



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월17일
(11) 등록번호 10-1666622
(24) 등록일자 2016년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/56 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0079469
(22) 출원일자 2009년08월26일
심사청구일자 2014년06월30일
(65) 공개번호 10-2011-0021588
(43) 공개일자 2011년03월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990021992 A
KR1020020044270 A
US20060035086 A1
WO2008117615 A1

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김태호
서울특별시 관악구 청룡9길 19 (봉천동)
이준우
경기도 안양시 동안구 안양관교로 42, 인덕원 삼성아파트 112동 204호 (관양동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

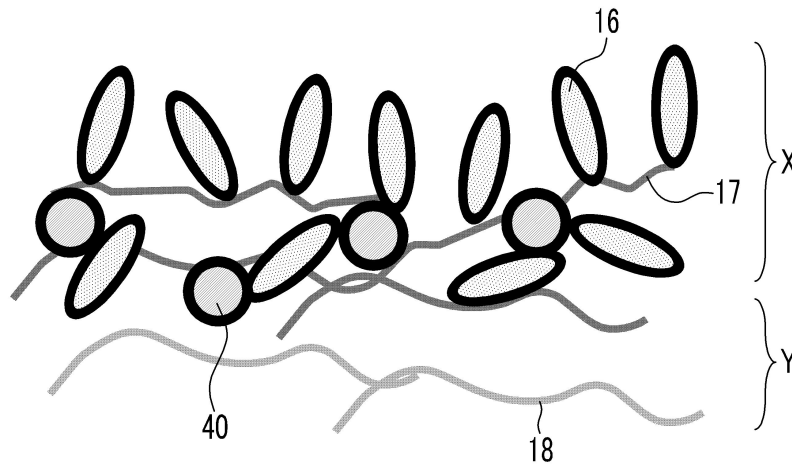
심사관 : 서대중

(54) 발명의 명칭 광배향제 및 그것을 이용한 액정 표시 장치

(57) 요약

광배향제 및 그것을 이용한 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 광배향제는 광반응기를 포함하지 않는 제1 배향 물질, 광반응기를 포함하는 제2 배향 물질 그리고 상기 제2 배향 물질에 혼합되어 있는 광민감제(Photosensitizer)를 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

전백균

경기도 용인시 수지구 진산로 90 514동 802호 (풍
덕천동, 삼성5차아파트)

강석훈

서울특별시 관악구 성현로 80, 132동 1601호 (봉천
동, 관악드림타운)

조수련

경기도 군포시 용호1로21번길 15, 용호대림2차 아
파트 107동 701호 (당동)

명세서

청구범위

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

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되어 있는 액정층, 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 하나에서 상기 액정층을 향하는 일면 위에 위치하며, 제1 배향 물질 및 광반응기를 포함하는 제2 배향 물질로 이루어진 배향막을 포함하고, 상기 배향막은 상기 제2 배향 물질과 혼합되어 있는 광민감제(photosensitizer)를 포함하고,

상기 배향막은 미세 상분리 구조를 포함하고, 상기 제1 배향 물질은 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관에 가까운 상기 배향막의 하부에 위치하고, 상기 제2 배향 물질은 상기 액정층에 가까운 상기 배향막의 상부에 위치하며,

상기 제2 배향 물질에 포함되는 수직 발현기는 상기 배향막의 표면으로부터 상기 배향막 전체 두께의 20%에 해당하는 깊이까지 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

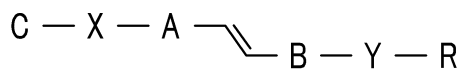
상기 광민감제는 선편광된 UV 광원의 200~500 μm 파장대를 흡수하여 상기 광반응기에 에너지를 전달하는 액정 표시 장치.

청구항 21

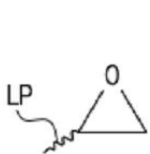
제20항에서,

상기 광반응기는 하기 화학식 A로 표현되는 화합물을 포함하며,

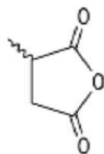
하기 화학식 A에서 하기 C는 하기 화학식 10 내지 13으로 표현되는 화합물들 중 어느 하나인 액정 표시 장치:



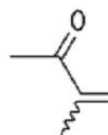
화학식 A



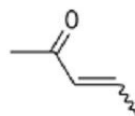
화학식 10



화학식 11



화학식 12



화학식 13

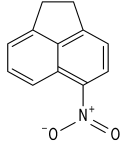
(A와 B는 독립적으로 사이클로헥산, -CH₂-, -C₂H₄-, 다이옥산(Dioxane), 테트라하이드로피란(Tetrahydropyran), 벤젠, 나프탈렌 및 크로만(Chromane) 중 어느 하나이고, X와 Y는 독립

적으로 단일 결합 또는 $-C_nH_{2n}-$ 이며, n 은 1 내지 12의 정수이고 R은 수소 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬기).

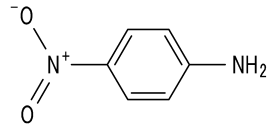
청구항 22

제19항에서,

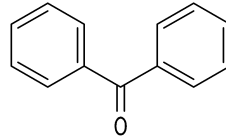
상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질과 반응하지 않는 첨가제이고, 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표현되는 화합물 중 하나인 액정 표시 장치:



화학식 1



화학식 2



화학식 3

청구항 23

제19항에서,

상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질을 베이킹(Bake)한 후 상기 제2 배향 물질과 결합하는 작용기를 포함하고, 상기 작용기는 에폭시기, 아민기, 카르복실산기 및 알코올기 중 어느 하나인 액정 표시 장치.

청구항 24

제19항에서,

상기 배향막은 상기 광민감제를 포함하는 제1 모노머와 상기 광반응기를 포함하는 제2 모노머가 공중합하여 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 25

제19항에서,

상기 배향막은 표면으로 갈수록 상기 제1 배향 물질의 몰 농도에 대한 상기 제2 배향 물질의 몰 농도의 비율이 커지는 액정 표시 장치.

청구항 26

제19항에서,

상기 제1 기관 위에 위치하고 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선,
 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 그리고
 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 27

제26항에서,

상기 화소 전극은 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 28

제27항에서,

상기 제2 부화소 전극은

상기 제1 부화소 전극의 상부에 배치되어 있는 제1 전극 조각,

상기 제1 부화소 전극의 하부에 배치되어 있으며 상기 제1 부화소 전극과 연결되어 있는 제2 전극 조각 그리고

상기 제1 부화소 전극의 좌우에서 상기 제1 전극 조각과 상기 제2 전극 조각을 연결하는 복수의 연결 조각을 포함하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 광배향제 및 그것을 이용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 한편, 두 장의 표시판의 안쪽에는 액정층의 액정 분자들을 배향하기 위한 배향막이 형성되어 있다. 전기장 생성 전극에 전압이 가해지지 않는 경우 액정층은 배향막에 의하여 일정한 방향으로 배열되어 있으며, 전기장 생성 전극에 전압이 가해지는 경우 전기장의 방향에 따라서 액정이 회전하게 된다.

[0004] 종래 액정을 배향시키는 통상적인 방법으로 유리 등의 기판에 폴리아미드와 같은 고분자막을 도포하고, 이 표면을 나일론이나 폴리에스테르 같은 섬유로 일정한 방향으로 문지르는 러빙(rubbing) 방법이 있다. 그러나, 러빙 방법은 섬유질과 고분자막이 마찰될 때 미세한 먼지나 정전기(electrostatic discharge: ESD)가 발생할 수 있고, 이것들은 액정 패널 제조시 심각한 문제를 야기시킬 수 있다.

[0005] 상기 문제를 해결하기 위해 최근에는 광조사에 의해 고분자막에 이방성(비등방성, anisotropy)을 유도하고 이를 이용해 액정을 배열하고자 하는 광배향법이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

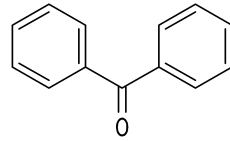
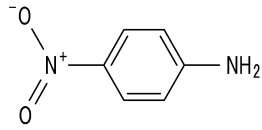
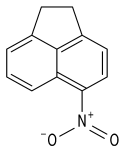
[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 광배향막의 광반응 효율이 증가하여 투과율을 향상시키는 광배향제 및 그것을 이용한 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일측면에 따른 광배향제는 광반응기를 포함하지 않는 제1 배향 물질, 광반응기를 포함하는 제2 배향 물질 그리고 상기 제2 배향 물질에 혼합되어 있는 광민감제(Photosensitizer)를 포함한다.

[0008] 상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질과 화학 반응하지 않는 첨가제일 수 있다.

[0009] 상기 광민감제는 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표현되는 화합물 중 어느 하나일 수 있다.



[0010]

[0011] 화학식 1

화학식 2

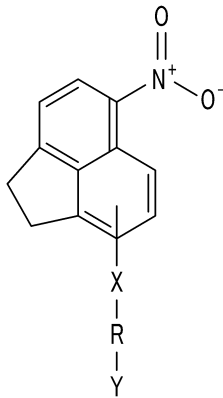
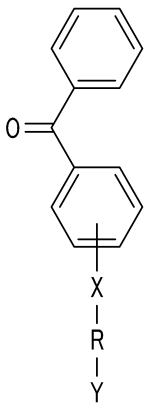
화학식 3

[0012] 상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질을 베이킹(Bake)한 후 상기 제2 배향 물질과 결합할 수 있다.

[0013] 상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질과 반응할 수 있는 작용기(functional group)를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 작용기는 에폭시기, 아민기, 카르복실산기 및 알코올기 중 어느 하나일 수 있다.

[0015] 상기 광민감제는 하기 화학식 4 및 하기 화학식 5로 표현되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.



