(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0096456
(43) 공개일자 2013년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/137 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
C09K 19/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0017917
(22) 출원일자 2012년02월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
부산대학교 산학협력단
부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이각석
충남 천안시 동남구 신방동 신방한라비발디아파트 112동 1405호부산 남구 문현1동 77-1 6/5
김희섭
경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지3차 302동 906호경기 화성시 반송동 나루마을월드메르디앙아파트 643동 1002호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

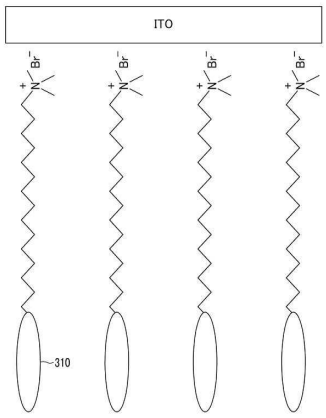
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치**

(57) 요 약

액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 게재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 액정 분자 및 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함한다.

대 표 도 - 도7



(72) 발명자

신기철

경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지1차 101-2104

김기한

경남 창원시 도계동 영남초원 802호

박병욱

부산 금정구 구서동 구서유림 노르웨이아침 1009호

윤태훈

부산광역시 해운대구 좌동 신성아파트 104동 1401호

전은영

부산광역시 남구 대연2동 1218-25 14/4

이지훈

경기도 수원시 장안구 율전동 밤꽃마을뜨란채아파트 104동 604호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기판,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 게재되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 액정층은 액정 분자 및 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 나노 입자는 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하고, 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 상기 2개의 말단부 중 하나에 상기 친수성기가 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고,

상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 액정 분자는 상기 2개의 말단부 중 상기 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부에 인접하고, 상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 나노 입자는 HTAB(Hexadecyl Trimethyl Ammonium Bromide) 또는 CTAB(Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide)를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 나노 입자는 상기 액정층에 0.01wt% 이상 0.05wt% 이하로 포함되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1 기판 위에 위치하는 전계 생성 전극 그리고

상기 전계 생성 전극과 상기 액정층 사이에 위치하는 배향막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 전계 생성 전극은 복수의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 배향막은 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 중합체를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 액정층과 상기 배향막에 포함된 나노 입자는 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하고, 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 상기 2개의 말단부 중 하나에 상기 친수성기가 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고

상기 박막 트랜지스터 에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고,

상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 액정 분자는 상기 2개의 말단부 중 상기 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부 주위에 인접하고, 상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제8항에서,

상기 나노 입자는 HTAB(Hexadecyl Trimethyl Ammonium Bromide) 또는 CTAB(Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide)를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 나노 입자는 상기 액정층에 0.01wt% 이상 0.05wt% 이하로 포함되어 있는 액정 표시 장치.

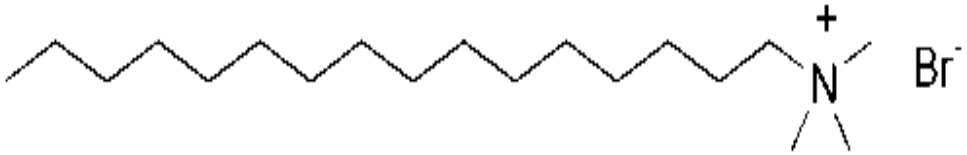
청구항 18

제1 기판,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 게재되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 액정층은 액정 분자 및 하기 화학식 (1)로 표현되는 나노 입자를 포함하는 액정 표시 장치:



화학식 (1).

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고,

상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제3항에서,

상기 나노 입자에서 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗어 있고,

상기 액정 분자는 상기 사슬 모양의 탄화 수소 가장자리에 인접하며,

상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극 등이 형성되어 있는 상부 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

[0003] 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 광시야각 구현이 용이하다.

[0004] 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서는 수직 배향막을 형성하기 위해 화소 전극 또는 공통 전극에 해당하는 투명 전극 위에 배향제를 도포하고 베이킹 공정을 진행해야 하기 때문에 공정 비용 및 시간이 증대된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 배향막 없이 액정 분자를 수직 배향하는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 그리고 상기 제1

기판과 상기 제2 기판 사이에 게재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 액정 분자 및 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함한다.

[0007] 상기 나노 입자는 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하고, 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 상기 2개의 말단부 중 하나에 상기 친수성기가 위치할 수 있다.

[0008] 상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고, 상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접할 수 있다.

[0009] 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗을 수 있다.

[0010] 상기 액정 분자는 상기 2개의 말단부 중 상기 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부에 인접하고, 상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향될 수 있다.

[0011] 상기 나노 입자는 HTAB(Hexadecyl Trimethyl Ammonium Bromide) 또는 CTAB(Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide)를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 나노 입자는 상기 액정층에 0.01wt% 이상 0.05wt% 이하로 포함될 수 있다.

[0013] 상기 제1 기판 위에 위치하는 전계 생성 전극 그리고 상기 전계 생성 전극과 상기 액정층 사이에 위치하는 배향막을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 전계 생성 전극은 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 배향막은 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 중합체를 더 포함할 수 있다.

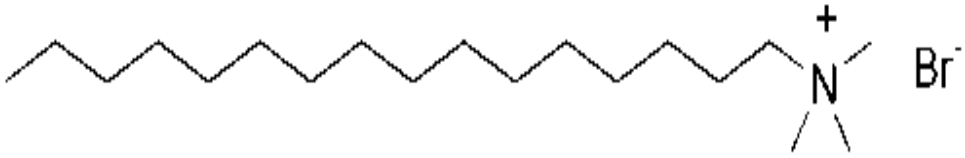
[0017] 상기 액정층과 상기 배향막에 포함된 나노 입자는 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하고, 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 상기 2개의 말단부 중 하나에 상기 친수성기가 위치할 수 있다.

[0018] 상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고 상기 박막 트랜지스터 에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고, 상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접할 수 있다.

[0019] 상기 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗을 수 있다.

[0020] 상기 액정 분자는 상기 2개의 말단부 중 상기 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부 주위에 인접하고, 상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향될 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 게재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 액정 분자 및 하기 화학식 (1)로 표현되는 나노 입자를 포함한다:



[0022]

[0023] 화학식 (1).

[0024] 상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 전계 생성 전극을 더 포함하고, 상기 전계 생성 전극과 상기 나노 입자의 친수성기가 인접할 수 있다.

[0025] 상기 나노 입자에서 사슬 모양의 탄화 수소는 상기 전계 생성 전극에 수직한 방향으로 뻗어 있고, 상기 액정 분자는 상기 사슬 모양의 탄화 수소 가장자리에 인접하며, 상기 전계 생성 전극에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정 분자는 수직 배향될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 액정층에 액정 분자와 나노 입자를 혼합함으로써 배향막 없이 액정 분자를 수직 배향할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 4는 도 3의 절단선 IV-IV'를 따라 자른 단면도이다.

도 5 및 도 6은 각각 도 3의 실시예에서 화소 전극 및 기본 전극을 나타내는 평면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정층을 나타내는 개략도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 비교예와 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 상태와 구동 전압인가 시 액정 분자가 최종 배향된 상태를 각각 나타내는 평면 사진이다.

