



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월05일
(11) 등록번호 10-1804316
(24) 등록일자 2017년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0034242
(22) 출원일자 2011년04월13일
심사청구일자 2016년04월12일
(65) 공개번호 10-2012-0116665
(43) 공개일자 2012년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090067043 A
KR1020100120618 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박경호
충청남도 천안시 서북구 두정중3길 14 503호 (두정동)
한혜림
경기도 성남시 분당구 느티로 22, B동 1417호 (정자동, 백궁 동양파라곤)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

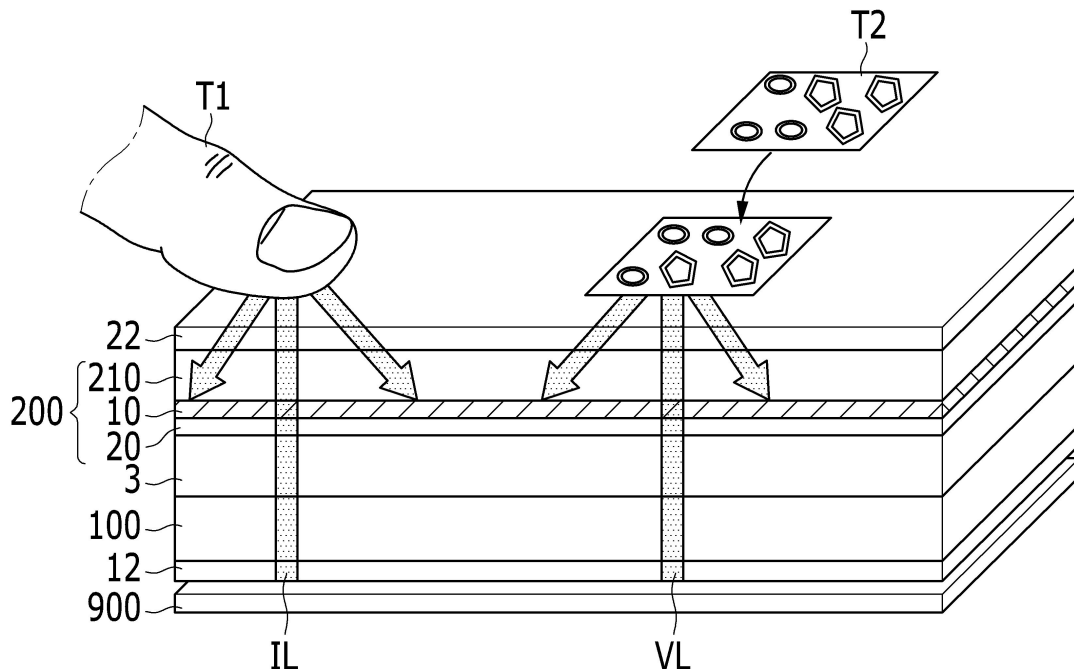
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 감지층을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 상기 액정 표시 장치는 제1 기판 및 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선을 포함하는 하부 표시판, 제2 기판 및 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 제1 감지부, 소스 전압선, 바이어스 전압선 및 상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선 (뒷면에 계속)

대표도



의 양측에 형성되어 있는 제1 감지 데이터선 및 제2 감지 데이터선을 포함하는 상부 표시판 및 상기 하부 표시판 및 상기 상부 표시판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 제1 감지부는 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선 중 하나와 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 소스 전압선 및 상기 바이어스 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 감지 트랜지스터를 포함하고, 상기 소스 전압선 및 상기 감지 데이터선은 상기 복수의 데이터선과 동일한 방향으로 형성되어 있고, 상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선은 상기 복수의 데이터선 중 대응되는 데이터선과 중첩한다.

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 및 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선을 포함하는 하부 표시판;

제2 기관 및 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 제1 감지부, 소스 전압선, 바이어스 전압선 및 상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선의 양측에 형성되어 있는 제1 감지 데이터선 및 제2 감지 데이터선을 포함하는 상부 표시판; 및

상기 하부 표시판 및 상기 상부 표시판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 제1 감지부는 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선 중 하나와 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 소스 전압선 및 상기 바이어스 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 감지 트랜지스터를 포함하고,

상기 소스 전압선, 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선은 상기 복수의 데이터선과 동일한 방향으로 형성되어 있고,

상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선은 상기 복수의 데이터선 중 대응되는 데이터선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 감지부는 복수의 화소를 포함하는 화소 그룹에 걸쳐 형성되고,

상기 화소 그룹은 제1 화소행 및 제2 화소행을 포함하고,

상기 제1 화소행 및 상기 제2 화소행 사이에는 상기 복수의 게이트선 중 하나인 상부 게이트선이 형성되어 있고,

상기 화소 그룹의 하측에는 상기 복수의 게이트선 중 다른 하나인 하부 게이트선이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 감지 트랜지스터는 상기 상부 게이트선과 중첩하고,

상기 제1 감지부는 상기 하부 게이트선과 중첩하는 더미부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 상부 표시판은 상기 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 감지 게이트선을 더 포함하고,

상기 감지 게이트선은 상기 하부 게이트선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 감지 트랜지스터는

상기 제1 화소행 및 상기 제2 화소행 사이, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 감지 반도체;

상기 감지 반도체 위에 형성되어 있고, 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있는 감지 소스 전극 및 상기 소스

전압선과 연결되어 있는 감지 드레인 전극;

상기 감지 소스 전극 및 상기 감지 드레인 전극 위에 형성되어 있는 제2 절연막; 및

상기 제2 절연막 위에 상기 감지 반도체와 중첩하는 감지 게이트 전극을 포함하고,

상기 더미부는

상기 화소 그룹의 하측, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 더미 반도체;

상기 더미 반도체 위에 형성되어 있는, 더미 소스 전극 및 더미 드레인 전극;

상기 더미 소스 전극 및 상기 더미 드레인 전극 위에 형성되어 있는 상기 제2 절연막; 및

상기 제2 절연막 위에 상기 더미 반도체와 중첩하는 더미 게이트 전극을 포함하고,

상기 더미 소스 전극 및 상기 더미 드레인 전극은 플로팅(floating)되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 감지 트랜지스터는

상기 제2 기관 위에 형성되고, 상기 감지 반도체와 중첩하는 제2 광차단층; 및

상기 제2 광차단층 위 및 상기 감지 반도체 아래 형성되어 있는 제1 절연막을 더 포함하고,

상기 더미부는

상기 제2 기관 위에 형성되고, 상기 더미 반도체와 중첩하는 제1 광차단층; 및

상기 제1 광차단층 위 및 상기 더미 반도체 아래 형성되어 있는 상기 제1 절연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 스위칭 트랜지스터는 상기 화소 그룹의 하측에 형성되어 있고,

상기 스위칭 트랜지스터는 상기 감지 게이트선에 연결되어 있는 감지 게이트 전극, 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선 중 하나와 연결되어 있는 스위칭 소스 전극 및 상기 감지 소스 전극과 연결되어 있는 스위칭 드레인 전극을 포함하고,

상기 제1 감지부는 상기 제2 절연막 사이에 형성되어 있는 상기 스위칭 드레인 전극의 넓은 한 쪽 끝 부분과 상기 소스 전압선과 연결되어 있는 확장부가 중첩하여 형성되는 축전기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 화소 그룹은 2X6 행렬 형태의 화소 배열이고,

상기 제1 감지부는 상기 스위칭 드레인 전극 및 상기 감지 소스 전극을 연결하는 2개의 연결 가지를 더 포함하고,

상기 2개의 연결 가지는 상기 화소 그룹의 상기 제2 화소행의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 2개의 연결 가지 사이에는 상기 더미 게이트 전극으로부터 돌출되는 가지부가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 감지 드레인 전극은 상기 2개의 연결 가지와 대응되는 2개의 더미 가지를 포함하고, 상기 2개의 더미 가지 사이에는 상기 감지 게이트 전극에 바이어스 전압을 공급하는 상기 바이어스 전압선이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 상부 표시판은 상기 제1 감지부에 인접하는 제2 감지부를 더 포함하고,

상기 제2 감지부는 상기 제1 감지부의 좌우 대칭으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제2항에서,

상기 스위칭 트랜지스터는 상부 스위칭 트랜지스터 및 하부 스위칭 트랜지스터를 포함하고,

상기 감지 트랜지스터는 상부 감지 트랜지스터 및 하부 감지 트랜지스터를 포함하고,

상기 상부 스위칭 트랜지스터 및 상기 상부 감지 트랜지스터는 상기 상부 게이트선과 중첩하고,

상기 하부 스위칭 트랜지스터 및 상기 하부 감지 트랜지스터는 상기 하부 게이트선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 상부 표시판은 상기 상부 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 상부 감지 게이트선 및 상기 하부 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 하부 감지 게이트선을 더 포함하고,

상기 상부 감지 게이트선은 상기 상부 게이트선과 중첩하고,

상기 하부 감지 게이트선은 상기 하부 게이트선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 상부 감지 트랜지스터는 상부 감지 게이트 전극, 상부 감지 소스 전극 및 상부 감지 드레인 전극을 포함하고, 상기 하부 감지 트랜지스터는 하부 감지 게이트 전극, 하부 감지 소스 전극 및 하부 감지 드레인 전극을 포함하고,

상기 상부 감지 소스 전극 및 상기 하부 감지 소스 전극은 연결 가지에 의해 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 화소 그룹은 2X6 행렬 형태의 화소 배열이고,

상기 연결 가지는 상기 화소 그룹의 상기 제2 화소행의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 연결 가지는 제1 연결 가지 및 제2 연결 가지를 포함하고,

상기 제1 연결 가지 및 상기 제2 연결 가지 사이에는 상기 상부 감지 게이트 전극 및 상기 하부 감지 게이트 전

극에 바이어스 전압을 공급하는 상기 바이어스 전압선이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 상부 감지 드레인 전극은 상기 소스 전압선에 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 상부 표시판은 상기 제1 감지부의 하부에 인접하는 제2 감지부를 더 포함하고,

상기 제1 감지부의 상기 하부 감지 드레인 전극은 상기 제2 감지부의 상부 감지 드레인 전극에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제2 감지부는 상기 제1 감지부의 좌우 대칭으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

제17항에서,

상기 제1 감지부는 축전기를 더 포함하고,

상기 축전기는 상기 상부 게이트선 또는 상기 하부 게이트선 중 하나와 중첩하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 감지층을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 다양한 종류의 평판 표시 장치(Flat Panel Display)가 개발되어 사용되고 있다. 그 중에서도 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device)는 가장 다양한 용도로 널리 사용되고 있다.

[0003] 근래에 터치 감지 기능이나 이미지 감지 기능을 추가로 갖는 액정 표시 장치가 활발히 연구되고 있다. 터치 감지 기능 및 이미지 감지 기능을 구현하기 위해서는 적외선 감지부와 가시광선 감지부를 동시에 필요로 한다.

[0004] 액정 표시 장치는 복수의 신호선(게이트선 및 데이터선) 및 행렬 형태로 배열되는 복수의 화소 전극이 형성되어 있는 하부 표시판 및 적외선 감지부 및/또는 가시광선 감지부가 형성되는 감지층을 포함하는 상부 표시판을 포함한다.

[0005] 그런데 하부 표시판의 복수의 데이터선에 흐르는 데이터 전압의 변동은 감지부에 노이즈로 작용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 해결하려는 과제는 감지부의 성능을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판 및 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선을 포함하는 하부 표시판, 제2 기판 및 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 제1 감지부, 소스 전압선, 바이어스 전압선 및 상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선의 양측에 형성되어 있는 제1 감지 데이터선 및 제2 감지 데이터선을 포함하는 상부 표시판 및 상기 하부 표시판 및 상기 상부 표시판 사이에 주입되

어 있는 액정층을 포함하고, 상기 제1 감지부는 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선 중 하나와 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 소스 전압선 및 상기 바이어스 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 감지 트랜지스터를 포함하고, 상기 소스 전압선 및 상기 감지 데이터선은 상기 복수의 데이터선과 동일한 방향으로 형성되어 있고, 상기 소스 전압선 또는 상기 바이어스 전압선은 상기 복수의 데이터선 중 대응되는 데이터선과 중첩한다.

