



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0041325
(43) 공개일자 2017년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1337 (2013.01)
G02F 1/133784 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0140452
(22) 출원일자 2015년10월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
노승광
경기도 파주시 청석로 300 912동 901호 (다율동,
청석마을대원효성아파트)
김태훈
경기도 파주시 탄현면 엘씨디로241번길 30-15,
201호
(74) 대리인
특허법인네이트

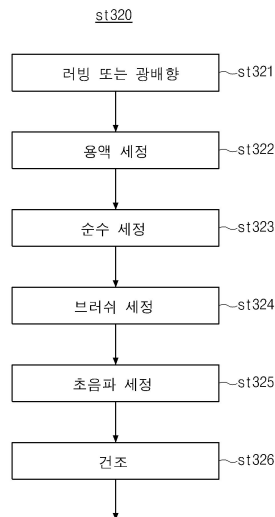
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 제1기관 상부에 제1배향막을 형성하고, 제2기관 상부에 제2배향막을 형성하는 단계와, 상기 제1 및 제2배향막을 배향하는 단계와, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 상기 제1 및 제2배향막을 갖는 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나를 세정하는 단계와, 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나에 액정층을 형성하는 단계와, 상기 액정층을 사이에 두고 상기 제1 및 제2기관을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 배향막 형성단계 및 배향 단계 이후의 기관을 세정함으로써, 배향막과 액정층에 생성되는 자유라디칼을 제거하고 잔상을 방지하여 액정표시장치의 신뢰성이 개선된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G02F 1/133788 (2013.01)

G02F 2001/1316 (2013.01)

G02F 2001/133397 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1기관 상부에 제1배향막을 형성하고, 제2기관 상부에 제2배향막을 형성하는 단계와;

상기 제1 및 제2배향막을 배향하는 단계와;

라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 상기 제1 및 제2배향막을 갖는 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나를 세정하는 단계와;

상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나에 액정층을 형성하는 단계와;

상기 액정층을 사이에 두고 상기 제1 및 제2기관을 합착하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 라디칼 제거제는, 양 및 음의 불순물 중 적어도 하나 또는 양 및 음의 라디칼 중 적어도 하나와 반응하는 첨가제를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 라디칼 제거제는, HALS(hindered amine light stabilizer)를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 라디칼 제거제는, 상기 세정용액 100중량부에 대하여 0중량부 초과 50중량부 이하의 비율로 혼합되는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 세정용액은, 이소프로필알콜(isopropyl alcohol: IPA), 아세톤(acetone), 클로로포름(chloroform), 에탄올(ethanol), 에틸아세테이트(ethyl acetate), 노말헥산(n-hexane), 메탄올(methanol), 메틸렌클로라이드(methylene chloride), 톨루엔(toluene) 중 적어도 하나를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2배향막을 배향하는 단계와 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나를 세정하는 단계 사이에, 상기 제1 및 제2배향막을 러빙 또는 광배향 하는 단계를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제1기판 상부에 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하는 단계와;
상기 제2기판 상부에 블랙매트릭스, 컬러필터층 및 공통전극을 형성하는 단계와;
상기 제1 및 제2기판 중 적어도 하나의 가장자리에 씰패턴을 형성하는 단계
를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판과;
상기 제1기판 내면에 배치되는 제1배향막과;
상기 제2기판 내면에 배치되는 제2배향막과;
상기 제1 및 제2기판 사이에 배치되는 액정층과;
상기 제1배향막과 상기 액정층 사이의 계면과 상기 제2배향막과 상기 액정층 사이의 계면 중 적어도 하나에 잔존하는 라디칼 제거제
를 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 라디칼 제거제는, HALS(hindered amine light stabilizer)를 포함하는 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 잔상 및 신뢰성이 개선된 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD), 플라즈마 표시장치(plasma display panel: PDP), 전계방출 표시장치(field emission display device: FED), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED) 등과 같은 다양한 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이 중에서, 액정표시장치는 액정층의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동되는데, 액정분자는 구조가 가늘고 길기 때문에 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정층에 전기장을 인가하여 액정분자의 배열방향을 제어할 수 있다. 따라서, 액정층에 임의의 전기장을 인가하면, 액정분자의 배열방향이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 액정분자의 배열방향으로 빛이 굴절하여 영상정보를 표시할 수 있다.

[0004] 일반적으로, 액정표시장치는 서로 마주하는 2개의 기판과, 2개의 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하는데, 2개의 기판 내면에는 각각 전기장 형성을 위한 화소전극 및 공통전극이 형성된다.

[0005] 이러한 액정표시장치는 공공장소 등에서 유사한 패턴의 영상을 표시하는 이른바 퍼블릭 디스플레이(public display)로 널리 사용되고 있는데, 퍼블릭 디스플레이의 경우 장시간 유사한 패턴의 영상을 표시하여야 하기 때

문에 표시되는 영상이 잔상으로 남아 액정표시장치의 신뢰성이 저하된다.

