



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0077286
(43) 공개일자 2020년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) G02B 30/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1333 (2013.01)
G02B 30/00 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2018-0166652
(22) 출원일자 2018년12월20일
심사청구일자 없음

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

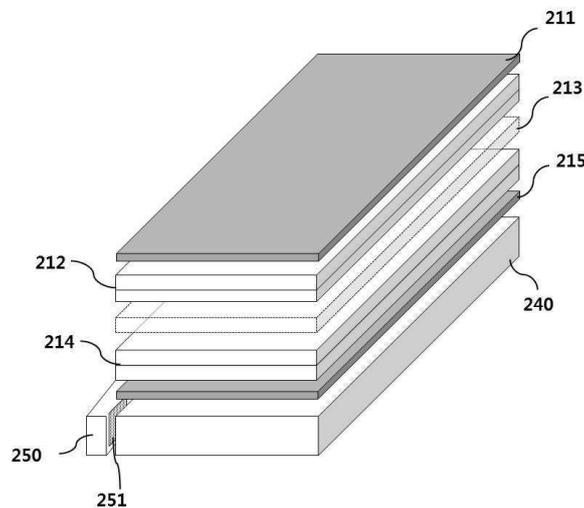
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 다중 패널 액정 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 모아레 현상을 최소화할 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 디스플레이 사용자에게 대향하는 면에 배치된 제1 편광판; 상기 제1 편광판 하부에 형성된 제1 투과형 액정 표시소자; 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 다른 해상도를 가지고, 상기 제1 투과형 액정 표시소자로부터 패널 갭(panel gap)을 두고 이격되도록 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되는 제2 투과형 액정 표시소자; 및 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되어 백라이트 유닛에 대향하는 제2 편광판을 포함하여 이루어지며, 다중 액정 표시소자의 적층으로 인한 투과율 저하와 화질 저하를 해소할 수 있으며, 사용자가 모아레 무늬의 인지를 약하게 인지할 수 있어 적절한 깊이감과 입체감을 구현할 수 있다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 사용자에게 대향하는 면에 배치된 제1 편광판;

상기 제1 편광판 하부에 형성된 제1 투과형 액정 표시소자;

상기 제1 투과형 액정 표시소자와 다른 해상도를 가지고, 상기 제1 투과형 액정 표시소자로부터 패널 갭(panel gap)을 두고 이격되도록 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되는 제2 투과형 액정 표시소자; 및

상기 제2 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되어 백라이트 유닛에 대향하는 제2 편광판을 포함하여 이루어진 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 적어도 하나의 중간 액정 표시소자를 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 공기나 기체물질이 아닌 다른 물질로 이루어져 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 옵티컬 본딩(optical bonding)을 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 옵티컬 본딩(optical bonding)은 등방성 물질로 채워지는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 등방성 물질은 본딩은 폴리카보네이트 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트와 같은 폴리에스터 수지, 폴리메틸메타크릴레이트와 같은 (메트)아크릴 수지, 폴리스타이렌이나 아크릴 로나이트릴 스타이렌 공중합체(AS(아크릴로나이트릴·스타이렌) 수지)와 같은 스타이렌 수지 중 어느 하나 이상의 물질로 이루어진 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 해상도는 제2 투과형 액정 표시소자의 해상도보다 높은 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 해상도는 제1 투과형 액정 표시소자의 해상도보다 높은 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자는 15mm 이상의 거리만큼 이격된 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 확산층(diffusor)을 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭은 제2 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭과 다른 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭은 제2 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭보다 넓은 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 화소의 2차원 평면 기하학적 형태는 제2 투과형 액정 표시소자의 화소의 2차원 평면 기하학적 형태가 다른 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자는 컬러 필터를 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 컬러 필터 화소 재료는 제2 투과형 액정 표시소자의 컬러 필터 화소 재료와 중첩하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자 중 어느 하나의 투과형 액정 표시소자는 두 개층의 컬러 화소 재료를 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자는 서로 다른 화소 모양을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 화소들은 서로 다른 컬러 배열을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 화소는 서로 다른 기울기의 방향을 가지고 배치된 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자 중 어느 하나의 투과형 액정 표시소자의 표면은 렌즈 패턴(lens pattern)을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 렌즈 패턴(lens pattern)은 서로 크기가 다른 2종 이상의 단면 형상을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 렌즈 패턴(lens pattern)은 오목 형상의 단면을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 렌즈 패턴(lens pattern)은 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 이루어진 단면 형상을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 렌즈 필름(lens film)을 포함하는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)은 동일한 모양과 크기의 단면을 갖는 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 렌즈 패턴의 단면은 원형 또는 다각형의 형상을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)은 서로 크기가 다른 2종 이상의 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 렌즈 패턴의 단면은 원형 또는 다각형의 형상을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)은 오목 형상의 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 29

제23항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)은 상면과 하면에 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)은 일면에 볼록 형상을 갖는 렌즈 패턴과 타면에 오목 형상을 갖는 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 31

제23항에 있어서, 상기 렌즈 필름(lens film)의 상면은 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 구성된 렌즈 패턴을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 32

제1항에 있어서, 상기 제1 투과형 액정 표시소자 또는 제2 투과형 액정 표시소자의 어느 한 색상의 화소에 인접한 블랙 매트릭스의 폭과 다른 색상의 화소에 인접한 블랙 매트릭스 폭들보다 넓게 형성된 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

청구항 33

제30항에 있어서, 가장 넓은 블랙 매트릭스 폭을 갖는 화소는 블루(Blue) 색상을 나타내는 다중 패널 액정 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 다중 패널 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 모아레 현상을 최소화할 수 있는

[0001]

다중 패널 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전통적으로, 디스플레이는 이차원으로 정보를 표시한다. 이러한 디스플레이에 의해 디스플레이된 이미지는 깊이 정보가 없는 평면 이미지이다. 사람들은 세계를 3 차원에서 관찰하기 때문에 3 차원으로 대상을 디스플레이할 수 있는 디스플레이를 제공하려는 노력이 이루어져 왔다. 예로서, 스테레오 디스플레이는 좌측 및 우측 눈에 개별적으로 디스플레이되는 오프셋 이미지를 디스플레이하여 깊이 정보를 전달한다. 관찰자가 이들 평면 이미지를 볼 때, 이들은 두뇌에서 결합되어 깊이에 대한 인식을 제공한다. 그러나, 그러한 시스템은 복잡하고 디스플레이 된 대상의 사실적인 인식을 제공하기 위해 증가된 해상도 및 프로세서 계산 능력을 필요로 한다.
- [0003] 적층 배열된 다중 디스플레이 스크린을 포함한 다중 구성요소 디스플레이가 실제 깊이를 디스플레이하기 위해 개발되어 왔다. 각각의 디스플레이 스크린은 그 자신의 이미지를 디스플레이하여 디스플레이 스크린의 물리적 변위로 인해 시각적 깊이를 제공할 수 있다.
- [0004] 이러한 다중 디스플레이 스크린에서는 적층으로 인해 투과율이 저하되고, 모아레 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 다중 LCD 패널 방식 표시소자의 장점인 적절한 깊이감과 입체감을 동일하게 구현하면서, 해상도 저하와 3D용 안경, 아이-트래킹(eye-tracking) 등이 필요로 하지 않으면서도 다중 LCD 패널 방식 표시소자의 문제점인 투과율 저하와 패럴랙스에 의한 화면품질 저하를 해결하기 위한 것이다.
- [0006] 본 발명은 다중 액정 표시소자의 적층으로 인한 투과율 저하를 해소할 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 패럴랙스에 의한 화질의 저하를 해소할 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 적절한 깊이감과 입체감을 구현할 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은 모아레 무늬의 인지를 약하게 인지할 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자 사이의 컬러 중첩을 이용하여 블랙 매트릭스 효과를 나타낼 수 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 디스플레이 사용자에게 대향하는 면에 배치된 제1 편광판; 상기 제1 편광판 하부에 형성된 제1 투과형 액정 표시소자; 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 다른 해상도를 가지고, 상기 제1 투과형 액정 표시소자로부터 패널 갭(panel gap)을 두고 이격되도록 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되는 제2 투과형 액정 표시소자; 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되어 백라이트에 대향하는 제2 편광판을 포함하여 이루어지는 것을 구성의 특성으로 한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 액티브 액정층을 포함한다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 공기나 기체물질이 아닌 다른 물질로 이루어져 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 배치된 옵티컬 본딩(optical bonding)을 포함한다.
- [0014] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 상기 옵티컬 본딩(optical bonding)은 등방성 물질로 채워진다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형

액정 표시소자의 사이에 배치된 확산층(diffusor)을 포함한다.

- [0016] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자의 사이에 렌즈 필름(lens film)을 배치한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 동일한 크기의 단면을 갖는 렌즈 패턴을 가질 수 있는 점이다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 이루어진 단면 형상을 갖는 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 동일한 모양과 크기의 단면 형상을 갖는 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 원형 또는 다각형의 형상을 갖는 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 오목 형상의 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 상면과 하면에 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)이 일면에 볼록 형상을 갖는 렌즈 패턴과 타면에 오목 형상을 갖는 렌즈 패턴을 갖는 점이다.
- [0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 렌즈 필름(lens film)의 일면은 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 구성된 렌즈 패턴을 갖는 점이다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 해상도는 제2 투과형 액정 표시소자의 해상도보다 높을 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 해상도는 제2 투과형 액정 표시소자의 해상도보다 낮을 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭은 제2 투과형 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭과 다른 것이다.
- [0028] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 화소의 2차원 평면 기하학적 형태는 제2 투과형 액정 표시소자의 화소의 2차원 평면 기하학적 형태가 다른 것이다.
- [0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 제2 투과형 액정 표시소자는 컬러 필터를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 컬러 필터 화소 재료는 제2 투과형 액정 표시소자의 컬러 필터 화소 재료와 중첩한다.
- [0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자 중 어느 하나의 투과형 액정 표시소자는 두 층의 컬러 화소 재료를 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자는 서로 다른 화소 모양을 가질 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 화소들은 서로 다른 컬러 배열을 가질 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자와 상기 제2 투과형 액정 표시소자의 화소는 서로 다른 기울기의 방향을 가지고 배치될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 세부적 특징은 상기 제1 투과형 액정 표시소자

와 제2 투과형 액정 표시소자 중 어느 하나의 투과형 액정 표시소자의 표면은 렌즈 패턴(lens pattern)을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 따른 있는 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 다음과 같은 효과를 나타낼 수 있다.
- [0037] 첫째, 다중 액정 표시소자의 적층으로 인한 투과율 저하를 해소할 수 있다.
- [0038] 둘째, 패럴랙스에 의한 화질의 저하를 해소할 수 있다.
- [0039] 셋째, 적절한 깊이감과 입체감을 구현할 수 있다.
- [0040] 넷째, 모아레 무늬의 인지를 약하게 인지할 수 있다.
- [0041] 다섯째, 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자 사이의 컬러 중첩을 이용하여 블랙 매트릭스 효과를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 적층 구조를 개략적으로 나타낸 예시도이다.
- 도 2는 도 1의 측단면도이다.
- 도 3에 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 사이에 패널 갭 및 중간 액정 표시소자를 더 포함하는 구성을 갖는 예시도이다.
- 도 4는 도 3의 측단면도이다.
- 도 5는 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 투과율을 나타낸 예시도이다.
- 도 6 및 도 7은 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 구동시 발생하는 동작화면의 예시도이다.
- 도 8은 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 경사 시야각에 따른 패럴랙스를 나타낸 예시도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 적층 구조를 개략적으로 나타낸 예시도이다.
- 도 10은 도 9의 측단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자의 표면에 형성된 렌즈 패턴의 다양한 형태의 예시도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 렌즈 필름의 구성을 개략적으로 나타낸 예시도이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 렌즈 필름 상의 렌즈 패턴의 다양한 형태의 예시도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 렌즈 필름 상에 동일한 크기의 단면을 갖는 렌즈 패턴의 다양한 형태의 예시도이다.
- 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 렌즈 필름 상에 서로 다른 크기의 단면을 갖는 렌즈 패턴의 다양한 형태의 예시도이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 렌즈 필름 상에 서로 다른 형태의 단면을 갖는 렌즈 패턴의 다양한 형태의 예시도이다.
- 도 17은 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 사이에 패널 갭 및 중간 액정 표시소자를 더 포함하는 구성을 갖는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 예시도이다.
- 도 18은 도 17의 측단면도이다.
- 도 19는 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자 사이의 거리에 따른 모아레 인지 상태를 나타낸 예시도이다.

도 20은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자의 패널 해상도가 하부 액정 표시소자의 패널 해상도보다 높은 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 21은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 하부 액정 표시소자의 패널 해상도가 상부 액정 표시소자의 패널 해상도보다 높은 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 22는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율을 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 23은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 패널 내부의 동작상(Aspect) 비율 및 화소의 크기를 서로 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 24는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 패널 내부의 동작상(Aspect) 비율 및 컬러의 배치를 서로 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 25는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 패널 내부의 동작상(Aspect) 비율, 화소의 크기(해상도) 및 컬러의 배치를 서로 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 26은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 패널 내부의 화소 모양을 서로 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서의 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 패널 내부의 화소 모양 및 컬러 구성을 서로 다르게 형성한 경우의 화소 구조를 나타낸 예시도이다.

도 28은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 각 액정 표시소자에 컬러 필터가 존재하는 경우의 예시도이다.

도 29는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 최상부 액정 표시소자에만 컬러 필터가 존재하는 경우의 예시도이다.

도 30은 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 패널의 중첩에 의한 컬러 필터의 색 재현율을 나타낸 예시도이다.

도 31은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 상부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스 전체를 생략한 경우의 예시도이다.

도 32는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 상부 액정 표시소자 또는 하부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스 일부분을 생략한 경우의 예시도이다.

도 33은 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 상부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스 폭에 대한 하부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스 폭의 관계를 나타낸 예시도이다.

도 34는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제1 예시도이다.

도 35는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제2 예시도이다.