[0016]

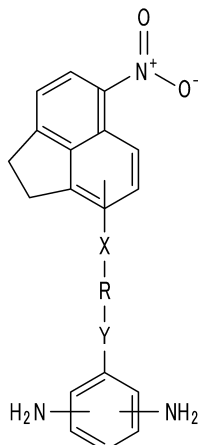
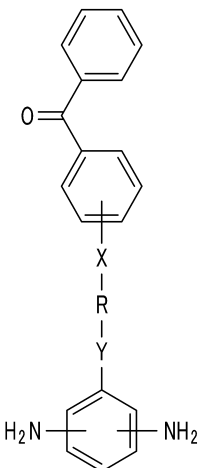
화학식 4

화학식 5

[0018] 여기서, X는 연결기로서 -O-나 -S-, R은 1-15의 탄소수를 가지는 알킬, Y는 oxirane, -OH, -NH₂, -COOH를 나타낼 수 있다.

[0019] 상기 광민감제를 포함하는 제1 모노머와 상기 광반응기를 포함하는 제2 모노머가 공중합하여 광배향막을 형성할 수 있다.

[0020] 상기 제1 모노머는 하기 화학식 6 및 하기 화학식 7로 표현되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.



[0021]

[0022] 화학식 6 화학식 7

[0023] 여기서, X는 연결기로서 -O-나 -S-, R은 1~15의 탄소수를 가지는 알킬, Y는 -O- 또는 -COO-를 나타낼 수 있다.

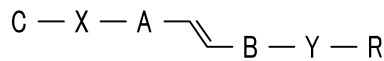
[0024] 상기 광민감제는 선편광된 UV 광원의 200~500 μm 파장대를 흡수하여 상기 광반응기에 에너지를 전달할 수 있다.

[0025] 상기 제1 배향 물질과 상기 제2 배향 물질은 배향막을 형성하고, 상기 배향막의 표면으로 갈수록 상기 제1 배향 물질의 몰 농도에 대한 상기 제2 배향 물질의 몰 농도의 비율이 커질 수 있다.

[0026] 상기 제1 배향 물질과 상기 제2 배향 물질은 5:95 내지 50:50인 중량비를 가질 수 있다.

[0027] 상기 제2 배향 물질은 이미드기를 75 몰% 농도 이상 포함할 수 있다.

[0028] 본 발명의 다른 측면에 따른 광배향제는 주쇄, 광반응기와 광민감제를 포함하는 측쇄로 이루어진 광배향 물질을 포함하고, 상기 광반응기는 하기 화학식 A로 표현되는 화합물을 포함한다.

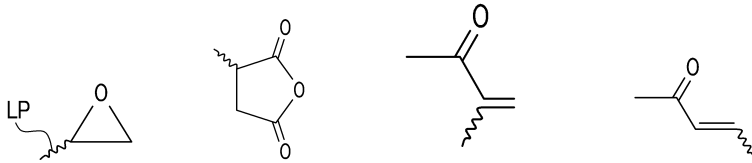


[0029]

[0030] 화학식 A

[0031] 여기서, A와 B는 독립적으로 사이클로헥산, -CH₂-, -C₂H₄-, 다이옥산(Dioxane), 테트라하이드로피란(Tetrahydropyran), 벤젠, 나프탈렌 및 크로만(Chromane) 중 어느 하나이고, X와 Y는 독립적으로 단일 결합 또는 -CnH2n- 이며, n은 1 내지 12의 정수이며, R은 수소 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬기이다.

[0032] 상기 화학식 A로 표현되는 화합물에서 C는 하기 화학식 10 내지 13으로 표현되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

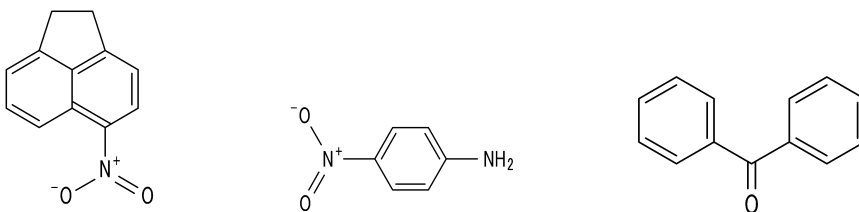


[0033]

[0034] 화학식 10 화학식 11 화학식 12 화학식 13

[0035] 여기서, LP는 X와 연결되는 위치이다.

[0036] 상기 광민감제는 상기 주쇄 또는 상기 광반응기와 반응하지 않는 첨가제이고, 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표현되는 화합물 중 하나일 수 있다.



[0037]

[0038] 화학식 1 화학식 2 화학식 3

[0039] 상기 광민감제는 상기 광배향 물질을 베이킹(Bake)한 후 상기 주쇄와 결합하는 작용기를 포함하고, 상기 작용기는 에폭시기, 아민기, 카르복실산기 및 알코올기 중 어느 하나일 수 있다.

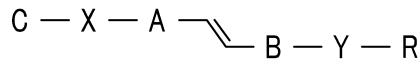
[0040] 상기 광민감제를 포함하는 제1 모노머와 상기 광반응기를 포함하는 제2 모노머가 공중합하여 광배향막을 형성할

수 있다.

[0041] 본 발명의 다른 측면에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 하나 위에 형성되어 있으며, 제1 배향 물질 및 광반응기를 포함하는 제2 배향 물질로 이루어진 배향막 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 배향막은 상기 제2 배향 물질과 혼합되어 있는 광민감제(photosensitizer)를 포함한다.

[0042] 상기 광민감제는 선편광된 UV 광원의 200~500 μm 파장대를 흡수하여 상기 광반응기에 에너지를 전달할 수 있다.

[0043] 상기 광반응기는 하기 화학식 A로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

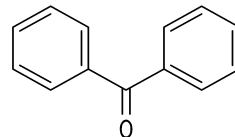
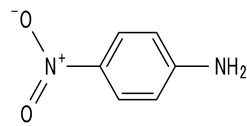
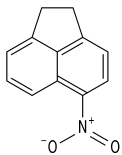


[0044]

[0045] 화학식 A

[0046] 여기서, A와 B는 독립적으로 사이클로hex산, -CH2-, -C2H4-, 다이옥산(Dioxane), 테트라하이드로피란(Tetrahydropyran), 벤젠, 나프탈렌 및 크로만(Chromane) 중 어느 하나이고, X와 Y는 독립적으로 단일 결합 또는 -CnH2n- 이며, n은 1 내지 12의 정수임일 수 있다.

[0047] 상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질과 반응하지 않는 첨가제이고, 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표현되는 화합물 중 하나일 수 있다.



[0048]

[0049] 화학식 1

화학식 2

화학식 3

[0050] 상기 광민감제는 상기 제2 배향 물질을 베이킹(Bake)한 후 상기 제2 배향 물질과 결합하는 작용기를 포함하고, 상기 작용기는 에폭시기, 아민기, 카르복실산기 및 알코올기 중 어느 하나일 수 있다.

[0051] 상기 배향막은 상기 광민감제를 포함하는 제1 모노머와 상기 광반응기를 포함하는 제2 모노머가 공중합하여 형성될 수 있다.

[0052] 상기 배향막은 표면으로 갈수록 상기 제1 배향 물질의 몰 농도에 대한 상기 제2 배향 물질의 몰 농도의 비율이 커질 수 있다.

[0053] 상기 제1 기판 위에 위치하고 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 그리고 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

[0054] 상기 화소 전극은 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함할 수 있다.

[0055] 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 상부에 배치되어 있는 제1 전극 조각, 상기 제1 부화소 전극의 하부에 배치되어 있으며 상기 제1 부화소 전극과 연결되어 있는 제2 전극 조각 그리고 상기 제1 부화소 전극의 좌우에서 상기 제1 전극 조각과 상기 제2 전극 조각을 연결하는 복수의 연결 조각을 포함할 수 있다.

효 과

[0056] 이와 같이 본 발명에 따르면, 액정의 선경사(Pretilt) 형성을 증대시켜 투과율을 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0057] 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.
- [0058] 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 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0059] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하나의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전극의 배치도이고, 도 3은 도 2에 도시한 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 단면도로서 도 2의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0060] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 신호선(signal line)(121, 131, 171a, 171b) 및 이에 연결되어 있는 화소(PX)를 포함한다.
- [0061] 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 하부 표시판(100)에는 화소 전극(191)이 형성되어 있고 상부 표시판(200)에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0062] 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 위에는 각각 배향막(11, 21)이 형성되어 있다. 배향막(11, 21)에 대한 자세한 설명은 후술한다.
- [0063] 화소 전극(191)은 서로 분리된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다.
- [0064] 신호선(121, 131, 171a, 171b)은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호를 전달하는 게이트선(gate line)(121), 데이터 전압을 전달하는 한 쌍의 데이터선(data line)(171a, 171b) 및 유지 전압이 인가되어 있는 유지 전극선(storage electrode line)(131)을 포함한다.
- [0065] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 각 부화소(PXa, PXb)는 스위칭 소자(Qa, Qb)와 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0066] 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 삼단자 소자로서, 게이트 전극은 게이트선(121)과 연결되어 있고 소스 전극은 데이터선(171a/171b)과 연결되어 있으며 드레인 전극은 액정 축전기(Clca/Clcb) 및 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- [0067] 액정 축전기(Clca/Clcb)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(191a/191b)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191a/191b, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 부화소 전극(191a/191b)은 스위칭 소자(Qa/Qb)와 연결되며, 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다.
- [0068] 액정 축전기(Clca/Clcb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csta/Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(131)과 화소 전극(191a/191b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 유지 축전기(Csta/Cstb)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0069] 도 2를 참고하면, 화소 전극(191)은 세로 방향으로 긴 직사각형 모양이며, 제1 부화소 전극(191a)은 제2 부화소 전극(191b)으로 둘러싸여 있다.
- [0070] 제1 부화소 전극(191a)은 세로 방향으로 긴 동일한 직사각형 두 개가 가로 방향으로 어긋나서 붙어 있는 모양이며, 직사각형 두 개를 정확하게 붙이면 대략 정사각형이 된다. 그러나 제1 부화소 전극(191a)의 가로와 세로의 길이의 비는 이와 다를 수 있다.
- [0071] 제2 부화소 전극(191b)은 너비가 대체로 일정한 간극(91)을 사이에 두고 제1 부화소 전극(191a)을 둘러싸고 있으며, 제1 부화소 전극(191a)의 위쪽에 위치하는 상부 전극 조각(191b1)과 아래 쪽에 위치하는 하부 전극 조각(191b2) 및 이 둘을 제1 부화소 전극(191a)의 좌우에서 연결하는 연결 조각(191b12)을 포함한다.
- [0072] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)보다 크며 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의

세로 길이의 비를 조절함으로써 원하는 면적비를 만들 수 있다. 예를 들면 제2 부화소 전극(191b)의 면적이 제1 부화소 전극(191a) 면적의 대략 두 배일 수 있는데, 이 경우 제1 부화소 전극(191a), 상부 전극 조각(191b1) 및 하부 전극 조각(191b2)이 모두 동일한 면적을 가질 수 있다.