- [0006] 이러한 잔상에 의한 액정표시장치의 신뢰성 저하는, 장시간 동작에 의하여 화소전극 및 공통전극에 축적된 전하가 빠져나가거나 중화되지 못하여 발생한다.
- [0007] 이를 개선하기 위하여, 화소전극 및 공통전극의 배치를 변경하는 방법, 화소전극 및 공통전극에 인가되는 전압의 극성을 프레임 마다 및/또는 화소 마다 변경하는 방법, 기생 커패시턴스 및 스토리지 커패시턴스가 서로 보상되도록 하여 화소전압 변동량을 최소화하는 방법 등이 제안되었다.
- [0008] 그러나, 이러한 방법은 DC잔상만 해결하는 것으로, 근본적인 해결방안이 아니며, 불순물에 의한 액정분자의 복원력 저하 및 배향막의 기능 저하에 의한 잔상은 해결할 수 없는 문제가 있다.
- [0009] 이에 따라, 액정층 또는 배향막에 첨가제를 혼합하는 방법이 제안되었으나, 액정층 또는 배향막의 재료에 직접 첨가제를 혼합하므로, 액정층 또는 배향막의 특성 저하를 방지하면서 첨가제의 기능 저하를 방지할 수 있는 공정을 확보해야 하는 문제가 있다.
- [0010] 예를 들어, 첨가제 혼합에 의하여 적하된 액정물질의 퍼짐특성이 저하되어 얼룩이 발행하거나, 소형 모델에서 첨가제가 셀패턴과 반응하여 얼룩이 발생하거나 셀패턴의 광개시제가 액정층으로 용출되어 은하수와 같은 다수의 휘점이 발생하거나, 후속 고온공정에 의하여 첨가제가 분해되어 기능이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 라디칼 제거제를 배향막 형성 이후의 세정용액에 혼합하여 기관을 세정함으로써, 배향막과 액정층에서 생성되는 라디칼이 제거되는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 그리고, 본 발명은, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액으로 배향막이 형성된 기관을 세정함으로써, 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선되는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 제1기관 상부에 제1배향막을 형성하고, 제2기관 상부에 제2배향막을 형성하는 단계와, 상기 제1 및 제2배향막을 배향하는 단계와, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 상기 제1 및 제2배향막을 갖는 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나를 세정하는 단계와, 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나에 액정층을 형성하는 단계와, 상기 액정층을 사이에 두고 상기 제1 및 제2기관을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 그리고, 상기 라디칼 제거제는, 양 및 음의 불순물 중 적어도 하나 또는 양 및 음의 라디칼 중 적어도 하나와 반응하는 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 라디칼 제거제는, HALS(hindered amine light stabilizer)를 포함할 수 있다.
- [0016] 그리고, 상기 라디칼 제거제는, 상기 세정용액에 대하여 0중량부 초과 50중량부 이하의 비율로 혼합될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 세정용액은, 이소프로필알콜(isopropyl alcohol: IPA), 아세톤(acetone), 클로로포름(chloroform), 에탄올(ethanol), 에틸아세테이트(ethyl acetate), 노말헥산(n-hexane), 메탄올(methanol), 메틸렌클로라이드(methylene chloride), 톨루엔(toluene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 액정표시장치의 제조방법은, 상기 제1 및 제2배향막을 배향하는 단계와 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나를 세정하는 단계 사이에, 상기 제1 및 제2배향막을 러빙 또는 광배향 하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 액정표시장치의 제조방법은, 상기 제1기관 상부에 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하는 단계와, 상기 제2기관 상부에 블랙매트릭스, 컬러필터층 및 공통전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 및 제2기관 중 적어도 하나의 가장자리에 셀패턴을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명은, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기관과, 상기 제1기관 내면에 배치되는 제1배향막과, 상기 제2기관 내면에 배치되는 제2배향막과, 상기 제1 및 제2기관 사이에 배치되는 액정층과, 상기 제1배향막과 상기

액정층 사이의 계면과 상기 제2배향막과 상기 액정층 사이의 계면 중 적어도 하나에 잔존하는 라디칼 제거제를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0021] 그리고, 상기 라디칼 제거제는, HALS(hindered amine light stabilizer)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은, 라디칼 제거제를 배향막 형성 이후의 세정용액에 혼합하여 기판을 세정함으로써, 배향막과 액정층에서 생성되는 라디칼이 제거되는 효과를 갖는다.

[0023] 그리고, 본 발명은, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액으로 배향막이 형성된 기판을 세정함으로써, 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정패널을 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정 흐름도.

도 3은 도 2의 셀공정을 구체화한 공정 흐름도.

도 4는 도 3의 배향단계를 구체화한 공정 흐름도.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정층의 전압유지율을 나타내는 그래프.

도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정층의 이온밀도비율을 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정패널을 도시한 단면도이다.

[0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정패널(10)은, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(20, 50)과, 제1 및 제2기판(20, 50) 사이에 개재되는 액정층(70)을 포함한다.

[0028] 구체적으로, 제1기판(20)의 내면의 각 화소영역(P)에는 게이트전극(22)이 형성되고, 게이트전극(22) 상부의 제1기판(20) 전면에는 게이트절연층(24)이 형성된다.

[0029] 게이트전극(22)에 대응되는 게이트절연층(24) 상부에는 반도체층(26)이 형성되고, 반도체층(26) 상부에는 서로 이격되는 소스전극(28) 및 드레인전극(30)이 형성된다.

[0030] 소스전극(28) 및 드레인전극(30) 상부의 제1기판(20) 전면에는 보호층(32)이 형성되는데, 보호층(32)은 드레인전극(30)을 노출하는 콘택홀을 갖는다.

