



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0069431
(43) 공개일자 2010년06월24일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G03F 7/16 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0128108

(22) 출원일자 2008년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

부산대학교 산학협력단

부산 금정구 장전동 산30 부산대학교 내

(72) 발명자

우화성

경기 수원시 영통구 매탄1동 주공4단지아파트
419-107

이성룡

부산시 금정구 구서2동 선경3차아파트 301동 130
3호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

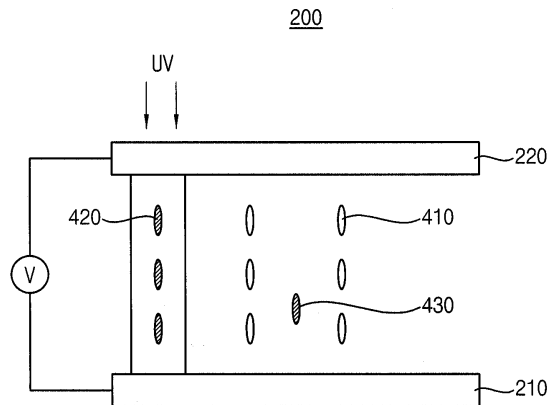
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치는 어레이 기판, 대향 기판 및 액정층을 포함한다. 어레이 기판은 스위칭 소자가 형성된 베이스 기판과, 베이스 기판 상에 정의된 단위 화소 영역에 스위칭 소자와 접속되게 형성되며, 베이스 기판 상에 일정한 패턴을 가지며 형성되는 화소 전극을 포함한다. 대향 기판은 하부 기판과 마주보는 상부 기판과, 상부 기판에 스위칭 소자 및 화소 전극에 각각 대응하게 형성된 차광 부재 및 컬러 필터 부재와, 화소 전극에 대향하여 형성된 공통전극을 포함한다. 액정층은 어레이 기판 및 대향 기판 사이에 액정과 고분자 물질의 혼합물이 주입되고, 고분자 물질이 부분 선택적인 자외선 조사에 의해 고분자 구조물이 형성된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

송동한

부산시 금정구 구서2동 159-5 하모니빌라 402호

김재창

부산시 동래구 안락2동 SK 아파트 107동 1008호

윤태훈

부산시 해운대구 좌동 신성아파트 104동 1401호

특허청구의 범위

청구항 1

스위칭 소자가 형성된 베이스 기판과, 상기 베이스 기판 상에 정의된 단위 화소 영역에 상기 스위칭 소자와 접촉되게 형성되며 상기 베이스 기판 상에 일정한 패턴을 가지며 형성되는 화소 전극을 포함하는 어레이 기판;

상기 베이스 기판과 마주보는 상부 기판과, 상기 상부 기판에 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극에 각각 대응하게 형성된 차광 부재 및 컬러 필터 부재와, 상기 화소 전극에 대향하여 형성된 공통전극을 포함하는 대향 기판; 및

상기 어레이 기판 및 상기 대향 기판 사이에 액정과 고분자 물질의 혼합물이 주입되고, 상기 고분자 물질이 부분 선택적인 자외선 조사에 의해 고분자 구조물이 형성되는 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스 기판에 코팅되고, 제1 방향으로 미리 러빙배향되는 하부 수직 배향막; 및

상기 상부 기판에 코팅되고, 상기 제1 방향에 반대 방향으로 미리 러빙배향되는 상부 수직 배향막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고분자 구조물은 상기 차광 부재 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 고분자 구조물의 폭은 상기 차광 부재의 폭보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 고분자 물질은 반응성 메소젠(Reactive Mesogen: RM)을 포함하는 광가교성 고분자 공중합체인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

스위칭 소자, 화소 전극 및 제1 수직 배향막이 형성된 어레이 기판과, 공통전극 및 상기 제1 수직 배향막의 반대 방향으로 배치된 제2 수직 배향막이 형성된 대향 기판을 합착하는 단계;

상기 어레이 기판과 상기 대향 기판 사이에 액정과 고분자의 혼합물을 주입하는 단계; 및

상기 액정과 고분자를 상분리시키기 위해 상기 혼합물에 제1 자외선 조사를 선택적으로 행하여 고분자 구조물을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 자외선 조사는 상기 고분자 구조물을 형성하기 위해 상기 혼합물에 선택적으로 부분 조사되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 고분자 구조물은 상기 제1 자외선 조사에 의해 상기 액정과 상기 고분자 물질이 비등방적 상분리되어 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 자외선 조사는 화소 영역(PA)에는 차단되고 차광 부재가 형성된 영역에만 조사되도록

형성된 포토 마스크를 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1 자외선 조사 후에 제2 자외선 조사를 행하여 화소 영역 내의 액정층에 잔존하는 고분자 물질을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 자외선 조사는 상기 액정층에 전체적으로 조사되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 고분자 구조물은 차광 부재 상에만 형성되도록 패턴화된 포토 마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 고분자 구조물의 폭은 상기 차광 부재의 폭보다 작거나 같게 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 향상된 응답 속도를 갖는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 전계를 이용하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이러한 액정 표시 장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따른 수직 전계 인가형과 수평 전계 인가형으로 대별된다.