- [0073] 액정층(3)은 음의 유전율을 이방성을 가지며 수직 배향되어 있다. 기관(110, 210)의 바깥 면에는 각각 편광자(도시하지 않음)가 부착될 수 있으며, 편광자의 편광축은 서로 직교하며 가로 및 세로 방향과 약 45도 기울어져 있을 수 있다.
- [0074] 액정층(3)에 전기장이 없을 때, 즉 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전압 차이가 없을 때 액정 분자(31)는 배향막(11, 21) 표면에 수직이거나 수직에서 약간 기울어진 상태에 있을 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 면에 거의 수직인 전기장이 액정층(3)에 생성된다. [앞으로 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)을 아울러 "전기장 생성 전극(field generating electrode)"라 한다.] 그러면 액정층(3)의 액정 분자들(31)은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 기울어지며, 액정 분자(31)가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0076] 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 배향막(11, 21) 특성에 따라 달라지는데, 예를 들면 배향막(11, 21)에 편광 방향이 다른 자외선을 조사하거나, 기울어지게 조사함으로써 액정 분자(31)의 경사 방향을 결정할 수 있다.
- [0077] 화소 전극(191) 위에 있는 액정층(3) 부분은 액정 분자(31)가 기울어지는 방향에 따라서 좌상(左上), 우상(右上), 우하(右下) 및 좌하(左下)의 네 영역(D1, D2, D3, D4)으로 나뉜다. 이 영역들(D1-D4)은 화소 전극(191)의 가로 중심선과 세로 중심선을 경계로 하며 거의 크기가 동일하다. 이때, 가로 및 세로 방향으로 인접한 영역(D1-D4)에 있는 액정 분자(31)의 경사 방향은 약 90도를 이루며, 대각선을 따라 인접한 영역에 있는 액정 분자(31)의 경사 방향은 서로 반대이다.
- [0078] 도 2에서 화살표는 액정 분자(31)가 기울어지는 방향을 나타낸 것으로서, 좌상 영역(D1)에서는 우상 방향으로, 우상 영역(D2)에서는 우하 방향으로, 우하 영역(D3)에서는 좌하 방향으로, 좌하 영역(D4)에서는 좌상 방향으로 기울어진다.
- [0079] 그러나 이들 네 영역(D1-D4)의 기울어지는 방향은 이에 한정되지 않으며 여러 가지 형태가 있을 수 있다. 또한 액정 분자(31)의 경사 방향이 네 개가 아니라 그보다 많거나 적을 수도 있다. 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0080] 한편 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에는 서로 다른 전압이 인가되는데, 공통 전압(Vcom)으로부터의 크기를 따져 봤을 때 제1 부화소 전극(191a)의 상대 전압이 제2 부화소 전극(191b)의 상대 전압보다 일반적으로 크다. 액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 전압이 다르므로 두 부화소 전극(191a, 191b) 위에 있는 액정 분자(31)들이 기울어진 각도가 다르다.
- [0081] 그러므로 액정층(3)의 각 영역(D1-D4)은 제1 부화소 전극(191a) 위의 제1 부영역(D1a, D2a, D3a, D4a)과 제2 부화소 전극(191b) 위의 제2 부영역(D1b, D2b, D3b, D4b)으로 나뉜다. 제1 부화소 전극(191a)의 상대 전압이 높으므로, 도 3에 도시한 것처럼, 제1 부영역(D1a-D4a)의 액정 분자(31)들이 제2 부영역(D1b-D4b)의 액정 분자(31)들보다 더 많이 기울어진다.
- [0082] 이렇게 되면 두 부화소(PXa, PXb)의 휘도가 서로 달라지며 이들의 휘도 합계가 화소(PX)의 휘도가 된다. 따라서 두 부화소 전극(191a, 191b)에 인가된 전압은 화소(PX)의 휘도가 원하는 값이 되도록 하는 값이라야 한다. 즉, 두 부화소 전극(191a, 191b)에 인가된 전압은 하나의 화소(PX)에 대한 영상 신호로부터 갈라져 나온 것이다.
- [0083] 한편, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 전압을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0084] 그러면 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 4 내지 도 7을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0085] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 5는 도 4의 액정 표시 장치에서 유지 전극선을 따로 떼어 나타낸 배치도이고, 도 6은 도 4의 액정 표시 장치에서 화소 전극 위의 액정 배향 방향을 나

타넨 배치도이며, 도 7은 도 4의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

- [0086] 도 4 내지 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(박막 트랜지스터 표시판)(100)과 상부 표시판(공통 전극 표시판)(200) 및 액정층(3)을 포함한다.
- [0087] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0088] 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0089] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 위로 돌출한 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)과 폭이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0090] 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 게이트선(121) 사이에 위치한다.
- [0091] 도 5를 참고하면, 유지 전극선(131)은 열린 사각형 띠 모양의 유지 전극(137)과 이에 연결되어 있는 연결부(136)를 포함한다. 유지 전극(137)은 가로 전극(133, 134a, 134b) 및 세로 전극(135)을 포함하며, 가로 전극(133, 134a, 134b)은 세로 전극(135)보다 띠의 너비가 넓다. 가로 전극(133, 134a, 134b)은 상부 전극(133)과 우하부 전극(134a) 및 좌하부 전극(134b)을 포함한다. 상부 전극(134a)의 한쪽 끝과 우하부 전극(134a)의 한쪽 끝이 하나의 세로 전극(135)으로 연결되어 있고, 상부 전극(134a)의 다른 쪽 끝과 좌하부 전극(134b)의 한쪽 끝은 다른 세로 전극(135)으로 연결되어 있다. 우하부 전극(134a)과 좌하부 전극(134b)의 다른 쪽 끝은 거리를 두고 서로 떨어져서 열린 사각형 모양을 만든다. 연결부(136)는 대략 세로 전극(135)의 중앙에 연결되어 있다.
- [0092] 게이트 도전체(121, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0093] 게이트 절연막(140) 위에는 제1 및 제2 선형 반도체(151a, 151b)(도면에는 151a는 나타나 있고 151b는 나타나 있지 않으나 편의상 151b라 부호를 부여함)가 형성되어 있다. 제1/제2 선형 반도체(151a/151b)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 향하여 뻗어 나온 제1/제2 돌출부(154a/154b)를 포함한다.
- [0094] 제1 선형 반도체(151a) 위에는 제1 선형 저항성 접촉 부재(161a) 및 제1 섬형 저항성 접촉 부재(165a)가 형성되어 있다. 제1 선형 저항성 접촉 부재(161a)는 돌출부(163a)를 포함하며, 제1 돌출부(163a)와 제1 섬형 저항성 접촉 부재(165a)는 쌍을 이루어 제1 돌출부(154a) 위에서 마주한다.
- [0095] 제2 선형 반도체(151b) 위에는 제2 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제2 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 제2 선형 저항성 접촉 부재 또한 돌출부(도시하지 않음)를 포함하며, 이 돌출부와 제2 섬형 저항성 접촉 부재는 쌍을 이루어 제2 돌출부(154b) 위에서 마주한다.
- [0096] 제1 선형 저항성 접촉 부재(161a) 위에는 제1 데이터선(171a)이 형성되어 있고, 제1 섬형 저항성 접촉 부재(165a) 위에는 제1 드레인 전극(175a)이 형성되어 있다. 제2 선형 저항성 접촉 부재 위에는 제2 데이터선(171b)이 형성되어 있고, 제2 섬형 저항성 접촉 부재 위에는 제2 드레인 전극(175b)이 형성되어 있다.
- [0097] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 연결부(136)와 교차한다. 제1/제2 데이터선(171a/171b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 향하여 뻗은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 넓은 끝 부분(179a/179b)을 포함한다.
- [0098] 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b) 위에서 제1/제2 소스 전극(173a/173b)의 구부러진 부분으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝 부분에서 출발하여 위로 뻗어 나간다.
- [0099] 제1 저항성 접촉 부재(161a, 165a)는 그 아래의 제1 반도체(151a)와 그 위의 제1 데이터선(171a) 및 제1 드레인 전극(175a) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 제2 저항성 접촉 부재는 그 아래의 제2 반도체(151b)와 그 위의 제2 데이터선(171b) 및 제2 드레인 전극(175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 제1 선형 반도체(151a)는 제1 데이터선(171a), 제1 드레인 전극(175a) 및 제1 저항성 접촉 부재(161a, 165a)와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 제2 선형 반도체(151b)는 제2 데이터선(171b), 제2 드레인 전극(175b) 및 제2 저항성 접촉 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 그러나 반도체(151a, 151b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0100] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(151a, 154b) 부분 위에는 보호막(protection layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절

연물로 만들어진 하부막(180p)과 상부막(180q)을 포함한다. 하부막(180p)과 상부막(180q) 중 적어도 하나는 생략될 수 있다.

