(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0089080
(43) 공개일자 2012년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) *C09K 19/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0010212
(22) 출원일자 2011년02월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김성운
경기도 수원시 영통구 덕영대로1681번길 6, 202호 (영통동)
박애나
경기도 수원시 영통구 덕영대로1555번길 20, 벽적골9단지아파트 941동 1004호 (영통동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

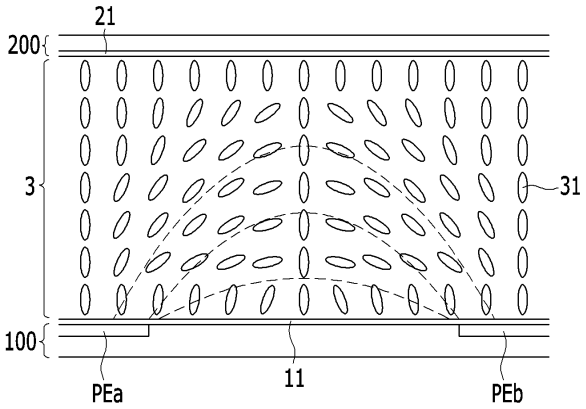
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치**

(57) 요 약

액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하고, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 액정층, 그리고 상기 한 쌍의 전기장 생성 전극 위에 위치하는 배향막을 포함하고, 상기 배향막은 주쇄와 상기 주쇄에 연결되어 있는 하나 이상의 측쇄를 포함하고, 상기 측쇄는 수직 작용기 또는 극성기를 포함한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하는 제1 기판 및 제2 기판,

상기 제1 기판 위에 위치하는 한 쌍의 전기장 생성 전극,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하고, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 액정층, 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 적어도 하나의 배향막

을 포함하고,

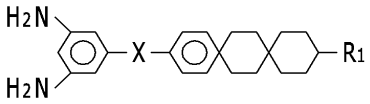
상기 배향막은 주쇄와 상기 주쇄에 연결되어 있는 하나 이상의 측쇄를 포함하고, 상기 측쇄는 수직 작용기 또는 극성기를 포함하고, 상기 배향막은 수직 작용기를 포함하는 측쇄가 연결되어 있는 주쇄를 하나 이상 포함하고, 극성 작용기를 포함하는 측쇄가 연결되어 있는 주쇄를 하나 이상 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

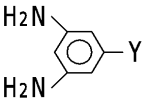
제1항에서,

상기 수직 작용기는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있고, 상기 극성기는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있는 액정 표시 장치:

[화학식 1]



[화학식 2]



상기 화학식 1에서, X는 O, COO 또는 N이며, R_1은 H 또는 치환 또는 비치환된 C_1-C_8의 알킬기이며, 상기 화학식 2에서 Y는 -COOR 또는 $-NR_3$이다(여기서 R은 서로 독립적으로 H, 메틸기 또는 에틸기).

청구항 3

제2항에서,

상기 주쇄는 폴리이미드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 수직 작용기는 상기 배향막의 상부에 위치하고, 상기 극성기는 상기 배향막의 하부에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 액정 분자의 유전율과 비저항의 곱과 배향막의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 액정 분자와 상기 배향막은 하기 수학식 1을 만족하는 액정 표시 장치:

[수학식 1]

$(\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))-1 < \mathrm{Log}(\varepsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))+1$

청구항 7

제6항에서,

상기 액정 분자의 유전율은 7-25이며, 상기 액정 분자의 비저항은 $1X10^{-12}$ Ωcm보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 배향막의 유전율은 3.5-4.5이며, 상기 배향막의 비저항은 $1X10^{-13}$ Ωcm보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 액정 분자는 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판에 대하여 수직 방향으로 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 액정 분자는 전기장이 미인가된 상태에서 80 도 내지 90도 선경사되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 한 쌍의 전기장 생성 전극은 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극이며, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 동일한 층에 위치하고 서로 분리되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 가지부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지고, 그리고

화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 영역에서, 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격은 일정하고,

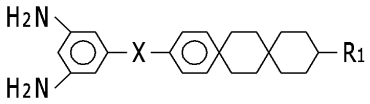
상기 제2 영역에서, 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격은 일정한 액정 표시 장치.

청구항 15

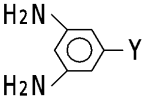
제13항에서,

상기 수직 작용기는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있고, 상기 극성기는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있는 액정 표시 장치:

[화학식 1]



[화학식 2]



상기 화학식 1에서, X는 O, COO 또는 N이며, R_1은 H 또는 치환 또는 비치환된 C_1-C_8의 알킬기이며, 상기 화학식 2에서 Y는 -COOR 또는 $-NR_3$이다(여기서 R은 서로 독립적으로 H, 메틸기 또는 에틸기).

청구항 16

제13항에서,

상기 액정 분자의 유전율과 비저항의 곱과 배향막의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 액정 분자의 유전율과 비저항의 곱과 배향막의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 액정 분자와 상기 배향막은 하기 수학식 1을 만족하는 액정 표시 장치:

[수학식 1]

$(\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))-1 < \mathrm{Log}(\varepsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))+1$

청구항 19

제18항에서,

상기 액정 분자의 유전율은 7-25이며, 상기 액정 분자의 비저항은 $1X10^{-12}$ Ωcm보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 20

제18항에서,

상기 배향막의 유전율은 3.5-4.5이며, 상기 배향막의 비저항은 $1X10^{-13}$ Ωcm보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 21

서로 마주하는 제1 기판 및 제2 기판,

상기 제1 기판 위에 위치하는 한 쌍의 전기장 생성 전극,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하고, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 액정층, 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 적어도 하나의 배향막

을 포함하고,

상기 배향막의 상부의 제1 비저항은 상기 배향막의 하부의 제2 비저항보다 10 배 이상 큰 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 배향막은 주쇄와 상기 주쇄에 연결되어 있는 하나 이상의 측쇄를 포함하고, 상기 측쇄는 수직 작용기 또는 극성기를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 배향막의 상부는 상기 수직 작용기 30-35 wt% 및 상기 극성기 0-70 wt%를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 배향막의 상부는 상기 극성기를 포함하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 25

제22항에서,

상기 배향막의 하부는 상기 극성기 70-80 wt% 및 상기 수직 작용기 20-30 wt%를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,

상기 배향막의 하부는 상기 배향막의 상부보다 상기 수직 작용기의 함량이 5-10 wt% 적은 액정 표시 장치.

