



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0104521
(43) 공개일자 2013년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0026073

(22) 출원일자 2012년03월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

창학선

경기 용인시 풍덕천동 동부 아파트 103동 203호

류장위

서울 금천구 시흥동 902-7 청우그린아파트 602호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

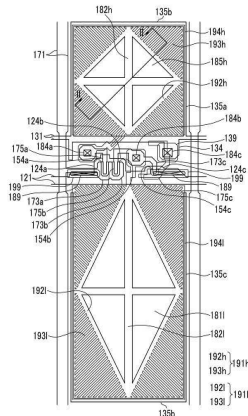
전체 청구항 수 : 총 78 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 화소 전극에 미세 패턴과 함께 부분 통판 전극을 형성하여 액정 표시 장치의 시야각, 측면 시인성을 넓히고 응답 속도를 빠르게 할 뿐만 아니라, 하부에 단차 제공 수단을 형성하여 액정 분자의 제어력을 강화하여 화소 중앙부분에서 발생하는 텍스처를 줄인다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신기철

경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지1차
101-2104

이세현

서울 성동구 행당동 168-78외 3필지 1층

장재수

경기 수원시 팔달구 화서동 220-49 영광원룸빌라트
104호

정효주

인천 남동구 논현동 한화꿈에그린아파트 607동
1301호

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 형성되어 있으며, 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 포함하는 화소 전극; 및

상기 기관과 상기 화소 전극의 사이에 위치하는 단차 제공 수단을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 단차 제공 수단은 상기 기관과 상기 화소 전극 사이에 위치하는 유기 절연막 상에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 단차 제공 수단은 상기 유기 절연막 상에 십자 형태의 돌출부인 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 단차 제공 수단은 상기 십자 형태의 돌출부와 옆면을 공유하는 단차 제공 홈을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 부분 통판 전극은 상기 단차 제공 홈을 덮는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 단차 제공 홈은 3000Å 이상의 깊이를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 단차 제공 홈은 테이퍼 진 측벽을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 부분 통판 전극의 형상과 상기 단차 제공 홈의 형상은 서로 대응되는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 기관과 상기 유기 절연막의 사이에는 컬러 필터가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지를 가지며,

상기 부분 통판 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 부분 통판 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 18

제15항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰

액정 표시 장치.

청구항 19

제6항에서,

상기 단차 제공 홈은 저면이 전체적으로 기울어져 있으며, 상기 저면은 일측면과 일체를 이루어 일정한 기울기로 기울어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 부분 통판 전극의 형상과 상기 단차 제공 홈의 형상은 서로 대응되는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 및 상기 배향막에는 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체가 형성되어 있지 않으며,

상기 부분 통판 전극은 팔각 형상을 가지며,

상기 기관과 상기 화소 전극의 사이에는 컬러 필터가 형성되어 있지 않은 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 25

제23항에서,

상기 기관과 상기 유기 절연막의 사이에는 컬러 필터가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장

치.

청구항 27

제26항에서,

상기 부분 통관 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 28

제26항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통관 전극 및 상기 부분 통관 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며,

상기 부분 통관 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 29

제28항에서,

상기 부분 통관 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측변 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 30

제28항에서,

상기 부분 통관 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 31

제28항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰 액정 표시 장치.

청구항 32

제2항에서,

상기 단차 제공 수단은 상기 유기 절연막 상에 십자 형태의 홈인 액정 표시 장치.

청구항 33

제32항에서,

상기 십자 형태의 홈은 100 Å 이상 3000 Å 이하의 깊이를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 34

제33항에서,

상기 십자 형태의 홈은 테이퍼 진 측벽을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 35

제34항에서,

상기 부분 통관 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 36

제35항에서,

상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 37

제36항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 38

제36항에서,

상기 기관과 상기 유기 절연막의 사이에는 컬러 필터가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 39

제38항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 40

제39항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 41

제39항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며,

상기 부분 통판 전극에 대응하는 상기 십자 형태의 홈을 각각 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 42

제41항에서,

상기 부분 통판 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 43

제41항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 44

제41항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰

액정 표시 장치.

청구항 45

제1항에서,

상기 기관과 상기 화소 전극 사이에는 단차 제공 배선 및 상기 단차 제공 배선을 덮는 절연막이 형성되어 있으며,

상기 단차 제공 수단은 상기 단차 제공 배선으로 인하여 상기 절연막에 발생한 단차인 액정 표시 장치.

청구항 46

제45항에서,

상기 단차 제공 배선은 십자 형태를 포함하며,

상기 단차 제공 수단은 상기 절연막에 형성된 십자 형태의 돌출부이며,

상기 단차 제공 배선은 3000 이상 4000 Å 이하의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 47

제46항에서,

상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선,

상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며,

상기 단차 제공 배선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 48

제47항에서,

상기 게이트선과 동일한 층에 형성되며, 상기 제1 방향으로 연장되어 있으며, 유지 전극을 가지는 유지 전압선을 더 포함하며,

상기 유지 전극은 상기 단차 제공 배선과 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 49

제47항에서,

상기 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 50

제49항에서,

상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 51

제50항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 52

제51항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,
상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 53

제52항에서,

상기 부분 통관 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 54

제52항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통관 전극 및 상기 부분 통관 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며,

상기 부분 통관 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 55

제54항에서,

상기 부분 통관 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 56

제54항에서,

상기 부분 통관 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 57

제54항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰 액정 표시 장치.

청구항 58

제46항에서,

상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선,

상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며,

상기 단차 제공 배선은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 59

제58항에서,

상기 부분 통관 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 60

제59항에서,

상기 부분 통관 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 61

제60항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 62

제61항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 63

제62항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 64

제62항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며,

상기 부분 통판 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 65

제64항에서,

상기 부분 통판 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 66

제64항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 67

제66항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰 액정 표시 장치.

청구항 68

제46항에서,

상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선,

상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며,

상기 단차 제공 배선은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성된 부분과 상기 데이터선과 동일한 층으로 형성된

부분을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 69

제68항에서,

상기 게이트선과 동일한 층에 형성되며, 상기 제1 방향으로 연장되어 있으며, 유지 전극을 가지는 유지 전압선을 더 포함하며,

상기 유지 전극은 상기 단차 제공 배선 중 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성된 부분과 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 70

제68항에서,

상기 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 71

제70항에서,

상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 72

제71항에서,

상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도인 액정 표시 장치.

청구항 73

제72항에서,

상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며,

상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 74

제73항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 75

제73항에서,

상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며,

상기 부분 통판 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가지는 액정 표시 장치.

청구항 76

제75항에서,

상기 부분 통판 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 77

제75항에서,

상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 78

제75항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 큰 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 대한 것이다.

배경기술

[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 인가하고 이를 통하여 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] 화소 전극에 미세 슬릿을 형성하여, 복수의 가지 전극을 가지도록 하는 방법의 경우, 액정 표시 장치의 개구율이 감소하게 되며, 그 결과 투과율도 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 투과율 및 개구율이 향상되며, 텍스처를 줄인 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판; 상기 기판 위에 형성되어 있으며, 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 포함하는 화소 전극; 및 상기 기판과 상기 화소 전극의 사이에 위치하는 단차 제공 수단을 포함한다.

[0008] 상기 단차 제공 수단은 상기 기판과 상기 화소 전극 사이에 위치하는 유기 절연막 상에 형성되어 있을 수 있다.

[0009] 상기 단차 제공 수단은 상기 유기 절연막 상에 십자 형태의 돌출부일 수 있다.

[0010] 상기 단차 제공 수단은 상기 십자 형태의 돌출부와 옆면을 공유하는 단차 제공 홈을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 부분 통판 전극은 상기 단차 제공 홈을 덮을 수 있다.

- [0012] 상기 단차 제공 홈은 3000Å 이상의 깊이를 가질 수 있다.
- [0013] 상기 단차 제공 홈은 테이퍼 진 측벽을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 단차 제공 홈은 저면이 전체적으로 기울어져 있으며, 상기 저면은 일측면과 일체를 이루어 일정한 기울기로 기울어져 있을 수 있다.
- [0015] 상기 단차 제공 수단은 상기 유기 절연막 상에 십자 형태의 홈일 수 있다.
- [0016] 상기 십자 형태의 홈은 100Å 이상 3000Å 이하의 깊이를 가질 수 있다.
- [0017] 상기 십자 형태의 홈은 테이퍼 진 측벽을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 단차 제공 수단은 상기 기관과 상기 화소 전극 사이에 위치하는 컬러 필터 상에 형성되어 있을 수 있다.
- [0019] 상기 기관과 상기 화소 전극 사이에는 단차 제공 배선 및 상기 단차 제공 배선을 덮는 절연막이 형성되어 있으며, 상기 단차 제공 수단은 상기 단차 제공 배선으로 인하여 상기 절연막에 발생한 단차일 수 있다.
- [0020] 상기 단차 제공 배선은 십자 형태를 포함하며, 상기 단차 제공 수단은 상기 절연막에 형성된 십자 형태의 돌출부이며, 상기 단차 제공 배선은 3000 이상 4000 Å 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0021] 상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며, 상기 단차 제공 배선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되며, 상기 제1 방향으로 연장되어 있으며, 유지 전극을 가지는 유지 전압선을 더 포함하며, 상기 유지 전극은 상기 단차 제공 배선과 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0023] 상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며, 상기 단차 제공 배선은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 기관 위에 형성되어 있으며, 제1 방향으로 연장되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연 교차하고 있으며, 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 데이터선을 더 포함하며, 상기 단차 제공 배선은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성된 부분과 상기 데이터선과 동일한 층으로 형성된 부분을 가질 수 있다.
- [0025] 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되며, 상기 제1 방향으로 연장되어 있으며, 유지 전극을 가지는 유지 전압선을 더 포함하며, 상기 유지 전극은 상기 단차 제공 배선 중 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성된 부분과 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0026] 상기 부분 통판 전극의 형상과 상기 단차 제공 홈의 형상은 서로 대응될 수 있다.
- [0027] 상기 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가질 수 있다.
- [0028] 상기 부분 통판 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 일정한 각도로 형성되어 있을 수 있다.
- [0029] 상기 부분 통판 전극의 일변과 상기 상기 미세 가지 전극이 이루는 각도는 90 ± 15 도일 수 있다.
- [0030] 상기 기관과 상기 유기 절연막의 사이에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0031] 상기 기관에 대향하는 대향 기관; 및 상기 기관과 상기 대향 기관의 사이에 형성되어 있는 액정층을 더 포함하며, 상기 기관 및 상기 대향 기관에서 상기 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있으며, 상기 액정층 또는 상기 배향막은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 부분 통판 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 클 수 있다.
- [0033] 상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하며, 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 부분 통판 전극 및 상기 부분 통판 전극으로부터 연장되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 가지며, 상기 부분 통판 전극에 대응하는 상기 단차 제공 홈 및 상기 십자 형태의 돌출부를 상기 단차 제공 수단으로 가질 수 있다.
- [0034] 상기 부분 통판 전극은 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있을

수 있다.

[0035] 상기 부분 통관 전극은 가로 방향으로의 폭이 세로 방향으로의 폭보다 클 수 있다.

[0036] 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 중 적어도 하나는 가로 방향의 폭보다 세로 방향의 폭이 더 클 수 있다.

[0037] 상기 세로 방향의 폭이 더 큰 부화소의 상기 부분 통관 전극은 세로 방향의 폭이 가로 방향의 폭보다 클 수 있다.

[0038] 상기 부분 통관 전극은 상기 세로 방향의 폭이 더 큰 부화소에 위치하고 있는 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있을 수 있다.

[0039] 상기 세로 방향의 폭이 더 큰 부화소에서는 세로 방향으로 복수의 상기 부분 통관 전극이 연결되어 있을 수 있다.

[0040] 상기 부분 통관 전극은 상기 세로 방향의 폭이 더 큰 부화소에 위치하고 있는 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하고 있을 수 있다.

[0041] 상기 부분 통관 전극은 X자 형상을 가지며, 상기 X자를 이루는 총 4개의 부분은 각각 상기 화소 전극의 중앙에서 외측으로 갈수록 폭이 좁아질 수 있다.

[0042] 상기 부분 통관 전극과 연결된 상기 미세 가지 전극은 상기 부분 통관 전극의 인접한 변과 평행한 각도로 형성되어 있을 수 있다.

발명의 효과

[0043] 이상과 같이 화소 전극에 미세 패턴과 함께 부분 통관 전극을 형성하여 액정 표시 장치의 시야각, 측면 시인성을 넓히고 응답 속도를 빠르게 할 뿐만 아니라, 컬러 필터에 개구부 및 십자 돌출부를 형성하여 개구부로 인하여 투과율 및 화이트 휘도를 향상시키고, 십자 돌출부를 이용하여 화소 중앙부분에서 발생하는 텍스처를 줄인다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1 및 도 2의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 5는 도 4의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 4 및 도 5의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 8은 도 7의 VIII-VIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 9는 도 7 및 도 8의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 일부 배선 부분을 상세하게 도시한 배치도이다.

도 11 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 및 이를 제조하는데 사용되는 마스크를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 18은 도 17의 XVIII-XVIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 19는 도 17 및 도 18의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.

도 20 내지 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전극의 구조를 확대하여 도시한 도면이다.

도 25 내지 도 32는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도 및 배치도를 도시한 도면이다.

도 33은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0046] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 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. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0047] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0049] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0050] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0051] 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 유지 전극(135a, 135b, 135c)을 포함하고, 아래로 확장된 용량 전극(134)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 위로 뻗어 있는 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a), 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a)를 연결하는 가로 유지 전극부(135b) 및 상기 가로 유지 전극부(135b)에서 더 위로 뻗어 있는 두 개의 제2 세로 유지 전극부(135c)를 포함한다.
- [0052] 제1 세로 유지 전극부(135a)는 상부에 형성된 제1 화소 전극(191h)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 세로 유지 전극부(135c)는 제2 화소 전극(191i)의 세로 가장자리를 따라 형성되어 있다. 한편, 가로 유지 전극부(135b)는 전단 제2 화소 전극(191i)의 가로 가장자리와 본단 제1 화소 전극(191h)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 형성되어 있다.
- [0053] 그 결과 제1 세로 유지 전극부(135a)와 가로 유지 전극부(135b)는 제1 화소 전극(191h)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191h)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)는 제2 화소 전극(191i)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191i)과 적어도 일부 중첩하고 있다.
- [0054] 도 1에서 상부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)와 하부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 가로 유지 전극부(135b)와 서로 전기적으로 연결되어 있다.
- [0055] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.
- [0056] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.
- [0057] 반도체(제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)), 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.
- [0058] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2

드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.

- [0059] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 컬러 필터(230) 및 보호막(180)이 순차적으로 형성되어 있다. 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다. 한편, 보호막(180)은 질화 규소와 산화 규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물로 만들어질 수 있는데, 도 1의 실시예에서는 유기 절연물을 포함하는 유기 절연막을 기준으로 기술한다.
- [0060] 유기 절연막인 보호막(180)에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 1에서는 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185l)은 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 직각 삼각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막(180)에는 십자 형태의 돌출부(182)가 형성되어 있다.
- [0061] 또한, 컬러 필터(230) 및 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)을 각각 노출하는 제1 접촉구(184a), 제2 접촉구(184b) 및 제3 접촉구(184c)가 형성되어 있다. 또한, 보호막(180)에는 컬러 필터(230)로부터 방출되는 가스를 모아둘 수 있는 개구부(189)가 형성되어 있다. 도 1에 의하면 하나의 화소에는 한 쌍의 개구부(189)가 형성될 수 있다.
- [0062] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192l)과 부분 통판 전극(192h, 192l)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193l)을 포함한다.
- [0063] 제1 부화소 전극(191h)은 정사각형 영역에 위치하는 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 제1 연결부(197h)에 의하여 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0064] 제1 부분 통판 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 정사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 2 참고) 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다.
- [0065] 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 정사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.
- [0066] 한편, 도 1의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h) 및 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제1 미세 가지 연결부(194h)가 형성되어 있다. 제1 미세 가지 연결부(194h)는 제1 부화소 전극(191h)과 하부의 유지 전극(135a, 135b)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 연결부(194h)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 외부로 돌출되어 있다.
- [0067] 한편, 제2 부화소 전극(191l)은 세로로 긴 직사각형 영역에 위치하는 제2 부분 통판 전극(192l)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 형성되어 있으며, 직사각형 영역의 외부로 연장된 제2 연결부(197l)에 의하여 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0068] 제2 부분 통판 전극(192l)은 직사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고

있으며, 제2 부분 통판 전극(1921)은 세로 방향의 폭이 가로 방향의 폭보다 크다. 또한, 제2 부분 통판 전극(1921)은 보호막(180)의 제2 단차 제공 홈(1851) 및 십자 형태의 제2 돌출부(1821)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(1921)은 보호막(180)의 제2 단차 제공 홈(1851) 및 십자 형태의 제2 돌출부(1821)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 2 참고)

[0069] 제2 부분 통판 전극(1921)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통판 전극(1921)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

[0070] 한편, 도 1의 실시예에서는 제2 부화소 전극(1911)은 제2 부분 통판 전극(1921) 및 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제2 미세 가지 연결부(1941)가 형성되어 있다. 제2 미세 가지 연결부(1941)는 제2 부화소 전극(1911)과 하부의 유지 전극(135b, 135c)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제2 연결부(1941)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)은 외부로 돌출되어 있다.

[0071] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 접촉구(184a, 184b)를 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이때, 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제2 부화소 전극(1911)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191h)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다. 여기서, 제2 부화소 전극(1911)의 면적은 제1 부화소 전극(191h)의 면적 대비하여 1배 이상 2배 이하일 수 있다.

[0072] 한편, 유지 전극 연결 부재(139)는 접촉구(184c)를 통하여 유지 전압선(131)의 돌출부(134) 및 제3 드레인 전극(175c)이 서로 연결되도록 한다. 유지 전압선(131)의 돌출부(134)에는 유지 전압(V_{cst})가 인가되므로 유지 전압(V_{cst})가 일정한 전압값을 가지도록 하며, 제3 드레인 전극(175c)을 통하여 제3 박막 트랜지스터(Q_c)로 유지 전압(V_{cst})이 인가되도록 한다. 그 결과 제2 부화소에 인가되는 전압이 낮아질 수 있도록 한다.

[0073] 또한, 보호막(180)의 개구부(189)의 위에는 개구부(189)를 덮는 덮개부(199)가 형성되어 있을 수 있다. 덮개부(199)는 컬러 필터(230)에서 방출되는 가스가 다른 소자로 전달되는 것을 차단시키기 위하여 형성되어 있으며, 도 1에 의하면 하나의 화소에 한 쌍의 덮개부(199)가 형성될 수 있다. 화소 전극(191) 및 덮개부(199)는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 실시예에 따라서는 개구부(189) 및 덮개부(199)는 삭제될 수 있다.

[0074] 화소 전극(191)위에는 하부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있고, 광반응 물질을 포함하는 배향막일 수 있다. 광반응 물질에 대해서는 도 3에서 기술되어 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[0075] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0076] 절연 기관(210) 아래에 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(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제1 박막 트랜지스터(Q_h), 제2 박막 트랜지스터(Q_1) 및 제3 박막 트랜지스터(Q_c) 등이 위치하는 영역을 덮을 뿐만 아니라 데이터선(171)을 따라 뻗어 있으며, 데이터선(171)의 주변을 덮고 있다. 차광 부재(220)가 덮지 않는 영역은 외부로 빛을 방출시켜 화상을 표시하는 영역이 된다.

[0077] 차광 부재(220)의 아래에는 유기 물질로 형성되어 평탄화된 하부면을 제공하는 평탄화층(250)이 형성되어 있다.

[0078] 평탄화층(250)의 하부면에는 투명한 도전 물질로 형성된 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

[0079] 공통 전극(270)의 아래에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있고, 광중합 물질을 이용하여 광배향된 배향막일 수 있다.

[0080] 두 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 그러나, 편광자는 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.

[0081] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극

(270)과 함께 전기장을 생성함으로써, 전기장이 없는 상태에서 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자가 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수평한 방향을 향해 눕게 되고, 액정 분자의 눕는 정도에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0082] 액정 표시 장치는 두 표시판(100, 200) 사이의 셀 간격을 유지하기 위한 간격재를 더 포함할 수 있으며, 간격재는 상부 표시판(200) 또는 하부 표시판(100)에 부착되어 있다.

[0083] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다.

[0084] 액정층(3) 또는 배향막(도시하지 않음)에는 자외선 등의 광으로 중합된 중합체를 더 포함할 수 있다. 액정층(3)에 포함된 중합체는 액정층(3)에 선경사각을 제공하기 위한 것으로 후술하는 도 33에서 선경사각을 제공하는 방법에 대하여 상세하게 살펴본다. 즉, 액정층(3)이 선경사각 제공하는 중합체없이도 충분히 배열 방향이 제어되는 경우에는 중합체를 포함하지 않을 수 있다.

[0085] 이상과 같은 도 1 및 도 2의 실시예에서는 단차 제공 수단은 유기 절연막인 보호막(180)에 형성되며, 단차 제공 홈(185h, 185i) 및 단차 제공 홈(185h, 185i)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182i)로 이루어져 있다.

[0086] 하지만, 단차(도 2의 d 참고)를 어느 정도 제공하는 경우에 가장 텍스처가 적어 투과율이 증가하는지는 실험을 통하여 살펴보았으며, 이에 대하여는 도 3에서 도시하고 있다.

[0087] 도 3은 도 1 및 도 2의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.

