



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월11일

(11) 등록번호 10-1525802

(24) 등록일자 2015년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2008-0126062

(22) 출원일자

2008년12월11일

심사청구일자

2013년12월06일

(65) 공개번호

10-2010-0067480

(43) 공개일자

2010년06월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980057643 A

KR1020080054546 A

KR1020060009602 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

노상용

서울특별시 금천구 금하로 816, 벽산5단지아파트
507동 503호 (시흥동)

한상윤

충남 천안시 서북구 충무로 124-25, 201동 501호
(쌍용동, 현대아이파크홈타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

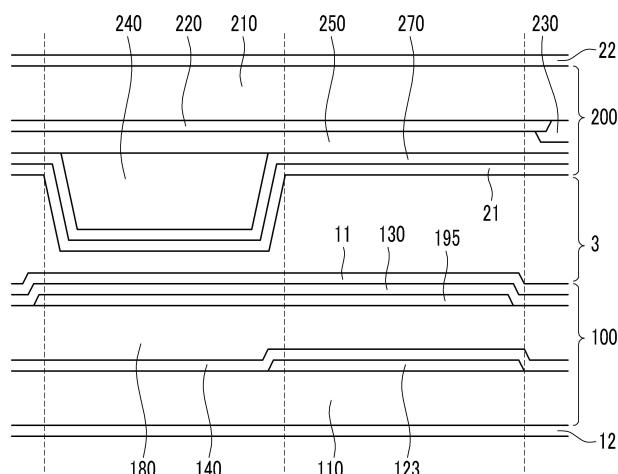
심사관 : 김민수

전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 액정 표시 장치는 액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소, 인접한 두 개의 상기 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부, 상기 화소 전극 및 감지 전극 위에 형성되어 있는 절연막, 그리고 상기 절연막 위에 형성되어 있는 배향막을 포함한다.

대 표 도 - 도6

(72) 발명자

이성영

경기도 안양시 만안구 안양로468번길 25-19, 2층
(석수동)

김소영

제주특별자치도 제주시 과원북4길 86-1 (연동)

김동규

경기도 용인시 수지구 진산로66번길 27, 삼성7차아파트 705동 903호 (풍덕천동)

이재훈

서울특별시 금천구 탑골로5길 42, 3층 (시흥동)

조영제

충청남도 천안시 서북구 늘푸른1길 50, 두정 4차 푸르지오 405동 101호 (두정동, 두정4차 푸르지오)

유봉현

경기도 용인시 수지구 진산로 90, 진산마을 삼성5차APT 505동 305호 (풍덕천동)

이병준

충청남도 천안시 서북구 부성1길 28-5, 402호 (두정동)

김태형

서울특별시 종로구 통일로 246-20, 105동 303호 (무악동, 무악현대아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소,

인접한 두 개의 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부,

상기 화소 전극 및 감지 전극 위에 형성되어 있는 절연막,

상기 절연막 위에 형성되어 있는 배향막,

열 방향으로 이웃하는 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 그리고

감지 데이터선

을 포함하며,

상기 감지부는, 압력에 의하여 정전 용량이 변하며 상기 감지 전극 및 상기 공통 전극을 양 단자로 하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 감지 전극을 한 단자로 하는 기준 축전기를 더 포함하고,

상기 기준 축전기의 다른 단자는 상기 제1 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 감지부는, 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 전극에 전달하는 스위칭 소자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에서,

상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 전극 당 하나의 감지부가 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 감지 전극을 향하여 돌출된 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 압력에 의하여 상기 공통 전극과 상기 감지 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 정전 용량이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 9

액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소,

인접한 두 개의 상기 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부,

상기 화소 전극 및 감지 전극 아래에 형성되어 있는 절연막,

열 방향으로 이웃하는 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 그리고

감지 데이터선

을 포함하며,

상기 감지부는, 압력에 의하여 정전 용량이 변하며 제1 전극 및 상기 공통 전극을 양 단자로 하며 상기 액정층 및 상기 절연막을 유전체로 하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 감지 전극과 제2 전극을 두 단자로 하는 기준 축전기를 더 포함하고,

