 표시하는 상기 제1 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 보다 작은 프리틸트 각도를 가질 수 있다.
- [0019] 상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소의 제1 영역은, 상기 그린을 표시하는 상기 제3 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 보다 작은 프리틸트 각도를 가질 수 있다.
- [0020] 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도 차이는, 약 0.5도이상이고, 약 1.5도이하일 수 있다.
- [0021] 상기 레드를 표시하는 상기 제1 서브 화소, 상기 블루를 표시하는 상기 제2 서브 화소 및 상기 그린을 표시하는 상기 제3 서브 화소는, 각 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트가 각 서브 화소의 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 및 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가지고, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트가 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 보다 큰 각도를 가질 수 있다.
- [0022] 상기 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트, 상기 제2 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 또는 상기 제3 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트의 차이는, 약 0.5도이상이고, 약 1.5도이하일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역은, 통판 형태로 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은, 물리적, 전기적으로 분리될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부영역은, 상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부영역 및 제 4 부영역과 동일한 층에 위치할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 표시 품질 저하를 방지하며, 별도의 설계 변경 없이 프리틸트 각도를 제어해 추가적인 특성들을 개선할 수 있는 구조를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 제1 부분의 배치도이다.

도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 제2 부분과 제2 부화소 전극의 배치도이다.

도 5은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영역별 액정 분자의 프리틸트 각도를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따라 서브 화소 별로 제1 영역의 프리틸트 각도를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 대비 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 적용 전압 대비 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 비교예에 따른 계조 대비 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 비교예에 따른 조건 대비 프리틸트 각도를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 그러면, 도 1 내지 도 7을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 제1 부분의 배치도이다. 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 제2 부분과 제2 부화소 전극의 배치도이다. 도 5은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0031] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0032] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0033] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제1 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 유지 전극(135)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다.
- [0034] 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 제3 게이트 전극(124c) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(미도시)을 포함한다.
- [0035] 기준 전압선(131)은 게이트선(121)과 평행하게 뻗을 수 있으며, 확장부(136)를 가지며, 확장부(136)는 뒤에서 설명하는 제3 드레인 전극(175c)과 연결되어 있다.
- [0036] 기준 전압선(131)은 화소 영역을 둘러싸는 유지 전극(135)을 포함한다.
- [0037] 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 유지 전극(135) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

- [0038] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.
- [0039] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 163b, 163c, 165a, 165b, 165b)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b, 154c)가 산화물 반도체인 경우, 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0040] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 163c, 165a, 165b, 165b)와 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173a) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.
- [0041] 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있다.
- [0042] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.
- [0043] 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 절화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 제1 보호막(passivation layer)(180a)이 형성되어 있다.
- [0044] 제1 보호막(180a) 위에는 색필터(230)가 위치한다.
- [0045] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(light blocking member)(도시하지 않음)가 위치할 수 있다. 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0046] 색필터(230) 위에는 덮개막(capping layer)(80)이 위치한다. 덮개막(80)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.
- [0047] 덮개막(80) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 형성되어 있다.
- [0048] 도 3을 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 가로 연결부(192)와 가로 연결부 주위에 위치하여, 가로 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 그리고, 가로 연결부(192)의 중앙부분에는 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부(193)를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0049] 덮개막(80)과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1) 위에는 제2 보호막(180b)이 형성되어 있다.
- [0050] 제2 보호막(180b) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 제2 부화소 전극(191b)이 형성되어 있다.
- [0051] 도 4를 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 화소의 중앙 부분에 위치하고, 전체적인 형태는 마름모 꼴이다. 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 가로부와 세로부를 가지는 십자형 줄기부(194)와 십자형 줄기부로(194)부터 뻗어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(198)을 포함한다. 제1 가지 전극들(198)은 네 개의 방향으로 뻗어 있다.
- [0052] 제2 부화소 전극(191b)은 화소 영역의 가장자리에 위치하는 외곽 줄기부(196)와 외곽 줄기부(196)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(197)을 포함한다.
- [0053] 복수의 제1 가지 전극들(198)과 복수의 제2 가지 전극들(197)은 서로 마주보며 나란하게 뻗어 있다.
- [0054] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 중첩하는 제3 부영역과 그 이외의 제4

부영역을 포함한다. 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 절연막, 구체적으로 제2 보호막(180b)를 사이에 두고 서로 중첩한다.

