



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월17일
(11) 등록번호 10-2303604
(24) 등록일자 2021년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/134336 (2013.01)
G02F 1/134309 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2015-0024467
(22) 출원일자 2015년02월17일
심사청구일자 2020년01월28일
(65) 공개번호 10-2016-0101819
(43) 공개일자 2016년08월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130104521 A*
US20090059152 A1*
US20120154727 A1*
US20120236245 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
한민주
서울특별시 동작구 상도로55길 47, 206동 1104호
(상도동, 래미안상도2차아파트)
김효식
경기도 용인시 기흥구 한보라2로 141, 810동 307호
(공세동, 화성파크드림프라브아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

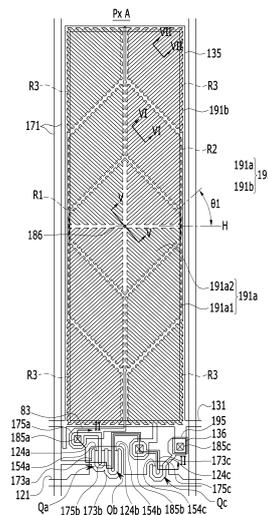
심사관 : 유주호

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막, 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 그리고 상기 제2 기판에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고, 상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 크고, 상기 제1 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율과 다르다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/134345 (2021.01)

G09G 3/36 (2013.01)

G09G 2320/029 (2013.01)

(72) 발명자

안규수

서울특별시 강남구 압구정로 113, 26동 902호 (압구정동, 미성아파트)

양단비

경기도 군포시 고산로643번길 10, 1153동 1202호 (산본동, 신안모란아파트)

이희환

경기도 화성시 동탄숲속로 68, 864동 702호 (능동, 숲속마을자연앤데시앙아파트)

김훈

경기도 안산시 상록구 해양1로 34, 701동 1604호 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

신기철

경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호 (금곡동, 분당두산위브아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소를 포함하고,
 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는
 제1 기관,
 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극,
 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극,
 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막,
 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 그리고
 상기 제2 기관에 위치하고 공통 전압을 인가받는 공통 전극을 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 절연막의 아래에 위치하는 제1 부영역과 상기 절연막의 위에 위치하는 제2 부영역을 포함하고,
 상기 제1 부영역과 상기 제2 부영역은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결되고,
 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역의 일부는 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분을 이루고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 절연막 위에 위치하고,
 상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 크고,
 상기 제1 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율과 다른 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자,
 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자 및 제3 스위칭 소자를 더 포함하고,
 상기 제1 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 채널 길이와 채널 폭의 비율은
 상기 제2 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 상기 채널 길이와 상기 채널 폭의 비율과 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선을 더 포함하고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부영역은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고,

상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고,

상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제1 각도는 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제2 각도와 다른 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 상기 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선을 더 포함하고,

상기 제1 부화소 전극 상기 제2 부영역은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고,

상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고,

상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제1 각도는 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제2 각도와 다른 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 상기 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소를 포함하고,

상기 제1 화소와 상기 제2 화소는

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고,

하나의 화소 영역은 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분이 위치하는 제1 영역,

상기 제1 부화소 전극의 제2 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제3 부분이 서로 중첩하는 제2 영역, 그리고

상기 제2 부화소 전극의 제4 부분이 위치하는 제3 영역을 포함하고

상기 제1 부화소 전극은 상기 절연막의 아래에 위치하는 제1 부영역과 상기 절연막의 위에 위치하는 제2 부영역을 포함하고,

상기 제1 부영역과 상기 제2 부영역은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결되고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부영역의 일부분은 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분이고, 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부영역은 상기 제1 부분이고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극은 상기 절연막 위에 위치하고,

상기 제1 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율과 다른 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자,

상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자 및 제3 스위칭 소자를 더 포함하고,

상기 제1 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 채널 길이와 채널 폭의 비율은

상기 제2 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 상기 채널 길이와 상기 채널 폭의 비율과 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선을 더 포함하고,

상기 제1 부화소 전극 상기 제1 부분은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고,

상기 제1 화소의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제1 각도는 상기 제2 화소의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제2 각도와 다른 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 화소의 상기 제1 부분의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제1 부분의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제13항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선을 더 포함하고,

상기 제1 부화소 전극 상기 제1 부분은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고,

상기 제1 화소의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제1 각도는 상기 제2 화소의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제2 각도와 다른 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 화소의 상기 제1 부분의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제1 부분의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제13항에서,

상기 제1 화소의 상기 제1 부분의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제1 부분의 면적과 다른 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분은 통관 형태를 가지고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함하는 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] 한편, 서로 다른 색을 표시하는 복수의 화소의 계조를 동일하게 할 경우, 색 표시 편차로 인해, 색톤이 변화하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 투과율 저하를 방지할 수 있으며, 서로 다른 색을 표시하는 복수의 화소의 색 표시 편차를 방지하여, 색톤 변화가 없는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막, 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 그리고 상기 제2 기관에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고, 상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 크고, 상기 제1 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율과 다르다.

- [0011] 상기 액정 표시 장치는 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자 및 제3 스위칭 소자를 더 포함하고, 상기 제1 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 채널 길이와 채널 폭의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자의 상기 채널 길이와 상기 채널 폭의 비율과 서로 다를 수 있다.
- [0012] 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 절연막의 아래에 위치하는 제1 부영역과 상기 절연막의 위에 위치하는 제2 부영역을 포함하고, 상기 제1 부영역과 상기 제2 부영역은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선을 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극 상기 제2 부영역은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고, 상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제1 각도는 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 상기 제1 가지 전극들과 상기 게이트선 사이의 제2 각도와 다를 수 있다.
- [0014] 상기 제1 화소의 상기 제2 부영역의 면적은 상기 제2 화소의 상기 제2 부영역의 면적과 다를 수 있다.
- [0015] 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 통관 형태를 가지고, 상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고, 하나의 화소 영역은 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분이 위치하는 제1 영역, 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제3 부분이 서로 중첩하는 제2 영역, 그리고 상기 제2 부화소 전극의 제4 부분이 위치하는 제3 영역을 포함하고, 상기 제1 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율은 상기 제2 화소의 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 비율과 다르다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 투과율 저하를 방지할 수 있다. 또한 서로 다른 색을 표시하는 복수의 화소의 색 표시 편차를 방지함으로써, 색톤 변화를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 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 배치도이다.
- 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
- 도 5는 도 1의 액정 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소의 배치도이다.
- 도 9는 도 8의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 배치도이다.

도 10은 도 8의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
 도 11은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소의 배치도이다.
 도 12는 도 11의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 배치도이다.
 도 13은 도 11의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
 도 14 및 도 15는 본 발명의 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.
 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.
 도 18은 본 발명의 다른 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0020] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0021] 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 배치도이다. 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다. 도 5는 도 1의 액정 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0022] 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.
- [0023] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0024] 먼저 제1 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0025] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제1 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 기준 전압선(131)은 화소 영역을 둘러싸는 유지 전극(135)을 포함한다.
- [0029] 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 유지 전극(135) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0030] 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.
- [0031] 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.