도 36은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제1 예시도이다.

도 37은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제2 예시도이다.

도 38은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 B(blue) 컬러 화소 재료로 블랙 매트릭스를 대신하는 경우의 예시도이다.

도 39는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를

중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제3 예시도이다.

도 40은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제4 예시도이다.

도 41은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제3 예시도이다.

도 42는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제4 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0044] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0045] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0046] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 없는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0047] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 개시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0048] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 나타내는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0049] 한편, 어떤 실시 예가 달리 구현 가능한 경우에 특정 블록 내에 명기된 기능 또는 동작이 흐름도에 명기된 순서와 다르게 일어날 수도 있다. 예를 들어, 연속하는 두 블록이 실제로는 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 관련된 기능 또는 동작에 따라서는 상기 블록들이 거꾸로 수행될 수도 있다.
- [0050] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 적층 구조를 개략적으로 나타낸 예시도이고, 도 2는 도 1의 측면면도이다. 도시한 바와 같이, 제1 액정 표시소자(110: 또는 상부 표시소자)과 제2 액정 표시소자 (120: 또는 하부 표시소자)은 패널 깎(130)의 상하부에 적층되도록 배치된다. 상기 제1 액정 표시소자 (110)은 사용자 방향에 배치되며, 제2 액정 표시소자 (120)은 백라이트 유닛(140)에 대향하여 배치된다. 상기 백라이트 유닛(140)의 일측면에는 상기 백라이트 유닛(140)에 광(光)을 제공하는 광원부(150)이 배치되며, 상기 광원부(150)에는 상기 백라이트 유닛(140)의 측면에서 발광하는 다수의 LED 모듈(151)이 구비된다.
- [0052] 상기 제1 액정 표시소자 (110)은 상부 편광판(111)과 하부 편광판(112)을 구비한다. 상기 상부 편광판(111)과

하부 편광판(112)의 사이에는 제1 액정 패널(113)이 구비된다.

[0053] 상기 제2 액정 표시소자 (120)은 상부 편광판(121)과 하부 편광판(122)을 구비한다. 상기 상부 편광판(121)과 하부 편광판(122)의 사이에는 제2 액정 패널(123)이 구비된다.

[0054] 다중 LCD 패널 방식의 표시소자는 편광판 2매와 액정층을 구비한 액정 표시소자(110, 120)이 상하로 적층하여 구성된 구조이다.

[0055] 한편 도 3에 도시한 바와 같이 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 사이에 패널 겹 및 중간 액정 표시소자를 더 포함하는 구성을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치도 구현될 수 있으며, 도 4는 도 3의 측면면도이다.

[0056] 도시한 바와 같이, 제1 액정 표시소자(110)과 제2 액정 표시소자 (120)은 패널 겹(130)의 상하부에 적층되도록 배치된다. 상기 제1 액정 표시소자 (110)은 사용자 방향에 배치되며, 제2 액정 표시소자 (120)은 백라이트 유닛(140)에 대향하여 배치된다. 상기 제1 액정 표시소자(110)과 제2 액정 표시소자 (120)의 사이에는 또 다른 패널 겹(160)과 제3 액정 표시소자(170)를 구비한다. 이때, 중간에 배치된 제3 액정 표시소자(170)는 상부 편광판(171)과 하부 편광판(172)을 구비하고, 그 사이에 제3 액정 패널(173)이 구비된다.

[0057] 이러한 구조의 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 다음과 같은 문제점이 있다. 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 [표 1]에 표시한 투과율에 나타난 바와 같이, 표시화상이 2개 이상의 액정표시소자를 통과한 후에 사용자에게 도달하므로 투과율이 현저히 낮은 단점이 있다.

표 1

구분	입사광	개구율	액정편광 효율	컬러필터 투과율	편광판 투과율	최종 투과율
하부표시소자	100 %	55 %	80 %	25 %	36 %	4.0 %
상부표시소자	4.0 %	100 %	80 %	100 %	73 %	2.3 %

[0059] 즉, 도 5에 도시한 바와 같이, 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 투과율은 패널들이 서로 정확하게 정렬되어 중첩에 의한 개구율 저하가 없을 때에도 첫 번째 하부 표시소자의 투과율 4.0%를 나타내고, 두 번째 상부 표시소자 통과 시 2.3%가 되어 이중 셀 구조 만으로 42.5%의 비율로 투과율이 저하된다.

[0060] 또한, 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 경사 시야각에서 화면품질이 낮다. 예를 들어, 도 6의 (A)에 나타난 바와 같이 하부 액정 표시소자(120)가 백라이트의 빛을 차단하므로 상부 액정 표시소자(110)에 상관없이 최종화면은 흑색화면을 나타낸다. 따라서, (B)에 도시한 바와 같이 사용자에게 가까이 있는 상부 액정 표시소자(110)의 화상을 최종화면에 표시하기 위해서는, 백라이트(140)에 가까이 있는 하부 액정 표시소자(120)는 표시하려는 부분을 백색 화면상태로 표시해야 한다.

[0061] 한편 도 7의 (A)와 같이, 하부 액정 표시소자(120)가 청색광만을 출사하는 경우, 상부 액정 표시소자(110)에서 황색 화상을 표시한다고 하여도 통과하는 황색광이 없으므로, 사용자에게 표시되는 최종 화면에는 상부 액정 표시소자(110)에서 표시하는 화상이 나타나지 않는다. 따라서, (B)에 도시한 바와 같이 사용자에게 가까이 있는 상부 액정 표시소자(110)의 화상을 최종화면에 표시하기 위해서는, 백라이트(140)에 가까이 있는 하부 액정 표시소자(120)는 최종화면을 통해 표시하려는 부분을 백색 화면 상태로 표시해야 한다.

[0062] 또한, 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 반드시 패럴랙스를 동반한다고 할 수 있다. 즉, 도 8에 도시한 바와 같이, 상부 액정 표시소자(110)와 하부 액정 표시소자(120)가 소정의 화면을 표시할 때, 사용자가 상부 액정 표시소자(110)의 표시면과 수직하는 방향에서 바라볼 때 바람직한 화상이 표시된다. 그러나, 사용자의 시정각이 변경되거나 관찰 거리가 변경되면 패럴랙스가 증가하게 된다.

[0063] 이렇게 구현된 화면은 소자가 가진 ‘패럴랙스(parallax, 시차)’가 드러나게 되어서 경사 시야각에서 볼 때 상부 액정표시소자(110)의 표시화상 가장자리를 따라 상부 액정표시소자(110)과 하부 액정표시소자(120)의 화상의 겹침과, 하부 액정표시소자(120)의 백색 화면이 드러나는 현상이 함께 발생하여 마치 잘못 인쇄된 인쇄물과 유사한 화상이 보인다.

[0064] 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 패럴랙스 크기와 관찰거리, 경사시야 각도, 패널 겹 간의 관계식은 아래와 같다.

[0065] [식 1]

$$p = \frac{g}{g+l} \tan \theta$$

[0066]

[0067] 이때, p는 패럴렉스, l은 상부 액정표시소자와 사용자 사이의 거리, g는 상부 액정표시소자와 하부 액정표시소자 사이의 거리, θ 는 상부 액정표시소자와 사용자의 경사 시야각을 의미한다.

[0068] 위의 식 1에 의하면 패럴렉스는 패널 갭과 경사 시야각에 비례하여 증가한다. 식을 풀이해보면 패널 갭과 경사 시야각이 있는 한 패럴렉스를 제거할 수 없다. 그런데 패널 갭과 경사 시야각은 다중 LCD 패널 방식 표시소자의 핵심적인 설계요소이다. 따라서, 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 반드시 패럴렉스를 동반한다고 할 수 있다. 패럴렉스 현상은 화면품위의 저하와 외에도 부자연스러운 겹친 화상처럼 보여 눈의 피로감과 어지러움증을 유발할 수 있다

[0069] 이 문제점은 다중 LCD 패널방식 표시소자가 구현하고자 하는 목표가 경사 시야각에서 느끼는 깊이감과 입체감을 구현하기 위한 것임을 감안하면, 치명적인 단점이다.

[0070] 도 9는 이러한 불편함을 해소하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 예시도이고, 도 10은 도 9의 측단면도이다. 도시한 바와 같이 디스플레이 사용자에게 대향하는 면에 배치된 제1 편광판(211); 상기 제1 편광판(211) 하부에 형성된 제1 투과형 액정 표시소자(212: 상부 액정 표시소자); 상기 제1 투과형 액정 표시소자(212)와 다른 해상도를 가지고, 상기 제1 투과형 액정 표시소자(212)로부터 패널 갭(panel gap)(213)을 두고 이격되도록 상기 제1 투과형 액정 표시소자의 하부에 배치되는 제2 투과형 액정 표시소자(214: 하부 액정 표시소자); 상기 제2 투과형 액정 표시소자(214)의 하부에 배치되어 백라이트 유닛(240)에 대향하는 제2 편광판(215)을 포함하여 이루어진다. 이때, 상기 백라이트 유닛(240)의 일측면에는 상기 백라이트 유닛(240)에 광(光)을 제공하는 광원부(250)이 배치되며, 상기 광원부(250)에는 상기 백라이트 유닛(240)의 측면에서 발광하는 다수의 LED 모듈(251)이 구비된다.

[0071] 이때, 제1 투과형 액정 표시소자(212)의 해상도는 제2 투과형 액정 표시소자(215)의 해상도보다 높을 수 있다.

[0072] 다른 실시 예에서는 제2 투과형 액정 표시소자(215)의 해상도가 제1 투과형 액정 표시소자(212)의 해상도보다 높을 수 있다.

[0073] 이와 같이, 제1 투과형 액정 표시소자(212)의 상부에만 제1 편광판(211)을 배치하고, 제2 투과형 액정 표시소자(214)의 하부에만 제2 편광판(215)이 배치되는 실시예에 따르면, 아래의 [표 2]에 나타난 바와 같이, 최종 투과율이 4.0%으로 나타날 수 있어 투과율이 증가하는 것을 알 수 있다

표 2

[0074]

구분	입사광	개구율	액정편광 효율	컬러필터 투과율	편광판 투과율	최종 투과율
하부표시소자	100 %	55 %	80 %	25 %	36 %	4.0 %
상부표시소자	-	100 %		100 %		

[0075] 즉, 액정표시소자에 포함된 액정층의 개수에 상관없이 편광판은 적층된 패널의 최외곽에 한 쌍, 상부 표시소자의 상부 및 하부 표시소자의 하부에만 존재하므로 표시소자를 통과하여 빛은 모든 구성 패널의 굴절율 이방성(retardation)이 반영되어 투과율을 결정한다. 결과적으로 도 9에 도시한 바와 같이 구성되는 본 발명에 따른 실시 예에서와 같은 다중 액티브 액정표시소자는 2매 이상의 다수개의 액정표시소자로 구성되어도 투과율은 [식 2]에서와 같이 1개의 액정표시소자를 적용한 것과 동일한 값을 나타내게 된다.

[0076] [식 2]

$$Retardation_{total} = Retardation_{패널1} + Retardation_{패널2} + \dots + Retardation_{패널N}$$

[0078] 한편, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서는 패널 갭의 위치에 다양한 구성요소를 대체하여 배치할 수 있다.

[0079] 예를 들어 본 발명의 어느 하나의 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서는 상부 액정 표시소자(21

2)와 하부 액정 표시소자(215)의 사이에 공기나 기체물질이 아닌 다른 물질로 이루어진 옵티컬 본딩(optical bonding)을 포함할 수 있다.