[0008] 상기 제1 감지부는 복수의 화소를 포함하는 화소 그룹에 걸쳐 형성되고, 상기 화소 그룹은 제1 화소행 및 제2 화소행을 포함하고, 상기 제1 화소행 및 상기 제2 화소행 사이에는 상기 복수의 게이트선 중 하나인 상부 게이트선이 형성되어 있고, 상기 화소 그룹의 하측에는 상기 복수의 게이트선 중 다른 하나인 하부 게이트선이 형성되어 있을 수 있다.

[0009] 상기 감지 트랜지스터는 상기 상부 게이트선과 중첩하고, 상기 제1 감지부는 상기 하부 게이트선과 중첩하는 더미부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 상부 표시판은 상기 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 감지 게이트선을 더 포함하고, 상기 감지 게이트선은 상기 하부 게이트선과 중첩할 수 있다.

[0011] 상기 감지 트랜지스터는 상기 제1 화소행 및 상기 제2 화소행 사이, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 감지 반도체; 상기 감지 반도체 위에 형성되어 있고, 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있는 감지 소스 전극 및 상기 소스 전압선과 연결되어 있는 감지 드레인 전극; 상기 감지 소스 전극 및 상기 감지 드레인 전극 위에 형성되어 있는 제2 절연막; 및 상기 제2 절연막 위에 상기 감지 반도체와 중첩하는 감지 게이트 전극을 포함하고, 상기 더미부는 상기 화소 그룹의 하측, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 더미 반도체; 상기 더미 반도체 위에 형성되어 있는, 더미 소스 전극 및 더미 드레인 전극; 상기 더미 소스 전극 및 상기 더미 드레인 전극 위에 형성되어 있는 상기 제2 절연막; 및 상기 제2 절연막 위에 상기 더미 반도체와 중첩하는 더미 게이트 전극을 포함하고, 상기 더미 소스 전극 및 상기 더미 드레인 전극은 플로팅(floating)되어 있을 수 있다.

[0012] 상기 감지 트랜지스터는 상기 제2 기관 위에 형성되고, 상기 감지 반도체와 중첩하는 제2 광차단층; 및 상기 제2 광차단층 위 및 상기 감지 반도체 아래 형성되어 있는 제1 절연막을 더 포함하고, 상기 더미부는 상기 제2 기관 위에 형성되고, 상기 더미 반도체와 중첩하는 제1 광차단층; 및 상기 제1 광차단층 위 및 상기 더미 반도체 아래 형성되어 있는 상기 제1 절연막을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 스위칭 트랜지스터는 상기 화소 그룹의 하측에 형성되어 있고, 상기 스위칭 트랜지스터는 상기 감지 게이트선에 연결되어 있는 감지 게이트 전극, 상기 제1 감지 데이터선 및 상기 제2 감지 데이터선 중 하나와 연결되어 있는 스위칭 소스 전극 및 상기 감지 소스 전극과 연결되어 있는 스위칭 드레인 전극을 포함하고, 상기 제1 감지부는 상기 제2 절연막 사이에 형성되어 있는 상기 스위칭 드레인 전극의 넓은 한 쪽 끝 부분과 상기 소스 전압선과 연결되어 있는 확장부가 중첩하여 형성되는 축전기를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 화소 그룹은 2X6 행렬 형태의 화소 배열이고, 상기 제1 감지부는 상기 스위칭 드레인 전극 및 상기 감지 소스 전극을 연결하는 2개의 연결 가지를 더 포함하고, 상기 2개의 연결 가지는 상기 화소 그룹의 상기 제2 화소행의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있을 수 있다.

[0015] 상기 2개의 연결 가지 사이에는 상기 더미 게이트 전극으로부터 돌출되는 가지부가 형성되어 있을 수 있다.

[0016] 상기 감지 드레인 전극은 상기 2개의 연결 가지와 대응되는 2개의 더미 가지를 포함하고, 상기 2개의 더미 가지 사이에는 상기 감지 게이트 전극에 바이어스 전압을 공급하는 상기 바이어스 전압선이 형성되어 있을 수 있다.

[0017] 상기 상부 표시판은 상기 제1 감지부에 인접하는 제2 감지부를 더 포함하고, 상기 제2 감지부는 상기 제1 감지부의 좌우 대칭으로 형성되어 있을 수 있다.

[0018] 상기 스위칭 트랜지스터는 상부 스위칭 트랜지스터 및 하부 스위칭 트랜지스터를 포함하고, 상기 감지 트랜지스터는 상부 감지 트랜지스터 및 하부 감지 트랜지스터를 포함하고, 상기 상부 스위칭 트랜지스터 및 상기 상부 감지 트랜지스터는 상기 상부 게이트선과 중첩하고, 상기 하부 스위칭 트랜지스터 및 상기 하부 감지 트랜지스터는 상기 하부 게이트선과 중첩할 수 있다.

[0019] 상기 상부 표시판은 상기 상부 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 상부 감지 게이트선 및 상기 하부 스위칭 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 하부 감지 게이트선을 더 포함하고, 상기 상부 감지 게이트선은 상기 상부 게이트선과 중첩하고, 상기 하부 감지 게이트선은 상기 하부 게이트선과 중첩할 수 있다.

- [0020] 상기 상부 감지 트랜지스터는 상부 감지 게이트 전극, 상부 감지 소스 전극 및 상부 감지 드레인 전극을 포함하고, 상기 하부 감지 트랜지스터는 하부 감지 게이트 전극, 하부 감지 소스 전극 및 하부 감지 드레인 전극을 포함하고, 상기 상부 감지 소스 전극 및 상기 하부 감지 소스 전극은 연결 가지에 의해 연결되어 있을 수 있다.
- [0021] 상기 화소 그룹은 2X6 행렬 형태의 화소 배열이고, 상기 연결 가지는 상기 화소 그룹의 상기 제2 화소행의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 연결 가지는 제1 연결 가지 및 제2 연결 가지를 포함하고, 상기 제1 연결 가지 및 상기 제2 연결 가지 사이에는 상기 상부 감지 게이트 전극 및 상기 하부 감지 게이트 전극에 바이어스 전압을 공급하는 상기 바이어스 전압선이 형성되어 있을 수 있다.
- [0023] 상기 상부 감지 드레인 전극은 상기 소스 전압선에 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 상부 표시판은 상기 제1 감지부의 하부에 인접하는 제2 감지부를 더 포함하고, 상기 제1 감지부의 상기 하부 감지 드레인 전극은 상기 제2 감지부의 상부 감지 드레인 전극에 연결되어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 제2 감지부는 상기 제1 감지부의 좌우 대칭으로 형성되어 있을 수 있다.
- [0026] 상기 제1 감지부는 축전기를 더 포함하고, 상기 축전기는 상기 상부 게이트선 또는 상기 하부 게이트선 중 하나와 중첩할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면 감지부의 성능을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 감지층을 포함하는 액정 표시 장치의 일 예이다.
- 도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 감지층의 개략적인 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 배치도이다.
- 도 4는 도 3의 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이다.
- 도 5는 도 4의 상부 표시판을 V-V 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 4의 상부 표시판을 VI-VI 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 3의 액정 표시 장치의 하부 표시판을 도시한 배치도이다.
- 도 8은 도 7의 하부 표시판을 VIII-VIII 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이다.
- 도 10은 도 3의 액정 표시 장치를 X-X 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 4개의 감지 소자를 도시한 배치도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 4개의 감지 소자를 도시한 배치도이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이다.
- 도 14는 도 13의 상부 표시판을 XIV-XIV 선을 잘라 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 그러면 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.
- [0030] 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 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대

로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 감지층을 포함하는 액정 표시 장치의 일 예이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 감지층의 개략적인 회로도이다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참고하면, 액정 표시 장치는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 액정층(3) 및 백라이트 유닛(900)을 포함한다. 상부 표시판(200)은 기관(210), 감지층(10) 및 표시층(20)을 포함한다. 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 바깥쪽 면에는 편광판(polarizer)(12, 22)이 구비되어 있다. 두 편광판(12, 22)의 투과축은 직교할 수 있으며 두 개의 편광판(12, 22) 중 하나는 생략될 수 있다.
- [0033] 감지층(10)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(GL, DL) 및 복수의 감지부(PS)를 포함한다. 복수의 감지부(PS)는 행렬의 형태로 배열되어 있고, 복수의 신호선(GL, DL)에 연결되어 있다.
- [0034] 복수의 신호선(GL, DL)은 감지 게이트 전압("감지 게이트 신호 또는 감지 주사 신호"라고도 함)을 전달하는 복수의 감지 게이트선(GL)과 감지 데이터 전압을 전달하는 복수의 감지 데이터선(DL)을 포함한다. 감지 데이터선(DL)은 적외선 감지 데이터선(DLI)("제1 감지 데이터선"이라고도 함) 및 가시광선 감지 데이터선(DLV)("제2 감지 데이터선"이라고도 함)을 포함한다. 또한 감지층(10)은 소스 전압(V_s)을 전달하는 소스 전압선("제1 전압선"이라고도 함, 미도시)과 바이어스 전압(V_b)을 전달하는 바이어스 전압선("제2 전압선"이라고도 함, 미도시)을 더 포함한다.
- [0035] 감지부(PS)는 적외선 감지부(PSI) 및 가시광선 감지부(PSV)를 포함한다. 적외선 감지부(PSI)는 적외선(IL, infra-red light)을 사용하여 제1 물체(T1)의 터치를 감지하고, 가시광선 감지부(PSV)는 가시광선(VL, visible light)을 사용하여 제2 물체(T2)의 이미지를 감지한다. 적외선 감지부(PSI)는 적외선 감지 데이터선(DLI)에 연결되어 있고, 가시광선 감지부(PSV)는 가시광선 감지 데이터선(DLV)에 연결되어 있다.
- [0036] 감지부(PS)는 스위칭 트랜지스터(TrS), 감지 트랜지스터(TrP) 및 축전기(Cs)를 포함한다. 감지 트랜지스터(TrP)에는 두 종류의 감지 트랜지스터, 즉, 적외선 감지 트랜지스터(TrI)("제1 감지 트랜지스터"라고도 함) 및 가시광선 감지 트랜지스터(TrV)("제2 감지 트랜지스터"라고도 함)가 있다. 적외선 감지부(PSI)는 적외선 감지 트랜지스터(TrI)를 포함하고, 가시광선 감지부(PSV)는 가시광선 감지 트랜지스터(TrV)를 포함한다. 도 2에서는 적외선 감지부(PSI) 및 가시광선 감지부(PSV)가 교대로 배열된 형태이나, 도 2는 하나의 예시일 뿐이다. 적외선 감지부(PSI) 및 가시광선 감지부(PSV)는 도 2와는 다른 규칙에 따라 배열되거나, 불규칙적으로 배열될 수 있다. 경우에 따라, 액정 표시 장치는 적외선 감지부(PSI) 및 가시광선 감지부(PSV) 중 한 종류의 감지부(PS)만을 포함할 수도 있다.
- [0037] 스위칭 트랜지스터(TrS)는 감지 게이트선(GL)에 연결되어 있는 제어 단자, 감지 데이터선(DL)에 연결되어 있는 입력 단자 및 축전기(Cs)와 감지 트랜지스터(TrP)에 연결되어 있는 출력 단자를 포함한다.
- [0038] 감지 트랜지스터(TrP)는 바이어스 전압(V_b)에 연결되어 있는 제어 단자, 스위칭 트랜지스터(TrS)에 연결되어 있는 입력 단자 및 축전기(Cs)와 소스 전압(V_s)에 연결되어 있는 출력 단자를 포함한다. 감지 트랜지스터(TrP)가 광을 받는 경우, 감지 트랜지스터(TrP)는 광전류를 형성하고, 입력 단자 및 출력 단자의 전압 차에 따라 광전류를 출력 단자로 내보낸다.
- [0039] 축전기(Cs)는 감지 트랜지스터(TrP)의 입력 단자 및 출력 단자 사이에 연결되어 있다. 감지 게이트 전압에 의해 스위칭 트랜지스터(TrS)가 턴온되면, 축전기(Cs)는 스위칭 트랜지스터(TrS)를 통해 전달되는 감지 데이터 전압을 충전한다. 감지 트랜지스터(TrP)가 광전류를 형성하는 경우, 축전기(Cs)는 광전류의 크기에 대응하는 전압을 방전한다.
- [0040] 다시 도 1을 참고하면, 백라이트 유닛(900)은 적외선 및 가시광선을 발생시킨다. 적외선 및 가시광선은 하부 편광판(12), 하부 표시판(100), 액정층(3), 상부 표시판(200) 및 상부 편광판(22)을 순차적으로 통과한다.
- [0041] 액정 표시 장치에 인접하는 제1 물체(T1)의 터치 감지를 위해, 백라이트 유닛(900)으로부터 제공되는 적외선(IL)이 사용될 수 있다. 제1 물체(T1)가 액정 표시 장치에 인접하는 경우, 액정 표시 장치로부터 출사된 적외선은 제1 물체(T1)에서 반사된다. 그리고 반사된 적외선은 상부 표시판(200)에 위치하는 적외선 감지부(PSI)에 입사된다. 적외선 감지부(PSI)를 통해, 액정 표시 장치는 제1 물체(T1)의 터치 유무, 터치 위치, 형상 및 크기 등에 대한 터치 정보를 얻을 수 있다.
- [0042] 액정 표시 장치에 인접하는 제2 물체(T2)의 이미지 감지를 위해, 백라이트 유닛(900)으로부터 출사되는 가시광선(VL)이 사용될 수 있다. 제2 물체(T2)가 액정 표시 장치에 인접하는 경우, 액정 표시 장치로부터 출사된 가