[0031] 여기서, 게이트전극(22), 반도체층(26), 소스전극(28) 및 드레인전극(30)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.

[0032] 보호층(32) 상부의 각 화소영역(P)에는 화소전극(34)이 형성되는데, 화소전극(34)은 콘택홀을 통하여 드레인전극(30)에 연결된다.

[0033] 화소전극(34) 상부의 제1기판(20) 전면에는 제1배향막(36)이 형성된다.

[0034] 제2기판(50) 내면에는 화소영역(P)의 경계와 박막트랜지스터(T)에 대응되는 블랙매트릭스(52)가 형성되고, 블랙매트릭스(52) 하부의 각 화소영역(P)에는 컬러필터층(54)이 형성된다.

[0035] 컬러필터층(54) 하부의 제2기판(50) 전면에는 공통전극(56)이 형성되고, 공통전극(56) 하부의 제2기판(50) 전면에는 제2배향막(58)이 형성된다.

[0036] 제1 및 제2배향막(36, 58) 사이에는 액정층(70)이 형성된다.

[0037] 도시하지는 않았지만, 액정패널(10) 하부에는 액정패널(10)에 빛을 공급하는 백라이트유닛이 배치되고, 액정패널(10)은 타이밍제어부, 데이터구동부, 게이트구동부와 같은 구동회로에 연결되며, 액정패널(10), 백라이트유닛, 구동회로는 액정표시장치를 구성한다.

[0038] 여기서, 제1 및 제2배향막(36, 58)과 액정층(70) 사이의 계면에는 라디칼 제거제가 존재한다.

[0039] 즉, 제1 및 제2기관(20, 50) 상부에 제1 및 제2배향막(36, 58)을 각각 형성한 후, 라디칼 제거제가 혼합된 세정 용액으로 제1 및 제2배향막(36, 58)이 형성된 제1 및 제2기관(20, 50) 중 적어도 하나를 세정하고, 이후 제1 및 제2배향막(36, 58)이 형성된 제1 및 제2기관(20, 50) 중 하나의 상부에 액정층(70)을 형성하고, 제1 및 제2기관(20, 50)을 합착하여 액정패널을 완성하는데, 세정용액에 혼합된 라디칼 제거제에 의하여 소성공정 또는 배향공정에서 생성된 자유라디칼(free radical)이 제거되고, 제1배향막(36)과 액정층(70) 사이의 계면과 제2배향막(58)과 액정층(70) 사이 계면 중 적어도 하나에 잔존하는 라디칼 제거제에 의하여 지속적인 자유라디칼 생성이 방지된다.

[0040] 이에 따라, 액정층(70)의 특성 저하가 방지되고 잔상이 방지되어 액정표시장치의 신뢰성이 개선된다.

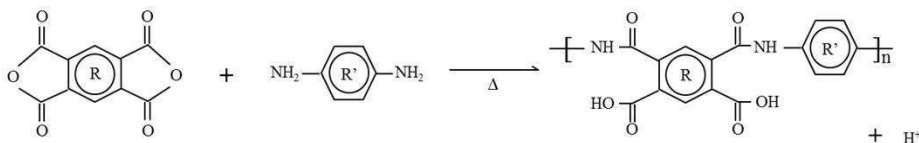
[0041] 예를 들어, 라디칼 제거제는 피페리딘 유도체로서 비스(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딜)세바케이트(bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)sebacate), 비스-(엔-옥틸옥시-테트라메틸)피페리딜세바케이트(bis-(N-octyloxy-tetramethyl)piperidynyl sebacate), 비스(1,2,2,6,6-펜타메틸-4-피페리딜)세바케이트(bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate), 메틸-1,2,2,6,6-펜타메틸-4-피페리딜세바케이트(methyl 1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl sebacate), 테트라키스(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리딜)부탄-1,2,3,4-테트라카르복실레이트(tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)butane-1,2,3,4-tetracarboxylate)와 같은 HALS(hindered amine light stabilizer)를 포함할 수 있으며, HALS는 라디칼 스캐빈저(radical scavenger)로 불리기도 한다.

[0042] 이러한 자유라디칼의 발생 및 제거과정에 대하여 상세히 설명한다.

[0043] 제1 및 제2배향막(36, 58)은 전구체인 폴리아믹산(polyamic acid: PAA)의 코팅 및 소성을 통하여 형성될 수 있다.

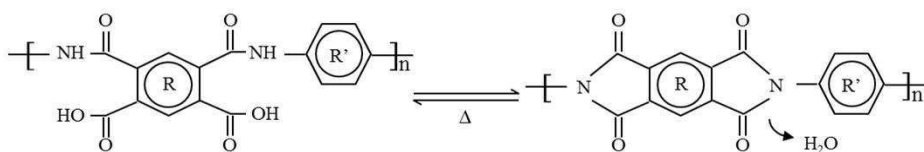
[0044] 즉, 아래의 화학반응식1에 따라 약 200도 내지 약 250도의 소성공정을 통하여 폴리아믹산으로부터 폴리아믹산 고분자(polyamic acid polymer)가 형성되고, 아래의 화학반응식2에 따라 열적 이미드화 반응(thermal imidization reaction)을 통하여 폴리아믹산 고분자로부터 제1 및 제2배향막(36, 58)이 형성된다.

