



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월09일
(11) 등록번호 10-2287581
(24) 등록일자 2021년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2019.01) G02F 1/1362 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/13394 (2013.01)
G02F 1/13396 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2015-0012144
(22) 출원일자 2015년01월26일
심사청구일자 2020년01월02일
(65) 공개번호 10-2016-0092109
(43) 공개일자 2016년08월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060001332 A*
KR1020130025066 A*
KR1020130047485 A*
KR1020140102797 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최성운
경기도 수원시 영통구 매영로310번길 27, 645동
1702호 (영통동, 신원아파트)
강민
서울특별시 서초구 서초중앙로2길 21, 102동 120
5호 (서초동, 디샵서초)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

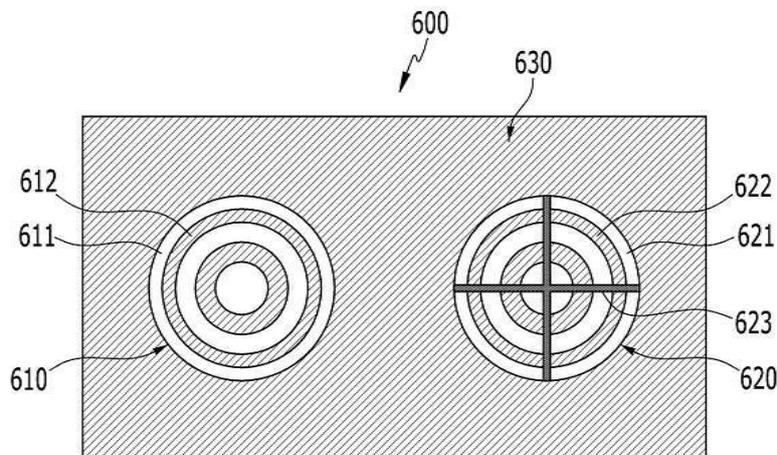
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 마스크 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 마스크는 투명 기판 및 상기 투명 기판 위에 배치되어 있는 차광층을 포함하고, 상기 투명 기판은 빛이 투과되는 제1 투과부 및 제2 투과부, 그리고 빛이 차단되는 차광부를 포함하고, 상기 제1 투과부는 빛이 투과되는 제1 투과 영역 및 빛을 차단하는 제1 차광 영역을 포함하며, 상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고, 상기 제2 투과부는 빛이 투과되는 제2 투과 영역 및 빛을 차단하는 제2 차광 영역을 포함하며, 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고, 상기 제1 투과부를 투과한 빛의 세기는 상기 제2 투과부를 투과한 빛의 세기보다 더 크다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G02F 1/136209 (2013.01)

G02F 1/136227 (2013.01)

G02F 1/1368 (2013.01)

(72) 발명자

류종혁

서울특별시 성동구 왕십리로19길 30, 301호 (행당동)

강성모

충청남도 천안시 서북구 두정중5길 33, 107동 1406호 (두정동, 주공8단지아파트)

김근하

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 303동 3204호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

김봉연

서울특별시 구로구 경인로 638, 101동 1905호 (신도림동, 신도림에스케이뷰)

김순영

경기도 수원시 장안구 파장로 106-1, 대성하이츠빌 403호 (파장동)

김인호

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 502동 1205호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

박수진

서울특별시 서대문구 세검정로4길 91, 다동 202호 (홍제동, 금강빌라)

손용

경기도 수원시 영통구 청명북로 61, 청명마을3단지아파트 334동 803호 (영통동)

이민지

충청남도 천안시 서북구 늘푸른6길 41, 106동 1901호 (두정동, 극동늘푸른아파트)

정연구

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 104동 403호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

정혜란

부산광역시 남구 유엔로 10, 104동 302호 (우암동, 뉴서울아파트)

한충현

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 301동 3204호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

투명 기관 및

상기 투명 기관 위에 배치되어 있는 차광층을 포함하는 마스크에서,

상기 마스크는 빛이 투과되는 제1 투과부 및 제2 투과부, 그리고 빛이 차단되는 차광부를 포함하고,

상기 제1 투과부는 빛이 투과되는 제1 투과 영역 및 빛을 차단하는 제1 차광 영역을 포함하며, 상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고,

상기 제2 투과부는 빛이 투과되는 제2 투과 영역 및 빛을 차단하는 제2 차광 영역을 포함하며, 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고,

상기 제2 투과부는 빛을 차단하는 차단 부재를 더 포함하고,

상기 차단 부재는 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역의 일부 위에 배치되어 있으며,

상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역을 통과하는 빛의 세기와, 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역을 통과하는 빛의 세기는 동일하며,

상기 제2 투과부를 통과한 빛의 세기는 제1 투과부를 통과한 빛의 세기 보다 작은

마스크.

청구항 2

제1항에서,

상기 차광층은 상기 차광부, 상기 제1 차광 영역 및 상기 제2 차광 영역에 배치되어 있는 마스크.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 차단 부재는 가로부 및 세로부를 포함하는 십자 형태인 마스크.

청구항 5

제1항에서,

상기 차단 부재는 방사형 형태인 마스크.

청구항 6

제1항에서,

상기 차단 부재는 서로 이격되어 있는 복수의 부채꼴 형상인 마스크.