도 10 및 도 11은 비교예 1과 실시예 1에 따른 전압에 따른 투과율과 응답 시간을 나타내는 그래프이다.

도 12 및 도 13은 비교예 2와 실시예 2에 따른 전압에 따른 투과율과 응답 시간을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0029] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 사이에 삽입되어 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정 분자(310) 및 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 갖는 나노 입자(미도시)를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

[0032] 투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)과 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다

[0033] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고, 서로 분리되어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 각 게이트선(121)은 게이트 전극(124)을 이루는 복수의 돌기를 가진다.

[0034] 각 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고 제1 내지 제3 유지 전극(133a, 133b, 133c)을 포함한다. 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b)은 세로 방향으로 뻗어 있고, 제3 유지 전극(133c)은 가로 방향으로 뻗어 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b)을 연결하고 있다. 제1 유지 전극(133a)은 자유단과 유지전극선(131)에 연결된 고정단을 가지며, 자유단은 돌출부를 가지고 있다. 제3 유지 전극(133c)은 인접한 두 게이트선(121)의 중앙선을 이룬다. 유지 전극선(131)에는 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압 등 소정의 전압이 인가된다. 각 유지 전극선(131)은 가로 방향으로 뻗은 한 쌍의 줄기선을 포함할 수 있다.

[0035] 게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속 중 선택된 하나로 이루어질 수 있다.

[0036] 본 실시예에서 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)이 단일막으로 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 이중막 또는 삼중막 형태 등으로 형성될 수 있다.

[0037] 이중막 구조를 갖는 경우, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 하부막 및 상부막으로 형성될 수 있고, 하부막은 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 크롬 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 합금, 탄탈늄(Ta), 탄탈늄 합금, 망간(Mn), 망간 합금 중에서 선택된 하나로 이루어질 수 있다. 상부막은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속 중 선택된 하나로 이루어질 수 있다. 삼중막 구조의 경우, 서로 물리적 성질이 다른 막들이 조합되어 형성될 수 있다.

[0038] 게이트선(121)과 유지 전극선(131) 위에는 질화 규소 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

[0039] 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(154)가 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나와 있다.

[0040] 반도체(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재 (161, 165)가 형성되어 있다. 선형 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 위치한다.

[0041] 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 이로부터 분리되어 있는 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

[0042] 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며 데이터 전압을 전달한다. 각 데이터선(171)은 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b) 사이에 위치한다. 각 데이터선(171)에서 드레인 전극(175)을 향하여 뻗은 복수의 가지가 소스 전극(173)을 이룬다. 각 드레인 전극(175)의 한쪽 끝 부분은 다른 층과의 접속을 위하여 면적이 넓으며, 각 소스 전극(173)은 드레인 전극(175)의 다른 끝 부분을 감싸도록 휘어져 있다.

[0043] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 스위칭 소자인 박막 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

[0044] 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속 중에서 선택된 하나로 이루어질 수 있다.

[0045] 본 실시예에서 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)이 단일막으로 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 이중막 또는 삼중막 형태 등으로 형성될 수 있다.

[0046] 이중막 구조를 갖는 경우, 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 하부막 및 상부막으로 형성될 수 있고, 하부막은 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 크롬 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 합금, 탄탈늄(Ta), 탄탈늄 합금, 망간(Mn), 망간 합금 중에서 선택된 하나로 이루어질 수 있고, 상부막은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속 중에서 선택된 하나로 이루어질 수 있다. 삼중막 구조의 경우, 서로 물리적 성질이 다른 막들이 조합되어 형성될 수 있다.

[0047] 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 선형 반도체(151)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

[0048] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 평탄화 특성이 우수하며 감광성을 가지는 유기 물질, 유전 상수 4.0 이하의 저유전율 절연 물질, 또는 무기 물질인 질화 규소 따위로 형성할 수 있다.

[0049] 보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 끝부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부 및 유지 전극선(131)에서 제1 유지 전극(133a)의 고정단부와 가까운 부분을 각각 노출하는 접촉 구멍(181a, 181b)이 형성되어 있다.

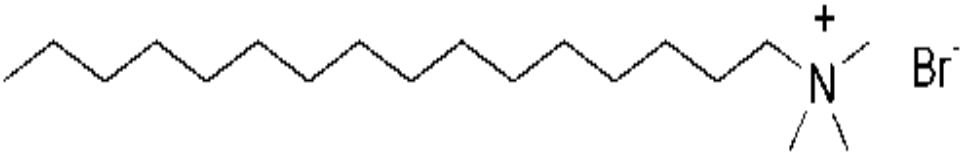
[0050] 보호막(180) 위에는 ITO 또는 IZO로 이루어진 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 유지 전극선 연결 다리(91)가 형성되어 있다.

[0051] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0052] 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압을 인가 받는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자들을 재배열시킨다.

[0053] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정층(3)은 액정 분자 및 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자를 포함한다. 구체적으로, 본 실시예에서 나노 입자는 하기 화학식 (1)로 표현되는 것처럼, 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하는 소수성기와 질소 이온(N^+)과 브롬 이온(Br^-)이 이온 결합하고 있는 친수성기를 포함한다. 이 때, 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 2개의 말단부 중 하나에 친수성기가 위치한다. 여기서, 나노 입자의 친수성기는 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270) 가까이에 위치하고, 사슬 모양의 소수성기는 실질적으로 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270)에 수직한 방향으로 배열될 수 있다. 구체적으로, 나노 입자의 친수성기가 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270)과 흡착하여 사슬 모양의 탄화 수소가 수직 방향으로 배열하게 되며, 사슬 모양의 탄화 수소가 일반적인 수직 배향막의 알킬 사슬(alkyl chain) 역할을 하여 액정을 수직 방향으로 배열하게 만드는 것이다.

[0054] 본 실시예에서 나노 입자는 액정층(3)에 0.01wt%이상 0.05wt%이하 포함될 수 있다. 실험 결과에 따르면 액정층(3)에 포함된 나노 입자의 함량이 0.01wt% 이상일 때부터 액정이 수직 배향하였고, 0.05wt%를 초과하여 나노 입자의 0.1wt%가 액정층(3)에 포함된 경우에는 입자가 응집하여 빛샘이 발생하였다. 따라서, 본 실시예서 나노 입자는 액정층(3)에 0.01wt%이상 0.05wt%이하 포함되는 것이 바람직하다.



[0055]

[0056] **화학식 (1)**

[0057] 일반적으로, 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 액정층(3)의 액정 분자를 초기에 수직 배향하기 위해 전계 생성 전극에 해당하는 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270) 위에 배향막을 형성한다. 하지만, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에는 배향막을 형성하지 않고, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 액정 물질을 주입하여 액정층(3)을 형성한다.

[0058] 화소 전극(191)과 공통 전극은 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프 된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기와 병렬로 연결된 유지 축전기를 형성한다. 유지 축전기는 화소 전극(191) 및 유지 전극(133a, 133b, 133c)을 포함하는 유지 전극선(131)의 중첩에 의하여 만들어진다.

