



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0041405

(43) 공개일자 2015년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0119885

(22) 출원일자 2013년10월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

신동철

서울 강북구 도봉로13나길 22, 301호 (미아동)

박재홍

서울 성동구 행당로 82, 112동 2004호 (행당동, 행당한진타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

홍원진

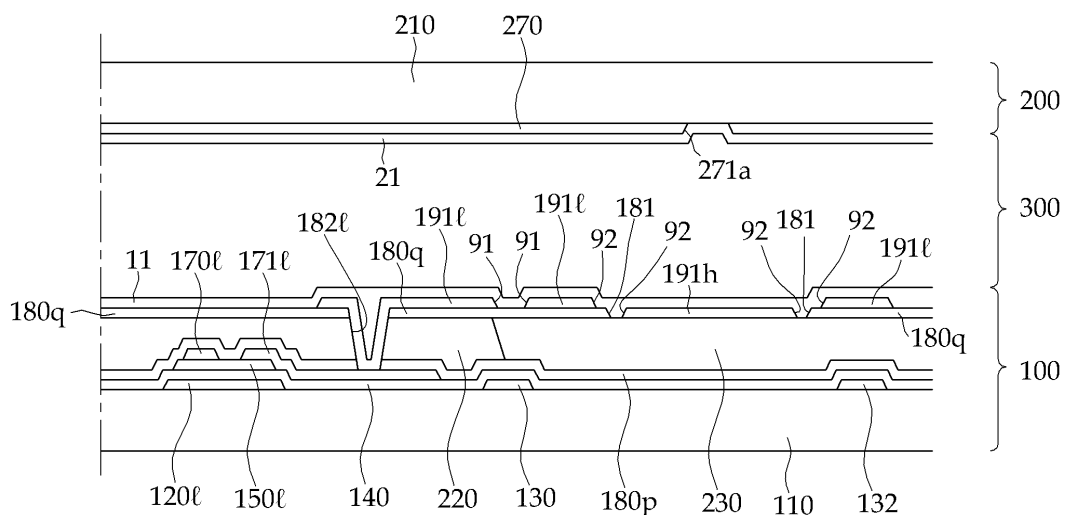
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

서로 마주보고 있는 제 1 기관 및 제 2 기관; 상기 제 1 기관 위에 배치되어 있는 화소 전극; 상기 제 2 기관 위에 배치되어 있는 공통 전극; 및 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층;을 포함하고, 상기 공통 전극은 제 1 절개부를 구비하고, 상기 화소 전극은 제 1 부화소 전극; 상기 제 1 부화소 전극을 둘러싸고 있는 제 2 부화소 전극; 상기 제 2 부화소 전극의 가장자리 중 적어도 하나에 인접하여 상기 가장자리를 따라 배치되어 있는 제 2 절개부; 및 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극을 이격시키는 제 3 절개부;를 구비하며, 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극은 서로 다른 높이에 배치된 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

신기철

경기 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호 (금곡동, 분당두산위브)

이혁진

경기 성남시 분당구 미금로 215, 806동 801호 (금곡동, 청솔마을대원아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주보고 있는 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 위에 배치되어 있는 화소 전극;

상기 제 2 기관 위에 배치되어 있는 공통 전극; 및

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층;을 포함하고,

상기 공통 전극은 제 1 절개부를 구비하고,

상기 화소 전극은 제 1 부화소 전극; 상기 제 1 부화소 전극을 둘러싸고 있는 제 2 부화소 전극; 상기 제 2 부화소 전극의 가장자리 중 적어도 하나에 인접하여 상기 가장자리를 따라 배치되어 있는 제 2 절개부; 및 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극을 이격시키는 제 3 절개부;를 구비하며,

상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극은 서로 다른 높이에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극의 높이차는 500Å 이상이고, 1500Å 이하인 형성된 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극 아래에 배치된 보호막;을 더 포함하며,

상기 보호막은 상기 제 1 부화소 전극에 대응하는 형상의 개구부를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 부화소 전극은 상기 개구부 상에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 보호막의 두께는 500Å 이상이고, 1500Å 이하인 액정 표시 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 보호막 아래에 배치된 유기 물질층;을 더 포함하며,

상기 유기 물질층은 상기 제 1 부화소 전극에 대응하는 형상의 홈부를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 부화소 전극은 상기 홈부 상에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 유기 물질층은 선펴터, 유기 절연층 및 평탄화막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부화소 전극은 마주보는 2 개의 각이 모두 둔각이거나 모두 예각인 사각형인 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절개부는 십자 형상인 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절개부는 상기 화소전극의 중심부에 대응하여 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 제 3 절개부와 상기 제 1 절개부에 의해 복수의 제 1 도메인으로 구분되며,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 제 1 도메인마다 서로 다른 방향으로 선경사를 가지도록 배열된 액정 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 제 3 절개부와 상기 제 2 절개부에 의해 복수의 제 2 도메인으로 구분되며,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 제 2 도메인마다 서로 다른 방향으로 선경사를 가지도록 배열된 액정 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 제1 배향막, 및

상기 제2 기관 및 상기 공통 전극 위에 배치되어 있는 제2 배향막을 더 포함하고,

상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 수직 배향막으로 이루어지고,

상기 액정층은 액정 분자 및 반응성 메조겐을 포함하고,

상기 액정 분자는 선경사를 가지도록 배열된 액정 표시 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 제1 배향막, 및

상기 제2 기관 및 상기 공통 전극 위에 배치되어 있는 제2 배향막을 더 포함하고,

상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 배향 물질 및 반응성 메조겐을 포함하고, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 선경사를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제1 절개부는 가로 방향으로 뻗어 있는 제1 부분 및 세로 방향으로 뻗어 있는 제2 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 개구율 및 액정 제어력을 향상시킬 수 있는 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] 액정 표시 장치 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자를 그 장축이 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.

[0004] 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서는 광시야각 확보가 중요한 문제이고, 이를 위하여 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하는 등의 방법을 사용한다. 절개부 및 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정해 주므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 시야각을 넓힐 수 있다.

[0005] 특히, 화소 전극에 미세 슬릿을 형성하여, 복수의 가지 전극을 가지도록 하는 방법의 경우, 액정 표시 장치의 개구율이 감소하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 넓은 시야각과 빠른 응답 속도를 가지면서 액정 표시 장치의 개구율을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 또한, 액정 제어력을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일예는 서로 마주보고 있는 제 1 기판 및 제 2 기판; 상기 제 1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극; 상기 제 2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극; 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층;을 포함하고, 상기 공통 전극은 제 1 절개부를 구비하고, 상기 화소 전극은 제 1 부화소 전극; 상기 제 1 부화소 전극을 둘러싸고 있는 제 2 부화소 전극; 상기 제 2 부화소 전극의 가장자리 중 적어도 하나에 인접하여 상기 가장자리를 따라 배치되어 있는 제 2 절개부; 및 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극을 이격시키는 제 3 절개부;를 구비하며, 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극은 서로 다른 높이에 배치된 액정 표시 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 부화소 전극과 상기 제 2 부화소 전극의 높이차는 500Å 이상이고, 1500Å 일 수 있다.