- [0032] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 163c, 165a, 165b, 165b)와 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.
- [0033] 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있다.
- [0034] 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.
- [0035] 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c), 그리고 반도체(154a, 154b, 154c)의 노출된 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 제1 보호막(passivation layer)(180a)이 형성되어 있다.
- [0036] 제1 보호막(180a) 위에는 색필터(230)가 위치한다.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 색필터(230)와 차광 부재 중 적어도 하나는 제1 표시판(100)이 아닌 제2 표시판(200) 위에 형성될 수 있다.
- [0040] 덮개막(80) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 형성되어 있다.
- [0041] 도 3을 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부분에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0042] 덮개막(80)과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1) 위에는 제2 보호막(180b)이 형성되어 있다.
- [0043] 제2 보호막(180b) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 제2 부화소 전극(191b)이 형성되어 있다.
- [0044] 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 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뻗어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 네 개의 방향으로 뻗어 있다.
- [0045] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)을 둘러싸도록 형성되어 있다. 화소 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있는 외곽 줄기부(192a), 외곽 줄기부(192a)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(195)을 포함한다.
- [0046] 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195) 각각의 일부분은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부와 중첩한다.
- [0047] 제1 보호막(180a) 및 덮개막(80)에는 제1 드레인 전극(175a)의 일부를 드러내는 제1 접촉 구멍(185a)이 형성되어 있고, 제1 보호막(180a), 덮개막(80) 및 제2 보호막(180b)에는 제2 드레인 전극(175b)의 일부를 드러내는 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다. 또한, 제2 보호막(180b)에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a

1)의 중앙 부분을 드러내는 제3 접촉 구멍(186)이 형성되어 있다.

[0048] 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)의 제1 확장부(193)와 연결된다.

[0049] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 각기 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0050] 이제, 제2 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0051] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제2 기판(210) 위에 차광 부재(220)와 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

[0052] 그러나, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 차광 부재(220)는 제1 표시판(100) 위에 위치할 수 있고, 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 색필터는 제2 표시판(200)에 위치할 수도 있다.

[0053] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.

[0054] 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.

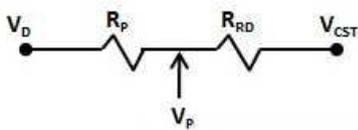
[0055] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 전기장이 없는 상태에서 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.

[0056] 액정층(3)과 배향막 중 적어도 하나는 광 반응성 물질, 보다 구체적으로 반응성 메소젠(reactive mesogen)을 포함할 수 있다.

[0057] 그러면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 간략하게 설명한다.

[0058] 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 작게 된다.

[0059] 이 때, 데이터 전압이 인가되는 데이터선과 분압 기준 전압이 인가되는 기준 전압선 사이의 등가 회로도는 아래와 같다.



[0060]

[0061] 여기서, V_p 는 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 화소 전압이고, V_d 는 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압이고, V_{cst} 는 분압 기준 전압이고, R_p 는 데이터선과 제2 부화소 전극 사이에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Qb)의 제1 저항 값이고, R_{rd} 는 제2 부화소 전극과 분압 기준 전압선 사이에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)의 제2 저항 값이다.

[0062] 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 화소 전압(V_p)은 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압(V_d)과 분압 기준 전압(V_{cst}) 사이에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Qb)의 제1 저항 값(R_p)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 제2 저항

값(Rrd)에 의해 정해진다.

[0063] 제2 부화소 전극(191b)에 흐르는 전류 값은 데이터 전압(Vd)과 제2 화소 전압(Vp)의 차이를 제1 저항 값(Rp)으로 나눈 값과 같고, 또한, 제2 화소 전압(Vp)과 분압 기준 전압(Vcst)의 차이를 제2 저항 값(Rrd)으로 나눈 값과 같다.

[0064] 따라서, 아래의 식을 만족한다.

$$\frac{(Vd - Vp)}{Rp} = \frac{(Vp - Vcst)}{Rrd}$$

[0065]

[0066] 위 방정식을 풀면,

$$Rrd(Vd - Vp) = Rp(Vp - Vcst)$$

[0067]

$$(Rp + Rrd)Vp = Rrd \times Vd + Rp \times Vcst$$

[0068]

[0069] Vp 값은 아래와 같다.

$$Vp = \frac{Rrd}{(Rp + Rrd)} \times Vd + \frac{Rp}{(Rp + Rrd)} \times Vcst$$

[0070]

[0071] 이처럼, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기는 제2 스위칭 소자(Qb)의 제1 저항 값(Rp)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 제2 저항 값(Rrd)의 비율에 의해 정해진다.

[0072] 이처럼, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 화소 전압(Vp)은 제2 스위칭 소자(Qb)의 제1 저항 값(Rp)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 제2 저항 값(Rrd)을 조절하여, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 화소 전압과의 비율을 정할 수 있다.

[0073] 또한, 박막 트랜지스터의 저항(R)의 값은 박막 트랜지스터의 채널 길이(L)에 비례하고, 채널 폭(W)에 반비례한다.

$$R \propto \frac{L}{W}$$

[0074]

[0075] 따라서, 제2 스위칭 소자(Qb) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 길이(L) 및 채널 폭(W)을 조절함으로써, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 비를 조절할 수 있다.

[0076] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 스위칭 소자의 채널 길이나 채널 폭을 조절하지 않고, 다른 여러 가지의 방법을 통해, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소와 제2 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 비를 조절할 수도 있다.

[0077] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA) 및 제2 화소(PXB)를 포함할 수 있고, 제1 화소(PXA)의 제2 스위칭 소자(Qb)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비(ratio)의 제1 값과 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비의 제2 값 사이의 제1 비율은 제2 화소(PXB)의 제2 스위칭 소자(Qb)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비(ratio)의 제3 값과 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비의 제4 값 사이의 제2 비율과 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PXA)의 제1 비율은 제2 화소(PXB)의 제2 비율보다 크거나 작을 수 있다.

[0078] 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)의 일부분과 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195)이 중첩하는 제2 영역(R2), 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195)이 위치하는 제3 영역(R3)으로 이루어진다.

[0079] 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 가지 전극들(194)과 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195)이 뻗어 있는 방향에 따라 각기 네 개의 부영역으로 이루어진다.

[0080] 제2 영역(R2)의 면적은 제1 영역(R1)의 면적의 약 두 배일 수 있다. 제3 영역(R3)의 면적과 제4 영역(R3)의 합

은 제2 영역(R2)의 면적의 약 세 배일 수 있고, 제1 영역(R1)의 면적의 약 6배일 수 있다.

- [0081] 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.
- [0082] 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제1 영역(R1)은 제1 표시판(100)에 위치하고, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 제1 확장부(193)에 연결되어 있는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 제2 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)이 전기장을 생성한다. 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 십자형의 줄기부와 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 복수의 제1 가지 전극들(194)은 게이트선(121)을 기준으로 약 40도 정도 기울어질 수 있다. 복수의 제1 가지 전극들(194)의 가장 자리에 의해 발생하는 프린지 필드에 의하여, 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들은 서로 다른 네 개의 방향으로 눕게 된다. 보다 구체적으로, 복수의 제1 가지 전극들(194)에 의한 프린지 필드의 수평 성분은 복수의 제1 가지 전극들(194)의 변과 직각을 이루기 때문에, 액정 분자들은 복수의 제1 가지 전극들(194)의 양쪽 변에 의한 프린지 필드의 영향을 받아 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0083] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제2 영역(R2)은 제1 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 제2 가지 전극들(195)과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 서로 중첩한다. 따라서, 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 제2 가지 전극들(195)과 제2 표시판(200)의 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장과 함께, 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 제2 가지 전극들(195) 사이에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장에 의하여 액정층(3)의 액정 분자가 배열된다.
- [0084] 복수의 제2 가지 전극들(195)은 복수의 제1 가지 전극(194)과 나란한 방향으로 뻗어 있기 때문에, 제2 영역(R2)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들은 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들과 유사하게 서로 다른 네 개의 방향으로 눕게 된다.
- [0085] 다음으로, 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제3 영역(R3)은 제1 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 제2 가지 전극들(195)과 제2 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다. 복수의 제2 가지 전극들(195)은 복수의 제1 가지 전극들(194) 나란한 방향으로 뻗어 있기 때문에, 제3 영역(R3)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들은 제1 영역(R1) 및 제2 영역(R2)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들과 유사하게 서로 다른 네 개의 방향으로 눕게 된다.
- [0086] 앞서 설명하였듯이, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압의 크기보다 작다.
- [0087] 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. 따라서, 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3) 순으로 액정층(3)에 가해지는 전기장의 세기가 감소하게 된다.
- [0088] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하나의 화소 영역을 액정층(3)에 가해지는 전기장의 세기가 다른 세 개의 영역으로 구분함으로써, 각 영역에서 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 각 영역의 휘도가 달라진다. 이처럼, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지는 4개의 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.
- [0089] 또한, 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)은 인접한 영역 사이에 이격 간격이 거의 없기 때문에, 하나의 화소 영역을 액정층(3)에 가해지는 전기장의 세기가 다른 복수의 영역으로 구분하면서도, 화소 영역의 투과율 감소를 방지할 수 있다.
- [0090] 또한, 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA) 및 제2 화소(PXB)를 포함할 수 있고, 제1 화소(PXA)의 제2 스위칭 소자(Qb)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비(ratio)의 제1 값과 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비의 제2 값 사이의 제1 비율은 제2 화