- [0055] 제1 보호막(180a) 및 덮개막(80)에는 제1 드레인 전극(175a)의 일부분을 드러내는 제1 접촉 구멍(185a)이 형성되어 있고, 제1 보호막(180a), 덮개막(80) 및 제2 보호막(180b)에는 제2 드레인 전극(175b)의 일부분을 드러내는 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다. 또한, 제2 보호막(180b)에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 중앙 부분을 드러내는 제3 접촉 구멍(186)이 형성되어 있다.
- [0056] 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)에 물리적 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)과 물리적 전기적으로 연결된다. 또한, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 제2 보호막(180b)에 형성되어 있는 제3 접촉 구멍(186)을 통해 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 연결된다.
- [0057] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0058] 이제, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0059] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220)와 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0060] 그러나, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 차광 부재(220)는 하부 표시판(100) 위에 위치할 수 있고, 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 색필터는 상부 표시판(200)에 위치할 수도 있다.
- [0061] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0062] 두 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 그러나, 편광자는 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.
- [0063] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 전기장이 없는 상태에서 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.
- [0064] 액정층(3)과 배향막 중 적어도 하나는 광 반응성 물질, 보다 구체적으로 반응성 메소겐(reactive mesogen)을 포함할 수 있다.
- [0065] 그러면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0066] 게이트선(121)에 게이트 온 신호가 인가되면, 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 그리고 제3 게이트 전극(124c)에 게이트 온 신호가 인가되어, 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 된다. 이에 따라 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)에 인가된다. 이 때, 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)에는 동일한 크기의 전압이 인가된다. 하지만, 제2 부화소 전극(191b)에 인가된 전압은 제2 스위칭 소자(Qb)와 직렬 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압된다. 따라서, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압은 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 더 작게된다.
- [0067] 다시, 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)이 위치하는 제1 영역(R1), 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역이 서로 중첩하는 제2 영역(R2), 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역이 위치하는 제3 영역(R3)으로 이루어진다.
- [0068] 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)은 복수의 제1 가지 전극들(198)과 복수의 제2 가지 전극들(197)이 뻗어 있는 방향에 의하여, 각기 네 개의 부영역으로 이루어진다.
- [0069] 제2 영역(R2)의 면적은 제1 영역(R1)의 면적의 약 두 배일 수 있고, 제3 영역(R3)의 면적은 제2 영역(R2)의 면적의 약 두 배일 수 있다. 그러나, 제1 영역(R1) 제2 영역(R2) 그리고 제3 영역(R3)의 면적 비율은 변화 가능

하다.

- [0070] 그러면, 도 5 내지 도 7을 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역이 포함하는 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)에 대하여 설명한다.
- [0071] 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제1 영역(R1)은 하부 표시판(100)에 위치하고, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 확장부(193)에 연결되어 있는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)이 전기장을 생성한다. 이 때, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 십자형의 줄기부와 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지 전극(198)을 포함한다. 복수의 제1 가지 전극(198)은 게이트선(121)을 기준으로 약 40도 내지 약 45도 기울어질 수 있다. 복수의 제1 가지 전극들(198)의 가장 자리에 의해 발생하는 프린지 필드에 의하여, 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들은 서로 다른 네 개의 방향으로 놓게 된다. 보다 구체적으로, 액정 분자들은 복수의 제1 가지 전극들(198)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0072] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제2 영역(R2)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 서로 중첩한다. 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장과 함께, 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역의 복수의 제2 가지 전극들(197) 사이에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장, 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1) 사이에 형성되는 전기장에 의하여, 액정층(3)의 액정 분자가 배열되게 된다. 이 때, 액정 분자들은 복수의 제2 가지 전극들(197)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0073] 다음으로 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제3 영역(R3)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다. 이 때, 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역은 복수의 제2 가지 전극들(197)을 포함한다. 따라서, 액정 분자들은 복수의 제2 가지 전극들(197)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0074] 앞서 설명하였듯이, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압의 크기보다 작다.
- [0075] 따라서, 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기가 가장 크고, 제3 영역(R3)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기가 가장 작다. 제2 영역(R2)에는 제2 부화소 전극(191b)의 아래쪽에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)의 전기장의 영향이 존재하기 때문에, 제2 영역(R2)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기는 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기보다는 작고, 제3 영역(R3)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기보다는 크게 된다.
- [0076] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하나의 화소 영역을 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역, 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역으로 구분한다. 따라서, 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역에 대응하는 액정 분자들에 가해지는 전기장의 세기가 다르게 되어, 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 각 영역의 휘도가 달라진다. 이처럼, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지는 3개의 영역으로 구분하게 되면, 계조에 따른 투과율의 변화를 완만하게 조절함으로써, 측면에서 저계조와 고계조에서도 계조 변화에 따라 투과율이 급격히 변화하는 것을 방지함으로써, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조와 고계조에서도 정확한 계조 표현이 가능하다.
- [0077] 그리고, 도 1에서, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 영역(R1, R2, R3) 별로 액정 분자들이 서로 다른 프리틸트 각도를 가질 수 있다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)이 위치하는 제1 영역(R1), 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역(191b1)이 서로 중첩하는 제2 영역(R2) 및 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역(191b2)이 위치하는 제3 영역(R3)에 대응하는 액정 분자들이 서로 다른 프리틸트를 가질 수 있다. 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영역별 액정 분자의 프리틸트 각도를 도시한 도면이다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 영역(R1)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(θ_{R1})가 제2 영역(R2)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(θ_{R2}) 및 제3 영역(R3)에 대응하는 액정