청구항 27

제21항에서,

상기 배향막의 상부와 상기 배향막의 하부의 두께 비율은 1:9-5:5인 액정 표시 장치.

청구항 28

제21항에서,

상기 액정 분자의 유전율과 비저항의 곱과 배향막의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 29

제28항에서,

상기 액정 분자와 상기 배향막은 하기 수학식 1을 만족하는 액정 표시 장치:

[수학식 1]

$(\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))-1 < \mathrm{Log}(\varepsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))+1$

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 액정 표시 장치가 제공된다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치는 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 한 쌍의 전기장 생성 전극(field generating electrode), 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, 표시판의 안쪽에는 액정층의 액정 분자들을 배향하기 위한 배향막이 형성되어 있다. 전기장 생성 전극에 전압이 가해지지 않는 경우 액정 분자들은 배향막에 의하여 일정한 방향으로 배열되어 있으며, 전기장 생성 전극에 전압이 가해지는 경우 전기장의 방향에 따라 액정 분자들이 회전한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명에 따른 한 실시예는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 수직 배향시키기 위한 것이다.

[0005] 본 발명에 따른 한 실시예는 잔상을 줄이기 위한 것이다.

[0006] 상기 과제 이외에도 구체적으로 언급되지 않은 다른 과제를 달성하는 데 사용될 수 있다.

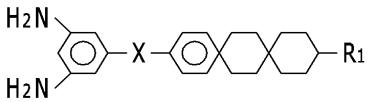
과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하고, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 액정층, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 배향막을 포함하고, 상기 배향막은 주쇄와 상기 주쇄에 연결되어 있는 하나 이상의 측쇄를 포함하고, 상기 측쇄는 수직 작용기 또는 극성기를 포함할 수 있다.

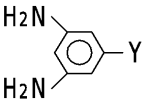
[0008] 상기 배향막은 수직 작용기를 포함하는 측쇄가 연결되어 있는 주쇄를 하나 이상 포함할 수 있고, 극성 작용기를 포함하는 측쇄가 연결되어 있는 주쇄를 하나 이상 포함할 수 있다.

[0009] 상기 수직 작용기는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있을 수 있고, 상기 극성기는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로부터 유래되어 있을 수 있다.

[0010] [화학식 1]

[0011] 

[0012] [화학식 2]

[0013] 

[0014] 상기 화학식 1에서, X는 O, COO 또는 N이며, R_1은 H 또는 치환 또는 비치환된 C_1-C_8의 알킬기이며, 상기 화학식 2에서 Y는 -COOR 또는 $-NR_3$이다(여기서 R은 서로 독립적으로 H, 메틸기 또는 에틸기).

[0015] 상기 주쇄는 폴리이미드를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 수직 작용기는 상기 배향막의 상부에 위치하고, 상기 극성기는 상기 배향막의 중간부 또는 하부에 위치할 수 있다.

[0017] 상기 액정 분자의 유전율과 비저항의 곱과 배향막의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화되어 있을 수 있다.

[0018] 상기 액정 분자와 상기 배향막은 하기 수학식 1을 만족할 수 있다. [수학식 1]

[0019] $(\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))-1 < \mathrm{Log}(\varepsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))+1$

[0020] 상기 액정 분자의 유전율은 7-25이며, 상기 액정 분자의 비저항은 $1X10^{-12}$ Ωcm보다 클 수 있다.

[0021] 상기 배향막의 유전율은 3.5-4.5이며, 상기 배향막의 비저항은 $1X10^{-13}$ Ωcm보다 클 수 있다.

[0022] 상기 액정 분자는 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판에 대하여 수직 방향으로 배향되어 있을 수 있다.

[0023] 상기 액정 분자는 전기장이 미인가된 상태에서 80 도 내지 90도 선경사되어 있을 수 있다.

[0024] 상기 한 쌍의 전기장 생성 전극은 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극이며, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 분리되어 있을 수 있다.

[0025] 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받을 수 있다.

[0026] 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 가지부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고, 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지고, 그리고 화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되어 있을 수 있다.

[0027] 상기 제1 영역에서, 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격은 일정하고, 상기 제2 영역에서, 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격은 일정할 수 있다.

[0028] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하고, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 액정층, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 배향막을 포함하고, 상기 배향막의 상부의 제1 비저항은 상기 배향막의 하부의 제2 비저항보다 10 배 이상 크다.

[0029] 상기 배향막은 주쇄와 상기 주쇄에 연결되어 있는 하나 이상의 측쇄를 포함하고, 상기 측쇄는 수직 작용기 또는 극성기를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 배향막의 상부는 상기 수직 작용기 30-35 wt% 및 상기 극성기 0-70 wt%를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 배향막의 상부는 상기 극성기를 포함하지 않을 수 있다.

[0032] 상기 배향막의 하부는 상기 극성기 70-80 wt% 및 상기 수직 작용기 20-30 wt%를 포함할 수 있다.

[0033] 상기 배향막의 하부는 상기 배향막의 상부보다 상기 수직 작용기의 함량이 5-10 wt% 적을 수 있다.

[0034] 상기 배향막의 상부와 상기 배향막의 하부의 두께 비율은 1:9-5:5일 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명에 따른 한 실시예는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 수직 배향시킬 수 있고, 잔상을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 6은 도 5의 액정 표시 장치를 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다. 또한 널리 알려져 있는 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0038] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0039] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한 "치환"은 할로겐, C1-C12의 할로알킬기, C1-C12의 알킬기, C1-C12의 알콕시기, C6-C12의 아릴기, 또는 C6-C12의 아릴옥시기로 치환된 것을 의미한다.

[0040] 먼저, 도 1 내지 도 4를 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하나의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0041] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(gate driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.

[0042] 액정 표시판 조립체(300)는 복수의 신호선(signal line)(도시하지 않음)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

[0043] 도 2를 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함할 수 있다.

[0044] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선과 데이터 전압을 전달하는 복수 쌍의 데이터선을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗어 있을 수 있으며 서로가 거의 평행할 수 있다. 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗어 있을 수 있으며 서로가 거의 평행할 수 있다.

[0045] 각 화소(PX)는 액정 축전기(Clc)를 포함하는데, 액정 축전기(Clc)는 제1 표시판(100)의 제1 화소 전극(PEa)과 제2 화소 전극(PEb)을 두 단자로 하며 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(PE)은 제1 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(PEb)을 포함한다.

[0046] 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가질 수 있으며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.