[0003] 수직 전계 인가형 액정 표시 장치는 하부 및 상부 기판에 각기 대향하게 배치된 화소 전극과 공통 전극의 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 VA(vertical alignment) 모드로 액정을 구동하게 된다. 이러한 VA 모드 액정 표시 장치는 시야각이 160도 정도로 넓은 장점을 갖는다.

[0004] 한편, 잔상없는 고화질의 동영상 재생하기 위해 액정 표시 장치는 빠른 응답 속도를 요구한다. 수직 배향 액정 표시 소자의 경우, 응답 속도 향상을 위해 오버드라이빙 구동 기법을 이용하거나 상하 기판 표면에 고분자 구조물을 형성하는 방법들이 제시되었다. 그러나, 오버드라이빙 구동 기법을 이용하는 방법은 액정 물성에 의해 특성 향상의 한계를 가지는 단점이 있다. 또한, 상하 기판에 고분자 구조물을 형성하는 방법은 화소별로 균일한 구조물의 형성이 어려우며 화소 내부에 형성된 고분자 구조물에 의한 투과율 저하 및 어두운 상태에서의 빛샘이 발생할 수 있는 단점이 있다.

[0005] 한편, 반응성 메소젠으로 불리는 액정 성질의 메소젠기를 포함하는 광가교성 고분자 공중합체에 편광된 자외선을 조사하여 상기 광가교성 고분자에 이방성을 유도하고, 이후 상기 광가교성 고분자를 열처리함으로써 상기 배향막의 이방성을 향상시켜 액정을 배향하는 방식이 연구되고 있다.

[0006] 즉, 광 반응성 메소젠을 이용하여 고분자 구조물을 형성하는 방식의 경우, 액정층에 고분자 네트워크를 형성하

여 액정 분자와 상기 고분자 네트워크간의 이방성 상호 작용에 의해 액정 표시 장치의 응답 시간을 줄이는 방식이 있다. 하지만 이러한 방식은 화소마다 고분자 구조물(즉, 고분자 네트워크)이 불균일하게 형성되어 화소마다 전기광학 특성이 달라질 수 있고 고분자 구조물에 의한 산란에 의해 투과율이 저하된다는 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명의 목적은 투과율 저하와 빛샘 발생을 방지하여 향상된 응답 속도를 갖는 액정 표시 장치를 제공한다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 상기한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0009] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 어레이 기관, 대향 기관 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기관은 스위칭 소자가 형성된 베이스 기관과, 상기 베이스 기관 상에 정의된 단위 화소 영역에 상기 스위칭 소자와 접속되게 형성되며 상기 베이스 기관 상에 일정한 패턴을 가지며 형성되는 화소 전극을 포함한다. 상기 대향 기관은 상기 베이스 기관과 마주보는 상부 기관과, 상기 상부 기관에 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극에 각각 대응하게 형성된 차광 부재 및 컬러 필터 부재와, 상기 화소 전극에 대향하여 형성된 공통전극을 포함한다. 상기 액정층은 상기 어레이 기관 및 상기 대향 기관 사이에 액정과 고분자 물질의 혼합물이 주입되고, 상기 고분자 물질이 부분 선택적인 자외선 조사에 의해 고분자 구조물이 형성된다.
- [0010] 상기 액정 표시 장치는 상기 베이스 기관에 코팅되고, 제1 방향으로 미리 러빙 배향되는 하부 수직 배향막 및 상기 상부 기관에 코팅되고, 상기 제1 방향에 반대 방향으로 미리 러빙배향되는 상부 수직 배향막을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 고분자 구조물은 차광 부재 위에 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 고분자 구조물의 폭은 상기 차광 부재의 폭보다 작거나 같을 수 있다.
- [0013] 상기 고분자 물질은 반응성 메소젠(Reactive Mesogen: RM)을 포함하는 광가교성 고분자 공중합체일 수 있다.
- [0014] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 스위칭 소자, 화소 전극 및 제1 수직 배향막이 형성된 어레이 기관과, 공통전극 및 상기 제1 수직 배향막의 반대 방향으로 배치된 제2 수직 배향막이 형성된 대향 기관을 합착한다. 이어, 상기 어레이 기관과 상기 대향 기관 사이에 액정과 고분자의 혼합물을 주입하며, 상기 액정과 고분자를 상분리시키기 위해 상기 혼합물에 제1 자외선 조사를 선택적으로 행하여 고분자 구조물을 형성한다.
- [0015] 상기 제1 자외선 조사는 상기 고분자 구조물을 형성하기 위해 상기 혼합물에 선택적으로 부분 조사될 수 있다.
- [0016] 상기 고분자 구조물은 상기 제1 자외선 조사에 의해 상기 액정과 상기 고분자 물질이 비등방적 상분리되어 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 제1 자외선 조사는 화소 영역(PA)에는 차단되고 차광 부재가 형성된 영역에만 조사되도록 형성된 포토 마스크를 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 제1 자외선 조사 후에 제2 자외선 조사를 행하여 화소 영역 내의 액정층에 잔존하는 고분자 물질을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제2 자외선 조사는 상기 액정층에 전체적으로 조사될 수 있다.
- [0020] 상기 고분자 구조물은 차광 부재 상에만 형성되도록 패턴화된 포토 마스크를 사용할 수 있다.
- [0021] 상기 고분자 구조물의 폭은 상기 차광 부재의 폭보다 작거나 같게 형성되도록 할 수 있다.
- [0022] 상기 고분자 구조물은 차광 부재 상에만 형성되도록 패턴화된 포토 마스크를 사용할 수 있다.
- [0023] 상기 고분자 구조물의 폭은 상기 차광 부재의 폭보다 작거나 같게 형성되도록 할 수 있다.