- [0080] 이때, 상기 옵티컬 본딩(optical bonding)은 등방성 물질로 채워질 수 있다. 예를 들어, 상기 옵티컬 본딩은 폴리카보네이트 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나 프탈레이트 등의 폴리에스터 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 (메트)아크릴 수지, 폴리스타이렌이나 아크릴 로나이트릴·스타이렌 공중합체(AS(아크릴로나이트릴·스타이렌) 수지) 등의 스타이렌 수지 등의 등방성 물질을 포함할 수 있다. 또, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체 등의 폴리올레핀 수지, 염화 바이닐 수지, 나일론이나 방향족 폴리아마이드 등의 아마이드 수지, 이미드 수지, 설펜 수지, 폴리에터설펜 수지, 폴리에테르에터케톤 수지, 폴리페닐렌설파이드 수지, 염화 바이닐리덴 수지, 바이닐부티랄 수지, 아릴레이트 수지, 폴리옥시메틸렌 수지, 에폭시 수지, 또는 상기 수지를 혼합한 수지 등의 실시 예도 가능할 수 있다.
- [0081] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서는 상기 제1 투과형 액정 표시소자(212)와 제2 투과형 액정 표시소자(215)의 사이에는 확산층(diffusor)이 배치될 수 있다.
- [0082] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서는 상기 제1 투과형 액정 표시소자(212)와 제2 투과형 액정 표시소자(212) 중 어느 하나의 투과형 액정 표시소자의 표면에 렌즈 패턴(lens pattern)을 형성할 수도 있다.
- [0083] 이때, 상기 어느 하나의 투과형 액정 표시소자의 표면에 형성된 렌즈 패턴(lens pattern)(212a)은 도 11의 (A)에서와 같이 서로 크기가 다른 2종 이상의 단면 형상을 갖거나, 도 11의 (B)에서와 같이 그 표면이 오목 형상의 단면을 갖거나, 도 11의 (C)에서와 같이 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 이루어진 단면 형상을 나타낼 수 있다.
- [0084] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서는 상기 제1 투과형 액정 표시소자(212)와 제2 투과형 액정 표시소자(215)의 사이에 렌즈 필름(lens film)을 배치할 수 있다.
- [0085] 도 12에 나타난 바와 같이 상기 렌즈 필름(lens film)(218)은 렌즈 필름 기재(218a)와 그 표면에 형성된 다수의 렌즈 패턴(218b)을 포함한다.
- [0086] 이때, 상기 렌즈 패턴(218b)은 도 13의 (A)에 도시한 바와 같이 동일한 크기의 단면을 갖거나, (B)에 도시한 바와 같이 서로 크기가 다른 2종 이상의 단면 형상을 갖거나, (C)에서와 같이 상면과 하면에 각각 볼록 형상으로 형성되거나, (D)에서와 같이 그 표면이 오목 형상의 단면을 갖거나, (E)에서와 같이 볼록 형상과 오목 형상의 조합으로 이루어지거나, (F)에서와 같이 상면에는 볼록 형상의 단면을 갖고 하면에는 오목 형상의 단면을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0087] 한편, 도 14의 (A)에서와 같이 렌즈 패턴의 단면은 원형을 나타내거나 (B)에서와 같이 사각형의 형상 또는 (C)에서와 같이 삼각형의 단면 형상을 나타낼 수 있다.
- [0088] 만일, 렌즈 패턴의 단면이 서로 크기가 다른 2종 이상의 단면 형상을 갖는 경우에는 도 15의 (A)와 같이 서로 다른 크기의 원형 단면을 나타내거나, (B)와 같이 서로 다른 크기의 사각 단면을 나타낼 수 있다.
- [0089] 한편, 렌즈 패턴의 단면이 원형과 사각형의 형상을 나타내는 경우에는 도 16의 (A)에서와 같이 중간에는 원형 단면을 갖는 렌즈패턴을 갖고 그 주변에 삼각 단면을 갖는 렌즈 패턴이 반복되어 배치되거나, (B)에서와 같이 이웃하는 렌즈 패턴들의 중간에 배치된 원형 단면의 렌즈 패턴의 단면 크기가 서로 다르게 형성되거나, 그 주변에 배치된 삼각 단면의 크기가 이웃하는 렌즈 패턴에서 서로 다른 크기를 나타내도록 형성될 수 있다.
- [0090] 한편 도 17에 도시한 바와 같이 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 사이에 패널 갭 및 중간 액정 표시소자를 더 포함하는 구성을 갖는 다중 패널 액정 디스플레이 장치도 구현될 수 있으며, 도 18은 도 17의 측단면도이다.
- [0091] 도시한 바와 같이, 상부 액정 표시소자(212)의 하부에 배치된 패널 갭(213)의 하부에 중간 액정 표시소자(217)이 배치된다. 이때, 상기 중간 액정 표시소자(217)과 하부 액정 표시소자(215)의 상부에 배치된 패널 갭(214)의 사이에는 또 다른 패널 갭(216)이 배치된다. 상기 중간 액정 표시소자(217)은 액티브 액정층으로 구성할 수 있다.
- [0092] 다중 액티브 액정층 액정 표시소자의 구조상 구성 패널 간의 화소와 블랙 매트릭스의 광학적 간섭에 의해 ‘모아레(moire)’ 무늬가 발생할 수 있으며 동일 해상도/화소모양/동일 설계 패널을 적용한 경우 모아레 무늬 발생

을 피하거나 완화하기 위하여 제작과정에서 리소그래피 패턴의 정확도와 구성 패넬들을 정렬(aligning)시킬 때 정렬 정확도(aligning accuracy)를 엄격하게 관리할 필요가 있다.

- [0093] 그리고 모아레 무늬의 인지수준은 제작 시의 정렬 정확도가 나쁜 경우 외에도, 생산 후의 운송, 사용 중의 진동과 온도 변동 등에 의해서 정렬이 변동되어 악화될 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 정렬 정확도 이외의 설계적인 대응으로 모아레 무늬 인지수준을 완화할 수 있는 방안을 제시한다.
- [0094] 모아레 무늬는 간섭에 관여하는 패턴이 서로 유사할 수록 조밀하게 인식되고 다룰수록 성기게 인식된다. 그리고, 간섭에 관여하는 패턴의 반복 간격이 가까울수록 조밀하게 인식되고 멀수록 성기게 인식된다. 이를 설계적으로 응용하여 본 발명의 다중 액티브 액정층 액정 표시소자는 모아레 무늬를 인지하는 수준을 완화하기 위한 설계적 대응안을 적용할 수 있다.
- [0095] 이하에서 본 발명의 다양한 실시 예에서 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2) 및 사용자에게 인식되는 화면의 화소 구조(3)를 예로 하여 설명하기로 한다.
- [0096] 본 발명의 다중 패넬 액정 디스플레이 장치를 구성함에 있어, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 증가할수록 모아레 무늬 인지 수준이 감소한다. 즉, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리와 모아레 무늬 인지 수준은 반비례의 관계를 갖는다. 즉, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 0~15mm인 경우에는 모아레가 심하게 인지된다. 그러나, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 15mm 이상부터는 현저하게 인지수준이 감소하며 70mm이상에서는 모아레가 인지되지 않는다. 따라서, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 사이의 공간을 진공상태로 유지하거나 등방성 물질이 채워진 경우, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 사이의 공간은 15mm 이상의 거리를 두는 것이 바람직하다.
- [0097] 만일, 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)에 모아레를 회피할 수 있는 화소의 모양이나 블랙 매트릭스의 모양이나 화소 색상의 배열순서나 화소색상의 차이점을 둔다면, 적정수준의 모아레 인지 수준을 달성하기 위한 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리는 감소할 수 있다.
- [0098] 도 19는 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리에 따른 모아레 인지 수준을 나타낸 것이다.
- [0099] (A)는 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 0~0.5mm인 경우의 모아레 인지 상태를 나타낸 것이고, (B)는 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 15mm인 경우의 모아레 인지 상태를 나타낸 것이고, (C)는 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 30mm인 경우의 모아레 인지 상태를 나타낸 것이고, (D)는 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1), 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)의 거리가 70mm인 경우의 모아레 인지 상태를 나타낸 것이다.
- [0100] 본 발명의 다중 패넬 액정 디스플레이 장치를 구성함에 있어, 모아레 무늬 인지수준을 완화하기 위해 전면 패넬의 해상도와 후면 패넬의 해상도를 서로 다르게 할 수 있다.
- [0101] 이 때, 해상도가 다르다는 것은, 화소 개구부의 2차원 평면에서의 기하학적 형태와 동작상(aspect) 비가 같고, 하나의 화소가 담당하는 면적과 화소로 간주되는 부분에 대한 x축과 y축 방향의 길이가 다른 것을 의미한다.
- [0102] 도 20의 (A)는 상부 액정 표시소자의 해상도를 하부 액정 표시소자의 해상도보다 높게 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 해상도를 하부 액정 표시소자의 해상도보다 높게 구성하는 경우의 동작상(aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0103] 즉, 상부 액정 표시소자의 해상도를 필요로 하는 디스플레이 성능의 해상도로 설정하고 하부 액정 표시소자의 해상도를 상부 액정 표시소자의 해상도보다 낮게 설계한다. 이 구성에서는 상부 액정 표시소자의 화소 크기보다 하부 액정 표시소자의 화소 크기가 크다. 따라서, 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 화소 크기가 동일한 경우에 비하여 간섭에 관여하는 패턴의 반복간격을 멀게 하는 효과가 있어서 모아레 무늬가 약하게 발생한다.

- [0104] 도 21의 (A)는 상부 액정 표시소자의 해상도보다 하부 액정 표시소자의 해상도가 더 높게 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 해상도보다 하부 액정 표시소자의 해상도가 더 높게 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0105] 즉, 하부 액정 표시소자의 해상도를 필요로 하는 디스플레이 성능의 해상도로 설정하고 상부 액정 표시소자의 해상도를 하부 액정 표시소자의 해상도보다 낮게 설계한다. 이 구성에서는 하부 액정 표시소자의 화소 크기보다 상부 액정 표시소자의 화소 크기가 크다. 따라서, 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 화소 크기가 동일한 경우에 비하여 간섭에 관여하는 패턴의 반복간격을 멀게 하는 효과가 있어서 모아레 무늬가 약하게 발생한다.
- [0106] 위 실시 예는 화소의 x축방향과 y축방향의 길이를 동시에 서로 다르게 하는 것이 바람직하며, 화소의 x축 방향의 길이만 서로 다르게 하거나, 화소의 y축 방향의 길이만 다르게 하여도 모아레 무늬의 인지를 약하게 하는 개선 효과를 얻을 수 있다.
- [0107] 위 서술한 실시 예에서는 최소단위의 구성요건인 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자에 대해서 설명하였으며, 중간 액정 표시소자가 있는 경우 상부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자의 사이, 중간 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자 사이, 중간 액정 표시소자와 하부 액정 표시 소자 사이에도 동일한 개선 구조를 적용할 수 있으며, 동일한 개선효과를 기대할 수 있다.
- [0108] 도 22의 (A)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율과 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율을 달리한 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율과 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율을 달리한 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0109] 도 23의 (A)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 화소의 크기(해상도)가 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 화소의 크기와 다른 구성의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율과 화소의 크기(해상도)가 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율과 화소의 크기(해상도)를 달리한 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0110] 도 24의 (A)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 컬러의 배치와 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 컬러의 배치를 달리한 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 컬러의 배치와 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율 및 컬러의 배치를 달리한 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0111] 도 25의 (A)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율, 화소의 크기(해상도) 및 컬러의 배치와 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율, 화소의 크기(해상도) 및 컬러의 배치를 달리한 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율, 화소의 크기(해상도) 및 컬러의 배치와 하부 액정 표시소자의 동작상(Aspect) 비율, 화소의 크기(해상도) 및 컬러의 배치를 달리한 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0112] 도 26의 (A)는 상부 액정 표시소자의 화소 모양과 하부 액정 표시소자의 화소 모양을 달리한 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 화소 모양과 하부 액정 표시소자의 화소 모양을 달리한 구성하

는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.

- [0113] 도 27의 (A)는 상부 액정 표시소자의 화소 모양 및 컬러 구성을 하부 액정 표시소자의 화소 모양 및 컬러 구성과 다르게 구성하는 경우의 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다. (B)는 상부 액정 표시소자의 화소 모양 및 컬러 구성을 하부 액정 표시소자의 화소 모양 및 컬러 구성과 다르게 구성하는 경우의 동작상(Aspect) 비율이 소정 각도만큼 기울어진 상부 액정 표시소자의 화소 구조(1) 및 동작상(Aspect)이 소정 각도만큼 기울어진 하부 액정 표시소자의 화소 구조(2)와 사용자에게 인식되는 화면(3)을 나타낸 예시도이다.
- [0114] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 도 28의 (A)에 도시한 바와 같이, 컬러 필터(219)가 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자에 모두 존재하는 경우의 구성을 나타낸 예시도이고, (B)는 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자의 사이에 중간 액정 표시소자를 배치한 경우의 측면도를 나타낸 예시도이다.
- [0115] 한편, 도 29는 도 28의 실시 예와 달리 어느 한 층의 액정 표시소자에만 컬러 필터(219)가 형성된 경우의 다중 패널 액정 디스플레이 장치의 측면도를 나타낸 예시도이다. 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 발명의 효과를 구현하기 위해 반드시 액정 표시소자의 중첩이 필요하므로 정면 또는 경사 시야각에서 표시 소자간 다른 컬러가 겹쳐 보임으로 생길 수 있는 혼색현상을 개선하기 위하여 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자의 컬러필터 중 일부 컬러필터를 선택적으로 생략할 수 있다. 즉, 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자에는 컬러필터가 존재하지 않으며 상부 액정 표시소자에만 컬러필터가 존재하는 구성이 가능하다.
- [0116] 본 예시에서는 상부 액정 표시소자 또는 최상부 액정 표시소자에 컬러 필터(219)가 형성된 것을 예시로 나타내고 있으나, 하부 액정 표시소자에 컬러 필터를 형성하는 경우에도 본 발명에 따른 기본적인 동작 및 효과를 기대할 수 있음은 언급의 여지가 없을 것이다.
- [0117] 본 발명에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 발명의 효과를 구현하기 위해 반드시 액정 표시소자의 중첩이 필요하므로 컬러 필터의 채도(색상의 짙은 정도, 색재현율)를 조정하여 효율을 극대화 할 수 있다. 채도 또는 색 재현율을 조절하는 바람직한 방법은 각 액정 표시소자의 색 재현율을 더하여 총합이 목표하는 색 재현율이 되도록 하는 것이다.
- [0118] 도 30에 도시한 바와 같이 배치된 액정 표시소자의 색 재현율을 더하여 총합이 목표하는 색 재현율이 되도록 설정할 수 있다.
- [0119] 이때, 제1 액정 표시소자(또는 상부 액정 표시소자)의 색 재현율은 $f(R_1+G_1+B_1)$ 이라고 나타내고, 제2 액정 표시소자(또는 하부 액정 표시소자)의 색 재현율은 $f(R_2+G_2+B_2)$ 이라고 나타낼 때, 인식화면 화소의 컬러는 $R_{total}=R_1+R_2$, $G_{total}=G_1+G_2$, $B_{total}=B_1+B_2$ 와 같으므로, 인식화면의 색 재현율은 $f(R_{total}+ G_{total}+ B_{total})$ 과 같이 나타낼 수 있다.
- [0120] 한편, 본 발명에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 발명의 효과를 구현하기 위해 반드시 액정 표시소자의 중첩이 필요하므로 정면 또는 경사 시야각에서 액정 표시소자 간 블랙매트릭스가 겹쳐 보임으로 생길 수 있는 개구율 감소나 모아레 현상을 개선하기 위하여 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자의 블랙 매트릭스(Black Matrix: BM) 중 일부 블랙 매트릭스를 선택적으로 생략할 수 있다.
- [0121] 도 31에서와 같이, 해당 액정 표시소자의 블랙매트릭스 전체를 생략할 수도 있고 해당 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 일부를 생략할 수도 있다. 예를 들어, 상부 액정 표시소자(1)에는 블랙 매트릭스를 형성하지 않고 컬러 재료만 포함하고, 하부 액정 표시소자 또는 중간 액정 표시소자의 다른 액정 표시소자(2)에는 블랙 매트릭스를 형성한 경우, 인식 화면의 화소(3)에는 블랙 매트릭스가 나타날 수 있다. 최종적으로는 하부 액정 표시소자 또는 중간 액정 표시소자에는 블랙매트릭스가 존재하지 않으며 상부 액정 표시소자에만 컬러필터가 존재하는 구성이 가능하다.
- [0122] 도 32는 적층되는 다중 액정 표시소자의 일부에서 블랙 매트릭스를 생략한 실시 예를 나타낸 것이다. (A)에 나타난 바와 같이 제1 액정 표시소자(1)의 화소에는 화소 전체에 블랙 매트릭스(BM1)을 형성하고, 제2 액정 표시소자(2: 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자)의 화소에는 일부분에만 블랙 매트릭스(BM2)를 형성한 경우, 사용자가 인식하는 화면의 화소(3)에는 두 블랙 매트릭스(BM1, BM2)이 중첩되어 표시된다. 한편 (B)에 나타난

바와 같이, 제1 액정 표시소자(1)와 제2 액정 표시소자(2: 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자) 각각에 화소 영역의 일부분에 블랙 매트릭스(BM1, BM2)를 형성한 경우, 사용자가 인식하는 화면의 화소(3)에는 두 블랙 매트릭스(BM1, BM2)이 중첩되어 표시된다.

