



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월17일
 (11) 등록번호 10-1223721
 (24) 등록일자 2013년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0021839
 (22) 출원일자 2010년03월11일
 심사청구일자 2010년03월11일
 (65) 공개번호 10-2011-0102690
 (43) 공개일자 2011년09월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060051790 A*
 KR1020090119059 A*
 KR1020010007523 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
이재영
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
서주연
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

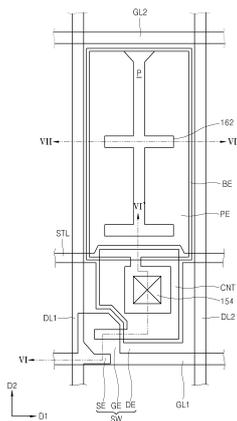
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

선편광 구조를 적용하여 시야각이 향상된 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위하여, 본 발명은 도메인 형성층 및 상기 도메인 형성층 상에 형성되며 화소 영역에 액정 도메인을 형성하기 위한 십자형(cross type) 개구 패턴을 갖는 화소 전극을 포함하는 제1 기판; 상기 제1 기판과 대향하는 전면에 형성된 공통 전극을 포함하는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 개구 패턴을 기준으로 액정 도메인을 형성하는 액정 분자들을 고정시키는 반응성 메조겐(Reactive mesogen)을 갖는 액정층을 포함하는 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이성준

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

리이

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이성룡

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

장용규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

화소 영역에 액정 도메인을 형성하기 위한 십자형(cross type) 개구 패턴을 갖는 화소 전극을 포함하는 제1 기판을 제조하는 단계;

상기 제1 기판과 대향하는 전면에 형성된 공통 전극을 포함하는 제2 기판을 제조하는 단계; 및

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압을 인가한 상태에서, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 개재된 액정 분자들 및 반응성 메조겐 모노머들에 광을 조사하여 액정층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 기판을 제조하는 단계는,

상기 화소 영역의 상기 화소 전극 하부에 바텀 전극을 형성하는 단계; 및

상기 바텀 전극과 상기 화소 전극 사이에 유기층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 액정층을 형성하는 단계는,

상기 공통 전극에 제1 전압을 인가하는 단계;

상기 바텀 전극에 상기 제1 전압보다 높은 제2 전압을 인가하는 단계;

상기 화소 전극에 상기 제1 전압보다 높고, 상기 제2 전압보다 낮은 제3 전압을 인가하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 기판들에 광을 조사하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제3 전압을 인가하는 단계 및 상기 광을 조사하는 단계 사이에, 상기 바텀 전극에 상기 제2 전압보다 높은 제4 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1 기판을 제조하는 단계는 상기 바텀 전극과 직접 접촉하는 스토리지 라인을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 바텀 전극은 상기 스토리지 라인을 통해 전압을 인가받는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 단계는,

상기 액정층이 상기 십자형(cross type) 개구 패턴의 중심 방향을 바라보도록 배열되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 단계는,

상기 액정층이 상기 표시 장치에서 발산되는 광을 선편광시키도록 배열되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정표시패널은 각 화소 영역을 구동하기 위한 스위칭 소자들이 형성된 어레이 기판과, 상기 어레이 기판과 대향하는 대향 기판과, 상기 어레이 기판 및 상기 대향 기판 사이에 개재되어 형성된 액정층을 포함한다. 상기 액정표시패널은 상기 액정층에 전압을 인가하여 광의 투과율을 제어하는 방식으로 화상을 표시한다.