효과

[0024] 이러한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 의하면, 액정과 고분자 물질의 혼합물을 액정층에 주입하여 자외선 조사에 의한 고분자 구조물을 차광 부재 영역에만 형성함으로써, 화소 영역의 투과율 저하와 어두운 상태에서의 빛샘 현상을 방지할 수 있다. 또한, 고분자 구조물에 의한 액정의 재배열에 의해 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 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. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0026] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 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. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 위에 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 아래에 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 바로 아래에 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 2는 도 1의 액정층의 고분자 구조물을 형성하는 혼합물을 설명하기 위한 개략도이다. 도 3은 제1 자외선 조사에 의한 액정층의 고분자 구조물을 설명하기 위한 개략도면이다. 도 4는 제2 자외선 조사에 의한 액정층의 고분자 구조물을 설명하기 위한 개략도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(200)는 어레이 기판(210), 상기 어레이 기판(210)과 대향하는 대향 기판(220) 및 상기 어레이 기판(210) 및 대향 기판(220)간에 개재된 액정층(230)을 포함한다.

[0029] 상기 어레이 기판(210)은 베이스 기판(211), 스위칭 소자(240), 화소 전극(212), 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)을 포함한다. 또한, 상기 어레이 기판(210)은 하부 수직 배향막(213)을 더 포함할 수 있다. 상기 어레이 기판(210)의 배면에는 하부 편광판(280)이 더 배치될 수 있다.

[0030] 상기 유리질의 베이스 기판(211) 상에 상기 스위칭 소자(240)가 형성된다. 즉, 상기 베이스 기판(211) 상에 게이트 금속을 증착하고 식각하여, 복수의 게이트선(GL)들을 형성한다. 상기 복수의 게이트선(GL)들은 상기 베이스 기판(211) 상에 제1 방향(x)으로 서로 나란하게 뻗어 있다. 게이트선(GL)의 일부는 돌기 형상의 게이트 전극(242)을 형성한다. 이후, 게이트선(GL)들을 덮는 게이트 절연막(245)을 형성한다.

[0031] 이후, 게이트 절연막(245) 상에 반도체층 및 소스 금속층을 순차로 형성하고 식각하여, 데이터선(DL)들, 채널층(244) 및 드레인 전극(243)을 형성한다. 데이터선(DL)들은 게이트 절연막(245) 상에서 제2 방향(y)으로 연장되어 형성된다. 상기 제2 방향(y)은 상기 제1 방향(x)에 수직한 방향이다. 상기 게이트선(GL)과 상기 데이터선(DL)의 교차점 근처의 데이터선(DL)에서 소스 전극(241)이 돌출되어 게이트 전극(242)과 일부 중첩되게 형성된다. 상기 드레인 전극(243)은 게이트 전극(242) 상에서 소스 전극(241) 인근에 일부가 배치되며 화소 영역(PA)으로 일부가 연장되어 있다.

[0032] 즉, 상기 스위칭 소자(330)는 상기 게이트 전극(242), 상기 게이트 절연막(245), 상기 채널층(244), 상기 소스 전극(241) 및 상기 드레인 전극(243)으로 구성될 수 있다.

[0033] 상기 게이트선(GL)들 및 상기 데이터선(DL)들이 교차하며 대략 사각형상의 화소 영역(Pixel Area: PA)을 정의하며, 상기 사각형의 화소 영역(PA)에는 화소 전극(212)이 형성된다. 상기 화소 전극(212)은 상기 베이스 기판(211) 상에 정의된 단위 화소 영역(PA)에서 상기 스위칭 소자(240)와 접속되게 형성된다. 상기 화소 전극(212)

은 상기 제1 방향(x)으로부터 45도 또는 135도의 경사를 가진 슬릿 패턴들 또는 어떤 다른 패턴들로 형성되거나 어떤 패턴도 형성되지 않을 수 있다. 상기 패턴들은 액정 분자들을 일정한 방향으로 배향될 수 있다.