분자의 프리틸트 각도(Θ_{R3}) 보다 큰 각도를 가진다. 또한, 제2 영역(R2)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_{R2})는 제3 영역(R3)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_{R3}) 보다 큰 각도를 가진다. 여기서, 제1 영역(R1)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_{R1}), 상기 제2 영역(R2)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_{R2}) 또는 상기 제3 영역(R3)에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_{R3})의 차이는, 약 0.5도이상이고, 약 1.5도이하일 수 있다.

[0079] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 절연막을 사이에 두고, 2개의 픽셀 레이어가 중첩되어 3분할 화소를 형성하는 구조를 가진다. 그리고, 저계조를 담당하는 제1 영역(R1)의 프리틸트 각도를 제2 영역(R2) 및 제3 영역(R3)의 프리틸트 각도 보다 크게 형성시켜 액정의 전압 대비 투과율 커브 곡선을 가파르게(steep) 형성하고, 측면 빛샘량을 감소시켜 추가 시인성 특성을 개선한다.

[0080] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따라 서브 화소 별로 제1 영역의 프리틸트 각도를 도시한 도면이다.

[0081] 도 9를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 그리고, 각각의 화소는 레드(R), 그린(G), 블루(B)를 각각 표시하는 서브 화소들을 포함한다. 그리고, 각각의 서브 화소들 제1 영역은 서로 다른 프리틸트 각도를 가질 수 있다.

[0082] 예를 들어, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 블루를 표시하는 서브 화소의 제1 영역의 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_1)가 레드 또는 그린을 표시하는 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도(Θ_2) 보다 작을 수 있다. 그리고, 레드를 표시하는 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도는 그린을 표시하는 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도를 같거나 비슷하게 형성할 수 있다.

[0083] 그리고, 블루를 표시하는 서브 화소의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도와, 레드 또는 그린을 각각 표시하는 서브 화소들의 제1 영역에 대응하는 액정 분자의 프리틸트 각도의 차이는 약 0.5도이상이고, 약 1.5도이하일 수 있다.

[0084] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 RGB 서브 화소 별로 서로 다른 프리틸트 각도를 형성한다. 기존의 액정 표시 장치는 수직 정렬(VA) 액정 특성 상, ACC 오프 시에 정면 마젠타쉬(Magentish) 현상이 존재하여 ACC 튜닝(tuning)을 통해 블루 감마(Blue gamma)를 조정하고 있다. 이는 튜닝 후 저계조 및 중간계조에서 측면 블루 휘도 감소를 유발하여, 측면 옐로쉬(yellowish) 불량을 유발한다.

[0085] 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 블루를 표시하는 서브 화소의 프리틸트 각도를 레드를 표시하는 서브 화소 및 그린을 표시하는 서브 화소 대비 작게 형성하여, 측면 빛샘 감소하면서 정면 투과율 손실을 최소화하고, 측면 옐로쉬 불량을 개선할 수 있다.