[0045] [화학반응식1]



[0046]

[0047] [화학반응식2]



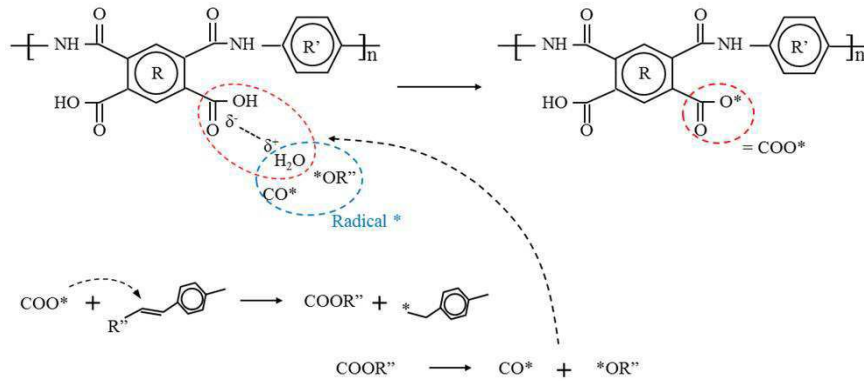
[0048]

[0049] 이때, 소성공정 동안 폴리아믹산이 100% 반응을 하는 것이 아니므로, 폴리아믹산 고분자 사이에 미경화 단분자가 존재할 수 있으며, 이러한 미경화 단분자는 신뢰성 저하의 원인이 될 수 있다.

[0050] 그리고, 열 이미드화 반응 전에 폴리아믹산 고분자에 카르복실기(-COOH)가 잔류할 경우, 불순물, 수분, 자외선 등의 외부자극에 의하여 카르복실기(-COOH)로부터 자유라디칼이 생성되고, 이러한 자유라디칼은 신뢰성 저하의 원인이 될 수 있다.

[0051] 즉, 아래의 화학반응식3에 따라 폴리아믹산 고분자로부터 생성되는 카르복실기(-COOH)의 자유라디칼이 액정분자의 알케닐 싱글(alkenyl single) 또는 액정분자의 이중결합 또는 삼중결합과 반응하여 다수의 자유라디칼이 생성되며, 이러한 다수의 자유라디칼이 폴리아믹산 고분자와 반응하여 다시 카르복실기(-COOH)가 생성되며, 이러한 과정이 지속적으로 재순환(recycle)되어 액정층(70)의 특성이 저하될 수 있다.

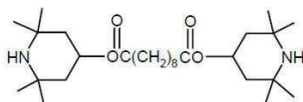
[0052] [화학반응식3]



[0053]

[0054] 본 발명의 실시예에서는 아래의 화학식1로 표시되는 HALS를 라디칼 제거제로 사용하여 자유라디칼의 지속적 생성을 차단한다.

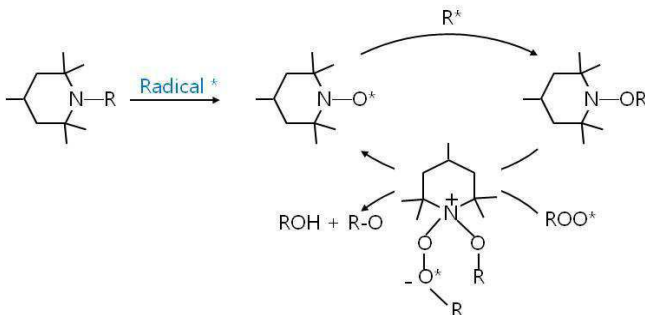
[0055] [화학식1]



[0056]

[0057] 즉, 아래의 화학반응식4에 따라 세정용액에 포함되어 있거나 제1 및 제2배향막(36, 58)과 액정층(70) 사이의 계면에 잔존하는 R^{*} 또는 ROO^{*}와 같은 자유라디칼이 라디칼 제거제에 의하여 제거되거나 중성화된다.

[0058] [화학반응식4]



[0059]

[0060] 화학반응식1 내지 화학반응식4에서 R, R', R"는 탄소와 수소로 이루어진 원자단을 의미한다.

[0061] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 제1 및 제2배향막(36, 58) 형성 및 배향 후 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액으로 제1 및 제2기판(20, 50) 중 적어도 하나를 세정함으로써, 소성공정 및 배향공정에서 생성된 자유라디칼을 제거하고 후속공정에서의 자유라디칼의 지속적 생성을 차단할 수 있으며, 그 결과 액정층(70)의 특성 저하가 방지되어 액정표시장치의 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선된다.

[0062] 특히, 소성공정을 포함하는 제1 및 제2배향막(36, 58) 형성단계와 적하공정을 포함하는 액정층(70) 형성단계 사이의 세정공정에서 라디칼 제거제를 사용하므로, 배향막의 소성공정에 의한 라디칼 제거제의 분해가 방지되고, 액정물질의 퍼짐특성의 저하가 방지되고, 라디칼 제거제와 셀패턴의 반응 및 라디칼 제거제에 의한 셀패턴의 광개시제의 용출이 방지된다.

[0063] 이러한 액정표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.