[0047] 화소 전극(PE) 및 공통 전극(CE)은 서로 다른 층에 위치할 수 고, 또한 같은 층에 위치할 수 있다. 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 제1 표시판(100)에 구비된 별도의 전극(도시하지 않음)이 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 각각과 중첩하여 형성될 수 있으며, 별도의 전극과 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)의 사이에는 유전체가 위치한다.

[0048] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에 대응하는 제2 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 제1 표시판

(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 위치할 수도 있다.

[0049] 액정 표시판 조립체(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 위치할 수 있다.

[0050] 도 3을 참고하면, 제1 화소 전극(PEa)에 제1 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 전압이 인가된다. 제1 전압과 제2 전압은 서로 극성이 서로 다를 수 있다. 이 때 제1 전압과 제2 전압은 화소(PX)가 표시하고자 하는 휘도에 대응되는 전압이며, 제1 전압과 제2 전압은 기준 전압(reference voltage)에 대하여 극성이 서로 반대이다.

[0051] 제1 화소 전극(PEa)과 제2 화소 전극(PEb)에 인가되는 제1 전압과 제2 전압의 차이는 액정 축전기(Clc)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타날 수 있다. 액정 축전기(Clc)의 양단에 전위차가 발생하면 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)의 표면에 평행한 전기장이 제1 화소 전극(PEa)과 제2 화소 전극(PEb) 사이의 액정층(3)에 생성될 수 있다. 액정 분자(31)들이 양의 유전율 이방성을 가진 경우, 액정 분자(31)들은 그 장축이 전기장의 방향에 평행하도록 기울어지며 그 기울어진 정도는 화소 전압의 크기에 따라 다르다. 이러한 액정층(3)을 EOC(electrically-induced optical compensation) 모드라 한다. 또한 액정 분자(31)들의 기울어진 정도에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타날 수 있으며, 이를 통해 화소(PX)는 소정의 휘도를 표시할 수 있다. 이외에도, 제2 표시판(200)에 추가 전극(미도시)가 형성되어 있을 수 있으며, 이러한 추가 전극은 액정층에 인가되는 전기장의 크기와 액정 분자들의 방향을 적절하게 제어할 수 있다.

[0052] 하나의 화소(PX)에 기준 전압에 대한 극성이 서로 다른 두 전압을 인가함으로써, 구동 전압을 높일 수 있고 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 할 수 있으며 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다. 또한 하나의 화소(PX)에 인가되는 두 전압의 극성이 서로 반대이므로, 데이터 구동부(500)에서의 반전 형태가 열반전 또는 행반전인 경우에도 점반전 구동과 마찬가지로 플리커(flicker)로 인한 화질 열화를 줄일 수 있다.

[0053] 도 3을 참고하면, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)은 하나 이상의 배향막(11, 21)을 포함할 수 있다. 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)에 전기장이 인가되지 않은 경우, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자(31)는 배향막(11, 21)에 의해 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)에 대하여 대략 수직인 방향으로 선경사(pre-tilt)되어 위치할 수 있다. 예를 들어, 배향막에 의한 액정 분자들의 선경사 각도는 약 80 도 내지 약 95 도일 수 있다.

[0054] 도 4를 참고하면, 배향막(11)은 수직 배향막(vertical alignment layer)일 수 있다. 배향막(11)은 복수개의 화합물을 포함하며, 각 화합물은 주쇄(main chain)(111)와 주쇄에 결합되어 있는 측쇄(112)를 포함할 수 있다. 측쇄는 수직 작용기(vertical functional group)(112a)와 극성기(polar group)(112b) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이외에도 측쇄(112)는 유연기(flexible functional group) 등 다양한 기능을 갖는 작용기(functional group)을 선택적으로 포함할 수 있다. 하나 이상의 수직 작용기(112a) 또는 하나 이상의 극성기(112b)가 주쇄(111)에 결합되어 있을 수 있다. 하나 이상의 수직 작용기(112a)와 하나 이상의 극성기(112b)가 주쇄(111)에 결합되어 있을 때, 수직 작용기(112a)와 극성기(112b)는 주쇄(111)에 불규칙한 순서로 결합되어 있을 수 있다. 도 4는 배향막(11)의 하나의 예시로 표현된 것이며, 이외에도 배향막(11)의 상부에는 극성기(112b)가 포함되지 않을 수도 있으며, 극성기(112b)와 수직 작용기(112a)의 함유량은 후술하는 것처럼 다양하게 변형될 수 있다.

[0055] 수직 작용기(112a)는 배향막(11)의 상부에 주로 위치할 수 있으며, 극성기(112b)는 배향막(11)의 하부에 주로 위치할 수 있다. 수직 작용기(112a)는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자(31)를 수직으로 배향시킬 수 있으며, 이에 따라 배향 불량 없이 전기장 미인가 상태에서의 블랙 표현이 개선될 수 있다. 극성기(112b)는 복수개의 주쇄(111) 사이에서의 전하 이동(charge transfer)을 가능하게 함으로써, 배향막(11)은 저저항 구조를 가질 수 있다. 이러한 구조를 갖는 배향막(11)으로 인하여, 액정 표시 장치가 고유전율의 액정 분자(31)를 고전압에서 구동하는 경우에도 잔상이 감소될 수 있다. 예를 들어, 면잔상이 소멸되는 계조값이 40 그레이 이상 감소될 수 있으며, 면잔상의 강도가 10 배 이상 감소될 수 있다.

[0056] 반면, 종래의 TN(twisted nematic) 모드의 액정 표시 장치, IPS(in-plane switching) 모드의 액정 표시 장치, FFS(fringe field switching) 모드의 액정 표시 장치에서의 배향막은 수직 작용기를 포함하고 있지 않으며, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 수평으로 배향하므로, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되기 어렵다. 또한, 종래의 VA(vertically aligned) 모드의 액정 표시 장치에서의 배향막은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 수직으로 배향하므로, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되기

어렵다.

[0057] 배향막(11)의 상부의 비저항은 배향막(11)의 하부의 비저항보다 10 배 이상 클 수 있으며, 이 경우 배향막(11)의 하부에서는 전하 이동이 가능하며, 배향막(11)이 저저항 구조를 가지게 할 수 있다. 여기서, 배향막(11)의 상부와 배향막(11)의 하부의 두께 비율은 약 1:9 내지 5:5일 수 있다.