[0123] 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 발명의 효과를 구현하기 위해 반드시 액정 표시소자의 중첩이 필요하므로 정면 또는 경사 시야각에서 액정 표시소자 간 블랙매트릭스가 겹쳐 보임으로 생길 수 있는 개구율 감소나 모아레 현상을 개선하기 위하여 하부 액정 표시소자와 중간 액정 표시소자의 블랙 매트릭스(Black Matrix: BM) 중 어느 하나의 액정 표시소자와 상부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭을 다르게 형성할 수 있다.

[0124] 도 33에 도시한 바와 같이, 상부 액정 표시소자(1)의 블랙 매트릭스의 폭(BW₂)이 하부 액정 표시소자(2)의 블랙 매트릭스의 폭(BW₁)보다 넓게 형성할 수 있다. 이때, 사용자 환경(공기)의 굴절률을 n₁, 액정 표시소자 기판의 굴절율을 n₂라 할 때 스넬의 법칙에 의해 θ₂는 다음의 [식 3]와 같다.

[0125] [식 3]

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \right)$$

[0126]

[0127] [식 4]

[0128] 따라서, 개구율 감소가 없도록 설정한 사용자의 시야각 각도(θ₁)에 대한 하부 액정 표시소자의 블랙 매트릭스의 폭(BW₁)은 다음의 [식 4]과 같이 설정될 수 있다.

[0129] [식 4]

$$BW2 - 2D \tan \left(\sin^{-1} \left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \right) \right) \leq BW1 < BW2$$

[0130]

[0131] 본 발명의 또 다른 실시 예에 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 발명의 효과를 구현하기 위해 반드시 액정 표시소자의 중첩이 필요하므로 도 33에 도시한 바와 같이 색을 발현하는 재료인 컬러 화소 재료(컬러 포토레지스터, color PR)의 광학적 중첩을 이용할 수 있다. 따라서, 액정 표시소자의 패널 일부 또는 전부의 패널에 블랙 매트릭스를 두지 않고 패널간 컬러 화소 재료의 광학적 중첩으로 블랙 매트릭스의 일부 또는 전부를 대신하는 구조가 가능하다. 즉, 하부 액정 표시소자(2)의 G컬러 화소 재료와 상부 액정 표시소자(1)의 R컬러 화소 재료의 중첩에 의해 사용자가 인식하는 인식화면(3)에서는 중첩되는 부분이 블랙 매트릭스의 형태로 인식된다. 하부 액정 표시소자(2)의 B컬러 화소 재료와 상부 액정 표시소자(1)의 G컬러 화소 재료의 중첩에 의해 사용자가 인식하는 인식화면(3)에서는 중첩되는 부분이 블랙 매트릭스의 형태로 인식된다. 하부 액정 표시소자(2)의 R컬러 화소 재료와 상부 액정 표시소자(1)의 B컬러 화소 재료의 중첩에 의해 사용자가 인식하는 인식화면(3)에서는 중첩되는 부분이 블랙 매트릭스의 형태로 인식된다.

[0132] 도 34는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제1 예시도이고, 도 35는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제2 예시도이다.

[0133] 도 34에 도시한 바와 같이, 블랙 매트릭스 영역에 각각 G컬러 화소 재료 하부에 R컬러 화소 재료를 배치하고, B컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료를 배치하고, R컬러 화소 재료 하부에 B컬러 화소 재료를 배치하는 실시가 가능하다.

[0134] 도 35에 도시한 바와 같이 하부 액정 표시소자(2)의 패널에 중첩된 컬러 화소 재료를 형성하는 방법도 가능하다. 본 실시 예에서는 하부 액정 표시소자(2)의 패널에 중첩되는 컬러 화소 재료를 배치한 것을 예로 나타내었으나, 상부 액정 표시소자(1)의 패널에 중첩되는 컬러 화소 재료를 배치하는 경우에도 동일한 효과를 나타낼 수 있다. 도 35의 상부 액정 표시소자(1)는 일반적인 배치를 나타내고, 하부 액정 표시소자(2)의 패널에서 블랙 매트릭스에 대응하는 부분에는 R컬러 화소 재료의 아래에 G컬러 화소 재료를 배치하고, G컬러 화소 재료의

아래에 B컬러 화소 재료를 배치하고, B컬러 화소 재료의 아래에 R컬러 화소 재료를 배치하여 중첩시켜 블랙 매트릭스 역할을 나타낸다.

- [0135] 도 36은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제1 예시도이고, 도 37은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제2 예시도이다.
- [0136] 도 36에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스 영역에 각각 G컬러 화소 재료 하부에 B컬러 화소 재료와 R컬러 화소 재료를 배치하고, B컬러 화소 재료 하부에 R컬러 화소 재료와 G컬러 화소 재료를 배치하고, R컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료와 B컬러 화소 재료를 배치하는 실시가 가능하다.
- [0137] 도 37의 상부 액정 표시소자(1)는 일반적인 배치를 나타내고, 하부 액정 표시소자(2)의 패널에서 블랙 매트릭스에 대응하는 부분에는 G컬러 화소 재료의 아래에 B컬러 화소 재료를 배치하여 상부 액정 표시소자(1)의 R컬러 화소 재료와 중첩되고, B컬러 화소 재료의 아래에 R컬러 화소 재료를 배치하여 상부 액정 표시소자(1)의 G컬러 화소 재료와 중첩되고, R컬러 화소 재료의 아래에 G컬러 화소 재료를 배치하여 상부 액정 표시소자(1)의 B컬러 화소 재료와 중첩되어 블랙 매트릭스 역할을 나타낸다.
- [0138] 도 38은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 B(blue) 컬러 화소 재료로 블랙 매트릭스를 대신하는 경우의 예시도이다.
- [0139] 도 38에 나타난 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시 예에 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 액정 표시소자의 패널간 컬러 화소 재료의 광학적 중첩으로 블랙 매트릭스를 대신하는 구조를 보완하기 위하여 기존의 블랙 매트릭스 자리에 개구부에 컬러 화소 재료 (컬러 포토레지스터, color PR)를 형성하는 것과 별도로 개구부에 형성한 컬러 화소 재료 중 1종 혹은 2종을 투과광 차단을 목적으로 형성하는 것으로 블랙매트릭스를 대체할 수 있으며 가장 바람직하게는 B(Blue) 컬러 화소 재료로 블랙 매트릭스를 대체할 수 있다.
- [0140] 도 39는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제3 예시도이고, 도 40은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 2개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제4 예시도이다.
- [0141] 도 39에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스 영역에 각각 B컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료와 R컬러 화소 재료를 배치하고, B컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료를 배치하고, B컬러 화소 재료 하부에 R컬러 화소 재료를 배치하는 실시가 가능하다.
- [0142] 도 40에 도시한 바와 같이 하부 액정 표시소자(2)의 패널의 화소 재료는 일반적인 배치를 나타내고, 상부 액정 표시소자(1)의 패널에서 블랙 매트릭스에 대응하는 부분에는 R컬러 화소 재료의 아래에 B컬러 화소 재료를 배치하고, 나머지 블랙 매트릭스에 대응하는 부분은 B컬러 화소 재료를 배치하는 경우, 사용자가 인식하는 화면에서 블랙 매트릭스 부분에서 B컬러 화소 재료로 블랙 매트릭스를 대체할 수 있다.
- [0143] 도 41은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제3 예시도이고, 도 42은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치에서 3개 컬러의 컬러 화소 재료를 중첩하여 블랙 매트릭스를 형성한 제4 예시도이다.
- [0144] 도 41에 도시한 바와 같이 하나의 블랙 매트릭스 영역에 각각 B컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료와 R컬러 화소 재료를 배치하고, 나머지 블랙 매트릭스 영역에 B컬러 화소 재료 하부에 G컬러 화소 재료와 R컬러 화소 재료를 배치하는 실시가 가능하다.
- [0145] 도 42에 도시한 바와 같이 어느 한 액정 표시소자에만 컬러 화소 재료를 중첩하는 방법이 아닌, 상부 액정 표시소자(1)와 하부 액정 표시소자(3)에 각각 3개 컬러 화소 재료가 중첩되도록 매트릭스를 형성할 수 있다. 도시한 바와 같이, 상부 액정 표시소자(1)의 패널에서 R컬러 화소 재료 아래에 B컬러 화소 재료를 배치하여 하부 액정 표시소자(2)의 G컬러 화소 재료와 중첩하여 블랙 매트릭스 기능을 수행하고, 상부 액정 표시소자의 나머지 블랙 매트릭스 영역에는 B컬러 화소 재료를 형성하고, 하부 액정 표시소자(2)의 패널의 하나의 블랙 매트릭스 영역에는 B컬러 화소 재료 아래에 R컬러 화소 재료를 중첩하고, 다른 블랙 매트릭스 영역에는 R컬러 화소 재료 아래에 G컬러 화소 재료를 중첩하면 각 블랙 매트릭스 영역에 RGB 3색의 컬러 화소 재료 중첩에 의한 투과광 차단 실시 예와 함께 적용할 수 있다.
- [0146] 이를 구현하기 위해서는 구성 패널들의 컬러 화소를 형성하고자 하는 블랙 매트릭스의 폭만큼 중첩되도록 화소

의 크기를 서로 교차하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0147] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 다중 액정 표시소자의 적층으로 인한 투과율 저하와 패럴랙스에 의한 화질의 저하를 해소할 수 있으며, 사용자가 모아레 무늬의 인지를 약하게 인지할 수 있으므로, 적절한 깊이감과 입체감을 구현할 수 있다. 또한, 상부 액정 표시소자와 하부 액정 표시소자 사이의 컬러 중첩을 이용하여 블랙 매트릭스 효과를 나타낼 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 다중 패널 액정 디스플레이 장치는 기존의 다중 LCD 패널 방식 표시소자가 가지는 깊이감과 입체감을 동일하게 구현하면 서도 디스플레이 화면의 위화감과 이질감을 제거하여 자연스러운 화면을 구현할 수 있다.

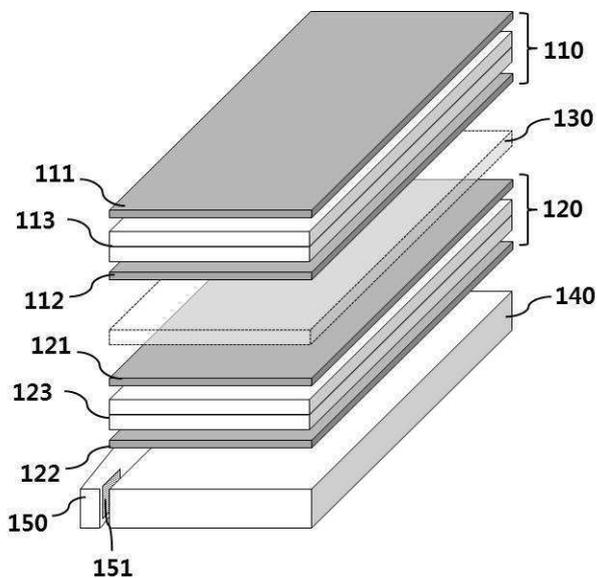
[0148] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0149] 110, 210, 212: 제1 액정 표시소자 120, 220, 214: 제2 액정 표시소자
 130, 160, 213, 216: 패널 겹 170, 217: 중간 액정 표시소자
 111, 112, 121, 122, 171, 172, 211, 215: 편광판
 140, 240: 백라이트 150, 250: 광원부
 151, 251: LED 모듈 218: 마이크로 필름
 218a: 마이크로 필름 기재 212a, 218b: 렌즈 패턴