[0086] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 별도의 설계 변경 없이 화소 전극의 프리틸트 각도를 제어함으로써, 화소 전극별 차등 프리틸트를 형성하여 수직 정렬(VA) 액정 구조에서 발생하는 중계조 범프(bump), 고계조 워시아웃(wash out) 및 색변이(Color shift)를 개선할 수 있는 구조를 제공한다.

[0087] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 대비 투과율을 나타내는 그래프이고, 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 적용 전압 대비 투과율을 나타내는 그래프이다.

[0088] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제3 영역(R3)(Low) 대비 제1 영역(R1)(High)의 전압 대비 투과율의 기울기(steeptness) 증가 시에 저계조 영역 측면 감마가 가라앉아 시인성 계수(gamma distortion index, GDI) 기준 약 0.01를 개선하는 효과가 있음을 보여준다. 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 10과 같이 프리틸트가 89.5°에서 87°로 변할수록 전압 대비 투과율 곡선이 왼쪽으로 이동하여 기울기가 증가한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 저계조 감마가 낮고, 고계조 감마가 높을 수록 값이 크게 산출되며 측면 시인성 평가 방법이 개선된다.

[0089] 도 12은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 비교예에 따른 계조 대비 투과율을 나타내는 그래프이고, 도 13는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 비교예에 따른 조건 대비 프리틸트 각도를 나타내는 그래프이다.

[0090] 도 12 및 도 13을 참조하면, High 및 Low 프리틸트를 동일하게 형성한 비교 예(~87°)의 경우 GDI 기준 0.302 수준으로 측면 시인성이 개선되지 않았다. 하지만, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 High 및 Low 프리틸트를 차등으로 형성(예를 들어, High 88.4°, Low 89.2°로 0.8° 차이)한 경우, GDI 기준 0.192 수준으로

목표 대비 월등히 양호한 특성을 확보하는 효과를 나타낸다.

[0091] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 표시 품질 저하를 방지할 수 있는 구조를 제공한다.

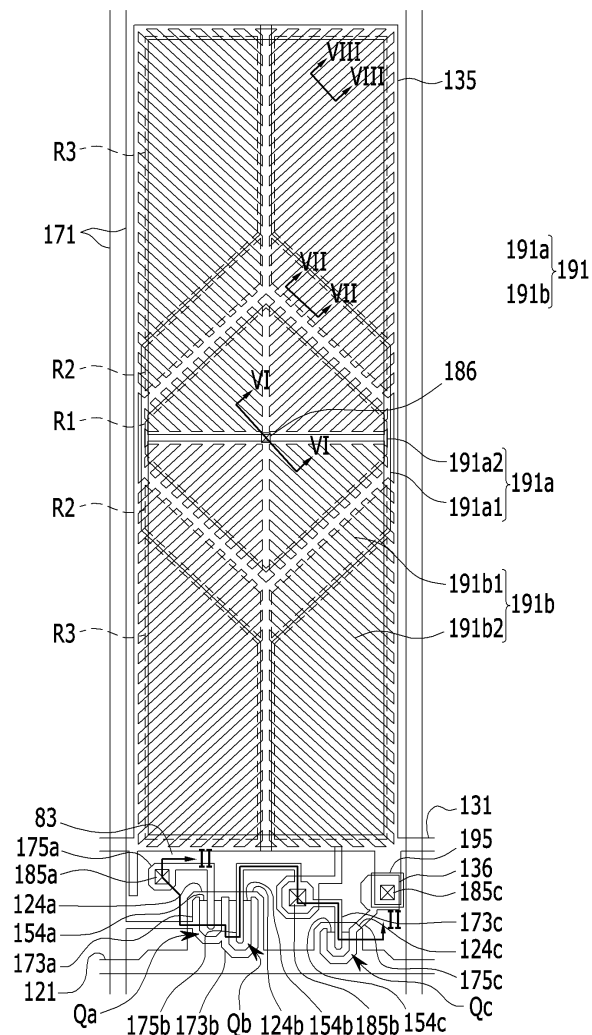
[0092] 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 별도의 설계 변경 없이 화소 전극의 프리틸트 각도를 제어함으로써, 화소 전극별 차등 프리틸트를 형성하여 수직 정렬(VA) 액정 구조에서 발생하는 중계조 범프(bump), 고계조 워시아웃(wash out) 및 색변이(Color shift)를 개선할 수 있는 구조를 제공한다.