[0010] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 화소 전극 아래에 배치된 보호막;을 더 포함하며, 상기 보호막은 상기 제 1 부화소 전극에 대응하는 형상의 개구부를 구비할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 부화소 전극은 상기 개구부 상에 배치될 수 있다.

- [0012] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 보호막의 두께는 500Å 이상이고, 1500Å 이하일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 보호막 아래에 배치된 유기 물질층을 더 포함하며, 상기 유기 물질층은 상기 제 1 부화소 전극에 대응하는 형상의 홈부를 구비할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 부화소 전극은 상기 홈부 상에 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 유기 물질층은 선풍터, 유기 절연층 및 평탄화막 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 부화소 전극은 마주보는 2 개의 각이 모두 둔각이거나 모두 예각인 사각형일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 절개부는 십자 형상일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제 1 절개부는 상기 화소전극의 중심부에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 화소 전극은 상기 제 3 절개부와 상기 제 1 절개부에 의해 복수의 제 1 도메인으로 구분되며, 상기 액정층의 액정 분자는 상기 제 1 도메인마다 서로 다른 방향으로 선경사를 가지도록 배열될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 화소 전극은 상기 제 3 절개부와 상기 제 2 절개부에 의해 복수의 제 2 도메인으로 구분되며, 상기 액정층의 액정 분자는 상기 제 2 도메인마다 서로 다른 방향으로 선경사를 가지도록 배열될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 제1 배향막, 및 상기 제2 기관 및 상기 공통 전극 위에 배치되어 있는 제2 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 수직 배향막으로 이루어지고, 상기 액정층은 액정 분자 및 반응성 메조겐을 포함하고, 상기 액정 분자는 선경사를 가지도록 배열될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 제1 배향막, 및 상기 제2 기관 및 상기 공통 전극 위에 배치되어 있는 제2 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 배향 물질 및 반응성 메조겐을 포함하고, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막은 선경사를 가질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일예에 따르면, 상기 제1 절개부는 가로 방향으로 뻗어 있는 제1 부분 및 세로 방향으로 뻗어 있는 제2 부분을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 공통 전극이 십자 형상을 가지는 제 1 절개부를 포함하고, 화소 전극이 가장자리에 인접하도록 제 2 절개부를 포함함으로써, 시야각을 넓히고 응답 속도 및 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 마름모 형상의 제 1 부화소 전극을 둘러싸도록 제 2 부화소 전극이 제 1 부화소 전극과 이격되도록 형성됨으로써, 액정 제어력을 높이고 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0027] 또한, 제 1 부화소 전극과 제 2 부화소 전극은 서로 다른 높이에 배치됨으로써, 액정 제어력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 배치도이다.
- 도 2는 도 2의 A-A' 선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 화소 전극 및 공통 전극의 제1 절개부를 도시한 평면도이다.

도 6은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.

도 7은 제 1 부화소 전극과 제 2 부화소 전극의 전압비 및 이격거리에 따른 텍스처(texture) 제어력을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서 제 1 부화소 전극과 제 2 부화소 전극간의 높이차에 따른 얼룩 시인도를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0030] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0031] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0032] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0033] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 배치도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 3은 도 2의 A-A' 선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(300)을 포함한다.
- [0036] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0037] 제1 기관(110)은 일방향으로 게이트선(121), 감압 게이트선(122), 및 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 상기 제 1 기관(110)은 투명한 유리 또는 플라스틱으로 만들어질 수 있다.
- [0038] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)으로부터 돌출되어 있는 제1 및 제2 게이트 전극(120h, 120l)이 형성되어 있고, 감압 게이트선(122)으로부터 돌출되어 있는 제3 게이트 전극(120c)이 형성되어 있다. 제1 내지 제2 게이트 전극(120h, 120l)은 동일한 게이트선(121)에 연결되어 있고, 동일한 게이트 신호가 인가된다.

- [0039] 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 동일한 방향으로 뻗어 있고, 유지 전극선(131)에는 일정한 전압이 인가된다. 유지 전극선(131)으로부터 돌출되어 있는 유지 전극(132) 및 돌출부(133)가 유지 전극선(131)에 형성되어 있다. 유지 전극(132)은 이후 설명하게 될 화소 전극(191)을 둘러 싸도록 형성될 수 있고, 돌출부(133)는 게이트선(121)을 향하도록 돌출되어 있다.
- [0040] 게이트선(121), 감압 게이트선(122), 유지 전극선(131), 제1 내지 제3 게이트 전극(120h, 120l, 120c), 유지 전극(132), 및 돌출부(133) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 절연막(140)은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체층(150h), 제2 반도체층(150l), 및 제3 반도체층(150c)이 형성되어 있다. 제1 반도체층(150h)은 제1 게이트 전극(120h)의 위에 위치하고, 제2 반도체층(150l)은 제2 게이트 전극(120l)의 위에 위치하며, 제3 반도체층(150c)은 제3 게이트 전극(120c)의 위에 위치할 수 있다.
- [0042] 제 1 내지 제 3 반도체(150h, 150l, 150c)는 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 제 1 내지 제 3 반도체(150h, 150l, 150c) 위에는 각각 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 더 형성될 수 있다.
- [0044] 제1 내지 제3 반도체층(150h, 150l, 150c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(172), 제1 소스 전극(170h), 제1 드레인 전극(171h), 제2 소스 전극(170l), 제2 드레인 전극(171l), 제3 소스 전극(170c) 및 제3 드레인 전극(171c)이 형성되어 있다.
- [0045] 제1 내지 제3 반도체층(150h, 150l, 150c)은 제1 내지 제3 게이트 전극(120h, 120l, 120c) 위에 형성될 뿐만 아니라 데이터선(172) 아래에도 형성될 수 있다. 또한, 제2 반도체층(150l)과 제3 반도체층(150c)은 서로 연결되도록 형성될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1 내지 제3 반도체층(150h, 150l, 150c)이 제1 내지 제3 게이트 전극(120h, 120l, 120c) 위에만 형성될 수도 있고, 제2 반도체층(150l)과 제3 반도체층(150c)이 서로 분리되어 형성될 수도 있다.
- [0046] 데이터선(172)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다.
- [0047] 제1 소스 전극(170h)은 데이터선(172)으로부터 제1 게이트 전극(120h) 위로 돌출되어 형성되어 있다. 제1 소스 전극(170h)은 제1 게이트 전극(120h) 위에서 C자형으로 구부러진 형태를 가질 수 있다.
- [0048] 제1 드레인 전극(171h)은 제1 게이트 전극(120h) 위에서 제1 소스 전극(170h)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제1 소스 전극(170h)과 제1 드레인 전극(171h) 사이로 노출된 부분의 제1 반도체층(150h)에 채널이 형성되어 있다.
- [0049] 제2 소스 전극(170l)은 데이터선(172)으로부터 제2 게이트 전극(120l) 위로 돌출되어 형성되어 있다. 제2 소스 전극(170l)은 제2 게이트 전극(120l) 위에서 C자형으로 구부러진 형태를 가질 수 있다.
- [0050] 제2 드레인 전극(171l)은 제2 게이트 전극(120l) 위에서 제2 소스 전극(170l)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제2 소스 전극(170l)과 제2 드레인 전극(171l) 사이로 노출된 부분의 제2 반도체층(150l)에 채널이 형성되어 있다.
- [0051] 제3 소스 전극(170c)은 돌출부(133) 및 제3 게이트 전극(120c) 위에 형성되어 있다. 제3 소스 전극(170c)의 한쪽 끝은 제3 게이트 전극(120c) 위에서 C자형으로 구부러진 형태를 가질 수 있다.
- [0052] 제3 드레인 전극(171c)는 제2 드레인 전극(171l)과 연결되어 있으며, 제3 게이트 전극(120c) 위에서 제3 소스 전극(170c)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제3 소스 전극(170c)과 제3 드레인 전극(171c) 사이로 노출된 부분의 제3 반도체층(150c)에 채널이 형성되어 있다.
- [0053] 상기에서 설명한 제1 게이트 전극(120h), 제1 반도체층(150h), 제1 소스 전극(170h), 및 제1 드레인 전극(171h)은 제1 스위칭 소자를 이룬다. 또한, 제2 게이트 전극(120l), 제2 반도체층(150l), 제2 소스 전극(170l), 및 제2 드레인 전극(171l)은 제2 스위칭 소자를 이루고, 제3 게이트 전극(120c), 제3 반도체층(150c), 제3 소스 전극(170c), 및 제3 드레인 전극(171c)은 제3 스위칭 소자를 이룬다.
- [0054] 데이터선(172), 제 1 내지 제 3 소스 전극(170h, 170l, 170c), 제 1 내지 제 3 드레인 전극(171h, 171l,