[0064] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정 흐름도이고, 도 3은 도 2의 셀공정을 구체화한 공정 흐름도이고, 도 4는 도 3의 배향단계를 구체화한 공정 흐름도로서, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.

[0065] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는, 어레이공정(st100), 컬러필터공정(st200),

셀공정(st300), 모듈공정(st400)을 통하여 제조된다.

- [0066] 어레이공정(st100)에서는, 사진식각공정(photolithographic process)을 통하여 제1기판(20) 상부에 게이트전극(22), 게이트절연층(24), 반도체층(26), 소스전극(28), 드레인전극(30), 보호층(32), 화소전극(34)을 형성한다.
- [0067] 컬러필터공정(st200)에서는, 사진식각공정을 통하여 제2기판(50) 상부에 블랙매트릭스(52), 컬러필터층(54), 공통전극(58)을 형성한다.
- [0068] 셀공정(st300)에서는, 어레이공정(st100)이 완료된 제1기판(20)과 컬러필터공정(st200)이 완료된 제2기판(50) 상부에 각각 제1 및 제2배향막(36, 58)을 형성하고, 제1 및 제2배향막(36, 58) 사이에 액정층(70)을 형성하고, 제1 및 제2기판(50)을 합착하여 액정패널(10)을 완성한다.
- [0069] 이때, 제1 및 제2배향막(36, 58) 형성 후 액정층(70) 형성 전에, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액으로 제1 및 제2기판(20, 50) 중 적어도 하나를 세정함으로써, 소성공정 및 배향공정에서 생성된 자유라디칼을 제거하고 자유라디칼의 지속적 생성을 차단한다.
- [0070] 모듈공정(st400)에서는, 셀공정(st300)이 완료된 액정패널(10)에 구동회로를 부착하고, 액정패널(10) 하부에 백라이트유닛을 배치하여 모듈화 함으로써, 액정표시장치를 완성한다.
- [0071] 구체적으로, 셀공정(300)은, 도 3에 도시한 바와 같이, 배향막 형성 단계(st310), 배향 단계(st320), 쉘패턴 형성 단계(st330), 액정층 형성 단계(st340), 합착 단계(st350), 절단 단계(st360)를 포함한다.
- [0072] 배향막 형성 단계(st310)에서는, 어레이공정(st100)이 완료된 제1기판(20)과 컬러필터공정(st200)이 완료된 제2기판(50) 상부에 폴리아미산을 코팅하여 각각 제1 및 제2배향물질을 형성하고, 제1 및 제2배향물질을 대하여 약 200도 내지 약 250도의 소성공정을 수행하여 제1 및 제2배향막(36, 58)을 형성한다.
- [0073] 소성공정에 의하여 제1 및 제2배향물질을 폴리아미산은 폴리아미산 고분자가 되고, 계속해서 열적 이미드화 반응을 통하여 제1 및 제2배향막(36, 58)이 형성된다.
- [0074] 배향 단계(st320)에서는, 러빙(rubbing) 또는 자외선(UV) 조사와 같은 광배향에 의하여 제1 및 제2배향막(36, 58)에 일정한 방향성을 부여한다.
- [0075] 이때, 제1 및 제2배향막(36, 58)에 대한 배향이 완료된 후, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액으로 제1 및 제2기판(20, 50) 중 적어도 하나를 세정함으로써, 소성공정 및 배향공정에서 생성된 자유라디칼을 제거하고 자유라디칼의 지속적 생성을 차단한다.
- [0076] 그리고, 소성공정을 통한 제1 및 제2배향막(36, 58)의 형성 후 라디칼 제거제가 사용되므로, 라디칼 제거제의 분해가 방지된다.
- [0077] 쉘패턴 형성 단계(st330)에서는, 배향 단계(st320)가 완료된 제1 및 제2기판(20, 50) 중 하나의 가장자리에 쉘패턴을 형성한다.
- [0078] 이때, 세정용액에 혼합되어 사용된 라디칼 제거제는 제1 및 제2배향막(36, 58) 상부에 일부만 잔존하므로, 라디칼 제거제와 쉘패턴의 반응 및 라디칼 제거제에 의한 쉘패턴의 광개시제의 용출은 최소화된다.
- [0079] 액정층 형성 단계(st340)에서는 제1 및 제2기판(20, 50) 중 쉘패턴이 형성된 하나의 상부에 액정물질을 적하(dropping, dotting)하여 액정층(70)을 형성한다.
- [0080] 이때, 라디칼 제거제는 액정층(70) 형성 이전의 세정용액에 혼합되어 사용되고, 액정물질에는 라디칼 제거제가 혼합되어 있지 않으므로, 적하된 액정물질의 퍼짐특성 저하가 방지된다.
- [0081] 합착 단계(st350)에서는, 액정층(70)을 개재한 상태로 쉘패턴을 이용하여 제1 및 제2기판(20, 50)을 합착한다.
- [0082] 절단 단계(st360)에서는 합착된 제1 및 제2기판(20, 50)을 셀 단위로 절단하여 액정패널을 완성한다.
- [0083] 구체적으로, 배향 단계(st320)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 러빙 또는 광배향 단계(st321), 용액 세정 단계(st322), 순수 세정 단계(st323), 브러쉬 세정 단계(st324), 초음파 세정 단계(st325), 건조 단계(st326)를 포함한다.
- [0084] 러빙 또는 광배향 단계(st321)에서는, 배향막 형성 단계(st310)를 통하여 제1 및 제2기판(20, 50) 상부에 형성된 제1 및 제2배향막(36, 58)에 대하여 러빙 또는 광배향을 수행하여 일정한 방향성을 부여한다.