도면

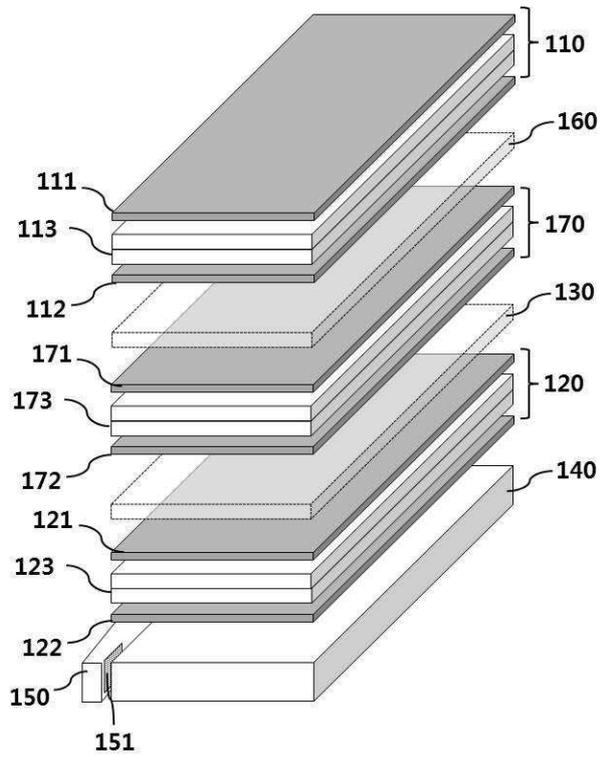
도면1



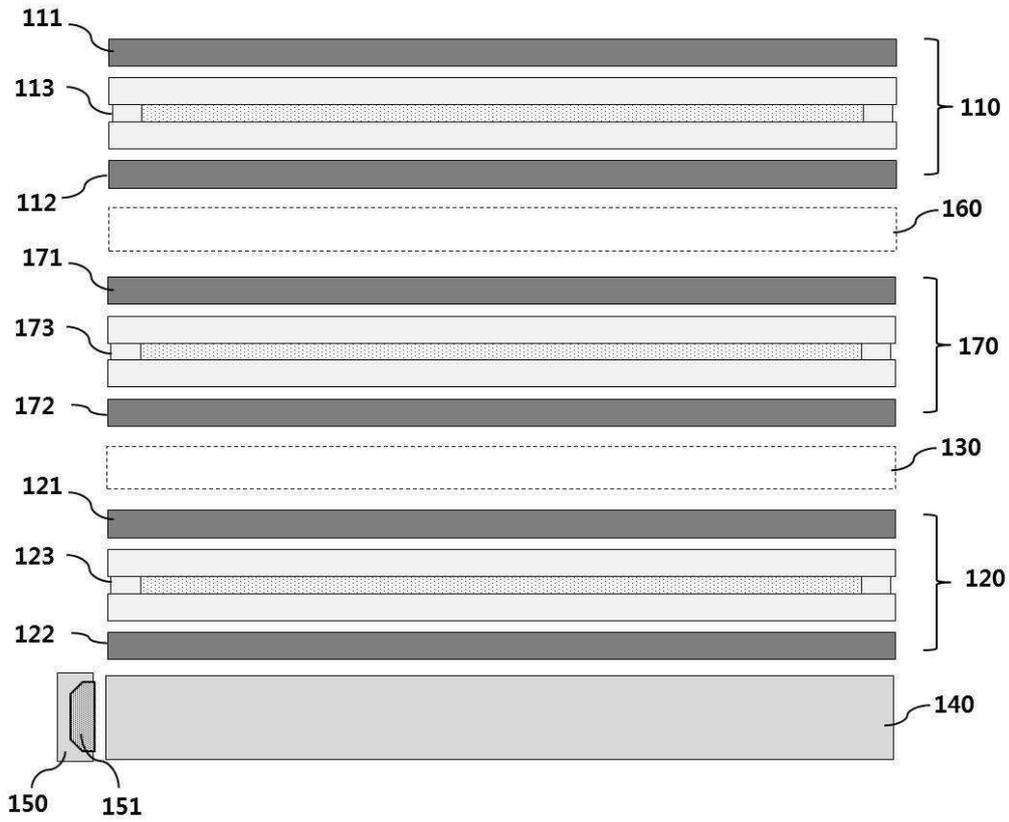
도면2



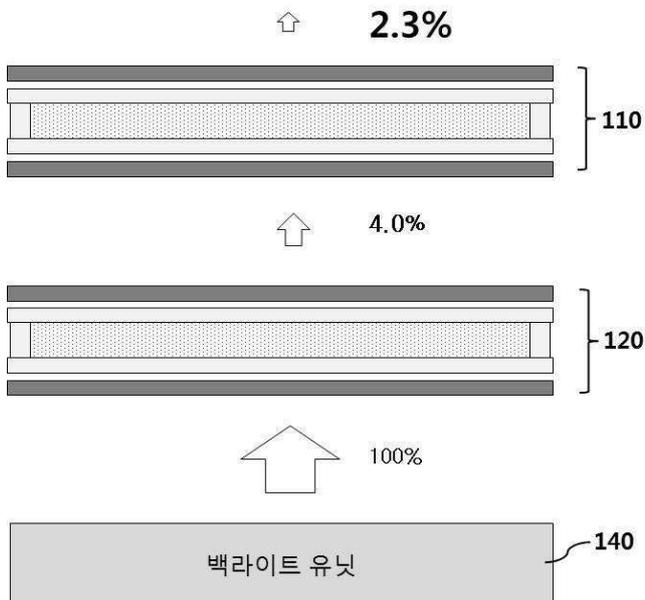
도면3



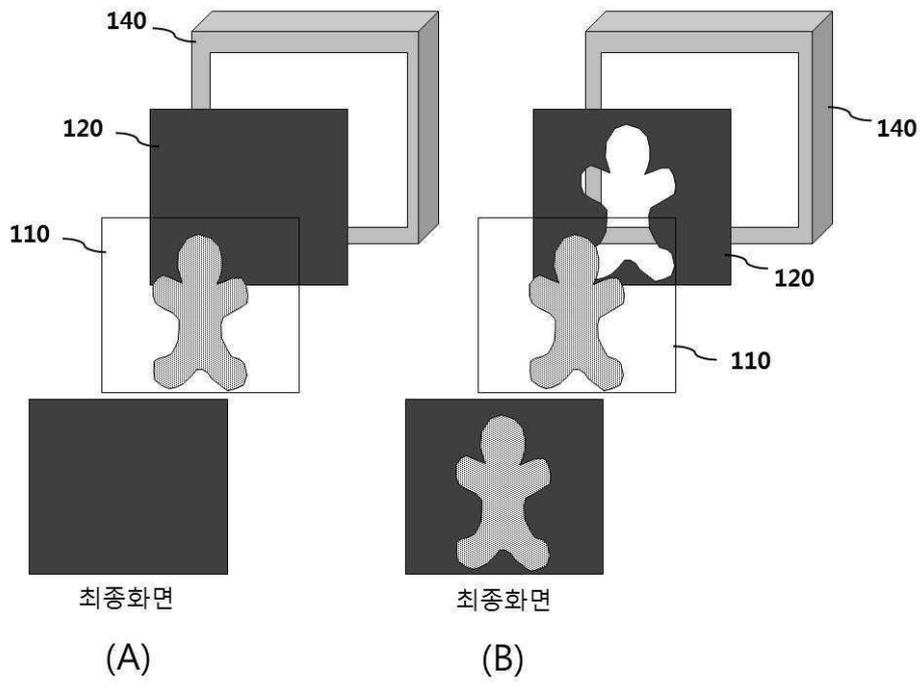
도면4



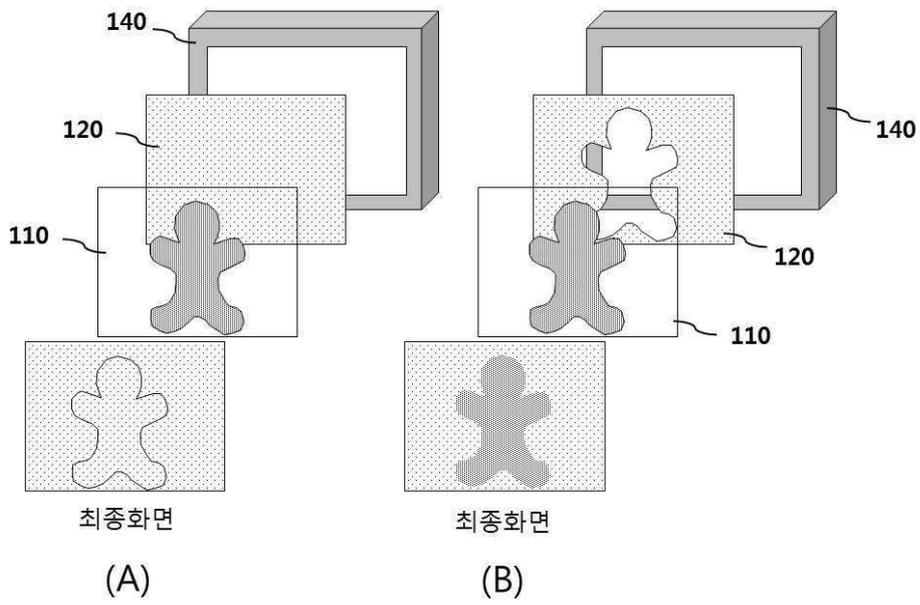
도면5



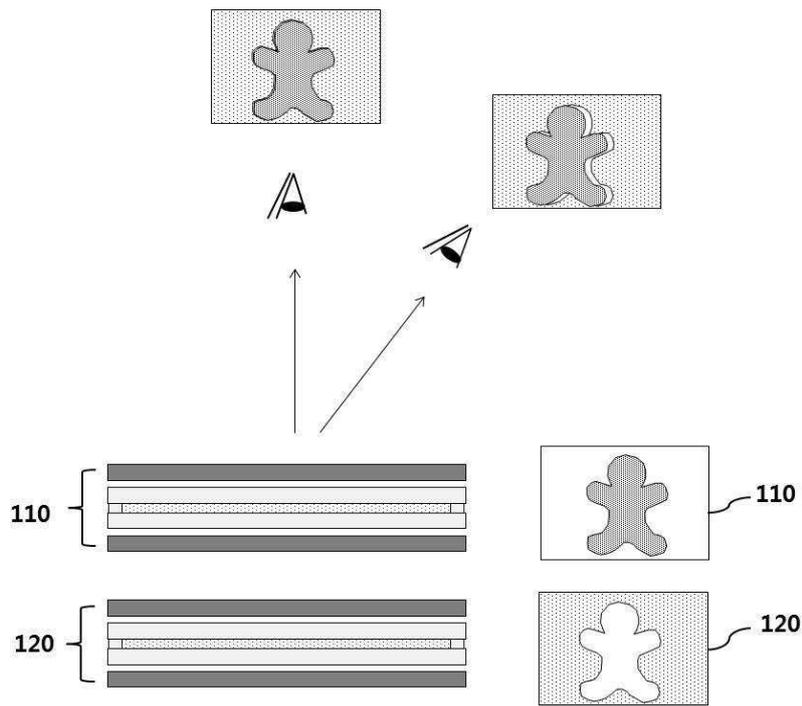
도면6



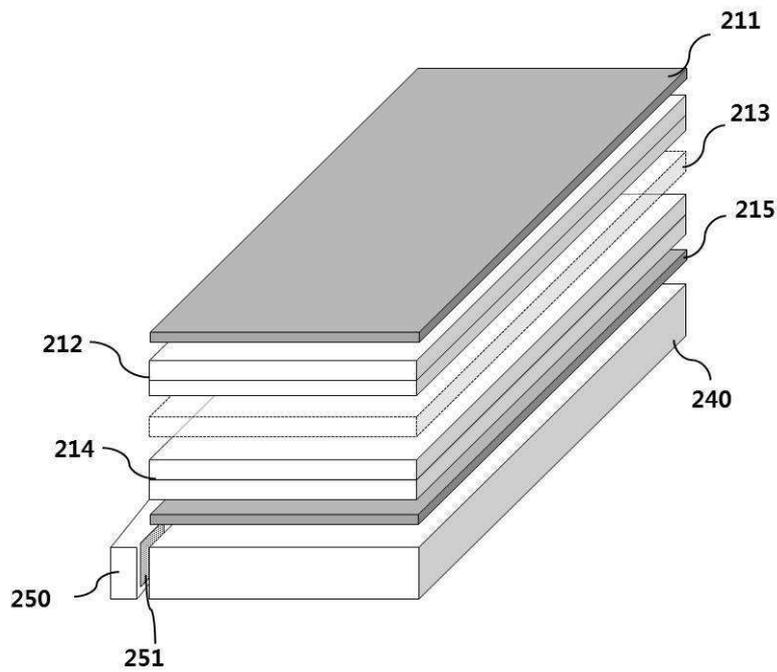
도면7



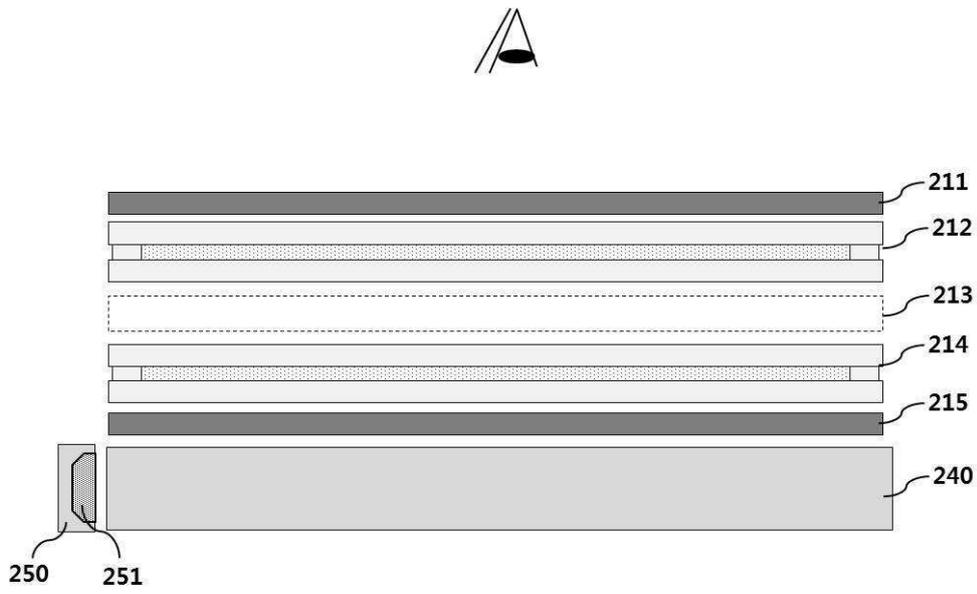
도면8



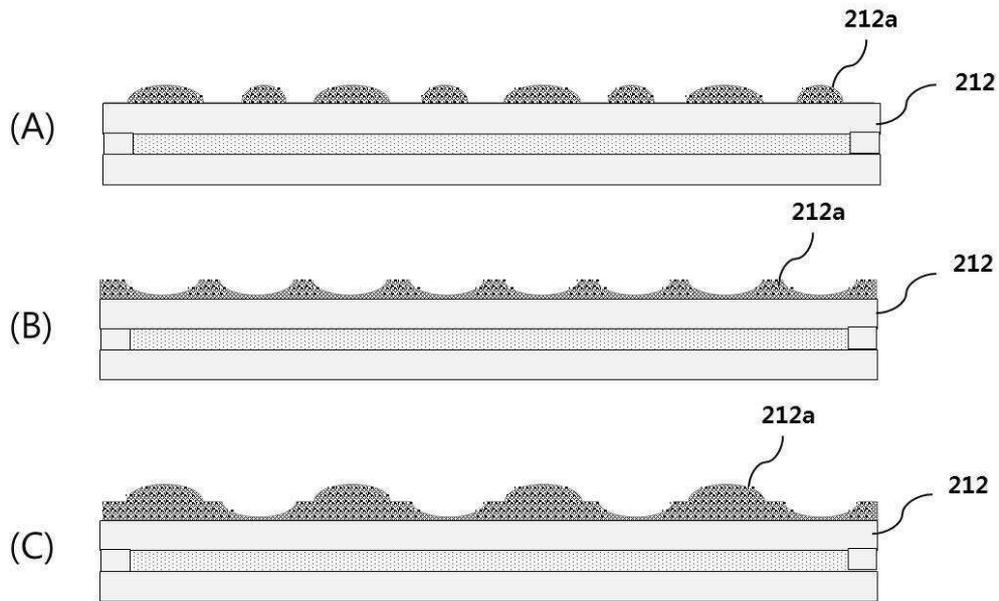
도면9



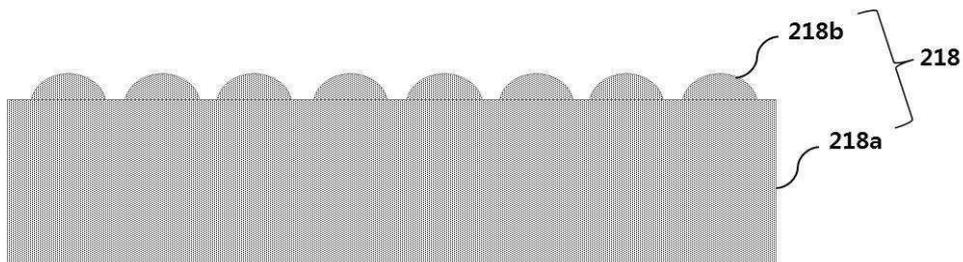
도면10