[0059] 각 화소 전극(191)은 네 모퉁이에서 모따기되어 있으며, 모따기된 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이룬다.

[0060] 화소 전극(191)은 하부 절개부(196), 중앙 절개부(197) 및 상부 절개부(198)를 가지며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(196, 197, 198)에 의하여 복수의 영역으로 분할된다. 절개부(196, 197, 198)는 제3 유지 전극(133c)에 대하여 거의 반전 대칭을 이루고 있다.

[0061] 하부 및 상부 절개부(196, 197, 198)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제3 유지 전극(133c)으로 나뉘는 화소 전극(191)의 하반면과 상반면에 각각 위치하고 있다. 하부 및 상부 절개부(196, 197, 198)는 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이루며 서로 수직하게 뻗어 있다.

[0062] 중앙 절개부(197)는 제3 유지 전극(133c)을 따라 뻗으며 화소 전극(191)의 오른쪽 변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(197)의 입구는 하부 절개부(196)와 상부 절개부(198)에 각각 거의 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다.

[0063] 따라서, 화소 전극(191)의 하반면은 하부 절개부(196)에 의하여 두 개의 영역으로 나누어지고, 상반면 또한 상부 절개부(198)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라진다.

[0064] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3의 절단선 IV-IV'를 따라 자른 단면도이다. 도 5 및 도 6은 각각 도 3의 실시예에서 화소 전극 및 기본 전극을 나타내는 평면도이다.

[0065] 도 3 및 도 4를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0066] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0067] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선 (121) 및 복수의 유지 전극선(131, 135)이 형성되어 있다.

[0068] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함한다.

[0069] 유지 전극선은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 줄기선(131)과 이로부터 뻗어 나온 복수의 유지 전극(135)을 포함한다. 유지 전극선(131, 135)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

[0070] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131, 135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다.

[0071] 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.

[0072] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 형성되어 있다.

[0073] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선의 줄기선(131)과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1 및 제2 소스 전극 (173a, 173b)을 포함하며, 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 마주한다.

[0074] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 각각 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 위로 뻗어 있으며 반대쪽 끝은 다른 층과의 접속을 위해 면적이 넓을 수 있다.

[0075] 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

[0076] 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)와 함께 제1 및 제2 박막 트랜지스터를 이루며, 제1 및 제2 박막 트랜지스터의 채널은 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 사이의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)에 형성된다.

[0077] 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이에는 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

[0078] 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.

[0079] 하부 보호막(180p) 위에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색, 청색의 3색 컬러 필터를 포함할 수 있다. 색필터(230) 위에 크롬 및 크롬 산화물의 단일층이나 이중층 또는 유기 물질로 이루어진 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 매트릭스 형태로 배열되어 있는 개구부를 가질 수 있다.

[0080] 색필터(230)와 차광 부재(220) 위에는 투명한 유기 절연 물질로 이루어진 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 상부 보호막(180q)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.

[0081] 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명

한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

[0082] 각 화소 전극(191)은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하며, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 도 6에 도시한 기본 전극(199) 또는 그 변형을 하나 이상 포함하고 있다.

[0083] 그러면 도 5 및 도 6을 참고하여, 기본 전극(199)에 대해 상세하게 설명한다.

[0084] 도 6에 도시한 바와 같이 기본 전극(199)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(193) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(192)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 기본 전극(199)은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부영역(Da), 제2 부영역(Db), 제3 부영역(Dc), 그리고 제4 부영역(Dd)으로 나뉘어지며 각 부영역(Da, Db, Dc, Dd)은 복수의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다.

[0085] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.

[0086] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da, Db, Dc, Dd)의 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 서로 직교할 수 있다.

[0087] 미세 가지부(194a-194d)의 폭은 2.0㎛ 내지 5.0 ㎛일 수 있고, 한부영역(Da-Dd) 내에서 이웃하는 미세 가지부(194a-194d) 사이의 간격은 2.5㎛ 내지 5.0 ㎛일 수 있다.

[0088] 도시하지 않았으나 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭은 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에 가까울수록 넓어질 수 있다.

[0089] 도 3 내지 도 6을 다시 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 하나의 기본 전극(199)을 포함한다. 다만 화소 전극(191) 전체에서 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 면적이 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 면적보다 클 수 있으며, 이때, 제2 부화소 전극(191b)는 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 1.0배에서 2.2배 정도 크도록 기본 전극(199)의 크기를 다르게 형성한다.

[0090] 제2 부화소 전극(191b)은 데이터선(171)을 따라 뻗은 한 쌍의 가지(195)를 포함한다. 가지(195)는 제1 부화소 전극(191a)과 데이터선(171a, 171b) 사이에 위치하며 제1 부화소 전극(191a)의 하단에서 연결된다. 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0091] 다음, 상부 표시판(200)에 대해서 설명한다.

[0092] 상부 표시판(200)에는 투명한 절연 기판(210) 위에 공통 전극(270)이 전면에 형성되어 있다.

[0093] 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 간격을 유지하기 위한 간격재(363)가 형성되어 있다.

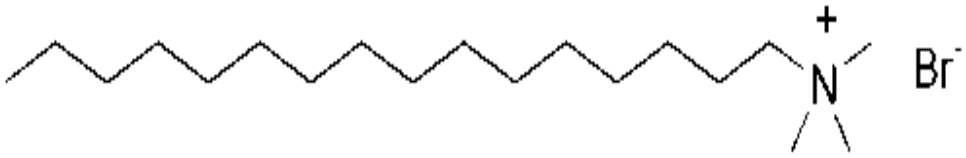
[0094] 일반적으로 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 경우에 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 안쪽 면에는 수직 배향막이 각각 도포되어 있으나, 본 실시예에서는 배향막을 형성하지 않는다.

[0095] 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarization)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.

[0096] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에는 액정층(3)이 개재되어 있다. 본 실시예에서 액정층(3)은 복수의 액정 분자(310), 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자(미도시) 및 배향 보조제를 광조사하여 형성된 배향 중합체(50a)를 포함한다.

[0097] 액정 분자(310)는 음의 유전율 이방성을 가지며, 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향되어 있다. 본 실시예에서는 사슬 모양의 소수성기와 친수성기를 포함하는 나노 입자가 액정층(3)에 포함되어 있기 때문에 배향막이 없음에도 불구하고 액정 분자(310)가 수직 배향할 수 있다. 구체적으로, 나노 입자의 친수성기가 화소 전극(191) 또는 공통 전극(270)과 흡착하여 사슬 모양의 탄화 수소가 수직 방향으로 배열하게 되며, 사슬 모양의 탄화 수소가 일반적인 수직 배향막의 알킬 사슬(alkyl chain) 역할을 하여 액정을 수직 방향으로 배열하게 만드는 것이다.

[0098] 나노 입자는 하기 화학식 (1)과 같이 표현되는 헥사데실 트리메틸 암모늄 브로마이드(HTAB)를 포함한다.