- [0034] 데이터선(DL)이 형성된 베이스 기판(211)을 커버하는 패시베이션막(213)을 형성하고, 상기 패시베이션막(213) 상에 유기 절연막(214)을 형성한다. 상기 유기 절연막(214) 및 상기 패시베이션막(213)에 상기 드레인 전극(243)의 일부를 노출시키는 콘택홀(215)을 형성한다.
- [0035] 이후, 상기 유기 절연막(214) 상에 산화주석인듐(Indium Tin Oxide: ITO) 또는 산화아연인듐(Indium Zinc Oxide: IZO)과 같은 투명한 전도성 물질층을 스퍼터링 방법으로 증착한다. 상기 전도성 물질층은 콘택홀(215)을 통해 상기 드레인 전극(243)에 접촉된다. 상기 전도성 물질층을 식각하여, 화소 전극(212)을 형성하고, 상기 화소 전극(212)을 커버하는 상기 하부 수직 배향막(260)을 형성하고, 상기 베이스 기판(211)의 배면에 하부 편광판(280)을 부착하여 어레이 기판(210)을 제조한다.
- [0036] 여기서, 상기 하부 수직 배향막(260)은 후술될 상부 수직 배향막(270)과 함께 액정층(230)의 액정 분자 및 고분자 물질을 수직 방향, 즉, 어레이 기판(210)으로부터 대향 기판(220)을 향하는 방향으로 배향시키는 역할을 한다. 또한, 상기 하부 수직 배향막(260)은 일정한 방향(즉, 상기 제1 방향의 반대 방향(-x))으로 미리 러빙배향될 수 있다.
- [0037] 상기 스위칭 소자(240) 및 상기 화소 전극(212)은 단위 화소를 형성하고, 서로 인접하는 4개의 단위 화소들이 2행 2열로 배열되어 화소 유닛을 형성한다.
- [0038] 상기 대향 기판(220)은 상부 기판(221), 차광 부재(250), 컬러 필터 부재(222), 오버 코팅층(223) 및 공통 전극(224)을 포함한다. 또한, 상기 대향 기판(220)은 상부 수직 배향막(270) 및 상부 편광판(290)을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 상부 기판(221)은 상기 베이스 기판(211)과 대향하여 형성된다. 또한, 상기 상부 기판(221)은 상기 베이스 기판(211)의 상기 스위칭 소자(240) 및 상기 화소 전극(212)에 각각 대응하게 형성된 상기 차광 부재(250) 및 컬러 필터 부재(222)와, 상기 화소 전극(212)에 대향하여 형성된 상기 공통 전극(224)을 포함한다.
- [0040] 상기 차광 부재(250)는 상기 스위칭 소자(240)뿐만 아니라, 도시되지는 않았지만, 게이트선, 데이터선, 및 스토리지 전극에 대응하여 상기 상부 기판(221) 상에 형성되어 있다.
- [0041] 따라서, 차광되지 않는 상기 화소 영역(PA)에는 상기 컬러 필터 부재(222)가 형성된다. 상기 컬러 필터 부재(222)는, 예를 들어, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 포함할 수 있다. 상기 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 순서로 각 단위 화소에 대응하여 배치된다. 또한, 상기 컬러 필터 부재(222) 및 상기 차광 부재(250)를 커버하도록 오버 코팅층(223)이 형성되고, 상기 공통 전극(224)은 오버 코팅층(223) 상에 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 상부 수직 배향막(270)은 상기 상부 기판(221)에 형성된 공통 전극(224) 상에 코팅되어 상기 액정층(230)의 혼합물을 수직 배향시키고, 상기 하부 수직 배향막(260)에 직교하는 방향으로 배향되어 있다. 또한, 상기 상부 수직 배향막(270)은 상기 하부 수직 배향막(260)이 러빙배향된 방향과 반대 방향인 상기 제1 방향으로 러빙배향될 수 있다. 따라서, 상기 하부 수직 배향막(260) 및 상기 상부 수직 배향막(270)은 서로 반대 방향으로 미리 러빙되어 상기 혼합물이 일정한 방향성을 가질 수 있도록 한다.
- [0043] 또한, 상부 편광판(290)은 상기 상부 기판(221)의 상면에 부착되어 상부 편광판(290)의 편광축은 하부 편광판의 편광축과 실질적으로 직교하게 배치될 수 있다.
- [0044] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 상기 액정층(230)은 상기 어레이 기판(210) 및 상기 대향 기판(220) 사이에 액정(310)과 고분자 물질(320)의 혼합물이 주입된다.
- [0045] 상기 혼합물의 상기 액정(310)과 상기 고분자 물질(320)은 자외선 조사에 의해 서로 용이하게 상분리될 수 있어야 한다. 따라서, 이러한 조건을 만족하는 적절한 액정(310)과 고분자 물질(320)이 선택되어야 할 것이다.
- [0046] 상기 액정(310) 및 상기 고분자 물질(320)의 혼합물의 상분리를 위한 방법으로 고분자화에 의한 상분리(Polymerization Induced Phase Separation: PIPS), 열에 의한 상분리(Thermally Induced Phase Separation: TIPS), 용매에 의한 상분리(Solvent Induced Phase Separation: SIPS) 방법 등이 있다. 이 방법들 중 대표적으로 사용되는 것이 고분자화에 의한 상분리 방법이다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따라, 수직 이방성을 갖는 고분자화 방법을 이용하고, 이를 위해, 상기 액정(310)은 유전을 이방성이 음(-)인 네거티브 액정을 사용하고, 상기 액정(310)과 유사한 비등방 형태의 수직 이방성을 갖는