[0058] 배향막(11)의 상부는 수직 작용기(112a) 약 30-35 wt%를 포함할 수 있으며, 이 경우 액정 분자(31)의 수직 배향성이 개선될 수 있다. 또한, 배향막(11)의 상부는 극성기(112b) 약 0-70 wt%를 포함할 수 있다. 아울러, 배향막(11)의 상부에 극성기(112b)가 포함되지 않을 수 있으며, 이 경우 배향막(11)의 공정성, 신뢰성 등이 개선될 수 있다.

[0059] 배향막(11)의 하부는 극성기(112b) 약 70-80 wt%를 포함할 수 있으며, 이 경우 배향막(11)의 저저항 구조가 개선될 수 있다. 또한, 배향막(11)의 하부는 수직 작용기(112a) 약 20-30 wt%를 포함할 수 있다. 아울러, 배향막(11)의 하부에 포함되어 있는 수직 작용기(112a)는 배향막(11)의 상부에 포함되어 있는 수직 작용기(112a)보다 그 양이 5-10 wt% 적을 수 있으며, 이 경우 배향막(11)의 공정성, 신뢰성 등이 개선될 수 있다.

[0060] 배향막(11, 12)은 폴리이미드를 포함하며, 폴리이미드는 이무수물(dianhydride)계 화합물과 디아민(diamine)계 화합물에 의해 합성될 수 있다.

[0061] 구체적으로, 배향막(11, 12)을 형성하기 위한 조성물은 1 종류 이상의 이무수물계 화합물, 1 종류 이상의 디아민계 화합물, 그리고 1 종류 이상의 유기 용매를 포함할 수 있다. 또한, 조성물은 선택적으로 가교제 등의 첨가제를 포함할 수 있다.

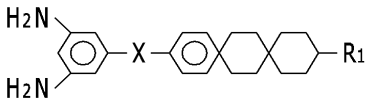
[0062] 이무수물계 화합물과 디아민계 화합물은 약 1:1의 몰 비율(molar ratio)로 합성될 수 있다. 배향막용 조성물은 액정 표시 장치 제조시 표시판(100, 200)에 도포될 수 있으며, 도포 방법으로 잉크젯 인쇄법, 증착법, 슬릿 코팅, 스핀 코팅 등 통상적인 방법이 이용될 수 있다.

[0063] 이무수물계 화합물은 통상적인 이무수물계 화합물이 1 종 이상 사용될 수 있다. 예를 들어, 이무수물계 화합물은 pyromellitic dianhydride (PMDA), 3,3', 4,4' - oxydiphtalic dianhydride (ODPA), 3,3', 4,4'-benzophenone tetracarboxylic dianhydride (BTDA), 4,4'-diphtalic (hexafluoroisopropylidene) anhydride (6FDA), benzoquinonetetracarboxylic dianhydride, ethylenetetracarboxylic dianhydride 등일 수 있다.

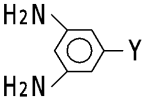
[0064] 디아민계 화합물은 수직 작용기(112a)를 포함하는 수직 디아민계 화합물(vertical diamine based compound)과 극성 작용기(112b)를 포함하는 극성 디아민계 화합물(polar diamine based compound)을 포함할 수 있다. 즉, 수직 디아민계 화합물은 디아민기와 디아민기에 연결되어 있는 수직 작용기를 포함하며, 극성 디아민계 화합물은 디아민기와 디아민기에 연결되어 있는 극성기를 포함한다.

[0065] 예를 들어, 수직 디아민계 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물과 하기 화학식 2로 표시되는 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0066] [화학식 1]

[0067] 

[0068] [화학식 2]

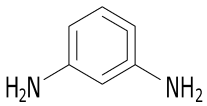
[0069] 

[0070] 상기 화학식 1에서, X는 O, COO 또는 N이며, R_1은 H 또는 치환 또는 비치환된 C_1-C_8의 알킬기이며, 상기 화학식 2에서 Y는 -COOR 또는 $-NR_3$이다(여기서 R은 서로 독립적으로 H, 메틸기 또는 에틸기).

[0071] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 수직 작용기(112a)를 포함하고 있는 수직 디아민계 화합물이며, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 극성기(112b)를 포함하고 있는 극성 디아민계 화합물이다. 주쇄(111)는 폴리이미드일 수 있다.

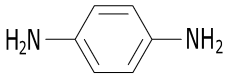
[0072] 디아민계 화합물은 측쇄를 포함하지 않은 일반 디아민계 화합물(normal diamine based compound)을 1 종류 이상 포함할 수 있다. 즉, 일반 디아민계 화합물은 측쇄가 없는 디아민기를 포함한다. 예를 들어, 하기 화학식 3 내지 11의 화합물이 있으며, 특별히 이에 한정되지 않는다.

[0073] [화학식 3]



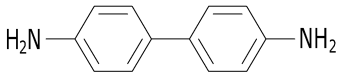
[0074]

[0075] [화학식 4]



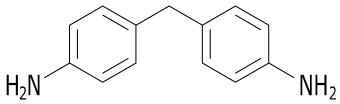
[0076]

[0077] [화학식 5]



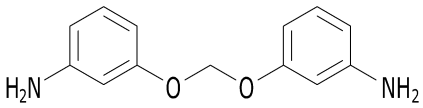
[0078]

[0079] [화학식 6]



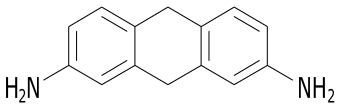
[0080]

[0081] [화학식 7]



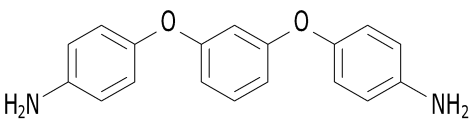
[0082]

[0083] [화학식 8]



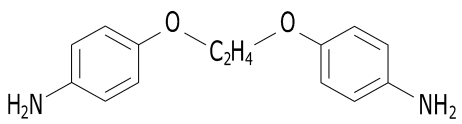
[0084]

[0085] [화학식 9]



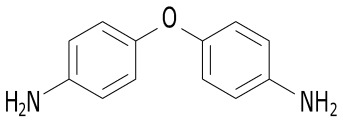
[0086]

[0087] [화학식 10]



[0088]

[0089] [화학식 11]



[0090]

[0091] 배향막(11)의 상부에서 수직 디아민계 화합물은 고형분 기준으로 약 30 중량% 내지 약 35 중량% 사용될 수 있다. 수직 디아민계 화합물이 약 30 중량% 내지 약 35 중량%의 범위로 사용될 때, 액정 분자(31)의 수직 배향성이 개선될 수 있다. 또한, 배향막(11)의 상부에서 극성 디아민계 화합물과 일반 디아민계 화합물은 고형분 기준으로 둘이 합하여 약 65 중량% 내지 70 중량% 사용될 수 있으며, 극성 디아민계 화합물과 일반 디아민계 화합물 각각은 고형분 기준으로 약 0 내지 약 70 중량% 사용될 수 있다. 예를 들어, 배향막(11)의 상부에서, 고형분 기준으로 수직 디아민계 화합물 30 중량%, 극성 디아민계 화합물 0 중량%, 일반 디아민계 화합물 70 중량%가 사용될 수 있다.