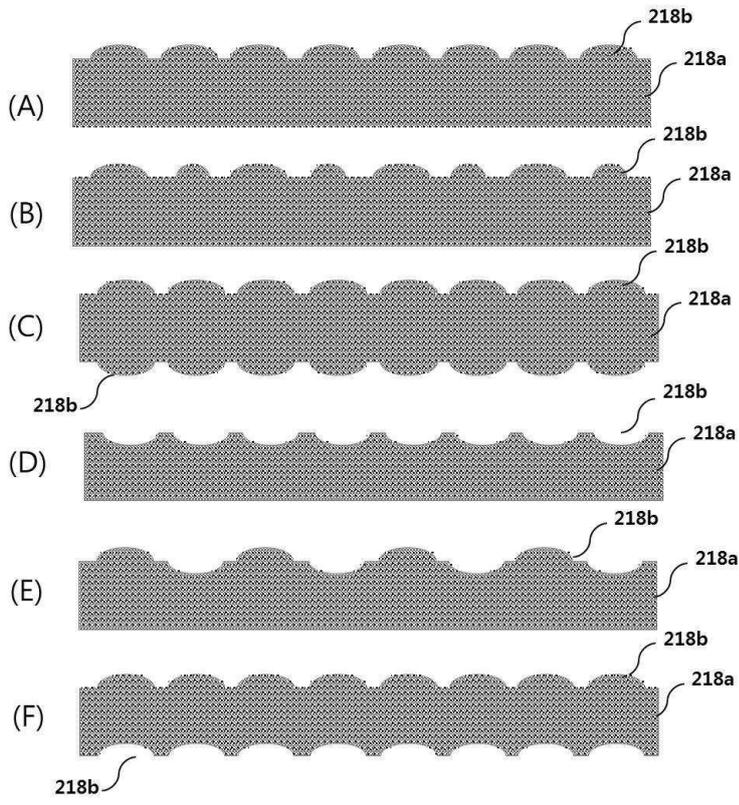
도면11



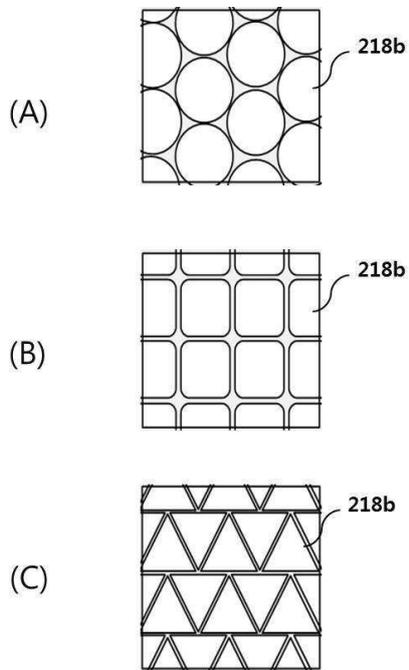
도면12



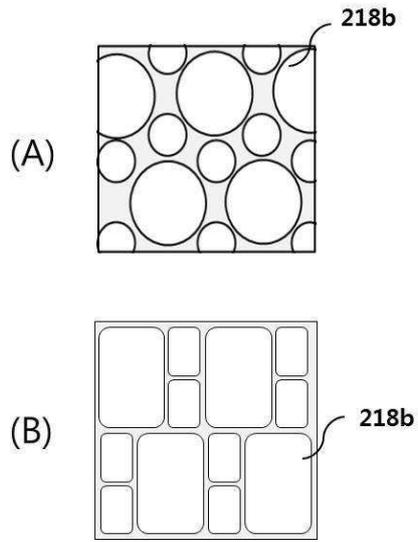
도면13



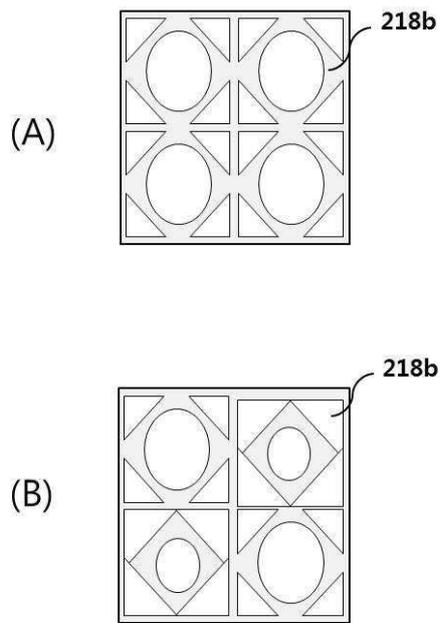
도면14



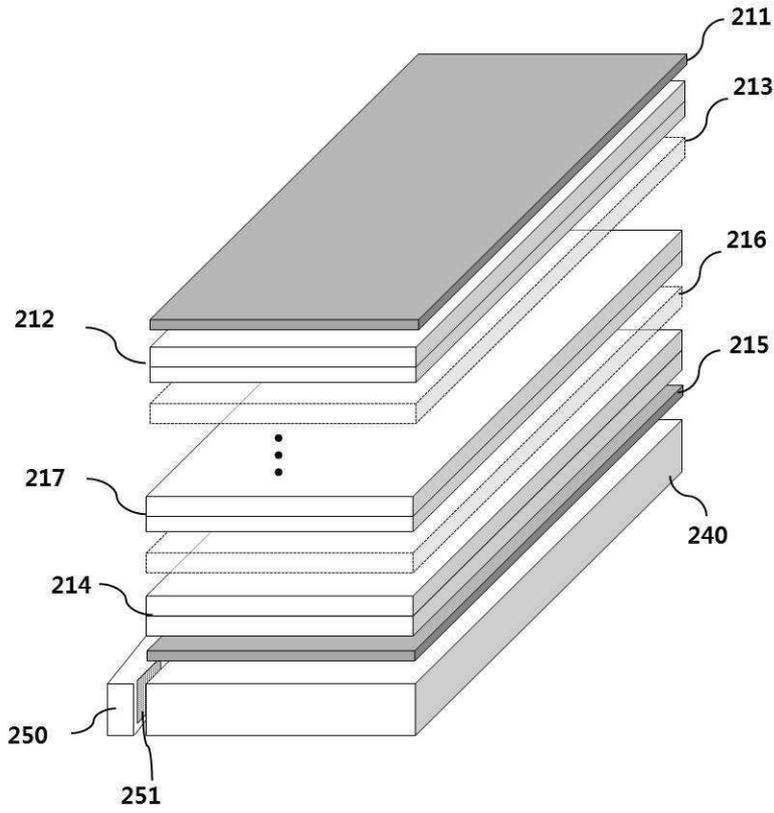
도면15



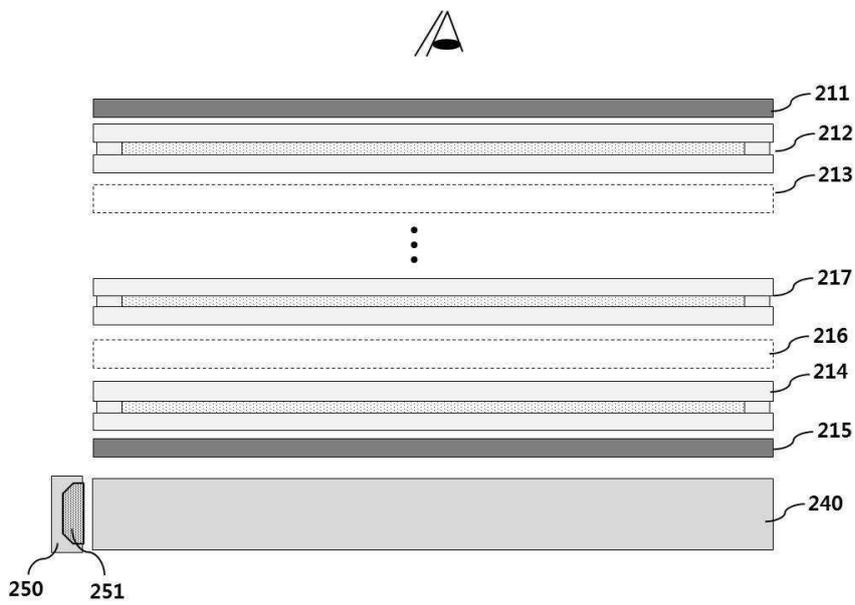
도면16



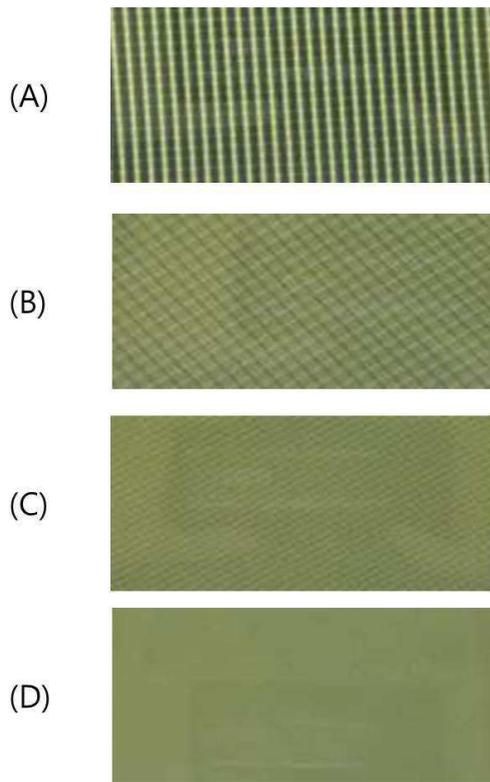
도면17



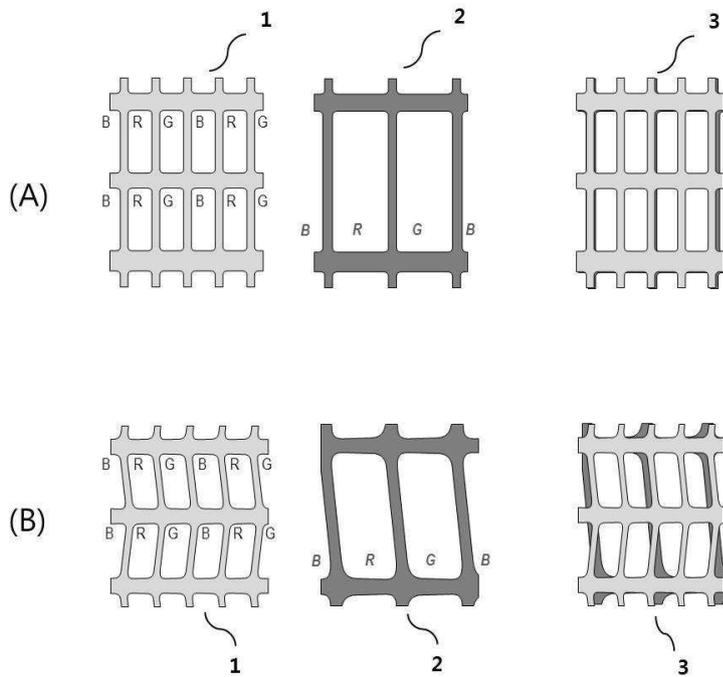
도면18



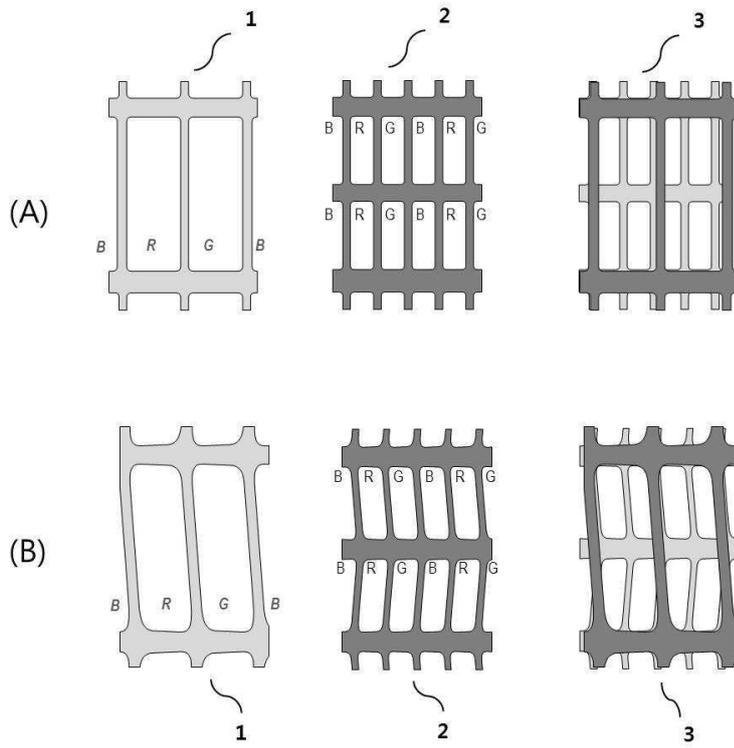
도면19



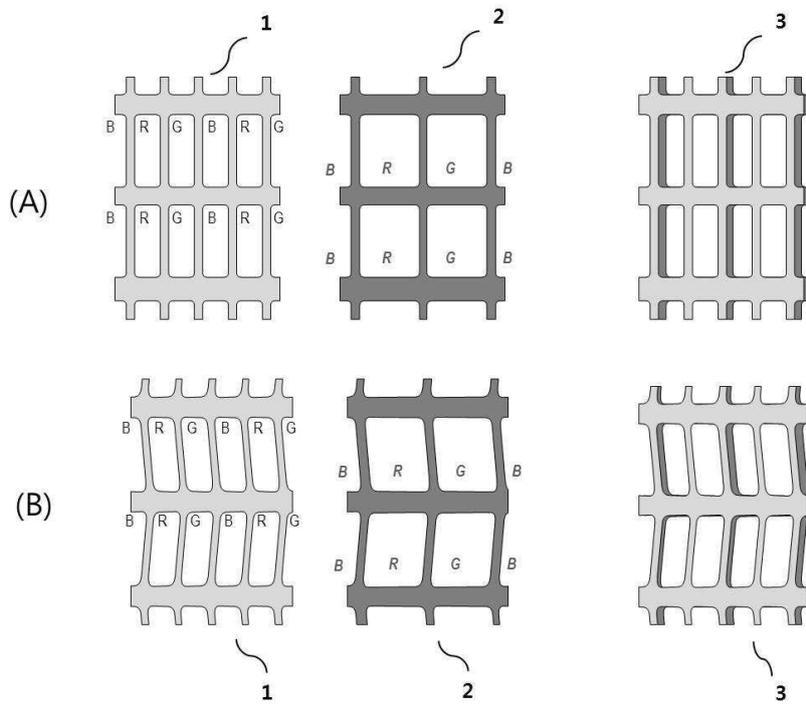