시광선은 제2 물체(T2)에서 반사된다. 그리고 반사된 가시광선은 상부 표시판(200)에 위치하는 가시광선 감지부(PDV)에 입사된다. 가시광선 감지부(PDV)를 통해, 액정 표시 장치는 제2 물체(T2)의 형상, 크기, 색채 등에 대한 이미지 정보를 얻을 수 있다.

- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 배치도이고, 도 4는 도 3의 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이고, 도 5는 도 4의 상부 표시판을 V-V 선을 잘라 도시한 단면도이고, 도 6은 도 4의 상부 표시판을 VI-VI 선을 잘라 도시한 단면도이고, 도 7은 도 3의 액정 표시 장치의 하부 표시판을 도시한 배치도이고, 도 8은 도 7의 하부 표시판을 VIII-VIII 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- [0044] 도 3 내지 도 8을 참고하면, 액정 표시 장치는 서로 마주보는 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이 주입되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0045] 먼저, 도 3 내지 도 6을 참고하여 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0046] 상부 표시판(200)은 기관(210), 감지층(10) 및 표시층(20)을 포함한다. 감지층(10)에는 복수의 감지부(PS, 도 2 참조)가 형성되는데, 하나의 감지부는 복수의 화소에 걸쳐 형성된다. 화소 영역은 하부 표시판(100)의 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 의해 정의된다. 하나의 화소는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나에 대응될 수 있다. 예를 들어, 열 방향으로 적색, 녹색, 청색 화소를 순차적으로 배열할 수 있다. 이 경우, 1X3 행렬 형태를 갖는 3개의 화소는 화상을 표현할 수 있는 기본 단위인 도트(dot)를 이룬다. 도 3 내지 도 6에서는 하나의 감지부가 2X6 행렬 형태의 화소 배열, 즉 2X2 행렬 형태의 도트 배열에 걸쳐 형성된다. 다만, 도 3 내지 도 6는 하나의 예시일 뿐이다. 이하, 하나의 감지부가 형성되는 복수의 화소를 화소 그룹이라 한다.
- [0047] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연 기관(210) 위에 광차단층(210D, 210I) 및 제1 도전체(221, 221B)가 형성되어 있다.
- [0048] 광차단층(210D, 210I)은 가시광선을 차단하고 적외선만 통과시키는 밴드 패스 필터(BPF, band pass filter)이다. 광차단층(210D, 210I)은 제1 광차단층(210D) 및 제2 광차단층(210I)을 포함한다. 제1 광차단층(210D)은 화소 그룹의 하측에 형성되어 있고, 제2 광차단층(210I)은 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되어 있다.
- [0049] 제1 도전체(221, 221B)는 감지 게이트선(221) 및 하부 게이트 전극(221B)을 포함한다. 감지 게이트선(221)은 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 감지 게이트선(221)은 스위칭 게이트 전극(224S)을 포함한다. 하부 게이트 전극(221B)은 제2 광차단층(210I) 위에 형성되어 있다. 제1 도전체(221, 221B)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 등의 금속 또는 이들의 합금으로 만들어질 수 있다.
- [0050] 제1 도전체(221, 221B) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 등과 같은 절연 물질로 이루어지는 제1 절연막(240)이 형성되어 있다.
- [0051] 제1 절연막(240) 위에는 제1 반도체(254S), 제2 반도체(254I, 254D)가 형성되어 있다. 제1 반도체(254S)는 스위칭 게이트 전극(224S)과 중첩한다. 제2 반도체(254I, 254D)는 감지 반도체(254I) 및 더미 반도체(254D)를 포함한다. 감지 반도체(254I)는 제2 광차단층(210I)의 경계선 내에 위치하고, 더미 반도체(254D)는 제1 광차단층(210D)의 경계선 내에 위치한다. 감지 반도체(254I)와 하부 게이트 전극(221B)은 중첩되지 않게 형성될 수 있다.
- [0052] 제1 반도체(254S)와 제2 반도체(254I, 254D)는 서로 다른 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 제1 반도체(254S)는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어질 수 있고, 제2 반도체(254I, 254D)는 실리콘게르마늄(SiGe)으로 만들어질 수 있다.
- [0053] 제1 반도체(254S) 위에는 저항성 접촉 부재(263S, 265S)가 쌍을 이루어 마주하고 있고, 감지 반도체(254I) 위에는 저항성 접촉 부재(263I, 265I)가 쌍을 이루어 마주하고 있고, 더미 반도체(254D) 위에는 저항성 접촉 부재(263D, 265D)가 쌍을 이루어 마주하고 있다. 저항성 접촉 부재(263, 265)는 인 파위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 파위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- [0054] 제1 절연막(240) 위에는 감지 데이터선(271I, 271V), 스위칭 드레인 전극(275S), 감지 소스 전극(273I), 감지

드레인 전극(275I), 더미 소스 전극(273D) 및 더미 드레인 전극(275D)이 형성되어 있다.

- [0055] 감지 데이터선(271I, 271V)은 주로 세로 방향으로 뻗어 감지 게이트선(221)과 교차한다. 감지 데이터선(271I, 271V)은 적외선 감지 데이터선(271I)("제1 감지 데이터선"이라고도 함) 및 가시광선 감지 데이터선(271V)("제2 감지 데이터선"이라고도 함)을 포함한다. 화소 그룹의 좌측에는 적외선 감지 데이터선(271I)이 형성되어 있고, 화소 그룹의 우측에는 가시광선 감지 데이터선(271V)이 형성되어 있다. 도 3 내지 도 6에 도시된 감지부는 적외선 감지 데이터선(271I)에 연결되어 있는 적외선 감지부이다.
- [0056] 감지 데이터선(271I)은 스위칭 게이트 전극(224S)을 향하여 뻗은 스위칭 소스 전극(273S)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 감지 데이터선(271I)은 감지 게이트선(221)과 인접한 부분에서 확장되어 단선을 방지할 수 있다.
- [0057] 스위칭 드레인 전극(275S)은 전체적으로 화소 그룹의 하측에 감지 게이트선(221)과 동일한 방향으로 형성되어 있고, 넓은 한 쪽 끝 부분(275C)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 스위칭 드레인 전극(275S)의 막대형 끝 부분은 스위칭 소스 전극(273S)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0058] 스위칭 게이트 전극(224S), 스위칭 소스 전극(273S) 및 스위칭 드레인 전극(275S)은 제1 반도체(254S)와 함께 하나의 스위칭 트랜지스터(TrS)를 이루며, 스위칭 트랜지스터(TrS)의 채널(channel)은 스위칭 소스 전극(273S)과 스위칭 드레인 전극(275S) 사이의 제1 반도체(254S)에 형성된다.
- [0059] 감지 소스 전극(273I) 및 감지 드레인 전극(275I)은 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되어 있다. 감지 소스 전극(273I) 및 감지 드레인 전극(275I)은 각각 가로 줄기부를 가지고, 가로 줄기부로부터 뻗어 나온 복수의 가지를 가질 수 있다. 소스 전극(273I)의 가지와 드레인 전극(275I)의 가지는 교대로 배치되어 있다.
- [0060] 감지 소스 전극(273I)은 화소 그룹의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 2개의 연결 가지(27a, 27b)를 포함하고, 감지 드레인 전극(275I)은 화소 그룹의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 2개의 더미 가지(28a, 28b)를 포함한다. 연결 가지(27a, 27b)는 감지 소스 전극(273I)과 스위칭 드레인 전극(275S)을 연결한다.
- [0061] 화소 그룹 내 제1 화소열의 좌측에는 적외선 감지 데이터선(271I)이 형성되어 있고, 화소 그룹 내 제6 화소열의 우측에는 가시광선 감지 데이터선(271V)이 형성되어 있다. 따라서 화소 그룹 내 제1 화소열과 제6 화소열의 개구율이 감소하게 된다.
- [0062] 화소 그룹 내 제3 화소열의 우측에는 연결 가지(27a) 및 더미 가지(28a)가 형성되어 있고, 화소 그룹 내 제4 화소열의 좌측에는 연결 가지(27b) 및 더미 가지(28b)가 형성되어 있다. 따라서 제1 화소열과 제6 화소열과 마찬가지로 화소 그룹 내 제3 화소열과 제4 화소열의 개구율이 감소하게 된다.
- [0063] 제1 화소열과 제4 화소열의 화소들이 동일한 색의 화소(예를 들어, 적색 화소)이고, 제3 화소열과 제6 화소열의 화소들이 동일한 색의 화소(예를 들어, 청색 화소)인 경우, 연결 가지(27a, 27b) 및 더미 가지(28a, 28b)에 의해 화소 그룹 내 동일한 색의 화소들의 개구율을 맞출 수 있다.
- [0064] 감지 드레인 전극(275I)은 넓은 한 쪽 끝 부분(275H)을 포함한다.
- [0065] 더미 소스 전극(273D) 및 더미 드레인 전극(275D)은 더미 반도체(254D)와 중첩한다. 더미 소스 전극(273D) 및 더미 드레인 전극(275D)은 감지 소스 전극(273I), 감지 드레인 전극(275I)의 가로 줄기부를 제외한 복수의 가지와 유사한 평면 패턴이다. 더미 소스 전극(273D) 및 더미 드레인 전극(275D)은 어떤 신호선과도 연결되지 않는다. 즉, 더미 소스 전극(273D) 및 더미 드레인 전극(275D)은 플로팅(floating)되어 있다.
- [0066] 감지 데이터선(271I, 271V), 소스 전극(273S, 273I, 273D) 및 드레인 전극(275S, 275I, 275D) 위에는 소스 전극(273S, 273I, 273D) 및 드레인 전극(275S, 275I, 275D) 사이의 채널을 보호하기 위한 제2 절연막(280)이 형성되어 있다.
- [0067] 제2 절연막(280)은 감지 드레인 전극(275I)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275H)을 노출하는 접촉 구멍(282H)을 포함한다. 그리고 제1 절연막(240) 및 제2 절연막(280)은 하부 게이트 전극(221B)을 노출하는 접촉 구멍(281B)을 포함한다.
- [0068] 제2 절연막(280) 위에는 소스 전압선(272), 바이어스 전압선(222), 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)이 형성되어 있다.