[0099]

[0100] 화학식 (1)

[0101] HTAB는 사슬 모양의 탄화 수소와 사슬 말단부에 질소 이온(N^+)과 브롬 이온(Br^-)이 이온 결합하고 있는 친수성기가 위치한다.

[0102] 사슬 모양의 탄화 수소는 2개의 말단부를 가지며, 2개의 말단부 중 하나에 친수성기가 위치하고, 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부 주위에 액정 분자(310)가 위치한다.

[0103] 본 실시예에서 헥사데실 트리메틸 암모늄 브로마이드(HTAB)는 액정층(3)에 0.01wt% 이상 0.05wt% 이하 포함될 수 있다.

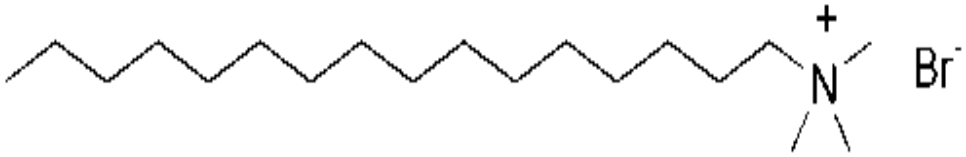
[0104] 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)에 전압이 인가되면, 액정 분자(310)는 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 형성된 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직한 방향으로 방향을 바꾼다. 액정 분자(310)가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나고 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

[0105] 액정 분자(310)가 기울어지는 방향은 화소 전극(191)의 미세 가지(194a, 194b, 194c, 194d)에 의해 결정되며, 액정(310)은 미세 가지(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다. 하나의 화소 전극(191)은 미세 가지(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da, Db, Dc, Dd)을 포함하므로 액정(310)이 기울어지는 방향은 대략 네 방향이며 액정층(3)에는 액정(310)의 배향 방향이 다른 네 개의 도메인(domain)이 형성된다. 이와 같이 액정이 기울어지는 방향을 다양하게 함으로써 액정 표시 장치의 시야각을 개선할 수 있다.

[0106] 배향 보조제의 중합에 의해 형성된 배향 중합체(50a)는 액정(310)의 초기 배향 방향인 선경사(pre-tilt)를 제어하는 역할을 한다. 배향 보조제는 통상의 반응성 메소겐(reactive mesogen)일 수 있다.

[0107] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정층을 나타내는 개략도이다.

[0108] 도 7을 참고하면, ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 전극 위에 소수성기와 친수성기를 포함하는 하기 화학식 (1)로 표현되는 나노 입자가 위치한다.



[0109]

[0110] 화학식 (1)

[0111] 본 실시예의 나노 입자는 투명 전극(ITO)에 실질적으로 수직한 방향으로 길게 뻗든 사슬 모양의 탄화 수소를 포함하는 소수성기와 질소 이온(N^+)과 브롬 이온(Br^-)이 이온 결합하고 있는 친수성기를 포함한다. 이 때, 친수성기가 투명 전극과 마주보면서 인접해 있고, 사슬 모양의 탄화 수소는 투명 전극(ITO)에 멀어지는 방향으로 길게 뻗어 있다. 그리고, 사슬 모양의 탄화 수소의 2개의 말단부 중 하나에 친수성기가 위치하고, 2개의 말단부 중 친수성기가 위치하는 말단부의 반대편에 위치하는 말단부 주위에 액정 분자(310)가 위치한다.

[0112] 투명 전극(ITO)에 수직하게 뻗어 있는 사슬 모양의 탄화 수소에 의해 액정 분자(310)도 역시 투명 전극(ITO)에 수직하게 배향할 수 있다.

[0113] 본 실시예에서 나노 입자는 액정층(3)에 0.01wt% 이상 0.05wt% 이하 포함될 수 있다.

[0114] 여기서, 액정 분자(310)는 음의 유전율 이방성을 가질 수 있으나 이에 한정되지 않고, 양의 유전율 이방성을 가

진 물질도 적용 가능하다.

[0115] 도 8 및 도 9는 본 발명의 비교예와 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 상태와 구동 전압 인가 시 액정 분자가 최종 배향된 상태를 각각 나타내는 평면 사진이다.

[0116] 구체적으로, 도 8은 본 발명의 비교예에 따른 수직 배향막을 사용한 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 상태와 구동 전압 인가 시 액정 분자가 최종 배향된 상태를 나타내는 평면 사진이고, 도 9는 도 7에서 설명한 실시예에 따른 나노 입자가 0.05wt%의 함량으로 액정층에 혼합된 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 상태와 구동 전압 인가 시 액정 분자가 최종 배향된 상태를 나타내는 평면 사진이다. 도 9의 실시예에서 배향막은 형성하지 않았다.

[0117] 도 8 및 도 9를 참고하면, 전압을 인가하지 않은 상태(0V)와 구동 전압(8V)을 인가한 상태에서 표시 화면이 비교예와 실시예에서 거의 동일하다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따라 배향막 없이 액정 분자를 수직 배향할 수 있음을 확인할 수 있다. 특히, 0.05wt%의 적은 함량을 갖는 나노 입자를 액정층에 혼합하더라도 초기 다크 상태에서 빛 샘 현상이 나타나지 않는다.

[0118] 결국, 본 실시예에 따르면 0.05wt%의 적은 양의 나노 입자를 액정층에 혼합함으로써 액정 분자를 수직 배향할 수 있고, 나노 입자가 액정층에 많이 혼합되어 나타날 수 있는 응집 현상으로 인해 초기의 어두운 상태에서 빛 샘이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0119] 도 10 및 도 11은 비교예 1과 실시예 1에 따른 전압에 따른 투과율과 응답 시간을 나타내는 그래프이다.

[0120] 비교예 1은 미세 가지부로 형성된 화소 전극 및 수직 배향막을 포함하고, 배향 보조제로 메소겐이 포함되지 않은 SVA 모드 액정 표시 장치이고, 실시예 1은 비교예 1에서 수직 배향막을 제거하고 액정층에 도 7의 실시예에 따른 나노 입자를 혼합한 SVA 모드의 액정 표시 장치이다.

[0121] 도 10 및 도 11을 참고하면, 실시예 1의 경우에 수직 배향막을 사용한 비교예 1과 유사한 전압-투과율 특성 및 응답 특성을 나타낸다. 하지만, 실시예 1의 경우 초기 프리틸트가 90도이기 때문에 전압 인가시에 경사 방향이 제어되지 않아 느린 턴 온 시간을 나타낸다.

[0122] 도 12 및 도 13은 비교예 2와 실시예 2에 따른 전압에 따른 투과율과 응답 시간을 나타내는 그래프이다.

[0123] 비교예 2 및 실시예 2는 각각 비교예 1 및 실시예 1에서 액정층에 메소겐을 추가한 액정 표시 장치이다.

[0124] 도 12 및 도 13을 참고하면, 실시예 2의 경우에 수직 배향막과 메소겐을 사용한 비교예 2와 유사한 전압-투과율 특성 및 응답 특성을 가지면서, 실시예 1 대비하여 응답 속도가 향상되어 빠른 턴 온 시간을 확보할 수 있다. 이것은 메소겐에 의한 프리틸트를 형성할 수 있기 때문이며, 수직 배향막을 형성하지 않으면서 기존 SVA 모드의 액정 표시 장치와 유사한 특성을 얻을 수 있다는 것을 확인할 수 있다.