도면20



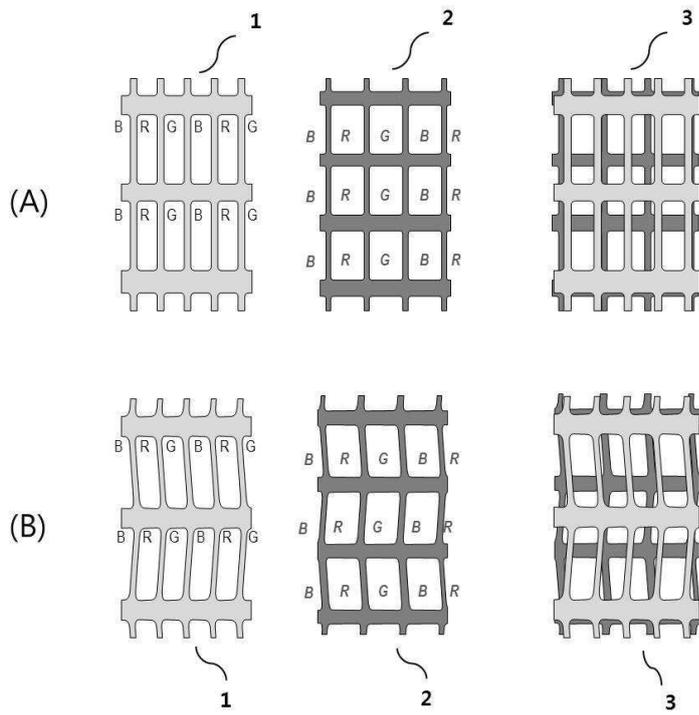
도면21



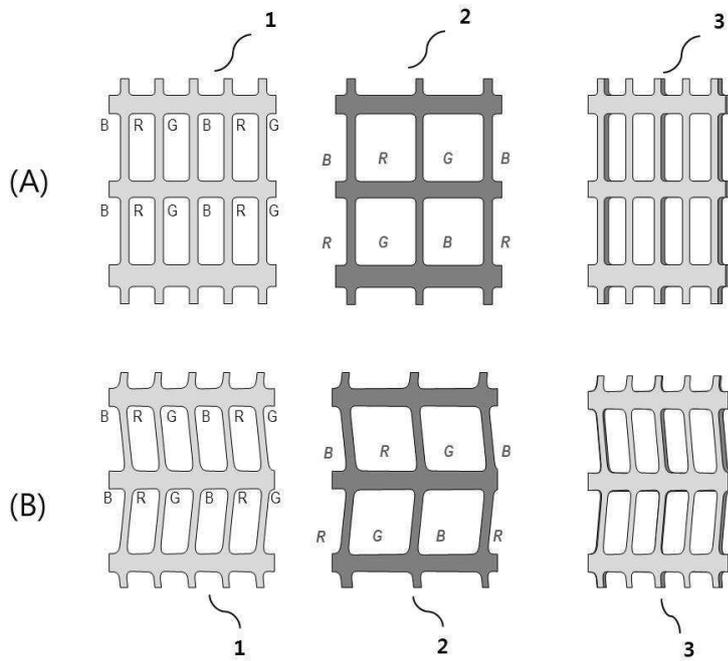
도면22



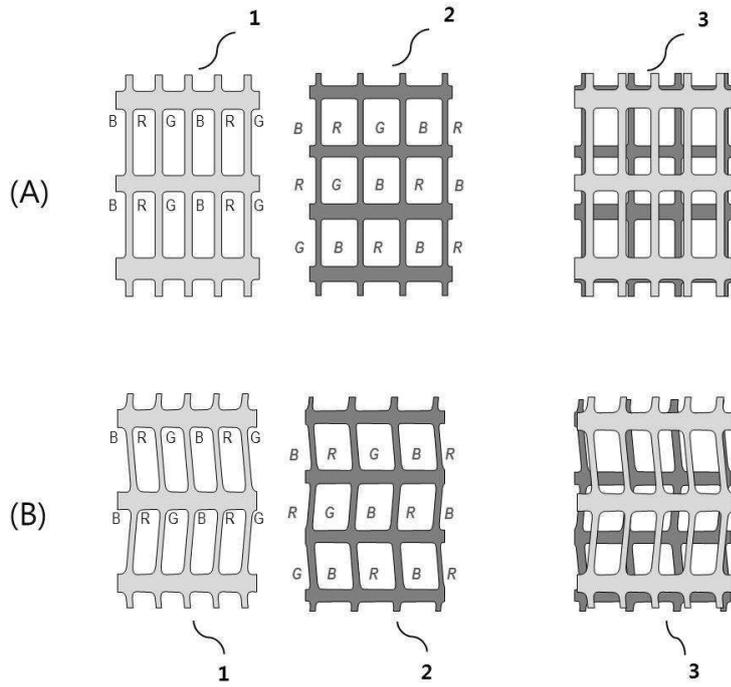
도면23



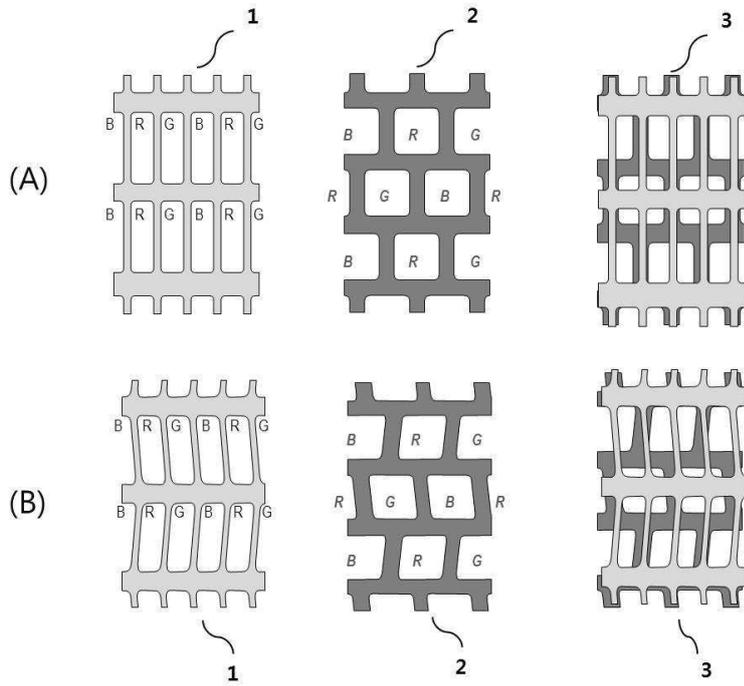
도면24



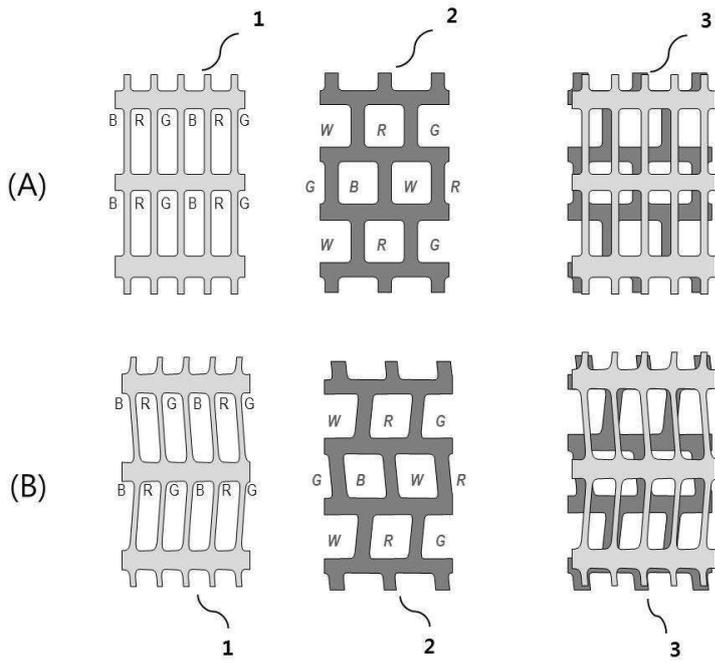
도면25



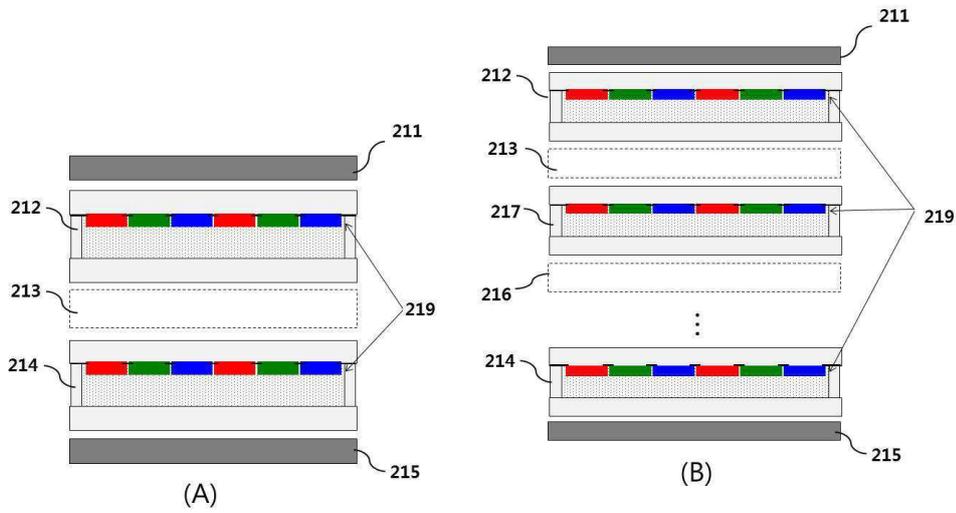
도면26



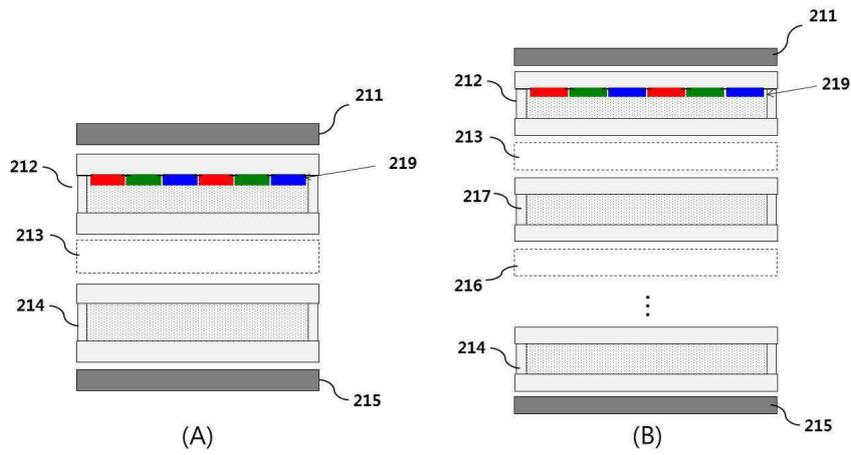
도면27



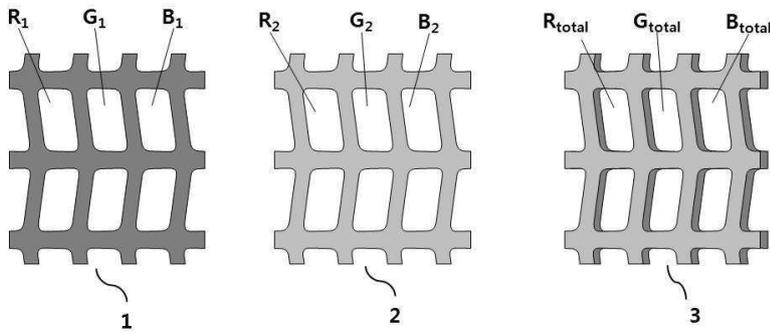
도면28



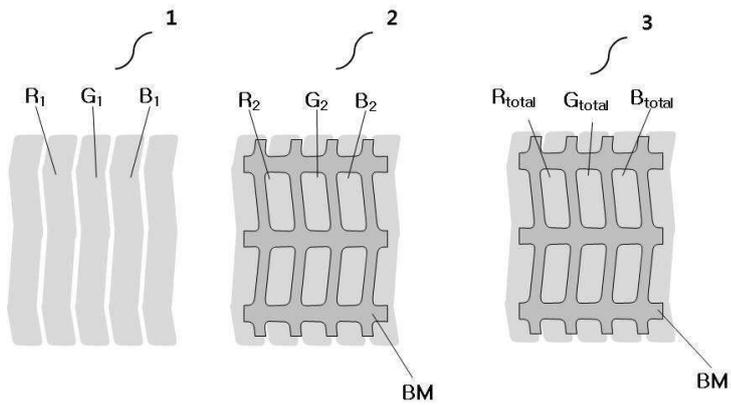
도면29



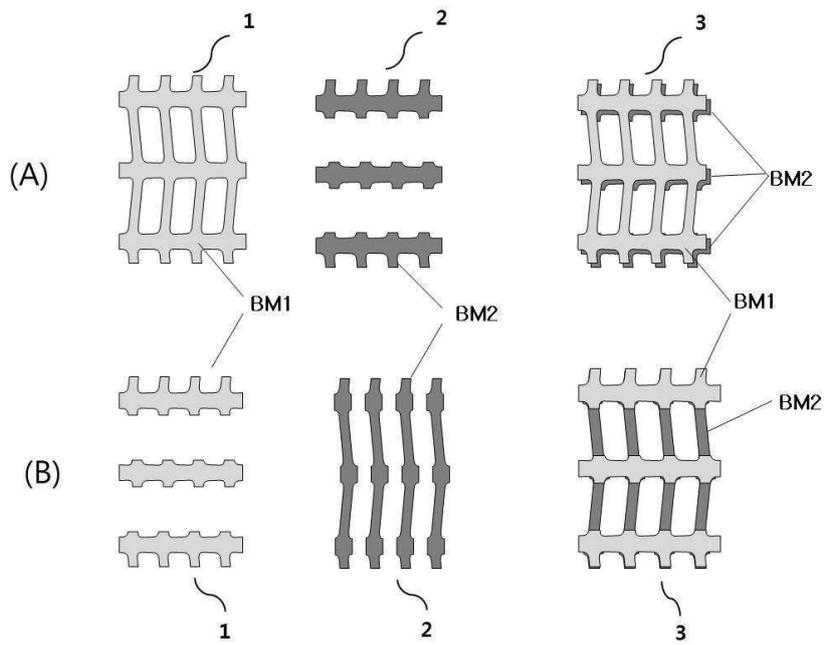