상기 제1 전극은 상기 감지 전극과 전기적으로 연결되어 있고,

상기 제2 전극은 상기 제1 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에서,

상기 제1 전극은 상기 감지 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 상기 제2 전극은 상기 제1 및 제2 게이트 선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제9항에서,

상기 제1 전극은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 동일한 재질로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 절연막, 상기 액정층 및 상기 공통 전극을 사이에 두고 제1 전극과 마주하는 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 돌출부와 상기 제1 전극이 마주하는 부분에서 상기 절연막은 상기 제1 전극 상부에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제9항에서,

상기 감지부는, 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 전극에 전달하는 스위칭 소자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제9항에서,

상기 절연막은 무기물로 이루어진 제1 절연막 및 유기물로 이루어진 제2 절연막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제9항에서,

상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 전극 당 하나의 상기 감지부가 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

제9항에서,

상기 압력에 의하여 상기 공통 전극과 상기 제1 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 정전 용량이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 21

액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소, 인접한 두 개의 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부,

상기 화소 전극 및 감지 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향막,

상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 절연막,

상기 절연막 위에 형성되어 있는 제2 배향막,

열 방향으로 이웃하는 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 케이트선 및 제2 케이트선, 그리고

감지 데이터선

을 포함하며,

상기 감지부는, 상기 감지 전극 및 상기 공통 전극을 양 단자로 하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 감지 전극을 한 단자로 하는 기준 축전기를 더 포함하고,

상기 기준 축전기의 다른 단자는 상기 제1 케이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 감지 전극과 마주하는 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 돌출부 상부에 위치하는 공통 전극과 상기 감지 전극 사이의 축전 용량의 변화량으로 외부 압력을 감지하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제21항에서,

상기 감지부는 적어도 하나의 도트마다 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 25

제21항에서,

상기 감지 전극과 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26

복수의 화소,

외부 접촉에 의하여 발생하는 감지 데이터 신호를 생성하는 감지부,

외부 접촉에 상관없이 발생하는 비교 데이터 신호를 생성하는 비교 신호 생성부,

상기 감지 데이터 신호 및 상기 비교 데이터 신호를 비교하여 접촉 여부를 판단하는 접촉 판단부,

열 방향으로 이웃하는 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선,

상기 감지 소자에 연결되어 있는 감지 데이터선, 그리고

상기 비교 소자에 연결되어 있는 비교 데이터선

을 포함하며,

상기 감지부는, 압력에 의하여 정전 용량이 변하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 가변 축전기에 연결되어 있는 기준 축전기를 더 포함하고,

상기 가변 축전기 및 상기 제1 비교 축전기는 상기 제1 게이트선에 연결되어 있고, 상기 기준 축전기 및 상기 제2 비교 축전기는 상기 제2 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 27

삭제

청구항 28

제26항에서,

상기 비교 신호 생성부는,

제1 비교 축전기,

상기 제1 비교 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 비교 소자, 그리고

제1 비교 축전기에 연결되어 있는 제2 비교 축전기

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제26항에서,

상기 감지부는 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 소자에 전달하는 제1 스위칭 소자를 더 포함하고,

상기 비교 신호 생성부는 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 비교 소자에 전달하는 제2 스위칭 소자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 32

제26항에서,

상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 당 하나의 감지부 및 하나의 비교 신호 생성부가 번갈아 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 33

제26항에서,

상기 감지부는,

상기 기준 축전기 및 상기 가변 축전기의 한 단자를 이루는 제1 감지 전극,

상기 가변 축전기의 다른 단자를 이루는 공통 전극, 그리고

상기 기준 축전기의 다른 단자를 이루는 제1 기준 전극

을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 34

제33항에서,

상기 비교 신호 생성부는,

상기 상기 제1 비교 축전기 및 상기 제2 비교 축전기의 한 단자를 이루는 제2 감지 전극, 그리고

상기 제1 비교 축전기의 다른 단자를 이루는 제2 기준 전극

을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 제2 비교 축전기의 다른 한 단자를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 35

제34항에서,

상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 제1 감지 전극을 향하여 돌출된 제1 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 36

제35항에서,

상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 제2 감지 전극을 향하여 돌출된 제2 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 37

제36항에서,

상기 제2 돌출부의 높이는 상기 제1 돌출부의 높이와 동일한 액정 표시 장치.