[0088] 도 3에서 "passi"라고 기재된 것은 유기 절연막인 보호막(180)을 의미하며, 도 3에서 위쪽의 두 그림은 유기 절연막인 보호막(180)을 1000Å으로 형성한 경우를 나타내며, 아래쪽의 두 그림은 유기 절연막인 보호막(180)을 4000Å으로 형성한 경우를 나타낸다.

[0089] 도 3에서는 도 1 및 도 2의 실시예와 같이 단차 제공홈과 십자 형태의 돌출부로 단차를 제공하는 경우에는 1000Å 정도의 단차를 제공하는 경우 텍스처를 제어할 수 없어 투과율이 떨어지며, 4000Å 정도의 단차를 제공하는 경우에는 텍스처가 제어되어 투과율이 높은 것을 알 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2의 실시예와 같이 단차 제공홈과 십자 형태의 돌출부로 단차를 제공하는 경우에는 단차가 클수록 단차가 제공하는 액정 분자의 제어력이 강해져서 텍스처가 줄어들며, 3000Å 이상의 경우에는 텍스처가 적어 투과율이 일정 수준 이상으로 나오는 것을 확인하였다.

[0090] 도 1 및 도 2 실시예에서는 유기 절연막인 보호막(180)에 단차 제공홈과 십자 형태의 돌출부를 형성하고 있지만, 컬러 필터(230)에 단차 제공홈과 십자 형태의 돌출부를 형성할 수 있다. 이 때, 컬러 필터(230)위의 보호막(180)은 무기 절연 물질로 형성되거나 생략될 수 있다. 컬러 필터(230)에 단차 제공홈과 십자 형태의 돌출부를 이용하여 단차 제공 수단을 형성하더라도 도 3에서와 같이 3000Å 이상의 단차를 제공하여야 텍스처가 줄어든다.

[0091] 이하에서는 도 4 내지 도 6을 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 살펴본다.

[0092] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이며, 도 5는 도 4의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0093] 도 4 및 도 5의 실시예는 도 1 및 도 2의 실시예와 달리 단차 제공 수단으로 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1i)을 형성한 경우이다.

[0094] 도 4 및 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다. 도 4 및 도 5의 실시예의 상부 표시판(200)은 도 1 및 도 2의 경우와 동일하므로 별도로 설명하지 않는다.

[0095] 이하 하부 표시판(100)에 대하여 설명하겠으며, 하부 표시판(100)에서 절연 기판(110)에서부터 컬러 필터(230)까지의 층상 구조는 도 1 및 도 2의 실시예와 동일하다.

[0096] 즉, 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 유지 전극

(135a, 135b, 135c)을 포함하고, 아래로 확장된 용량 전극(134)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 위로 뻗어 있는 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a), 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a)를 연결하는 가로 유지 전극부(135b) 및 상기 가로 유지 전극부(135b)에서 더 위로 뻗어 있는 두 개의 제2 세로 유지 전극부(135c)를 포함한다.

[0097] 제1 세로 유지 전극부(135a)는 상부에 형성된 제1 화소 전극(191h)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 세로 유지 전극부(135c)는 제2 화소 전극(191i)의 세로 가장자리를 따라 형성되어 있다. 한편, 가로 유지 전극부(135b)는 전단 제2 화소 전극(191i)의 가로 가장자리와 본단 제1 화소 전극(191h)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 형성되어 있다.

[0098] 그 결과 제1 세로 유지 전극부(135a)와 가로 유지 전극부(135b)는 제1 화소 전극(191h)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191h)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)는 제2 화소 전극(191i)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191i)과 적어도 일부 중첩하고 있다.

[0099] 도 4에서 상부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)와 하부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 가로 유지 전극부(135b)와 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0100] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.

[0101] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

[0102] 반도체(제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)), 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.

[0103] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.

[0104] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 컬러 필터(230) 및 보호막(180)이 순차적으로 형성되어 있다. 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다. 한편, 보호막(180)은 질화 규소와 산화 규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물로 만들어질 수 있는데, 도 1의 실시예에서는 유기 절연물을 포함하는 유기 절연막을 기준으로 기술한다.

[0105] 유기 절연막인 보호막(180)에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 4에서는 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1i)만이 단차 제공 수단이다. 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1i)은 도 4 및 도 5에서 도시하고 있는 바와 같이 십자 형태를 가지면서 일정 깊이(d)로 형성되어 있다. 도 5에서는 단차 제공 수단인 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1i)이 유기 절연막인 보호막(180)의 전부를 식각하여 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1i)의 아래에는 보호막(180)이 없이 바로 컬러 필터(230)가 형성되어 있도록 도시되어 있지만, 실시예에 따라서는 보호막(180)이 일정 두께로 형성되어 있을 수도 있다.

[0106] 또한, 컬러 필터(230) 및 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)을 각각 노출하는 제1 접촉구(184a), 제2 접촉구(184b) 및 제3 접촉구(184c)가 형성되어 있다.

[0107] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통관 전극(192h, 192i)

과 부분 통관 전극(192h, 192i)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193i)을 포함한다.

[0108] 제1 부화소 전극(191h)은 정사각형 영역에 위치하는 제1 부분 통관 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 제1 연결부(197h)에 의하여 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.

[0109] 제1 부분 통관 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 정사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통관 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 십자 형태의 홈(182-1h)을 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통관 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 십자 형태의 홈(182-1h)이 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 5 참고) 여기서 제1 십자 형태의 홈(182-1h)은 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다.

[0110] 제1 부분 통관 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 정사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통관 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.

[0111] 한편, 도 4의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통관 전극(192h) 및 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제1 미세 가지 연결부(194h)가 형성되어 있다. 제1 미세 가지 연결부(194h)는 제1 부화소 전극(191h)과 하부의 유지 전극(135a, 135b)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 연결부(194h)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 외부로 돌출되어 있다.

[0112] 한편, 제2 부화소 전극(191i)은 세로로 긴 직사각형 영역에 위치하는 제2 부분 통관 전극(192i)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 형성되어 있으며, 직사각형 영역의 외부로 연장된 제2 연결부(197i)에 의하여 제2 드레인 전극(175i)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.

[0113] 제2 부분 통관 전극(192i)은 직사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통관 전극(192i)은 보호막(180)의 제2 십자 형태의 홈(182-1i)을 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통관 전극(192i)은 보호막(180)의 제2 십자 형태의 홈(182-1i)이 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 5 참고)

[0114] 제2 부분 통관 전극(192i)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통관 전극(192i)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

[0115] 한편, 도 4의 실시예에서는 제2 부화소 전극(191i)은 제2 부분 통관 전극(192i) 및 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제2 미세 가지 연결부(194i)가 형성되어 있다. 제2 미세 가지 연결부(194i)는 제2 부화소 전극(191i)과 하부의 유지 전극(135b, 135c)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제2 연결부(194i)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)은 외부로 돌출되어 있다.

[0116] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)은 접촉구(184a, 184b)를 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이때, 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제2 부화소 전극(191i)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191h)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다. 여기서, 제2 부화소 전극(191i)의 면적은 제1 부화소 전극(191h)의 면적 대비하여 1배 이상 2배 이하일 수 있다.

[0117] 화소 전극(191)위에는 하부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있고, 광반응 물질을 포함하는 배향막일 수 있다. 광반응 물질에 대해서는 도 33에서 기술되어 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

- [0118] 이상과 같은 도 4 및 도 5의 실시예에서는 단차 제공 수단은 유기 절연막인 보호막(180)에 형성되며, 십자 형태의 홈(182-1h, 182-1l)로 이루어져 있다.
- [0119] 하지만, 단차(도 5의 d 참조)를 어느 정도 제공하는 경우에 가장 텍스처가 적어 투과율이 증가하는지는 실험을 통하여 살펴보았으며, 이에 대하여는 도 6에서 도시하고 있다.
- [0120] 도 6은 도 4 및 도 5의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.
- [0121] 도 6에서 "passi"라고 기재된 것은 유기 절연막인 보호막(180)을 의미하며, "Nega"는 단차 제공 수단으로 십자 형태의 홈이 형성되어 있다는 것을 의미한다. 도 6에서 도시하고 있는 바와 같이 십자 형태의 홈의 깊이가 깊어질수록 액정 분자를 제어하는 제어력이 약해져 텍스처가 많이 발생하게 된다. 그러므로 십자 형태의 홈을 단차 제공 수단으로 형성하는 경우에는 그 깊이가 작을수록 텍스처가 줄어들게 되며, 3000Å의 깊이를 가지도록 형성하는 것이 바람직하다는 것을 확인할 수 있다.
- [0122] 도 4 및 도 5 실시예에서는 유기 절연막인 보호막(180)에 십자 형태의 홈을 단차 제공 수단으로 형성하고 있지만, 컬러 필터(230)에 십자 형태의 홈을 형성하는 실시예도 가능하다. 이 때, 컬러 필터(230)위의 보호막(180)은 무기 절연 물질로 형성되거나 생략될 수 있다. 컬러 필터(230)에 십자 형태의 홈으로 단차 제공 수단을 형성하더라도 도 6에서와 같이 3000Å 이하의 단차를 제공하여야 텍스처가 줄어든다. 십자 형태의 홈은 최소한의 깊이는 가져야 하므로 100Å 이상의 깊이를 가지는 것이 바람직하다.
- [0123] 이하에서는 도 7 내지 도 9를 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 살펴본다.
- [0124] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 8은 도 7의 VIII-VIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0125] 도 7 및 도 8의 실시예는 도 1, 도 2, 도 4 및 도 5의 실시예와 달리 단차 제공 수단으로 게이트선과 동일한 층에 단차 제공 배선을 형성하고 단차 제공 배선의 두께로 인하여 그 위에 형성된 절연막/보호막에 단차가 발생한 경우이다.
- [0126] 또한, 도 7 및 도 8의 실시예는 도 1, 도 2, 도 4 및 도 5의 실시예와 달리 컬러 필터(230)가 하부 표시판(100)에 형성되지 않고, 상부 표시판(200)에 형성된다. 본 실시예에서도 컬러 필터(230)가 하부 표시판(100)에 형성될 수도 있지만, 이 경우에는 단차를 제공하는 배선보다 컬러 필터(230)가 아래쪽(기판쪽)에 위치하는 것이 바람직하다. 이는 게이트선 등의 배선 위에 컬러 필터(230)가 형성되는 경우에는 단차 제공 배선이 제공하는 단차가 컬러 필터(230)의 평탄화 특성으로 인하여 화소 전극이 형성된 위치에서 단차가 발생하지 않을 수 있기 때문이다. 또한, 게이트선 등의 배선위에 유기 물질을 포함하는 보호막/절연막 보다는 무기 물질을 포함하는 절연막/보호막을 형성하는 것이 단차 제공 배선이 제공하는 단차를 그대로 화소 전극이 형성되는 위치까지 전달시킬 수 있다. 그 결과 도 7 및 도 8의 실시예에서는 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)은 무기 물질로 형성되어 있다.
- [0127] 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0128] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0129] 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 유지 전압선(131) 및 단차 제공 배선(132h, 132l)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 유지 전극(135a, 135b, 135c)을 포함하고, 아래로 확장된 용량 전극(134)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 위로 뻗어 있는 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a), 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a)를 연결하는 가로 유지 전극부(135b) 및 상기 가로 유지 전극부(135b)에서 더 위로 뻗어 있는 두 개의 제2 세로 유지 전극부(135c)를 포함한다. 제1 세로 유지 전극부(135a)는 상부에 형성된 제1 화소 전극(191h)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 세로 유지 전극부(135c)는 제2 화소 전극(191l)의 세로 가장자리를 따라 형성되어 있다. 한편, 가로 유지 전극부(135b)는 전단 제2 화소 전극(191l)의 가로 가장자리와 본단 제1 화소 전극(191h)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 형성되어 있다. 그 결과 제1 세로 유지 전극부(135a)와 가로 유지 전극부(135b)는 제1 화소 전극(191h)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191h)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)는 제2 화소 전극(191l)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191l)과 적어도 일부 중첩하고 있다. 도 1에서 상부에 위치하고 있는 가로 유지 전극

부(135b)와 하부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 가로 유지 전극부(135b)와 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0130] 단차 제공 배선(132h, 132i)은 게이트선(121), 유지 전압선(131)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있으며, 도 7의 실시예에서는 유지 전압선(131)의 유지 전극(135a, 135b, 135c)과 전기적으로 연결되어 있다. 즉, 제1 단차 제공 배선(132h)은 십자 형태를 가지며, 4개의 끝단은 각각 제1 세로 유지 전극부(135a), 가로 유지 전극부(135b) 및 유지 전압선(131)에 연결되어 있다. 한편, 제2 단차 제공 배선(132i)은 십자 형태를 가지며, 4개의 끝단 중 3개의 끝단은 각각 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)에 연결되어 있으며, 나머지 하나의 끝단은 연결되어 있지 않다.

[0131] 단차 제공 배선(132h, 132i)은 일정 두께로 형성되어야 상부의 절연막/보호막에 단차를 제공할 수 있는데, 이에 대하여는 도 9를 설명하면서 설명한다.

[0132] 게이트선(121), 유지 전압선(131) 및 단차 제공 배선(132h, 132i) 위에는 무기 절연 물질로 형성되어 있는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.

[0133] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

[0134] 반도체(제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)), 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.

[0135] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.

[0136] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화 규소와 산화 규소 따위의 무기 절연물로 형성되어 있어, 단차 제공 배선(132h, 132i)이 제공하는 단차를 평탄화 시키지 않고 유지하고 있다. 그 결과 보호막(180)상에도 단차 제공 배선(132h, 132i)의 형태에 준하는 십자 형상의 단차가 형성되어 있으며, 이하 보호막(180)상에 단차가 형성된 부분을 '배선 제공 단차부'라 한다.

[0137] 무기 절연막인 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)을 각각 노출하는 제1 접촉구(184a), 제2 접촉구(184b) 및 제3 접촉구(184c)가 형성되어 있다.

[0138] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192i)과 부분 통판 전극(192h, 192i)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193i)을 포함한다.

[0139] 제1 부화소 전극(191h)은 정사각형 영역에 위치하는 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 제1 연결부(197h)에 의하여 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.

[0140] 제1 부분 통판 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 정사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 제1 단차 제공 배선(132h)에 의하여 보호막(180)에 발생한 제1 배선 제공 단차부를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)도 보호막(180)의 제1 배선 제공 단차부가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 8 참고) 여기서 제1 배선 제공 단차부는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을

제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다.

- [0141] 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.
- [0142] 한편, 도 7의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h) 및 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제1 미세 가지 연결부(194h)가 형성되어 있다. 제1 미세 가지 연결부(194h)는 제1 부화소 전극(191h)과 하부의 유지 전극(135a, 135b)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 연결부(194h)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 외부로 돌출되어 있다.
- [0143] 한편, 제2 부화소 전극(191i)은 세로로 긴 직사각형 영역에 위치하는 제2 부분 통판 전극(192i)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 형성되어 있으며, 직사각형 영역의 외부로 연장된 제2 연결부(197i)에 의하여 제2 드레인 전극(175i)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0144] 제2 부분 통판 전극(192i)은 직사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통판 전극(192i)은 제2 단차 제공 배선(132i)에 의하여 보호막(180)에 발생한 제2 배선 제공 단차부를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(192i)은 보호막(180)의 제2 배선 제공 단차부가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 8 참고)
- [0145] 제2 부분 통판 전극(192i)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통판 전극(192i)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.
- [0146] 한편, 도 7의 실시예에서는 제2 부화소 전극(191i)은 제2 부분 통판 전극(192i) 및 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제2 미세 가지 연결부(194i)가 형성되어 있다. 제2 미세 가지 연결부(194i)는 제2 부화소 전극(191i)과 하부의 유지 전극(135b, 135c)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제2 연결부(194i)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)은 외부로 돌출되어 있다.
- [0147] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)은 접촉구(184a, 184b)를 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이때, 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제2 부화소 전극(191i)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191h)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다. 여기서, 제2 부화소 전극(191i)의 면적은 제1 부화소 전극(191h)의 면적 대비하여 1배 이상 2배 이하일 수 있다.
- [0148] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있고, 광반응 물질을 포함하는 배향막일 수 있다. 광반응 물질에 대해서는 도 33에서 기술되어 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [0149] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다. 도 7 및 도 8의 상부 표시판(200)에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있다.
- [0150] 즉, 절연 기관(210) 아래에 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(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Q1) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮을 뿐만 아니라 데이터선(171)을 따라 뻗어 있으며, 데이터선(171)의 주변을 덮고 있다. 차광 부재(220)가 덮지 않는 영역은 외부로 빛을 방출시켜 화상을 표시하는 영역이 된다.
- [0151] 차광 부재(220)의 아래에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.

- [0152] 컬러 필터(230)의 아래에는 유기 물질로 형성되어 평탄화된 하부면을 제공하는 평탄화층(250)이 형성되어 있다.
- [0153] 평탄화층(250)의 하부면에는 투명한 도전 물질로 형성된 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0154] 공통 전극(270)의 아래에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있고, 광중합 물질을 이용하여 광배향된 배향막일 수 있다.
- [0155] 두 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 그러나, 편광자는 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.
- [0156] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다.
- [0157] 액정층(3) 또는 배향막(도시하지 않음)에는 자외선 등의 광으로 중합된 중합체를 더 포함할 수 있다. 액정층(3)에 포함된 중합체는 액정층(3)에 선경사각을 제공하기 위한 것으로 후술하는 도 33에서 선경사각을 제공하는 방법에 대하여 상세하게 살펴본다. 즉, 액정층(3)이 선경사각 제공하는 중합체없이도 충분히 배열 방향이 제어되는 경우에는 중합체를 포함하지 않을 수 있다.
- [0158] 이상과 같은 도 7 및 도 8의 실시예에서는 단차 제공 수단은 게이트선과 동일한 층에 형성된 십자 형태의 단차 제공 배선으로, 그 위에 형성된 절연막/보호막에서도 단차가 발생하도록 한다.
- [0159] 하지만, 단차 제공 배선의 두께(도 8의 d 참고)를 어느 정도 형성해야 가장 텍스처가 적어 투과율이 증가하는지는 실험을 통하여 살펴보았으며, 이에 대하여는 도 9에서 도시하고 있다.
- [0160] 도 9는 도 7 및 도 8의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.
- [0161] 도 9에서 "통과 only"라고 기재된 것은 단차 제공 배선이 형성되지 않은 경우이며, "Gate"는 게이트선과 동일한 층에 단차 제공 배선이 형성된 실시예임을 나타내고 있다. 즉, 도 9를 참고하면, 게이트선과 동일한 층에 형성된 단차 제공 배선이 없는 경우보다는 3000Å으로 형성된 경우에 텍스처가 가장 적은 것을 알 수 있으며, 6000Å으로 단차 제공 배선의 두께를 넓힌 경우 오히려 텍스처가 더 발생하는 것을 알 수 있다. 이상과 같은 실험을 통하여 게이트선과 동일한 층에 형성된 단차 제공 배선은 3000Å 이상 4000Å 이하의 두께를 가질 때 액정 분자의 제어력이 향상되어 텍스처가 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0162] 이상과 같은 도 7 및 도 8의 실시예에서는 게이트선과 동일한 층에 형성된 단차 제공 배선만을 도시하고 있지만, 이와 달리 데이터선과 동일한 층에 단차 제공 배선만을 이용하여 단차 제공 수단을 형성할 수도 있다. 뿐만 아니라, 게이트선과 동일한 층 및 데이터선과 동일한 층에 단차 제공 배선을 각각 형성할 수도 있는데, 이에 대해서는 도 10을 통하여 살펴본다.
- [0163] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 일부 배선 부분을 상세하게 도시한 배치도이다.
- [0164] 도 10에서는 게이트선과 동일한 층을 형성한 도면(도 10(A))과 그 위에 데이터선과 동일한 층을 추가로 형성한 도면(도 10(B))만을 기술하고 있으며, 그 외의 구조는 도 6 및 도 7의 실시예와 동일하다. 즉, 도 10에서는 화소 전극은 전혀 도시하고 있지 않지만, 도 6 및 도 7에서 도시하고 있는 화소 전극의 구조와 같이 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1921)을 가지며, 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)을 포함하고, 제2 부화소 전극(1911)은 제2 부분 통판 전극(1921)과 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)을 포함한다.
- [0165] 도 10의 실시예에 따른 단차 제공 수단 중 게이트선과 동일한 층에 형성된 제1 단차 제공 배선에 대하여 도 10(A)를 통하여 살펴본다.
- [0166] 도 10(A)에는 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 유지 전압선(131) 및 제1 단차 제공 배선(132h, 1321)이 형성되어 있다. 유지 전압선(131)은 유지 전극(135a, 135b, 135c)을 포함하고, 아래로 확장된 용량 전극(134)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 위로 뻗어 있는 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a), 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a)를 연결하는 가로 유지 전극부(135b) 및 상기 가로 유지 전극부(135b)에서 더 위로 뻗어 있는 두 개의 제2 세로 유지 전극부(135c)를 포함한다. 제1 세로 유지 전극부(135a)는 상부에 형성된 제1 화소 전극(191h)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 세로 유지 전극부(135c)는 제2 화소 전극(1911)의 세로 가장자리를 따라 형성되어 있다. 한편, 가로 유지 전극부(135b)는 전단 제2 화소 전극(1911)의 가로 가장자리와 본단 제1 화소 전극(191h)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 형성되어 있다. 그 결과

제1 세로 유지 전극부(135a)와 가로 유지 전극부(135b)는 제1 화소 전극(191h)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191h)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)는 제2 화소 전극(191i)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191i)과 적어도 일부 중첩하고 있다. 도 1에서 상부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)와 하부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 가로 유지 전극부(135b)와 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0167] 제1 단차 제공 배선(132h, 132i)은 게이트선(121), 유지 전압선(131)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있으며, 도 10의 실시예에서는 유지 전압선(131)의 유지 전극(135a, 135b, 135c)과 전기적으로 연결되어 있다. 즉, 제1-1 단차 제공 배선(132h)은 세로로 뺀 직선 형태를 가지며, 두개의 끝단은 각각 가로 유지 전극부(135b) 및 유지 전압선(131)에 연결되어 있다. 한편, 제1-2 단차 제공 배선(132i)은 세로로 뺀 직선 형태를 가지며, 2개의 끝단은 가로 유지 전극부(135b)에 연결되어 있다.