[0003] 한편, 액정표시장치의 동작 모드 중에서 VA 모드의 액정표시장치의 일종인 PVA 모드(Patterned Vertical Alignment mode)는, 패터닝된 투명 전극을 이용하여 액정 분자들을 서로 다른 방향으로 배열시켜 액정 도메인을 형성함으로써 액정표시장치의 시야각을 향상시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 선편광 구조를 적용하여 시야각이 향상된 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명은, 도메인 형성층 및 상기 도메인 형성층 상에 형성되며 화소 영역에 액정 도메인을 형성하기 위한 십자형(cross type) 개구 패턴을 갖는 화소 전극을 포함하는 제1 기관; 상기 제1 기관과 대향하는 전면에 형성된 공통 전극을 포함하는 제2 기관; 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되고, 상기 개구 패턴을 기준으로 액정 도메인을 형성하는 액정 분자들을 고정시키는 반응성 메조겐(Reactive mesogen)을 갖는 액정층을 포함하는 표시 장치를 제공한다.
- [0006] 본 발명에 있어서, 상기 제1 기관은, 상기 화소 영역에 형성된 바텀 전극; 및 상기 바텀 전극의 단부와 직접 콘택하는 스토리지 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0007] 여기서, 상기 바텀 전극은 투명 전극층으로 형성될 수 있다.
- [0008] 본 발명에 있어서, 상기 도메인 형성층은 컬러를 나타내는 컬러 필터를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 있어서, 상기 제1 기관은 상기 화소 전극과 전기적으로 연결된 콘택 전극을 포함하는 스위칭 소자를 포함하고, 상기 도메인 형성층은 상기 콘택 전극을 노출시키고 상기 콘택 전극을 상기 화소 전극과 콘택시키는 콘택홀을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서, 상기 십자형(cross type) 개구 패턴은 상기 화소 영역을 4등분 하도록 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 액정층은 상기 십자형(cross type) 개구 패턴의 중심 방향을 바라보도록 배열될 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 액정층은 상기 표시 장치에서 발산되는 광을 선편광시키도록 배열될 수 있다.
- [0013] 다른 측면에 따른 본 발명은, 화소 영역에 액정 도메인을 형성하기 위한 십자형(cross type) 개구 패턴을 갖는 화소 전극을 포함하는 제1 기관을 제조하는 단계; 상기 제1 기관과 대향하는 전면에 형성된 공통 전극을 포함하는 제2 기관을 제조하는 단계; 및 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압을 인가한 상태에서, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 개재된 액정 분자들 및 반응성 메조겐 모노머들에 광을 조사하여 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 상기 제1 기관을 제조하는 단계는 상기 화소 영역의 상기 화소 전극 하부에 바텀 전극을 형성하는 단계; 및 상기 바텀 전극과 상기 화소 전극 사이에 유기층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 액정층을 형성하는 단계는, 상기 공통 전극에 제1 전압을 인가하는 단계; 상기 바텀 전극에 상기 제1 전압보다 높은 제2 전압을 인가하는 단계; 상기 화소 전극에 상기 제1 전압보다 높고, 상기 제2 전압보다 낮은 제3 전압을 인가하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 기관들에 광을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 제3 전압을 인가하는 단계 및 상기 광을 조사하는 단계 사이에, 상기 바텀 전극에 상기 제2 전압보다 높은 제4 전압을 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 제1 기관을 제조하는 단계는 상기 바텀 전극과 직접 콘택하는 스토리지 라인을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 바텀 전극은 상기 스토리지 라인을 통해 전압을 인가받을 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 액정층을 형성하는 단계는, 상기 액정층이 상기 십자형(cross type) 개구 패턴의 중심 방향을 바라보도록 배열될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 액정층을 형성하는 단계는, 상기 액정층이 상기 표시 장치에서 발산되는 광을 선편광시키도록 배열될 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 이와 같은 표시 장치 및 이의 제조 방법에 따르면, 선편광 구조를 적용하여 시야각이 향상된 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다.
 도 2a는 도 1의 VI-VI' 라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 2b는 도 1의 VII-VII' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2b에 도시된 표시 장치의 제조 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 순서도이다.