[0093] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다.

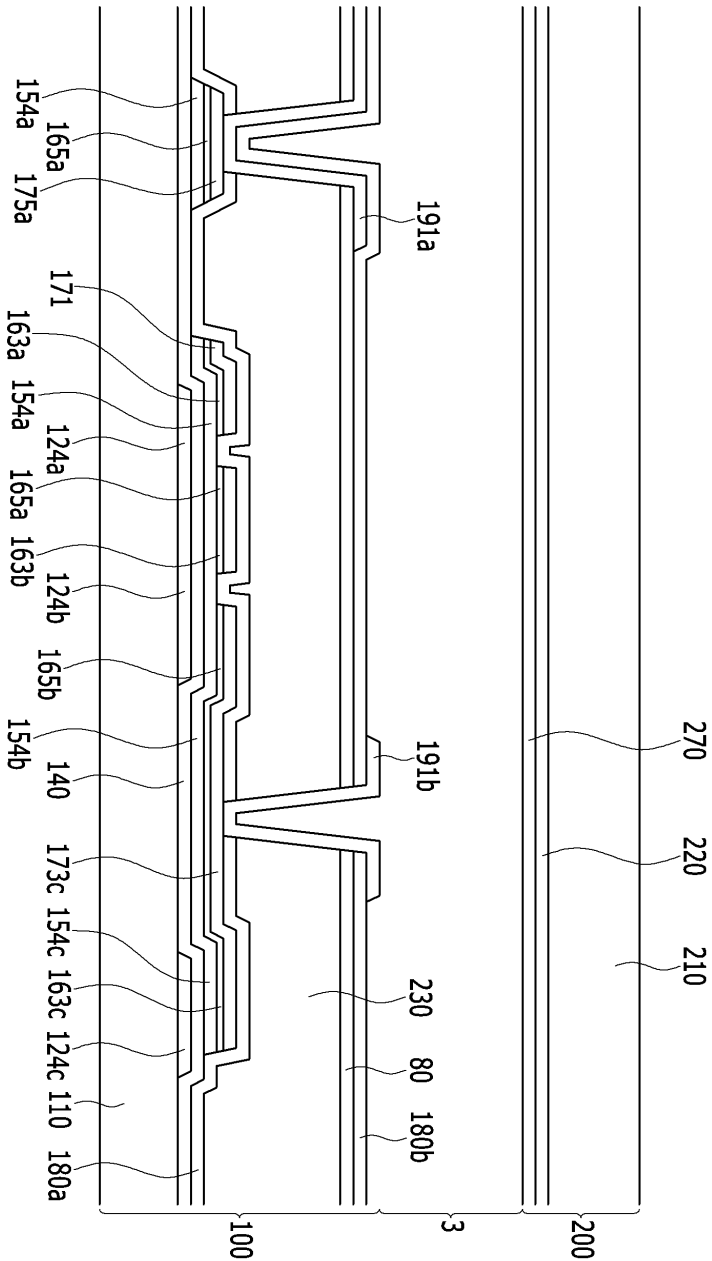
[0094] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