[0168] 게이트선(121), 유지 전압선(131) 및 제1 단차 제공 배선(132h, 132i)의 위에는 게이트 절연막이 형성되어 있으며, 그 위에는 반도체층 및 저항성 접촉층이 형성되어 있다.

[0169] 그 위에는 도 10(B)에서 도시하고 있는 바와 같이 데이터선과 동일한 층에 제2 단차 제공 배선(172h, 172'h, 172i, 172'i)을 추가로 형성한다. 제2 단차 제공 배선(172h, 172'h, 172i, 172'i) 중 제2-1 단차 제공 배선(172h, 172i)은 세로로 뺀 직선 형태를 가지며 상기 제1 단차 제공 배선(132h, 132i)과 중첩한다. 한편, 제2-2 단차 제공 배선(172'h, 172'i)은 가로로 뺀 직선 형태를 이루며, 제2-1 단차 제공 배선(172h, 172i)과 연결되어 십자 형태를 이룬다.

[0170] 도 10과 같은 실시예는 아래와 같은 장점이 있다.

[0171] 즉, 도 9를 참고하면 단차 제공 배선은 약 3000Å 이상 4000Å 이하의 두께로 형성되어야 하지만, 단일층으로 위와 같은 두께를 형성하기 어려운 경우가 있다. 이와 같은 경우에는 도 10과 같이 게이트선과 동일한 물질로 하나의 단차 제공 배선을 형성하고 그 위에 데이터선과 동일한 물질로 또 하나의 단차 제공 배선을 형성하여 충분한 단차를 제공할 수 있다.

[0172] 도 10의 실시예와 달리 게이트선과 동일한 층에 형성된 제1 단차 제공 배선도 십자 형태를 가질 수 있으며, 이 경우 제1 단차 제공 배선은 유지 전극(135a, 135b, 135c)과 일단이 연결되어 있을 수 있다.

[0173] 데이터선 및 제2 단차 제공 배선(172h, 172'h, 172i, 172'i)의 위에는 무기 물질로 형성되어 있는 보호막이 위치하며, 보호막에는 제1 및 제2 단차 제공 배선에 의하여 배선 제공 단차부가 형성되어 있다.

[0174] 도 10에서는 화소 전극을 도시하고 있지 않지만, 도 7 및 도 8의 구조를 참고하면, 제1 부분 통판 전극(192h)은 제1 및 제2 단차 제공 배선(132h, 172h, 172'h)에 의하여 보호막(180)에 발생한 제1 배선 제공 단차부를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)도 보호막(180)의 제1 배선 제공 단차부가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 또한, 제2 부분 통판 전극(192i)은 제1 및 제2 단차 제공 배선(132i, 172i, 172'i)에 의하여 보호막(180)에 발생한 제2 배선 제공 단차부를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(192i)은 보호막(180)의 제2 배선 제공 단차부가 제공하는 단차를 그대로 가진다.

[0175] 여기서 제1 및 제2 배선 제공 단차부는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다.

[0176] 도 4, 도 5, 도 7 및 도 8의 실시예에서는 도 1 및 도 2에서 도시된 단차 제공 수단의 다양한 변형 실시예를 살펴본다.

[0177] 이하의 도 11 내지 도 16에서는 도 1 및 도 2의 단차 제공 수단과 같이 유기 절연막인 보호막(180)에 단차 제공 홈과 십자 형태의 돌출부를 형성하지만, 단차 제공홈의 구조를 변형한 실시예 및 그 제조 방법에 대하여 살펴본다.

[0178] 도 11 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 및 이를 제조하는데 사용되는 마스크를 도시한 도면이다.

[0179] 먼저 도 11 내지 도 13을 이용하여 유기 절연막인 보호막(180)에 형성된 단차 제공홈(185) 중 측벽에서 테이퍼 구조를 가지는 실시예를 살펴본다.

[0180] 도 11은 도 2에 대응하는 도면으로 단차 제공홈(185)의 측벽이 테이퍼 구조('T' 부분 참고)를 가져 기울어져 있

다는 점을 제외하고는 모두 동일하다. 테이퍼 구조를 배치도에서 보면, 도 12의 (A)에서 T로 표시되어 있다. 테이퍼진 영역은 도 12의 (A)에서 도시하고 있는 바와 같이 부분 통관 전극의 각 변에 대응하는 단차 제공홈(185)의 비스듬한 측면에 형성되어 있다. 또한, 단차 제공홈(185)은 배치도에서 직각 삼각형 형태이며, 배치도에서 빗변에 대응하는 측면이 비스듬한 테이퍼 구조를 가진다.

[0181] 한편, 도 11의 실시예에서는 유기 절연막인 보호막(180)에 형성된 십자 형태의 돌출부(182)에서는 테이퍼 구조를 가지지 않는 것으로 도시하고 있지만, 실시예에 따라서는 도 12의 (B)에서 도시하고 있는 바와 같이 십자 형태의 돌출부(182)도 테이퍼 구조를 가질 수도 있다.

[0182] 도 12의 (C)에서는 도 11 및 도 12의 (A)와 같은 구조를 가지는 화소의 텍스처 발생 및 투과율을 테스트한 도면으로 테이퍼 구조로 형성된 단차 제공홈(185)의 측벽에서는 액정 분자의 제어력이 향상되어 단차 제공홈(185)의 다른 측벽에서보다 텍스처가 적게 발생하는 것을 확인할 수 있다.

[0183] 도 11 및 도 12의 (A)와 같이 단차 제공홈(185)의 측벽에 테이퍼 구조를 형성하기 위하여 도 13에서 도시한 바와 같은 슬릿 마스크를 사용하여 노광 및 현상할 수 있다.

[0184] 즉, 도 13에서는 단차 제공홈(185)에서 테이퍼 구조를 형성할 측벽에 슬릿 마스크를 위치시키고 노광하여 노광량의 차이로 인하여 테이퍼 구조를 형성하는 것을 기술하고 있다. 본 실시예에서 사용하는 슬릿 마스크는 빛을 차단하는 바(bar)와 빛을 투과시키는 오픈부가 2~4회 반복적으로 형성되는데, 바 및 오픈부의 폭은 0.8 이상 2 μm 이하의 값을 가진다.

[0185] 실시예에 따라서는 도 13에서 도시한 슬릿 마스크를 사용하지 않고서도 테이퍼진 측벽을 형성할 수도 있다. 이는 일반적으로 노광/현상에 의하여 패턴을 형성하는 경우 측벽이 완벽하게 수직한 구조를 가지지 않고 약간 테이퍼진 구조를 가지기 때문에 별도의 슬릿 마스크를 사용하지 않고서도 약간의 테이퍼진 측벽을 가지는 단차 제공홈(185)을 형성할 수 있다.

[0186] 도 13에서와 같이 슬릿 마스크를 사용하는 경우는 테이퍼의 각도를 일반적인 식각에서 보다 더 많이 가지도록 하기 위한 경우에 적용시키는 것이 바람직하다.

[0187] 한편, 도 14 내지 도 16에서는 도 11 내지 도 13과 달리 유기 절연막인 보호막(180)에 형성된 단차 제공홈(185)의 하부면(저면)이 전체적으로 경사져 있는 실시예가 도시되어 있다.

[0188] 도 14도 도 2에 대응하는 도면으로 단차 제공홈(185)의 하부면(저면)이 전체적으로 기울어져 있으며, 하부면과 일측면이 일체를 이루면서 일정한 기울기로 기울어져 있다. 즉, 도 14의 실시예는 도 11의 실시예보다 테이퍼진 영역이 넓게 형성되어 도 14의 'B'영역에 전체적으로 걸쳐 테이퍼진 구조를 가진다.

[0189] 도 14에서와 같이 하부면(저면)에 전체적으로 경사 구조를 가지도록 하기 위해서는 슬릿 마스크와 같이 노광량을 조절할 수 있는 마스크를 사용하여야 하며, 사용 가능한 마스크를 도 15 및 도 16에서 각각 도시하였다.

[0190] 먼저, 도 15의 마스크는 유기 절연막인 보호막(180)에 형성된 단차 제공홈(185)의 전체에 걸쳐 슬릿 마스크를 위치시켜 노광하며, 슬릿 마스크는 빛을 차단하는 바(bar)와 빛을 투과시키는 오픈부가 반복되며, 오픈부의 폭이 점차적으로 넓어지는 구조를 가진다. 여기서, 바의 폭은 0.8 이상 2 μm 이하의 값을 가지며, 오픈부의 폭은 0.8 이상 2 μm 이하의 폭에서 출발하여 0.2 이상 0.5 μm 이하의 값으로 연속적으로 커진다.

[0191] 이와 같은 슬릿 마스크를 사용하여 단차 제공홈(185)을 형성하면, 도 15에서 도시하고 있는 바와 같이 단차 제공홈(185)의 단면의 깊이가 일정하게 변하는 구조를 가진다.

[0192] 한편, 도 16의 슬릿 마스크는 도 15와 달리 동일 간격의 오픈부를 가지는 그룹이 형성되어 있는 구조로, 도 16에서는 a1그룹, a2그룹, a3그룹 및 a4그룹이 도시되어 있다. 즉, 모든 그룹에서 바의 폭은 0.8 이상 2 μm 이하의 값을 가지는 것으로 동일하지만, 각 그룹은 서로 다른 오픈부의 간격을 가진다. 하지만, a1그룹에 비하여 a2그룹은 간격이 더 크며, a2그룹, a3그룹, a4그룹으로 갈수록 오픈부의 간격이 점진적으로 커지는 구조를 가진다.

[0193] 도 16에서 도시한 슬릿 마스크를 사용하여 노광을 하는 경우에는 도 16에서 도시된 단면도와 같이 계단 형상의 단차 제공홈(185)이 형성될 수 있지만, 실제 형성된 패턴은 도 16에 도시된 단면도에 비하여 무더진 계단 형상을 가져, 점진적으로 폭이 변하는 구조에 준하는 단면 구조를 가지게 된다.

[0194] 도 15 및 도 16에서 도시한 슬릿 마스크를 사용하여 형성된 단차 제공홈(185)은 단차 제공홈(185)의 내부에서도 단차로 인하여 액정 분자의 제어력이 향상되어 텍스처의 발생을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 이와 같은 단차

제공홈(185)은 다른 실시예보다 액정 분자의 제어력이 가장 강하여 도 33에서 도시한 바와 같이 액정층 또는 배향막에 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하지 않아도 충분하게 액정 분자를 제어하고 텍스처가 발생되지 않도록 할 수 있다.

[0195] 이와 같이 자외선 등의 광에 의해 중합되는 선경사 제공 중합체를 포함하지 않을 수 있는 실시예를 도 17 내지 도 19를 통하여 보다 명확하게 살펴본다.

[0196] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이며, 도 18은 도 17의 XVIII-XVIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0197] 도 17 및 도 18을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다.

[0198] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0199] 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 유지 전극(135a, 135b, 135c)을 포함하고, 아래로 확장된 용량 전극(134)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 위로 뻗어 있는 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a), 두 개의 제1 세로 유지 전극부(135a)를 연결하는 가로 유지 전극부(135b) 및 상기 가로 유지 전극부(135b)에서 더 위로 뻗어 있는 두 개의 제2 세로 유지 전극부(135c)를 포함한다.

[0200] 제1 세로 유지 전극부(135a)는 상부에 형성된 제1 화소 전극(191h)의 세로 가장자리를 따라 형성되며, 제2 세로 유지 전극부(135c)는 제2 화소 전극(191i)의 세로 가장자리를 따라 형성되어 있다. 한편, 가로 유지 전극부(135b)는 전단 제2 화소 전극(191i)의 가로 가장자리와 본단 제1 화소 전극(191h)의 가로 가장자리 사이에 위치하며, 두 가로 가장자리를 따라서 형성되어 있다.

[0201] 그 결과 제1 세로 유지 전극부(135a)와 가로 유지 전극부(135b)는 제1 화소 전극(191h)의 가장자리를 따라 형성되어, 제1 화소 전극(191h)과 적어도 일부 중첩하며, 제2 세로 유지 전극부(135c)와 가로 유지 전극부(135b)는 제2 화소 전극(191i)의 가장자리를 따라 형성되어, 제2 화소 전극(191i)과 적어도 일부 중첩하고 있다.

[0202] 도 17에서 상부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)와 하부에 위치하고 있는 가로 유지 전극부(135b)가 서로 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있지만, 실제로는 인접하는 상하의 화소(PX)에 형성되어 있는 가로 유지 전극부(135b)와 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0203] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.

[0204] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

[0205] 반도체(제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)), 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.

[0206] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.

[0207] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화 규소와 산화 규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물로 만들어질 수 있는데, 도 17의 실시예에서는 유기 절연물을 포함하는 유기 절연막을 기준으로 기술한다.

- [0208] 유기 절연막인 보호막(180)에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 17에서는 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185l)은 도 17에서 도시하고 있는 바와 같이 직각으로 교차하는 두 변을 가지는 사각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막(180)에는 십자 형태의 돌출부(182)가 형성되어 있다.
- [0209] 뿐만 아니라 도 18을 참고하면, 단차 제공 홈(185h, 185l)의 하부면(저면)은 전체적으로 기울어져 있으며, 하부면과 일측면이 일체를 이루면서 일정한 기울기로 기울어져 있다. 이와 같이 단차 제공 홈(185h, 185l)의 하부면도 기울기를 가져 액정 분자의 배향 방향을 제어하게 되어 텍스처의 발생을 줄일 수 있다.
- [0210] 또한, 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)을 각각 노출하는 제1 접촉구(184a), 제2 접촉구(184b) 및 제3 접촉구(184c)가 형성되어 있다. 또한, 보호막(180)에는 컬러 필터(230)로부터 방출되는 가스를 모아둘 수 있는 개구부(189)가 형성되어 있다. 도 17에 의하면 하나의 화소에는 한 쌍의 개구부(189)가 형성될 수 있다.
- [0211] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191h)와 제2 부화소 전극(191l)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192l)과 부분 통판 전극(192h, 192l)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193l)을 포함한다.
- [0212] 제1 부화소 전극(191h)은 정사각형 영역에 위치하는 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 제1 연결부(197h)에 의하여 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0213] 제1 부분 통판 전극(192h)은 정팔각형 형상을 가지며, 정사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 정팔각형 형상의 네 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 18 참고) 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다.
- [0214] 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향으로 형성된 8개의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 정사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.
- [0215] 한편, 도 17의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h) 및 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제1 미세 가지 연결부(194h)가 형성되어 있다. 제1 미세 가지 연결부(194h)는 제1 부화소 전극(191h)과 하부의 유지 전극(135a, 135b)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 연결부(194h)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 외부로 돌출되어 있다.
- [0216] 한편, 제2 부화소 전극(191l)은 세로로 긴 직사각형 영역에 위치하는 제2 부분 통판 전극(192l)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 형성되어 있으며, 직사각형 영역의 외부로 연장된 제2 연결부(197l)에 의하여 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0217] 제2 부분 통판 전극(192l)은 직사각형 영역의 중심에 그 중심을 위치시키고 있으며, 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 팔각형 형상을 가진다. 그 결과 팔각형 형상의 네 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막(180)의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막(180)의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. (도 18 참고)
- [0218] 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향으로 형성된 8개의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

- [0219] 한편, 도 17의 실시예에서는 제2 부화소 전극(1911)은 제2 부분 통관 전극(1921) 및 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)의 끝을 세로 또는 가로 방향으로 연결하는 제2 미세 가지 연결부(1941)가 형성되어 있다. 제2 미세 가지 연결부(1941)는 제2 부화소 전극(1911)과 하부의 유지 전극(135b, 135c)이 중첩하여 유지 용량을 형성하도록 한다. 하지만, 실시예에 따라서는 제2 연결부(1941)는 제외될 수 있으며, 이 때에는 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)은 외부로 돌출되어 있다.
- [0220] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 접촉구(184a, 184b)를 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이때, 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제2 부화소 전극(1911)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191h)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다. 여기서, 제2 부화소 전극(1911)의 면적은 제1 부화소 전극(191h)의 면적 대비하여 1배 이상 2배 이하일 수 있다.
- [0221] 한편, 유지 전극 연결 부재(139)는 접촉구(184c)를 통하여 유지 전압선(131)의 돌출부(134) 및 제3 드레인 전극(175c)이 서로 연결되도록 한다. 유지 전압선(131)의 돌출부(134)에는 유지 전압(V_{cst})가 인가되므로 유지 전압(V_{cst})가 일정한 전압값을 가지도록 하며, 제3 드레인 전극(175c)을 통하여 제3 박막 트랜지스터(Q_c)로 유지 전압(V_{cst})이 인가되도록 한다. 그 결과 제2 부화소에 인가되는 전압이 낮아질 수 있도록 한다.
- [0222] 또한, 보호막(180)의 개구부(189)의 위에는 개구부(189)를 덮는 덮개부(199)가 형성되어 있을 수 있다. 도 17에 의하면 하나의 화소에 한 쌍의 덮개부(199)가 형성될 수 있다. 화소 전극(191) 및 덮개부(199)는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 실시예에 따라서는 개구부(189) 및 덮개부(199)는 삭제될 수 있다.
- [0223] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 또한, 하부 배향막은 도 33에서 도시하고 있는 광반응 물질을 포함하지 않는다. 이는 도 17의 실시예는 충분한 액정 분자의 제어력을 가지고 있기 때문이다.
- [0224] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다. 도 17 및 도 18의 상부 표시판(200)에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있다.
- [0225] 즉, 절연 기관(210) 아래에 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(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제1 박막 트랜지스터(Q_h), 제2 박막 트랜지스터(Q_1) 및 제3 박막 트랜지스터(Q_c) 등이 위치하는 영역을 덮을 뿐만 아니라 데이터선(171)을 따라 뻗어 있으며, 데이터선(171)의 주변을 덮고 있다. 차광 부재(220)가 덮지 않는 영역은 외부로 빛을 방출시켜 화상을 표시하는 영역이 된다.
- [0226] 차광 부재(220)의 아래에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0227] 컬러 필터(230)의 아래에는 유기 물질로 형성되어 평탄화된 하부면을 제공하는 평탄화층(250)이 형성되어 있다.
- [0228] 평탄화층(250)의 하부면에는 투명한 도전 물질로 형성된 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0229] 공통 전극(270)의 아래에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 또한, 상부 배향막도 도 33에서 도시하고 있는 광반응 물질을 포함하지 않는다. 이는 도 17의 실시예는 충분한 액정 분자의 제어력을 가지고 있기 때문이다.
- [0230] 두 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 그러나, 편광자는 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.
- [0231] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써, 전기장이 없는 상태에서 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자가 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수평한 방향을 향해 눕게 되고, 액정 분자의 눕는 정도에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.
- [0232] 액정 표시 장치는 두 표시판(100, 200) 사이의 셀 간격을 유지하기 위한 간격재를 더 포함할 수 있으며, 간격재

는 상부 표시판(200) 또는 하부 표시판(100)에 부착되어 있다.