[0092] 배향막(11)의 하부에서 극성 디아민계 화합물은 고형분 기준으로 약 70 중량% 내지 약 80 중량% 사용될 수 있다. 극성 디아민계 화합물이 약 70 중량% 내지 약 80 중량%의 범위로 사용될 때, 배향막(11)의 저항이 감소될 수 있다. 또한, 배향막(11)의 하부에서 수직 디아민계 화합물은 고형분 기준으로 약 20 중량% 내지 30 중량% 사용될 수 있다. 나아가, 배향막(11)의 하부에서의 수직 디아민계 화합물은 배향막(11)의 상부에서의 수직 디아민계 화합물보다 고형분 기준으로 약 5 중량% 내지 10 중량% 적게 사용될 수 있다. 또한, 배향막(11)의 하부에서 일반 디아민계 화합물은 약 0-10 중량% 사용될 수 있다.

[0093] 유기 용매는 통상적인 유기 용매가 1 종 이상 사용될 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다. 첨가제도 통상적인 첨가제가 1 종 이상 사용될 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다.

[0094] 액정 분자(31)와 배향막(31)의 특성 차이가 최소화될 때, 액정 분자의 배향 안정성이 증대될 수 있고, 잔상이 감소될 수 있다.

[0095] 예를 들어, 액정 분자(31)의 유전율과 비저항의 곱과 배향막(31)의 유전율과 비저항의 곱의 차이가 최소화될 수 있다.

[0096] 구체적으로, 액정 분자(31)의 유전율(ε_{LC})과 비저항(ρ_{LC}) 및 배향막(11, 21)의 유전율(ε_{AL})과 비저항(ρ_{AL}) 과 비저항의 관계는 하기 수학식 1로 표시될 수 있다.

[0097] [수학식 1]

[0098] $(\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))-1 < \mathrm{Log}(\varepsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\mathrm{Log}(\varepsilon_{AL} \times \rho_{AL}))+1$

[0099] 또한, 액정 분자(31)의 유전율(ε_{LC})은 대략 7-25일 수 있으며, 액정 분자(31)의 비저항(ρ_{LC})은 대략 $1X10^{-12}$ Ωcm보다 클 수 있다. 배향막(11, 21)의 유전율(ε_{AL})은 대략 3.5-4.5일 수 있으며, 배향막(11, 21)의 비저항(ρ_{AL})은 대략 $1X10^{-13}$ Ωcm보다 클 수 있다. 또한, 배향막(11, 21)의 비저항(ρ_{AL})은 대략 $5X10^{-11}$ Ωcm보다 작을 수 있다.

[0100] 그러면, 도 5 및 도 6을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다.

[0101] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 6은 도 5의 액정 표시 장치를 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0102] 도 5 및 도 6를 참고하면, 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.

[0103] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0104] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131), 제1 내지 제3 연결 도전체(135a, 135b, 135c)를 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

[0105] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)은 상부로 돌출한 복수 쌍의 제1 게이트 전극(gate electrode)(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함한다.

[0106] 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 유지 전극선(131)은 이웃하는 두 게이트선(121) 사이에 위치하고 아래쪽에 위치하는 게이트선(121)에 더 근접해 있다. 각 유지 전극선(131)은 위로 돌출해 있는 복수 쌍의 제1 유지 전극(133a) 및 제2 유지 전극(133b)을 포함한다. 연결 도전체(135a, 135b, 135c)는 화소 영역의 가장자리와 중앙부에 배치되어 있다.

[0107] 게이트 도전체는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.

[0108] 게이트 도전체 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

[0109] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수 쌍의 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b) 각각 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b) 위에 위치한다.

[0110] 각각의 제1 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)가 형성되어 있고, 각각의 제2 반도체(154b) 위에도 한 쌍의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.

[0111] 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171)과 제1 전압 전달선(172), 그리고 복수 쌍의 제1 드레인 전극(drain electrode)(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0112] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a)을 향하여 U자형으로 굽은 제1 소스 전극(source electrode)(173a)을 포함한다.

[0113] 제1 전압 전달선(172)은 일정한 크기의 제1 전압을 전달하며, 데이터선(171)과 나란하게 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 제1 전압 전달선(172)은 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 U자형으로 굽은 제2 소스 전극 (173b)을 포함한다. 제1 전압 전달선(172)이 전달하는 제1 전압은 일정한 크기를 가질 수 있으며, 데이터선(171)이 전달하는 데이터 신호와 극성이 서로 반대일 수 있다.

[0114] 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)은 막대형인 한 쪽 끝 부분과 면적이 넓은 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형인 한 쪽 끝 부분은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)과 마주하며 구부러진 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 면적이 넓은 다른 쪽 끝 부분은 뒤에서 설명할 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)를 통해 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)과 전기적으로 연결되어 있다.

[0115] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 제1 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다.

[0116] 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터를 이루며, 제2 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.

[0117] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.

[0118] 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

[0119] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.

[0120] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 제1 내지 제3 연결 도전체(135a, 135b, 135c)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(186a, 186b, 187a, 187b)이 형성되어 있다.

[0121] 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진 복수 쌍의 제1 및 제2 화소 전극(pixel electrode)(191a, 191b)을 포함하는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다.

[0122] 도 5에 도시한 바와 같이 한 화소 전극(191)의 전체적인 외곽 모양은 사각형이며 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)은 서로 맞물려 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)은 전체적으로 가상적인 가로 중앙선을 경계로 상하 대칭을 이루고 상하의 두 부영역으로 나뉘어진다.