소(PXB)의 제2 스위칭 소자(Qb)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비(ratio)의 제3 값과 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비의 제4 값 사이의 제2 비율과 다를 수 있다. 이처럼, 제1 화소(PXA) 및 제2 화소(PXB)에서, 제2 스위칭 소자(Qb)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비(ratio)와 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 폭에 대한 채널 길이의 비를 서로 다르게 형성함으로써, 제1 화소(PXA) 및 제2 화소(PXB)에서 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 비율을 서로 다르게 설정할 수 있다. 이에 따라서, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 휘도를 서로 다르게 조절할 수 있고, 이에 따라 색상각(hue angle)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PXA)가 적색 또는 녹색을 표시하고, 제2 화소(PXB)가 청색을 표시할 경우, 제2 화소(PXB)의 휘도가 제1 화소(PXA)의 휘도보다 크도록 제2 스위칭 소자(Qb)와 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널 길이에 대한 채널 폭을 조절하면, 표시되는 색은 청색 휘도가 높아지게 된다. 보다 구체적으로 예를 들어, 청색을 표시하는 화소의 제1 전압에 대한 제2 전압의 비를 적색 및 녹색을 표시하는 화소의 제1 전압에 대한 제2 전압의 비보다 크게 형성함으로써, 청색 휘도가 높아지도록 할 수 있고, 이에 따라 색상각(hue angle)을 조절할 수 있다.

- [0091] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 비율을 조절함으로써, 표시되는 색의 색상각을 조절할 수 있다.
- [0092] 그러면, 도 1 내지 도 4와 함께, 도 8 내지 도 10을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소의 배치도이다. 도 9는 도 8의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 배치도이다. 도 10은 도 8의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
- [0093] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 색을 표시하는 제2 화소(PXB)를 포함한다.
- [0094] 제1 화소(PXA)는 도 1 내지 도 4에 도시한 실시예와 같은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다.
- [0095] 앞서 설명한 바와 같이, 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부분에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0096] 제1 화소(PXA)의 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 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뻗어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 네 개의 방향으로 뻗어 있다.
- [0097] 제1 화소(PXA)의 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)을 둘러싸도록 형성되어 있고, 화소 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있는 외곽 줄기부(192a), 외곽 줄기부(192a)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(195)을 포함한다.
- [0098] 제1 화소(PXA)의 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195) 각각의 일부분은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부와 중첩한다.
- [0099] 도 8 내지 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 앞서 도 1 내지 도 4를 참고로 설명한 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 유사한 형태를 가진다. 층간 구조도 동일하다. 따라서, 각 층에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0100] 그러나, 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이, 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부분에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.

- [0101] 제2 화소(PXB)의 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 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뺀어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 네 개의 방향으로 뺀어 있다.
- [0102] 제2 화소(PXB)의 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)을 둘러싸도록 형성되어 있고, 화소 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있는 외곽 줄기부(192a), 외곽 줄기부(192a)로부터 뺀어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(195)을 포함한다.
- [0103] 제2 화소(PXB)의 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195) 각각의 일부분은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부와 중첩한다.
- [0104] 제1 화소(PXA)의 제1 가지 전극(194)과 게이트선(121) 사이의 제1 각도(θ_1)는 제2 화소(PXB)의 제1 가지 전극(194)과 게이트선(121) 사이의 제2 각도(θ_2)와 다르다. 보다 구체적으로, 제1 각도(θ_1)는 약 40도일 수 있고, 제2 각도(θ_2)는 약 45도일 수 있다.
- [0105] 제1 표시관(100)과 제2 표시관(200)의 외부에 부착되어 있는 편광판(도시하지 않음)의 편광축이 게이트선(121)과 약 45도를 이루는 경우, 제1 화소(PXA)보다 제2 화소(PXB)의 휘도가 높아지게 된다.
- [0106] 이처럼, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 휘도를 서로 다르게 조절함으로써, 색상각(hue angle)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PXA)가 적색 또는 녹색을 표시하고, 제2 화소(PXB)가 청색을 표시할 경우, 제2 화소(PXB)의 휘도가 제1 화소(PXA)의 휘도보다 크도록 제1 화소(PXA)의 제1 가지 전극(194)과 게이트선(121) 사이의 각도를 조절하면, 표시되는 색은 청색 휘도가 높아지게 된다.
- [0107] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 제1 화소(PXA)의 제1 가지 전극(194)과 게이트선(121) 사이의 각도를 조절함으로써, 표시되는 색의 색상각을 조절할 수 있다.
- [0108] 그러면, 도 1 내지 도 4와 함께, 도 11 내지 도 13을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 11은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소의 배치도이다. 도 12는 도 11의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 배치도이다. 도 13은 도 11의 액정 표시 장치의 제2 화소의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
- [0109] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 색을 표시하는 제2 화소(PXB)를 포함한다.
- [0110] 제1 화소(PXA)는 도 1 내지 도 4에 도시한 실시예와 같은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다.
- [0111] 앞서 설명한 바와 같이, 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부분에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뺀어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0112] 제1 화소(PXA)의 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 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뺀어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 네 개의 방향으로 뺀어 있다.
- [0113] 제1 화소(PXA)의 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)을 둘러싸도록 형성되어 있고, 화소 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있는 외곽 줄기부(192a), 외곽 줄기부(192a)로부터 뺀어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(195)을 포함한다.
- [0114] 제1 화소(PXA)의 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195) 각각의 일부분은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부와 중첩한다.
- [0115] 도 11 내지 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 앞서 도 1 내지 도 4를 참고로 설명한 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a) 및 제2

부화소 전극(191b)과 유사한 형태를 가진다. 층간 구조도 동일하다. 따라서, 각 층에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