- [0101] 보호막(180)에는 데이터선(171a, 171b)의 끝 부분(179a, 179b)을 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(182a, 182b)과 드레인 전극(175a, 175b)의 넓은 끝 부분을 드러내는 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- [0102] 하부막(180p)과 상부막(180q) 사이에는 색 필터(230)가 형성되어 있다.
- [0103] 색 필터(230)에는 접촉 구멍(185a, 185b)이 통과하는 관통 구멍(235a, 235b)이 형성되어 있으며 관통 구멍(235a, 235b)은 접촉 구멍(185a, 185b)보다 크다. 색 필터(230)에는 또한 유지 전극(137) 위에 위치한 복수의 개구부(233a, 233b, 234a, 234b)가 형성되어 있다. 개구부(233a, 233b)는 상부 전극(133) 위에 위치하고, 개구부(234a, 234b)는 각각 우하부 전극(134a) 및 좌하부 전극(134b) 위에 위치한다.
- [0104] 보호막(180)의 상부막(180q) 위에는 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0105] 도 4에 도시한 바와 같이 본 실시예에 따른 화소 전극(191)은 도 2에 도시한 화소 전극(191)과 실질적으로 동일한 모양을 가진다. 간단하게 설명하자면, 화소 전극(191)은 간극(91)을 사이에 두고 있는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다.
- [0106] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 간극(91)은 유지 전극(137)과 중첩한다. 유지 전극(137)은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 빛샘을 막음과 동시에 광 배향으로 인하여 발생하는 텍스처(texture)를 막는다. 그런데 광 배향으로 인한 텍스처는 간극을 중심으로 액정 분자가 눕는 방향에서 발생한다. 예를 들어 도 6에서 텍스처가 발생하는 위치는 제1 부화소 전극(191a)의 좌상 부분 및 우하 부분, 제2 부화소 전극(191b)의 우상 부분 및 좌상 부분이다. 따라서 제1 부화소 전극(191a)의 좌반부를 위로 올리고 우반부를 아래로 내리면, 제1 부화소 전극(191a)의 텍스처 발생 영역과 제2 부화소 전극(191b)의 텍스처 발생 영역이 일직선 상에 있게 된다. 따라서 간단하고 면적이 작은 유지 전극(137)으로도 텍스처 발생 영역을 효과적으로 덮을 수 있다.
- [0107] 화소 전극(191)은 또한 유지 전극(137)과 중첩하여 유지 축전기를 형성한다. 즉 제1 부화소 전극(191a)은 상부 전극(133) 및 우하부 전극(134a)과 중첩하여 유지 축전기(Csta)를 형성하고, 제2 부화소 전극(191b)은 상부 전극(133) 및 좌하부 전극(134a)과 중첩하여 유지 축전기(Cstb)를 형성한다. 이 때 색 필터(230)의 개구부(233a, 234a)에서는 화소 전극(191)과 유지 전극(137)이 보호막(180)만을 사이에 두고 중첩하므로 유지 축전기의 정전 용량이 커진다.
- [0108] 제1/제2 게이트 전극(124a/124b), 제1/제2 선형 반도체(151a/151b)의 제1/제2 돌출부(154a/154b), 제1/제2 소스 전극(173a/173b) 및 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)를 이루고 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)과 연결되어 있다.
- [0109] 접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129)과 데이터선(171)의 끝 부분(179)에 각각 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 또는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 구동 집적 회로와 같은 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0110] 다음 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0111] 절연 기판(210) 위에 복수의 차광 부재(220)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220) 위에는 평탄화막(250)이 형성되어 있으며, 평탄화막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0112] 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)의 마주하는 면에는 각각 배향막(11, 21)이 형성되어 있다. 배향막(11, 21)에 대한 자세한 설명은 후술한다.
- [0113] 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막(11, 21)에 대하여 도 7 내지 도 10을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0114] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이고, 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 TOF-SIMS(Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry) 방법을 통하여 분석한 그래프이다.
- [0115] 배향막(11, 21)은 측쇄에 수직 발현기가 포함된 수직 광배향 물질(X)과 VA(vertical alignment) 모드 또는 TN(twisted nematic) 모드 등에 일반적으로 사용되는 주 배향 물질(Y)이 혼합되어 있다. 이때, 수직 광배향 물

질(X)과 주 배향 물질(Y)은 미세 상분리(MPS: micro phase separation) 상태에 있다.

- [0116] 배향막(11, 21)의 미세 상분리 구조는 수직 광배향 물질(X)과 주 배향 물질(Y)을 혼합하여 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 위에 도포하고, 경화하였을 때 발생하는 구조이다. 다음, 미세 상분리 구조가 형성된 배향막(11,21)에 자외선을 조사하면, 광반응기의 반응에 의하여 최종적으로 배향막(11,21)이 형성된다. 이때, 배향막(11,21) 내부에는 자외선 조사로 인한 부산물(side products)이 적게 발생되므로 액정 표시 장치의 잔상이 감소한다. 또한 배향막(11, 21)은 별도의 러빙 공정 없이 자외선의 조사에 의해서만 형성되기 때문에 공정 원가가 절감되며 생산 속도가 증가한다.
- [0117] 수직 광배향 물질(X)은 액정층(3)에 가까운 표면 쪽에 주로 형성되어 있고, 주 배향 물질(Y)은 기관(110, 210)에 가까운 쪽에 주로 형성되어 있다. 따라서 배향막(11, 21)은 액정층(3)에 가까운 표면으로 갈수록 주 배향 물질(Y)의 몰농도에 대한 수직 광배향 물질(X)의 몰농도의 비율이 커진다. 이때 수직 광배향 물질(X)에 포함되는 수직 발현기(vertical functional group)는 배향막의 표면으로부터 배향막 전체 두께의 대략 20%에 해당하는 깊이까지 존재할 수 있으며, 이 경우 미세 상분리 구조가 더욱 선명하게 형성된다.
- [0118] 수직 광배향 물질(X)은 중량 평균 분자량이 대략 1,000-1,000,000 정도되는 고분자 물질로서, 주쇄(main chain)(17)에 유연기(flexible functional group), 열가소성 작용기(thermoplastic functional group), 광반응기(photo reactive group)(16), 수직 발현기 등을 포함하는 측쇄(side chain)가 적어도 하나 이상 결합된 화합물이다. 이때 주쇄(17)는 폴리이미드(polyimide), 폴리아미산(polyamic acid), 폴리아미드(polyamide), 폴리아미카이드(polyamicimide), 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리우레탄, 폴리스티렌 등 다양한 종류가 하나 이상 포함될 수 있다. 또한 주쇄(17)가 이미드기 등의 고리 구조를 더 많이 포함할수록, 주쇄(17)의 강직도가 강화된다. 따라서 액정 표시 장치를 장기간 구동했을 때 발생하는 얼룩이 감소하고, 배향막의 선경사(pretilt)에 대한 안정성이 강화된다. 나아가 이미드기 등을 약 75 몰% 농도 이상으로 포함할 경우, 얼룩이 더욱 감소하고 배향막의 선경사에 대한 안정성이 더욱 강화된다. 또한 선경사의 각도는 대략 90-100 도이다.
- [0119] 유연기 또는 열가소성 작용기는 고분자 주쇄(17)에 연결되어 있는 측쇄가 용이하게 배향될 수 있도록 도와주는 작용기이며, 탄소수가 대략 3 내지 20 인 치환 또는 비치환된 알킬기 또는 알콕시기가 포함될 수 있다.
- [0120] 광반응기(16)는 자외선 등의 조사에 의하여 직접 광중합(photo dimerization) 반응 또는 광이성질(photo isomerization) 반응이 일어나는 작용기이다. 예를 들면, 광반응기(16)는 아조(azo)계 화합물, 시나메이트(cinnamate)계 화합물, 갈콘(chalcone)계 화합물, 쿠마린(coumarin)계 화합물, 말레이미드(maleimide)계 화합물 등을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0121] 수직 발현기는 기관(110, 220)과 평행하게 위치한 주쇄(17)에 대하여 수직 방향으로 측쇄 전체를 이동시키는 작용기이며, 탄소수가 3 내지 10인 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기 또는 탄소수가 3 내지 10인 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 사이클로 헥실기를 포함할 수 있다.
- [0122] 수직 광배향 물질(X)은 측쇄로서 유연기, 광반응기, 수직 발현기 등이 결합되어 있는 디아민 등의 단량체가 무수물 산(acid anhydride)등과 함께 고분자 중합 반응을 통하여 제조될 수 있다. 또는 열가소성 작용기, 광반응기, 수직 발현기 등이 결합되어 있는 화합물을 상술한 폴리이미드, 폴리아미산 등에 첨가하여 제조될 수도 있다. 이 경우 열가소성 작용기가 고분자 주쇄에 직접 결합됨으로써, 측쇄는 열가소성 작용기, 광반응기, 수직 발현기 등을 포함한다.
- [0123] 주 배향 물질(Y)은 상술한 고분자 주쇄(18)를 포함할 수 있으며, 중량 평균 분자량은 대략 10,000-1,000,000이다. 이때 주 배향 물질(Y)이 이미드기 등을 대략 50-80 몰% 농도로 포함할 경우, 액정 표시 장치의 얼룩과 잔상이 더욱 감소한다. 주 배향 물질(Y)은 고분자 주쇄(18)에 결합된 측쇄로서 수직 발현기가 약 5 몰%농도 이하로 포함될 수 있다.
- [0124] 도 14는 주 배향 물질(Y)에 포함된 수직 발현기의 몰%에 따른 액정 표시 장치의 잔상 정도를 나타내는 그래프이다. 도 14에 도시된 것처럼, 주 배향 물질(Y)이 수직 발현기를 약 5 몰% 농도 이하로 함유할수록 미세 상분리 구조가 더욱 선명하게 형성되고, 액정 표시 장치의 잔상이 감소한다. 나아가 주 배향 물질(Y)이 수직 발현기를 약 2 몰% 농도 이하로 함유하는 경우 액정 표시 장치의 잔상이 더욱 감소한다.
- [0125] 수직 광배향 물질(X)과 주 배향 물질(Y)이 혼합된 중량 비율은 대략 5:95-50:50일 수 있다. 수직 광배향 물질(X)이 약 50 중량% 이하로 혼합되는 경우 전압 유지 비율(VHR, voltage holding rate)이 증가하여 액정 표시 장치의 잔상이 감소할 수 있다. 수직 광배향 물질(X)이 약 5 중량% 이상으로 혼합되는 경우 선경사 균일성이 유지되어 액정 표시 장치의 얼룩이 감소한다. 나아가 도 13은 수직 광배향 물질(X)의 중량%에 따른 잔상과 얼

록 정도를 나타내는 그래프이며, 이로부터 수직 광배향 물질(X)이 약 10-30 중량%로 혼합되는 경우 액정 표시 장치의 잔상과 얼룩이 더욱 감소한다는 것을 알 수 있다. 아울러 수직 광배향 물질(X)이 적게 혼합될수록 광반응기가 적어지기 때문에, 불필요한 부산물이 더 적게 생성되어 액정 표시 장치의 잔상이 감소하고 반응 효율이 높아진다. 또한 수직 광배향 물질(X)이 적게 혼합될수록 공정 원가를 절감한다.