[0125] 도 1의 실시예와 도 3의 실시예에서 모두 배향막을 형성하지 않으면서 액정 분자가 수직 배향하는 것으로 설명하였으나, 다른 실시예로 화소 전극 또는 공통 전극 위에 배향막을 더 포함할 수 있다. 특히, SVA모드의 액정 표시 장치의 경우에 액정층 뿐만 아니라 배향막에도 메소겐이 포함될 수 있다.

[0126] 이러한 실시예들은 액정층에 헥사데실 트리메틸 암모늄 브로마이드(HTAB)와 같은 나노 입자가 혼합되어 있으면서 동시에 배향막을 형성함으로써 초기의 수직 배향 상태를 더 안정화할 수 있다.

[0127] 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

[0128]

3: 액정층	12, 22: 편광판
91: 유지 전극 연결 다리	100, 200: 표시판
110, 210: 절연 기판	121: 게이트선
124: 게이트 전극	131: 유지 전극선
140: 게이트 절연막	151, 154: 반도체

171: 데이터선 173: 소스 전극

175: 드레인 전극 180: 보호막

191: 화소 전극 196-198: 절개부

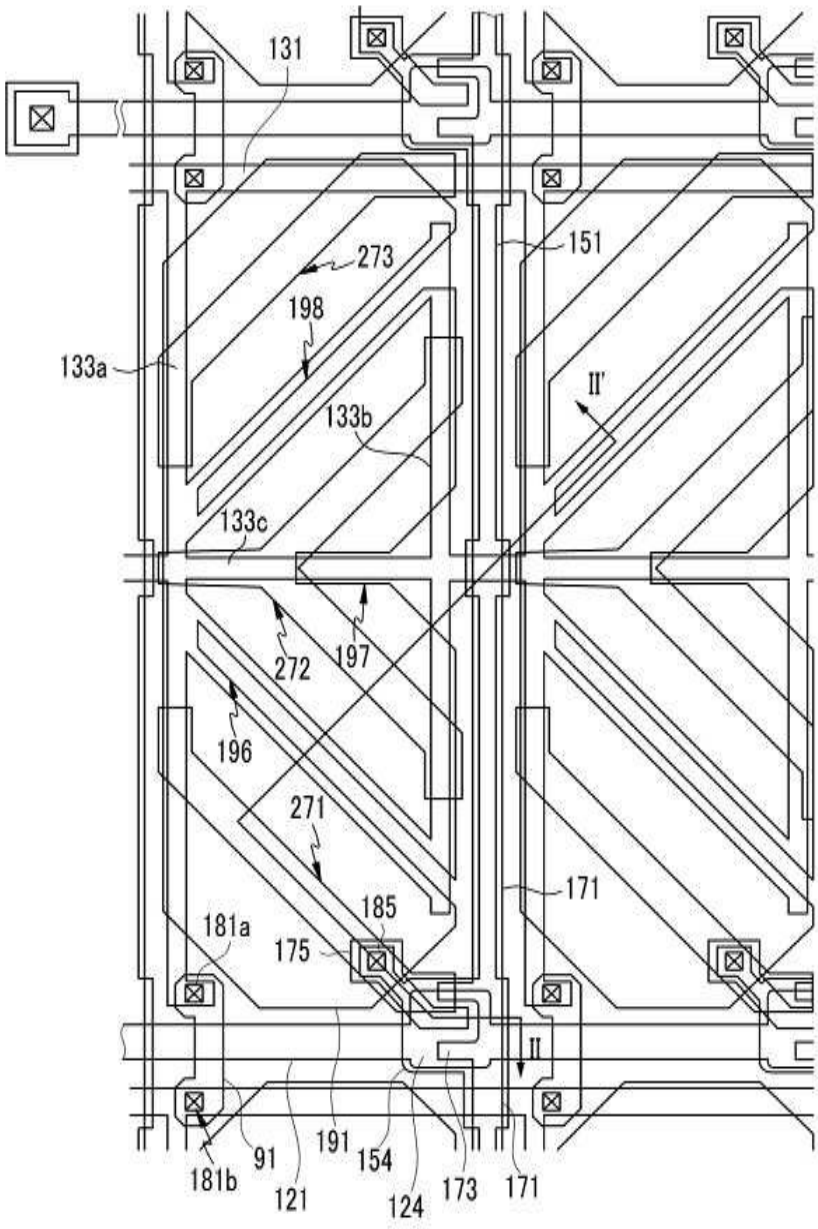
220: 차광 부재 230: 색필터

250: 덮개막 270: 공통 전극