[0123] 제1 화소 전극(191a)은 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3), 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3)로부터 각기 뻗어 나온 복수의 제1 가지부(191a2) 및 복수의 제2 가지부(191a4)를 포함하고, 제2 화소 전극(191b)은 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3), 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3)로부터 각기 뻗어 나온 복수의 제3 가지부(191b2) 및 복수의 제4 가지부(191b4)를 포함한다.

[0124] 제1 화소 전극(191a)의 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3)는 한 화소 전극의 우측과 좌측에 배치되고, 제2 화소 전극(191b)의 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3)는 한 화소 전극의 우측과 좌측에 배치된다.

[0125] 이에 의해, 한 화소 전극의 좌측과 우측에 배치되는 데이터선 및 제1 전압 전달선과 화소 전극이 중첩하여 이루는 기생 용량의 크기를 화소 전극의 좌측과 우측에서 대칭이 되도록 형성할 수 있어, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)과 좌우 두 신호선과의 기생 용량 크기를 서로 같도록 할 수 있고, 좌우의 기생 용량 편차에 의해 발생하는 크로스 토크 불량을 방지할 수 있다.

[0126] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 복수의 가지부(191a2, 191a4, 191b2, 191b4)와 가로 중앙선이 이루는 각은 대략 45도일 수 있다.

[0127] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 일정한 간격을 두고 서로 맞물려서 교대로 배치되어 빗살 무늬를 이룬다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191a2, 191a4, 191b2, 191b4) 사이의 간격은 약 30㎛ 이내인 것이 바람직하다.

[0128] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 서로 맞물려 교대로 배치되어 빗살무늬를 이룬다. 이웃한 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역(L)과 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역(H)이 존재하며, 고계조 영역(H)은 화소 영역의 중앙부에 배치되어 있으며, 저계조 영역(L)으로 둘러싸여 있다. 이렇게 한 화소에서 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 간격을 다양하게 함으로써 액정층 (3)의 액정 분자(31)들의 기울어진 각도를 다양하게 할 수 있고 하나의 영상 정보에 대해 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 측면 시인성을 향상할 수 있으며 투과율을 높일 수 있다.

[0129] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 저계조 영역(L)과 고계조 영역(H)의 비는 약 4:1 내지 약 30:1일 수 있다. 또한, 저계조 영역(L)에서의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격은 약 10㎛ 내지 약 20㎛일 수 있고, 고계조 영역(H)에서의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격은 약 3㎛ 내지 약 7㎛일 수 있다.

[0130] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 외각부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분(A)에는 저계조 영역(L)이 배치됨으로써, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 크기가 상대적으로 작은 영역이 배치된다. 따라서, 제1

화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 방향이 대칭을 이루지 않아서 발생할 수 있는 텍스처 등의 화질 불량을 줄일 수 있다.

[0131] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 형태는 이에 한정되지 않고, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 적어도 일부분이 같은 층에 형성되어 서로 교대로 배치되는 모든 형태를 포함할 수 있다.

[0132] 제1 화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 또한, 제2 화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제2 드레인 전극(175b)으로부터 제1 전압 전달선(172)을 통해 전달되는 제1 전압을 인가 받는다. 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(Clc)를 이루어 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0133] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 연결된 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 유지 전극(133a, 133b)과 중첩하여 제1 유지 축전기(Csta) 및 제2 유지 축전기(Cstb)를 이루며, 제1 유지 축전기(Csta) 및 제2 유지 축전기(Cstb)는 액정 축전기(Clc)의 전압 유지 능력을 강화한다.

[0134] 제1 화소 전극(191a)의 제1 줄기부(191a1)는 접촉 구멍(186a)을 통해 제1 연결선(135a)과 연결되고, 제1 화소 전극(191a)의 제2 줄기부(191a3)는 접촉 구멍(186b)을 통해 제1 연결선(135a)과 연결되어, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0135] 제2 화소 전극(191b)의 제1 줄기부(191b1)는 접촉 구멍(187a)을 통해 제2 연결부(135b)에 연결되고, 제2 화소 전극(191b)의 제2 줄기부(191b3)는 접촉 구멍(187b)을 통해 제3 연결부(135c)에 연결되어, 제2 드레인 전극(175b)으로부터 제1 전압을 인가 받는다.

[0136] 표시판(100)의 안쪽 면에는 하부 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며, 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 도시하지는 않았지만, 하부 배향막(11) 위에는 고분자층이 형성되어 있을 수 있고, 고분자층은 액정 분자(31)의 초기 배향 방향에 따라 형성되어 있는 중합체 가지를 포함할 수 있다. 고분자층은 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)를 광에 노출하여 중합하여 형성될 수 있으며, 중합체 가지에 따라 액정 분자의 배향력을 조절할 수 있다.

[0137] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0138] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다.

[0139] 기판(210) 및 차광 부재(220) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 이외에도 기본색은 투명색을 더 포함할 수 있다.

[0140] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.

[0141] 표시판(200)의 안쪽 면에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 도포되어 있으며 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상부 배향막 위에도 역시 고분자층이 형성될 수 있다. 고분자층은 자외선 등의 광에 의한 중합 반응에 의해 경화되는 단량체 등의 전중합체가 광에 노출되어 형성될 수 있으며, 액정 분자의 배향력을 조절할 수 있다. 고분자층은 액정 분자의 초기 배향 방향에 따라 형성되어 있는 중합체 가지를 포함할 수 있다.

[0142] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.

[0143] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자

(31)를 포함하며 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.

[0144] 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)에 극성이 서로 다른 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수평인 전기장(electric field)이 생성된다. 그러면 초기에 표시판(100, 200)의 표면에 대해 수직으로 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자들이 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수평한 방향으로 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

[0145] 나아가 표시판(100, 200)에 대해 수직 배향된 액정 분자(31)를 사용하는 경우, 액정 표시 장치의 대비비(contrast ratio)를 크게 할 수 있고 광시야각을 구현할 수 있다. 또한 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자(31)는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자에 비해 유전율 이방성이 크고 회전 점도가 낮아 빠른 응답 속도를 얻을 수 있다.

[0146] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 서로 맞물려 교대로 배치되어 빗살무늬를 이룬다. 이웃한 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역(L)과 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역(H)이 존재하며, 고계조 영역(H)은 화소 영역의 중앙부에 배치되어 있으며, 저계조 영역(L)으로 둘러싸여 있다. 이렇게 한 화소에서 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 간격을 다양하게 함으로써 액정층 (3)의 액정 분자(31)들의 기울어진 각도를 다양하게 할 수 있고 하나의 영상 정보에 대해 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 측면 시인성을 향상할 수 있으며 투과율을 높일 수 있다.