청구항 38

제37항에서,

상기 제2 돌출부의 높이는 상기 제1 돌출부의 높이보다 낮은 액정 표시 장치.

청구항 39

제33항에서,

상기 외부 접촉에 의하여 상기 공통 전극과 상기 제1 감지 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 가변 축전기의 정전 용량이 변화하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 접촉 감지 기능이 있는 액정 표시 장치에 관한 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 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 터치 스크린 패널(touch screen panel)은 화면 위에 손가락 또는 터치 펜(touch pen, stylus) 등을 접촉해 문자나 그림을 쓰고 그리거나, 아이콘을 실행시켜 컴퓨터 등의 기계에 원하는 명령을 수행시키는 장치를 말한다. 터치 스크린 패널이 부착된 액정 표시 장치는 사용자의 손가락 또는 터치 펜 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있다. 그런데, 이러한 액정 표시 장치는 터치 스크린 패널로 인하여 원가 상승, 터치 스크린 패널을 액정 표시판 위에 접착시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 액정 표시판의 휘도 저하, 제품 두께 증가 등의 문제가 있다.

[0004] 따라서 터치 스크린 패널 대신에 박막 트랜지스터로 이루어진 감지 소자를 액정 표시 장치에서 영상을 표시하는 화소 내부에 내장하는 기술이 개발되어 왔다. 감지 소자는 사용자의 손가락 등이 화면에 가한 압력 및/또는 빛의 변화를 감지함으로써 액정 표시 장치가 사용자의 손가락 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있게 한다.

[0005] 화면에 가한 압력의 변화를 감지하는 방법으로는 축전기의 양 단자가 단락되지 않는 범위에서 양 단자 사이의 거리 변화로 인한 정전 용량의 변화를 기준으로 접촉 정보를 알아내는 방법이 있다. 이러한 방법은 양 단자가 단락되는 경우 접촉 정보를 정확하게 알아낼 수 없으므로 양 단자 사이의 이격 거리를 충분히 확보해야 한다. 이러한 경우 액정 표시 장치의 셀 갭은 커질 수 밖에 없다.

[0006] 한편 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비하는데 박막 트랜지스터는 반도체를 포함한다. 그런데 박막 트랜지스터를 제조하는 공정에서 반도체 특성이 표시 장치 내에서 균일하게 제조하는 것이 용이하지 않다. 즉 하나의 표시 장치 내에서 박막 트랜지스터 특성이 달라지기 때문에 감지 소자의 감지 신호가 표시 장치의 위치에 따라 달라질 수 있다. 그 결과 접촉 판단에 오류가 발생할 염려가 있다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 감지 소자를 내장한 액정 표시 장치에서 셀 갭을 비교적 작게 하고, 접촉 정보를 정확하게 알아내는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소, 인접한 두 개의 상기 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부, 상기 화소 전극 및 감지 전극 위에 형성되어 있는 절연막, 그리고 상기 절연막 위에 형성되어 있는 배향막을 포함한다.

[0009] 상기 감지부는, 압력에 의하여 정전 용량이 변하며 상기 감지 전극 및 상기 공통 전극을 양 단자로 하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 감지 전극을 한 단자로 하는 기준 축전기를 더 포함할 수 있다.