171c), 및 각 소스 전극(170h, 170l, 170c)과 각 드레인 전극(171h, 171l, 171c) 사이로 노출되어 있는 반도체(150h, 150l, 150c) 위에는 제 1 보호막(180p)이 형성되어 있다. 제 1 보호막(180p)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0055] 제 1 보호막(180p) 위에는 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 제 1 박막 트랜지스터(Qh), 제 2 박막 트랜지스터(Ql) 및 제 3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 곳을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 그러나, 이웃하는 데이터선(172) 사이를 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수도 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 다만, 색필터(230)는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 한정되지 아니하고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 등을 표시할 수도 있다.

[0056] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 감압 게이트선(122)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제 1 박막 트랜지스터(Qh), 제 2 박막 트랜지스터(Ql), 및 제 3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 가로 차광 부재와 데이터선(172)을 따라 뻗어 있는 세로 차광 부재를 포함할 수 있다. 차광 부재(220)의 일부분의 높이는 색필터(230)의 높이보다 낮을 수 있다.

[0057] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 제 2 보호막(180q)이 더 형성되어 있다. 제 2 보호막(180q)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 제 2 보호막(180q)은 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(300)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.

[0058] 제 1 보호막(180p), 차광 부재(220), 및 제 2 보호막(180q)에는 제 1 드레인 전극(171h)의 넓은 끝 부분과 제 2 드레인 전극(171l)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 제 1 접촉 구멍(182h) 및 제 2 접촉 구멍(182l)이 형성되어 있다.

[0059] 제 1 보호막(180q) 위에는 화소전극(191)이 형성되어 있다. 상기 화소전극(191)은 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)을 포함한다. 상세하게는, 제 2 보호막(180q) 위에는 제1 접촉 구멍(182h)을 통해 제1 드레인 전극(171h)과 연결되도록 제1 부화소 전극(191h)이 형성되어 있고, 제2 접촉 구멍(182l)을 통해 제2 드레인 전극(171l)과 연결되도록 제2 부화소 전극(191l)이 형성되어 있다.

[0060] 제3 소스 전극(170c)과 돌출부(133)는 게이트 절연막(140)과 제3 반도체층(150c)을 사이에 두고 서로 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이룬다. 이때, 제3 소스 전극(170c)과 돌출부(133)가 중첩하는 부분에서 제3 반도체층(150c)은 생략될 수 있다.

[0061] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 각각 제1 드레인 전극(171h) 및 제2 드레인 전극(171l)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 감압 게이트선(122)에 게이트 온 전압이 인가되면 제2 부화소 전극(191l)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 분압되어, 제2 부화소 전극(191l)의 제2 부화소 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191h)의 제1 부화소 전압의 크기보다 작아지게 된다.

[0062] 제2 부화소 전극(191l)에 인가되는 제2 부화소 전압은 제1 부화소 전극(191h)에 인가되는 제1 부화소 전압의 0.9배 이하인 것이 바람직하다. 예를 들면, 제2 부화소 전압은 상기 제1 부화소 전압의 0.75배 또는 0.85배 등으로 이루어질 수 있다.

[0063] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 이후 설명하게 될 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써, 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(300)의 액정 분자(310)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(310)의 방향에 따라 액정층(300)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0064] 제1 부화소 전극(191h)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(300)과 함께 제1 액정 축전기(Clch)를 이루고, 제2 부화소 전극(191l)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(300)과 함께 제2 액정 축전기(Clcl)를 이루어 각각 제1 및 제2 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0065] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)은 유지 전극(132)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기를 이룰 수 있고, 제1 및 제2 유지 축전기는 각각 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)의 전압 유지 능력을 강화시킬 수 있다.