- [0233] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다. 또한, 액정층(3)은 도 33에서 도시하고 있는 광반응 물질을 포함하지 않는다. 이는 도 17의 실시예는 충분한 액정 분자의 제어력을 가지고 있기 때문이다.
- [0234] 이상과 같은 도 17 및 도 18의 실시예에서는 단차 제공 수단은 유기 절연막인 보호막(180)에 형성되며, 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)로 이루어져 있다. 또한, 부분 통판 전극(192h, 192l)은 팔각 형상을 가진다.
- [0235] 뿐만 아니라 단차 제공 홈(185h, 185l)의 하부면(저면)은 전체적으로 기울어져 있으며, 하부면과 일측면이 일체를 이루면서 일정한 기울기로 기울어져 있다. 이와 같이 단차 제공홈(185h, 185l)의 하부면(저면)이 기울어져 액정 분자의 배향 방향을 제어하여 선경사를 제공하게 된다. 또한, 도 17의 단차 제공 홈(185h, 185l)은 다른 실시예보다 넓은 영역에 형성되어 액정 분자에 선경사를 제공하는 영역이 보다 넓다. 그 결과 액정 분자가 오정렬하지 않고, 텍스처도 발생하지 않는다. 그러므로 도 17의 실시예에서는 가 발생하지 않고, 도 33에서 도시하고 있는 광반응 물질을 포함하지 않을 수 있다.
- [0236] 이하에서는 도 17 및 도 18의 실시예에 대하여 실험한 결과를 중심으로 도 17 및 도 18의 실시예의 특성을 살펴본다.
- [0237] 도 19는 도 17 및 도 18의 실시예를 이용하여 실험한 결과를 도시한 도면이다.
- [0238] 먼저 도 19의 (A)는 부분 통판 전극이 마름모 구조를 가지며, 단차 제공홈은 전체적으로 기울어진 하부면을 가지며, 광반응 물질을 액정층 또는 배향막에 포함시키지 않은 실시예로 실험한 결과이다. 도 19의 (A)에 도시하고 있는 바와 같이 미세 가지 전극의 부분에서 텍스처가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이는 미세 가지 전극의 위에서 광반응 물질이 없어 액정 분자가 선경사를 가지지 못하기 때문이다.
- [0239] 하지만, 도 19의 (B)는 도 17 및 도 18의 실시예를 이용하여 실험한 결과이며, 부분 통판 전극이 팔각형 구조를 가져 미세 가지 전극이 형성되는 영역이 줄어 광반응 물질이 없더라도 액정 분자가 단차 제공홈에서 기울어진 하부면(저면)에 의하여 제공되는 선경사로 제어되어 텍스처가 발생하지 않는 것을 알 수 있다.
- [0240] 도 19의 (C)에서 단차 제공홈의 하부면에서 제공하는 선경사 및 십자 형태의 돌출부로 인하여 액정 분자에 제공되는 선경사의 방향을 보다 명확하게 도시하고 있다. 즉, 도 19(C)의 단면도에서는 단차 제공홈의 하부면의 기울기에 따라서 액정 분자가 선경사를 가지는 것이 도시되어 있으며, 도 19(C)의 평면도에서는 1, 2, 3번의 화살표를 통하여 액정 분자의 선경사 방향을 각각 도시하고 있다. 도 19(C)의 평면도에서 1번 화살표는 단차 제공홈의 측벽 부분에서 기울어진 경사로 인하여 발생하는 선경사 방향을 나타낸다. 도 19(C)의 평면도에서 2번 화살표는 단차 제공홈의 하부면에서 기울어진 경사로 인하여 발생하는 선경사 방향을 나타낸다. 도 19(C)의 평면도에서 3번 화살표는 십자 형태의 돌출부로 인하여 발생하는 선경사 방향을 나타낸다.
- [0241] 이와 같은 3개의 큰 선경사 방향으로 인하여 도 17 및 도 18의 실시예에서는 액정층 또는 배향막에 광반응 물질을 형성하지 않더라도 액정 분자의 배향 방향을 충분히 제어할 수 있어 텍스처가 발생하지 않는다.
- [0242] 이하에서는 도 20 내지 도 24를 이용하여 화소 전극의 변형 구조에 대하여 살펴본다.
- [0243] 도 20 내지 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전극의 구조를 확대하여 도시한 도면이다.
- [0244] 먼저 도 20에서는 X자 형태의 부분 통판 전극을 포함하는 화소 전극의 구조를 도시하고 있으며, 그에 따른 투과율을 실험한 결과도 도시되어 있다. 도 20에서는 도 1의 제1 부화소 전극에 대응하는 구조를 도시하고 있다.
- [0245] 도 20의 실시예에 따른 화소 전극은 X자 형태의 부분 통판 전극(192) 및 이로부터 연장되어 있는 미세 가지 전극(193)을 포함한다.
- [0246] X자 형태의 부분 통판 전극(192)에서는 화소 영역을 가로 및 세로로 가로지르는 가로 연장부 및 세로 연장부가 형성되어 있다.
- [0247] X자 형태의 부분 통판 전극(192)은 X자를 이루는 총 4개의 부분을 가지며, 각 부분은 화소 전극의 중앙에서 외측으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조를 가진다.
- [0248] 각 부분은 화소의 중앙, 화소의 일측 모서리 및 화소의 중앙과 가로 연장부 상의 지점을 꼭지점으로 하는 삼각

형 형상을 가진다.

- [0249] X자 형태의 부분 통판 전극(192), 가로 연장부 및 세로 연장부에서는 미세 가지 전극(193)이 연장되어 화소 영역의 나머지 부분에 형성되어 있으며, 인접하는 각 부분의 변과 평행하게 배열되어 있다.
- [0250] 또한, 도 20의 실시예에서는 화소 영역의 외곽을 둘러싸는 미세 가지 연결부를 더 포함한다. 미세 가지 연결부는 화소 영역의 4변에 모두 형성되어 있지만, 실시예에 따라서는 이들 변 중 하나 이상의 변에서만 형성되거나 전혀 형성되어 있지 않을 수도 있다.
- [0251] 도 20의 실시예에 따른 화소에서는 단차 제공 수단(H)을 포함한다. 도 20에서는 단차 제공 수단(H)을 간략하게 도시하였으며, 이미 살펴본 도면 중 하나로 해당 영역에 단차를 제공하고 있다.
- [0252] 이와 같은 도 20의 실시예의 투과율을 실험해보면, X자 형태의 부분 통판 전극(192)의 변을 따라서 텍스처가 일부 발생하여 X자의 텍스처가 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [0253] 한편, 도 21에서는 하나의 화소 영역에 두 개의 직사각형 구조를 가지는 부분 통판 전극을 가지는 실시예를 도시하고 있다. 도 21에서는 도 1의 제1 부화소 전극에 대응하는 구조를 도시하고 있다.
- [0254] 도 21의 실시예에 따른 화소 전극은 두 개의 직사각형 구조를 가지는 부분 통판 전극(192) 및 이로부터 연장되어 있는 미세 가지 전극(193)을 포함한다.
- [0255] 화소 전극은 화소 영역을 가로 및 세로로 가로지르는 가로 연장부 및 세로 연장부가 형성되어 있으며, 가로 연장부는 두 개의 직사각형 구조의 부분 통판 전극을 가로지른다.
- [0256] 부분 통판 전극(192)은 두 개의 직사각형 구조를 가지며, 하나의 직사각형 구조는 세로 연장부와 평행하게 형성되어 있다.
- [0257] 부분 통판 전극(192), 가로 연장부 및 세로 연장부에서는 미세 가지 전극(193)이 연장되어 화소 영역의 나머지 부분에 형성되어 있으며, 일정한 각도(부분 통판 전극의 일변에 대하여 45도의 각도)로 형성되어 있다.
- [0258] 또한, 도 21의 실시예에서는 화소 영역의 외곽을 둘러싸는 미세 가지 연결부를 더 포함한다. 미세 가지 연결부는 화소 영역의 4변에 모두 형성되어 있지만, 실시예에 따라서는 이들 변 중 하나 이상의 변에서만 형성되거나 전혀 형성되어 있지 않을 수도 있다.
- [0259] 도 21의 실시예에 따른 화소에서는 단차 제공 수단(H)을 포함한다. 도 21에서는 단차 제공 수단(H)을 간략하게 도시하였으며, 이미 살펴본 도면 중 하나로 해당 영역에 단차를 제공하고 있다.
- [0260] 이와 같은 도 21의 실시예의 투과율을 실험해보면, 직사각형의 부분 통판 전극(192)의 변을 따라서 약한 텍스처가 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [0261] 도 22에서도 본 발명의 실시예에 따른 화소 전극의 구조가 도시되어 있다.
- [0262] 도 22의 (A) 및 (B)에서는 도 1의 제2 부화소 전극에 대응하는 구조를 도시하고 있으며, 도 22의 (C)에서는 도 1의 제1 부화소 전극에 대응하는 구조를 도시하고 있다.
- [0263] 먼저, 도 22의 (A) 및 (B)를 살펴보면, 도 22(A)에서는 제2 부화소 전극의 영역에서 하나의 부분 통판 전극(1921)을 형성한 경우를 도시하고 있고, 도 22(B)에서는 제2 부화소 전극의 영역에서 두 개의 부분 통판 전극(1921)이 상하로 연결된 구조를 가진다. 특히, 제2 부화소 전극은 직사각형 영역에 형성되어 있으며, 직사각형 영역을 상하로 이등분 하는 경우 각 영역은 정사각형 영역이 된다. 각 정사각형 영역에는 하나씩의 마름모 구조의 부분 통판 전극이 형성되어 있다.
- [0264] 그외의 영역에는 세로 연장부(도 22(A) 참고)나 가로 연장부(도시하지 않음)가 형성되어 있을 수 있으며, 나머지 영역에서는 미세 가지 전극이 형성되어 있다.
- [0265] 도 22의 (A)를 살펴보면, 부분 통판 전극(1921)은 제2 부화소 전극의 측면 중 적어도 하나와 접하며, 도 22(A)에서는 두 곳에서 접하고 있다.
- [0266] 한편, 도 22의 (C)에서는 부분 통판 전극(192h)이 원형 구조를 가지는 경우를 도시하고 있다. 도 22에서는 제1 부화소 전극에 대응하는 구조만을 도시하였지만, 실시예에 따라서는 제2 부화소 전극에 형성되어 타원 구조를 가질 수도 있으며, 도 22의 (B)와 같이 두 개의 원형 구조의 부분 통판 전극이 형성될 수도 있다. 원형 구조의 부분 통판 전극(192h)의 외측에는 미세 가지 전극이 형성되어 있을 수 있다.

- [0267] 도 22(C) 및 그 전의 부분 통판 전극의 구조를 참고로 하면, 본 발명의 실시예에 따른 부분 통판 전극은 마름모 등의 4각형 형상, 8각형 형상과 같은 다각형 형상이나 원형의 형상을 가질 수 있다.
- [0268] 도 23 및 도 24에서도 본 발명의 실시예에 따른 화소 전극의 구조가 도시되어 있는데, 도 23 및 도 24에서 도시된 화소 전극의 구조는 측면 시인성을 보다 향상시킨 구조이다.
- [0269] 즉, 도 23에서 도시되어 있는 부분 통판 전극(192h, 192i)은 가로 방향의 폭이 세로 방향의 폭보다 큰 구조를 가진다. 이와 같이 형성되는 경우에는 액정 분자의 머리 방향이 보다 측면으로 눕게되며, 그 결과 해당 액정 분자의 머리 방향을 보게 되는 방향에서는 시인성이 향상된다. 즉, 다른 실시예에서는 45도 방향으로 액정 분자가 배열되지만, 도 23의 실시예에서는 보다 낮은 각도로 액정 분자가 배열되어 측면에서 시야각 특성이 향상된다. 도 24를 참고하면, 도 23과 같이 가로 방향의 폭이 큰 부분 통판 전극 구조에서 액정 분자의 배향 방향을 도시하고 있어 45도 이하의 각도로 배열되는 것을 확인할 수 있다. (도 24의 점선으로 표시된 영역 참고)
- [0270] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 다양한 화소 구조에서도 적용이 가능한데, 이하의 도 25 내지 도 32에서는 각 화소 구조별로 적용된 대표적인 예를 각각 살펴보고자 한다.
- [0271] 먼저, 도 25 및 도 26을 참고로 하여, 두 개의 부화소가 하나의 트랜지스터(Q)로부터 데이터 전압을 인가받은 후 유지 축전기(Cas)에 의하여 서로 커플링되어 있는 구조를 기준으로 살펴본다.
- [0272] 도 25은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 26은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.
- [0273] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL)과 복수의 데이터선(DL), 복수의 유지 전압선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 부화소 전극(도 26의 191h)이 형성되고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 부화소 전극(도 26의 191i)이 형성된다.
- [0274] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q), 스위칭 소자(Q)와 연결되어 제1 부화소(PXa)에 형성되는 제1 액정 축전기(C1ca)와 제1 유지 축전기(Csta), 스위칭 소자(Q)와 연결되어 제2 부화소(PXb)에 형성되는 제2 액정 축전기(C1cb)와 제2 유지 축전기(Cstb), 및 스위칭 소자(Q) 및 제2 액정 축전기(C1cb) 사이에 형성되는 보조 축전기(Cas)를 더 포함한다.
- [0275] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca), 제1 유지 축전기(Csta), 보조 축전기(Cas)와 연결되어 있다.
- [0276] 보조 축전기(Cas)의 일측 단자는 스위칭 소자(Q)의 출력 단자에 연결되고, 타측 단자는 제2 액정 축전기(C1cb) 및 제2 유지 축전기(Cstb)에 연결된다.
- [0277] 보조 축전기(Cas)에 의해 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압이 제1 액정 축전기(C1ca)의 충전 전압보다 낮게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0278] 이러한 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구조는 도 26에 도시된 바와 같이 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전압선(storage electrode lines)(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0279] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)을 포함한다.
- [0280] 유지 전압선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 각 유지 전압선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치한다. 유지 전압선(131)은 아래로 확장된 유지 전극(storage electrode)(135a, 135b)을 포함한다. 그러나 유지 전압선(131) 및 유지 전극(135a, 135b)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- [0281] 게이트 도전체(121, 131)의 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 섬형의 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치한다.
- [0282] 반도체(154) 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 드레인 전극(drain electrode)(175)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

- [0283] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(source electrode)(173)을 포함한다.
- [0284] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며, 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 막대형 끝 부분을 포함한다. 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0285] 드레인 전극(175)의 다른 끝 부분은 데이터선(171)에 실질적으로 평행하게 뻗어 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)에 걸쳐 형성되며, 제2 부화소(PXb)에 형성된 부분을 보조 전극(176)이라 한다.
- [0286] 데이터 도전체(171, 175) 및 반도체(154) 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다. 유기 절연막인 보호막에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 26에서는 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185l)은 도 26에서 도시하고 있는 바와 같이 직각 삼각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막에는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 형성되어 있다.
- [0287] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0288] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(191)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다.
- [0289] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192l)과 부분 통판 전극(192h, 192l)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193l)을 포함한다.
- [0290] 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 드레인 전극(175)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0291] 제1 부분 통판 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다. 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.
- [0292] 한편, 제2 부화소 전극(191l)은 제2 부분 통판 전극(192l)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 형성되어 있으며, 보조 전극(176)과 중첩하여 보조 축전기(Cas)를 이룬다.
- [0293] 제2 부분 통판 전극(192l)은 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.
- [0294] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)은 상부 표시판의 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(도 25의 Q)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0295] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)은 유지 전극(135a, 135b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이루며 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0296] 제1 실시예에서 보조 전극(176)은 드레인 전극(175)이 연장되어 형성된 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 보조 전극(176)이 드레인 전극(175)과 분리되어 형성될 수도 있다. 이때, 제1 부화소 전극(191h) 상부의 보호막에는 접촉 구멍이 형성되고, 보조 전극(176)은 접촉 구멍을 통해 제1 부화소 전극(191h)과

연결되어 제2 부화소 전극(1911)과 중첩되도록 형성될 수 있다.

[0297] 이하에서는, 도 27 및 도 28을 참고로 하여, 두 개의 부화소가 각각 하나씩의 트랜지스터(Qa, Qb)로부터 동일한 데이터 전압을 인가받은 후 제3 스위칭 소자(Qc)에 의하여 제2 부화소 전극(도 28의 1911)의 전하가 보조 축전기(Cas)로 흘러 들어 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압이 하강한다.

[0298] 이하에서는 도 27 및 도 28을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0299] 도 27는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 28은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.

[0300] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GLn, GLn+1), 복수의 데이터선(DL), 복수의 유지 전압선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 부화소 전극(도 28의 191h)이 형성되고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 부화소 전극(도 28의 1911)이 형성된다.

[0301] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 게이트선(GLn) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa)와 제2 스위칭 소자(Qb), 제1 스위칭 소자(Qa)와 연결되어 제1 부화소(PX)에 형성되는 제1 액정 축전기(C1ca)와 제1 유지 축전기(Csta), 제2 스위칭 소자(Qb)와 연결되어 제2 부화소에 형성되는 제2 액정 축전기(C1cb)와 제2 유지 축전기(Cstb), 제2 스위칭 소자(Qb)와 연결되고 다음 단의 게이트선(GLn+1)에 의해 스위칭되는 제3 스위칭 소자(Qc), 및 제3 스위칭 소자(Qc)와 연결되어 있는 보조 축전기(Cas)를 더 포함한다.

[0302] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GLn)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 각각 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제1 유지 축전기(Csta), 제2 액정 축전기(C1cb) 및 제2 유지 축전기(Cstb)와 각각 연결되어 있다.

[0303] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 다음 단의 게이트선(GLn+1)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 보조 축전기(Cas)와 연결되어 있다.

[0304] 보조 축전기(Cas)의 일측 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되고, 타측 단자는 유지 전압선(SL)에 연결된다.

[0305] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 동작을 살펴보면, 게이트선(GLn)에 게이트 온 전압이 인가되면 이에 연결된 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 온 되고, 데이터선(171)의 데이터 전압이 제1 및 제2 부화소 전극(도 28의 191h, 1911)에 인가된다.

[0306] 이어, 게이트선(GLn)에 게이트 오프 전압이 인가되고, 다음 단의 게이트선(GLn+1)에 게이트 온 전압이 인가되면 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 오프되고 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온된다. 이에 따라 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 연결된 제2 부화소 전극(도 28의 1911)의 전하가 보조 축전기(Cas)로 흘러 들어 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압이 하강한다.

[0307] 이와 같이 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0308] 이러한 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구조는 도 28에 도시된 바와 같이 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수의 제1 게이트선(gate line)(121), 복수의 감압 게이트선(123), 및 복수의 유지 전압선(storage electrode lines)(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

[0309] 제1 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 제1 게이트선(121)은 위로 돌출한 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 감압 게이트선(123)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.

[0310] 유지 전압선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전압선(131)은 위아래로 확장된 유지 전극(storage electrode)(135a, 135b)을 포함한다. 이때 유지 전압선(131) 및

유지 전극(135a, 135b)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

- [0311] 게이트 도전체(121, 123, 131) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0312] 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 제1 게이트 전극(124a) 위에 위치한 제1 반도체(154a), 제2 게이트 전극(124b) 위에 위치한 제2 반도체(154b), 및 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치한 제3 반도체(154c)를 포함한다. 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b)는 서로 연결될 수 있다.
- [0313] 반도체(154) 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(data line)(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0314] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 제1 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗어 있는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 서로 연결되어 있다.
- [0315] 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형 끝 부분은 각각 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있고, 제3 드레인 전극(175c)도 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 유지 전압선(131)의 확장부(137a)와 일부 중첩하여 보조 축전기(Cas)를 이룬다.
- [0316] 제1/제2/제3 게이트 전극(124a/124b/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)은 제1/제2/제3 반도체(154a/154b/154c)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(도 5의 Qa/Qb/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173a/173b/173c)과 각 드레인 전극(175a/175b/175c) 사이의 각 반도체(154a/154b/154c)에 형성된다.
- [0317] 데이터 도전체(171, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다. 유기 절연막인 보호막에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 26에서는 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185l)는 도 28에서 도시하고 있는 바와 같이 직각 삼각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막에는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 형성되어 있다. 또한, 보호막에는 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(184a, 184b)이 형성되어 있다.
- [0318] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0319] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(191)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다.
- [0320] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192l)과 부분 통판 전극(192h, 192l)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193l)을 포함한다.
- [0321] 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(191h)이 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.
- [0322] 제1 부분 통판 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다. 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되

어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통관 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.

[0323] 한편, 제2 부화소 전극(1911)은 제2 부분 통관 전극(1921)과 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)이 형성되어 있으며, 제2 부화소 전극이 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다.

[0324] 제2 부분 통관 전극(1921)은 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통관 전극(1921)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(1851) 및 십자 형태의 제2 돌출부(1821)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통관 전극(1921)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(1851) 및 십자 형태의 제2 돌출부(1821)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 제2 부분 통관 전극(1921)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(1931)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통관 전극(1921)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

[0325] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)은 상부 표시판의 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기(도 27의 Clca, Clcb)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(도 27의 Qa, Qb)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0326] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)은 유지 전극(135a, 135b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이루며 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지 능력을 강화한다.

[0327] 이하에서는, 도 29 및 도 30을 참고로 하여, 두 개의 부화소가 각각 하나씩의 트랜지스터(Qa, Qb)로부터 서로 다른 데이터 전압을 인가받는 구조에 대하여 살펴본다.

[0328] 도 29는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 30은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.

[0329] 도 29 및 도 30을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0330] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0331] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전압선(storage electrode line)(131, 135)이 형성되어 있다.

[0332] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 제1 및 제2 게이트 전극(gate electrode)(124a, 124b)을 포함한다.

[0333] 유지 전압선은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 줄기선(stem)(131)과 이로부터 뻗어 나온 복수의 유지 전극(135)을 포함한다.

[0334] 유지 전압선(131, 135)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

[0335] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131, 135) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다.

[0336] 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.

[0337] 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 데이터선(data line)(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(drain electrode)(175a, 175b)이 형성되어 있다.

[0338] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)의 줄기선과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1 및 제2 소스 전극(source electrode)(173a, 173b)을 포함하며, 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 마주한다.