[0126] 수직 광배향 물질(X)과 주 배향 물질(Y)의 표면 장력은 각각 대략 25-65 dyne/cm이다. 수직 광배향 물질(X)의 표면 장력은 주 배향 물질(Y)의 표면 장력보다 동일하거나 작을 수 있으며, 이 경우 미세 상분리 구조가 더욱 선명하게 형성된다.

[0127] 도 11에 도시된 그래프는 TOF-SIMS 방법에 의해 나타낸 것이며, 이때 사용된 배향막의 구성은 다음과 같다.

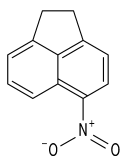
[0128] 수직 광배향 물질(X)로는 불소(F), 아릴(aryl)기 와 시나메이트(cinnamate)를 포함하는 측쇄가 2 개 치환되어 있는 디아민과 액시드 디안하이드라이드(acid dianhydride)가 중합되었고, 이때 수직 광배향 물질(X)은 20 중량%가 사용되었다. 또한 불소(F)는 수직 광배향 물질(X)을 검출하기 위한 표시자로서의 역할을 수행한다. 주 배향 물질(Y)로는 수직 발현기가 포함되지 않은 폴리이미드가 80 중량% 사용되었다. 기판 위에 ITO 박막을 형성하였고, ITO 위에 수직 광배향 물질(X)과 주 배향 물질(Y)의 혼합물을 인쇄하였다. 다음, 경화한 후, 선편광된 자외선을 조사하여, 1000 Å 두께의 배향막을 형성하였다.

[0129] 도 11에서 수직 발현기에 포함된 불소(F)의 강도가 매우 짧은 시간 동안 급격히 감소되었고, 측정 결과 표면으로부터 91 Å 깊이에서 불소가 더 이상 존재하지 않았다. 따라서, 수직 광배향 물질(X)이 표면으로부터 대략 9%까지 형성되었고, 수직 광배향 물질(X)의 하부에는 주 배향 물질(Y)이 형성되었으므로, 미세 상분리 구조가 선명하게 형성되었다는 것을 알 수 있다. 또한 상기 형성된 배향막을 포함하는 액정 표시 장치를 구동한 결과, 선잔상과 면잔상이 거의 없었다.

[0130] 도 12에 도시된 OF-SIMS 방법에 의해 나타낸 것이며, 이때 사용된 배향막의 구성은 수직 광배향 물질(X)이 10 중량% 주 배향 물질(Y)이 90 중량% 사용된 것을 제외하고는 전술한 도 7에 사용된 배향막과 동일하다. 이 경우 표면으로부터 대략 42 Å 깊이에서 불소가 더 이상 존재하지 않았고, 선잔상과 면잔상도 거의 없었다.

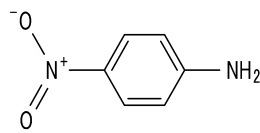
[0131] 도 8을 다시 참조하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 수직 광배향 물질(X)에 대하여 상세히 설명한다.

[0132] 수직 광배향 물질(X)은 광민감제(Photosensitizer)(40)를 포함한다. 광민감제(40)는 UV조사시 흡수한 에너지를 광반응기(16)에 전달할 수 있다. 구체적으로 광민감제(40)는 LPUV(Linearly polarized ultraviolet) 광원의 200~500 μm 파장대를 흡수하여 광반응기(16)에 에너지를 전달할 수 있는 하기 화학 구조식을 갖는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

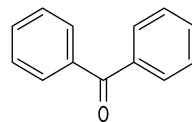


[0133]

화학식 1



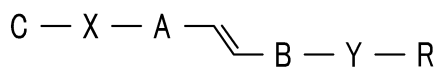
화학식 2



화학식 3

[0135] 여기서, 광민감제(40)는 수직 광배향 물질(X)의 주쇄(17) 및 광반응기(16)를 포함하는 측쇄와 화학 반응하지 않고 첨가제의 형태로 수직 광배향 물질(X)과 혼합되어 있다.

[0136] 앞서 설명한 광반응기(16)는 아조(azo)계 화합물, 시나메이트(cinnamate)계 화합물, 칼콘(chalcone)계 화합물, 쿠마린(coumarin)계 화합물, 말레이미드(maleimide)계 화합물 등을 적어도 하나 이상 포함할 수 있는 것으로 설명하였다. 하지만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광반응기(16)는 하기 화학식 A로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

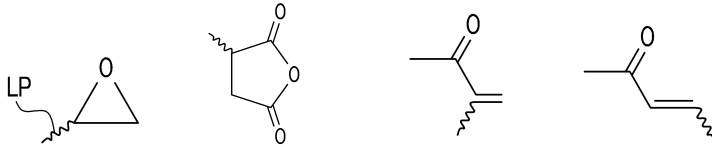


[0137]

[0138] 화학식 A

[0139] 여기서, A와 B는 독립적으로 사이클로헥산, -CH₂-, -C₂H₄-, 다이옥산(Dioxane), 테트라하이드로피란(Tetrahydropyran), 벤젠, 나프탈렌 및 크로만(Chromane) 중 어느 하나이고, X와 Y는 독립적으로 단일 결합 또는 -C_nH_{2n}- 이며, n은 1 내지 12의 정수이다. 상기 -C_nH_{2n}- 중에 적어도 하나 이상의 -CH₂-는 -O-, 벤젠, 사이클로헥산 및 -C=O- 로 치환될 수 있다. 다만, 벤젠 고리의 바로 옆의 -CH₂-는 -C=O- 로 치환되지 않는 것이 바람직하다. R은 수소 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 12의 알케닐기일 수 있다. 여기서, 하나 이상의 -CH₂-는 -O-로 치환될 수 있다.

[0140] C는 하기 화학식 10 내지 13으로 표현되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.



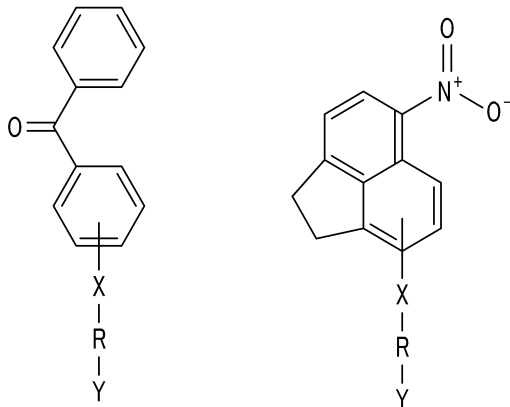
[0141]

[0142] 화학식 10 화학식 11 화학식 12 화학식 13

[0143] 여기서, LP는 X와 연결되는 위치이다.

[0144] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이다.

[0145] 도 9를 참고하면, 광민감제(40)는 수직 광배향 물질(X)의 주쇄(17)와 반응할 수 있는 작용기(42)를 포함한다. 작용기(42)는 광민감제(40)와 연결부(41)에 의해 연결될 수 있다. 작용기(42)는 에폭시기, 아민기, 카르복실산기 및 알코올기 중 어느 하나일 수 있다. 구체적으로 광민감제(40)는 하기 화학식 4 및 하기 화학식 5으로 표현되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.



[0146]

[0147] 화학식 4 화학식5

[0148] 여기서, X는 연결기로서 -O-나 -S-, R은 1-15의 탄소수를 가지는 알킬, Y는 oxirane, -OH, -NH₂, -COOH를 나타낼 수 있다.

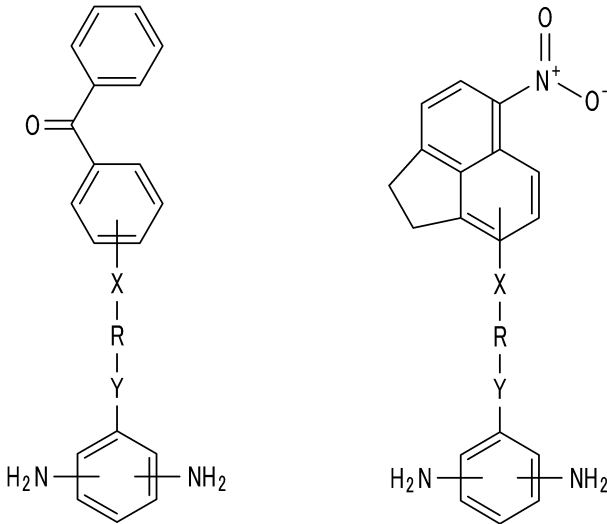
[0149] 광민감제(40)가 작용기(42)를 포함하기 때문에 수직 광배향 물질을 베이킹(Bake)하면 광민감제(40)는 수직 광배향 물질(X)의 주쇄(17) 또는 측쇄와 결합할 수 있다. 이 때, 광민감제(40)는 연결부(41)와 별개인 연결 다리(L)를 통해 주쇄(17)와 연결될 수 있다. 이로 인해, 세정 공정, 베이킹 공정 등으로 인해 광민감제(40)가 유실되거나 패널 제조 후 배향막 위에 존재하는 액정층으로 용출되어 불순물로 작용할 수 있는 부작용을 최소화할 수 있다.

[0150] 도 8을 참고하여 설명한 광반응기(16)는 본 실시예에서 적용될 수 있다.

[0151] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이다.

[0152] 도 10을 참고하면, 광민감제(40)가 연결부(41)를 통해 주쇄(17)와 연결되어 있다. 도 9를 참고하여 설명한 실시예와 유사하지만, 방법상 차이가 있다. 본 실시예에 따르면, 광민감제(40)를 포함하는 제1 모노머와 광반응기(16)를 포함하는 제2 모노머가 공중합하여 수직 광배향 물질(X)을 형성한다.