- [0066] 제 1 부화소 전극(191h)은 마주보는 2개의 각이 모두 둔각이거나 모두 예각인 사각형의 형상으로 이루어진다. 예를 들면, 제 1 부화소 전극(191h)은 대략 마름모 형상으로 이루어지고, 제2 부화소 전극(1911)은 제1 부화소 전극(191h)을 둘러싸고 있다. 화소 전극(191)은 제2 부화소 전극(1911)의 가장 자리 중 적어도 하나에 인접하여 가장자리를 따라 배치되어 있는 제2 절개부(91) 및 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)을 이격시키는 제3 절개부(92)를 더 포함할 수 있다. 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)의 구체적인 형상에 대해서는 이하에서 도 5에 관한 설명에서 알아본다.
- [0067] 하기에서는 본 발명의 특징 중 하나인 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)의 높이차에 대하여 설명하도록 한다.
- [0068] 본 발명에 따른 화소 전극(191) 구조는 제 1 부화소 전극(191h)와 제 2 부화소 전극(1911)간 전압 차이가 작을수록 액정 제어력이 낮아지고, 제 1 부화소 전극(191h)와 제 2 부화소 전극(1911)간 이격거리가 넓을수록 액정 제어력이 낮아진다. 특히 제 1 부화소 전극(191h)와 제 2 부화소 전극(1911)간 이격거리가 넓어지면 제 2 부화소 전극(1911)과 공통전극(270) 사이의 전위차에 의해 프린지 필드가 증가하게 되고, 액정제어력이 낮아진다.
- [0069] 따라서, 상기와 같은 제 1 부화소 전극(191h)와 제 2 부화소 전극(1911)간의 이격거리와 전압비에 따른 액정 제어력을 강화하기 위해 본 발명에서는 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)은 서로 다른 높이에 배치된다.
- [0070] 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)의 높이차는 500Å 이상이고, 1500Å 이하일 수 있다.
- [0071] 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)의 높이차가 형성된 본 발명의 일예는 다음과 같다.
- [0072] 제 2 보호막(180q)은 상기 제 1 부화소 전극(191h)에 대응하는 형상의 개구부(181)를 구비하고 있다. 제 2 보호막(180q)의 두께는 500Å 이상이고, 1500Å 이하일 수 있다. 따라서, 개구부(181)가 형성된 부분과 형성되어 있지 않은 부분 사이에 500Å 이상이고, 1500Å 이하인 높이차가 발생하게 된다.
- [0073] 따라서, 상기 개구부(181)에 의하여 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)은 서로 다른 높이에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제 1 부화소 전극(191h)은 제 2 보호막(180q)의 개구부(181) 상에 배치될 수 있다. 상기와 같이 제 1 부화소 전극(191h)이 상기 개구부(181) 상에 배치됨에 따라 상기 제 1 부화소 전극(191h)은 상기 제 2 부화소 전극(1911)과 다른 높이에 배치될 수 있고, 상기 높이차는 제 2 보호막(180q)의 두께에 영향을 받아 500Å ~ 1500Å 일 수 있다.
- [0074] 한편, 상기 개구부(181)는 함몰된 형태 외에도 돌출된 형태일 수 있다. 상기 개구부(181)가 돌출된 형태일 경우에는 상기 개구부(181) 상에 상기 제 2 보호막(180q)가 다른 영역에 비해 두껍게 형성될 수 있다. 따라서, 제 1 부화소 전극(191h)이 돌출된 형태의 개구부(181) 상에 형성되는 경우에도, 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)은 서로 다른 높이에 배치될 수 있다.
- [0075] 상기 개구부(181)에 의한 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)의 배치 외에도, 다양한 형태의 구조가 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제 2 부화소 전극(1911) 아래에 함몰부 내지는 돌출부가 형성될 수 있다.
- [0076] 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(1911)의 높이차로 인하여 표시장치의 액정 제어력이 향상된다. 상기 높이차에 의한 액정 제어력 향상 효과에 대해서는 후술할 도 7에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0077] 한편, 화소 전극(191) 및 제 2 보호막(180q) 위에는 제 1 배향막(11)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(11)은 수직 배향막일 수 있고, 광중합 물질을 이용하여 광배향된 배향막일 수 있다.
- [0078] 다음으로 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0079] 제 2 기판(210) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명한 금속 물질로 이루어질 수 있다. 공통 전극(270)에는 일정한 전압이 인가될 수 있고, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전계가 형성될 수 있다.
- [0080] 공통 전극(270)은 십자 형상을 가지는 제1 절개부(271)를 포함한다. 제1 절개부(271)의 구체적인 형상에 대해서는 이하에서 도 5에 관한 설명에서 알아본다.
- [0081] 공통 전극(270) 위에는 제2 배향막(21)이 형성되어 있다. 제2 배향막(21)은 수직 배향막일 수 있고, 광중합 물

질을 이용하여 광배향된 배향막일 수 있다.

- [0082] 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비될 수 있고, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란히 형성될 수 있다. 반사형 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.
- [0083] 다음으로, 도 3을 참고하여 등가회로에 따른 본 발명의 화소에 대하여 설명한다.
- [0084] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 신호선(121, 122, 131, 172)과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0085] 신호선(121, 122, 131, 172)은 게이트 신호를 전달하는 게이트선(121) 및 감압 게이트선(122), 데이터 전압을 전달하는 데이터선(172), 및 일정한 전압이 인가되는 유지 전극선(131)을 포함한다.
- [0086] 동일한 게이트선(121) 및 동일한 데이터선(172)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Q1)가 형성되어 있다. 또한, 감압 게이트선(122)에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)가 더 형성되어 있다.
- [0087] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(172)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 감압 게이트선(122)에 연결되어 있다.
- [0088] 각 화소(PX)는 두 개의 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 스위칭 소자(Qh)와 연결되어 있는 제1 액정 축전기(Clch)가 형성되어 있고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 스위칭 소자(Q1)와 연결되어 있는 제2 액정 축전기(Clcl)가 형성되어 있다.
- [0089] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)의 제1 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 제2 단자는 데이터선(172)에 연결되어 있으며, 제3 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)에 각각 연결되어 있다.
- [0090] 제3 스위칭 소자(Qc)의 제1 단자는 감압 게이트선(122)에 연결되어 있고, 제2 단자는 제2 액정 축전기(Clcl)에 연결되어 있으며, 제3 단자는 감압 축전기(Cstd)에 연결되어 있다.
- [0091] 감압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 제3 단자 및 유지 전극선(131)에 연결되어 있으며, 유지 전극선(131)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0092] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 동작을 살펴보면, 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)가 턴 온 상태가 되고, 데이터선(172)을 통해 전달된 데이터 전압에 의해 제1 액정 축전기(Clch) 및 제2 액정 축전기(Clcl)가 동일한 전압으로 충전된다.
- [0093] 그 후, 게이트선(121)에는 게이트 오프 신호가 인가되고, 감압 게이트선(122)에 게이트 온 전압이 인가되면, 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)는 턴 오프 상태가 되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온 상태가 된다. 그러면 제2 액정 축전기(Clcl)로부터 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 감압 축전기(Cstd)로 전하가 이동한다. 그러면, 제2 액정 축전기(Clcl)의 충전 전압은 낮아지고, 감압 축전기(Cstd)가 충전된다. 제2 액정 축전기(Clcl)의 충전 전압은 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량만큼 낮아지므로 제2 액정 축전기(Clcl)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(Clch)의 충전 전압보다 낮아지게 된다. 이로 인해 동일한 화소(PX) 내의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)에 충전되는 전압을 달리하여 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 다음으로, 도 4를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 도 4에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 3에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 제 2 보호막(180q)의 개구부(181)에 대응하여 색필터(230)에 홈부(231)가 형성된다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0096] 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.
- [0097] 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치의 하부 표시판(100)의 경우 앞선 실시예에서와 마찬가지로 제 1 기판(110) 위에 제 1 보호막(180p), 색필터(230) 및 차광 부재(220), 제 2 보호막(180q)이 순차적으로 적층되어 있다.
- [0098] 제 2 보호막(180q)에 제 1 부화소 전극(191h)에 대응하는 형상의 개구부(181)가 형성되어 있고, 개구부(181) 아래에 위치하는 색필터(230)의 부분에 홈부(231)가 형성되어 있다. 홈부(231)는 상기 제 1 부화소 전극(191h)에

대응하는 형상일 수 있다. 홈부(231)의 외곽선은 개구부(181)의 외곽선과 일치한다.