- [0339] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 각각 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 위로 뻗어 있으며 반대쪽 끝은 다른 층과의 접촉을 위해 면적이 넓을 수 있다.
- [0340] 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0341] 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)와 함께 제1 및 제2 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa, Qb)를 이루며, 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)의 채널(channel)은 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 사이의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)에 형성된다.
- [0342] 저항성 접촉 부재는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0343] 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다. 유기 절연막인 보호막에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 26에서는 단차 제공 홈(185h, 185l) 및 단차 제공 홈(185h, 185l)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185l)은 도 26에서 도시하고 있는 바와 같이 직각 삼각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막에는 십자 형태의 돌출부(182h, 182l)가 형성되어 있다.
- [0344] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0345] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(191)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다.
- [0346] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192l)과 부분 통판 전극(192h, 192l)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193l)을 포함한다.
- [0347] 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(191h)가 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제1 드레인 전극(175a)과 연결되어 있다.
- [0348] 제1 부분 통판 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 정사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통판 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 정사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다. 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통판 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90도의 각도를 이루고 있다.
- [0349] 한편, 제2 부화소 전극(191l)은 제2 부분 통판 전극(192l)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 형성되어 있으며, 제2 부화소 전극(191l)이 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있다.
- [0350] 제2 부분 통판 전극(192l)은 직사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 직사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통판 전극(192l)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185l) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182l)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193l)은 직사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통판 전극(192l)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

- [0351] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 상부 표시판의 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(도 29의 Q)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0352] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 유지 전극(135a, 135b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이루며 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0353] 이하에서는, 도 31 및 도 32를 참고로 하여, 두 개의 부화소가 트랜지스터(Qa, Qb)로부터 동일한 데이터 전압을 인가받은 후 전압이 스윙하는 전원선에 연결된 축전기(Csa, Csb)에 의하여 각 부화소가 표시하는 계조가 변경되는 구조에 대하여 살펴본다.
- [0354] 도 31은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 32는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.
- [0355] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 31에 도시된 바와 같이 게이트선(GL), 데이터선(DL), 제1 전원선(SL1), 제2 전원선(SL2), 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb)를 포함한다.
- [0356] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 스위칭 소자(Qa)에 연결되는 보조 승압 축전기(Csa) 및 제1 액정 축전기(Clca), 제2 스위칭 소자(Qb)에 연결되는 보조 감압 축전기(Csb) 및 제2 액정 축전기(Clcb)를 더 포함한다.
- [0357] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로 이루어진다. 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 동일한 게이트선(GL) 및 동일한 데이터선(DL)에 연결되어 동일한 타이밍에 턴 온되어 동일한 데이터 신호를 출력한다.
- [0358] 제1 전원선(SL1) 및 제2 전원선(SL2)에는 일정한 주기를 가지고 스윙하는 형태의 전압이 인가된다. 제1 전원선(SL1)에는 일정 주기(예를 들면, 1H) 동안 제1 저전압이 인가되고, 그 다음 일정 주기 동안 제1 고전압이 인가된다. 제2 전원선(SL2)에는 일정 주기 동안 제2 고전압이 인가되고, 그 다음 일정 주기 동안 제2 저전압이 인가된다. 이때, 제1 주기와 제2 주기는 한 프레임 동안 복수 회 반복되어 제1 전원선(SL1)과 제2 전원선(SL2)에는 스윙하는 형태의 전압이 인가되는 것이다. 이때, 제1 저전압과 제2 저전압은 동일하고 제1 고전압과 제2 고전압도 동일할 수 있다.
- [0359] 보조 승압 축전기(Csa)는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제1 전원선(SL1)에 연결되고, 보조 감압 축전기(Csb)는 제2 스위칭 소자(Qb) 및 제2 전원선(SL2)에 연결된다.
- [0360] 보조 승압 축전기(Csa)가 제1 스위칭 소자(Qa)와 연결된 부분의 단자(이하, '제1 단자'라 함)의 전압(Va)은 제1 전원선(SL1)에 제1 저전압이 인가되면 낮아지고, 제1 고전압이 인가되면 높아진다. 그 후 제1 전원선(SL1)의 전압이 스윙함에 따라서 제1 단자의 전압(Va)도 스윙하게 된다.
- [0361] 또한, 보조 감압 축전기(Csb)가 제2 스위칭 소자(Qb)와 연결된 부분의 단자(이하, '제2 단자'라 함)의 전압(Vb)은 제2 전원선(SL2)에 제2 고전압이 인가되면 높아지고, 제2 저전압이 인가되면 낮아진다. 그 후 제2 전원선(SL2)의 전압이 스윙함에 따라서 제2 단자의 전압(Vb)도 스윙하게 된다.
- [0362] 이와 같이 두 부화소에 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 제1 및 제2 전원선(SL1, SL2)에서 스윙하는 전압의 크기에 따라서 두 부화소의 화소 전극의 전압(Va, Vb)가 변화되므로 이를 통하여 두 부화소의 투과율을 다르게 하고 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0363] 이하에서는 도 32를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 살펴본다.
- [0364] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 제1 기판(도시하지 않음) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 제1 전원선(131a) 및 제2 전원선(131b)이 형성되어 있다.
- [0365] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 게이트선(121)은 위로 돌출한 제1 게이트 전극(gate electrode)(124a) 및 아래로 돌출한 제2 게이트 전극(124b)을 포함한다.
- [0366] 제1 전원선(131a) 및 제2 전원선(131b)에는 일정한 주기를 가지고 스윙하는 형태의 전압이 인가된다.
- [0367] 제1 전원선(131a)에는 일정 주기(예를 들면, 1H) 동안 제1 저전압이 인가되고, 그 다음 일정 주기 동안 제1 고전압이 인가된다. 제2 전원선(131b)에는 일정 주기 동안 제2 고전압이 인가되고, 그 다음 일정 주기 동안 제2 저전압이 인가된다. 이때, 제1 주기와 제2 주기는 한 프레임 동안 복수 회 반복되어 제1 전원선(131a)과 제2

전원선(131b)에는 스윙하는 형태의 전압이 인가되는 것이다. 이때, 제1 저전압과 제2 저전압은 동일하고 제1 고전압과 제2 고전압도 동일할 수 있다.

- [0368] 제1 전원선(131a)은 게이트선(121)을 기준으로 상측에 형성되고, 제2 전원선(131b)은 게이트선(121)을 기준으로 하측에 형성될 수 있다.
- [0369] 게이트선(gate line)(121), 제1 전원선(131a) 및 제2 전원선(131b)의 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 섬형의 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 반도체는 각각 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)의 위에 위치한다.
- [0370] 반도체 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(data line)(171), 제1 소스 전극(source electrode)(173a), 제2 소스 전극(173b), 제1 드레인 전극(drain electrode)(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)이 형성되어 있다.
- [0371] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 전원선(131a, 131b)과 교차한다. 도 32에서 도시하고 있는 데이터선(171)은 일직선의 형태로 형성되어 있지 않다. 데이터선(171)은 서로 연결되는 제1 부데이터선(171a)과 제2 부데이터선(171b)으로 이루어져 있고, 제1 부데이터선(171a)과 제2 부데이터선(171b)은 서로 다른 선상에 놓여있다. 제1 부데이터선(171a)은 데이터선(171)을 기준으로 우측에 인접한 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 형성되고, 제2 부데이터선(171b)은 데이터선(171)을 기준으로 좌측에 인접한 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 형성된다.
- [0372] 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 각각 데이터선(171)으로부터 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b) 위로 돌출되어 형성된다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 동일한 데이터선(171)으로부터 돌출되어 형성되므로 동일한 데이터 전압을 인가받는다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 U자형으로 형성될 수 있다.
- [0373] 제1 드레인 전극(175a)은 제1 소스 전극(173a)과 이격되어 있고, 제1 게이트 전극(124a)을 중심으로 제1 소스 전극(173a)과 마주하는 막대형 끝 부분과 제1 전원선(131a)과 일부 중첩하도록 확장되어 형성되어 있는 확장부를 포함한다. 제1 드레인 전극(175a)의 막대형 끝 부분은 U자형의 제1 소스 전극(173a)으로 일부 둘러싸여 있다. 또한, 제1 드레인 전극(175a)의 확장부는 십자 형태를 가진다.
- [0374] 제2 드레인 전극(175b)은 제2 소스 전극(173b)과 이격되어 있고, 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제2 소스 전극(173b)과 마주하는 막대형 끝 부분과 제2 전원선(131b)과 일부 중첩하도록 확장되어 형성되어 있는 확장부를 포함한다. 제2 드레인 전극(175b)의 막대형 끝 부분은 U자형의 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 또한, 제2 드레인 전극(175b)의 확장부는 십자 형태를 가진다.
- [0375] 제1 게이트전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 제1 드레인 전극(175a)은 제1 스위칭 소자(도 31의 Qa)를 이루고, 제2 게이트전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 제2 드레인 전극(175b)은 제2 스위칭 소자(도 31의 Qb)를 이룬다.
- [0376] 데이터선(171), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b), 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)의 위에는 보호막(passivation layer)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다. 유기 절연막인 보호막에는 그 위에 형성되는 층에 단차를 제공하는 단차 제공 수단이 형성되어 있으며, 도 32에서는 단차 제공 홈(185h, 185i) 및 단차 제공 홈(185h, 185i)의 사이에 위치하는 십자 형태의 돌출부(182h, 182i)가 단차 제공 수단이다. 단차 제공 홈(185h, 185i)는 도 32에서 도시하고 있는 바와 같이 직각 삼각형 구조를 가지며, 서로 대각선 방향으로 대칭 형성되어 있다. 그 결과 보호막에는 십자 형태의 돌출부(182h, 182i)가 형성되어 있다.
- [0377] 또한, 보호막에는 제1 드레인 전극(175a)의 일부를 노출시키는 제1 접촉 구멍(181a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 일부를 노출시키는 제2 접촉 구멍(181b)이 형성되어 있다.
- [0378] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0379] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(191)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)을 포함한다.
- [0380] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i)은 각각 그 중앙에 위치하는 부분 통판 전극(192h, 192i)과 부분 통판 전극(192h, 192i)으로부터 사선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극(193h, 193i)을 포함한다.
- [0381] 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부분 통판 전극(192h)과 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 형성되어 있으며, 제

1 부화소 전극(191h)가 형성된 영역의 중앙(제1 부분 통관 전극(192h))에서 제1 드레인 전극(175a)의 확장부와 연결되어 있다. 제1 드레인 전극(175a)과 제1 부화소 전극(191h)가 연결되는 위치가 도 32에서는 십자 형태의 제1 돌출부(182h) 상에 형성되어 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 단차 제공 홈(185h) 또는 그 외의 영역을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 제1 부화소 전극(191h)가 연결될 수도 있다.

[0382] 제1 부분 통관 전극(192h)은 마름모 형상을 가지며, 마름모 형상의 각 꼭지점은 사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제1 부분 통관 전극(192h)은 보호막의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)를 덮고 있다. 그 결과 제1 부분 통관 전극(192h)은 보호막(180)의 제1 단차 제공 홈(185h) 및 십자 형태의 제1 돌출부(182h)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 여기서 십자 형태의 제1 돌출부(182h)는 사각형 영역의 중심에 위치하는 액정 분자에 선경사를 제공하여 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 하며, 그 결과 텍스처가 줄어든다. 제1 부분 통관 전극(192h)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)이 연장되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극(193h)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제1 부분 통관 전극(192h)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

[0383] 한편, 제2 부화소 전극(191i)은 제2 부분 통관 전극(192i)과 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 형성되어 있으며, 제2 부화소 전극(191i)가 형성된 영역의 중앙(제2 부분 통관 전극(192i))에서 제2 드레인 전극(175b)의 확장부와 연결되어 있다. 제2 드레인 전극(175b)과 제2 부화소 전극(191i)가 연결되는 위치가 도 32에서는 십자 형태의 제2 돌출부(182i) 상에 형성되어 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 제2 단차 제공 홈(185i) 또는 그 외의 영역을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 제2 부화소 전극(191i)가 연결될 수도 있다.

[0384] 제2 부분 통관 전극(192i)은 사각형 영역의 각 변의 중심을 연결하는 마름모 형상을 가진다. 그 결과 마름모 형상의 각 꼭지점은 사각형 영역의 경계와 만나고 있다. 또한, 제2 부분 통관 전극(192i)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185i) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182i)를 덮고 있다. 그 결과 제2 부분 통관 전극(192i)은 보호막의 제2 단차 제공 홈(185i) 및 십자 형태의 제2 돌출부(182i)가 제공하는 단차를 그대로 가진다. 제2 부분 통관 전극(192i)의 사선 방향의 변에서는 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)이 연장되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극(193i)은 사각형 영역의 나머지 영역을 채우며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으며, 제2 부분 통관 전극(192i)의 사선 방향의 변에 대해서는 90 ± 15 도의 각도를 이루고 있다.

[0385] 도시는 생략하였으나, 제1 기관과 마주보며 합착되는 제2 기관(도시하지 않음) 위에는 일정한 전압이 인가되는 공통 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 제1 기관과 제2 기관의 사이에는 액정층(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

[0386] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 제2 기관에 형성된 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기(도 31의 Clca, Clcb)를 이루어 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)가 오프 상태로 된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0387] 또한, 제1 부화소 전극(191a)은 제1 전원선(131a) 및 그 사이의 보호막과 함께 보조 승압 축전기(도 31의 Csa)를 이루어 제1 액정 축전기(도 31의 Clca)의 전압을 승압시킨다. 제2 부화소 전극(191b)은 제2 전원선(131b) 및 그 사이의 보호막과 함께 보조 감압 축전기(도 31의 Csb)를 이루어 제2 액정 축전기(도 31의 Clcb)의 전압을 감압시킨다. 전원선(131a, 131b)에 인가되는 전압에 따라서는 보조 승압 축전기(도 31의 Csa)가 제1 액정 축전기(도 31의 Clca)의 전압을 감압시키고, 보조 감압 축전기(도 31의 Csb)가 제2 액정 축전기(도 31의 Clcb)의 전압을 승압시키기도 한다.

[0388] 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제1 및 제2 기관에 배향막을 형성할 수 있고, 배향막 또는 액정층에 광을 조사하여 액정의 배향 방향 및 배향 각도를 제어하는 광 배향(도 33 참고)을 할 수 있다.

[0389] 도 32에서 B표시가 된 부분이 텍스처가 발생하는 영역으로 다른 영역보다 휘도가 더 높게 표시된다. 따라서, 해당 부분을 가려줌으로써, 텍스처에 의한 영향을 줄일 수 있다. 이 중 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 중앙을 가로지르는 세로선 부분은 액정이 0도로 누워있어, 측면에서 볼 때와 정면에서 볼 때 다른 영역과의 휘도 차이가 크지 않은 것으로 보인다. 반면에, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 중앙을 가로지르는 가로선 부분은 액정이 90도로 서있어, 측면에서 보면 다른 영역과의 휘도 차이가 큰 것으로 보인다.

[0390] 따라서, 제1 전원선(131a) 및 제2 전원선(131b)은 각각 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)의 중앙을 가로지르는 가로선 부분을 가리도록 형성함으로써, 텍스처에 의한 영향을 방지할 수 있다.

[0391] 또한, 도 32에서는 데이터선(171)의 구조를 직선으로 형성하지 않아 화소의 가장자리에 형성되는 텍스처도 가린

다.

[0392] 즉, 제1 부데이터선(171a)과 제2 부데이터선(171b)은 교대로 배치되어 서로 연결된다. 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 상부와 하부의 두 부분으로 나뉘고, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 상부의 좌측 가장자리는 제1 부데이터선(171a)과 중첩되고, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 하부의 우측 가장자리는 제2 부데이터선(171b)과 중첩된다. 이와 같은 배치에 의하여 화소의 가장자리에 형성되는 텍스처에 의한 영향도 줄일 수 있게 된다.

[0393] 도 1, 도 4, 도 7, 도 17 및 도 25 내지 도 32에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 실시예와 같이 부분 통관 전극, 미세 가지 전극 및 단차 제공 수단을 포함하는 구조는 하나의 화소를 두 개 이상의 부화소로 구분한 다양한 실시예에서 모두 적용될 수 있다. 뿐만 아니라 하나의 화소를 분할하지 않은 경우에서도 당연히 적용할 수 있다.

[0394] 한편, 이상에서 액정층 또는 배향막에는 광반응 물질을 포함할 수 있다고 기술하였으며, 이에 대하여는 도 33에서 상세하게 살펴본다.

[0395] 도 33은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.

[0396] 도 3을 참고하면, 우선 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)(330)를 액정 물질과 함께 두 표시판(100, 200) 사이에 주입한다. 전중합체(330)는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메조겐(reactive mesogen)일 수 있다.

[0397] 다음 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)에 데이터 전압을 인가하고 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 일정 방향으로 기울어진다.

[0398] 이렇게 액정층(3)의 액정 분자(31)가 일정 방향으로 기울어진 상태에서, 자외선 등의 광을 조사하면 전중합체(330)가 중합 반응을 하여 도 33에 도시한 바와 같이 선경사 제공 중합체(350)가 형성된다. 선경사 제공 중합체(350)는 표시판(100, 200)에 접하여 형성된다. 선경사 제공 중합체(350)에 의해 액정 분자(31)들은 앞서 설명한 방향으로 선경사를 가지도록 배향 방향이 정해진다. 따라서, 전기장 생성 전극(191, 270)에 전압을 가하지 않은 상태에서도 액정 분자(31)들은 서로 다른 네 방향으로 선경사를 가지고 배열하게 된다.

[0399] 그 결과, 하나의 화소 중 상부 부화소 또는 하부 부화소 각각의 영역에서 액정 분자(31)들이 총 네 방향으로 선경사를 가지게 된다.

[0400] 도 33과 같은 중합체를 이용한 선 경사는 컬러 필터(230)가 제공하는 단차만으로는 액정 분자를 제어하여 텍스처를 줄이지 못하는 경우에 부수적으로 사용되는 것이 바람직하다.

[0401] 도 33에서는 액정층에 광반응 물질을 포함하는 실시예를 중심으로 기술하였지만, 배향막에 광반응 물질을 포함시키는 경우도 이에 준하여 형성된다.

[0402] 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

[0403]	100, 200: 표시판	110, 210: 절연 기판
	121: 게이트선	131: 유지 전압선
	132, 172: 단차 제공 배선	135: 유지 전극
	171: 데이터선	180: 보호막
	182: 십자 형태의 돌출부	185: 단차 제공홈
	191: 화소 전극	
	191h: 제1 부화소 전극	191i: 제2 부화소 전극