- [0069] 소스 전압선(272) 및 바이어스 전압선(222)은 감지 데이터선(271)과 동일하게 세로 방향으로 뻗어 있다. 소스 전압선(272) 및 바이어스 전압선(222)은 하부 표시판(100)의 데이터선(171)과 중첩한다.
- [0070] 소스 전압선(272)은 화소 그룹의 좌측 및 우측에 형성되어 있다. 도 3 내지 도 6의 감지부는 화소 그룹의 우측에 형성되어 있는 소스 전압선(272)과 연결되어 있다.
- [0071] 소스 전압선(272)은 스위칭 드레인 전극(275S)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275C)을 향하여 돌출되어 있는 제1 확장부(272C) 및 감지 드레인 전극(275I)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275H)을 향하여 돌출되어 있는 제2 확장부(272H)를 포함한다.
- [0072] 제1 확장부(272C)는 제2 절연막(280)을 사이에 두고 스위칭 드레인 전극(275S)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275C)과 축전기(Cs, 도 2 참고)를 형성한다.
- [0073] 제2 확장부(272H)는 감지 드레인 전극(275I)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275H)과 접촉 구멍(282H)을 통해서 연결된다. 따라서 감지 드레인 전극(275I)은 소스 전압선(272)과 전기적으로 연결되어 소스 전압을 공급받는다.
- [0074] 바이어스 전압선(222)은 화소 그룹 내 화소열 사이에 형성되어 있고, 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)에 연결되어 있다. 바이어스 전압선(222)은 화소 그룹의 제2 화소행에서 제3 화소열과 제4 화소열 사이와 제5 화소열과 제6 화소열 사이에는 형성되어 있지 않다. 대신 화소 그룹의 제2 화소행에서 제3 화소열과 제4 화소열 사이에는 더미 게이트 전극(224D)으로부터 돌출되는 가지부(222a)가 형성되어 있고, 제5 화소열과 제6 화소열 사이에는 감지 게이트 전극(224I)으로부터 돌출되는 가지부(222b)가 형성되어 있다. 가지부(222a, 222b)는 화소 그룹 내 하부 표시판(100)의 복수의 데이터선(171)과 상부 표시판(200) 사이의 용량 차이를 방지하기 위해 형성된다. 한편 실시예에 따라서는 가지부(222a)는 감지 게이트 전극(224I)와 일단이 직접 연결되어 있을 수도 있다.
- [0075] 감지 게이트 전극(224I)은 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되어 있고, 더미 게이트 전극(224D)은 화소 그룹의 하측에 형성되어 있다. 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)는 바이어스 전압선(222)에 연결되어 있다.
- [0076] 감지 게이트 전극(224I)은 접촉 구멍(281B)과 하부 게이트 전극(221B)을 통해 제2 광차단층(210I)과 연결된다. 제2 광차단층(210I)을 반도체 물질로 형성할 경우 제2 광차단층(210I)은 외부광을 흡수하여 미세 전하를 발생시킬 수 있어 적외선 감지 트랜지스터의 동작에 영향을 끼칠 수 있다. 그러나 감지 게이트 전극(224I)과 연결되어 제2 광차단층(210I)에 소정 크기의 게이트 전압이 인가되는 경우, 제2 광차단층(210I)에 의한 적외선 감지 트랜지스터의 동작 오류를 방지할 수 있다.
- [0077] 감지 게이트 전극(224I), 감지 소스 전극(273I), 감지 드레인 전극(275I) 및 감지 반도체(254I)는 모두 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되어 있는 제2 광차단층(210I) 위에 형성되어 있다. 감지 게이트 전극(224I), 감지 소스 전극(273I) 및 감지 드레인 전극(275I)은 감지 반도체(254I)와 함께 하나의 적외선 감지 트랜지스터(TrI, 도 2 참고)를 이룬다.
- [0078] 더미 게이트 전극(224D), 더미 소스 전극(273D), 더미 드레인 전극(275D) 및 더미 반도체(254D)는 모두 화소 그룹의 하측에 형성되어 있는 제1 광차단층(210D) 위에 형성되어 있다. 제1 광차단층(210D), 더미 게이트 전극(224D), 더미 소스 전극(273D), 더미 드레인 전극(275D) 및 더미 반도체(254D)는 더미부(DP)를 이룬다. 더미부(DP)는 적외선 감지 트랜지스터(TrI)와 거의 유사한 패턴 형태를 가진다.
- [0079] 화소 그룹의 제1 화소행 및 제2 화소행 사이에 형성되어 있는 하부 표시판(100)의 게이트선(121, 이하, "상부 게이트선"이라고 함)은 적외선 감지 트랜지스터(TrI)와 중첩한다. 화소 그룹의 하측에 형성되어 있는 하부 표시판(100)의 게이트선(121, 이하, "하부 게이트선"이라고 함)은 더미부(DP)와 중첩한다. 더미부(DP)는 적외선 감지 트랜지스터(TrI)와 유사한 패턴 형태를 가지므로, 상부 게이트선(121)과 상부 표시판(200) 사이의 용량과 하부 게이트선(121)과 상부 표시판(200) 사이의 용량의 차이를 줄일 수 있다.
- [0080] 도 3 내지 도 6은 적외선 감지부만을 도시하였으나, 도 3 내지 도 6의 내용은 가시광선 감지부에도 그대로 적용될 수 있다. 다만 가시광선 감지부는 가시광선 감지 데이터선(271V)에 연결되어 있고, 광차단층(210D, 210I)이 형성되지 않는다.
- [0081] 이제 감지층(10) 위에 형성되는 표시층(20)에 대하여 설명한다.

- [0082] 감지층(10) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 감지층(10) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다.
- [0083] 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 이 경우 색필터(230)는 적색필터(230R), 녹색필터(230G) 및 청색필터(230B)를 포함한다. 도 3 내지 도 6에서는 열 방향으로 적색필터(230R), 녹색필터(230G) 및 청색필터(230B)가 순차적으로 배열되는 것으로 가정한다.
- [0084] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0085] 다음 도 3, 도 7 및 도 8을 참고하여 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0086] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다. 게이트선(121)은 게이트 전극(124), 돌출부(122) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 기준 전압선(131)은 일정한 기준 전압을 전달하며, 뒤에서 설명할 기준 전극(370)과의 접속을 위한 확장부(135)를 포함한다. 기준 전압선(131)은 뒤에서 설명할 기준 전극(370)과 연결되어 기준 전극(370)에 기준 전압을 전달한다. 기준 전압선(131)은 게이트선(121)과 평행할 수 있으며, 게이트선(121)과 동일 물질로 이루어질 수 있다.
- [0087] 게이트 도전체(121, 131) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_x) 등으로 이루어지는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 절연층을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다.
- [0088] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(도시하지 않음) 및 복수의 섬형 반도체(152)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 섬형 반도체(152)는 게이트선(121)의 돌출부(122) 위에 형성되어 있다.
- [0089] 반도체 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(162, 163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(162, 163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 선형 반도체의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.
- [0090] 섬형 반도체(152) 위에는 섬형 저항성 접촉 부재(162)가 형성되어 있다.
- [0091] 저항성 접촉 부재(162, 163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171), 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 데이터 도전층(172)이 형성되어 있다.
- [0092] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)과 교차한다.
- [0093] 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0094] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다.
- [0095] 드레인 전극(175)은 막대형인 한 쪽 끝 부분과 면적이 넓은 확장부를 포함한다. 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0096] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 선형 반도체의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.
- [0097] 드레인 전극(175)의 확장부 및 게이트 절연막(140) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있다.

- [0098] 화소 전극(191)은 데이터선(171)과 게이트선(121)과 거의 나란한 가장자리를 가지고, 거의 사각형의 형태를 가진다.
- [0099] 화소 전극(191)은 드레인 전극(175)의 확장부를 덮고 있어, 그 위에 배치되어 드레인 전극(175)과 물리적 전기적으로 직접 연결된다.
- [0100] 화소 전극(191)은 다결정, 단결정 또는 비정질의 ITO(Indium tin oxide), 또는 IZO(Indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0101] 데이터 도전체(171, 172, 175) 및 노출된 반도체(154), 그리고 화소 전극(191) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소와 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진다. 그러나 보호막(180)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다. 보호막(180)은 또한 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수도 있다.
- [0102] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분을 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 기준 전압선(131)의 연결부(135)를 드러내는 접촉 구멍(183) 및 게이트선(121)의 끝 부분을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0103] 보호막(180) 위에는 기준 전극(370)이 형성되어 있다. 기준 전극(370)은 화소 전극(191)과 중첩하며, 복수의 가지 전극(371)을 서로 연결하는 제1 연결부(372) 및 이웃하는 화소 영역의 기준 전극(370)을 서로 연결하는 제2 연결부(373)를 포함한다. 기준 전극(370)은 다결정, 단결정 또는 비정질의 ITO(indium tin oxide), 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.
- [0104] 기준 전극(370)은 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에 형성되어 있는 접촉 구멍(183)을 통해 기준 전압선(131)과 물리적 전기적으로 연결된다.
- [0105] 도시하지는 않았지만, 기준 전극(370) 및 보호막(180) 위에는 배향막 배향막(alignment layer)이 도포되어 있고, 배향막은 수평 배향막일 수 있다.
- [0106] 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 네마틱(nematic) 액정 물질을 포함한다. 액정층(3)의 액정 분자는 그 장축 방향이 표시판(100, 200)에 평행하게 배열되어 있고, 그 방향이 하부 표시판(100)으로부터 상부 표시판(200)에 이르기까지 나선상으로 90° 비틀린 구조를 가진다.
- [0107] 화소 전극(191)은 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 기준 전극(370)은 기준 전압선(131)으로부터 일정한 크기의 기준 전압을 인가 받는다.
- [0108] 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 기준 전압을 인가 받는 기준 전극(370)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 370) 위에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 회전 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라진다.
- [0109] 도 3, 도 7 및 도 8의 하부 표시판(100)은 하나의 예시에 불과하고, 하부 표시판(100)의 종류를 제한하는 것은 아니다. 도 3, 도 7 및 도 8의 하부 표시판(100)에서는 화소 전극(191) 및 기준 전극(370)이 모두 하부 표시판(100)에 형성되어 있으나, 기준 전극(370)은 상부 표시판(200)에 형성될 수도 있다.
- [0110] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이다. 도 9의 상부 표시판에서 도 4의 상부 표시판과 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 붙이고, 동일한 내용은 생략한다.
- [0111] 도 3의 감지부는 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되는 패턴과 화소 그룹의 하측에 형성되는 패턴이 다름에 비해, 도 9의 감지부는 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이에 형성되는 패턴과 화소 그룹의 하측에 형성되는 패턴이 거의 동일하다. 이하, 설명의 편의를 위해 화소 그룹의 제1 화소행과 제2 화소행 사이를 "상부"라 하고, 화소 그룹의 하측을 "하부"라 한다.
- [0112] 도 9를 참고하면, 화소 그룹의 상부 및 하부에는 각각 스위칭 게이트 전극(224Sa, 224Sb)을 포함하는 감지 게이트선(221a, 221b), 스위칭 게이트 전극(224Sa, 224Sb) 위에 형성되어 있는 제1 반도체(254Sa, 254Sb), 감지 데이터선(271I)으로부터 돌출된 스위칭 소스 전극(273Sa, 273Sb) 및 스위칭 드레인 전극(275Sa, 275Sb)이 형성되어 있다. 따라서 화소 그룹의 상부 및 하부에 각각 스위칭 트랜지스터(TrS)가 형성된다. 상부 감지 게이트선(221a) 및 하부 감지 게이트선(221b)은 동일한 게이트 신호를 인가 받도록 형성함으로써, 화소 그룹의 상부 스

위칭 트랜지스터 및 하부 스위칭 트랜지스터는 동일하게 동작하도록 형성된다.