도면30



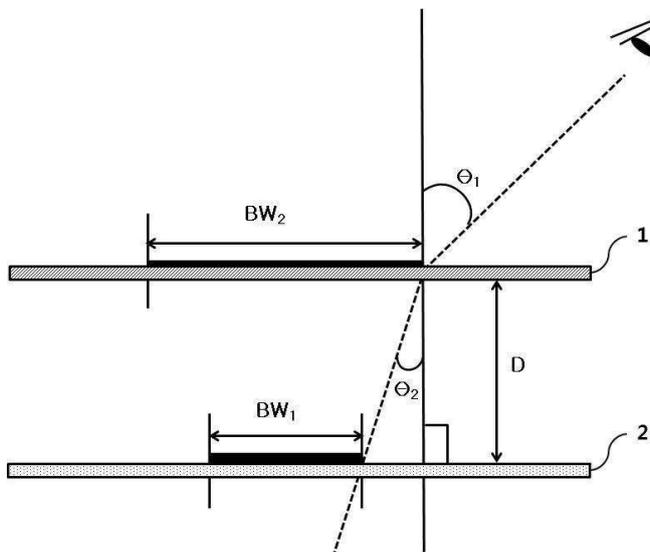
도면31



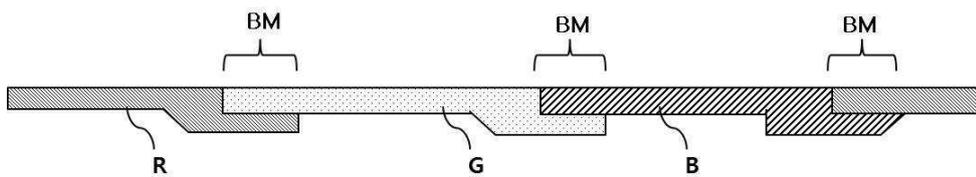
도면32



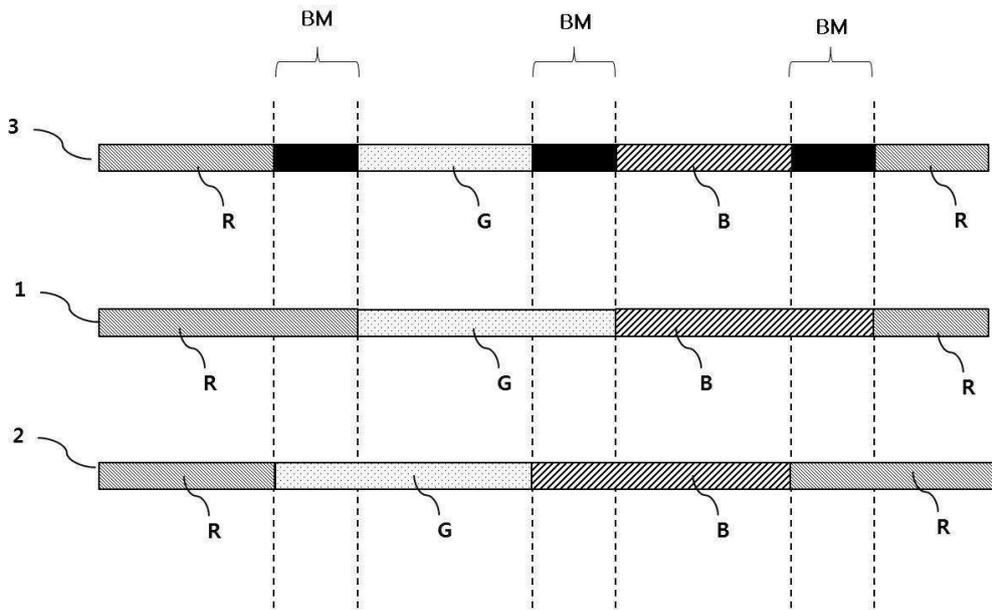
도면33



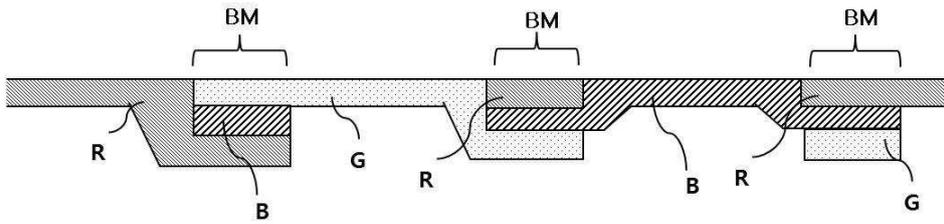
도면34



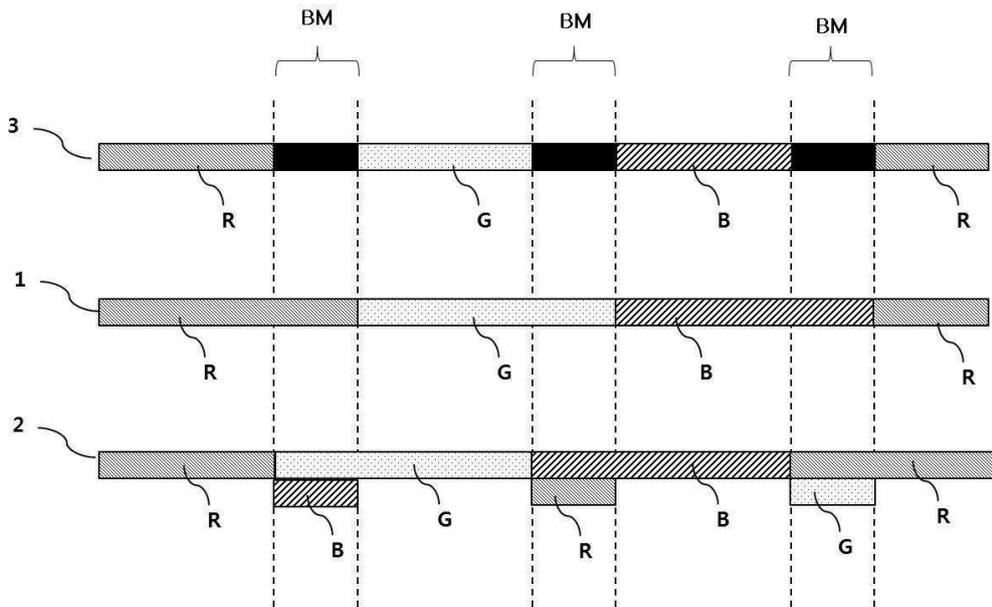
도면35



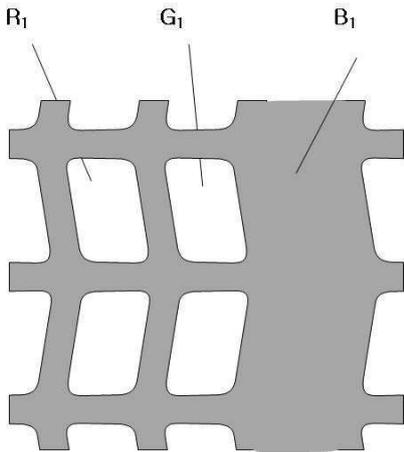
도면36



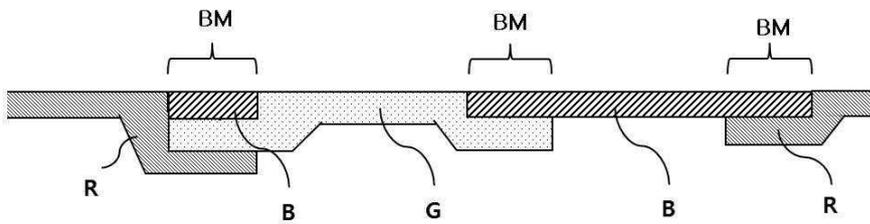
도면37



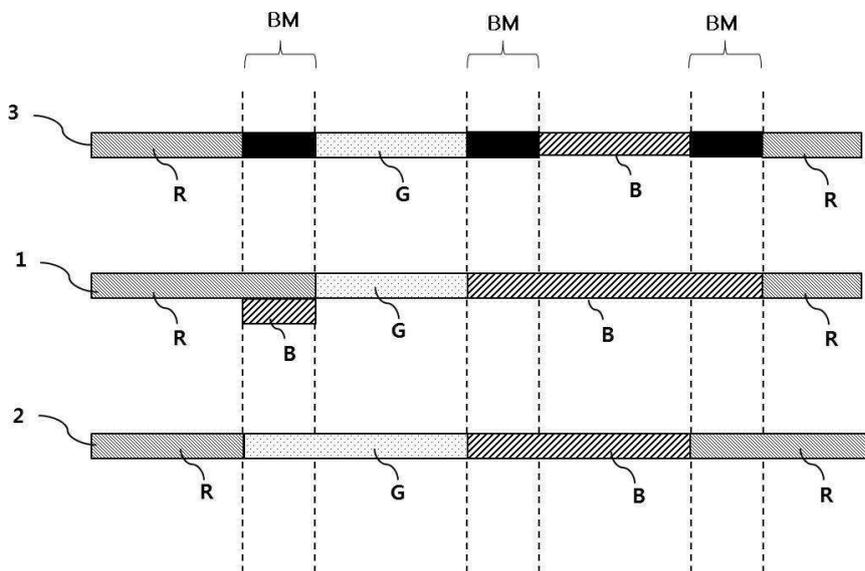
도면38



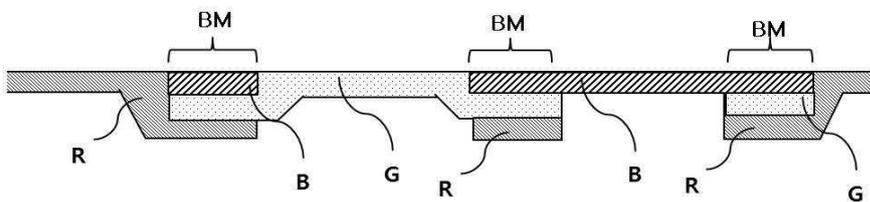
도면39



도면40



도면41



도면42