[0153] 구체적인 예시를 들면, 상기 제1 모노머는 하기 화학식 6 및 하기 화학식 7로 표현되는 화합물들 중 어느 하나 일 수 있다.



- [0154]
- [0155]
- [0156] 여기서, X는 연결기로서 -O-나 -S-, R은 1~15의 탄소수를 가지는 알킬, Y는 -O- 또는 -COO-를 나타낼 수 있다.
- [0157] 공중합시 광민감제(40)를 포함하는 제1 모노머는 0.01 내지 50.0 몰% 농도 비율을 가질 수 있다.
- [0158] 도 8을 참고하여 설명한 광반응기(16)는 본 실시예에서 적용될 수 있다.
- [0159] 본 실시예에 따르면, 도 9를 참고하여 설명한 수직 광배향 물질을 포함하는 배향막과 대비하여 광민감제(40)가 배향막 내에 균일한 농도로 존재하고, 광반응기(16)와 인접하게 위치함에 따라 광반응기(16)로의 에너지 전달 효과를 높일 수 있다. 따라서, 광반응 효율을 증대시킨다.
- [0160] 도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 광민감제의 추가 여부에 대한 선경사 정도를 나타내는 그래프이다.
- [0161] 도 15를 참고하면, 샘플 A는 광민감제를 포함하지 않은 배향막으로 제조된 테스트셀이고, 샘플 B, C는 광민감제를 포함하는 배향막으로 제조된 테스트셀이다. 샘플 B는 5-nitroacenaphthene를 사용하고, 샘플 C는 4-nitroaniline를 광민감제로 각각 고분자 주쇄 대비 0.2wt%를 첨가한 광배향막을 사용하였다. UV를 배향막이 인쇄된 상하판(박막 트랜지스터 기판, 컬러 필터 기판)에 경사 조사한 후 액정 공정을 진행하여 테스트셀을 제조하였고, 이 때, UV는 경사각 40도, 50mJ과 50도, 50mJ 조건을 사용하였다.
- [0162] 상기 각각의 조건으로 제조된 테스트셀의 선경사(Pretilt)를 측정된 결과, 구가지 조사 조건 모두에서 광민감제가 첨가된 샘플의 선경사가 첨가하지 않은 샘플에 비해 0.8도 내지 1.0도 정도 추가 형성되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0163] 도 16은 4 도메인으로 제조된 광배향셀의 픽셀 사진이고, 도 17은 선경사 정도에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.
- [0164] 도 16을 참고하면, 4 도메인의 도메인 경계에 십자가 형태로 텍스처가 존재하고 있다. 이러한 텍스처가 커질수록 투과율은 낮아지게 된다. 이 때, 선경사가 낮게 형성될수록 액정 방향자를 원하는 방향으로 배향시킬 수 있으므로 텍스처 폭이 줄어든다. 따라서, 도 17에 나타난 바와 같이 선경사가 낮게 형성될수록 투과율이 상승하는 효과를 얻을 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 15를 참고하여 설명한 바와 같이 광민감제를 추가하여 선경사가 추가 형성되기 때문에 그 결과 투과율이 증가할 수 있다.
- [0165] 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 광민감제의 함량에 대한 전압 보전율 및 이온 밀도를 나타내는 그래프이다.
- [0166] 광민감제는 고분자 주쇄 대비하여 0.001 내지 10wt%의 함량을 첨가할 수 있다. 도 18을 참고하면, 광민감제의 함량이 0.2wt%인 경우에는 전압 보전율과 이온 밀도에 대한 영향이 크지 않으나, 0.8wt%가 첨가된 경우에는 전압 보전율 값이 크게 감소하고 이온 밀도가 증가함을 알 수 있다. 따라서, 선경사 정도와 전기 특성을 고려할

때, 0.001 내지 2wt% 함량으로 광민감제를 첨가할 수 있다.

[0167] 하기 표 1은 광민감제의 함량을 0wt%, 0.2wt%, 0.8wt%로 변화시킨 테스트셀의 면잔상에 대한 평가를 나타낸다.

[0168]		UV 노광	면잔상이 보이지 않는 전압	
	광민감제 0 wt%	40도 / 50mJ	2.8	
			2.8	
			광민감제 0.2 wt%	40도 / 50mJ
				2.7
				2.8
	광민감제 0.8 wt%	40도 / 50mJ		2.8
				2.9

[0169] [표 1]

[0170] 4분할된 테스트셀에 대각선 방향으로 블랙과 화이트를 섞서 50도 하에서 336시간 전계를 인가한 뒤, 블랙과 화이트 영역의 휘도차가 나타나지 않는 전압으로 면잔상 수준을 평가하였고, 전계가 인가되지 않은 상황의 블랙, 화이트 영역의 휘도차 수준을 상대 비교하여 블랙 잔상을 평가하였다.

[0171] 광민감제 함량이 0.8wt%로 증가하는 경우에도 면잔상 수준은 첨가전과 큰 차이를 볼 수 없었고, 블랙 잔상의 경우에는 광민감제 첨가에 따라 소폭 개선되는 경향을 보였다. 따라서, 광민감제를 첨가하는 것은 패널의 블랙 잔상에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보인다.

[0172] 앞서 설명한 광배향을 이루는 물질은 본 발명의 실시예로 액정 표시 장치의 배향막을 형성하는데 적용하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0173] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 다만, 전술한 액정 표시 장치의 설명과 중복되는 설명은 생략한다.

[0174] 기관(110) 위에 게이트 전극(124a, 124b), 소스 전극(173a, 173b), 드레인 전극(175a, 175b), 반도체(154a, 154b) 등을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성한다. 박막 트랜지스터 위에 하부막(180p)과 상부막(180q)을 형성한다. 하부막(180p)과 상부막(180q) 사이에 색필터(230)를 형성한다. 상부막(180q) 위에 화소 전극(191a, 191b)과 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.

[0175] 화소 전극(191a, 191b)과 접촉 보조 부재(81, 82) 위에 수직 광배향 물질(X)과 주 배향 물질(Y)의 혼합물을 잉크젯 방식 등으로 인쇄한 후, 경화한다. 이때 경화는 2 단계로 진행될 수 있다. 약 70-80 도의 온도에서 약 2-3 분 동안 예비 경화(pre-bake) 공정을 진행하여 용매를 제거한 후, 약 210 도 이상의 온도에서 약 10-20 분 동안 경화 공정을 진행하여 미세 상분리 구조를 형성한다. 이때, 수직 광배향 물질(X)은 상부에 주 배향 물질(Y)은 하부에 형성된다.

[0176] 다음, 자외선을 기관(110)에 수직 방향으로 또는 경사진 방향으로 조사한다. 이 때 배향막(11)을 형성하기 위하여 별도의 러빙 공정을 진행하지 않아도 되기 때문에, 생산 속도가 증가하며 공정 원가가 절감된다. 또한 마스크를 이용하여 자외선의 조사 방향을 다르게 함으로써 선경사의 방향이 다른 멀티 도메인(multi-domain)을 형성할 수 있다. 이때 자외선은 부분 편광된 자외선(partially polarized ultra violet)이거나 선편광된 자외선(linearly polarized ultra violet)일 수 있다. 자외선 파장은 대략 270-360 nm일 수 있으며, 자외선 에너지는 대략 10-5000 mJ일 수 있다.

[0177] 다음, 배향막(11) 위에 액정층(3)을 형성한다.

[0178] 한편, 기관(210) 위에 차광 부재(220), 오버코트(250), 공통 전극(270)을 차례로 형성한다. 다음, 전술한 배향막(11)을 형성하는 방법과 동일하게 공통 전극(270) 위에 배향막(21)을 형성한다.

[0179] 다음, 기관(210) 위에 형성되어 있는 배향막(21)이 액정층(3)과 접촉하도록 기관(210)을 배치하고 2 개의 기관(110, 210)을 결합한다.

[0180] 그러나, 액정층(3)을 기관(210)의 배향막(21) 위에 형성하는 경우, 기관(110)에 형성되어 있는 배향막(11)이 액정층(3)과 접촉하도록 기관(210)을 배치하고 2 개의 기관(110, 210)을 결합한다.

[0181] 박막 트랜지스터와 전극을 형성하는 방법은 통상적인 박막 형성 방법인 박막 증착, 사진 식각에 의한 패터닝 등

의 방법을 사용할 수 있다.

[0182] 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.

도면의 간단한 설명

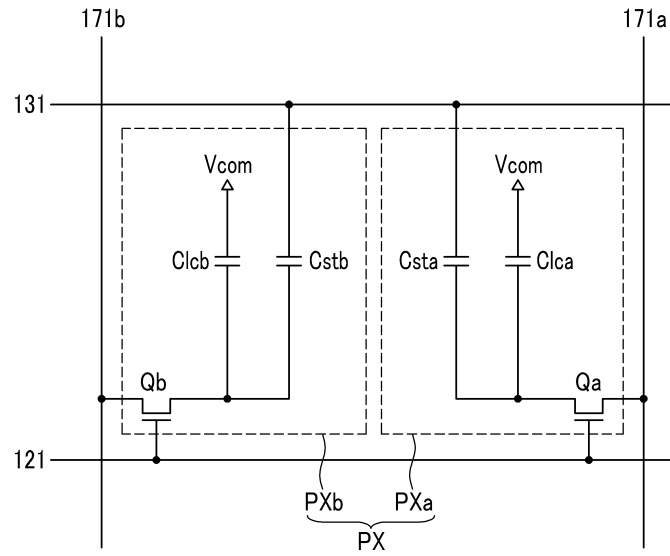
- [0183] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0184] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전극의 배치도이다.
- [0185] 도 3은 도 2에 도시한 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 단면도로서 도 2의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0186] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- [0187] 도 5는 도 4의 액정 표시 장치에서 유지 전극선을 따로 떼어 나타낸 배치도이다.
- [0188] 도 6은 도 4의 액정 표시 장치에서 화소 전극 위의 액정 배향 방향을 나타낸 배치도이다.
- [0189] 도 7은 도 4의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0190] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- [0191] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- [0192] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배향막을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- [0193] 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 TOF-SIMS 방법을 통하여 분석한 그래프이다.
- [0194] 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 TOF-SIMS 방법을 통하여 분석한 그래프이다.
- [0195] 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 이용한 액정 표시 장치의 얼룩 정도와 잔상 정도를 나타낸 그래프이다.
- [0196] 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 배향막을 이용한 액정 표시 장치의 잔상 정도를 나타낸 그래프이다.
- [0197] 도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 광민감제의 추가 여부에 대한 선경사 정도를 나타내는 그래프이다.
- [0198] 도 16은 4 도메인으로 제조된 광배향셀의 픽셀 사진이다.
- [0199] 도 17은 선경사 정도에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.
- [0200] 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 광민감제의 함량에 대한 전압 보전을 및 이온 밀도를 나타내는 그래프이다.