192: 부분 통관 전극

193: 미세 가지 전극

194: 연결부

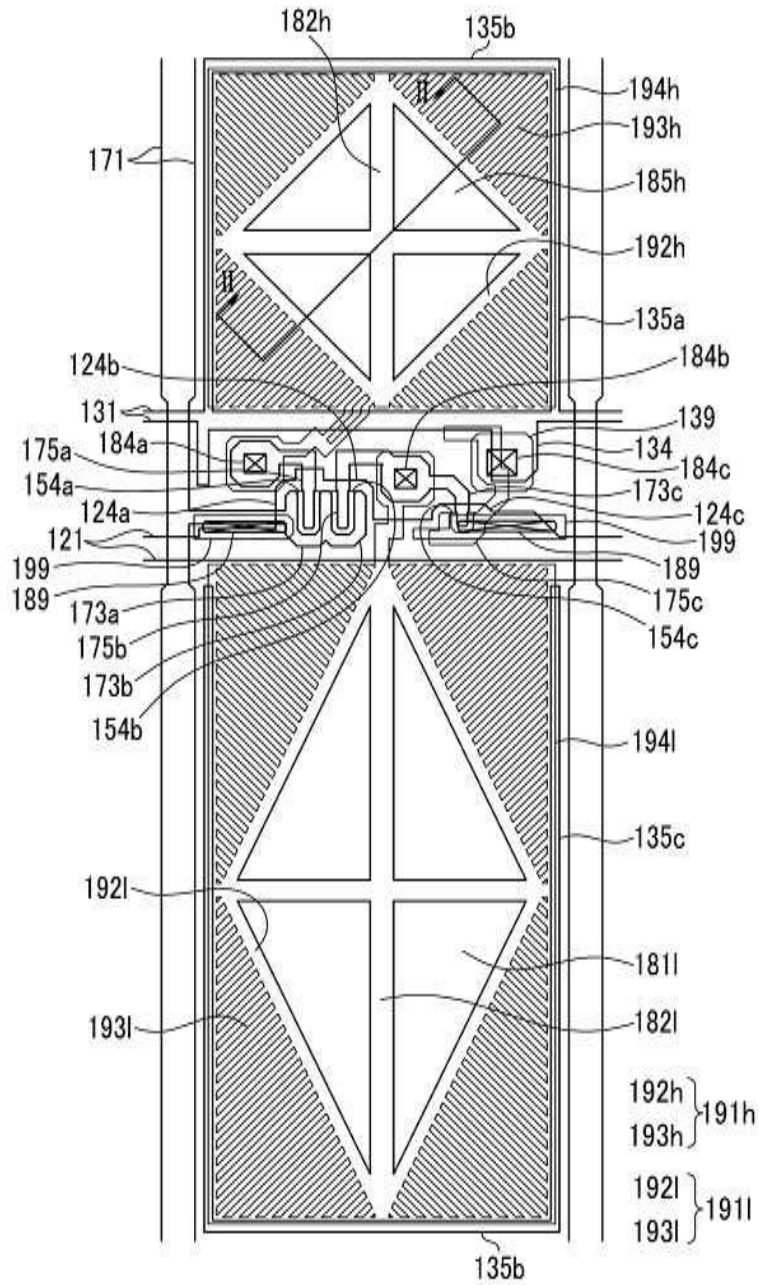
230: 컬러 필터

3: 액정층

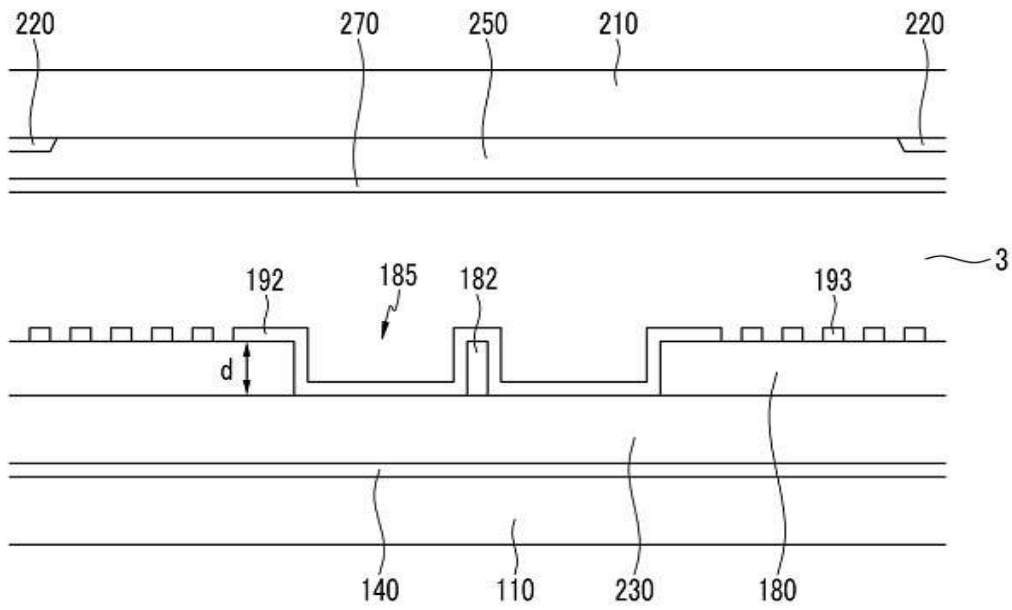
31: 액정 분자

도면

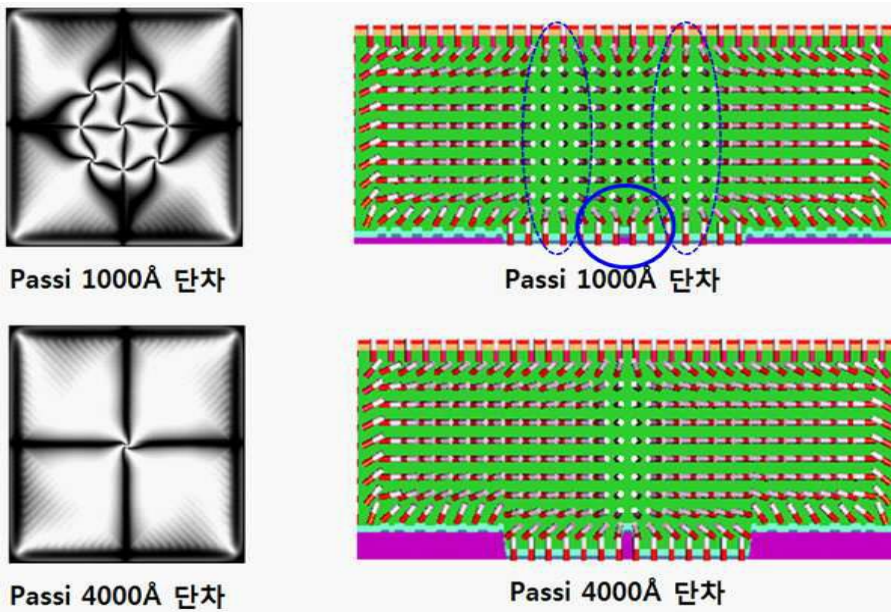
도면1



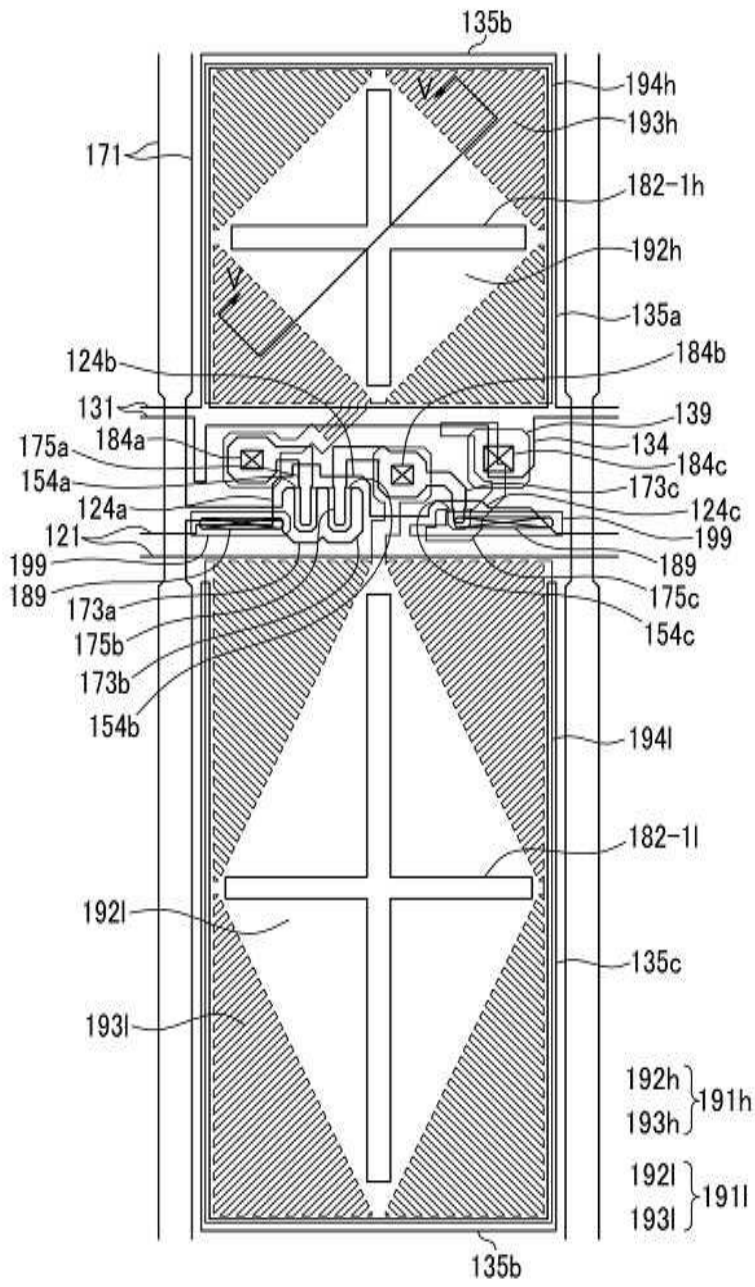
도면2



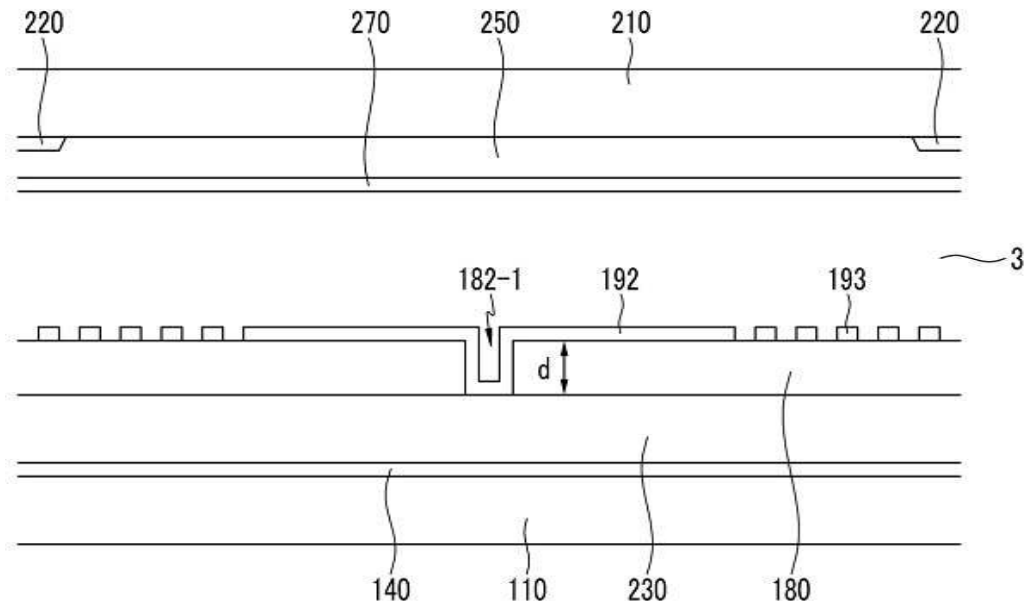
도면3



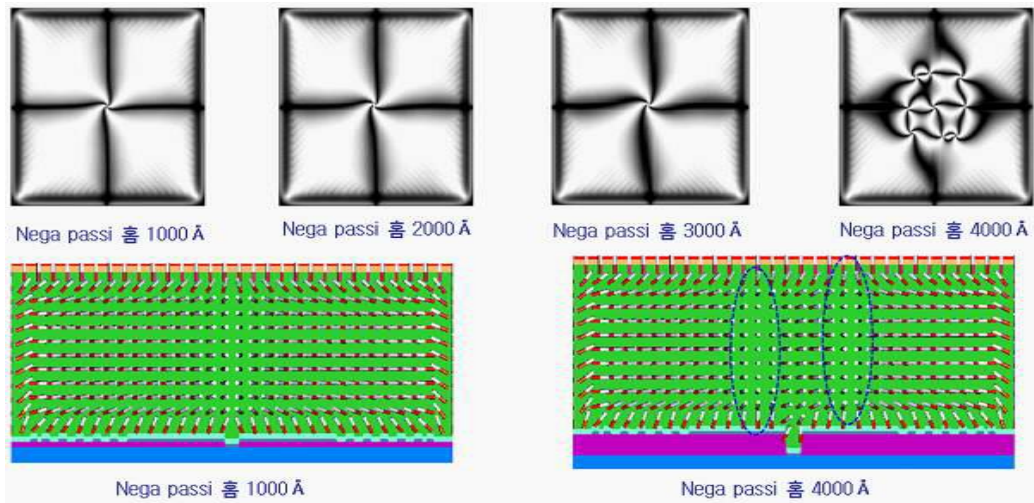
도면4



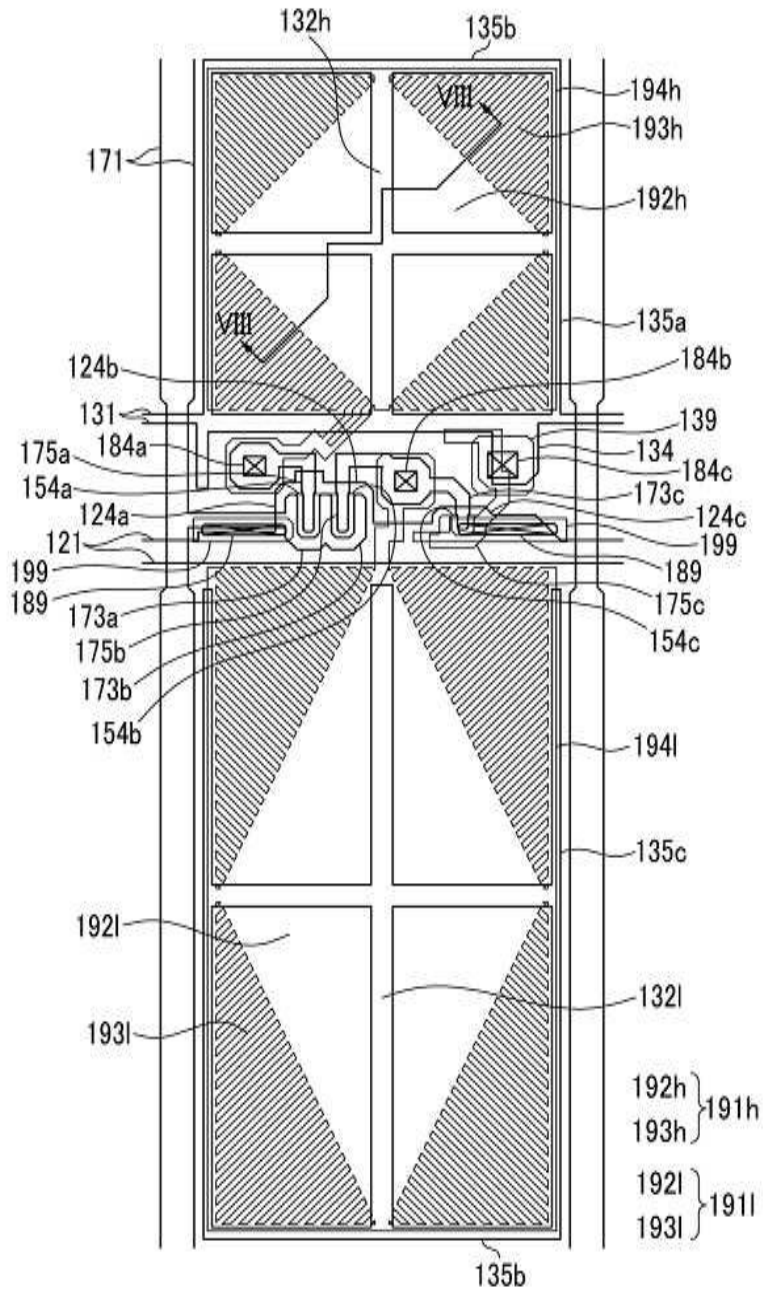
도면5



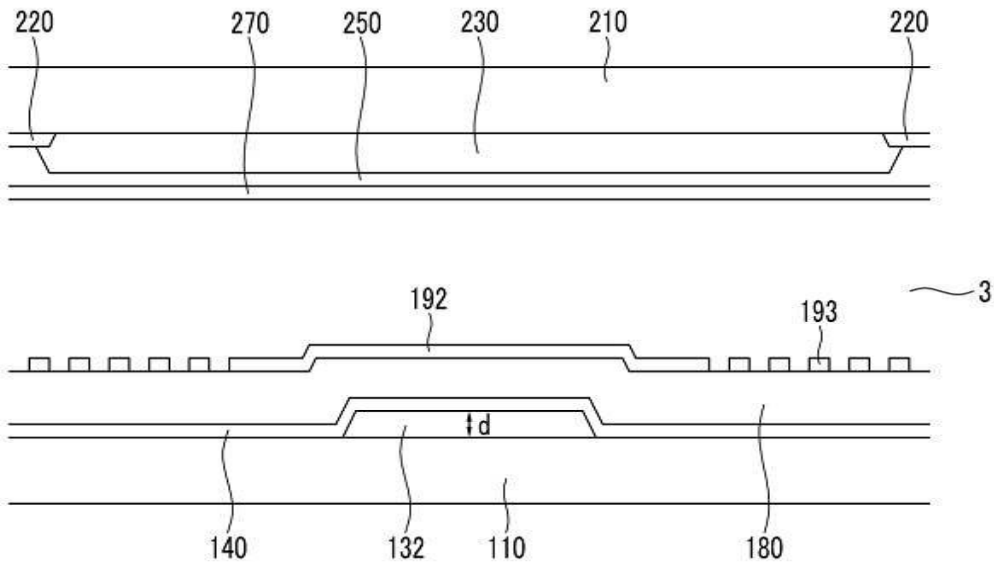
도면6



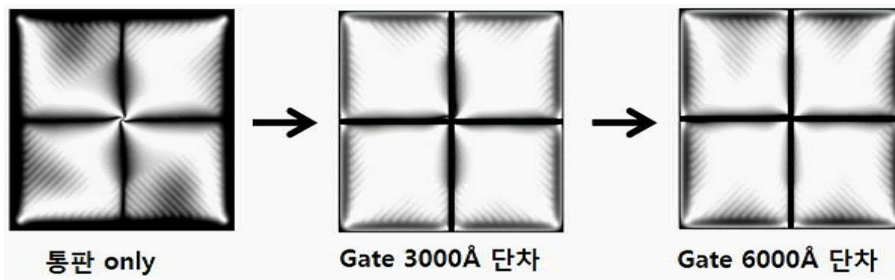
도면7



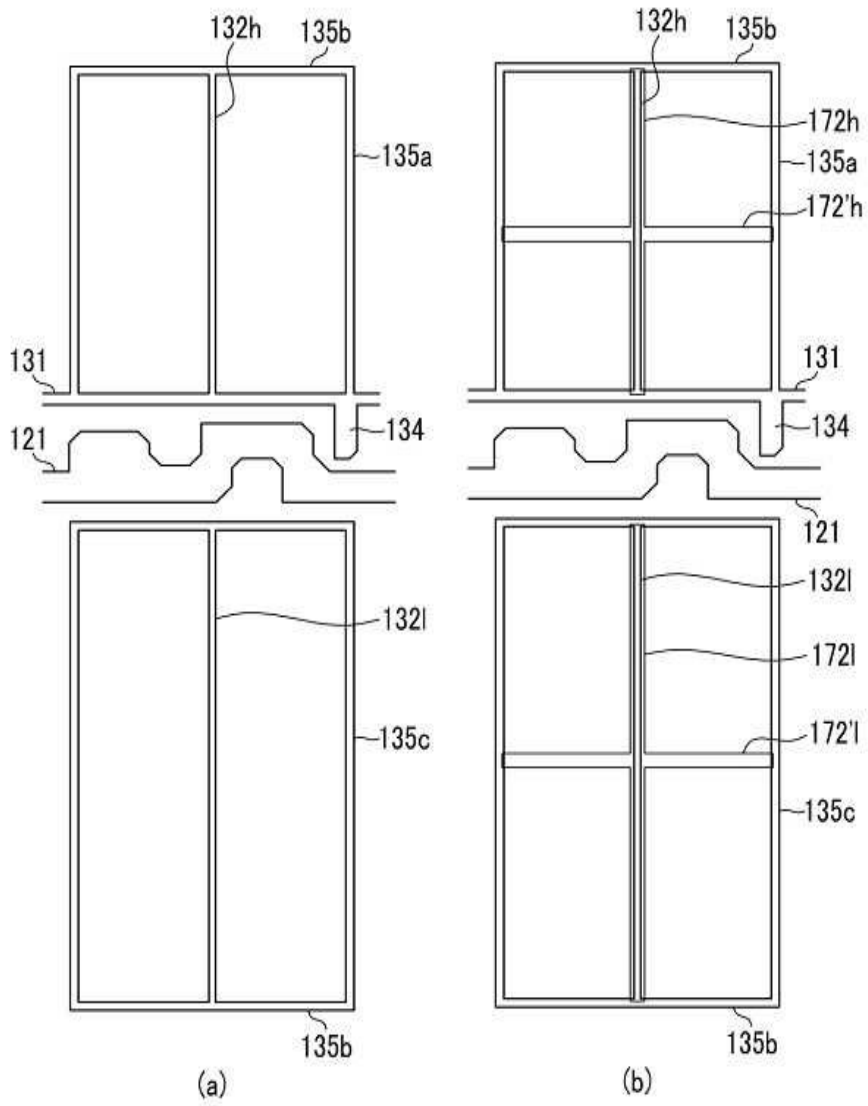
도면8



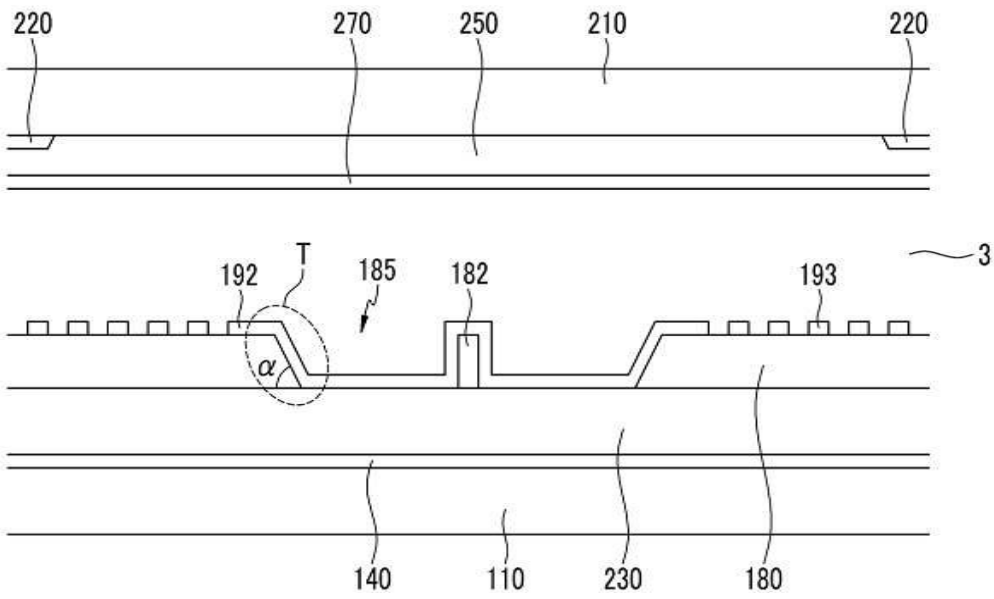
도면9



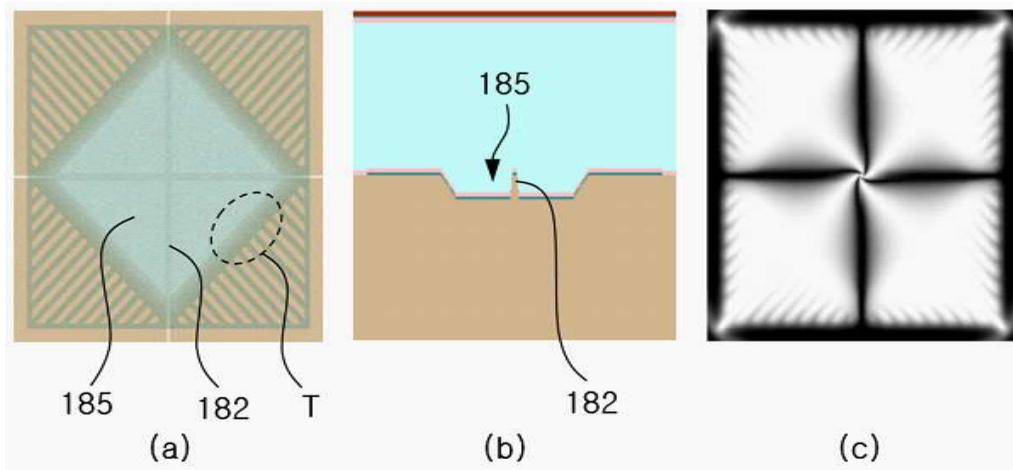
도면10



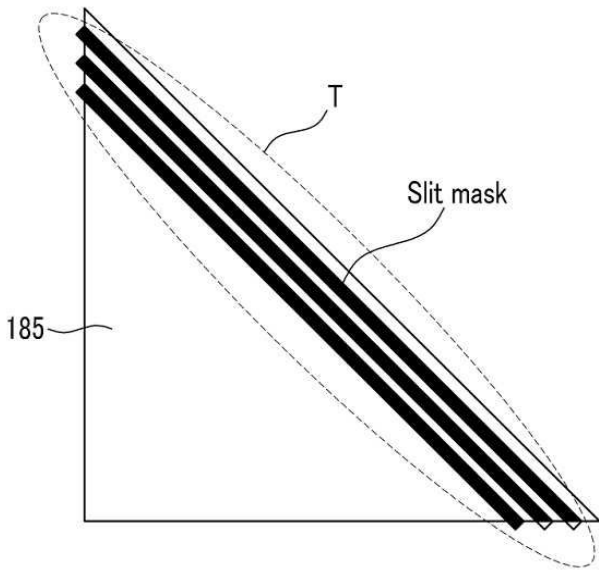
도면11



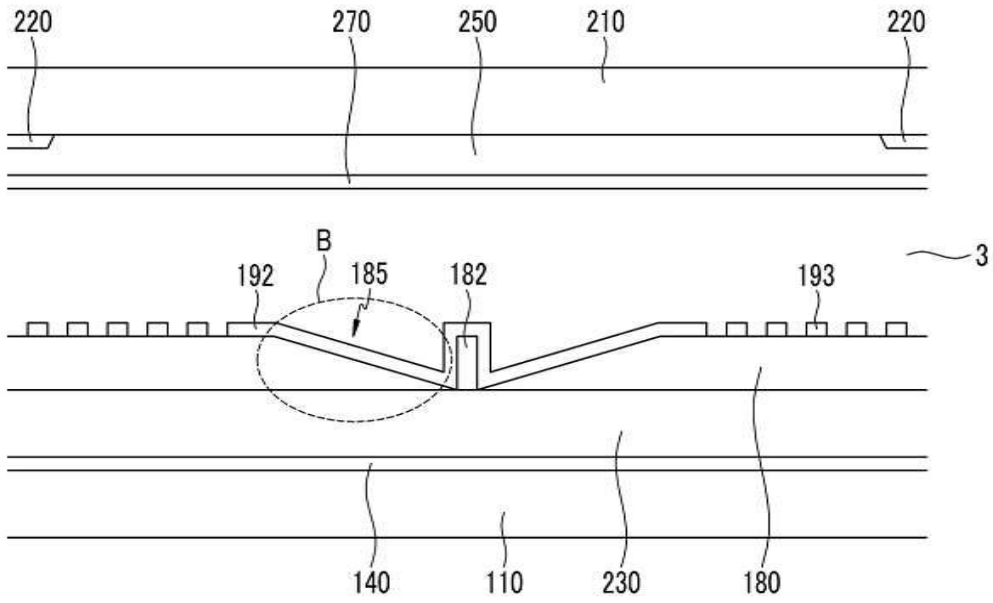
도면12