- [0099] 제 2 보호막(180q)의 두께와 홈부(231)의 깊이의 합은 500A 이상이고, 1500A 이하로 이루어질 수 있다.
- [0100] 따라서, 상기 홈부(231)에 의하여 상기 제 1 부화소 전극(191h)와 제 2 부화소 전극(191l)은 서로 다른 높이로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제 1 부화소 전극(191h)이 상기 홈부(231) 상에 형성된 개구부(181) 상에 배치될 수 있다. 상기와 같이 제 1 부화소 전극(191h)이 상기 개구부(181) 상에 배치됨에 따라 상기 제 1 부화소 전극(191h)은 상기 제 2 부화소 전극(191l)과 높이차를 가질 수 있고, 상기 높이차는 제 2 보호막(180q)의 두께 및 홈부(231)의 깊이에 따라 500A ~ 1500A 일 수 있다.
- [0101] 한편, 상기 홈부(231)는 함몰된 형태 외에도 돌출된 형태일 수 있다. 상기 홈부(231)가 돌출된 형태일 경우에는 상기 홈부(231) 상에 상기 색필터(230)를 다른 영역에 비해 두껍게 형성할 수 있다. 따라서, 돌출된 형태의 홈부(231) 상에 제 1 부화소 전극(191h)이 형성되는 경우에도, 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)은 서로 다른 높이에 배치될 수 있다.
- [0102] 상기 홈부(231)에 의한 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)의 배치 외에도, 다양한 형태의 배치 구조가 형성될 수 있다.
- [0103] 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)의 높이차로 인하여 표시장치의 액정 제어력이 향상된다. 상기 높이차에 의한 액정 제어력 향상 효과에 대해서는 후술할 도 7에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0104] 상기 실시예에서는 색필터(230)에 홈부(231)가 형성되는 경우에 대해 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 색필터(230)가 아닌 다른 유기 물질층에 홈부(231)가 형성될 수 있으며, 예를 들면, 유기 절연층, 평탄화막(overcoat) 등이 있다.
- [0105] 이하에서 도 5를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 화소 전극 및 공통 전극에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0106] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 화소 전극 및 공통 전극의 제1 절개부를 도시한 평면도이다.
- [0107] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함하고, 제2 부화소 전극(191l)의 가장자리에는 제2 절개부(91)가 형성되어 있고, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l) 사이에는 제3 절개부(92)가 형성되어 있다.
- [0108] 제1 부화소 전극(191h)은 마주보는 2 개의 각이 모두 둔각이거나 모두 예각인 사각형일 수 있다. 예를 들면, 제 1 부화소 전극(191h)은 마름모 형상으로 이루어질 수 있다. 이때, 제1 부화소 전극(191h)이 세 개의 마름모 형상으로 이루어지고, 이들이 서로 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0109] 제2 부화소 전극(191l)은 사각 형상으로 이루어지고, 중앙부가 마름모 형상으로 비어있도록 이루어질 수 있다. 이때, 제2 부화소 전극(191l)이 세 개의 사각 형상이 이어진 형상으로 이루어지고, 각 사각형의 중앙부가 마름모 형상으로 비어있도록 형성될 수 있다. 중앙부에는 제1 부화소 전극(191h)이 위치하게 된다.
- [0110] 제2 절개부(91)는 사각 형상으로 이루어진 제2 부화소 전극(191l)의 네 모서리에 위치하게 된다. 제2 절개부(91) 네 모서리의 일부에만 형성될 수도 있고, 네 모서리의 전체에 형성될 수도 있다. 이때, 도시된 바와 같이 네 모서리의 가운데 지점에서 제2 절개부(91)가 분리되도록 형성될 수 있다. 또한, 도시된 바와 다르게 네 모서리의 끝부분에서 제2 절개부(91)가 분리되도록 형성될 수도 있다. 제2 절개부(91)는 도시된 바와 같이 'L'자형 또는 'T'자형으로 이루어질 수 있으며, 이와 달리 'I'자형으로 이루어질 수도 있다.
- [0111] 제2 부화소 전극(191l)의 가장자리로부터 제2 절개부(91)까지의 거리는 제1 기판(110)과 제2 기판(210)의 이격 거리 즉, 셀 갭(cell-gap)의 3배 이하로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0112] 또한, 제2 절개부(91)의 폭은 제1 기판(110)과 제2 기판(210)의 이격 거리 즉, 셀 갭(cell-gap)의 3배 이하로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0113] 제3 절개부(92)는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l) 사이에 마름모 형으로 형성되어 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 이격시킨다. 제1 부화소 전극(191h)이 세 개의 마름모 형상으로 이루어질 때, 제3 절개부(92)도 세 개의 마름모 형상이 서로 연결된 형상으로 이루어질 수 있다. 제3 절개부(92)는 제2 절개부(91)와 연결될 수 있다.