- [0116] 그러나, 도 11 내지 도 13에 도시한 바와 같이, 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부분에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0117] 제2 화소(PXB)의 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 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뻗어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 네 개의 방향으로 뻗어 있다.
- [0118] 제2 화소(PXB)의 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)을 둘러싸도록 형성되어 있고, 화소 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있는 외곽 줄기부(192a), 외곽 줄기부(192a)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(195)을 포함한다.
- [0119] 제2 화소(PXB)의 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가지 전극들(195) 각각의 일부분은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부와 중첩한다.
- [0120] 도 1 내지 도 4와 함께, 도 11 내지 도 13을 참고하면, 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제1 크기보다 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제2 크기가 더 크다.
- [0121] 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 크기를 크게 형성함으로써, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 휘도를 서로 다르게 조절할 수 있다. 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제2 크기가 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제1 크기보다 크도록 형성하면, 제2 화소(PXB)의 휘도가 제1 화소(PXA)의 휘도보다 높아진다.
- [0122] 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 휘도를 서로 다르게 조절함으로써, 색상각(hue angle)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PXA)가 적색 또는 녹색을 표시하고, 제2 화소(PXB)가 청색을 표시할 경우, 제2 화소(PXB)의 휘도가 제1 화소(PXA)의 휘도보다 크도록, 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제2 크기를 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 제1 크기보다 크게 형성하면, 표시되는 색은 청색 휘도가 높아지게 된다.
- [0123] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 제1 화소(PXA)의 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 크기를 조절함으로써, 표시되는 색의 색상각을 조절할 수 있다.
- [0124] 그러면, 도 14 및 도 15를 참고하여, 본 발명의 한 실험예에 대하여 설명한다. 도 14 및 도 15는 본 발명의 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0125] 본 실험예에서는 적색, 녹색, 청색을 표시하는 세 개의 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율을 모두 약 0.65로 형성한 제1 경우와, 적색 및 녹색을 표시하는 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율은 약 0.65로 형성하고, 청색을 표시하는 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율은 약 0.7로 형성한 제2 경우에 대하여, 정면에서의 계조에 따른 투과율 변화와 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화를 측정하여, 그 결과를 도 14 및 도 15에 도시하였다.
- [0126] 도 14를 참고하면, 제1 경우에서, 측면에서의 청색의 계조별 투과율 그래프는 적색과 녹색의 계조별 투과율 그래프와 차이가 발생한다. 특히 약 22 계조 내지 약 40계조에서 청색의 투과율은 적색과 녹색의 투과율보다 낮다. 그러나, 도 15를 참고하면, 제2 경우에서, 측면에서의 청색의 계조별 투과율 그래프와 적색과 녹색의 계조별 투과율 그래프는 거의 같아진다. 이에 따라, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율을 조절하여, 표시하는 색의 계조별 투과율을 조절할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0127] 그러면, 도 16 및 도 17을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 대하여 설명한다. 도 16 및 도 17은 본 발명의 다른 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.

- [0128] 본 실험예에서는 적색, 녹색, 청색을 표시하는 세 개의 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율을 모두 약 0.65로 형성한 제1 경우와, 적색 및 녹색을 표시하는 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율은 약 0.65로 형성하고, 청색을 표시하는 화소의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율은 약 0.7로 형성한 제2 경우에 대하여, 계조에 대한 색상각을 측정하여 그 결과를 도 16 및 도 17에 도시하였다.
- [0129] 도 16을 참고하면, 제1 경우에서, 측면에서의 계조별 색상각(A1)은 정면에서의 계조별 색상각(B)과 차이가 많이 발생한다. 그러나, 도 17을 참고하면, 제2 경우에서, 측면에서의 계조별 색상각(A2)은 제1 경우와 비교하여, 정면에서의 계조별 색상각(B) 사이의 차이가 많이 감소했음을 알 수 있다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율을 조절하여, 색상각을 조절할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0130] 그러면, 도 18을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 대하여 설명한다. 도 18은 본 발명의 다른 한 실험예의 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0131] 본 실험예에서는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소(PXA)와 제2 화소(PXB)의 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압에 대한 제2 부화소 전극(191b)의 제2 전압의 비율을 약 0.7로 설정한 후, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소의 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)의 비율을 1:1.6:4.9로 형성한 제1 경우와 적색 화소 및 녹색 화소의 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)의 비율은 1:1.6:4.9로 형성하고 청색 화소의 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)의 비율을 1:1.2:3.7로 형성한 제2 경우에 대하여, 스킨 그레이(skin gray)에 대한 색상각을 측정하여 그 결과를 도 18에 도시하였다.
- [0132] 도 18을 참고하면, 청색 화소의 제1 영역(R1)의 상대적 비율을 높게 형성한 제2 경우의 그래프(D2)는 제1 경우의 그래프(D1)에 비하여, 스킨 그레이의 값이 큰 경우에 대하여 색상각의 크기가 줄어들었음을 알 수 있었다.
- [0133] 스킨 그레이는 적색: 녹색: 청색의 비율을 1:0.7:0.6으로 설정한 후 측정된 계조 값이다. 스킨 그레이 값이 대한 색상각의 크기가 작아질수록 색감은 청색감이 커지고, 색상각의 크기가 커질수록 색감은 옐로위시(yellowish)된다.
- [0134] 이처럼, 서로 다른 색을 표시하는 화소의 하이 화소의 크기를 조절함으로써, 그레이 값이 다른 색상각을 조절할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0135] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 제1 화소 및 제2 화소의 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기에 대한 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기의 비율을 조절하여, 제1 화소 및 제2 화소의 휘도를 조절할 수 있고, 이에 따라 색상각을 조절할 수 있다.
- [0136] 또한, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 제1 화소 및 제2 화소의 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극의 복수의 가지 전극이 편광축과 이루는 각도를 조절함으로써, 제1 화소 및 제2 화소의 휘도를 조절할 수 있고, 이에 따라 색상각을 조절할 수 있다.
- [0137] 또한, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 제1 화소 및 제2 화소의 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극의 면적을 조절함으로써, 제1 화소 및 제2 화소의 휘도를 조절할 수 있고, 이에 따라 색상각을 조절할 수 있다.
- [0138] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

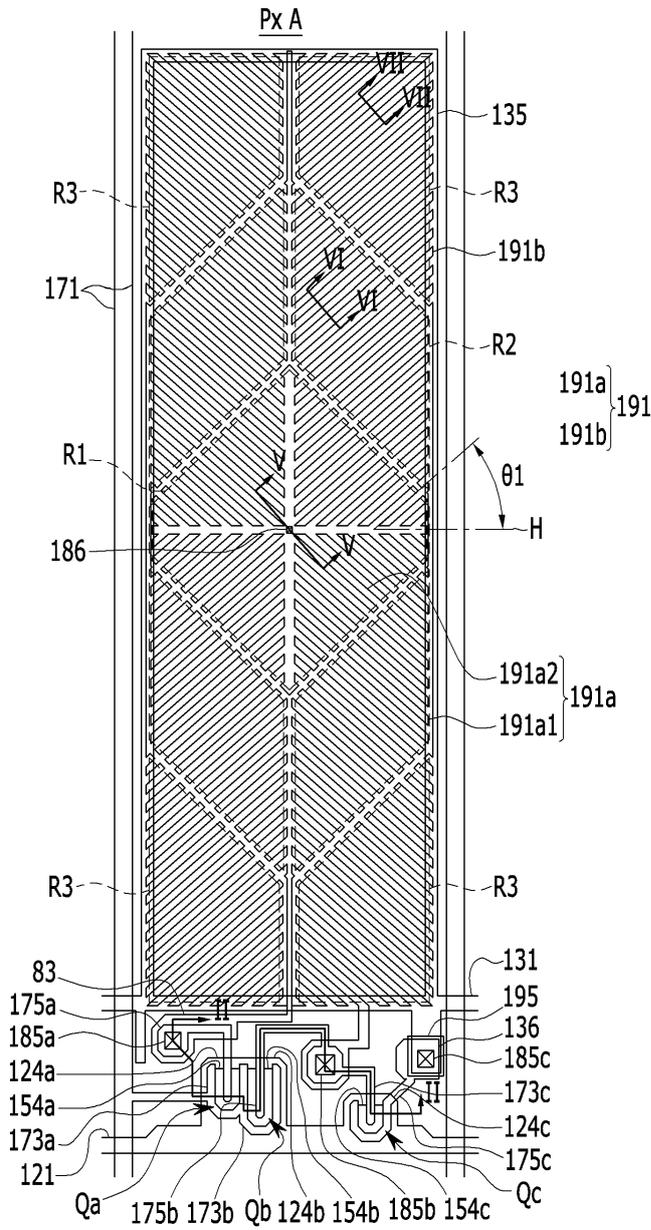
- [0139] 100, 200: 표시판 110, 210: 기관
- 124a, 124b, 124c: 게이트 전극 140: 게이트 절연막
- 154a, 154b, 154c: 반도체 171: 데이터선
- 173a, 173b, 173c: 소스 전극 175a, 175b, 175c: 드레인 전극