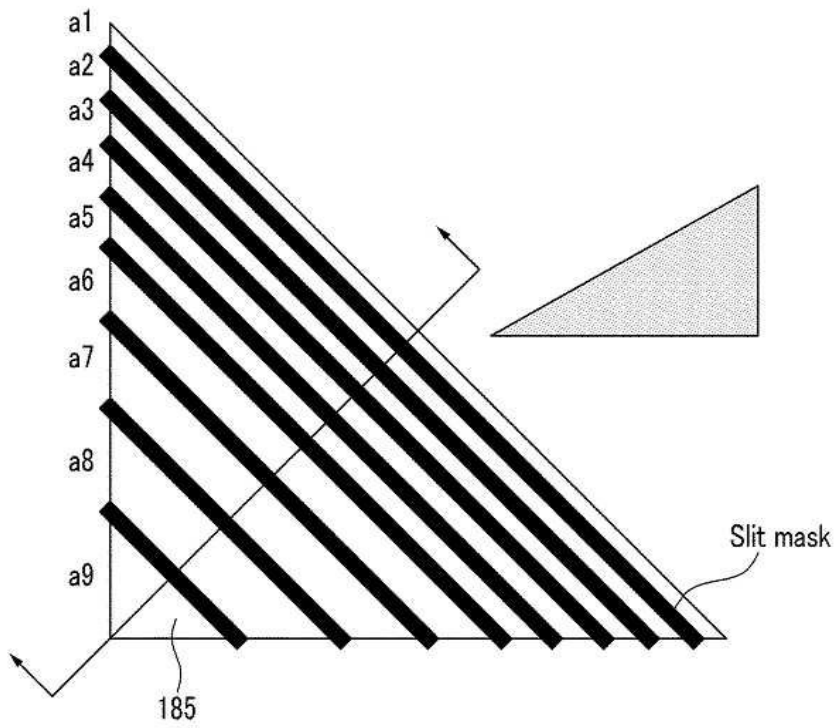
도면13



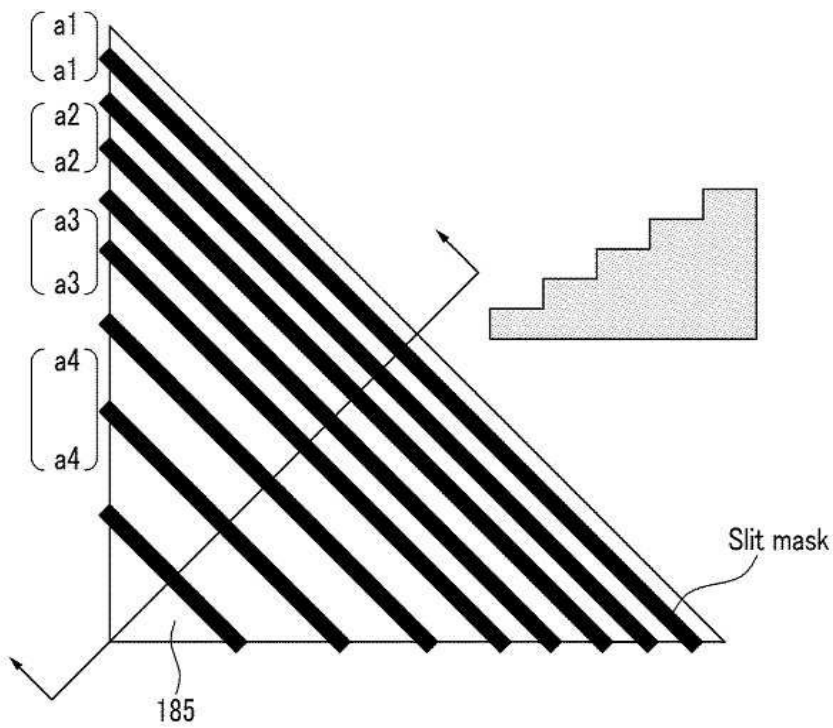
도면14



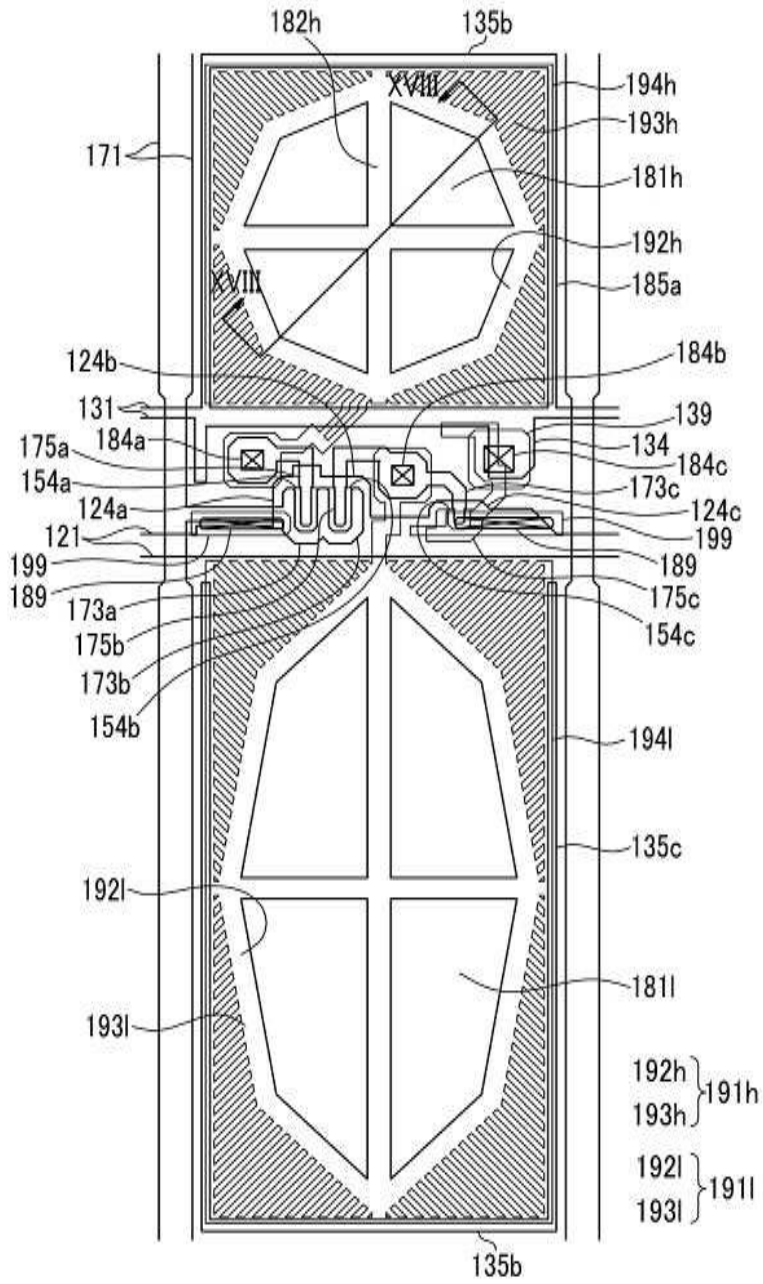
도면15



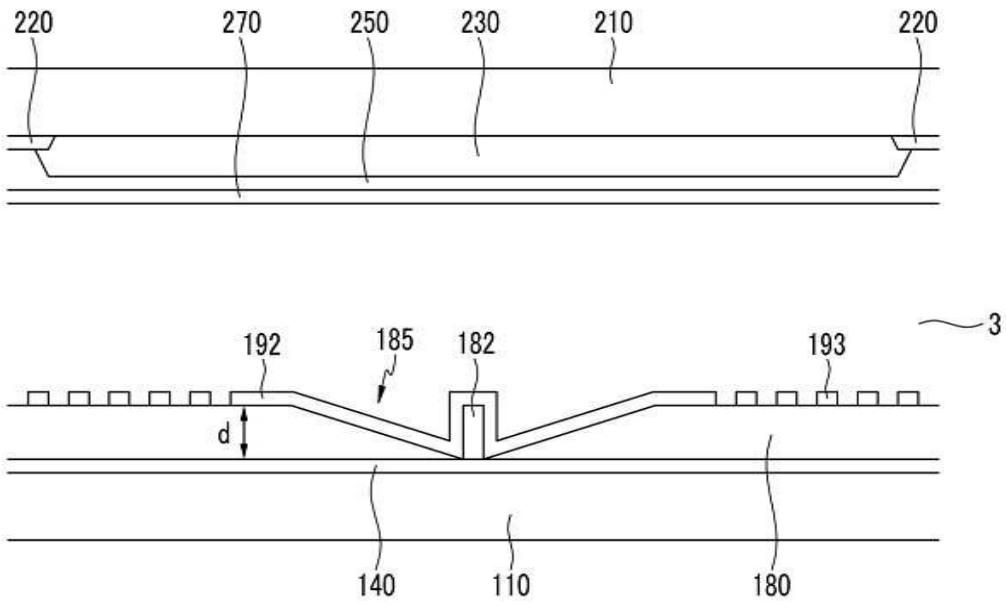
도면16



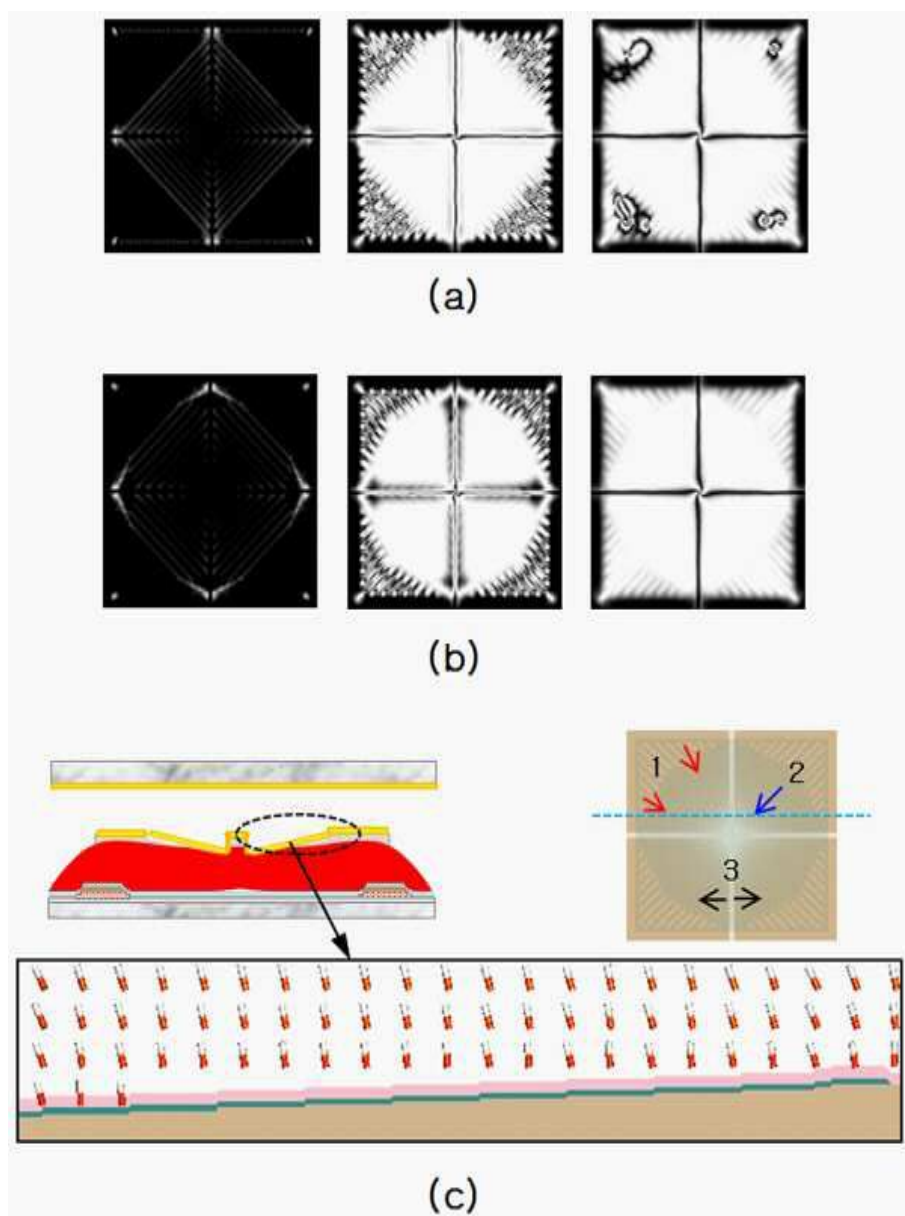
도면17



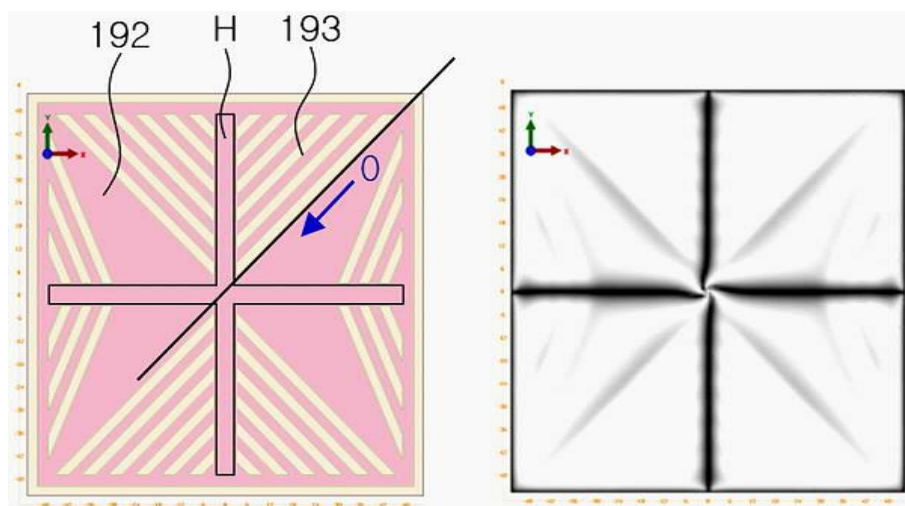
도면18



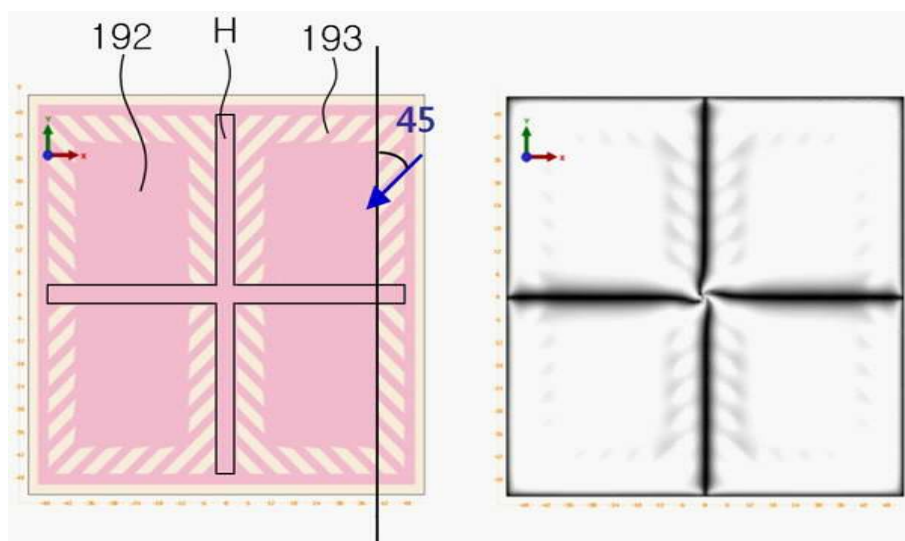
도면19



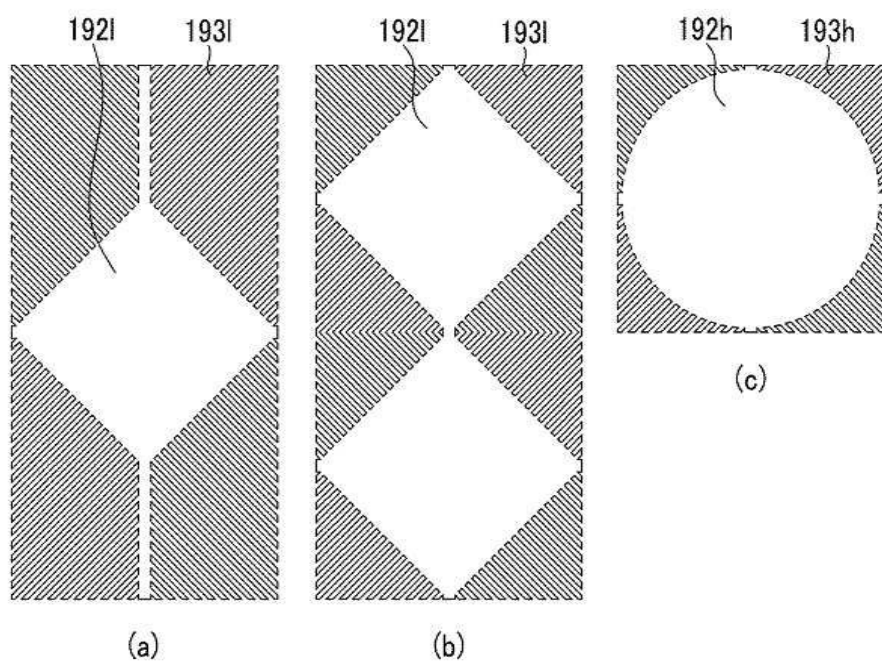
도면20



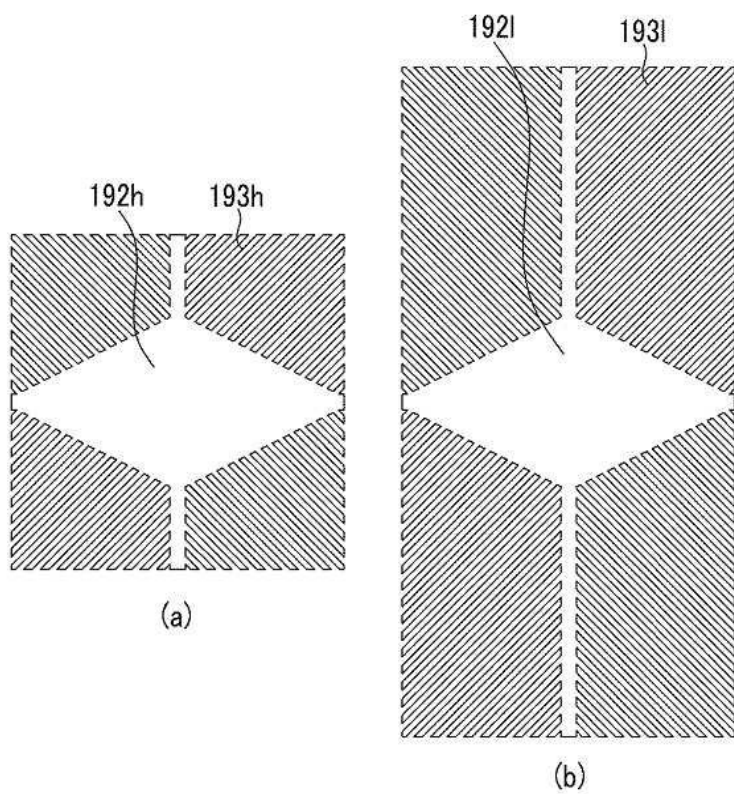
도면21



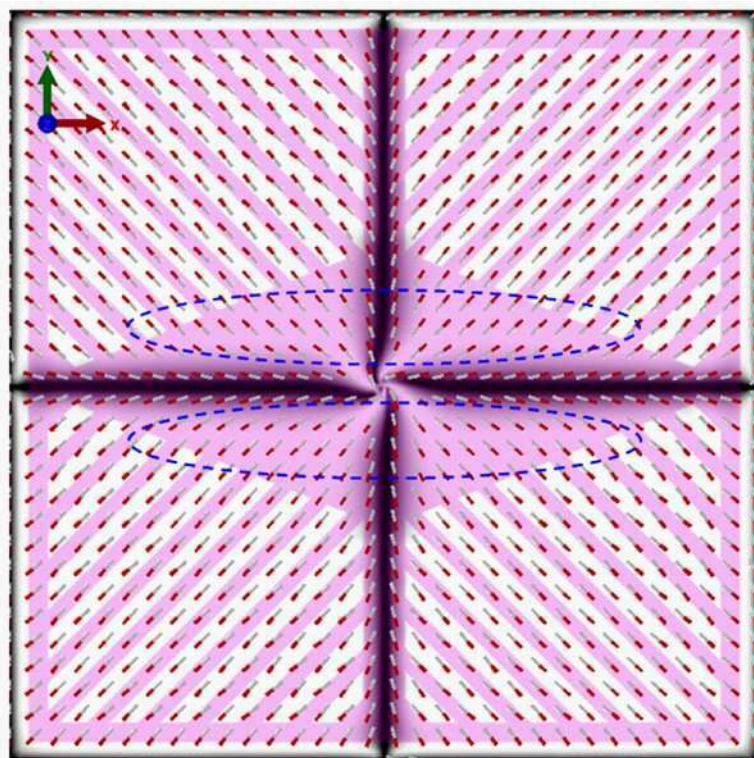
도면22



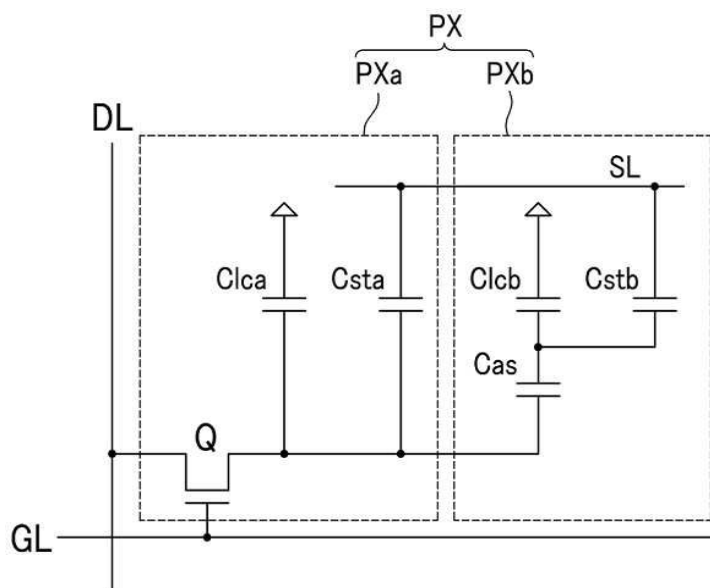
도면23



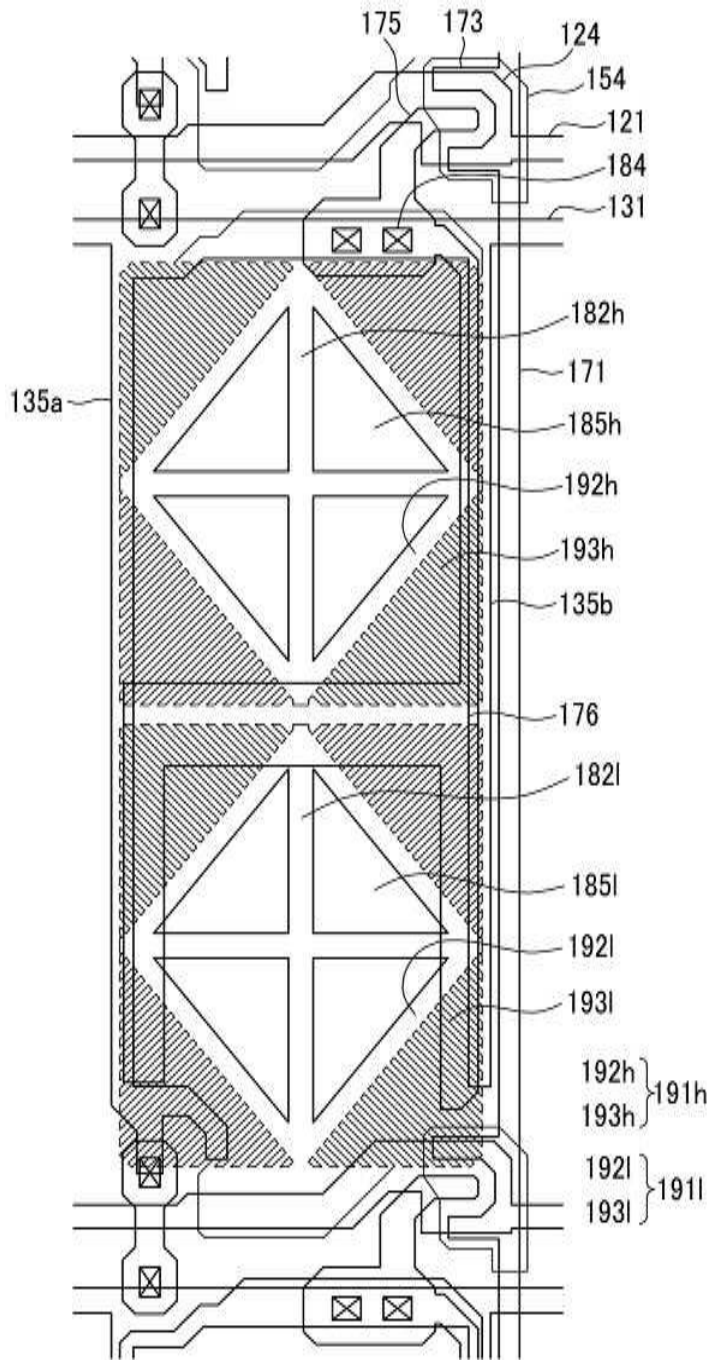
도면24



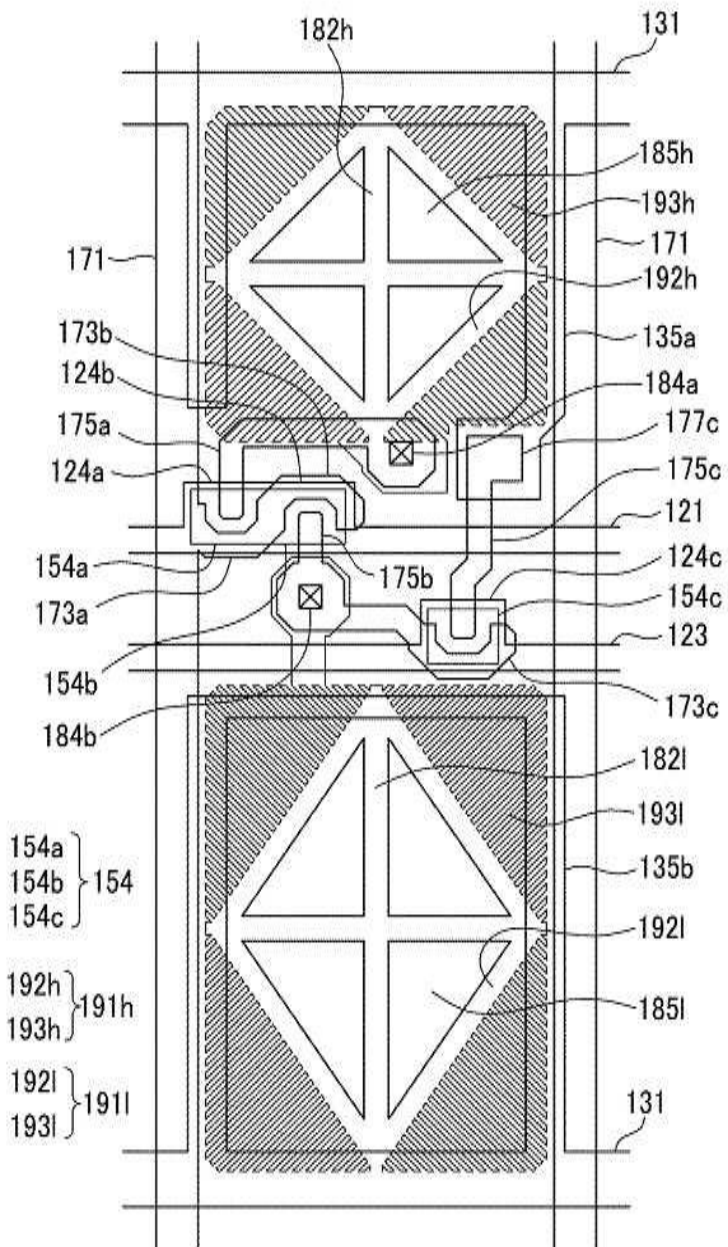
도면25



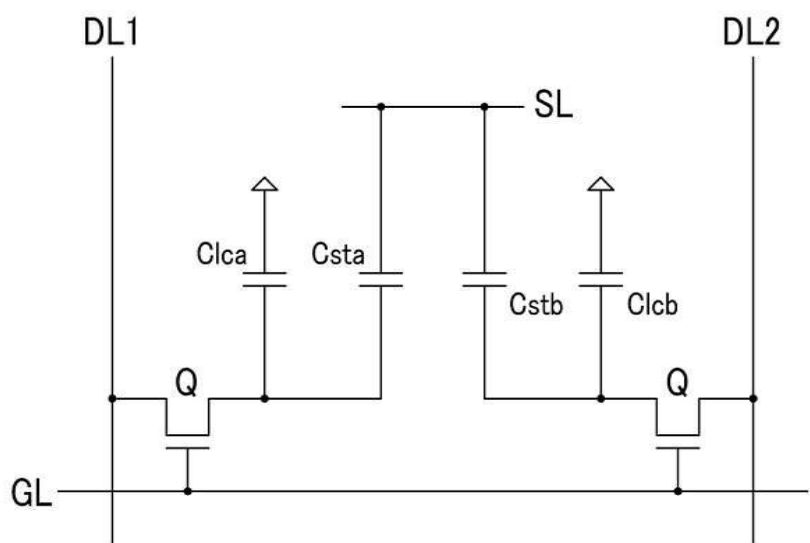
도면26



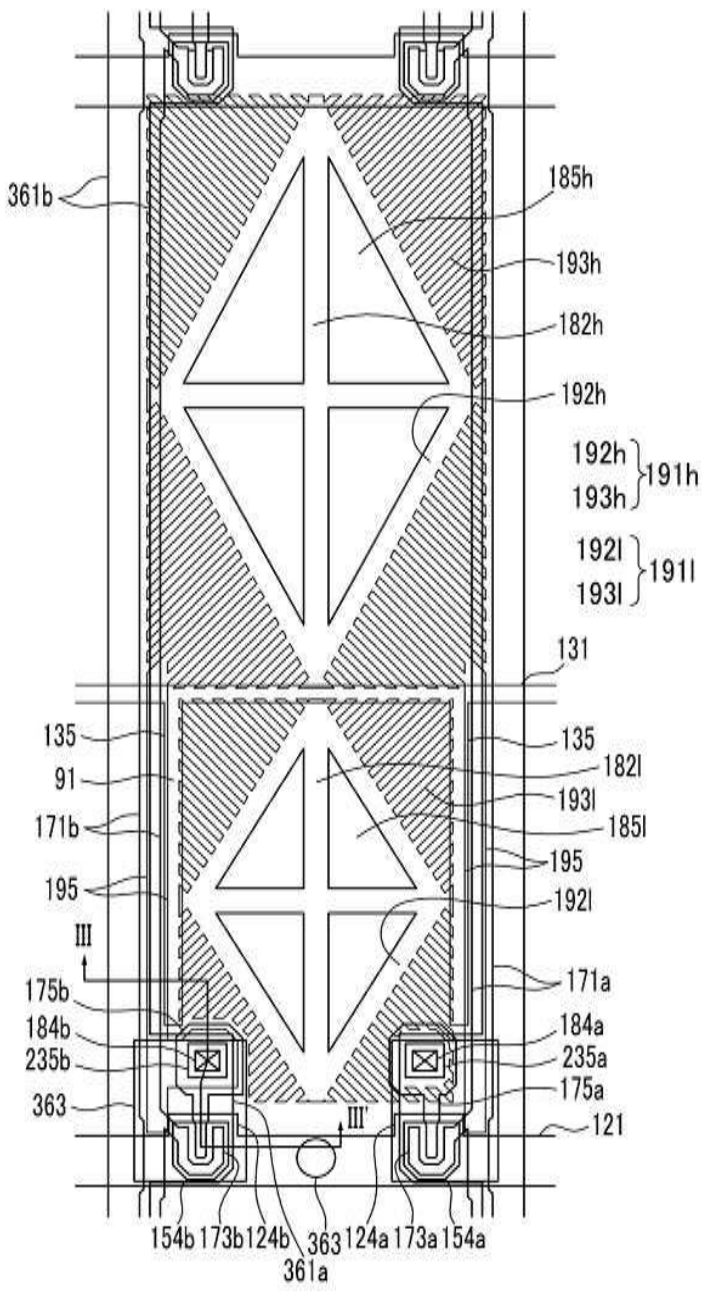
도면28