청구항 7

제1 절연 기관 위에 게이트선을 형성하는 단계,

상기 제1 절연 기관 및 상기 게이트선 위에 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 위에 반도체를 형성하는 단계,
 상기 반도체 위에 소스 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 소스 전극과 마주하는 드레인 전극을 형성하는 단계,
 상기 게이트 절연막, 상기 데이터선 및 상기 드레인 전극 위에 보호막을 형성하는 단계,
 상기 보호막 위에 감광 물질층을 형성하는 단계,
 마스크를 사용하여 상기 감광 물질층을 노광하여 제1 경화 영역 및 상기 제1 경화 영역 보다 크기가 작은 제2 경화 영역을 형성하는 단계, 그리고
 상기 감광 물질층을 현상하여 주 간격재 및 부 간격재를 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 주 간격재의 길이는 상기 부 간격재의 길이보다 더 길고,
 상기 마스크는
 투명 기관 및
 상기 투명 기관 위에 배치되어 있는 차광층을 포함하고,
 상기 마스크는 빛이 투과되는 제1 투과부 및 제2 투과부와 빛이 차단되는 차광부를 포함하고,
 상기 제1 투과부는 제1 투과 영역 및 제1 차광 영역을 포함하고,
 상기 제2 투과부는 제2 투과 영역 및 제2 차광 영역을 포함하고,
 상기 감광 물질층의 노광 시,
 상기 제1 투과부를 투과한 빛에 의해 상기 제1 경화 영역이 형성되고,
 상기 제2 투과부를 투과한 빛에 의해 상기 제2 경화 영역이 형성되며,
 상기 제2 투과부는 빛을 차단하는 차단 부재를 더 포함하고,
 상기 차단 부재는 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역의 일부 위에 배치되어 있으며,
 상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역을 통과하는 빛의 세기와, 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역을 통과하는 빛의 세기는 동일하며,
 상기 제2 투과부를 통과한 빛의 세기는 제1 투과부를 통과한 빛의 세기 보다 작은
 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에서,
 상기 감광 물질층의 현상 시, 상기 제1 경화 영역은 상기 주 간격재를 형성하고, 상기 제2 경화 영역은 상기 부 간격재를 형성하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,
 상기 감광 물질층은 음의 감광성을 가지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제7항에서,
 상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 위치하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 위치하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 차광층은 상기 차광부, 상기 제1 차광 영역 및 상기 제2 차광 영역에 위치하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제7항에서,

상기 차단 부재는 가로부 및 세로부를 포함하는 십자 형태인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제7항에서,

상기 차단 부재는 가로부 및 세로부를 포함하는 방사형 형태인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제7항에서,

상기 차단 부재는 서로 이격되어 있는 복수의 부재끝 형상인 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마스크 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치(Flat Panel Display device)는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치(Cathode-ray Tube Display device)를 대체하는 표시 장치로 사용되고 있으며, 대표적인 예로서 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device; LCD)와 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting diode Display device; OLED)가 있다.

[0003] 이 중, 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.

[0004] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치의 두 장의 표시판은 간격재에 의해 간격을 유지한다. 최근에 고해상도의 표시 장치의 시장이 확대됨에 따라, 액정 표시 장치를 이루는 구성의 미세 패터닝이 진행되고 있다. 이에, 간격재 또한 미세화 되어야 한다. 간격재의 미세화를 위해 프레넬(Fresnel) 패턴을 이용한 마스크를 사용하여 간격재를 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 길이가 서로 다른 주 간격재 및 부 간격재를 동시에 형성할 수 있는 마스크 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크는 투명 기관 및 상기 투명 기관 위에 배치되어 있는 차광층을 포함하고, 상기 투명 기관은 빛이 투과되는 제1 투과부 및 제2 투과부, 그리고 빛이 차단되는 차광부를 포함하고, 상기 제1 투과부는 빛이 투과되는 제1 투과 영역 및 빛을 차단하는 제1 차광 영역을 포함하며, 상기 제1 투과 영역 및 상기 제1 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고, 상기 제2 투과부는 빛이 투과되는 제2 투과 영역 및 빛을 차단하는 제2 차광 영역을 포함하며, 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역이 각각 동심원 형태로 교대로 배치되어 있고, 상기 제1 투과부를 투과한 빛의 세기는 상기 제2 투과부를 투과한 빛의 세기보다 더 크다.
- [0008] 상기 차광층은 상기 차광부, 상기 제1 차광 영역 및 상기 제2 차광 영역에 배치되어 있을 수 있다.
- [0009] 상기 제2 투과부는 빛을 차단하는 차단 부재를 더 포함하고, 상기 차단 부재는 상기 제2 투과 영역 및 상기 제2 차광 영역의 일부 위에 배치되어 있을 수 있다.
- [0010] 상기 차단 부재는 가로부 및 세로부를 포함하는 십자 형태일 수 있다.
- [0011] 상기 차단 부재는 방사형 형태일 수 있다.
- [0012] 상기 차단 부재는 서로 이격되어 있는 복수의 부재꼴 형상일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 절연 기관 위에 게이트선 및 기준 전압선을 형성하는 단계, 상기 제1 절연 기관, 상기 게이트선 및 상기 기준 전압선 위에 게이트 절연막을 형성하는 단계, 상기 게이트 절연막 위에 반도체를 형성하는 단계, 상기 반도체 위에 소스 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 소스 전극과 마주하는 드레인 전극을 형성하는 단계, 상기 게이트 절연막, 상기 데이터선 및 상기 드레인 전극 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 위에 하부 배향막을 형성하는 단계, 상기 하부 배향막 위에 감광 물질층을 형성하는 단계, 마스크를 사용하여 상기 감광 물질층을 노광하여 제1 경화 영역 및 상기 제1 경화 영역 보다 크기가 작은 제2 경화 영역을 형성하는 단계, 그리고 상기 감광 물질층을 현상하여 주 간격재 및 상기 부 간격재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 주 간격재의 길이는 상기 부 간격재의 길이보다 더 길고, 상기 마스크는 투명 기관 및 상기 투명 기관 위에 배치되어 있는 차광층을 포함하고, 상기 투명 기관은 빛이 투과되는 제1 투과부 및 제2 투과부와 빛이 차단되는 차광부를 포함하고, 상기 감광 물질층의 노광 시, 상기 제1 투과부를 투과한 빛에 의해 상기 제1 경화 영역이 형성되고, 상기 제2 투과부를 투과한 빛에 의해 상기 제2 경화 영역이 형성된다.
- [0014] 상기 감광 물질층의 현상 시, 상기 제1 경화 영역은 상기 주 간격재를 형성하고, 상기 제2 경화 영역은 상기 부 간격재를 형성할 수 있다.
- [0015] 상기 감광 물질층은 음의 감광성을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, 투과된 빛의 세기가 서로 다른 제1 투과부 및 제2 투과부를 포함하는 마스크를 사용하여 길이가 서로 다른 주 간격재 및 부 간격재를 동시에 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면의 일예를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5의 마스크를 VI-VI 선을 따라 자른 단면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면의 일 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0019] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0020] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0021] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0022] 또한, 명세서 전체에서, 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. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0023] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소(PX)는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(GL) 및 데이터 신호를 전달하는 데이터선(DL), 분압 기준 전압을 전달하는 기준 전압선(RL)을 포함하는 복수의 신호선, 그리고 복수의 신호선에 연결되어 있는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)를 포함한다.
- [0026] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자 및 기준 전압선(RL)에 연결되어 있다.
- [0027] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 입력 단자에 연결되어 있다.
- [0028] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 기준 전압선(RL)에 연결되어 있다.
- [0029] 게이트선(GL)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온된다. 이에 따라 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압은 턴 온된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 제1 부화소 전극(PEa) 및 제2 부화소 전극(PEb)에 인가된다. 이 때 제1 부화소 전극(PEa) 및 제2 부화소 전극(PEb)에 인가된 데이터 전압은 서로 동일하고, 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제2 액정 축전기(C1cb)는 공통 전압과 데이터 전압의 차이만큼 동일한 값으로 충전된다. 이와 동시에, 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압은 턴 온된 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압된다. 이에 의해 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압 값은 공통 전압과 분압 기준 전압의 차이에 의해 낮아지게 된다. 즉, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압은 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압보다 더 높게 된다.
- [0030] 이처럼, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압은 서로 달라지게 된다. 제1 액정 축전기(C1ca)의 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르게 되고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다. 따라서 제1 액정 축전기(C1ca)의 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.