도 4는 도 2b에 도시된 표시 장치의 제조 방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 도 3 또는 도 4의 방법으로 제조된 표시 장치의 액정층의 형상을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다.
- [0024] 도 2a는 도 1의 VI-VI' 라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 2b는 도 1의 VII-VII' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [0025] 도 2a 및 도 2b에서의 액정층은, 화소 전극과 공통 전극 사이에 전압이 인가되지 않은 무전계의 액정 분자들 및 반응성 메조젠(Reactive Mesogen, RM)의 상태를 나타낸다.
- [0026] 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 기관(100), 제2 기관(200) 및 액정층(300)을 포함한다.
- [0027] 상기 제1 기관(100)은 제1 베이스 기관(110), 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2), 스토리지 라인(STL), 바텀 전극(BE), 게이트 절연층(120), 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2), 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(SW), 패시베이션층(140), 도메인 형성층(150), 화소 전극(PE) 및 제1 배향막(AL1)을 포함한다.
- [0028] 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2)은 상기 제1 베이스 기관(110) 상에 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2)은 서로 상기 제1 방향(D1)과 다른 제2 방향(D2)으로 평행하게 배열될 수 있다. 상기 제2 방향(D2)은 예를 들어, 상기 제1 방향(D1)과 수직한 방향일 수 있다.
- [0029] 상기 스토리지 라인(STL)은 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2) 사이에 배치되고, 상기 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 상기 바텀 전극(BE)은 상기 스토리지 라인(STL)의 일단과 직접 콘택하고, 상기 제1 베이스 기관(110)의 화소 영역(P)에 형성된다.
- [0030] 상기 게이트 절연층(120)은 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2), 상기 스토리지 라인(STL) 및 상기 바텀 전극(BE)을 덮도록 상기 제1 베이스 기관(110) 상에 형성된다.
- [0031] 상기 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2)은 상기 게이트 절연층(120) 상에 상기 제2 방향(D2)을 따라 연장되고, 상기 제1 방향(D1)으로 서로 평행하게 배열될 수 있다. 상기 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2)은 각각 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2) 및 상기 스토리지 라인(STL)과 교차할 수 있다.
- [0032] 상기 박막 트랜지스터(SW)는 상기 제1 게이트 라인(GL1)과 연결된 제1 게이트 전극(GE1), 상기 제1 게이트 전극(GE1)과 대응되도록 상기 게이트 절연층(120) 상에 형성된 액티브 패턴(AP), 상기 제1 데이터 라인(DL1)과 연결되고 상기 액티브 패턴(AP)과 중첩된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(SE1)과 이격되고 상기 액티브 패턴(AP)과 중첩된 드레인 전극(DE), 및 상기 드레인 전극(DE)으로부터 연장되어 상기 화소 영역(P)으로 연장된 콘택 전극(CNT)을 포함할 수 있다. 상기 콘택 전극(CNT)은 상기 드레인 전극(DE)으로부터 연장되어 상기 스토리지 라인(STL)의 일부와 중첩될 수 있다. 상기 콘택 전극(CNT)은 상기 제1 게이트 라인(GL1)과 인접한 영역에 대면적으로 형성될 수 있다.
- [0033] 상기 패시베이션층(140)은 상기 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2), 상기 소스 전극(SE), 상기 드레인 전극(DE) 및 상기 콘택 전극(CNT)을 덮도록 상기 게이트 절연층(120) 상에 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 도메인 형성층(150)은 상기 패시베이션층(140) 상에 형성될 수 있다. 상기 도메인 형성층(150)은 상기 제1 기관(100)을 평탄화시킬 수 있다. 상기 도메인 형성층(150)은 상기 콘택 전극(CNT)을 노출시키는 콘택홀(154)을 포함한다. 상기 콘택홀(154)을 통해, 상기 도메인 형성층(150) 상에 형성된 상기 화소 전극(PE)이 상기 콘택 전극(CNT)과 콘택하여 상기 화소 전극(PE)이 상기 박막 트랜지스터(SW)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0035] 상기 화소 전극(PE)은 상기 화소 영역(P)의 상기 도메인 형성층(150) 상에 형성된다. 상기 화소 전극(PE)은 투명하고 도전성이 있는 물질로 형성될 수 있다. 상기 화소 전극(PE)은 상기 화소 영역(P)에 형성된 십자형(cross type)의 개구 패턴(162)을 포함한다. 상기 개구 패턴(162)이 형성된 영역과 대응하는 상기 제2 기관(200)의 일 지점을 향해 상기 액정층(300)의 액정 분자들(310)이 수렴되어 배열될 수 있다. 이에 따라, 상기 개구 패턴