- [0085] 용액 세정 단계(st322)에서는, 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 러빙 또는 광배향 단계(st321)가 완료된 제1 및 제2배향막(36, 58)을 갖는 제1 및 제2기판(20, 50) 중 적어도 하나를 세정함으로써, 소성공정 및 배향공정에서 생성된 자유라디칼을 제거하고 자유라디칼의 지속적 생성을 차단한다.
- [0086] 예를 들어, 제1기판(20)은 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 세정하고 제2기판(50)은 라디칼 제거제가 혼합되지 않은 세정용액을 이용하여 세정하거나, 제1기판(20)은 라디칼 제거제가 혼합되지 않은 세정용액을 이용하여 세정하고 제2기판(50)은 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 세정하거나, 제1 및 제2기판(20, 50) 모두 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액을 이용하여 세정할 수 있다.
- [0087] 이때, 라디칼 제거제는 양 및/또는 음의 불순물(impurity) 또는 양 및/또는 음의 라디칼과 용이하게 반응하는 첨가제를 포함할 수 있으며, 예를 들어 라디칼 제거제는 HALS를 포함할 수 있다.
- [0088] 그리고, 세정용액은, 라디칼 제거제를 녹일 수 있는 용매를 포함할 수 있으며, 예를 들어 세정용액은, 이소프로필알콜(isopropyl alcohol: IPA), 아세톤(acetone), 클로로포름(chloroform), 에탄올(ethanol), 에틸아세테이트(ethyl acetate), 노말헥산(n-hexane), 메탄올(methanol), 메틸렌클로라이드(methylene chloride), 톨루엔(toluene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0089] 그리고, 세정용액은 순수(deionized water: DI water)에 희석된 용액일 수 있는데, 예를 들어 세정용액은 이소프로필알콜이 약 30중량부 내지 약 50중량부로 순수에 희석된 용액일 수 있다.
- [0090] 또한, 라디칼 첨가제는 세정용액 100중량부에 대하여 0중량부 초과 약 50중량부 이하의 비율로 혼합될 수 있으며, 바람직하게는 세정용액 100중량부에 대하여 0.1중량부 초과 약 50중량부 이하의 비율로 혼합될 수 있다.
- [0091] 이러한 라디칼 제거제가 혼합된 세정용액에 의한 용액 세정 단계(st322)는 1회 이상 반복될 수 있다.
- [0092] 순수 세정 단계(st323)에서는, 순수(deionized water: DI water)를 이용하여 용액 세정 단계(st322)가 완료된 제1 및 제2기판(20, 50)을 세정한다.
- [0093] 브러쉬 세정 단계(st324)에서는, 브러쉬를 이용하여 순수 세정 단계(st323)가 완료된 제1 및 제2기판(20, 50)을 세정한다.
- [0094] 초음파 세정 단계(st325)에서는, 캐비테이션 제트(cavitation jet) 또는 메가소닉(megasonic)을 이용하는 초음파로 브러쉬 세정 단계(st324)가 완료된 제1 및 제2기판(20, 50)을 세정한다.
- [0095] 건조 단계(st326)에서는, 에어 나이프(air knife)와 같은 수단을 이용하여 초음파 세정 단계(st325)가 완료된 제1 및 제2기판(20, 50)을 건조함으로써, 배향 단계(st320)를 완료한다.
- [0096] 이러한 제조방법을 통하여 제조된 액정표시장치의 액정층의 특성을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0097] 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정층의 전압유지율 및 이온밀도비율을 나타내는 그래프로서, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0098] 도 5a 및 도 5b에서, 기준예는 라디칼 제거제 혼합 없이 제조된 액정표시장치의 액정층을 나타내고, 비교예는 액정층에 직접 라디칼 제거제를 혼합하여 제조된 액정표시장치의 액정층을 나타내고, 실시예1 내지 3은 각각 이소프로필의 세정용액에 라디칼 제거제를 약 500ppm, 약 750ppm, 약 1000ppm의 비율로 혼합하여 제조된 액정표시장치의 액정층을 나타낸다.
- [0099] 도 5a에 도시한 바와 같이, 기준예에 비하여 비교예 및 실시예1 내지 3에서 전압유지율(voltage holding ratio: VHR)이 증가하는데, 특히 실시예3이 비교예 및 실시예1, 2보다 우수한 전압유지율 특성을 가지며, 이로부터 액정표시장치의 액정층의 전압유지 특성이 개선되어 액정표시장치의 신뢰성이 개선됨을 알 수 있다.
- [0100] 도 5b에 도시한 바와 같이, 기준예의 이온밀도(ion density)에 대한 비교예와 실시예1 내지 3의 이온밀도의 비율(ion density ratio)은 모두 1 이상인데, 특히 실시예3이 비교예와 실시예1, 2보다 우수한 이온밀도 특성을 가지며, 이로부터 액정표시장치의 액정층의 전하 축적 특성이 개선되어 액정표시장치의 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선됨을 알 수 있다.
- [0101] 즉, 액정층의 저항은 액정층의 이온밀도에 반비례하므로, 액정층의 이온밀도가 높을수록 화소전극 및 공통전극에 인접한 액정층에 축적된 전하가 쉽게 제거될 수 있으며, 이는 잔상이 방지됨을 의미한다.
- [0102] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 제1 및 제2배향막(36, 58) 형성 및 배향 후 라디칼

제거제가 혼합된 세정용액으로 제1 및 제2기판(20, 50) 중 적어도 하나를 세정함으로써, 소성공정 및 배향공정에서 생성된 자유라디칼을 제거하고 후속공정에서의 자유라디칼의 지속적 생성을 차단할 수 있으며, 그 결과 액정층(70)의 특성 저하가 방지되어 액정표시장치의 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선된다.