- [0031] 도시한 실시예에서는 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압을 다르게 하기 위하여, 제2 액정 축전기(C1cb)와 기준 전압선(RL)에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함하였지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제2 액정 축전기(C1cb)를 감압(step-down) 축전기에 연결할 수도 있다. 구체적으로, 감압 게이트선에 연결된 제1 단자, 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결된 제2 단자, 그리고 감압 축전기에 연결된 제3 단자를 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하여, 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전하량의 일부를 감압 축전기에 충전되도록 하여, 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)가 각기 서로 다른 데이터선에 연결되어, 서로 다른 데이터 전압을 인가받도록 함으로써, 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다.
- [0033] 이외에, 다른 여러 가지 방법에 의하여, 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다.
- [0034] 그러면, 도 2 및 도 3을 참고하여, 도 1에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 간단히 설명한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다. 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면의 일예를 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 표시판(100), 제2 표시판(200), 그리고 제1 및 제2 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0037] 이하에서는 제1 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0038] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제1 절연 기판(110) 위에 게이트선(121)과 기준 전압선(131)이 배치되어 있다.
- [0039] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달하며, 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 또한, 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0040] 기준 전압선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 기준 전압 등의 정해진 전압을 전달하며, 제1 유지 전극(135, 136), 그리고 기준 전극(137)을 포함한다. 제1 유지 전극(135, 136)은 이 후 설명하는 제1 부화소 전극(191a)을 둘러싸고, 기준 전극(137)은 게이트선(121) 방향으로 돌출되어 있다. 또한, 기준 전압선(131)은 이 후 설명하는 제2 상부 부화소 전극(191b)을 둘러싸는 제2 유지 전극(138, 139)을 포함한다. 도 1에는 도시하지 않았지만, 제1 유지 전극(135, 136)의 수평부(136)는 전단 화소의 제2 유지 전극(138, 139)의 수평부(139)와 일체 배선으로 서로 연결될 수 있다.
- [0041] 제1 절연 기판(110), 게이트선(121) 및 기준 전압선(131) 위에 게이트 절연막(140)이 배치되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에 비정질 또는 다결정 규소로 이루어진 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)가 배치되어 있다. 또한, 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)는 산화물 반도체로 이루어질 수도 있다.
- [0042] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)가 배치되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)가 산화물 반도체로 이루어질 경우, 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)는 생략 가능하다.
- [0043] 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)를 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c), 그리고 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c)가 배치되어 있다.
- [0044] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)과 교차한다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제1 반도체(154a)와 중첩하고, 제2 소스 전극(173b)

및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 중첩하고, 그리고 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 중첩한다. 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 게이트 전극(124a)을 중심으로 서로 마주하고, 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 서로 마주하고, 그리고 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 게이트 전극(124c)을 중심으로 서로 마주한다. 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있으며, 넓게 확장된 확장부(177)를 포함한다. 하지만, 이에 한정되지 않고, 제1, 제2 및 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175c)을 비롯한 데이터선(171)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

[0045] 또한, 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

[0046] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa)를 이루며, 제1 박막 트랜지스터(Qa)의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(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 이루며, 제2 박막 트랜지스터(Qb)의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다. 또한, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 이루며, 제3 박막 트랜지스터(Qc)의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 제3 반도체(154c)에 형성된다.

[0047] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 그리고 노출된 제1, 제2 및 제3 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에 보호막(180)이 배치되어 있다. 보호막(180)은 질화 규소 또는 산화 규소 등의 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 보호막(180)은 이 후 설명하는 색필터(230)의 안료가 노출된 제1, 제2 및 제3 반도체(154a, 154b, 154c) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 보호막(180) 위에 색필터(230)가 배치되어 있다. 색필터(230)는 서로 인접한 두 개의 데이터선(171)을 따라 세로 방향으로 뻗어 있다.

[0049] 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.

[0050] 색필터(230) 위에는 덮개막(188)이 배치되어 있다.

[0051] 덮개막(188)은 질화 규소 또는 산화 규소 등의 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 덮개막(188)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.

[0052] 보호막(180), 색필터(230) 및 덮개막(188)에 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)이 위치한다. 또한, 보호막(180), 색필터(230), 덮개막(188), 그리고 게이트 절연막(140)에는 기준 전극(137)의 일부와 제3 드레인 전극(175c)의 일부를 드러내는 제3 접촉 구멍(185c)이 위치한다.

[0053] 덮개막(188) 위에 서로 분리되어 있는 화소 전극(191) 및 연결 부재(197)가 배치되어 있다.