180a, 180b: 보호막
 194, 195: 가지 전극
 230: 색필터
 3: 액정층
 R1: 제1 영역
 R3: 제3 영역

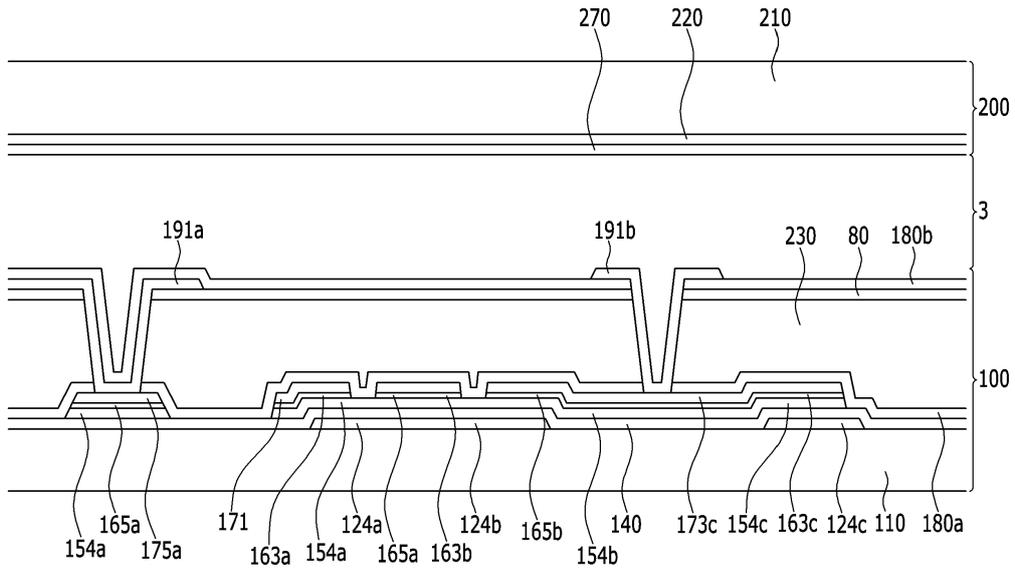
191a, 191b: 부화소 전극
 220: 차광 부재
 270: 공통 전극
 PXA, PXB: 화소
 R2: 제2 영역