- [0114] 제3 절개부(92)의 폭은 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)의 이격 거리에 따라 결정된다. 제3 절개부(92)의 폭은 제1 기관(110)과 제2 기관(210)의 이격 거리 즉, 셀 갭(cell-gap)에 따라 다르게 설계할 수 있다. 제1 기관(110)과 제2 기관(210)의 이격 거리가 $2.8\mu\text{m}$ 이상이고 $3.2\mu\text{m}$ 이하일 때, 제3 절개부(92)의 폭을 $1\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하로 설계할 수 있다.
- [0115] 즉, 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191i)간의 이격거리를 $1\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하로 설계할 수 있다.
- [0116] 도 5에 도시된 바와 같이 공통 전극(270)은 십자 형상을 가지는 제1 절개부(271)를 포함한다. 제1 절개부(271)는 세 개의 십자 형상이 서로 연결된 형상으로 이루어질 수 있다. 제1 절개부(271)를 제외한 영역에는 공통 전극(270)이 형성되어 있는 바 평면도 상에서는 공통 전극(270)의 도면 부호를 표시하지 않았다.
- [0117] 제1 절개부(271)는 가로 방향으로 뻗어 있는 제1 부분(271a)과 세로 방향으로 뻗어 있는 제2 부분(271b)을 포함한다. 제1 절개부(271)가 세 개의 십자 형상으로 이루어질 때, 세 개의 제1 부분(271a)과 세 개의 제2 부분(271b)이 서로 교차하도록 형성되고, 제2 부분(271b)이 서로 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0118] 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 서로 중첩되어 이들 사이에 전기장이 형성된다. 그리고 화소전극(191)과 공통전극(270)은 절개부(91,92,271)에 의해 복수의 도메인으로 구분될 수 있다.
- [0119] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191)은 반복되는 세 개의 사각 형상으로 이루어져 있고, 공통 전극(270)은 반복되는 세 개의 십자 형상으로 이루어져 있다. 이때, 화소 전극(191)의 하나의 사각 형상과 공통 전극(270)의 하나의 십자 형상에 의해 정의되는 하나의 기본 영역에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0120] 예를 들면, 하나의 기본 영역에 있어서, 상기 제 1 절개부(271)는 상기 화소전극(191)의 중심부에 대응하여 배치된다. 상세하게는, 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)는 제1 부화소 전극(191h)의 마름모 형상에서 교차하는 두 개의 대각선과 중첩되도록 형성되어 있다. 즉, 제1 절개부(271)의 제1 부분(271a)은 가로 방향의 대각선과 중첩되고, 제1 절개부(271)의 제2 부분(271b)은 세로 방향의 대각선과 중첩될 수 있다.
- [0121] 그 뒤, 상기 화소 전극(191)은 상기 제 3 절개부(92)와 상기 제 1 절개부(271)에 의해 복수의 제 1 도메인으로 구분되며, 상기 제 3 절개부(92)와 상기 제 2 절개부(91)에 의해 복수의 제 2 도메인으로 구분된다. 상기 액정 층(300)의 액정 분자는 상기 제 2 도메인마다 서로 다른 방향으로 선경사를 가지도록 배열된다. 즉, 액정 분자는 하나의 기본 영역에 있어서 총 8개의 도메인으로 구분되어 배열될 수 있다.
- [0122] 상기 8개의 도메인으로 구분되는 과정을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0123] 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)과 화소 전극(191)의 제2 절개부(91)에 의해 발생하는 프린지 필드에 의해 액정 분자(310)가 기울어지는 방향이 네 방향으로 나뉘게 된다. 이에 따라 하나의 기본 영역이 네 개의 도메인으로 나뉘게 된다.
- [0124] 이때, 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)의 중심부로부터 제2 부화소 전극(191i)의 네 꼭지점으로 향하는 부분의 액정 제어력이 다른 부분에 비해 상대적으로 약하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i) 사이에 제3 절개부(92)를 형성함으로써, 상기 네개의 도메인을 8개의 도메인으로 구분 지어 프린지 필드를 추가 발생시켜 상대적으로 액정 제어력이 약한 부분을 보완시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서는 8개의 도메인 형성을 통한 추가 프린지 필드 형성을 통해 텍스처 제어력을 향상시킬 수 있다.
- [0125] 한편, 앞선 실시예에서는 기본 영역이 각 화소마다 세 개씩 형성되어 있는 경우에 대해 설명하였고, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 기본 영역이 각 화소마다 하나씩 형성될 수도 있고, 네 개 이상 형성될 수도 있다. 이는 화소의 형상 및 크기의 설계 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 한 화소에 포함되어 있는 기본 영역의 개수에 따라 화소 전극(191)의 가로 및 세로 길이, 공통 전극의 제1 절개부(271)의 가로 및 세로 길이 등을 적절히 변경하여 설계할 수 있다.
- [0126] 이하에서, 도 6을 참고하여, 액정 분자(310)가 선경사를 가지도록 초기 배향하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0127] 도 6은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0128] 우선 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)(320)를 액정 물질과 함께 두 표시판(100, 200) 사이에 주입한다. 전중합체(320)는 자외선 등의

광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메조겐(reactive mesogen)일 수 있다.

[0129] 이어, 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 전기장 생성 전극 사이의 액정층(300)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(300)의 액정 분자(310)들은 그 전기장에 응답하여, 공통 전극(270)의 제1 절개부(271) 및 화소 전극(191)의 제2 절개부(91)에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 네 개의 꼭지점으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 하나의 기본 영역에서 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 즉, 하나의 기본 영역을 구성하는 네 개의 부영역에 위치하는 액정 분자(310)들이 서로 다른 선경사를 가지도록 배열된다.

[0130] 상기에서 전중합체(320)가 액정 분자(310)들 사이에 위치하는 경우에 대해 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 전중합체(320)는 액정층(300)뿐만 아니라, 제1 및 제2 배향막(11, 21)에 포함될 수도 있다. 즉, 제1 배향막(11) 및 제2 배향막(21)을 형성할 때 전중합체(prepolymer)(320)를 배향 물질과 함께 각각 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 위에 형성할 수도 있다. 전중합체(320)는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메조겐(reactive mesogen)일 수 있다. 이때, 하나의 기본 영역을 구성하는 네 개의 부영역에 위치하는 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 서로 다른 선경사를 가지게 된다.

[0131] 이하에서 도 7 및 도 8을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서 텍스처 제어력의 향상의 정도에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0132] 도 7은 제 1 부화소 전극과 제 2 부화소 전극의 전압비 및 이격거리에 따른 텍스처(texture) 제어력을 나타낸 도면이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서 제 1 부화소 전극과 제 2 부화소 전극간의 높이차에 따른 얼룩 시인도를 나타낸 그래프이다.

[0133] 본 발명에 따른 화소 전극(191) 구조는 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간 전압 차이가 작을수록 액정 제어력이 낮아지고, 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간 이격거리가 넓을수록 액정 제어력이 낮아진다. 특히 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간 이격거리가 넓어지면 제 2 부화소 전극(191l)과 공통전극(270) 사이의 전위차에 의해 프린지 필드가 증가하게 되고, 액정제어력이 낮아진다.

[0134] 따라서, 상기과 같은 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간의 이격거리와 전압비에 따른 액정 제어력을 강화하기 위해 본 발명에서는 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)을 서로 다른 높이에 배치한다.

[0135] 먼저, 도 7에 대해 설명하면, 왼쪽 표는 본 발명의 높이차 구조가 적용되기 전을 나타낸다. 가로축은 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간의 전압비를 나타내고 있다. 세로축은 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간의 이격거리를 나타내고 있다. 상기 표에서 점선으로 표시된 영역에서 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)간 전압비가 높아지거나 이격거리가 커질수록 액정 제어력이 낮아지고 있음을 보여주고 있다.

[0136] 본 발명의 경우, 상기 점선으로 표시된 영역의 액정 제어력이 향상되고 있음을 오른쪽의 그림에서 나타내고 있다. 상기 높이차 구조로 인하여 액정 제어력이 높아질수록 얼룩 시인도가 낮아짐을 알 수 있다. 상기 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)의 높이차는 제 2 보호막(180q)의 개구부(181)에 의해서 발생할 수도 있고, 색필터(230)에 의해서 발생할 수도 있다.