[0054] 화소 전극(191)은 게이트선(121)을 사이에 두고 서로 분리되어, 게이트선(121)을 중심으로 열 방향으로 이웃하는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다.

[0055] 화소 전극(191) 및 연결 부재(197)는 ITO 및 IZO 등의 투명 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 화소 전극(191) 및 연결 부재(197)는 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수도 있다.

[0056] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(192a, 192b) 및 이와 교차하는 세로 줄기부(193a, 193b)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다.

[0057] 또한, 가로 줄기부(192a, 192b)와 세로 줄기부(193a, 193b)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부(196a, 196b)를 포함한다. 각 미세 가지부(196a, 196b)는 미세 가지(194a, 194b)와 미세 슬릿(slot)(195a, 195b)을 포함한다.

[0058] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부(196a, 196b) 중 하나는 가로 줄기부(192a,

192b) 또는 세로 줄기부(193a, 193b)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뺀어 있으며, 다른 하나의 미세 가지부(196a, 196b)는 가로 줄기부(192a, 192b) 또는 세로 줄기부(193a, 193b)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다. 또한 다른 하나의 미세 가지부(196a, 196b)는 가로 줄기부(192a, 192b) 또는 세로 줄기부(193a, 193b)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뺀어 있으며, 나머지 하나의 미세 가지부(196a, 196b)는 가로 줄기부(192a, 192b) 또는 세로 줄기부(193a, 193b)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다.

- [0059] 각 미세 가지부(196a, 196b)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(192a, 192b)와 대략 40도 내지 45도의 각을 이룬다. 특히, 제1 부화소 전극(191a)에 포함되는 미세 가지부(196a)는 가로 줄기부(192a)와 대략 40도의 각을 이룰 수 있고, 제2 부화소 전극(191b)에 포함되는 미세 가지부(196b)는 가로 줄기부(192b)와 대략 45도의 각을 이룰 수 있다. 또한, 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(196a, 196b)는 서로 직교할 수 있다.
- [0060] 제1 부화소 전극(191a)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 이에 따라, 제1 부화소 전극(191a)은 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0061] 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 이에 따라, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0062] 연결 부재(197)는 제3 접촉 구멍(185c)을 통해 드러나 있는 기준 전극(137)과 제3 드레인 전극(175c)을 전기적으로 연결한다.
- [0063] 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압의 크기는 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기보다 크게 된다. 이러한 경우는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압이 정극(+)인 경우이다. 이와 반대로, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압이 부극(-)인 경우에는 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압의 크기는 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기보다 작게 된다.
- [0064] 덮개막(188), 화소 전극(191) 및 연결 부재(197) 위에 하부 배향막(11)이 위치한다.
- [0065] 하부 배향막(11) 위에 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)가 배치되어 있다. 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)는 동일한 재질로 이루어져 있고, 길이는 서로 다르다. 주 간격재(320a)의 길이가 부 간격재(320b)의 길이보다 더 길다.
- [0066] 이하에서는, 제2 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0067] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제2 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다.
- [0068] 차광 부재(220)는 데이터선(171) 및 게이트선(121)을 따라 뺀어 있다. 차광 부재(220)의 폭은 데이터선(171)의 폭 및 게이트선(121)의 폭보다 넓을 수 있다. 이처럼, 차광 부재(220)의 폭을 데이터선(171)의 폭 및 게이트선(121)의 폭보다 넓게 형성함으로써, 외부에서 입사된 빛이, 금속인 데이터선(171) 표면에서 반사되는 것을 차광 부재(220)가 방지할 수 있다. 따라서, 데이터선(171) 및 게이트선(121)의 표면에서 반사된 빛이 액정층(3)을 통과한 빛과 간섭됨으로써, 액정 표시 장치의 콘트라스트비가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0069] 차광 부재(220) 위에 평탄화막(250)이 배치되어 있고, 평탄화막(250) 위에 공통 전극(270)이 배치되어 있으며, 공통 전극(270) 위에 상부 배향막(21)이 배치되어 있다.
- [0070] 주 간격재(320a)는 제2 표시판(200)과 접촉하고 있다. 주 간격재(320a)는 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 역할을 한다. 이러한 주 간격재(320a)는 탄성을 가질 수 있으며, 이에 외부 힘에 의해 압축되었다가 다시 원 상태로 복귀할 수도 있다.
- [0071] 부 간격재(320b)는 제2 표시판(200)으로부터 떨어져 있다. 부 간격재(320b)는 주 간격재(320a)에 일정 값 이상의 외부 힘이 가해졌을 때, 제2 표시판(200)에 맞닿아 주 간격재(320a)에 가해진 힘을 분산시켜 준다. 이에, 부 간격재(320b)는 주 간격재(320a)가 일정 값 이상의 외부 힘에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0072] 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 수직 배향막으로 이루어질 수 있고, 폴리 아믹산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane), 폴리 이미드(Polyimide) 등의 배향 물질로 이루어질 수 있다.
- [0073] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 복수의 액정 분자(31)를 포함하며 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 제1 및 제2 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.