[0103] 특히, 소정공정을 포함하는 제1 및 제2배향막(36, 58) 형성단계와 적하공정을 포함하는 액정층(70) 형성단계 사이의 세정공정에서 라디칼 제거제를 사용하므로, 배향막의 소정공정에 의한 라디칼 제거제의 분해가 방지되고, 액정물질의 퍼짐특성의 저하가 방지되고, 라디칼 제거제와 셀패턴의 반응 및 라디칼 제거제에 의한 셀패턴의 광개시제의 용출이 방지된다.

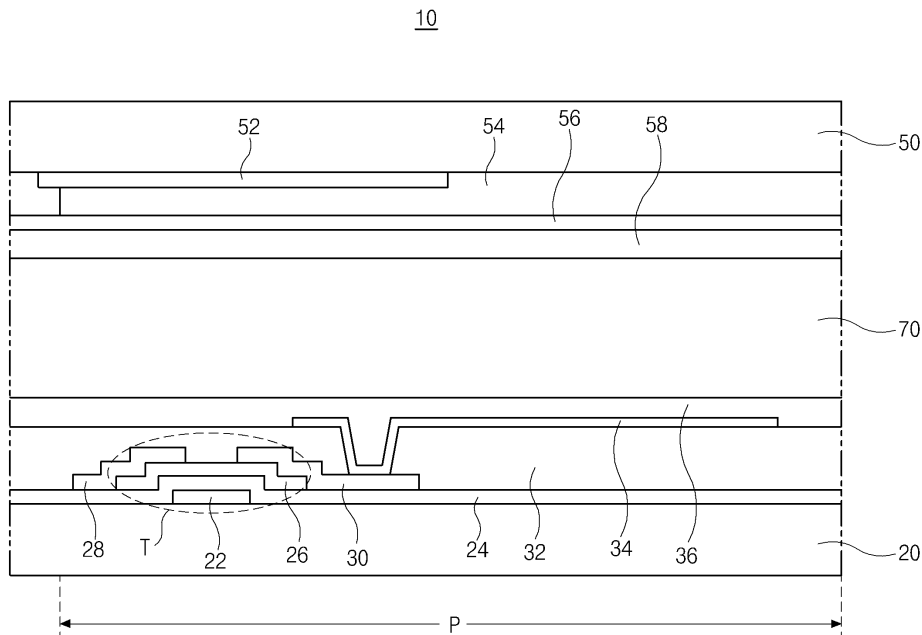
[0104] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

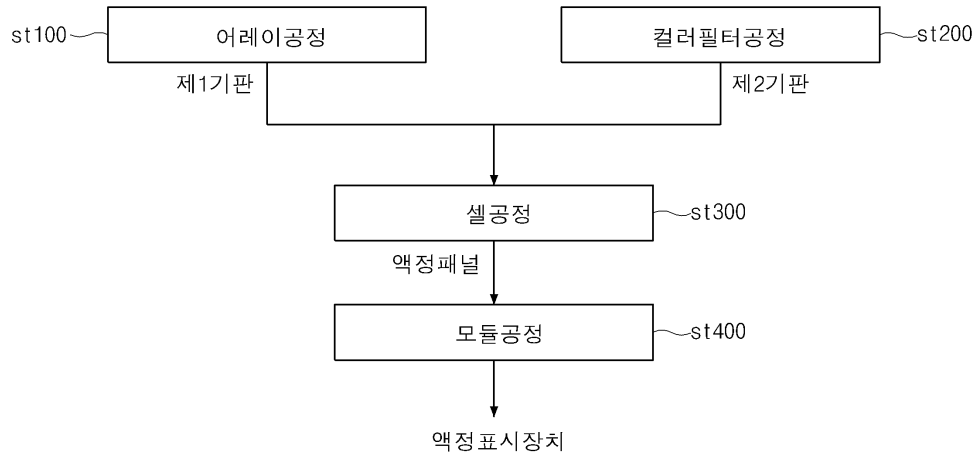
[0105] 10: 액정패널 20: 제1기판
36: 제1배향막 50: 제2기판
58: 제2배향막 70: 액정층