고분자 물질(320)로서 자외선 등의 광에 반응하는 광반응성 고분자, 즉, 반응성 메소젠(Reactive Mesogen: RM)을 사용할 수 있다.

- [0048] 따라서, 상기 액정(310) 및 고분자 물질(320)의 혼합물에 자외선을 조사함에 따라, 상기 액정(310) 및 고분자 물질(320)이 밀도 차이에 의해 상분리됨으로써, 도 3에 도시된 바와 같이, 고분자 구조물(420)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 고분자 물질(320)이 자외선 조사에 의해 부분적으로 경화되어 고분자 구조물(420)을 형성한다.
- [0049] 상기 자외선 조사는 상기 고분자 구조물(420)을 형성하기 위해 차광 부재(250)가 형성된 영역, 즉, 화소 영역(PA) 이외의 영역의 액정층(230)을 선택적으로 조사하는 제1 자외선 조사 및 상기 제1 자외선 조사 후에 행해지는 화소 영역(PA) 내의 상기 액정층(330)에 잔존하는 고분자 물질(332)을 제거하기 위해 액정층(330)을 전체적으로 조사하는 제2 자외선 조사로 나눌 수 있다.
- [0050] 상기 제1 자외선 조사는 화소 영역(PA)에는 차단되고 차광 부재 영역에만 조사되도록 형성된 포토 마스크를 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0051] 따라서, 상기 고분자 구조물(420)은 상기 제1 자외선 조사에 의해 상기 액정(310)과 상기 고분자 물질(320)을 비등방적 상분리하여, 차광 부재(250, 블랙 매트릭스)가 형성된 영역에만 형성될 수 있다. 또한, 상기 고분자 구조물(420)의 폭(a)은 상기 차광 부재(250)의 폭(b) 이하인 것이 바람직하다($a < b$).
- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 액정 표시 장치를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0053] 도 2 내지 도 5를 참조하여, 상기 액정 표시 장치(200)의 제조 방법이 설명된다.
- [0054] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(200)를 제조하기 위해, 스위칭 소자(240), 화소 전극(212) 및 하부 수직 배향막(260)이 형성된 어레이 기판(210)과, 공통 전극(224) 및 상기 하부 수직 배향막(260)의 반대 방향으로 러빙배향된 상기 상부 수직 배향막(270)이 형성된 대향 기판(220)을 합착한다(단계 S610).
- [0055] 이어서, 상기 어레이 기판(210)과 상기 대향 기판(220) 사이에 액정(310)과 고분자 물질(320)의 혼합물을 주입한다(단계 S620).
- [0056] 이어서, 상기 액정(310)과 고분자 물질(320)을 비등방적 상분리시키기 위해, 차광 부재(250)가 형성된 영역에만 선택적으로 자외선을 조사하도록 패턴화된 포토마스크를 이용하여 제1 자외선 조사를 행하여 고분자 구조물(420)을 형성한다(단계 S630).
- [0057] 여기서, 상기 고분자 구조물(420)의 폭(a)은 상기 차광 부재의 폭(b)보다 작거나 같도록 형성되어야 한다. 이를 위해, 상기 포토 마스크의 패턴의 폭을 조절 할 수 있다. 또한, 상기 고분자 구조물(420)은 화소 영역(PA) 이외의 차광 부재(250) 상에만 형성되어 고분자 벽(wall)의 형상일 수 있다.
- [0058] 이때, 상기 제1 자외선 조사시간 동안, 상하 전극, 상기 공통 전극(224) 및 상기 화소 전극(212)에 전압을 인가해 주면 상기 액정(310) 분자가 상기 기판들에 대해 수평 성분을 갖게 되고, 상기 고분자 물질(320)도 상기 액정(310)을 따라 배열된다. 결과적으로, 이는 고분자 구조물(420) 내부의 분자 배열 상태를 결정할 수 있다. 상기 제1 자외선 조사가 이루어지는 영역(블랙 매트릭스 영역)에 고분자 구조물(420)의 형성이 완료된 후, 전압을 제거하면 액정(310)은 다시 기판에 대해 수직한 배열 상태를 갖게 된다.
- [0059] 이때, 상기 고분자 구조물(420)(즉, 고분자 벽) 내부의 분자는 일정한 방향으로 배열되어 있으며, 상기 고분자 구조물(420) 주변의 액정(310)은 상기 고분자 구조물(420) 내부의 분자 배열 상태에 영향을 받아 재배열되므로, 전계에 의한 구동 특성을 향상시키는 역할을 할 수 있다.
- [0060] 이어서, 상기 제1 자외선 조사 후에 상기 화소 영역(PA) 내의 액정층(230)에 잔존할 수 있는 고분자 물질(430)을 제거하는 제2 자외선 조사를 행한다(단계 S640).
- [0061] 따라서, 상기 액정층(230)에 남아 있던 고분자 물질(430)은 상기 제2 자외선 조사에 의해 경화되거나 소멸될 수 있다.
- [0062] 상기 제1 자외선 조사 또는 제2 자외선 조사에 따라 상기 액정(310) 및 상기 고분자 물질(320)을 상분리시킴과 동시에, 상기 어레이 기판(210)과 상기 대향 기판(220)을 합착하고 그들 사이에 공간을 마련하기 위한 밀봉재(미도시)가 경화될 수 있다. 따라서, 상기 자외선을 조사하는 단계는 별도로 추가되는 공정이 아니라, 종래의 밀봉재를 경화시키기 위한 공정 단계와 동시에 진행될 수 있다.
- [0063] 도 6은 도 3의 고분자 구조물에 따른 전기 광학 특성을 설명하기 위한 그래프이다. 도 7은 도 3의 고분