[0201] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0202]	3	액정층	11, 21	배향막
[0203]	16	광반응기	17, 18	주쇄
[0204]	40	광민감제	110, 210	기관
[0205]	191	화소 전극	270	공통 전극
[0206]	X	수직 광배향 물질	Y	주 배향 물질

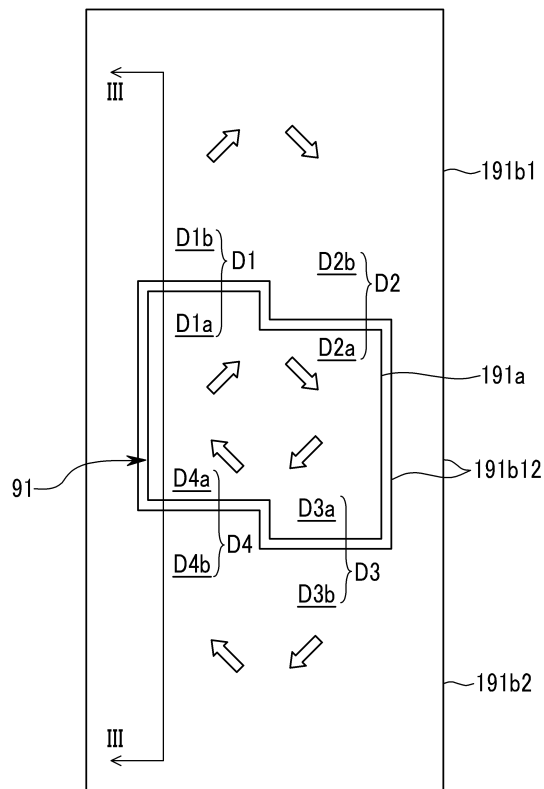
도면

도면1

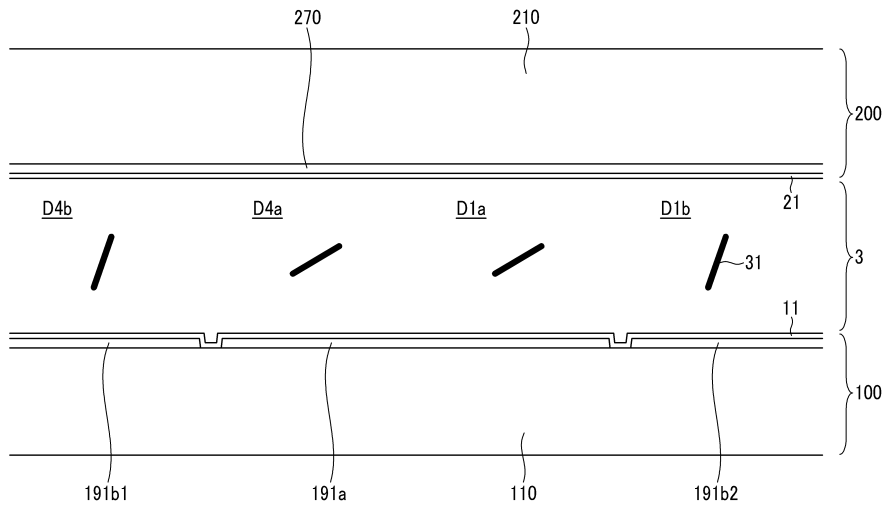


도면2

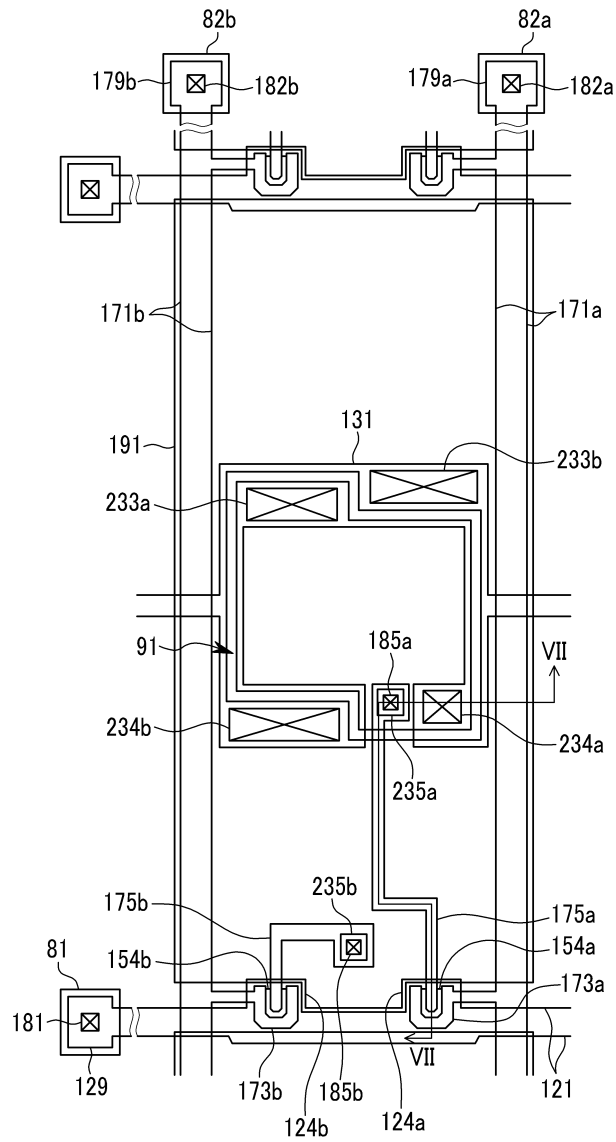
191



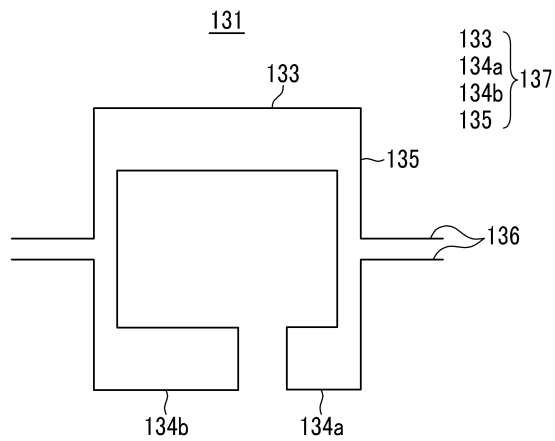
도면3



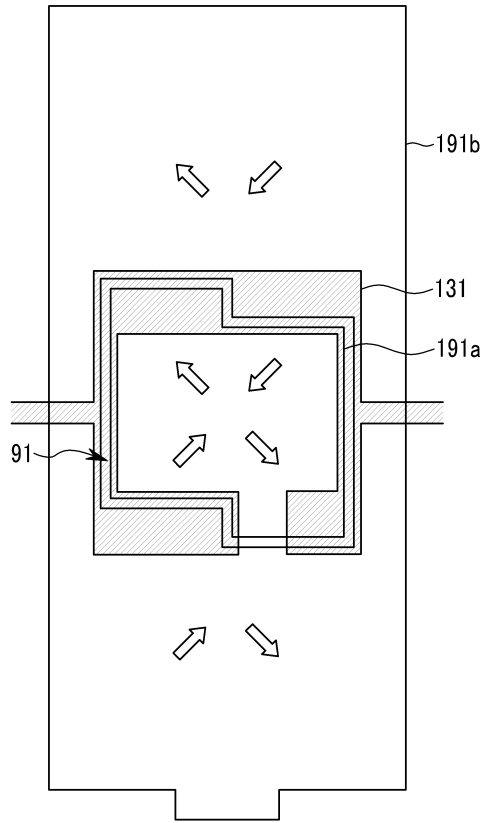
도면4



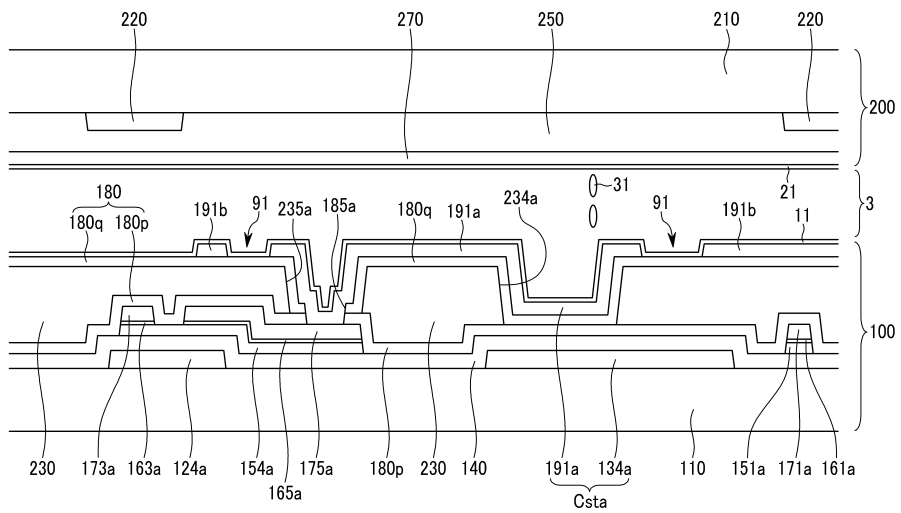
도면5