(162)은 상기 화소 영역(P)의 액정 도메인을 형성할 수 있다. 또한, 상기 화소 전극(PE)과 인접한 다른 화소 전극의 단부와 상기 공통 전극(250) 사이에서도 상기 전계의 방향이 휘어진다. 이에 따라, 서로 인접한 화소 전극(PE) 사이에서는 상기 액정 분자들(310)이 상기 공통 전극(250)의 서로 다른 지점을 향해 발산되도록 배열됨으로써 서로 인접한 화소 영역들(P) 사이의 액정 도메인이 분할될 수 있다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.

- [0036] 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 화소 전극(PE)을 포함하는 제1 베이스 기판(110)의 전면에 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 제2 기판(200)은 제2 베이스 기판(210) 상에 형성된 블랙 매트릭스 패턴(220), 제1, 제2 및 제3 컬러필터들(232, 234, 236), 오버 코팅층(240), 공통 전극(250) 및 제2 배향막(AL2)을 포함한다. 여기서, 상기 제2 기판(200)은 상기 오버코팅층(240)을 포함하지 않을 수도 있다.
- [0038] 상기 블랙 매트릭스 패턴(220)은 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2), 상기 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2) 및 상기 박막 트랜지스터(SW)가 형성된 영역과 대응하는 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 형성될 수 있다. 상기 제1, 제2 및 제3 컬러필터들(232, 234, 236)은 상기 블랙 매트릭스 패턴(220)에 의해 구획되는 상기 제2 베이스 기판(210)의 영역들에 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 화소 전극(PE)이 형성된 화소 영역(P)과 대응하는 영역의 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 제1 컬러필터(232)가 형성될 수 있다. 상기 제1 컬러필터(232)의 상기 제1 방향(D1)에 상기 제2 컬러필터(234)가 형성될 수 있고, 상기 제1 컬러필터(232)의 상기 제1 방향(D1)의 반대 방향에 상기 제3 컬러필터(236)가 형성될 수 있다. 상기 오버 코팅층(240)은 상기 블랙 매트릭스 패턴(220) 및 상기 제1, 제2 및 제3 컬러필터들(232, 234, 236)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 형성되고, 상기 제2 기판(200)을 평탄화시킬 수 있다.
- [0039] 상기 공통 전극(250)은 상기 오버 코팅층(240) 상에 형성될 수 있다. 상기 공통 전극(250)은 투명하고 도전성이 있는 물질로 형성될 수 있다. 상기 공통 전극(250)은 별도의 패턴 없이 상기 제2 기판(200)의 전면에 형성될 수 있다. 즉, 상기 개구 패턴(162)에 의해 전계의 세기를 변경할 수 있는 화소 전극(PE)과 패턴이 없는(patternless) 상기 공통 전극(250)에 의해서, 상기 액정층(300)의 액정 도메인을 형성할 수 있다.
- [0040] 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 공통 전극(250)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 형성되고, 상기 제2 기판(200)의 전면에 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 액정층(300)은 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 개재되고, 상기 액정 분자들(310) 및 반응성 메조겐 경화물(Reactive Mesogen, 320, 이하 "RM 경화물"로 지칭함)을 포함한다.
- [0042] 상기 액정 분자들(310)은 상기 화소 전극(PE)과 상기 공통 전극(250) 사이에 형성되는 전계에 의해 배열이 변경됨으로써 광의 투과율을 조절할 수 있다. 상기 액정 분자들(310)은 예를 들어, 음의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- [0043] 상기 화소 전극(PE)과 상기 공통 전극(250) 사이에 전압이 인가되지 않은 상태에서, 상기 제1 기판(100) 및/또는 상기 제2 기판(200)과 인접한 액정 분자들(310)은, 상기 액정 분자들(310)의 장축이 상기 제1 베이스 기판(110) 및/또는 상기 제2 베이스 기판(210)의 표면을 기준으로 수직인 상태로 배열될 수 있다.
- [0044] 상기 RM 경화물(320)은 상기 액정 분자들(310) 사이에 개재될 수 있다. 상기 RM 경화물(320)은 상기 화소 전극(PE) 및/또는 상기 공통 전극(250)과 인접한 액정 분자들(310) 사이에 개재될 수 있다. 보다 구체적으로는, 상기 RM 경화물(320)은 상기 제1 배향막(AL1)과 인접한 액정 분자들(310) 사이에 개재될 수 있다. 또한, 상기 RM 경화물(320)은 상기 제2 배향막(AL2)과 인접한 액정 분자들(310) 사이에 개재될 수 있다.
- [0045] 상기 RM(320)은 상기 화소 전극(PE)과 상기 공통 전극(250) 사이에 전계가 인가되지 않은 경우라도, 상기 제1 기판(100) 및/또는 상기 제2 기판(200)과 인접한 상기 액정 분자들(310)이 상기 제1 베이스 기판(110) 및/또는 상기 제2 베이스 기판(210)의 표면을 기준으로 프리틸트된 상태를 유지시킬 수 있다. 상기 RM(320)은 상기 표시 장치를 제조하는 공정 중에서 외부광에 의해 RM 모노머(미도시)들이 중합되어 형성될 수 있다.
- [0046] 이하, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 본 실시예에 따른 상기 제1 기판(100) 및 상기 제2 기판(200)의 제조 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0047] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 게이트 금속층(미도시)을 형성하고, 상기 게이트 금속층을 패터닝하여 상기 제1 및 제2 게이트 라인들(GL1, GL2), 상기 게이트 전극(GE) 및 상기 스토리지 라인