자 구조물에 따른 응답 속도 특성을 설명하기 위한 그래프이다.

- [0064] 즉, 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실험예에 따른 고분자 구조물에 의해 얻을 수 있는 효과들을 그래프를 통해 나타낸 것이다. 본 발명의 일 실험에서, 액정과 고분자 물질의 비등방적 상분리를 최적화하기 위한 시뮬레이션 조건들은 아래와 같다:
- [0065] 액정: MLC-6608(Δn : 0.083, cell-gap: 4.25 μm)
- [0066] RM: positive C형(RMS03-015C)
- [0067] 러빙 방향: anti-parallel
- [0068] 액정과 RM 혼합물의 주입 온도: 섭씨 25도
- [0069] 포토 마스크: PA(UV 차단): 300 μm ×300 μm ,
- [0070] 고분자 구조물 영역(UV 투과): 30 μm
- [0071] UV 조사세기: 5mW/cm²
- [0072] UV 조사시간: 120min
- [0073] 액정과 RM의 혼합비 5wt%
- [0074] UV 조사시 온도: ~25℃
- [0075] UV 조사시 인가 전압: 1V
- [0076] 도 6을 참조하면, 순수 액정을 갖는 액정층에서, 구동 전압이 5V일 때, 투과율은 최대 100%로 측정되었다. 고분자 네트워크를 갖는 액정층에서, 구동 전압이 10V이상일 때라도 투과율은 최대 87%로 측정되었다. 고분자 벽을 갖는 액정층에서, 구동 전압이 8V일 때, 투과율은 최대 100%로 측정되었다.
- [0077] 즉, 고분자 벽을 갖는 액정층에서 구동 전압은 순수 액정을 갖는 액정층에서 구동 전압보다 높으나, 이는 액정의 유전율 등을 변경함으로써 보상될 수 있다.
- [0078] 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 구동 전압 대 최대 투과율은 액정으로만 이루어진 액정층과 동일하게 100%의 투과율을 나타낸다. 이는 고분자 네트워크가 형성된 액정층에 비해 좋은 투과율을 나타낸다.
- [0079] 도 7을 참조하면, 순수 액정을 갖는 액정층의 턴-온 시간 및 턴-오프 시간은 각각 약 15ms 및 약 20ms로 측정되었다. 고분자 네트워크를 갖는 액정층의 턴-온 시간 및 턴-오프 시간은 각각 약 2ms 및 약 10ms로 측정되었다. 본 발명의 실시예에 따른 고분자 벽을 갖는 액정층의 턴-온 시간 및 턴-오프 시간은 각각 약 2ms 및 약 10ms로 측정되었다.
- [0080] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 순수 액정으로만 이루어진 액정층의 응답 속도는 고분자 구조물이 형성된 액정층의 응답 속도보다 빠르다는 것을 확인할 수 있다. 한편, 순수 액정으로만 이루어진 액정층은 고분자 네트워크를 갖는 액정층과 동일한 것을 확인할 수 있다.

산업이용 가능성

- [0081] 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면, 액정과 고분자 물질의 혼합물을 액정층에 주입하여 자외선 조사에 의한 고분자 구조물을 차광 부재 영역에만 형성함으로써, 화소 영역 내부의 투과율 저하가 거의 없고 어두운 상태에서 빛샘 현상이 발생하지 않는다.
- [0082] 또한, 고분자 구조물에 의한 액정의 재배열로 응답 속도와 같은 전기 광학 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0083] 이상에서는 실시예들을 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.