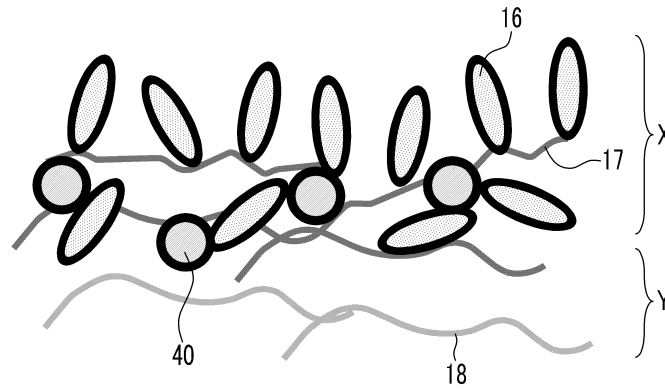
도면6



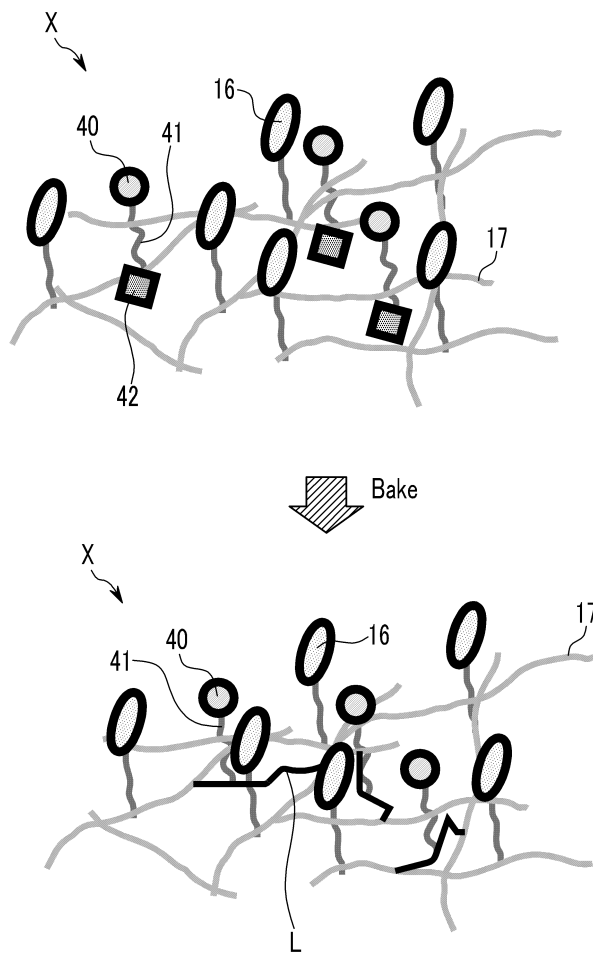
도면7



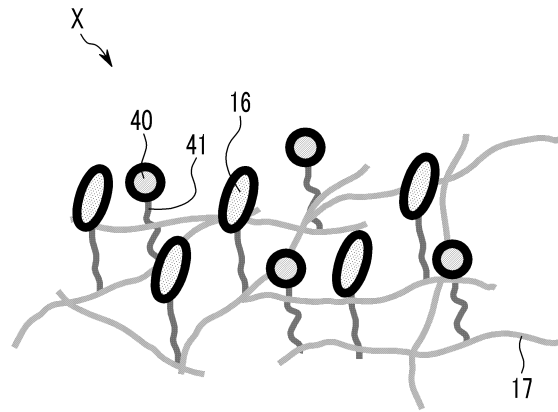
도면8



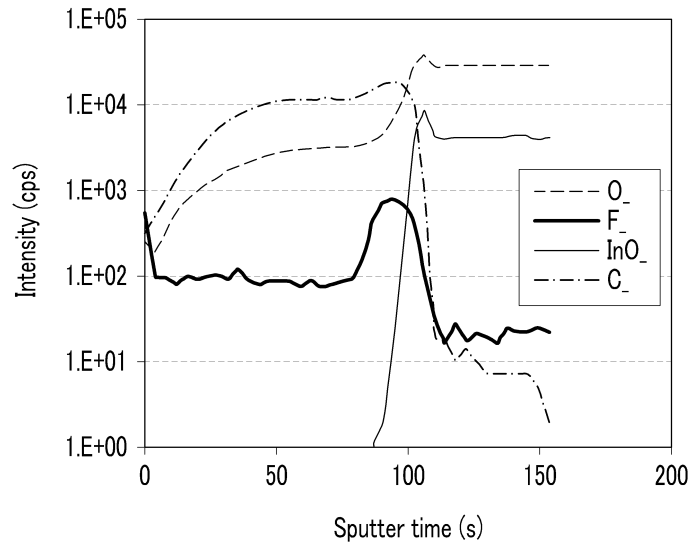
도면9



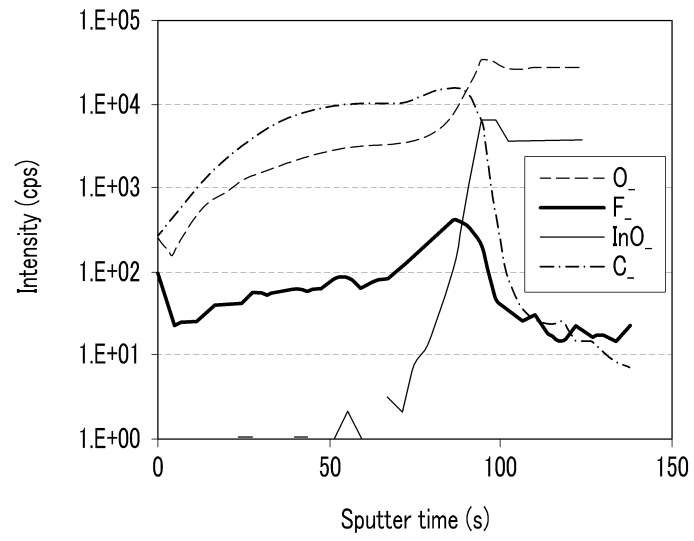
도면10



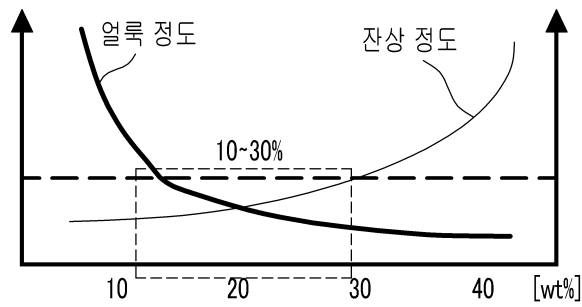
도면11



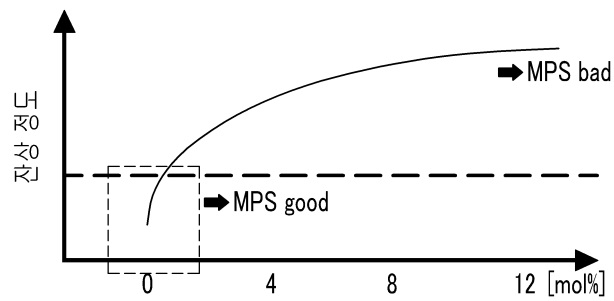
도면12



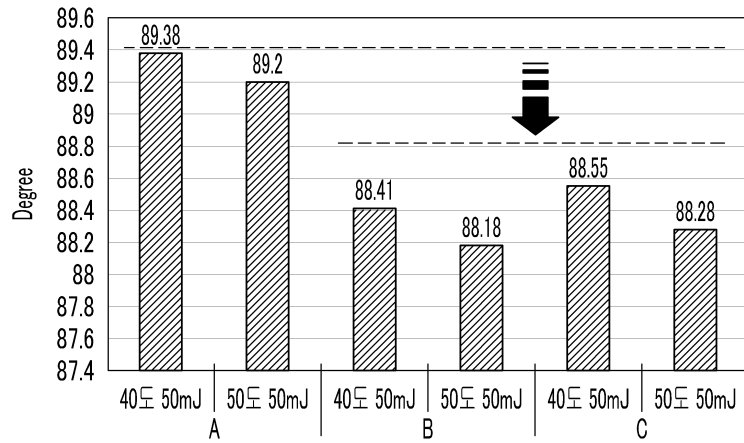
도면13



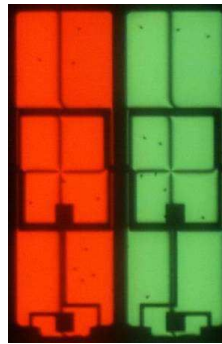
도면14



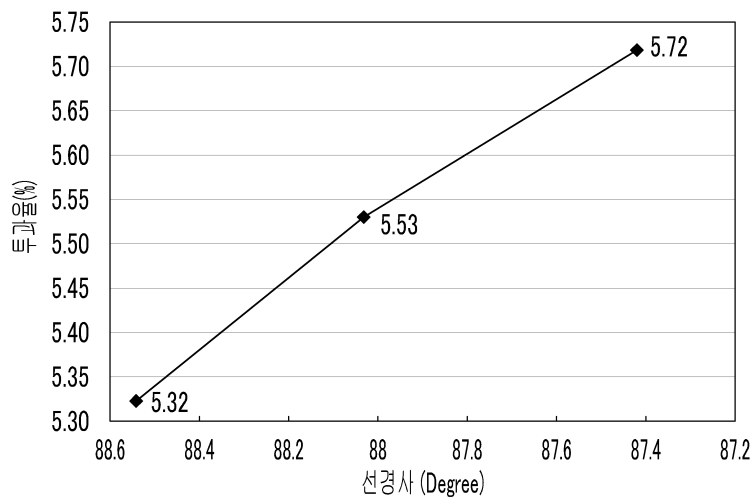
도면15



도면16



도면17



도면18