(STL)을 포함하는 게이트 패턴을 형성할 수 있다.

- [0048] 상기 게이트 패턴을 포함하는 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 투명 전극층(미도시)을 형성하고, 상기 투명 전극층을 패터닝하여 상기 스토리지 라인(STL)의 일단부와 직접 콘택하는 상기 바텀 전극(BE)을 형성할 수 있다. 상기 화소 영역(P)에서는, 상기 바텀 전극(BE)이 상기 제1 베이스 기판(110)과 직접 접촉하여 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 게이트 패턴 및 바텀 전극(BE)이 형성된 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 상기 게이트 절연층(120)을 형성한다. 상기 게이트 절연층(120)을 형성하는 물질의 예로서는, 산화 실리콘, 질화 실리콘 등을 들 수 있다.
- [0050] 상기 게이트 절연층(120)이 형성된 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 상기 액티브 패턴(AP)을 형성하고, 상기 액티브 패턴(AP)을 포함하는 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 소스 금속층(미도시)을 형성한다. 상기 소스 금속층을 패터닝하여 상기 제1 및 제2 데이터 라인들(DL1, DL2), 상기 소스 전극(SE), 상기 드레인 전극(DE) 및 상기 콘택 전극(CNT)을 포함하는 소스 패턴을 형성한다.
- [0051] 상기 소스 패턴이 형성된 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 상기 패시베이션층(140) 및 상기 도메인 형성층(150)을 순차적으로 형성한다. 상기 패시베이션층(140)을 형성하는 물질의 예로서는, 산화 실리콘, 질화 실리콘 등을 들 수 있다. 상기 도메인 형성층(150)을 형성하는 물질의 예로서는, 포지티브형 포토레지스트 조성물 또는 네가티브형 포토레지스트 조성물 등의 유기 물질이나, 산화 실리콘, 질화 실리콘 등의 무기 물질을 들 수 있다.
- [0052] 다음으로, 상기 도메인 형성층(150)을 포함하는 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 투명 전극층(미도시)을 형성하고, 상기 투명 전극층을 패터닝하여 상기 화소 전극(PE)을 형성한다. 상기 투명 전극층을 형성하는 물질의 예로서는, 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide, ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide, IZO) 등을 들 수 있다.
- [0053] 다음으로, 상기 화소 전극(PE)이 형성된 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 상기 제1 배향막(AL1)을 형성한다. 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 액정 분자들(310)을 수직 배향할 수 있는 수직 배향 물질을 포함할 수 있다.
- [0054] 이에 따라, 상기 게이트 패턴, 상기 게이트 절연층(120), 상기 액티브 패턴(AP), 상기 소스 패턴, 상기 패시베이션층(140), 상기 도메인 형성층(150), 상기 화소 전극(PE) 및 상기 제1 배향막(AL1)을 포함하는 본 실시예에 따른 상기 제1 기판(100)을 제조할 수 있다.
- [0055] 이어서, 상기 제1 기판(100)과 대향하는 상기 제2 기판(200)을 제조하고, 상기 제1 기판(100) 및 상기 제2 기판(200) 사이에 상기 액정층(300)을 형성함으로써 본 실시예에 따른 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0056] 상세히, 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 블랙 매트릭스 패턴(220)을 형성한다. 상기 블랙 매트릭스 패턴(220)은 유기 잉크를 분사하여 형성하거나, 금속층을 사진 식각 공정을 통해 패터닝하여 형성할 수 있다.
- [0057] 상기 블랙 매트릭스 패턴(220)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 제1, 제2 및 제3 컬러필터들(232, 234, 236)을 형성한다. 예를 들어, 상기 제1 컬러필터(232)를 형성하고, 상기 제2 컬러필터(232)를 상기 제1 컬러필터(232)를 포함하는 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 형성하며, 상기 제3 컬러필터(234)를 상기 제1 및 제2 컬러필터들(232, 234)을 포함하는 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 형성할 수 있다. 상기 제1 내지 제3 컬러필터들(232, 234, 236)은 컬러 포토레지스트층을 사진 식각 공정을 통해 패터닝하여 형성하거나, 컬러 잉크를 분사하여 형성할 수 있다.
- [0058] 상기 블랙 매트릭스 패턴(220) 및 상기 제1 내지 제3 컬러필터들(232, 234, 234)을 포함하는 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 오버 코팅층(240)을 형성할 수 있다. 상기 오버 코팅층(240)을 형성하는 물질의 예로서는, 아크릴 수지를 들 수 있다.
- [0059] 상기 오버 코팅층(240)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 투명 전극층(미도시)을 형성함으로써, 상기 공통 전극(250)을 형성할 수 있다. 상기 공통 전극(250)은 상기 투명 전극층을 패터닝하는 공정없이 상기 제2 베이스 기판(210)의 전면을 커버하도록 형성될 수 있다. 상기 공통 전극(250)을 형성하는 물질의 예로서는, ITO, IZO 등을 들 수 있다.
- [0060] 상기 공통 전극(250)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 제2 배향막(AL2)을 형성할 수 있다. 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 공통 전극(250)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210)의 전면을 커버할 수 있다.
- [0061] 이에 따라, 상기 블랙 매트릭스 패턴(220), 상기 제1 내지 제3 컬러필터들(232, 234, 234), 상기 오버 코팅층(240), 상기 공통 전극(250) 및 상기 제2 배향막(AL2)을 포함하는 본 실시예에 따른 상기 제2 기판(200)을 제조할 수 있다.