도면

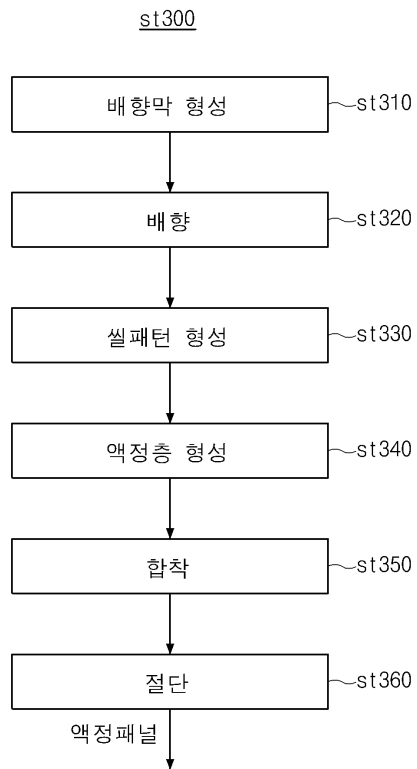
도면1



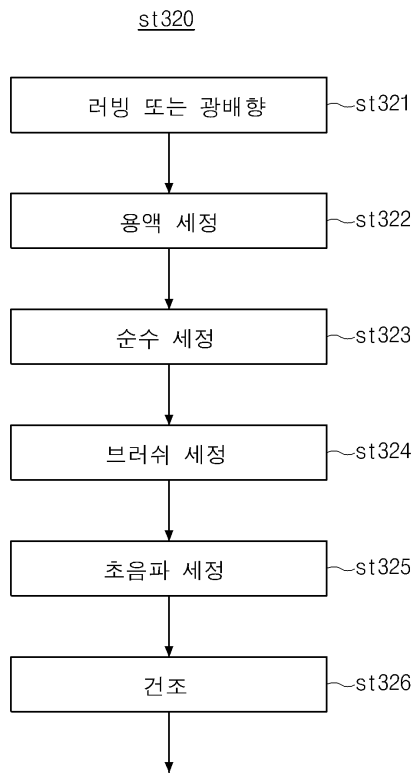
도면2



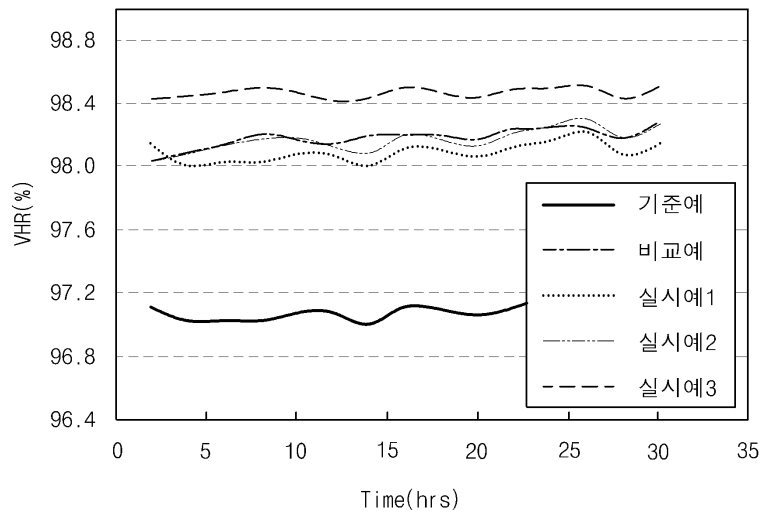
도면3



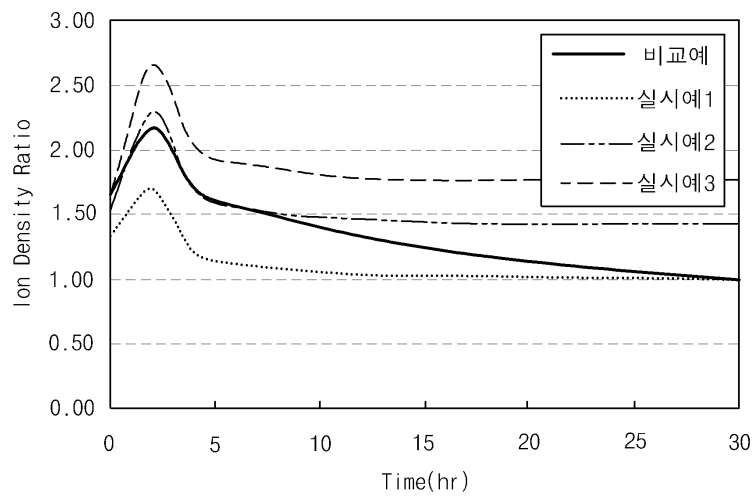
도면4



도면5a



도면5b



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170041325A	公开(公告)日	2017-04-17
申请号	KR1020150140452	申请日	2015-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	ROH SEUNG KWANG 노승광 KIM TAE HOON 김태훈		
发明人	노승광 김태훈		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133784 G02F1/133788 G02F2001/1316 G02F2001/133397		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，包括：在第一基板上形成第一取向膜，在第二基板上形成第二取向膜；使第一取向膜和第二取向膜取向；使用第一和第二基板中的至少一个清洁具有第一和第二取向层的第一和第二基板中的至少一个；在第一和第二基板中的至少一个上形成液晶层；以及在其间去除自由基清除剂的情况下将第一和第二基板彼此粘合的步骤，其中与自由基清除剂混合的清洁溶液用于在取向膜形成步骤和对准步骤之后清洁基板，去除在取向膜和液晶层中产生的自由基以防止残像，从而提高液晶显示装置的可靠性。