- [0074] 또한, 액정층(3)은 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)를 포함할 수 있다. 전중합체는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메조겐(reactive mesogen)을 포함할 수 있다.
- [0075] 한편, 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)에 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)이 포함될 수 있다. 이 경우, 액정층(3)에는 전중합체가 포함되지 않는다.
- [0076] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.
- [0077] 이하에서는 도 4 내지 도 9과 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0078] 도 4 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- [0079] 도 4를 참고하면, 제1 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)을 형성한 후, 제1 절연 기판(110), 게이트선(121) 및 기준 전압선(131) 위에 게이트 절연막(140)을 형성한 다음, 게이트 절연막(140) 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)를 형성한다. 여기서, 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 기준 전압선(131)은 제1 유지 전극(135, 136), 기준 전극(137) 및 제2 유지 전극(138, 139)을 포함한다.
- [0080] 이어, 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)를 형성한 후, 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)를 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c), 그리고 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c)를 형성한다. 여기서, 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 제3 반도체(154c), 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c) 및 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c)는 동일한 마스크를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0081] 이어, 게이트 절연막(140) 및 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 위에 보호막(180)을 형성한 후, 보호막(180) 위에 색필터(230) 및 덮개막(188)을 차례로 형성한 다음, 제1 접촉 구멍(185a), 제2 접촉 구멍(185b) 및 제3 접촉 구멍(185c)을 형성한다. 여기서, 제1 접촉 구멍(185a)은 보호막(180), 색필터(230) 및 덮개막(188)에 형성되고, 제1 드레인 전극(175a)의 일부를 노출한다. 제2 접촉 구멍(185b)은 보호막(180), 색필터(230) 및 덮개막(188)에 형성되고, 제2 드레인 전극(175b)의 일부를 노출한다. 제3 접촉 구멍(185c)은 보호막(180), 색필터(230), 덮개막(188), 그리고 게이트 절연막(140)에 형성되고, 기준 전극(137)의 일부와 제3 드레인 전극(175c)의 일부를 노출한다.
- [0082] 이어, 덮개막(188) 위에 화소 전극(191) 및 연결 부재(197)를 형성한 후, 덮개막(188), 화소 전극(191) 및 연결 부재(197) 위에 하부 배향막(11)을 형성한다. 여기서, 화소 전극(191)은 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다. 제1 부화소 전극(191a)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)에 연결되고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)에 연결된다. 연결 부재(197)는 화소 전극(191)과 분리되어 있으며, 제3 접촉 구멍(185c)을 통하여 기준 전극(137)과 제3 드레인 전극(175c)에 연결된다.
- [0083] 이어, 하부 배향막(11) 위에 감광 물질층(500)을 형성한 후, 마스크(600)를 사용하여 감광 물질층(500)을 노광한다. 감광 물질층(500)은 음의 감광성을 가질 수 있고, 노광 시 자외선을 사용할 수 있다.
- [0084] 마스크(600)는 제1 투과부(610), 제2 투과부(620) 및 차광부(630)를 포함한다. 노광 시, 빛은 제1 투과부(610) 및 제2 투과부(620)를 통하여 투과되어 감광 물질층(500)에 입사된다. 이 때, 감광 물질층(500)에는 제1 경화 영역(500a) 및 제2 경화 영역(500b)이 형성된다. 제1 경화 영역(500a)은 제1 투과부(610)를 통하여 투과된 빛에 의해 형성되고, 제2 경화 영역(500b)은 제2 투과부(620)를 통하여 투과된 빛에 의해 형성된다.
- [0085] 여기서, 제1 투과부(610)를 통하여 투과된 빛의 세기는 제2 투과부(620)를 통하여 투과된 빛의 세기에 비해 더 크다. 이에, 제1 경화 영역(500a)은 제2 경화 영역(500b)에 비해 더 크게 된다.