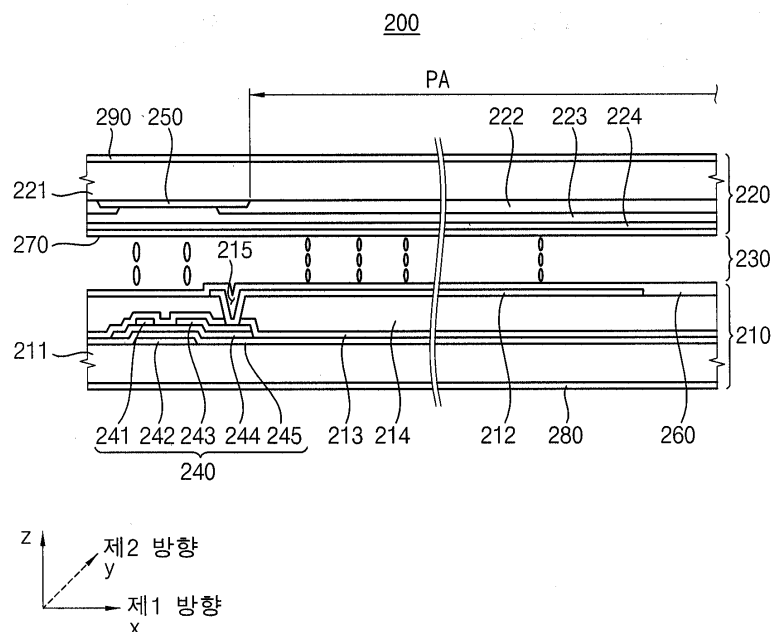
도면의 간단한 설명

- [0084] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

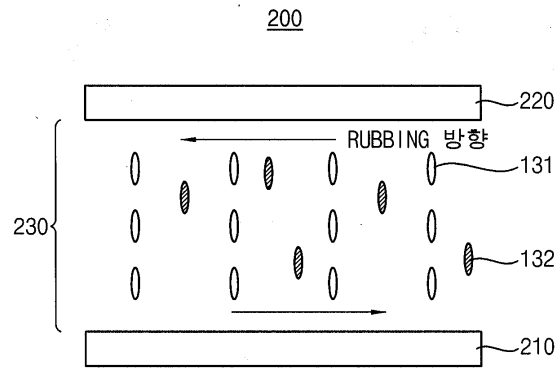
- [0085] 도 2는 도 1의 액정층의 고분자 구조물을 형성하는 혼합물을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0086] 도 3은 제1 자외선 조사에 의한 액정층의 고분자 구조물을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0087] 도 4는 제2 자외선 조사에 의한 액정층의 고분자 구조물을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 액정 표시 장치를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0089] 도 6은 도 3의 고분자 구조물에 따른 전기 광학 특성을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0090] 도 7은 도 3의 고분자 구조물에 따른 응답 속도 특성을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0091] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0092] 200: 액정 표시 장치 210: 어레이 기판
- [0093] 220: 대향 기판 230: 액정층
- [0094] 240: 스위칭 소자 211: 베이스 기판
- [0095] 212: 화소 전극 270: 상부 수직 배향막
- [0096] 260: 하부 수직 배향막 241: 소스 전극
- [0097] 242: 게이트 전극 243: 드레인 전극
- [0098] 244: 채널층 245: 게이트 절연막
- [0099] 315: 콘택홀 214: 유기 절연막
- [0100] 213: 패시베이션막 280: 하부 편광판
- [0101] 290: 상부 편광판 221: 상부 기판
- [0102] 250: 차광 부재 222: 컬러 필터 부재
- [0103] 223: 오버 코팅층 224: 공통 전극
- [0104] 290: 상부 편광판