- [0062] 이하에서는, 도 3을 참조하여 본 실시예에 따른 상기 액정층(300)을 형성하는 단계를 설명하기로 한다.
- [0063] 도 3은 도 2b에 도시된 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0064] 도 2b 및 도 3을 참조하면, 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 어셈블리하고 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 액정 조성물을 개재시킨다. 상기 액정 조성물은 복수의 액정 분자들(310) 및 RM 모노머들(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 액정 조성물이 상기 제1 기판(100) 및 상기 제2 기판(200) 사이에 개재된 상태에서, 상기 공통 전극(250)에 제1 전압(Vcom)을 인가하고(S12), 상기 바텀 전극(BE)에 제2 전압(Vb1)을 인가한다(S14).
- [0066] 상기 제1 전압(Vcom)은 예를 들어, 약 0V일 수 있다. 상기 제2 전압(Vb1)은 상기 제1 전압(Vcom)보다 높은 전압이다. 상기 제2 전압(Vb1)은 예를 들어, 약 7V 내지 약 16V일 수 있다. 상기 제2 전압(Vb1)은 상기 스토리지 라인(STL)을 통해 상기 바텀 전극(BE)에 제공될 수 있다. 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제2 전압(Vb1)에 의해서 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 전계가 형성된다. 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제2 전압(Vb1)에 의해 형성된 전계에 의해서, 상기 액정 분자들(310)의 장축이 상기 전계 방향과 수직인 방향으로 배열된다.
- [0067] 이어서, 상기 화소 전극(PE)에 제3 전압(Vdata)을 인가한다(S16). 상기 제3 전압(Vdata)은 상기 제1 전압(Vcom)보다는 높고, 상기 제2 전압(Vb1)보다는 낮은 전압이며 정극성 또는 부극성 전압일 수 있다. 상기 제3 전압(Vdata)는 예를 들어, 약 5V일 수 있다.
- [0068] 이어서, 상기 액정 분자들(310)을 상기 제1 내지 제3 전압들(Vcom, Vb1, Vdata)을 이용하여 프리틸트시킨 상태에서 상기 제1 및 제2 기판들(100, 200)에 자외선을 조사한다(S50). 상기 자외선에 의해서, 상기 RM 모노머들이 광반응하여 중합된다. 이에 따라, 중합된 RM 경화물(320, 도 2b 참조)을 형성하고, 상기 RM 경화물(320)에 의해서 상기 액정 분자들(310)이 프리틸트된 상태로 상기 화소 전극(PE) 및/또는 상기 공통 전극(250)과 인접하게 고정될 수 있다.
- [0069] 이와 같이, 상기 화소 전극(PE)의 하부에 형성된 상기 바텀 전극(BE)에 상기 화소 전극(PE)에 인가되는 상기 제3 전압(Vdata)보다 높은 상기 제2 전압(Vb1)을 제공함으로써 상기 개구 패턴(162)과 인접한 영역에 배치된 액정 분자들(310)을 보다 강한 전계를 이용하여 안정적으로 배열시킬 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따른 상기 액정층(300)을 형성할 수 있다.
- [0070] 이와 같은 방법을 통하여 제조된 표시 장치의 액정층(300)의 형상이 도 5에 도시되어 있다. 상술한 바와 같이, 화소 전극(PE)에 십자 패턴(cross pattern)을 형성한 후, 바텀 전극(BE)에 고전압을 가함으로써, 도 5에 도시된 바와 같은 형상으로 액정 분자들(310)이 배열된다. 그리고 이와 같이 액정 분자들(310)의 배열 각도 및 방향을 제어하여 선편광 구조가 가능해짐으로써, 표시 장치의 시야각이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0071] 본 실시예에 따르면, 상기 화소 영역(P)의 개구율을 향상시키고 시야각을 향상시킬 수 있다. 또한, 제조 공정의 신뢰성을 향상시키고, 제조 공정을 단순화시킴으로써 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 이하에서는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0073] 본 실시예에 따른 표시 장치는 도 1, 도 2a 및 도 2b에서 설명한 실시예에 따른 표시 장치와 실질적으로 동일하다. 따라서, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0074] 이하, 도 2a, 도 2b 및 도 4를 참조하여 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 설명하기로 한다. 본 실시예에 따른 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)을 제조하는 단계들은 각각 상술한 실시예에 따른 제1 기판 및 제2 기판을 제조하는 단계들과 실질적으로 동일하다. 따라서, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0075] 도 2a, 도 2b 및 도 4를 참조하면, 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)을 각각 제조하고, 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 어셈블리한다. 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 액정 조성물을 개재시킨다. 상기 액정 조성물은 복수의 액정 분자들(310) 및 RM 모노머들(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0076] 도 4는 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0077] 도 4를 참조하면, 상기 액정 조성물이 상기 제1 기판(100) 및 상기 제2 기판(200) 사이에 개재된 상태에서, 상

기 공통 전극(250)에 제1 전압(Vcom)을 인가하고(S22), 상기 바텀 전극(BE)에 제2 전압(Vb1)을 인가한다(S24). 상기 제2 전압(Vb1)은 상기 제1 전압(Vcom)보다 높은 전압이다. 상기 제2 전압(Vb1)은 상기 스토리지 라인(STL)을 통해 상기 바텀 전극(BE)에 제공될 수 있다.

[0078] 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제2 전압(Vb1)에 의해서 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200) 사이에 전계가 형성된다. 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제2 전압(Vb1)에 의해 형성된 전계에 의해서, 상기 액정 분자들(310)의 장축이 상기 전계 방향과 수직인 방향으로 배열된다.

[0079] 이어서, 상기 화소 전극(PE)에 제3 전압(Vdata)을 인가한다(S26). 상기 제3 전압(Vdata)은 상기 제1 전압(Vcom)보다는 높고, 상기 제2 전압(Vb1)보다는 낮은 전압이다. 상기 화소 전극(PE)에 상기 제3 전압(Vdata)이 인가되더라도, 이미 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제2 전압(Vb1)에 의해서 상기 개구 패턴(163)과 인접한 영역에 강한 전계가 형성되어 있으므로 상기 개구 패턴(163)과 인접한 영역에 배치된 액정 분자들(310)은 상기 제2 전압(Vb1)을 인가했을 때와 배열 상태가 거의 변화되지 않는다. 상기 제1, 제2 및 제3 전압은 정극성과 부극성의 전압을 모두 적용할 수 있고, DC 전압뿐만 아니라 AC 전압도 적용할 수 있다.

[0080] 이어서, 상기 바텀 전극(BE)에 제4 전압(Vb2)을 인가한다(S28). 상기 제4 전압(Vb2)은 상기 제1 내지 제3 전압들(Vcom, Vb1, Vdata)보다 큰 전압이다. 상기 제4 전압(Vb2)은 예를 들어, 약 25V일 수 있다. 이에 따라, 상기 공통 전극(250)과 상기 제4 전압(Vb2)이 인가된 상기 바텀 전극(BE) 사이에 가장 강한 전계가 형성되고, 상기 제1 전압(Vcom)과 상기 제4 전압(Vb2) 사이에 형성된 전계에 의해서 상기 액정 분자들(310)의 장축이 상기 전계 방향과 수직하게 배열될 수 있다.