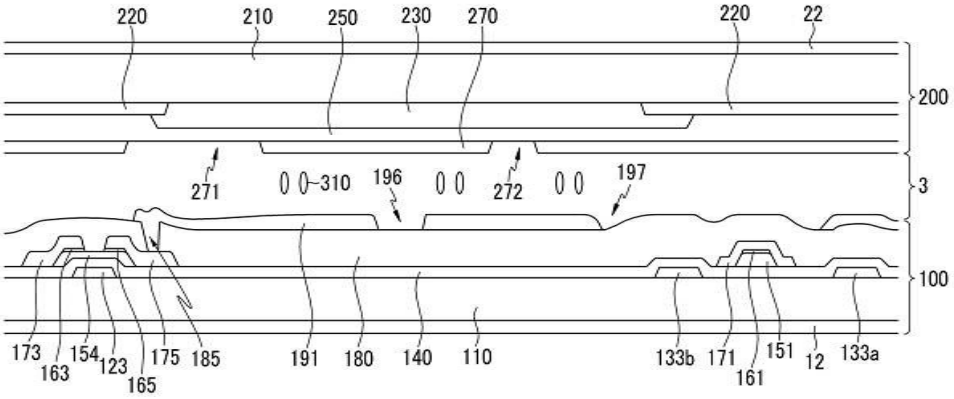
271-273: 절개부 310: 액정 분자

도면

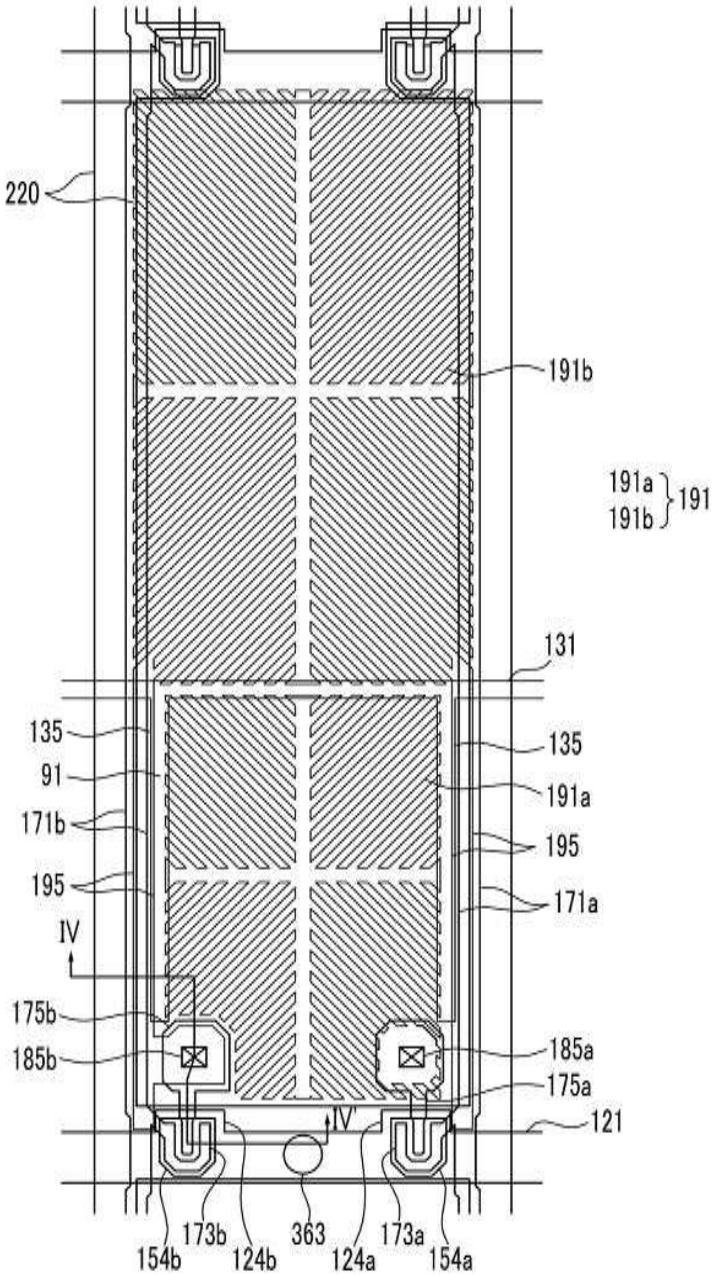
도면1



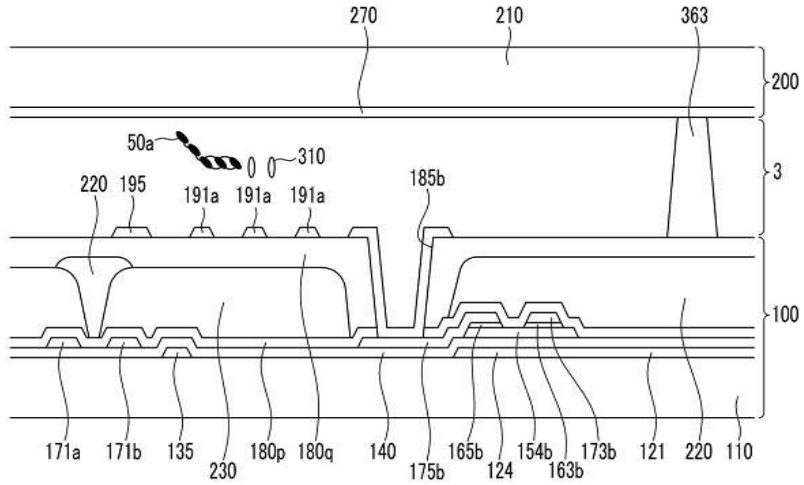
도면2


220
210
250
230
270
220
22
200
271
310
196
272
197
3
100
173
163
154
123
165
175
185
191
180
140
110
133b
171
161
151
12
133a

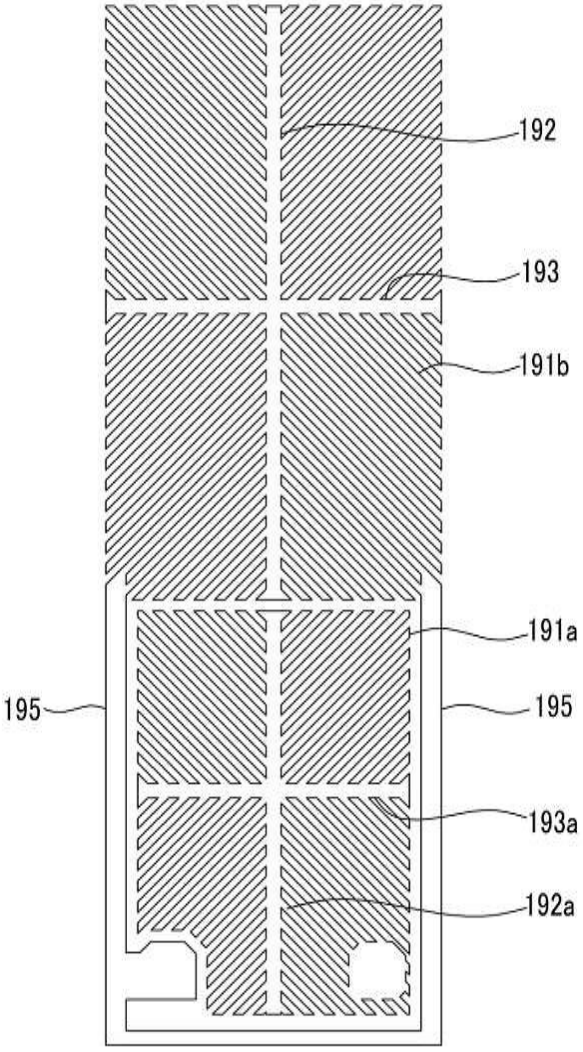
도면3


220
191b
191a
191b
191
131
135
91
171b
195
135
191a
195
171a
IV
175b
185b
185a
175a
IV
121
154b
173b
124b
363
124a
173a
154a

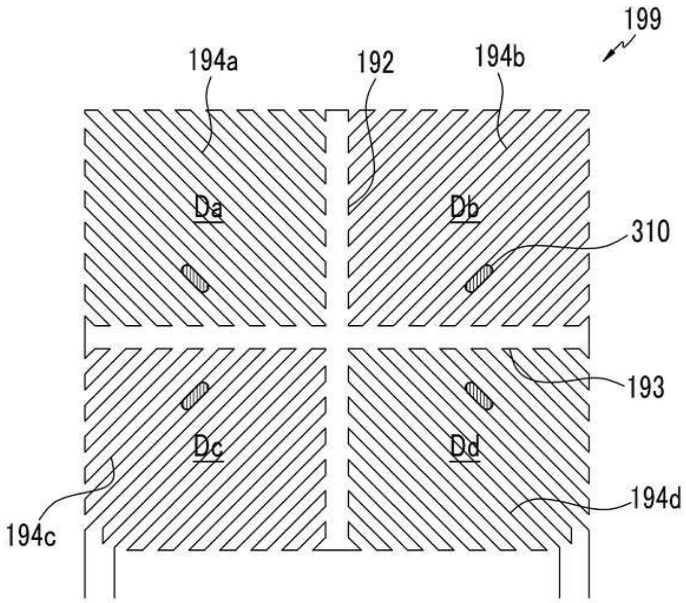
도면4


270
210
363
200
50a
310
220
195
191a
191a
191a
185b
3
100
171a
171b
135
230
180p
180q
140
175b
165b
124
154b
163b
173b
121
220
110