- [0113] 화소 그룹의 상부 및 하부에는 각각 광차단층(210Ia, 210Ib), 광차단층(210Ia, 210Ib) 위에 형성되어 있는 감지 반도체(254Ia, 254Ib), 스위칭 드레인 전극(275Sa, 275Sb)과 연결되어 있는 감지 소스 전극(273Ia, 273Ib), 감지 드레인 전극(275Ia, 275Ib), 바이어스 전압선(222)에 연결되어 있는 감지 게이트 전극(224Ia, 224Ib)이 형성되어 있다. 따라서 화소 그룹의 상부 및 하부에 각각 적외선 감지 트랜지스터(TrI)가 형성된다. 감지 게이트 전극(224Ia, 224Ib)은 접촉 구멍(281Ba, 281Bb)과 하부 게이트 전극(221Ba, 221Bb)을 통해 광차단층(210Ia, 210Ib)과 연결된다.
- [0114] 상부 감지 소스 전극(273Ia)과 하부 감지 소스 전극(273Ib)은 화소 그룹의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 2개의 연결 가지(25a, 25b)에 의해 연결되어 있다. 상부 감지 드레인 전극(275Ib)은 화소 그룹의 제3 화소열 및 제4 화소열 사이에 형성되어 있는 2개의 연결 가지(26a, 26b)에 의해 화소 그룹의 상측에 위치하는 다른 화소 그룹의 하부 감지 드레인 전극(도시하지 않음)과 연결되어 있다. 또한, 하부 감지 드레인 전극(275Ib)은 화소 그룹의 하측에 위치하는 또 다른 화소 그룹의 상부 감지 드레인 전극(도시하지 않음)에 연결되어 있다.
- [0115] 도 4의 연결 가지(27a, 27b) 및 더미 가지(28a, 28b)와 유사하게 도 9의 경우에도 연결 가지(25a, 25b, 26a, 26b)를 형성함으로써, 감지 데이터선(271I, 271V)에 의해 화소 그룹 내 동일한 색의 화소들(제1 화소열과 제4 화소열, 제3 화소열과 제6화소열)의 개구율이 달라지는 것을 방지할 수 있다.
- [0116] 상부 감지 드레인 전극(275Ia)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275H)은 접촉 구멍(282H)을 통하여 소스 전압선(272)의 제2 확장부(272H)에 연결되어 있다. 상부 감지 드레인 전극(275Ia)은 소스 전압선(272)과 전기적으로 연결되어 소스 전압을 공급받고, 화소 그룹의 상측에 위치하는 다른 화소 그룹의 하부 감지 드레인 전극(도시하지 않음)은 연결 가지(26a, 26b)를 통하여 소스 전압을 공급받는다. 또한 화소 그룹의 하부 감지 드레인 전극(275Ib)은 화소 그룹의 하측에 위치하는 또 다른 화소 그룹의 상부 감지 드레인 전극(도시하지 않음)과 연결되어 소스 전압을 공급받는다.
- [0117] 바이어스 전압선(222)은 화소 그룹 내 화소열 사이에 형성되어 있고, 감지 게이트 전극(224Ia, 224Ib)에 연결되어 있다. 바이어스 전압선(222)은 화소 그룹의 제5 화소열과 제6 화소열 사이에는 형성되어 있지 않다. 대신 화소 그룹의 제5 화소열과 제6 화소열 사이에는 상부 감지 게이트 전극(224Ia)으로부터 위아래로 돌출되는 가지부(222d, 222e)가 형성되어 있다. 가지부(222d, 222e)는 화소 그룹 내 하부 표시판(100)의 복수의 데이터선(171)과 상부 표시판(200) 사이의 용량 차이를 방지하기 위해 형성된다.
- [0118] 소스 전압선(272)의 제1 확장부(272C)와 하부 감지 소스 전극(273Ib)의 넓은 한 쪽 끝 부분(275C)은 축전기(Cs, 도 2 참고)를 형성한다. 축전기로 인해, 하부 감지 트랜지스터는 상부 감지 트랜지스터보다 짧게 형성된다.
- [0119] 이와 같이, 화소 그룹 내 상부 감지 트랜지스터와 하부 감지 트랜지스터가 형성됨으로써, 상부 감지 트랜지스터는 하부 표시판(100)의 상부 게이트선(121)과 중첩하고, 하부 감지 트랜지스터는 하부 표시판(100)의 하부 게이트선(121)과 중첩한다. 따라서 상부 게이트선(121)과 상부 표시판(200) 사이의 용량과 하부 게이트선(121)과 상부 표시판(200) 사이의 용량의 차이를 줄일 수 있다.
- [0120] 도 9는 적외선 감지부만을 도시하였으나, 도 9의 내용은 가시광선 감지부에도 그대로 적용될 수 있다. 다만 가시광선 감지부는 가시광선 감지 데이터선(271V)에 연결되어 있고, 광차단층(210Ia, 210Ib)이 형성되지 않는다.
- [0121] 도 10은 도 3의 액정 표시 장치를 X-X 선을 잘라 도시한 단면도이다. 도 10은 도 3의 상부 표시판과 달리 도 9와 같이 상부 표시판이 형성되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0122] 도 10을 참고하면, 하부 표시판(100)의 데이터선(171)은 상부 표시판(200)의 소스 전압선(272)과 중첩함으로써, 데이터선(171)과 소스 전압선(272) 사이에 기생 용량을 형성한다. 데이터선(171)과 중첩하는 소스 전압선(272) 사이에 기생 용량을 형성함으로써, 데이터선(171)과 중첩하지 않는 감지 데이터선(271I, 271V) 사이의 기생 용량이 감소한다.
- [0123] 시뮬레이션 결과, 본 발명의 실시예의 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 데이터선(171) 사이의 기생 용량의 크기는 1.053pF으로 측정되었다. 본 발명의 실시예와 달리 감지 데이터선(271I, 271V) 사이에 소스 전압선(272)을 형성하지 않은 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 데이터선(171) 사이의 기생 용량의 크기는 5.573pF으로 측정되어 되었다. 즉, 본 발명의 실시예의 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 데이터선(171) 사이의 기생 용량을 약 80% 정도 감소시킬 수 있다.

- [0124] 또한, 본 발명의 실시예의 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 게이트선(121) 사이의 기생 용량의 크기는 2.365pF으로 측정되었다. 본 발명의 실시예와 달리 감지 데이터선(271I, 271V) 사이에 소스 전압선(272)을 형성하지 않은 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 게이트선(121) 사이의 기생 용량의 크기는 1.700pF으로 측정되어 되었다. 즉, 본 발명의 실시예의 경우 감지 데이터선(271I, 271V)과 게이트선(121) 사이의 기생 용량을 약 30% 정도 감소시킬 수 있다.
- [0125] 이와 같이, 소스 전압선(272)은 데이터선(171)의 데이터 전압 변동이 감지 데이터선(271I, 271V)에 노이즈로 영향을 미치는 것을 차폐하는 역할을 한다. 감지 데이터선(271I, 271V)은 노이즈에 민감하므로, 소스 전압선(272)으로 데이터선(171)의 노이즈를 차폐함으로써 감지부의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 데이터선(171)의 폭(w0)은 3.5um, 소스 전압선(272)의 폭(w1+w0+w1)은 (3.5+3.5+3.5)um, 소스 전압선(272)과 감지 데이터선(271I, 271V) 사이의 간격(w2)은 3.5um, 감지 데이터선(271I, 271V)의 폭(w3)은 4.0um, 데이터선(171)과 기준 전극(370) 사이의 간격(w4)은 3.75um, 기준 전극(370)이 차광 부재(220)가 중첩하는 폭(w5)은 4.45um이다.
- [0127] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 4개의 감지 소자를 도시한 배치도이고, 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 4개의 감지 소자를 도시한 배치도이다. 도 11 및 도 12는 2X2 행렬 형태의 감지 소자가 2X2 행렬 형태의 화소 그룹에 걸쳐 생성되는 경우이다. 이하, 2X2 행렬 형태의 감지 소자에서 1행 1열의 감지 소자는 A1, 1행 2열의 감지 소자는 A2, 2행 1열의 감지 소자는 B1, 2행 2열의 감지 소자는 B2라 한다.
- [0128] 도 11을 참고하면, A1 및 A2에 위치하는 감지 소자는 도 4의 감지 소자와 동일하다. B1 및 B2에 위치하는 감지 소자는 A1 및 A2에 위치하는 감지 소자와 좌우 대칭이다.
- [0129] 도 12를 참고하면, A1에 위치하는 감지 소자는 도 9의 감지 소자와 동일하다. A1에 위치하는 감지 소자는 축전기 우측 하부에 형성되고, A2에 위치하는 감지 소자는 축전기가 우측 상부에 형성된다. B1 및 B2에 위치하는 감지 소자는 각각 A1 및 A2에 위치하는 감지 소자와 좌우 대칭이다.
- [0130] 도 11 및 도 12와 같이, 인접하는 복수의 감지부는 감지부 그룹(A1, A2, B1, B2)을 형성하고, 감지부 그룹(A1, A2, B1, B2)마다 감지부의 패턴을 다르게 형성함으로써 하부 표시판의 게이트선과 상부 표시판 사이의 용량 차이를 줄일 수 있다.
- [0131] 도 11 및 도 12는 감지부 그룹의 하나의 예시에 불과하다. 감지부 그룹은 다양한 규칙에 따라 형성될 수 있다.
- [0132] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 감지부의 성능을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0133] 감지 데이터선 사이에 소스 전압선을 형성함으로써, 데이터선의 데이터 전압 변동이 감지 데이터선에 노이즈로 영향을 미치는 것을 차폐할 수 있다. 감지 데이터선은 노이즈에 민감하므로, 소스 전압선으로 데이터선의 노이즈를 차폐함으로써 감지부의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 또한, 감지부가 2 화소행을 포함하는 화소 그룹에 걸쳐 형성되는 경우, 제1 화소행과 제2 화소행의 사이 및 화소 그룹 하측에 각각 감지 트랜지스터 및 더미부를 형성함으로써 하부 표시판의 상부 게이트선과 상부 표시판 사이의 용량과 하부 게이트선과 상부 표시판 사이의 용량의 차이를 줄일 수 있다. 이를 통해 가로줄 발생을 억제할 수 있다.
- [0135] 또는 제1 화소행과 제2 화소행의 사이 및 화소 그룹 하측에 각각 상부 감지 트랜지스터 및 하부 감지 트랜지스터를 형성함으로써, 가로줄 발생을 억제할 수 있다.
- [0136] 한편, 이하에서는 도 13 및 도 14를 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판에 대하여 살펴본다.
- [0137] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판을 도시한 배치도이며, 도 14는 도 13의 상부 표시판을 XIV-XIV 선을 잘라 도시한 단면도이다.
- [0138] 도 13에 따른 상부 표시판은 도 4의 상부 표시판과 달리 감지 데이터선(271I, 271V)의 사이에 바이어스 전압선(222-1)이 위치하고 있다. 또한, 도 13에서는 소스 전압선(272)과 바이어스 전압선(222, 222-1, 222-2)의 위치가 달라 화소의 구조가 다르지만, 실제 배선의 연결 관계는 도 2의 회로도화 같다.
- [0139] 한편, 도 13에서는 바이어스 전압선을 222, 222-1, 222-2로 구분하여 도시하고 있다. 이는 각 배선이 다른 특성을 가지기 때문이며, 222번으로 도시한 바이어스 전압선은 도 4와 같이 바이어스 전압을 감지 게이트 전극

(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)에 전달한다. 한편, 222-1로 도시한 바이어스 전압선은 바이어스 전압이 인가되거나 플로팅 되어 있을 수 있으며, 222-2로 도시한 바이어스 전압선은 플로팅되어 있다. 222-1의 바이어스 전압선에 바이어스 전압이 인가되는 경우 도 13의 실시예에서는 바이어스 전압을 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)으로 전달하지 않는 구조로 도시하고 있어 플로팅 되는 경우와 큰 차이가 없다. 하지만, 실시예에 따라서는 별도의 연결 관계를 추가하여 222-1의 바이어스 전압선을 통하여 바이어스 전압을 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)으로 전달하도록 할 수 있다. 이와 같은 구조는 바이어스 전압선(222)에 단선이 발생하더라도 추가적인 바이어스 전압선(222-1)으로 인하여 바이어스 전압이 전달되도록 하기 위함이다.