[0081] 상기 액정 분자들(310)을 상기 제1 내지 제4 전압들(Vcom, Vb1, Vdata, Vb2)을 이용하여 프리틸트시킨 상태에서 상기 제1 및 제2 기관들(100, 200)에 자외선을 조사한다(S50). 상기 자외선에 의해서, 상기 RM 모노머들이 광반응하여 중합된다. 이에 따라, RM 경화물(320, 도 19b 참조)을 형성하고, 상기 RM 경화물에 의해서 상기 액정 분자들(310)이 프리틸트된 상태로 상기 화소 전극(PE) 및/또는 상기 공통 전극(250)과 인접하게 고정될 수 있다.

[0082] 이와 같이, 상기 화소 전극(PE)의 하부에 형성된 상기 바텀 전극(BE)에 상기 화소 전극(PE)에 인가되는 상기 제3 전압(Vdata)보다 높은 상기 제2 전압(Vb1) 및 상기 제4 전압(Vb2)을 제공함으로써 상기 개구 패턴(163)과 인접한 영역에 배치된 액정 분자들(310)을 보다 강한 전계를 이용하여 안정적으로 배열시킬 수 있다. 특히, 상기 제1 내지 제4 전압들(Vcom, Vb1, Vdata, Vb2) 중에서 가장 높은 레벨에 해당하는 상기 제4 전압(Vb2)을 상기 바텀 전극(BE)에 제공하기 이전에 상기 제2 전압(Vb1)보다는 높고 상기 제4 전압(Vb2)보다는 낮은 상기 제3 전압(Vdata)을 인가함으로써 상기 액정 분자들(310)의 거동이 급격하게 변화하는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 개구 패턴(163)과 인접한 영역에 배치된 액정 분자들(310)을 보다 강한 전계를 이용하여 안정적으로 배열시킬 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따른 상기 액정층(300)을 형성할 수 있다.

[0083] 도면으로 도시하지는 않았으나, 상기 바텀 전극(BE)에 상기 제4 전압(Vb2)을 인가하기 이전에 상기 제1 기관(100) 및 상기 제2 기관(200)에 자외선을 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제4 전압(Vb2)을 인가하기 이전에 자외선을 조사하여 상기 RM 모노머들(미도시)을 부분적으로 반응시켜 경화시키고, 상기 제4 전압(Vb2)을 인가한 후 다시 상기 자외선을 조사함으로써 상기 RM 모노머들(미도시)을 완전히 경화시킬 수 있다.

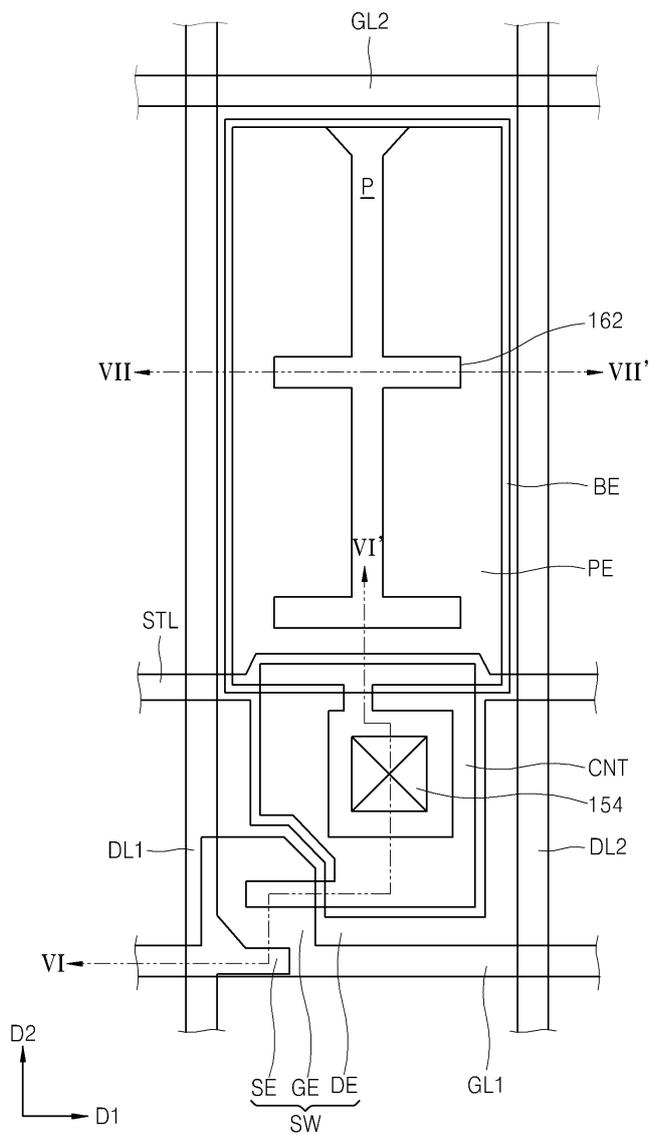
[0084] 본 실시예에 따르면, 상기 화소 영역(P)의 개구율을 향상시키고 시야각을 향상시킬 수 있다. 특히, 상기 액정층(300)의 액정 분자들(310)을 안정적으로 프리틸트시킬 수 있다. 이에 따라, 제조 공정의 신뢰성을 향상시키고, 제조 공정을 단순화시킴으로써 생산성을 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