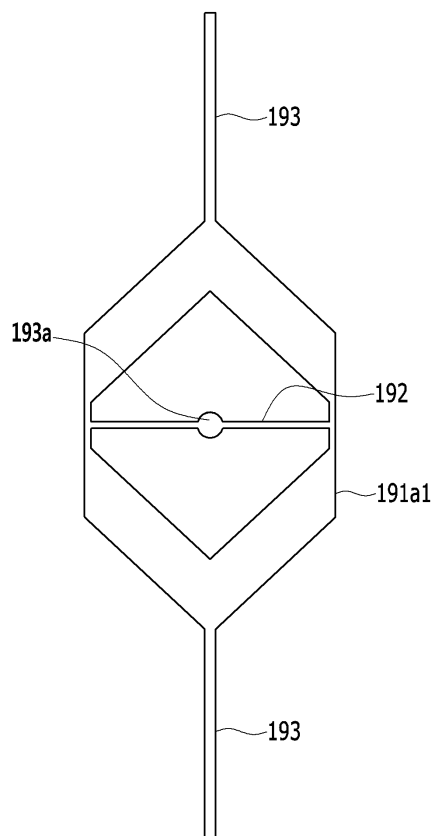
도면1



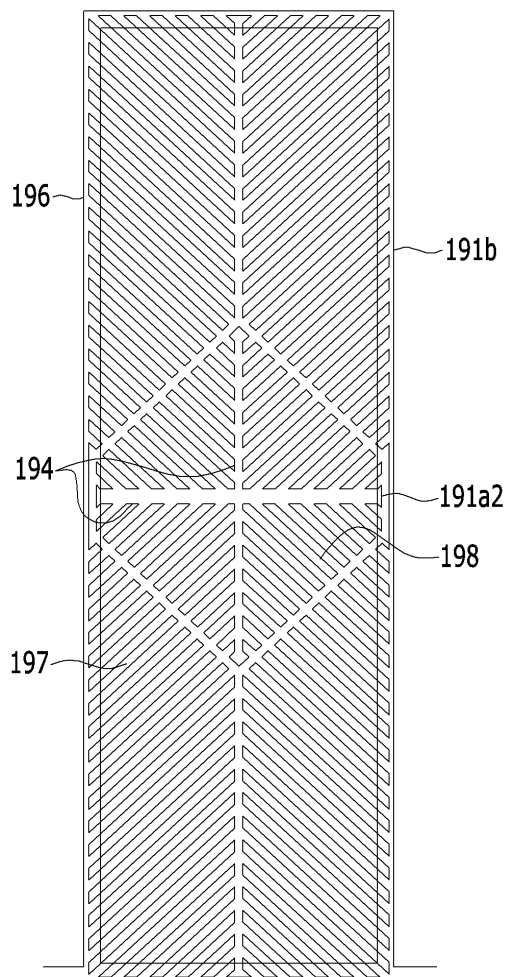
도면2



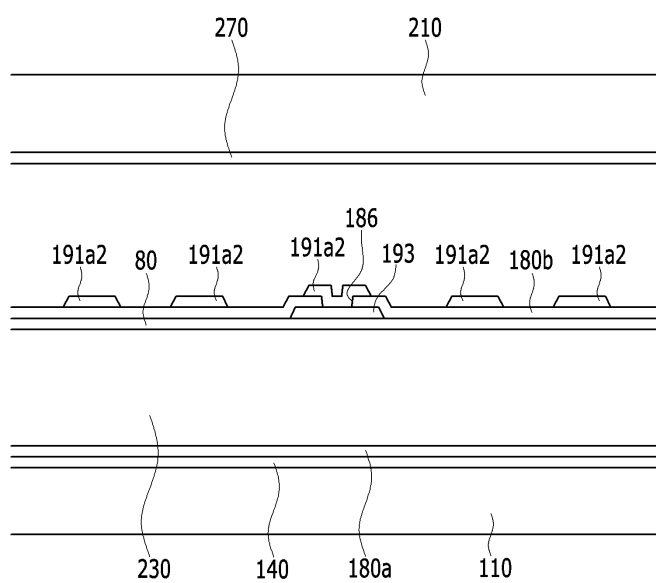
도면3



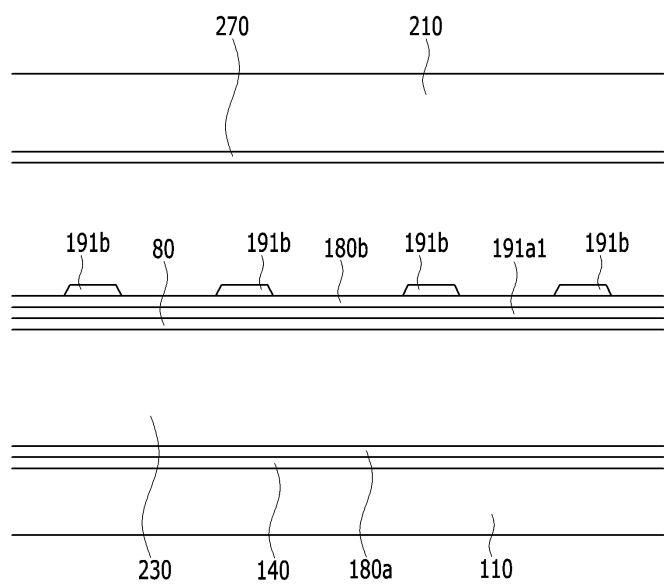
도면4