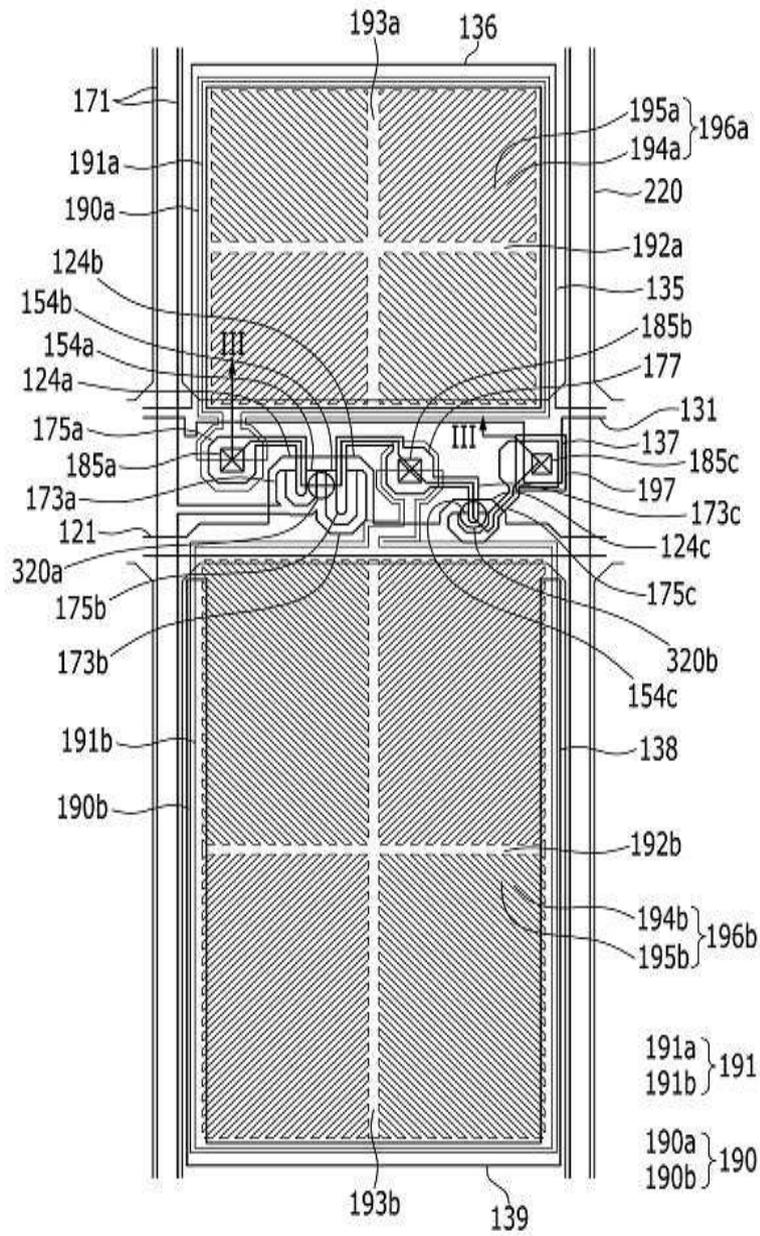
- [0086] 그러면, 도 5 및 도 6을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크에 대해 상세하게 설명한다.
- [0087] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 6은 도 5의 마스크를 VI-VI 선을 따라 자른 단면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 마스크(600)는 투명 기관(601) 및 투명 기관(601) 위에 배치되어 있는 차광층(602)을 포함한다. 또한, 본 실시예에 따른 마스크(600)는 제1 투과부(610), 제2 투과부(620) 및 차광부(630)를 포함한다.
- [0089] 차광부(630)에서는 차광층(602)이 투명 기관(601)의 전면을 덮고 있다. 이에, 차광부(630)에서는 빛이 투과되지 않는다.
- [0090] 제1 투과부(610) 및 제2 투과부(620)에서는 차광층(602)이 투명 기관(601)의 일부만 덮고 있다.
- [0091] 제1 투과부(610)는 빛이 투과되는 제1 투과 영역(611) 및 빛이 차단되는 제1 차광 영역(612)을 포함한다. 제1 차광 영역(612)은 차광층(602)이 배치된 부분이고, 제1 투과 영역(611)은 차광층(602)이 배치되지 않은 부분이다. 제1 투과 영역(611) 및 제1 차광 영역(612)은 각각 동심원 형태로 교대로 배열되어 있다. 이러한 배열로 인하여 제1 투과부(610)를 통하여 투과된 빛은 회절되어 일정한 거리에서 빛을 집광시킬 수 있게 된다. 이에, 제1 투과부(610)를 투과한 빛은 도 4에 도시한 것과 같이, 감광 물질층(500)에 입사되어 제1 경화 영역(500a)을 형성한다.
- [0092] 제2 투과부(620)는 빛이 투과하는 제2 투과 영역(621), 빛을 차단하는 제2 차광 영역(622) 및 빛을 차단하는 차단 부재(623)를 포함한다. 제2 차광 영역(622)은 차광층(602)이 배치된 부분이고, 제2 투과 영역(621)은 차광층(602)이 배치되지 않은 부분이다. 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)은 각각 동심원 형태로 교대로 배열되어 있다. 차단 부재(623)는 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 일부 위에 배치되어 있고, 가로부 및 세로부를 포함하는 십자 형태로 이루어져 있다. 이러한 구조로 인하여, 제2 투과부(620)를 투과한 빛은 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 의해 회절되고, 회절된 빛은 차단 부재(623)에 의해 일부 차단되므로, 제1 투과부(610)를 투과한 빛보다 그 세기가 작게 된다. 이에, 제2 투과부(620)를 투과한 빛은 도 4에 도시한 바와 같이, 감광 물질층(500)에 입사되어 제1 경화 영역(500a)보다 크기가 작은 제2 경화 영역(500b)을 형성한다.
- [0093] 한편, 제1 투과부(610) 및 제2 투과부(620)를 투과한 빛은 회절되어 빛을 집광시킬 수 있으므로, 회절되지 않은 빛보다 그 세기가 더 세진다. 이에, 광 효율이 향상되고, 제1 경화 영역(500a) 및 제2 경화 영역(500b)을 회절되지 않은 빛으로 형성하는 것보다 미세하게 형성할 수 있다.
- [0094] 그러면, 도 7 및 도 8을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크에 대해 설명한다.
- [0095] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0096] 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 마스크는 도 6의 마스크와 비교하여 차단 부재(623)의 구조만 다를 뿐, 나머지 구조는 동일하다. 이에, 동일한 구조의 설명은 생략한다.
- [0097] 도 7을 참고하면, 차단 부재(623)는 차단 부재(623)는 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 일부 위에 배치되어 있고, 방사형 형태로 이루어져 있다. 이러한 구조로 인하여, 제2 투과부(620)를 투과한 빛은 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 의해 회절되고, 회절된 빛은 차단 부재(623)에 의해 일부 차단되므로, 제1 투과부(610)를 투과한 빛보다 그 세기가 작게 된다.
- [0098] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크의 평면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0099] 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 마스크는 도 6의 마스크와 비교하여 차단 부재(623)의 구조만 다를 뿐, 나머지 구조는 동일하다. 이에, 동일한 구조의 설명은 생략한다.
- [0100] 도 8을 참고하면, 차단 부재(623)는 차단 부재(623)는 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 일부 위에 배치되어 있고, 서로 이격되어 있는 복수의 부채꼴 형상이다. 본 실시예에서는 차단 부재(623)가 제2 투과부(620)의 1/2를 차단하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 제2 투과부(620)의 1/4 또는 제2 투과부(620)의 3/4를 차단할 수도 있다. 이러한 구조로 인하여, 제2 투과부(620)를 투과한 빛은 제2 투과 영역(621) 및 제2 차광 영역(622)의 의해 회절되고, 회절된 빛은 차단 부재(623)에 의해 일부 차단되므로, 제1 투과부(610)를 투과한 빛보다 그 세기가 작게 된다.