[0147] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격이 서로 다른 저계조 영역(L)과 고계조 영역(H)을 포함함으로써, 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 하여, 측면 시인성을 향상할 수 있으며 투과율을 높일 수 있다.

[0148] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 외곽부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분(A)에는 저계조 영역(L)이 배치됨으로써, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 크기가 상대적으로 작은 영역이 배치된다. 따라서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 방향이 대칭을 이루지 않아서 발생할 수 있는 텍스처 등의 화질 불량을 줄일 수 있다.

[0149] 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

[0150] 3: 액정층 12, 22: 편광판

11, 21: 배향막 100: 제1 표시판

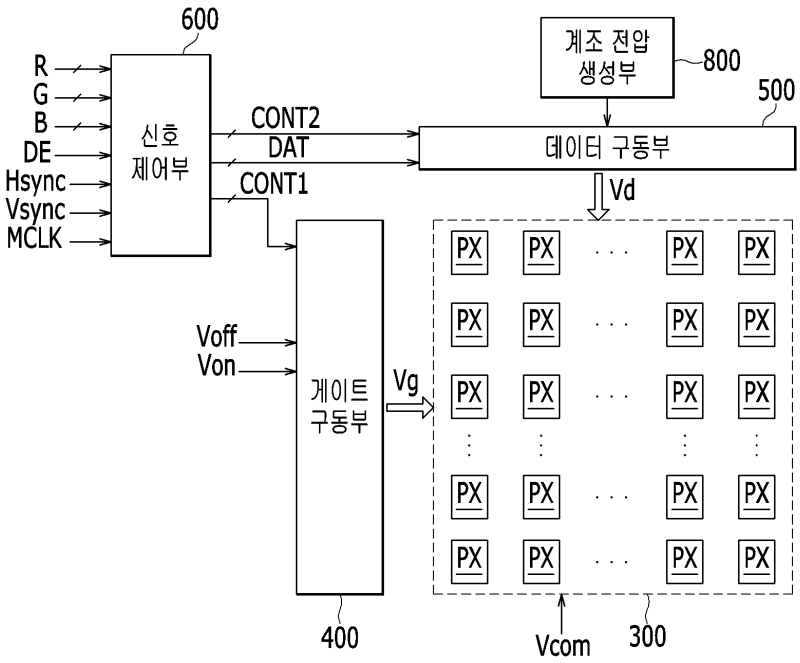
121: 게이트선 131: 유지전극선

171, 171a, 171b: 데이터선 191, 191a, 191b: 화소 전극

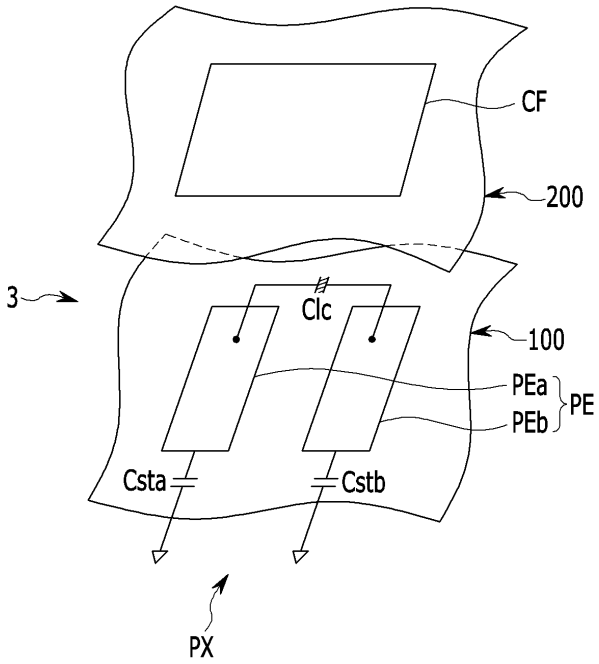
200: 제2 표시판

도면

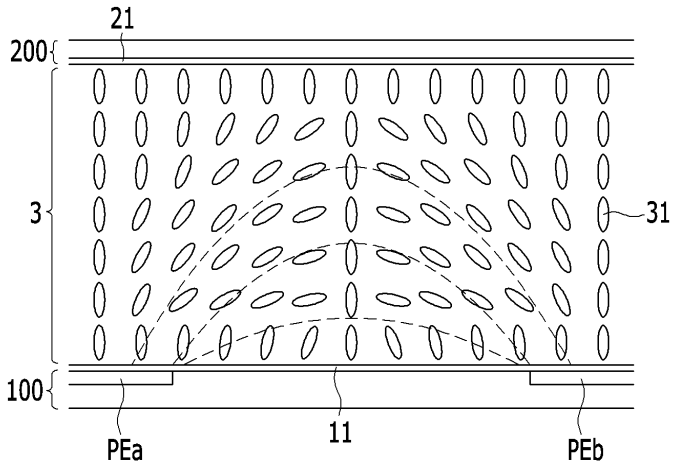
도면1


600
R
G
B
DE
Hsync
Vsync
MCLK
신호
제어부
CONT2
DAT
CONT1
계조 전압
생성부
800
500
데이터 구동부
Vd
Voff
Von
게이트
구동부
Vg
PX
400
Vcom
300

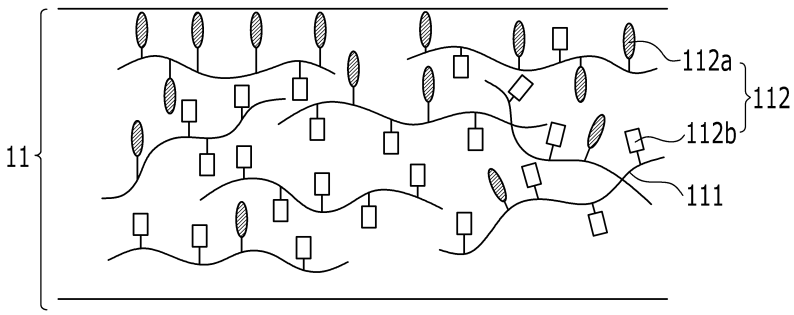
도면2


CF
200
3
Clc
100
PEa
PEb
PE
Csta
Cstb
PX

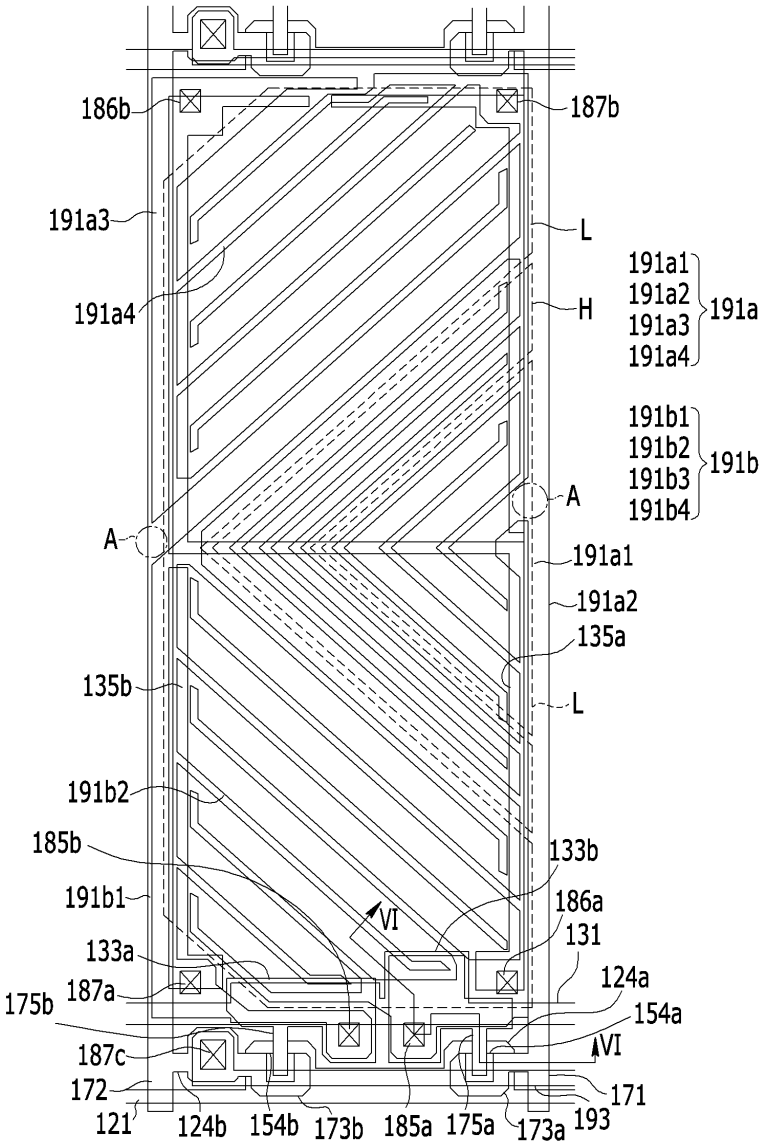
도면3