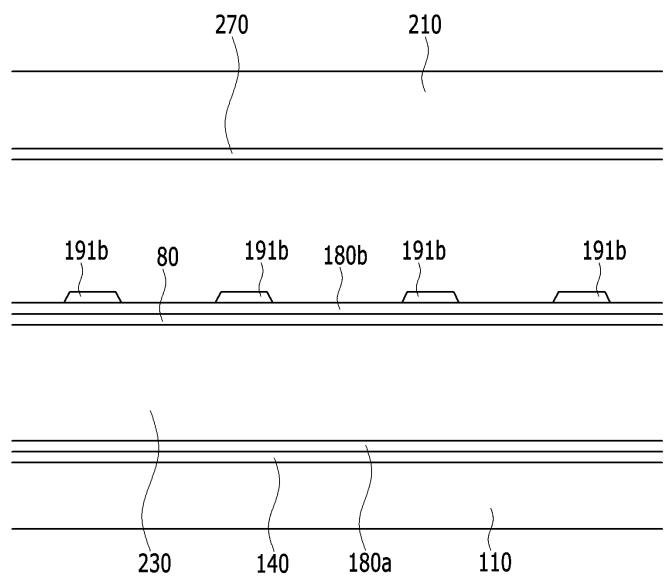
도면5



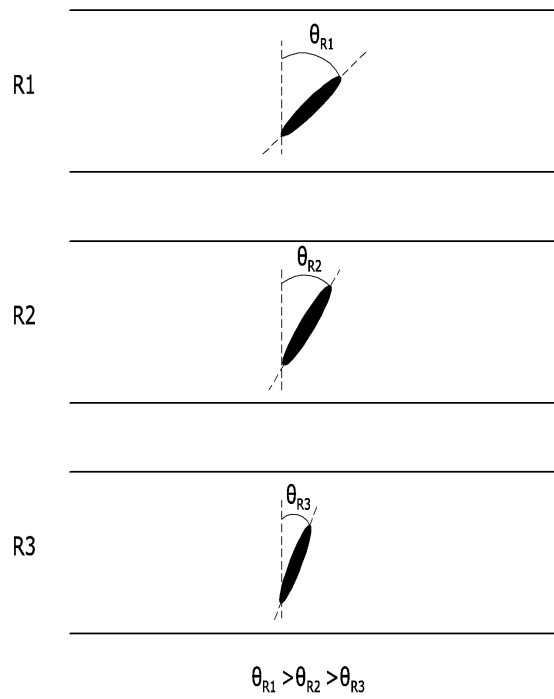
도면6



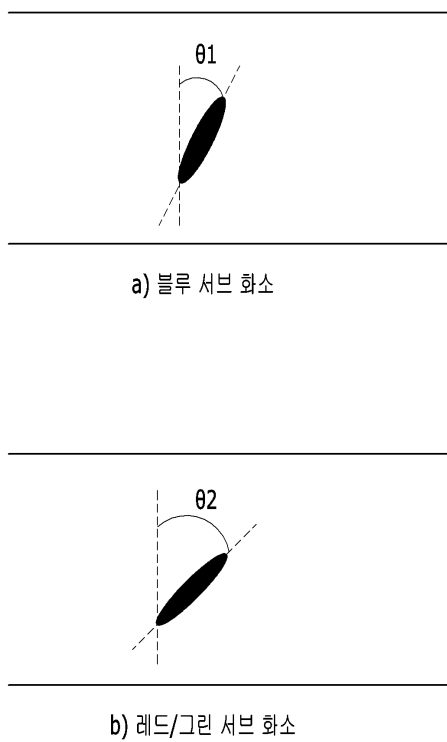
도면7



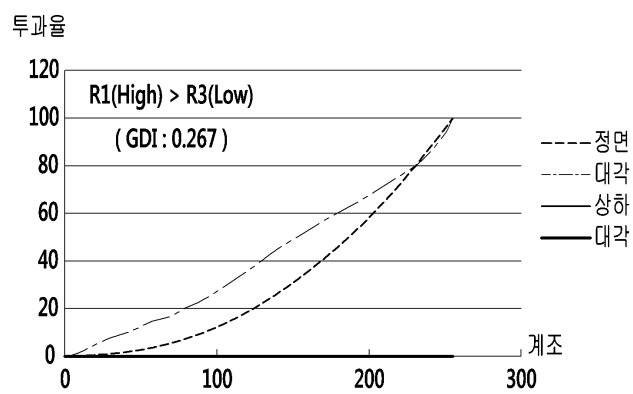