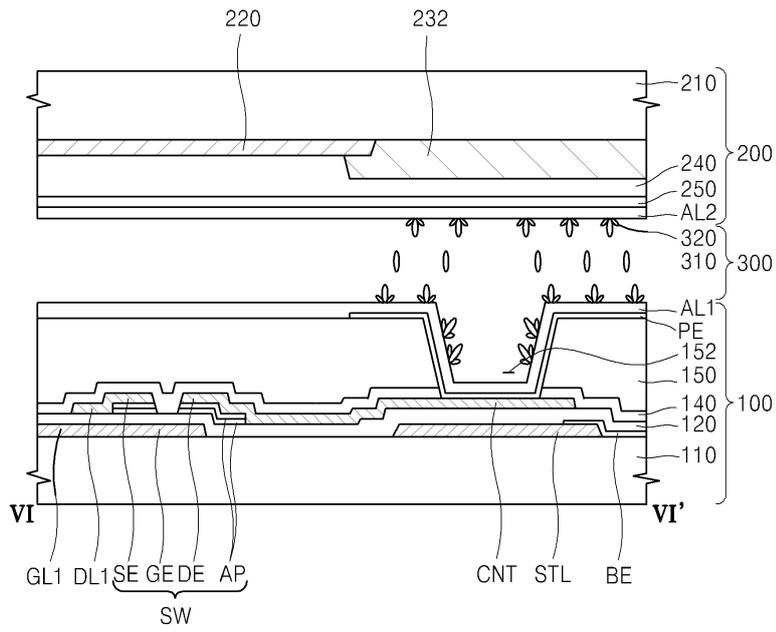
- [0085]
- | | |
|--------------|--------------------------|
| 100: 제1 기관 | 200: 제2 기관 |
| 300: 액정층 | 150: 도메인 형성층 |
| 154: 콘택홀 | 162: 개구 패턴 |
| 310: 액정 분자 | 320: 반응성 메조겐 경화물(RM 경화물) |
| PE: 화소 전극 | BE: 바텀 전극 |
| STL: 스토리지 라인 | DE: 드레인 전극 |
| CNT: 콘택 전극 | |

도면

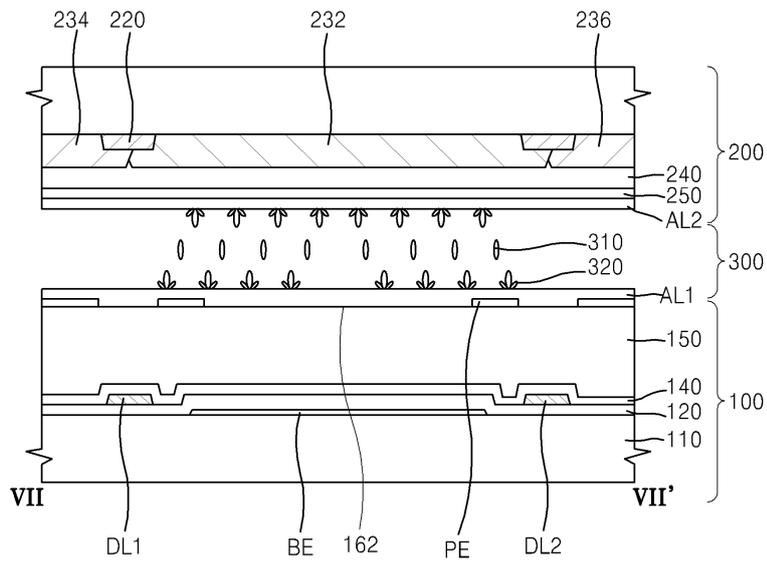
도면1



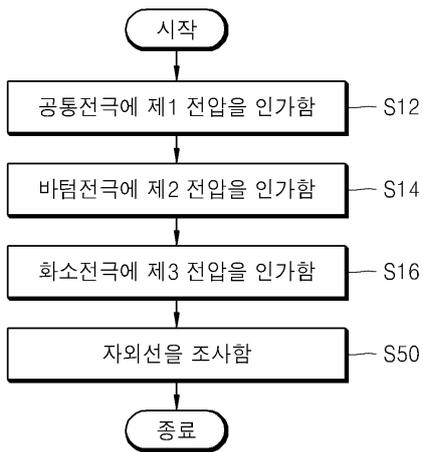
도면2a



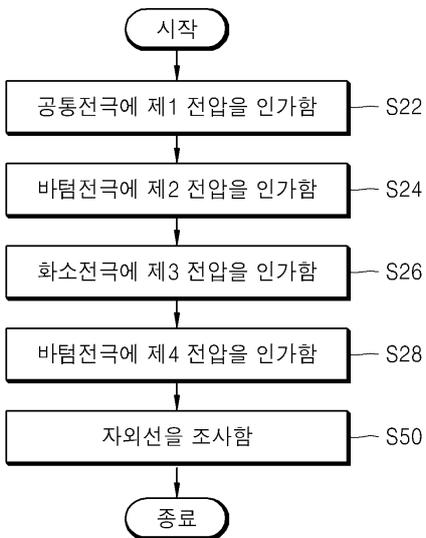
도면2b



도면3



도면4



도면5