- [0101] 도 9를 참고하면, 제1 경화 영역(500a) 및 제2 경화 영역(500b)이 형성된 감광 물질층(500)을 현상하여 하부 배향막(11) 위에 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)를 형성한다. 이에, 제1 표시판(100)이 완성된다.
- [0102] 현상 시, 제1 경화 영역(500a) 및 제2 경화 영역(500b)를 제외한 나머지 감광 물질층(500)이 제거되고, 제1 경화 영역(500a)은 주 간격재(320a)를 형성하고, 제2 경화 영역(500b)은 부 간격재(320b)를 형성한다. 이에, 주 간격재(320a)의 길이가 부 간격재(320b)의 길이보다 더 길게 된다.
- [0103] 이와 같이, 제1 투과부(610), 제2 투과부(620) 및 차광부(630)를 포함하는 마스크(600)를 이용하여 길이가 서로 다른 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)를 동시에 형성할 수 있다. 이에, 공정이 간소화된다.
- [0104] 도 2를 참고하면, 제2 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220), 평탄화막(250) 및 공통 전극(270)을 형성하여 제2 표시판(200)을 형성한 후, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)을 합착한 다음, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200) 사이에 액정 분자(31)를 포함하는 액정 물질을 주입하여 액정층(3)을 형성한다. 또한, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)의 합착 전에, 제1 표시판(100) 또는 제2 표시판(200)에 액정 분자(31)를 포함하는 액정 물질을 적하하여 액정층(3)을 형성한 후, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)을 합착할 수도 있다.
- [0105] 이 때, 주 간격재(320a)는 제2 표시판(200)과 접촉하여 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하고, 부 간격재(320b)는 제2 표시판(200)으로부터 떨어져 있다.
- [0106] 한편, 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)는 제2 표시판(200)에 배치될 수도 있는데, 도 10을 참고하여 이러한 구조에 대해 설명한다.
- [0107] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0108] 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 2에 따른 액정 표시 장치와 비교하여 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)가 배치된 위치만 다를 뿐, 나머지 구조는 동일하다. 이에, 동일한 구조에 대한 설명은 생략한다.
- [0109] 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)는 제2 표시판(200)에 배치되어 있다. 구체적으로 설명하면, 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)는 상부 배향막(21) 위에 배치되어 있다.
- [0110] 주 간격재(320a)는 제1 표시판(100)과 접촉하고 있다. 주 간격재(320a)는 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 역할을 한다. 이러한 주 간격재(320a)는 탄성을 가질 수 있으며, 이에 외부 힘에 의해 압축되었다가 다시 원 상태로 복귀할 수도 있다.
- [0111] 부 간격재(320b)는 제1 표시판(100)으로부터 떨어져 있다. 부 간격재(320b)는 주 간격재(320a)에 일정 값 이상의 외부 힘이 가해졌을 때, 제2 표시판(200)에 맞닿아 주 간격재(320a)에 가해진 힘을 분산시켜 준다. 이에, 부 간격재(320b)는 주 간격재(320a)가 일정 값 이상의 외부 힘에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0112] 이러한 주 간격재(320a) 및 부 간격재(320b)는 앞서 도 4 내지 도 9의 설명과 같이, 상부 배향막(21) 위에 감광 물질층(500)을 형성한 후, 제1 투과부(610), 제2 투과부(620) 및 차광부(630)를 포함하는 마스크(600)를 사용하여 노광한 다음, 감광 물질층(500)을 현상하여 형성할 수 있다.
- [0113] 이상에서 본 발명의 바람직한 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.

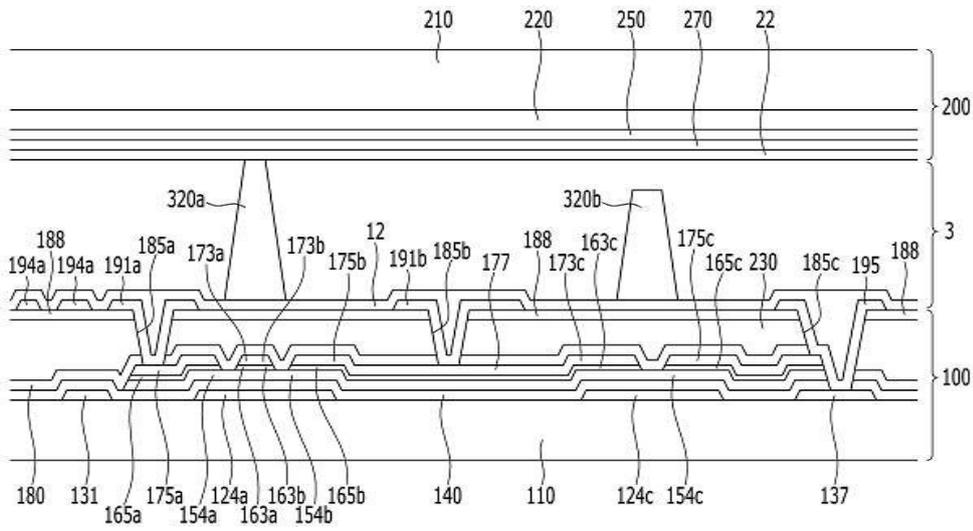
부호의 설명

- [0114] 100: 제1 표시판 121: 게이트선
- 124a, 124b, 124c: 제1, 제2 및 제3 게이트 전극
- 131: 기준 전압선 137: 기준 전극
- 154a, 154b, 154c: 제1, 제2 및 제3 반도체
- 171: 데이터선 171a, 171b: 제1 및 제2 데이터선
- 173a, 173b, 173c: 제1, 제2 및 제3 소스 전극
- 175a, 175b, 175c: 제1, 제2 및 제3 드레인 전극