[0140] 도 4와 도 13은 동일한 배선의 경우 동일한 번호를 할당하였으므로, 화소의 구조에 대해서는 도 4의 설명을 참고하면 용이하게 확인할 수 있다.

[0141] 도 4와의 차이점을 중심으로 도 13의 실시예를 살펴보면 아래와 같다.

[0142] 도 4와 도 13의 가장 큰 차이점을 소스 전압선 및 바이어스 전압선의 위치 관계이다.

[0143] 도 13에 따른 상부 표시판(200)은 좌측에 위치하는 적외선 감지 데이터선(271I)과 우측에 위치하는 가시광선 감지 데이터선(271V)의 사이에 위치하는 6개의 화소열을 기준으로 소스 전압선(272)과 바이어스 전압선(222, 222-1, 222-2)의 위치를 살펴보면 아래와 같다.

[0144] 제1 화소행과 제2 화소행의 사이 및 제5 화소행과 제6 화소행의 사이에는 각각 소스 전압선(272)이 위치하고 있으며, 제2 화소행과 제3 화소행의 사이 및 제4 화소행 및 제5 화소행의 사이에는 각각 바이어스 전압선(222)이 위치하고 있다. 도 13에서는 소스 전압선(272)은 제1 화소행과 제2 화소행의 사이에서 꺾여 있는 구조를 가진다.

[0145] 또한, 제3 화소행과 제4 화소행의 사이에는 플로팅 되어 있는 바이어스 전압선(222-2)이 위치하고 있다. 실시예에 따라서는 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)와 전기적으로 연결되어 바이어스 전압을 전달하도록 형성할 수도 있다.

[0146] 또한, 제1 화소행의 좌측 및 제6 화소행의 우측에는 바이어스 전압선(222-1)이 위치하고 있다. 도 13에서는 바이어스 전압선(222-1)이 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)과 연결되지 않은 상태에서 바이어스 전압이 흐르는 배선으로 도시되어 있지만, 바이어스 전압이 흐르지 않는 플로팅 된 상태를 가질 수도 있고, 별도의 연결 구조를 추가하여 감지 게이트 전극(224I) 및 더미 게이트 전극(224D)으로 바이어스 전압을 전달할 수도 있다.

[0147] 도 13에서 바이어스 전압선(222-1)은 바이어스 전압을 전달하는 역할보다는 하부 표시판(100)에 위치하는 데이터선(171)과 감지 데이터선(271I, 271V)사이의 신호 간섭을 차단하는 역할을 수행한다. 또한, 바이어스 전압선(222-2)도 연결 가지(27a, 27b) 및 더미 가지(28a, 28b)가 하부 표시판(100)의 데이터선(171)의 신호 변화에 영향을 덜 받도록 하기 위한 역할을 수행한다.

[0148] 이상, 본 발명의 실시예들을 설명하였지만 실시예들은 단지 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 보호범위를 설명하기 위한 '예'들이며 본 발명의 보호범위를 한정하지 않는다. 또한, 본 발명의 보호범위는 특허청구범위와 기술적으로 균등한 범위까지 확대될 수 있다.