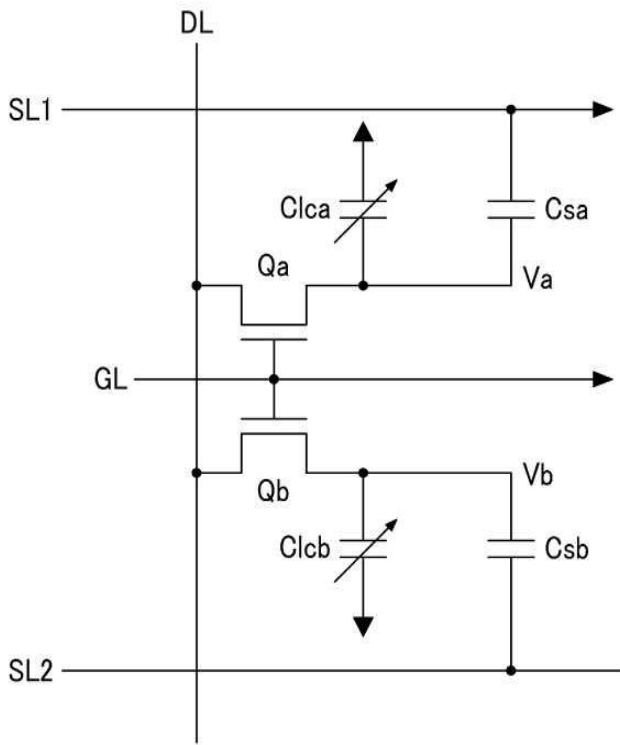
도면29



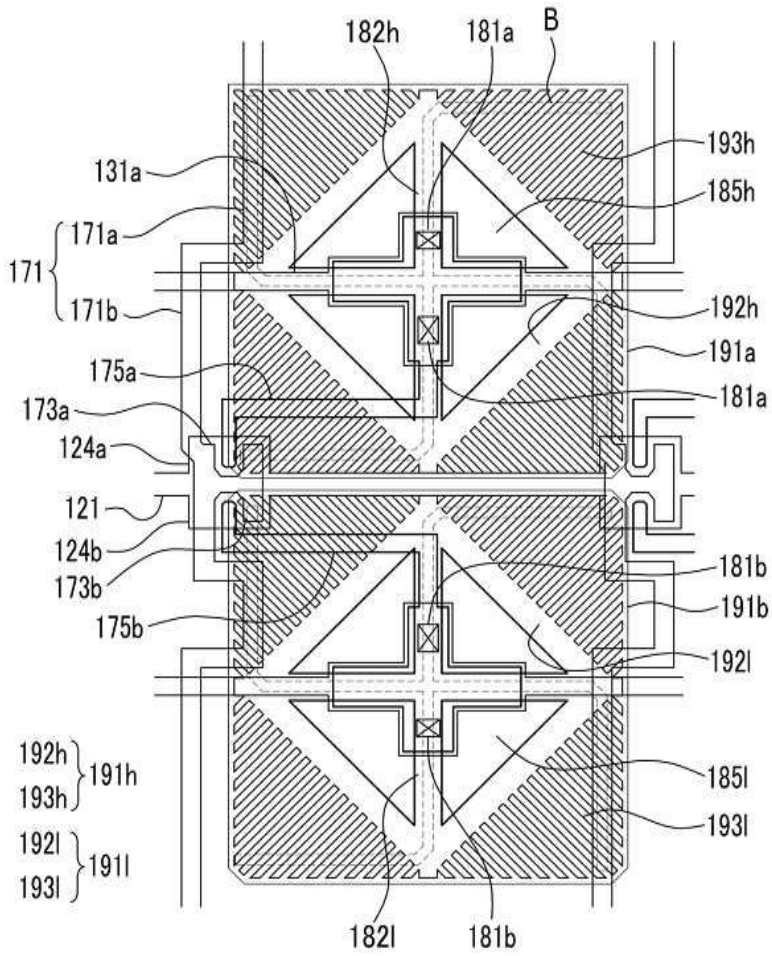
도면30



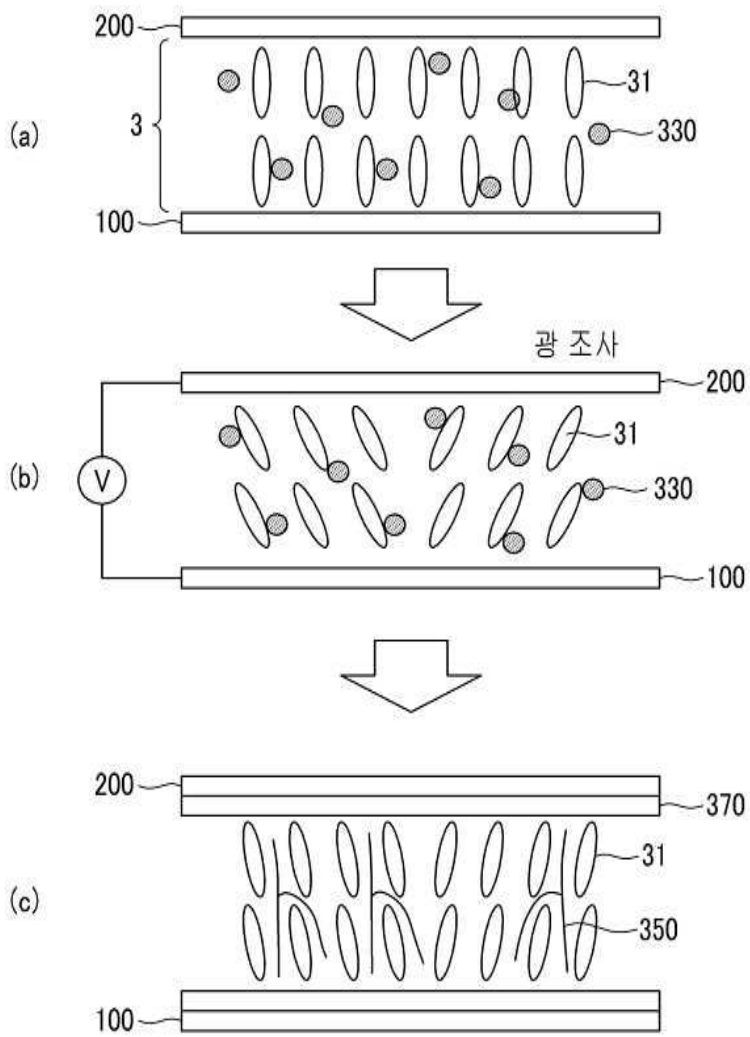
도면31



도면32



도면33



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020130104521A	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	KR1020120026073	申请日	2012-03-14
[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	CHANG HAK SUN 창학선 RYU JANG WI 류장위 SHIN KI CHUL 신기철 LEE SE HYUN 이세현 JANG JAE SOO 장재수 JUNG HYO JU 정효주		
发明人	창학선 류장위 신기철 이세현 장재수 정효주		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13439 G02F1/134309 G02F1/133345 G02F1/1337		
其他公开文献	KR101926838B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其中在像素电极上形成部分沟道电极和精细图案，以加宽液晶显示装置的视角和侧面可视性，并提高响应速度，减少出现在像素中心的纹理。 专利文献10-2013-0104521