[0137] 도 8에 대해 설명하면, 가로축의 가장 좌측으로부터, 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)의 높이차가 없는 경우, 제 2 보호막(180q)의 두께가 700Å인 경우, 제 2 보호막(180q)의 두께가 1000Å인 경우, 제 2 보호막(180q)의 두께가 1500Å인 경우를 나타내고 있다. 한편, 상기 700Å, 1000Å 및 1500Å의 두께는 제 2 보호막(180q)의 두께 및 색필터(230) 홈부(231)의 깊이를 합한 수치일 수 있다. 세로축은 얼룩 시인도를 나타내고 있고, 텍스처 제어력이 높아질수록 얼룩 시인도는 낮아지게 된다. 상기 높이차가 적어도 500Å이어야 높이차 형성에 따른 액정 제어력이 향상된다. 또한, 상기 높이차가 1500Å이 넘어가면 셀 갭 변동에 따른 얼룩이 생길 우려가 있다. 따라서 상기 높이차는 500Å ~ 1500Å일 수 있다.

[0138] 도 7 및 도 8을 통해 제 1 부화소 전극(191h)과 제 2 부화소 전극(191l)이 서로 다른 높이에 배치되는 경우, 상기 높이차가 없는 경우와 비교하여 얼룩 시인도가 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

[0139] 이상에서 설명된 액정 표시 장치의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 보호범위는 본 발명 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등예를 포함할 수 있다.

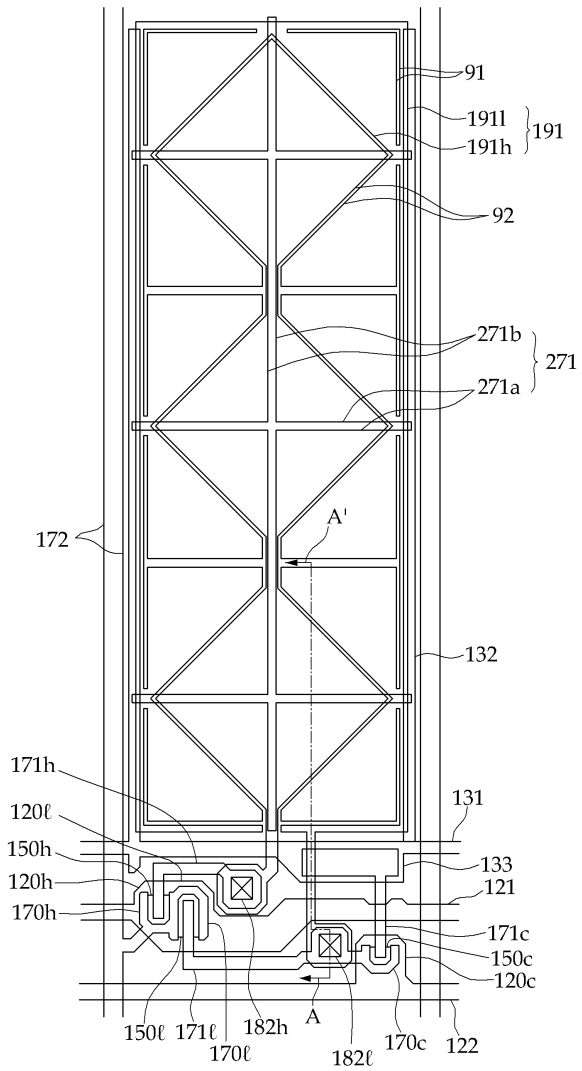
부호의 설명

[0140]

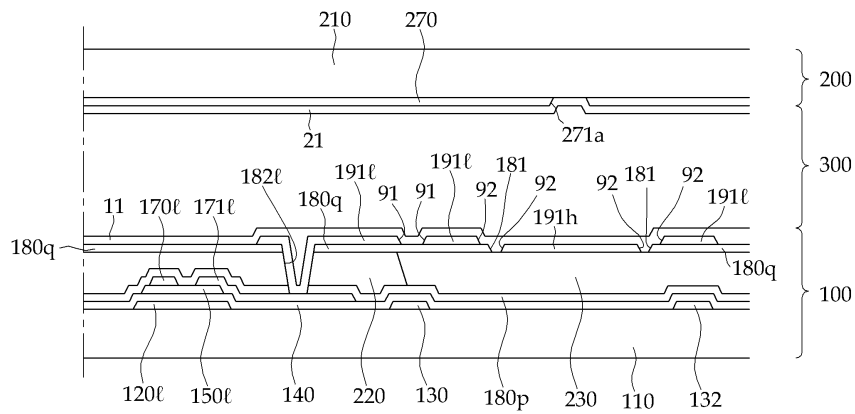
11: 제 1 배향막	21: 제 2 배향막
91: 제 2 절개부	92: 제3 절개부
100: 하부 표시판	110: 제 1 기관
120h: 제 1 게이트 전극	1201: 제 2 게이트 전극
120c: 제3 게이트 전극	121: 게이트선
122: 감압 게이트선	131: 유지 전극선
132: 유지 전극	133: 돌출부
140: 게이트 절연막	150h: 제 1 반도체
1501: 제 2 반도체	150c: 제3 반도체
170h: 제 1 소스 전극	1701: 제 2 소스 전극
170c: 제3 소스 전극	171h: 제 1 드레인 전극
1711: 제 2 드레인 전극	171c: 제3 드레인 전극
172: 데이터선	180: 보호막
182h: 제 1 접촉 구멍	1821: 제 2 접촉 구멍
191: 화소 전극	191h: 제 1 부화소 전극
1911: 제 2 부화소 전극	
200: 상부 표시판	210: 제 2 기관
220: 차광 부재	230: 색 필터
231: 홈부	270: 공통 전극
271: 제 1 절개부	271a: 제 1 절개부의 제 1 부분
271b: 제 1 절개부의 제 2 부분	
300: 액정층	310: 액정 분자
320: 전중합체	