도면

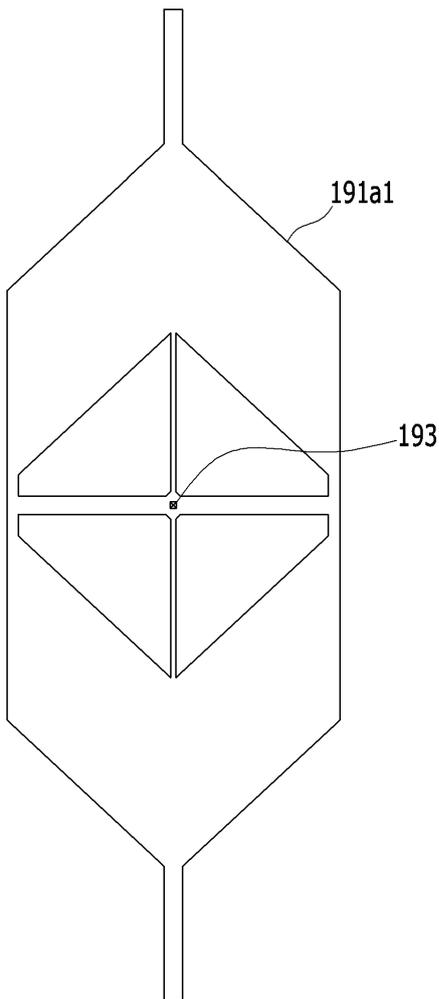
도면1



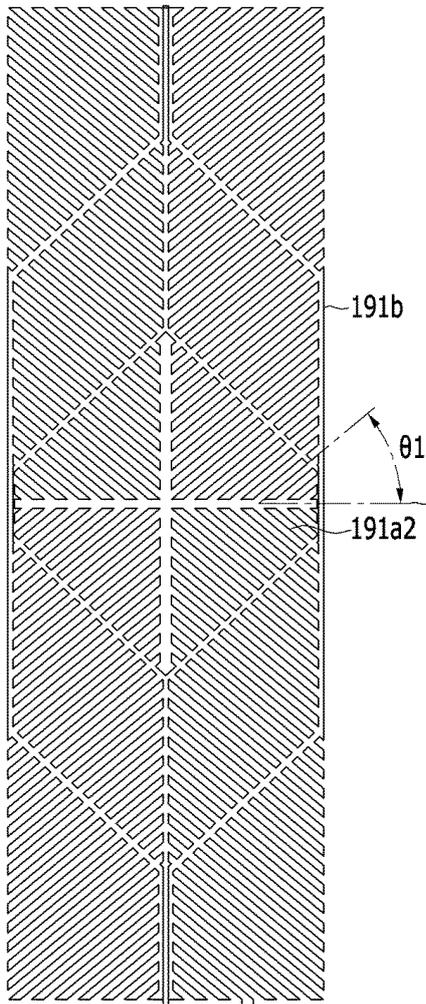
도면2



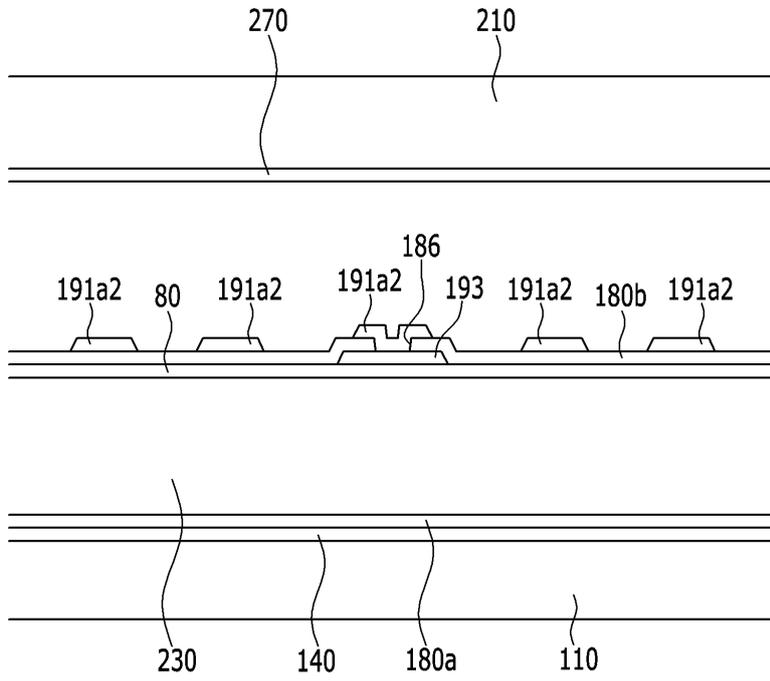
도면3



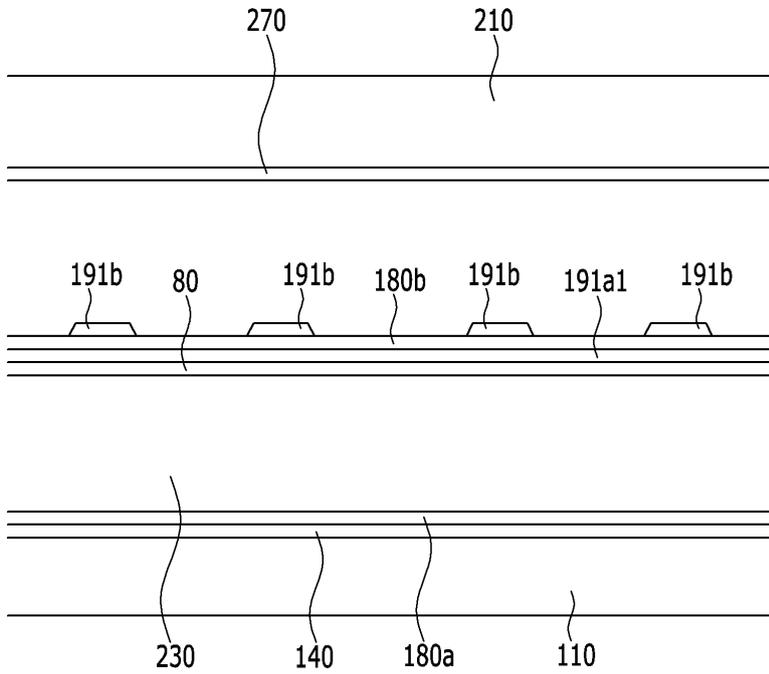
도면4



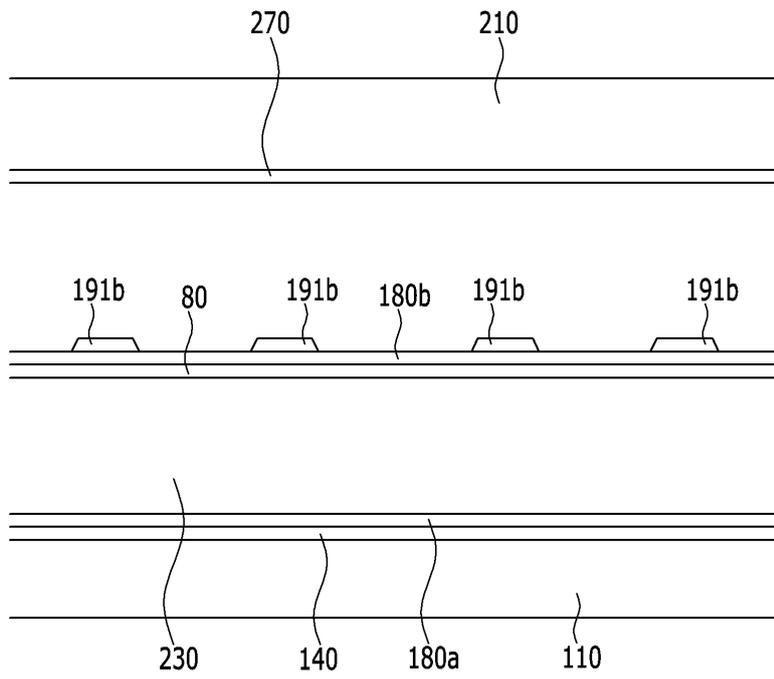
도면5