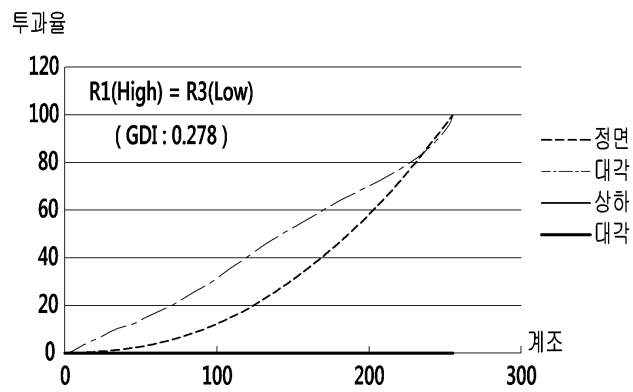
도면8



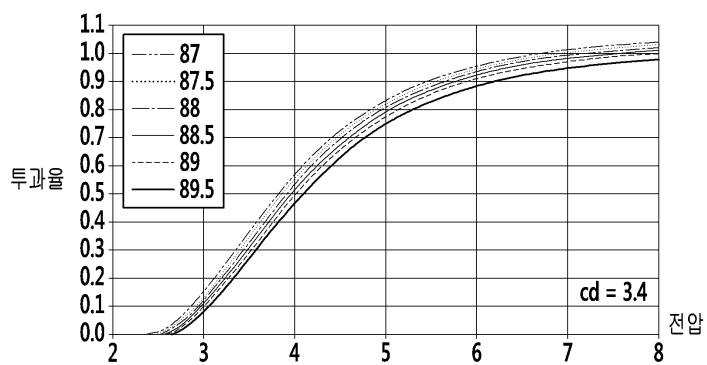
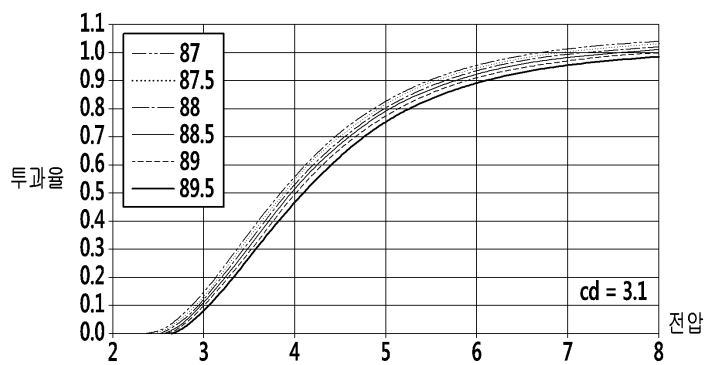
도면9



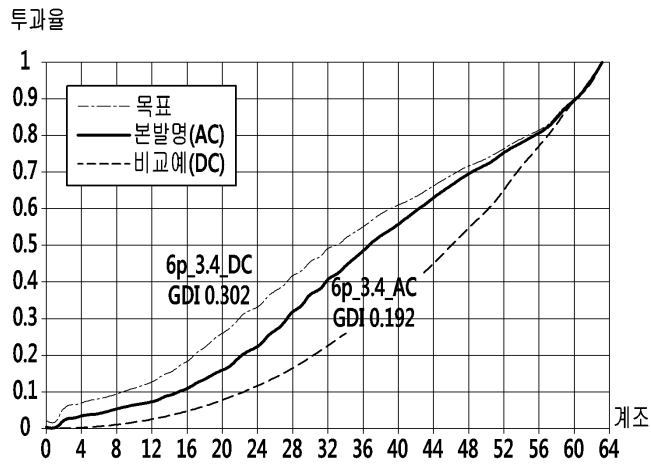
도면10



도면11



도면12



도면13