도면

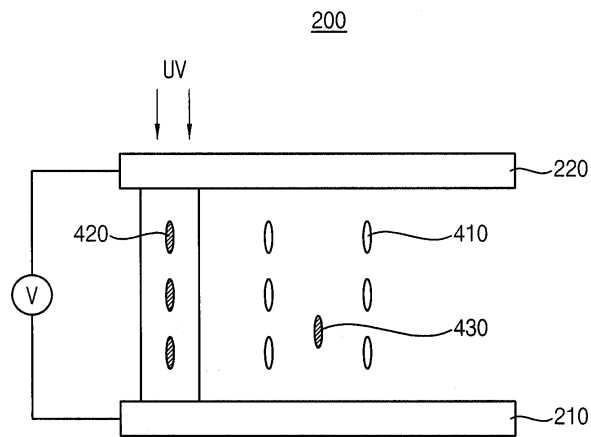
도면1



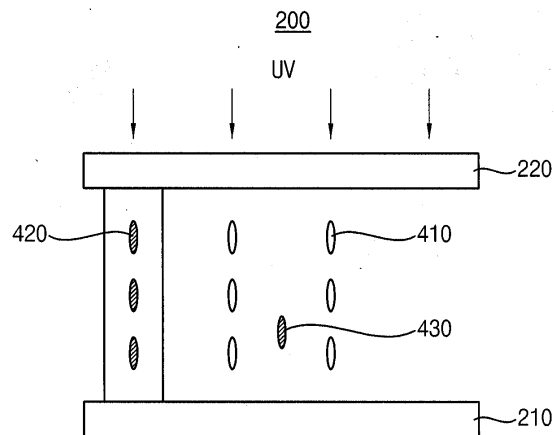
도면2



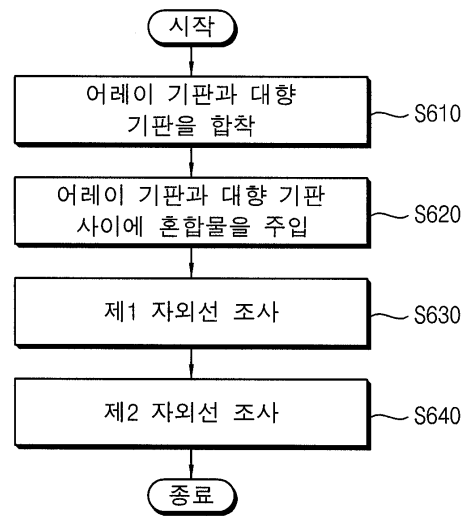
도면3



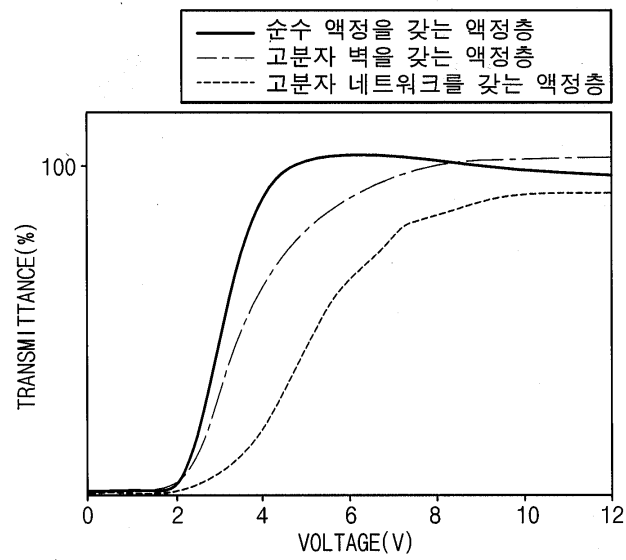
도면4



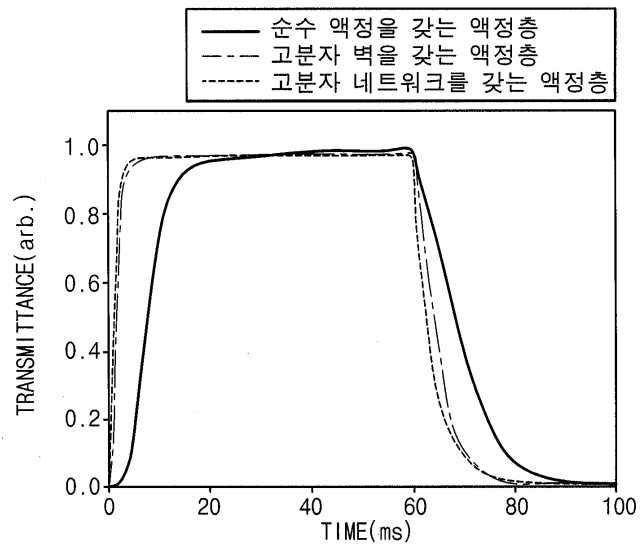
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100069431A	公开(公告)日	2010-06-24
申请号	KR1020080128108	申请日	2008-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
[标]发明人	WOO HWA SUNG 우화성 LEE SEONG RYONG 이성룡 SONG DONG HAN 송동한 KIM JAE CHANG 김재창 YOON TAE HOON 윤태훈		
发明人	우화성 이성룡 송동한 김재창 윤태훈		
IPC分类号	G02F1/1335 G03F7/16 H01L21/027		
CPC分类号	G02F1/1303 G02F1/133636		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其制造方法，以防止透射率降低和漏光。结构：阵列基板（210）包括基础基板和像素电极。像素电极在基底上包括固定图案。面对基板（220）包括上基板，光阻挡构件，滤色器构件和公共电极。通过在阵列基板和面对基板之间注入液晶和聚合物材料的混合物来形成液晶层。对混合物施加紫外线，从而形成聚合物结构（420）。COPYRIGHT KIPO 2010