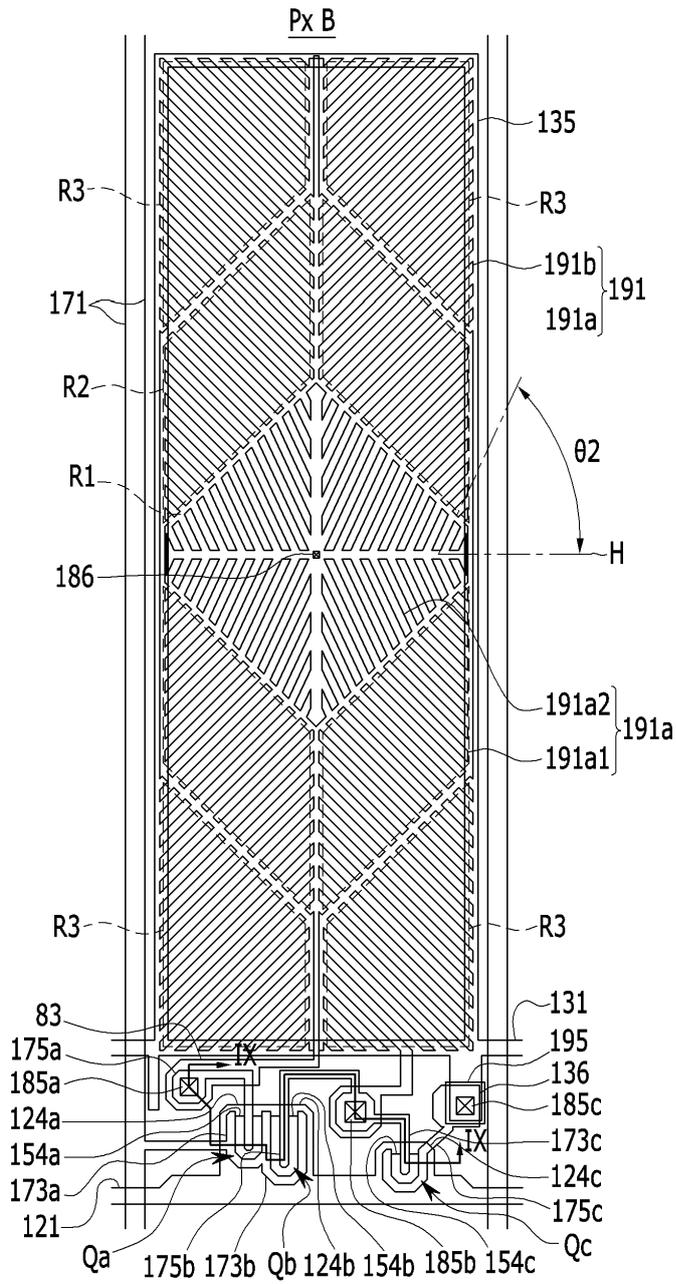
도면6



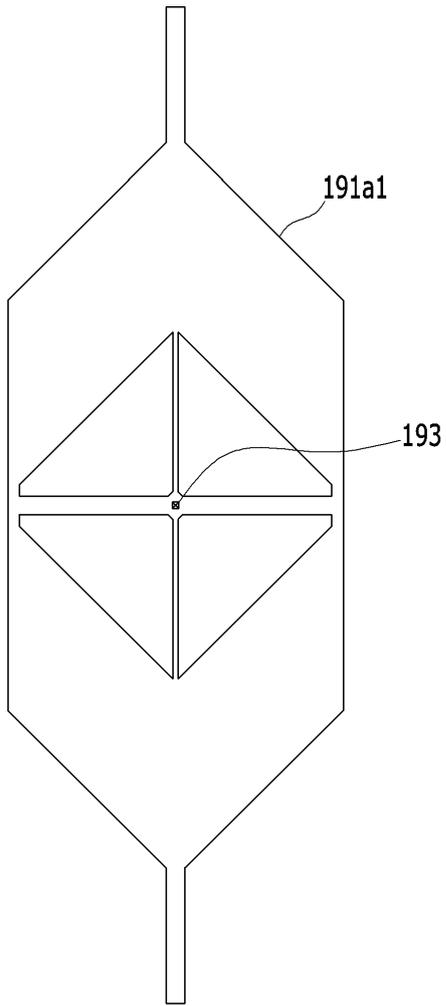
도면7



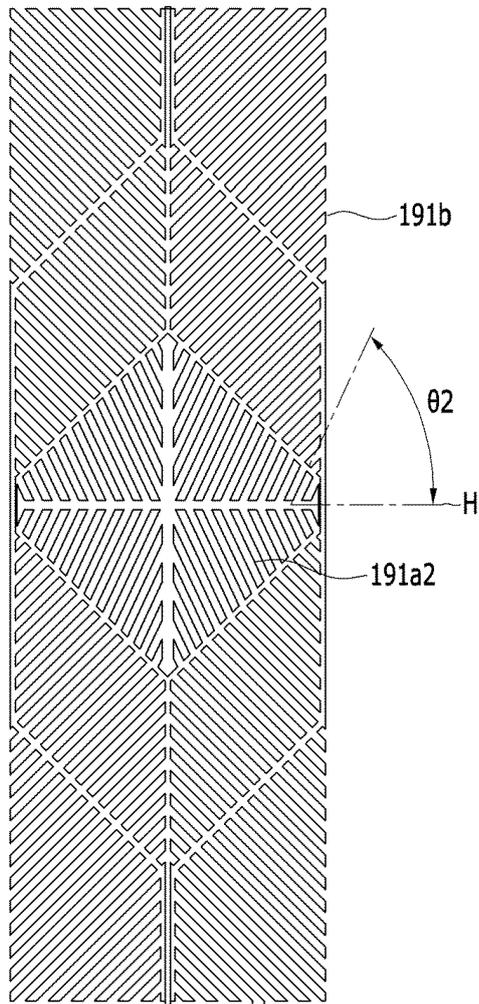
도면8



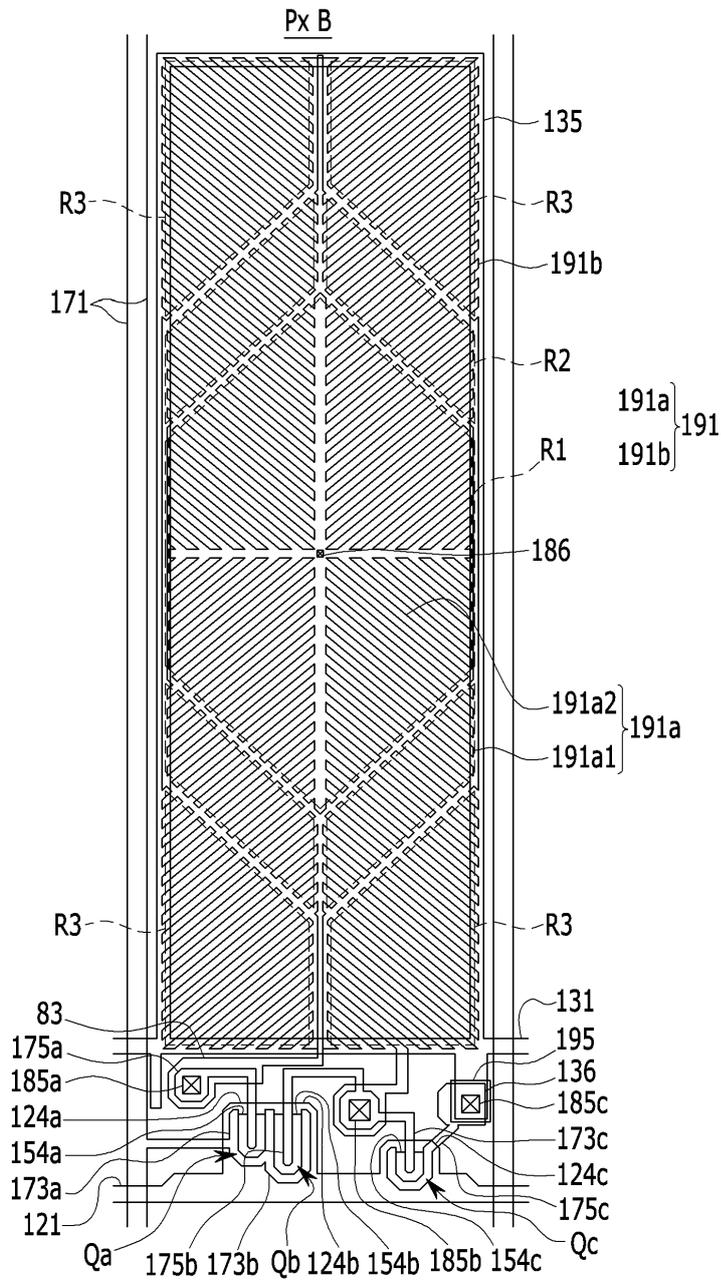
도면9



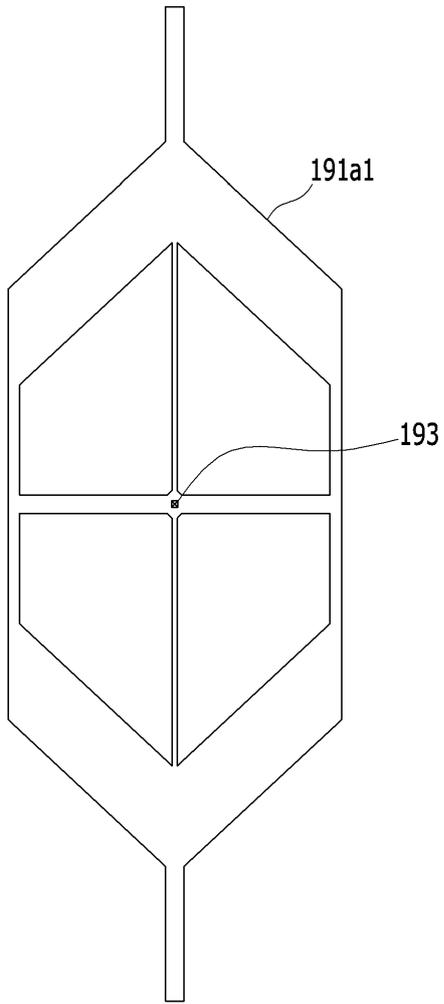
도면10