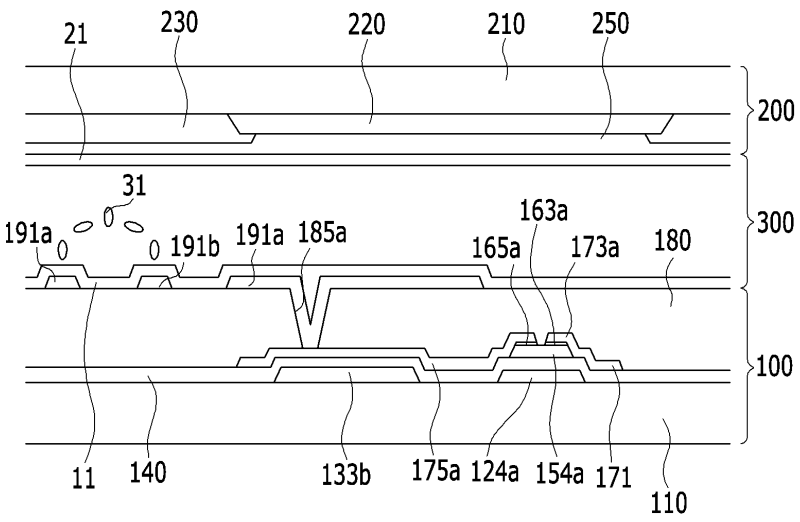
도면4



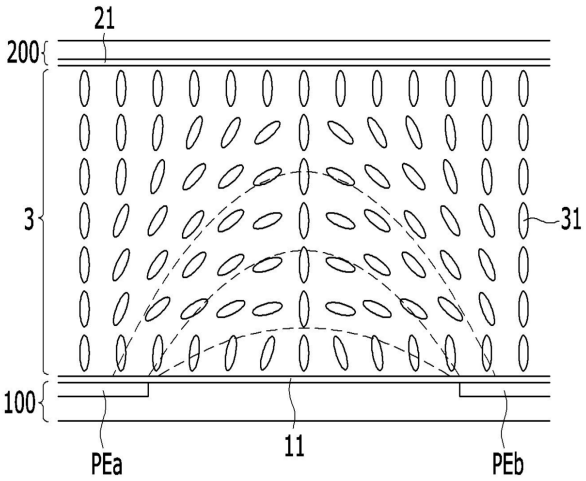
도면5


186b
187b
191a3
L
191a1
191a2
191a3
191a4
191a
191a4
H
191b1
191b2
191b3
191b4
191b
A
A
191a1
191a2
135a
135b
L
191b2
185b
133b
191b1
186a
VI
131
133a
124a
175b
187a
154a
187c
VI
172
171
121
124b
154b
173b
185a
175a
173a
193

도면6


21
230
220
210
250
200
31
191a
191b
191a
185a
163a
165a
173a
180
300
100
11
140
133b
175a
124a
154a
171
110

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120089080A	公开(公告)日	2012-08-09
申请号	KR1020110010212	申请日	2011-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SUNG WOON 김성운 PARK AN NA 박애나		
发明人	김성운 박애나		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/56 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1337 C08L79/08 G02F1/1343 G02F1/133723 G02F1/133711 G02F1/139 G02F1/1393 C09K19/56 B32B2457/202 Y10T428/1005 Y10T428/1023		
其他公开文献	KR101806351B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括彼此面对的第一基板和第二基板，位于第一基板上的一对电场产生电极，位于第一基板和第二基板之间并具有正介电各向异性的液晶分子以及位于所述一对电场产生电极上的取向膜，其中所述取向膜包括主链和连接至所述主链的至少一个侧链，并且所述侧链包括垂直官能团或极性基团。 。 公开的专利申请No.10-2012-0089080