도면

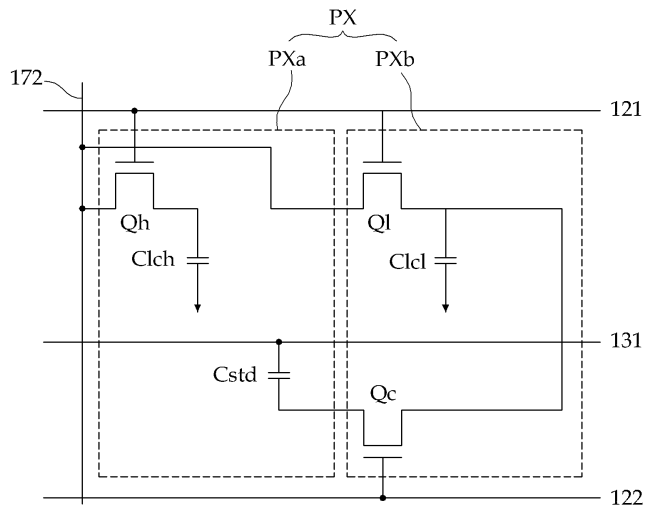
도면1



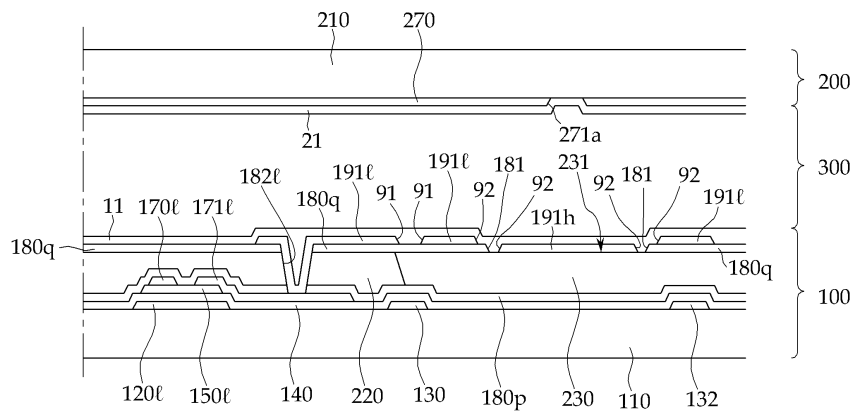
도면2



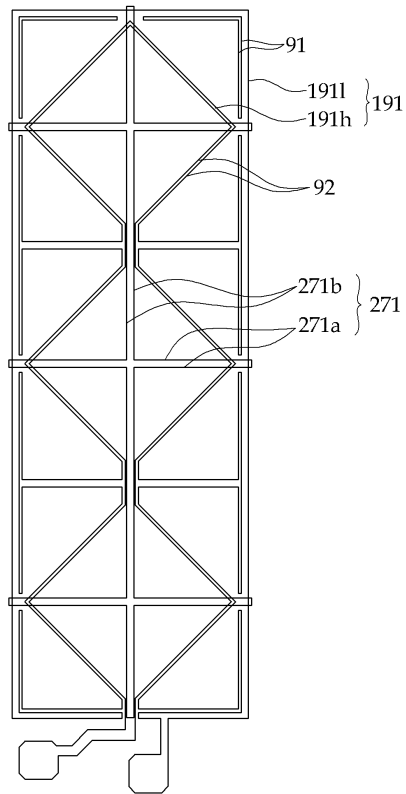
도면3



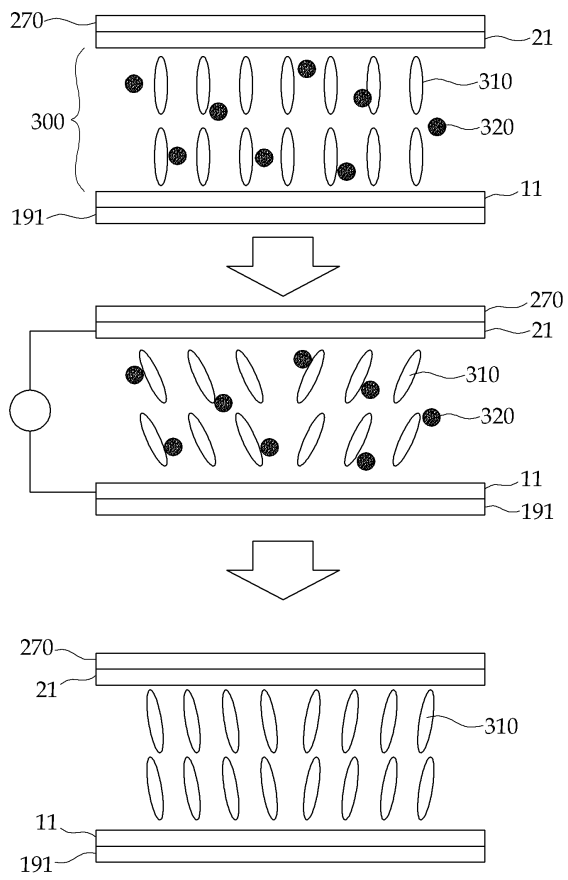
도면4



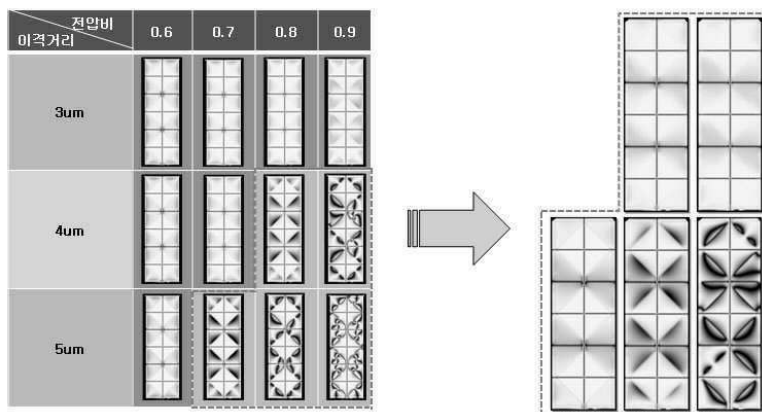
도면5



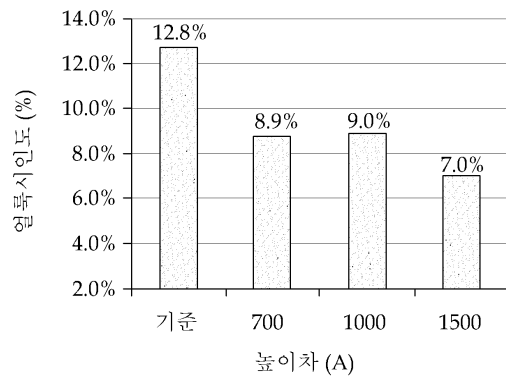
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020150041405A	公开(公告)日	2015-04-16
申请号	KR1020130119885	申请日	2013-10-08
[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	SHIN DONG CHUL 신동철 PARK JAE HONG 박재홍 SHIN KI CHUL 신기철 LEE HYEOK JIN 이혁진		
发明人	신동철 박재홍 신기철 이혁진		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133711 G02F1/133514 G02F1/133345 G02F2001/133357 G02F1/13439 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F2001/134318 G02F2001/134345		
其他公开文献	KR102129291B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括彼此面对的第一基板和第二基板，第一基板上的像素电极，第二基板上的公共电极，以及第一基板和第二基板之间的液晶层，其中公共电极包括第一切口部分，所述像素电极包括第一子像素电极，包围所述第一子像素电极的第二子像素电极，与所述第二子像素电极的至少一个边缘相邻的第二切口部分沿着边缘设置，第三切口部分将第一子像素电极与第二子像素电极隔离，第一子像素电极和第二子像素电极位于不同的高度。