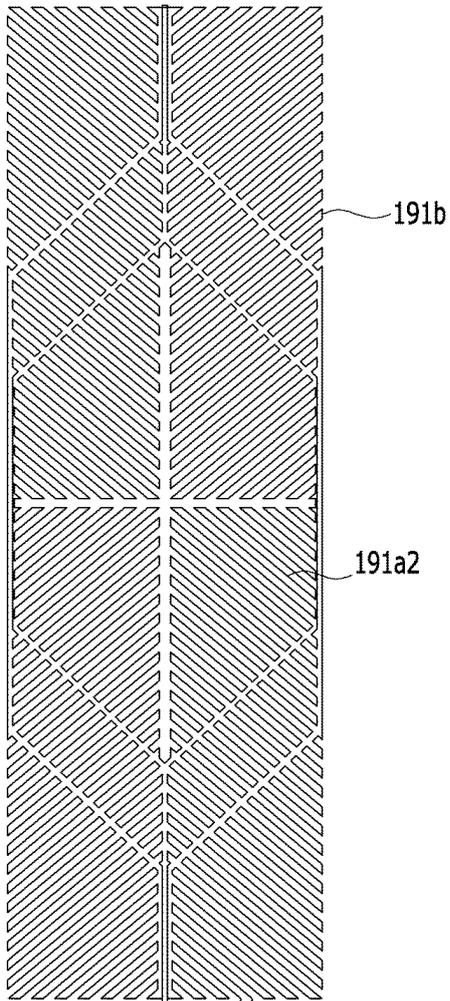
도면11



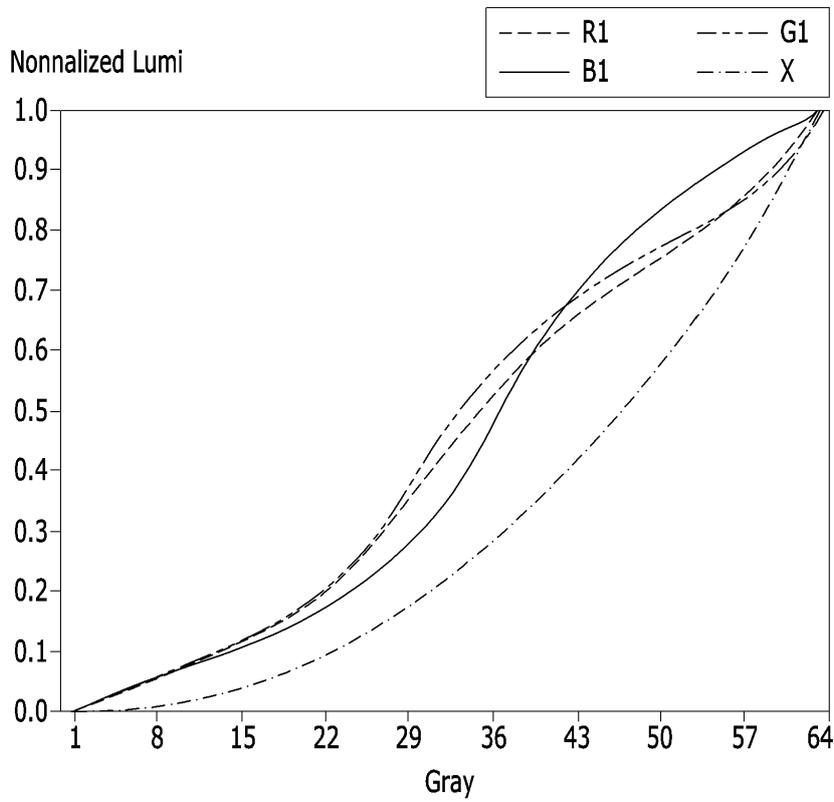
도면12



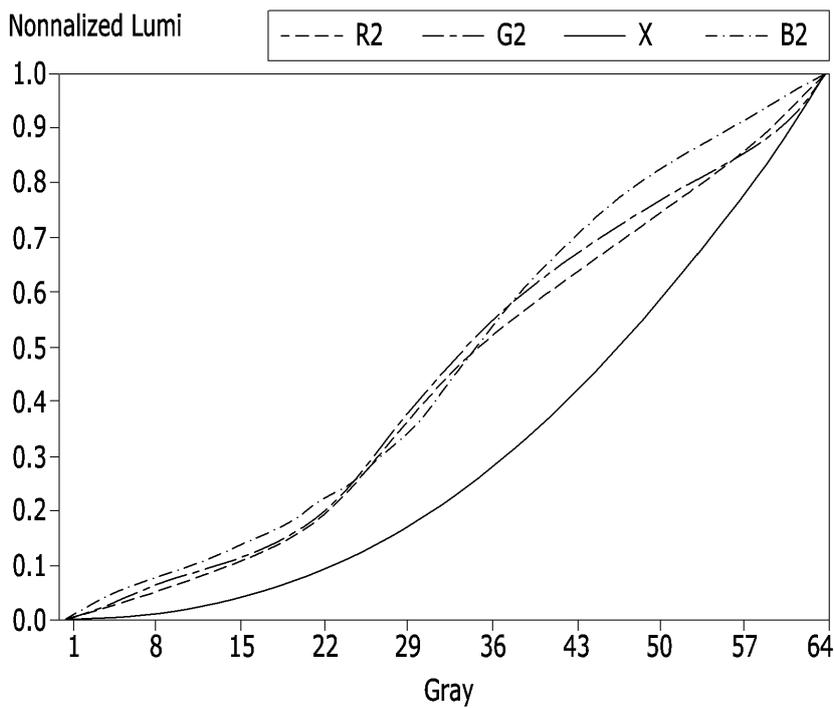
도면13



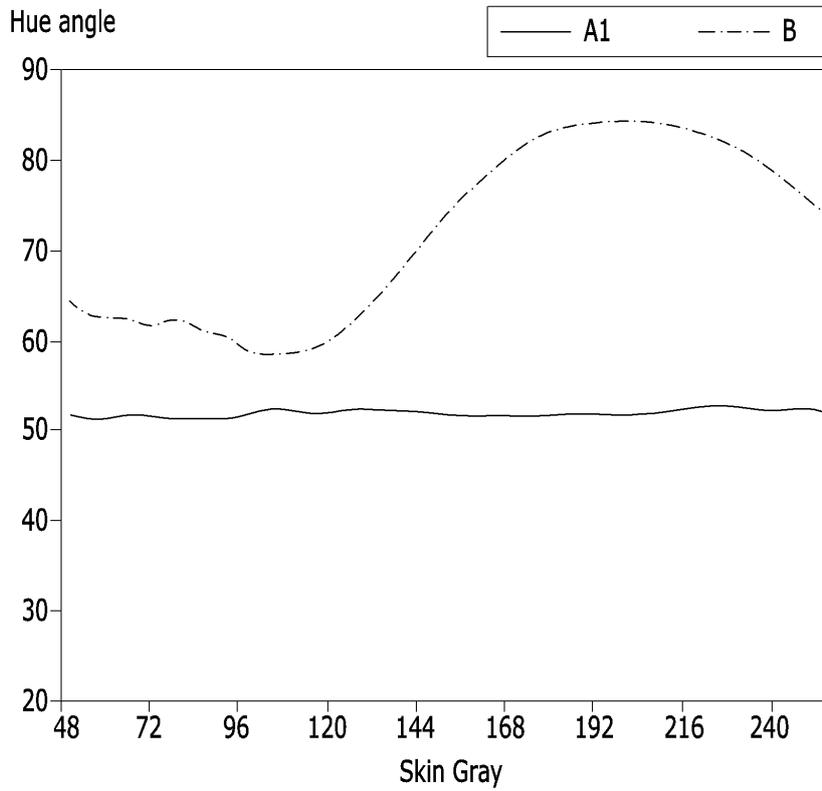
도면14



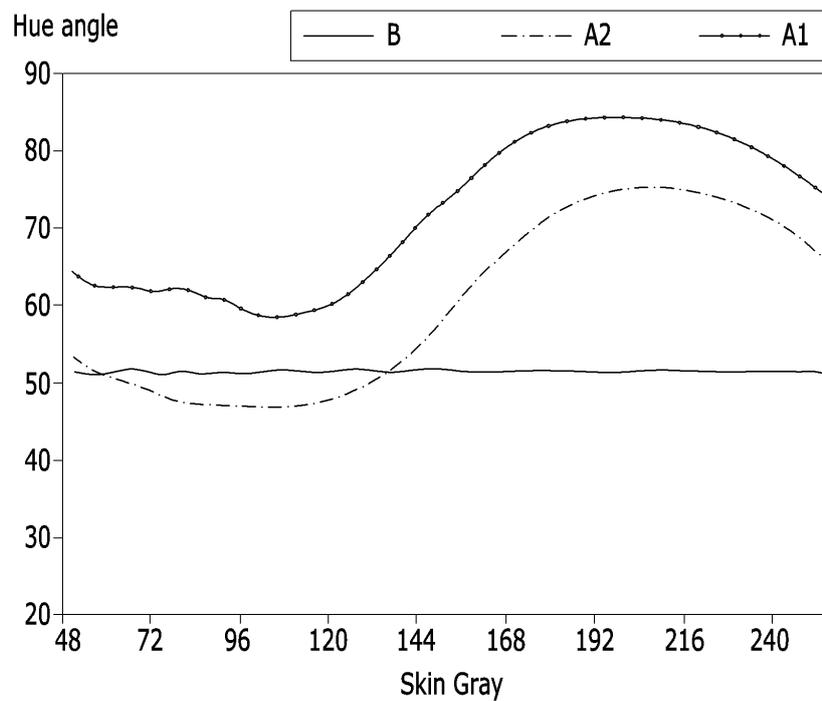
도면15



도면16



도면17



도면18