부호의 설명

[0149] 3: 액정층

100: 하부 표시판 110, 210: 기판

124, 224: 게이트 전극 140: 게이트 절연막

154, 254: 반도체

163, 165, 263, 265: 저항성 접촉 부재

173, 273: 소스 전극

175, 275: 드레인 전극

191: 화소 전극

200: 상부 표시판

240, 280: 절연막

210I, 210D: 광차단층

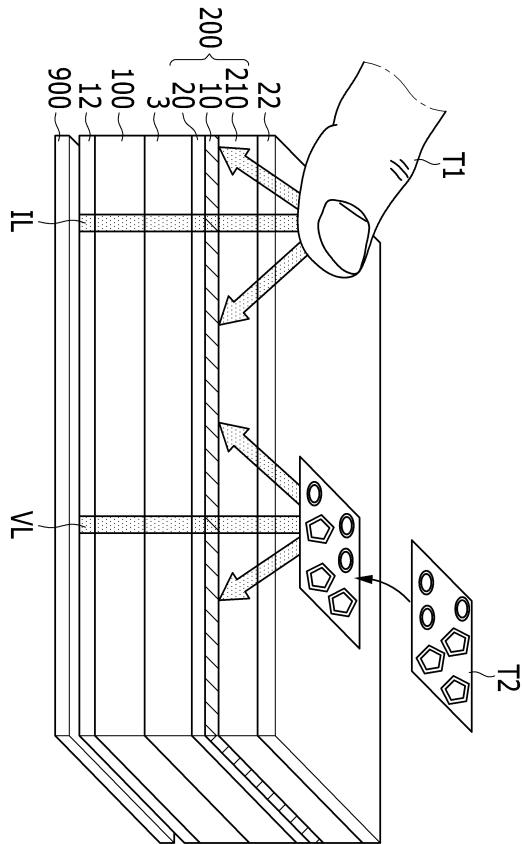
222, 222-1, 222-2: 바이어스 전압선

271: 감지 데이터선

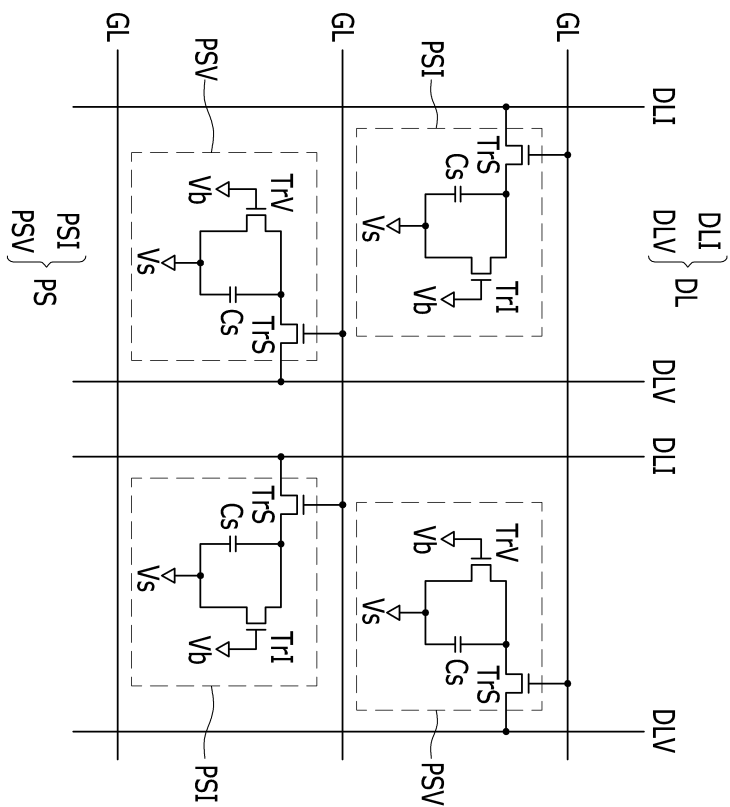
272: 소스 전압선

도면

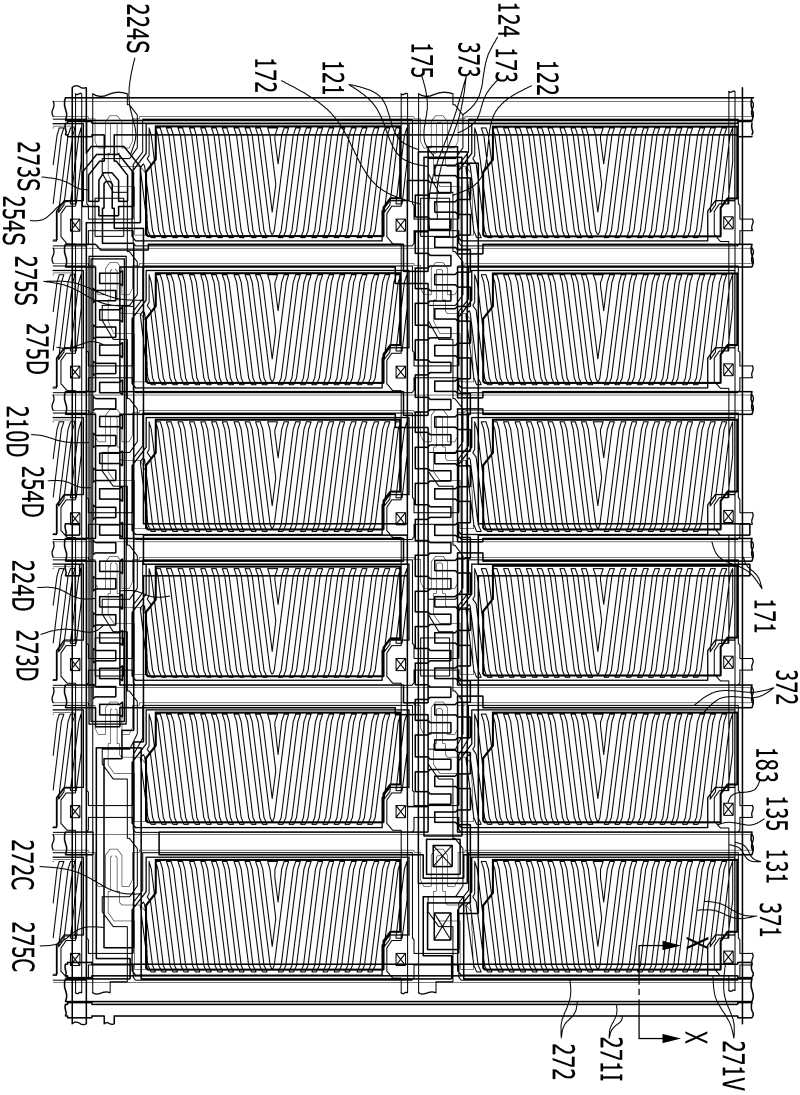
도면1



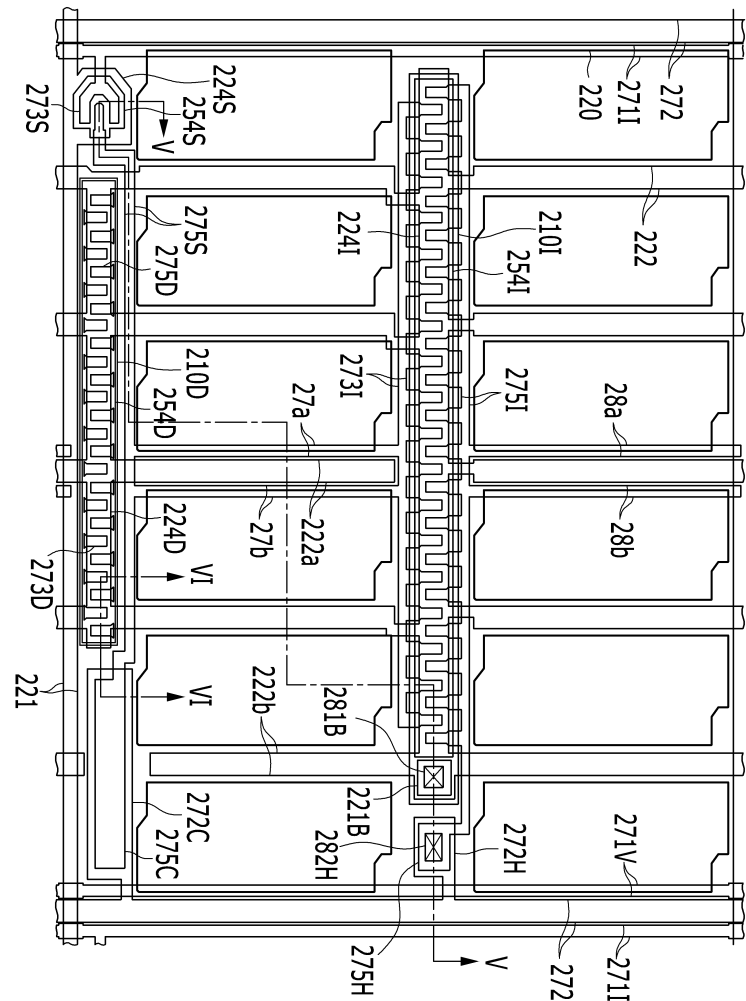
도면2



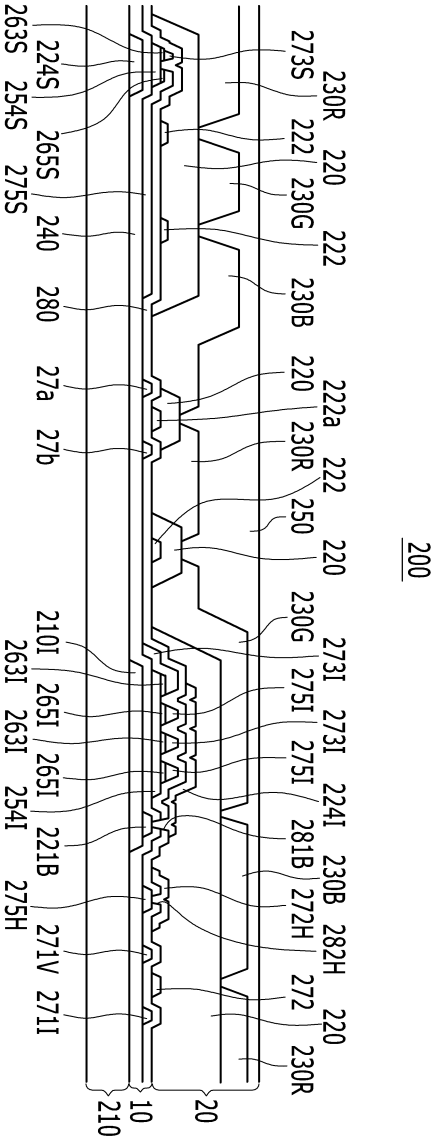
도면3



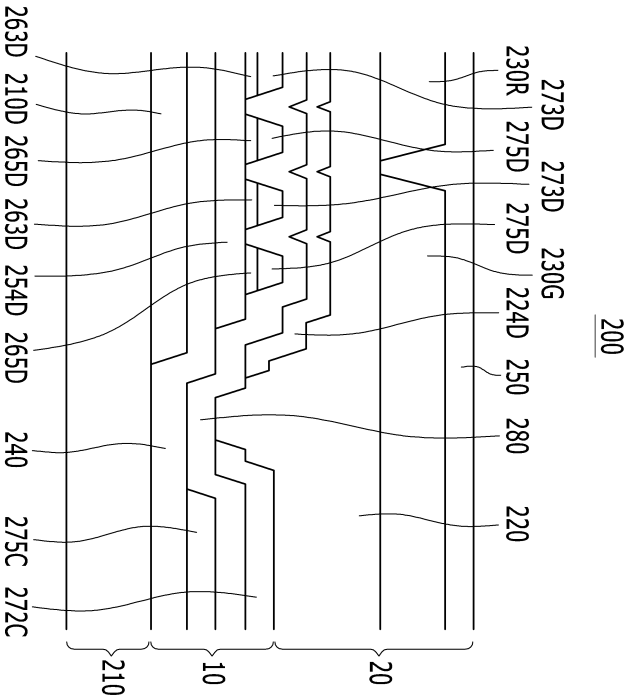
도면4



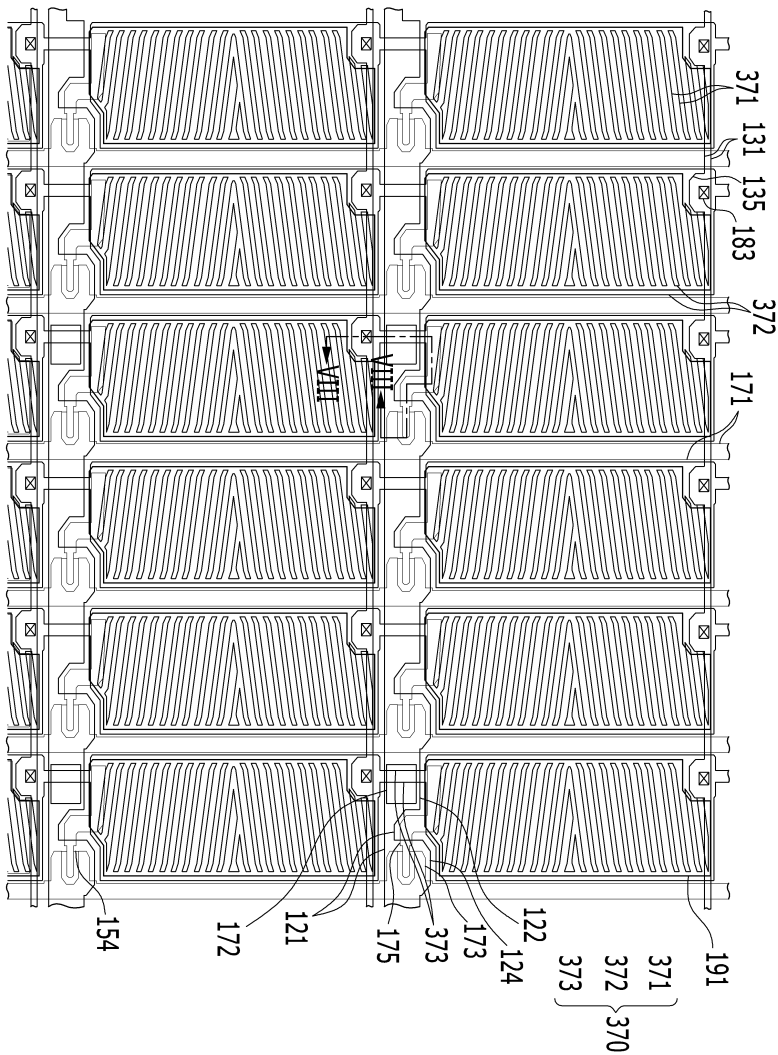
도면5



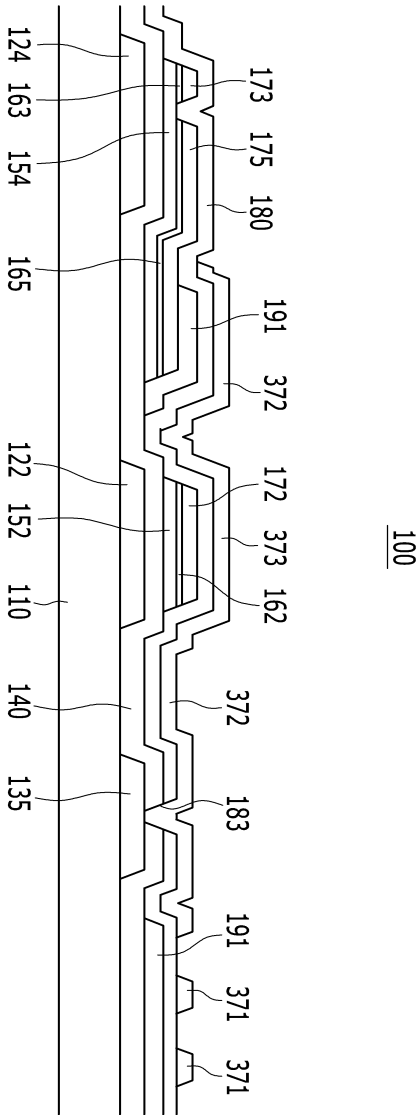
도면6

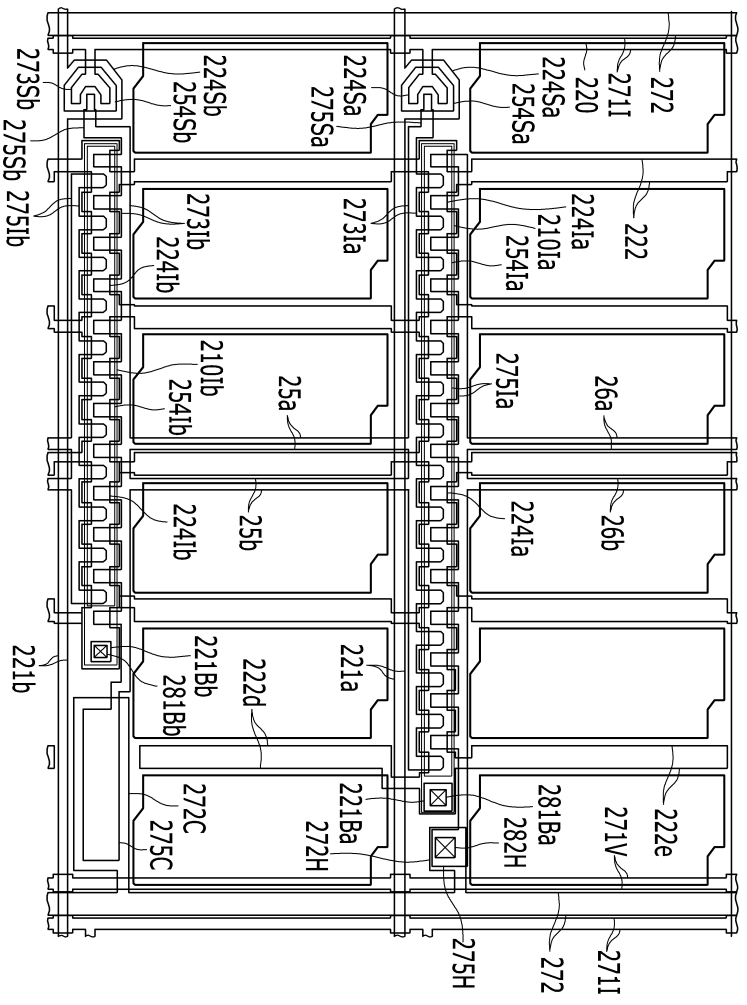


도면7



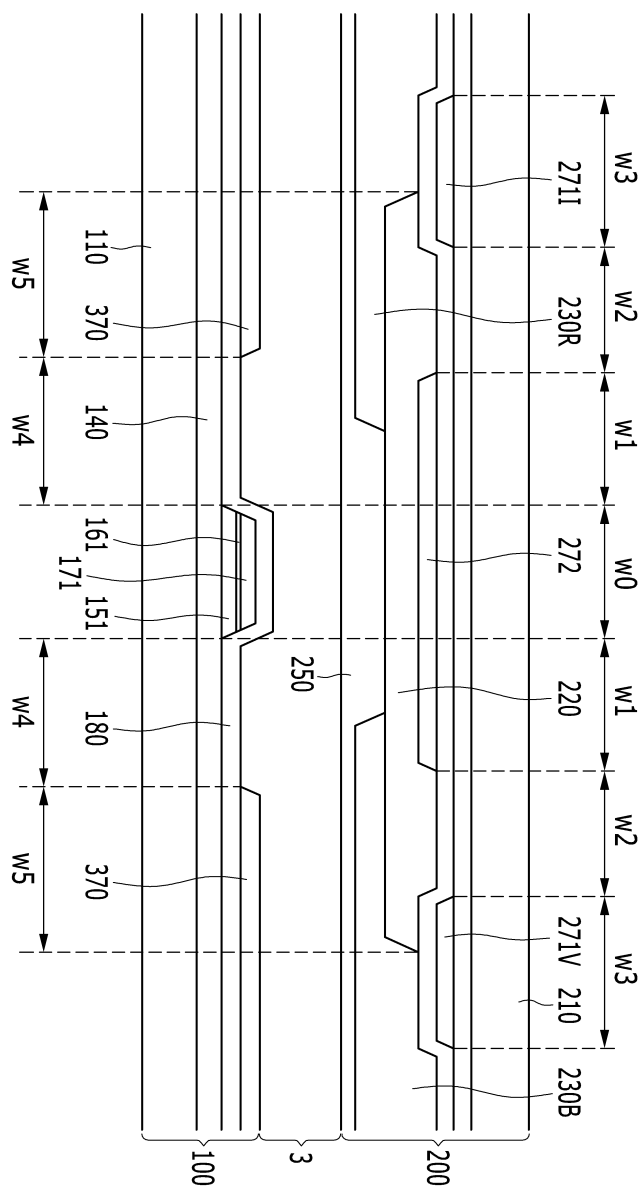
도면8



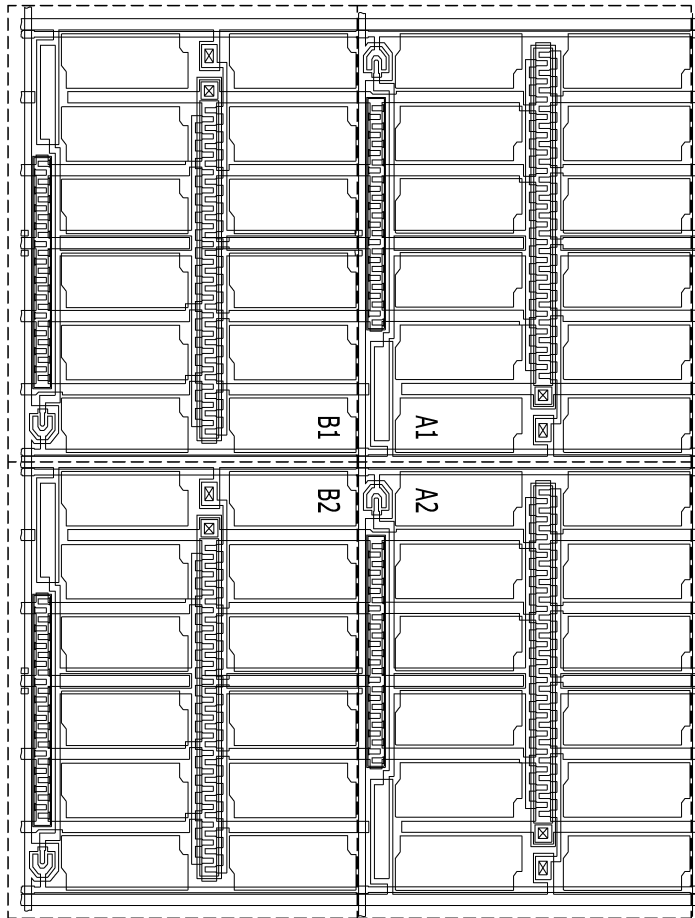