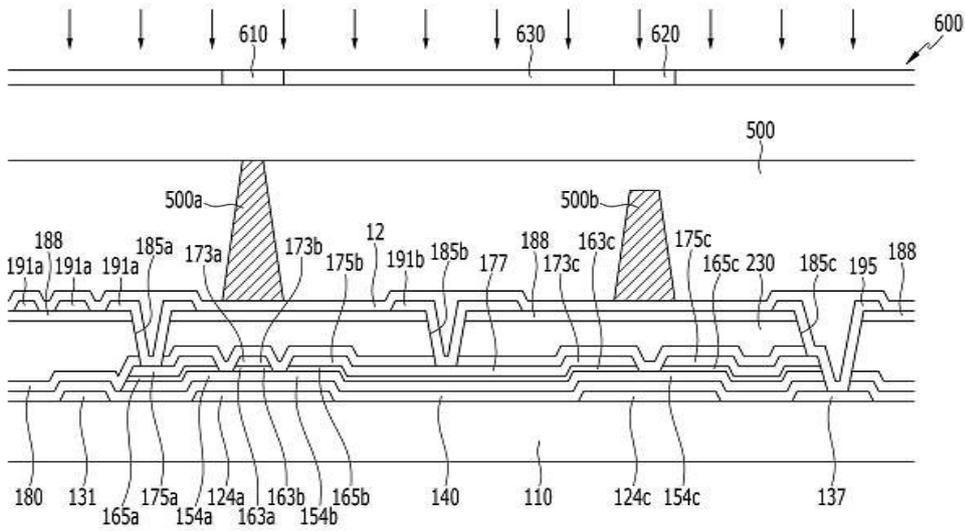
도면2



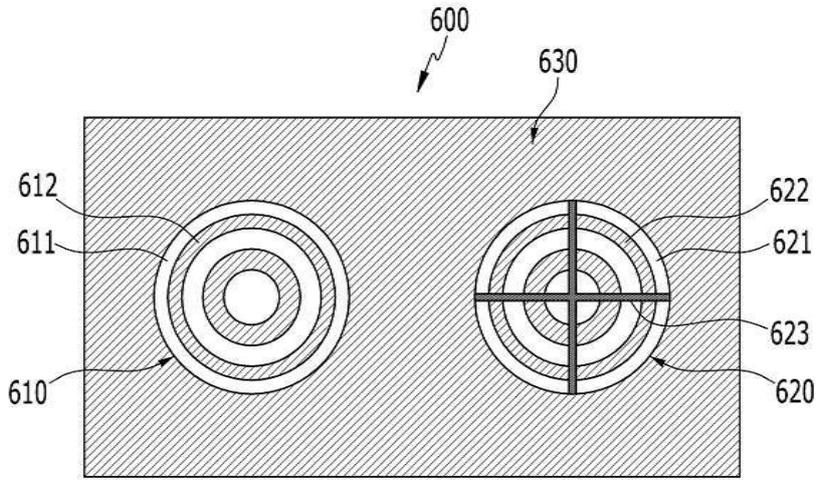
도면3



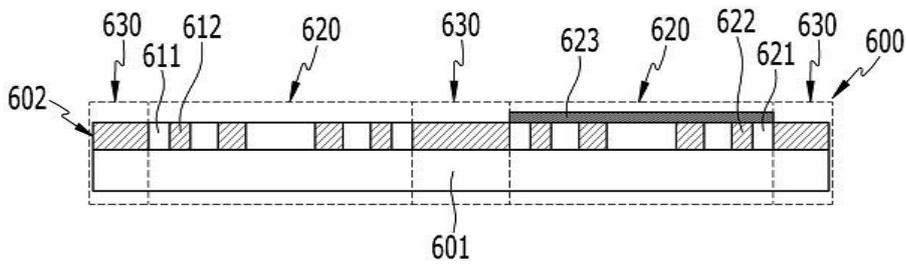
도면4



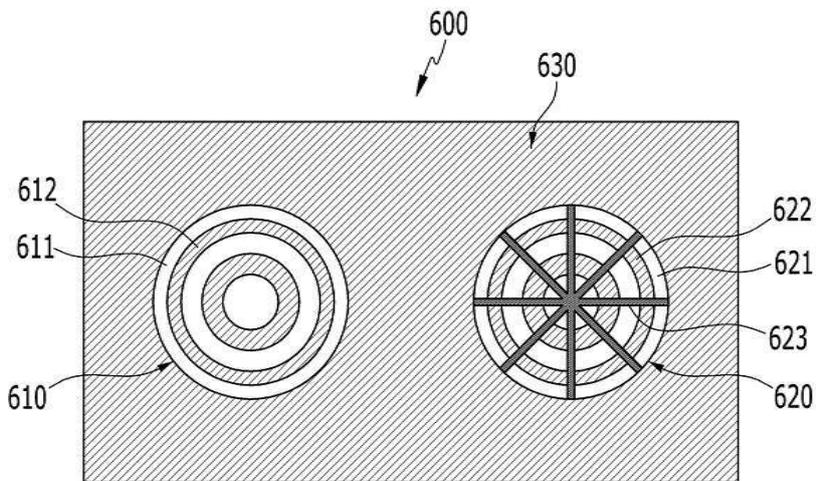
도면5



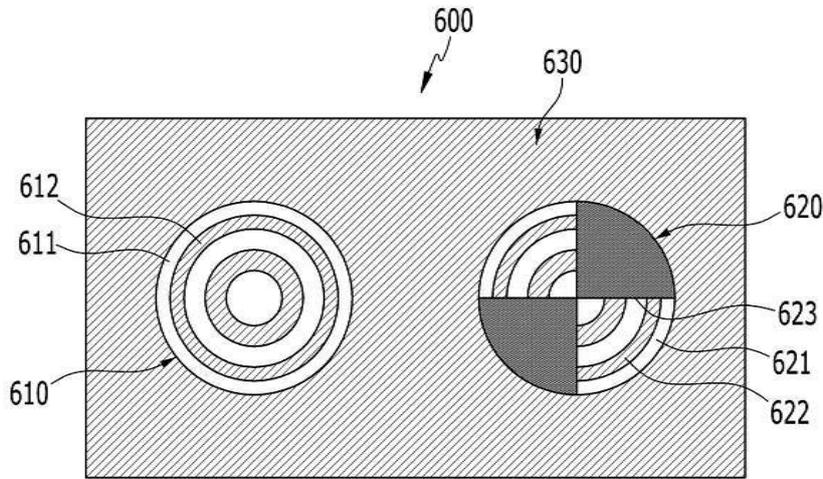
도면6



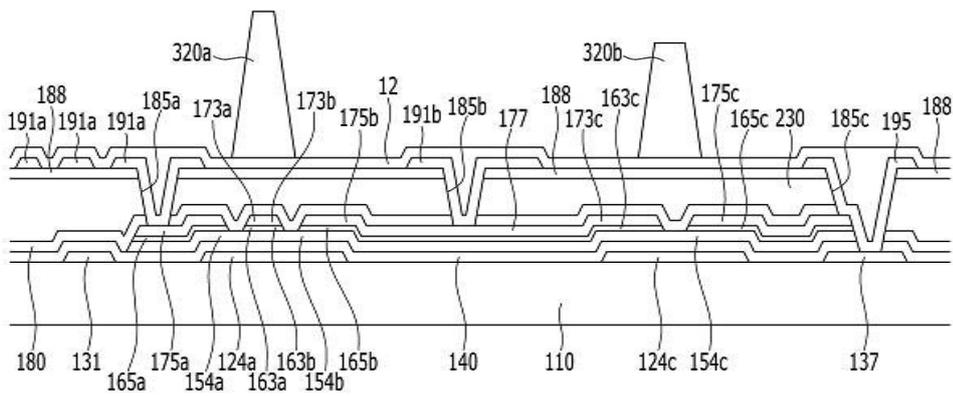
도면7



도면8



도면9



도면10