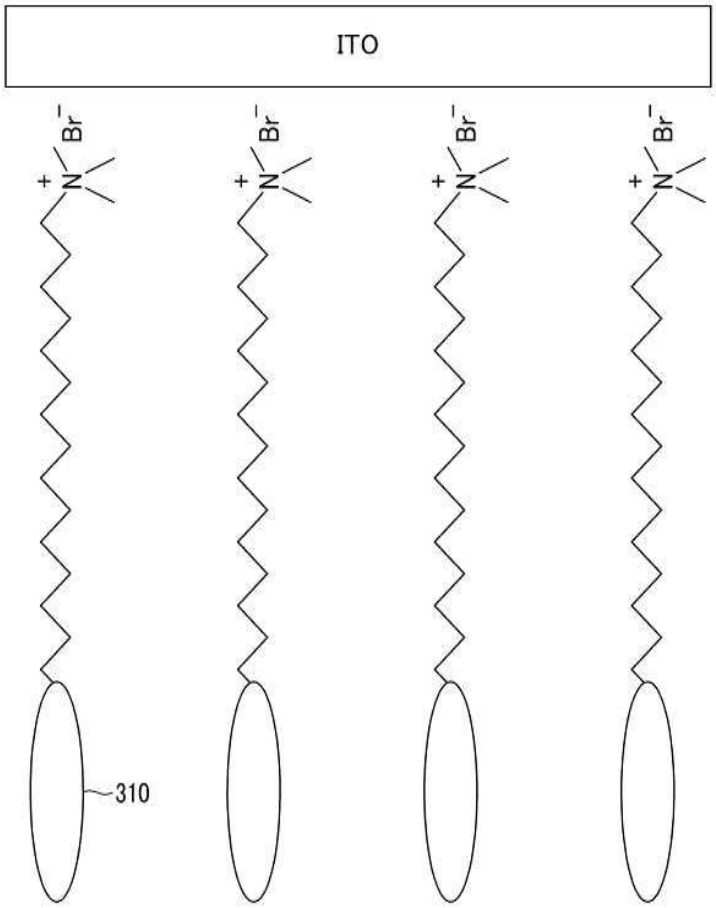
도면5


192
193
191b
191a
195
195
193a
192a

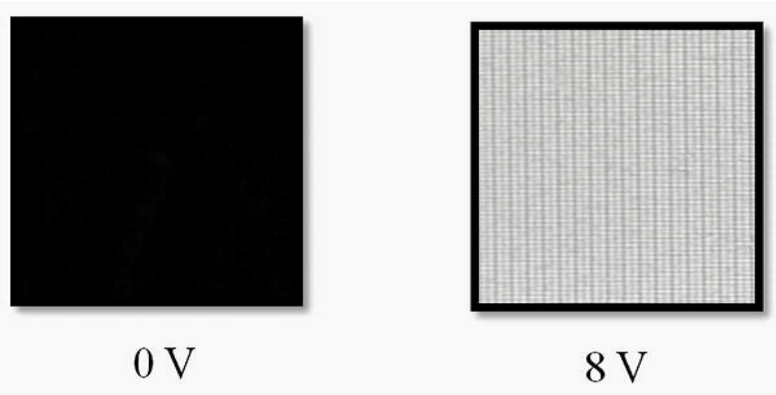
도면6



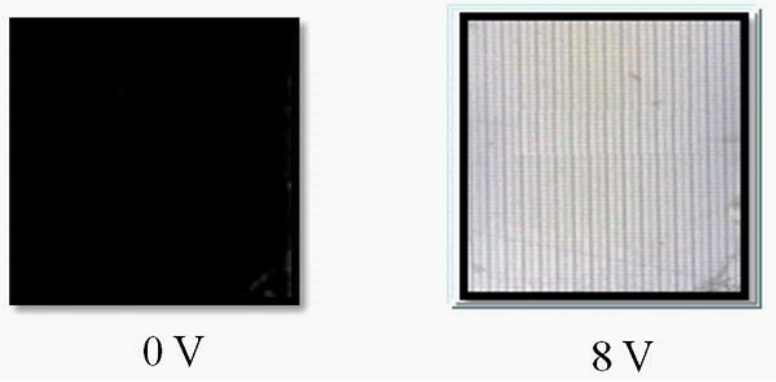
도면7



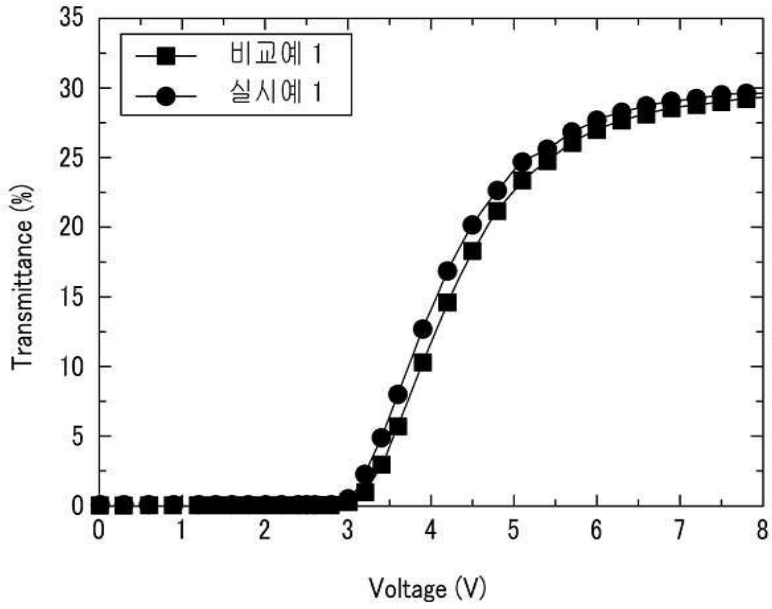
도면8


0 V
8 V

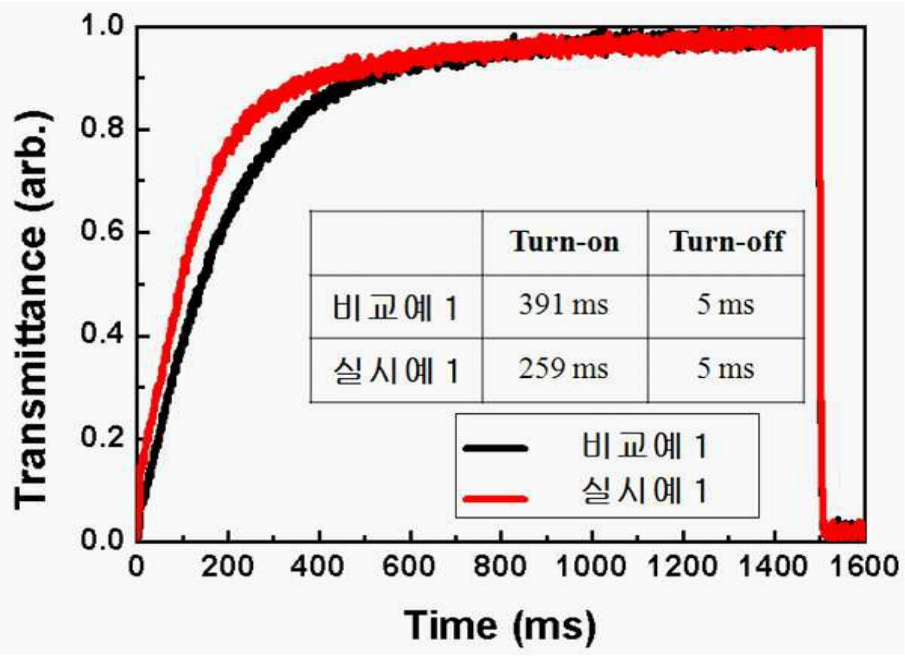
도면9


0 V
8 V

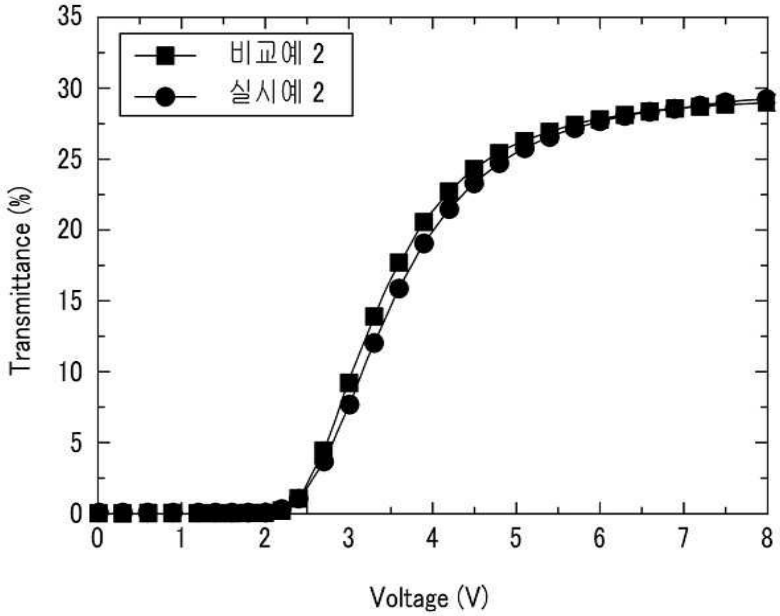
도면10


비교예 1
실시예 1
Transmittance (%)
Voltage (V)
0
5
10
15
20
25
30
35
0
1
2
3
4
5
6
7
8

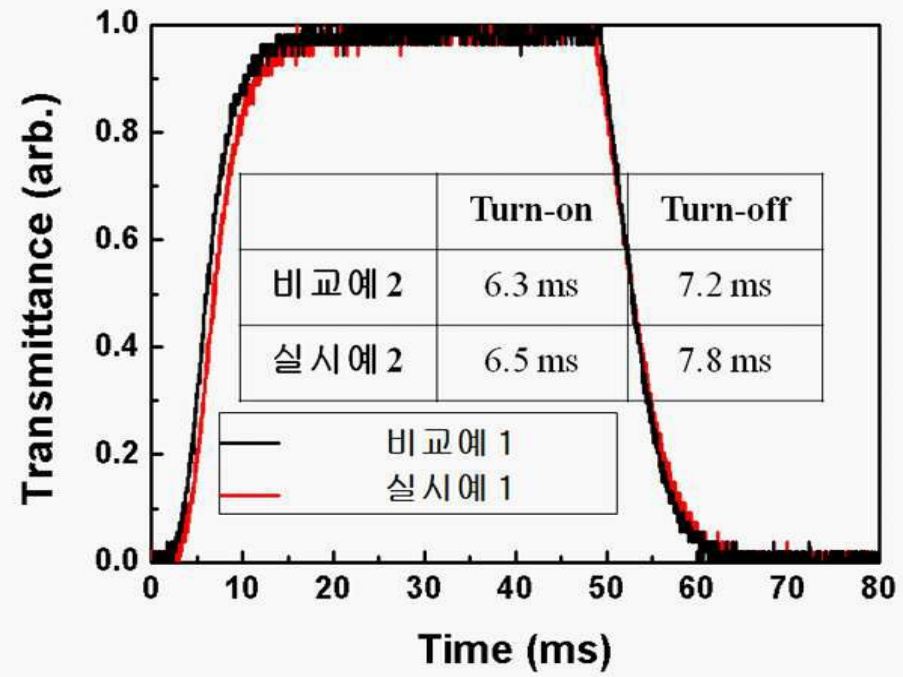
도면11


Transmittance (arb.)
Time (ms)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
Turn-on
Turn-off
비교예 1
391 ms
5 ms
실시예 1
259 ms
5 ms
비교예 1
실시예 1

도면12


Transmittance (%)
Voltage (V)
35
30
25
20
15
10
5
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
비교예 2
실시예 2

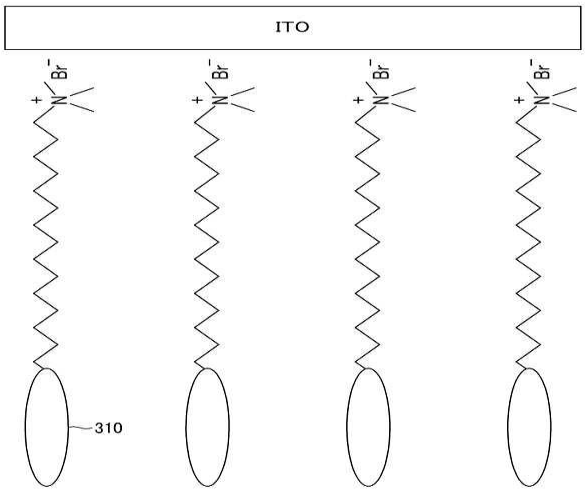
도면13


Transmittance (arb.)
Time (ms)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Turn-on
Turn-off
비교예 2
6.3 ms
7.2 ms
실시예 2
6.5 ms
7.8 ms
비교예 1
실시예 1

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020130096456A	公开(公告)日	2013-08-30
申请号	KR1020120017917	申请日	2012-02-22
[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	LEE GAK SEOK 이각석 KIM HEE SEOP 김희섭 SHIN KI CHUL 신기철 KIM KI HAN 김기한 PARK BYUNG WOK 박병옥 YOON TAE HOON 윤태훈 JEON EUN YOUNG 전은영 LEE JI HOON 이지훈		
发明人	이각석 김희섭 신기철 김기한 박병옥 윤태훈 전은영 이지훈		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1337 C09K19/56		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F2001/133742 C09K2019/528 C09K19/52 G02F1/136 G02F1/133711 G02F1/133703		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置。根据本发明实施例的液晶显示器包括第一基板，面向第一基板的第二基板，以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层，包括液晶分子和含有链疏水基团和亲水基团的纳米颗粒。


ITO
Br-
N+
310