도면9

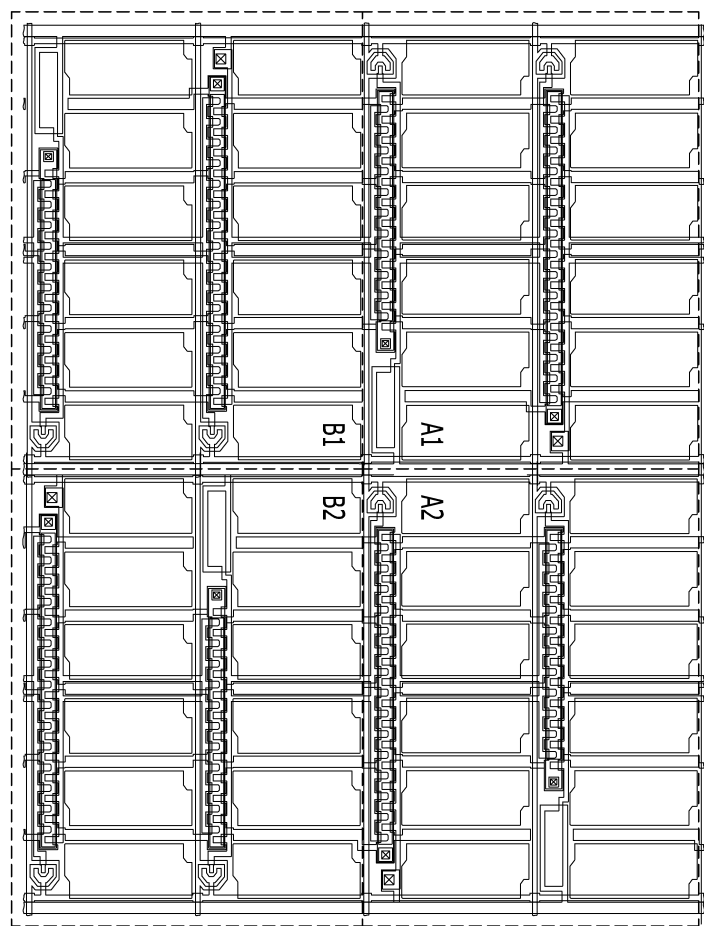
도면10



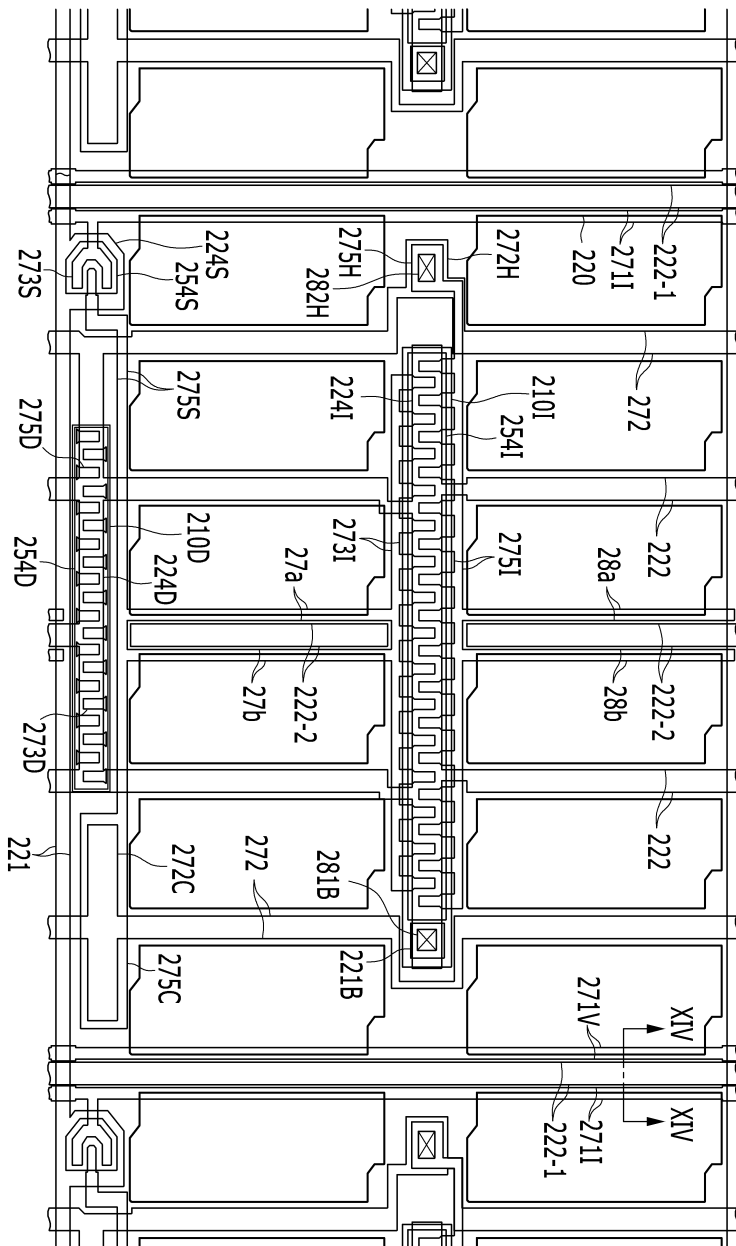
도면11



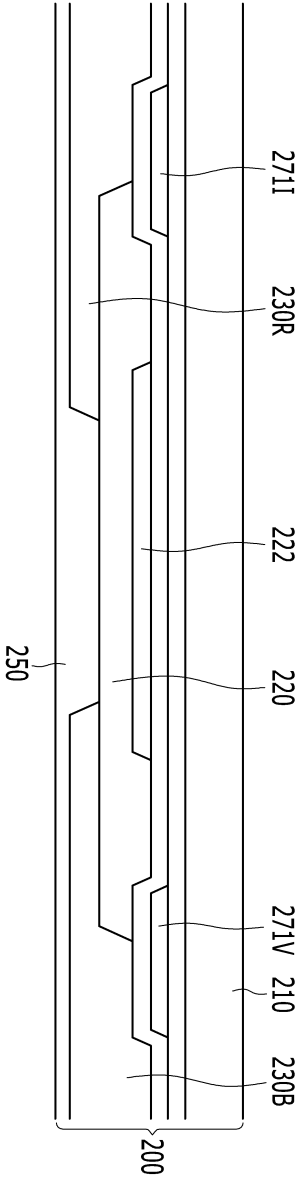
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101804316B1	公开(公告)日	2017-12-05
申请号	KR1020110034242	申请日	2011-04-13
[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	PARK KYUNG HO 박경호 HAN HYE RIM 한혜림		
发明人	박경호 한혜림		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/136 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/134363 G06F3/0412 G06F3/0421 G06F2203/04108 G06F2203/04103		
其他公开文献	KR1020120116665A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置，以提高传感单元的性能。结构：上显示板（200）包括第二基板，第一传感单元，源电压线，偏压线，第一传感数据线和第二传感数据线。第一感测单元，源电压线和偏置电压线形成在第二基板上。第一感测数据线和第二感测数据线形成在源电压线或偏置电压线的两侧。液晶层（3）插在上显示板和下显示板之间。