[0010] 열 방향으로 이웃하는 상기 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 그리고 감지 데이터선을 더 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 감지부는, 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 전극에 전달하는 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 기준 축전기의 다른 단자는 상기 제1 게이트선에 연결되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 전극 당 하나의 감지부가 배치되어 있을 수 있다.
- [0014] 상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 감지 전극을 향하여 돌출된 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 접촉에 의하여 상기 공통 전극과 상기 감지 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 정전 용량이 변화할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소, 인접한 두 개의 상기 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부, 그리고 상기 화소 전극 및 감지 전극 아래에 형성되어 있는 절연막을 포함하고, 상기 감지부는 압력에 의하여 정전 용량이 변하며 제1 전극 및 상기 공통 전극을 양 단자로 하며 상기 액정층 및 상기 절연막을 유전체로 하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자 및 상기 감지 전극과 제2 전극을 두 단자로 하는 기준 축전기를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 감지 전극과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0017] 열 방향으로 이웃하는 상기 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 그리고 감지 데이터선을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 전극은 상기 감지 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 상기 제2 전극은 상기 제1 및 제2 게이트 선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0019] 상기 제1 전극은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 동일한 재질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0020] 상기 절연막, 상기 액정층 및 상기 공통 전극을 사이에 두고 제1 전극과 마주하는 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 돌출부와 상기 제1 전극이 마주하는 부분에서 상기 절연막은 상기 제1 전극 상부에 위치할 수 있다.
- [0022] 상기 감지부는, 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 전극에 전달하는 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제2 전극은 상기 제1 게이트선에 연결되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 절연막은 무기물로 이루어진 제1 절연막 및 유기물로 이루어진 제2 절연막을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2 절연막은 색필터를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 전극 당 하나의 상기 감지부가 배치되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 접촉에 의하여 상기 공통 전극과 상기 제1 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 정전 용량이 변화할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층을 사이에 두고 화소 전극 및 공통 전극을 양 단자로 하는 액정 축전기를 포함하는 복수의 화소, 인접한 두 개의 상기 화소 사이에 형성되어 있으며, 감지 전극을 포함하는 감지부, 상기 화소 전극 및 감지 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향막, 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 절연막, 그리고 상기 절연막 위에 형성되어 있는 제2 배향막을 포함한다.
- [0029] 상기 감지 전극과 마주하는 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 돌출부 상부에 위치하는 공통 전극과 상기 감지 전극 사이의 축전 용량의 변화량으로 외부 압력을 감지할 수 있다.
- [0031] 상기 감지부는 적어도 하나의 도트마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0032] 상기 감지 전극과 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소, 외부 접촉에 의하여 발생하는 감지 데이터 신호를 생성하는 감지부, 외부 접촉에 상관없이 발생하는 비교 데이터 신호를 생성하는 비교 신호 생성부, 상기 감

지 데이터 신호 및 상기 비교 데이터 신호를 비교하여 접촉 여부를 판단하는 접촉 판단부를 포함한다.

[0034] 상기 감지부는, 압력에 의하여 정전 용량이 변하는 가변 축전기, 상기 가변 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 감지 소자, 그리고 상기 가변 축전기에 연결되어 있는 기준 축전기를 포함할 수 있다.

[0035] 상기 비교 신호 생성부는, 제1 비교 축전기, 상기 제1 비교 축전기로부터의 제어 전압에 기초하여 감지 신호를 생성하는 비교 소자, 그리고 제1 비교 축전기에 연결되어 있는 제2 비교 축전기를 포함할 수 있다.

[0036] 열 방향으로 이웃하는 상기 두 개의 화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 상기 감지 소자에 연결되어 있는 감지 데이터선, 그리고 상기 비교 소자에 연결되어 있는 비교 데이터선을 더 포함할 수 있다.

[0037] 상기 가변 축전기 및 상기 제1 비교 축전기는 상기 제1 게이트선에 연결되어 있으며, 상기 기준 축전기 및 상기 제2 비교 축전기는 상기 제2 게이트선에 연결되어 있을 수 있다.

[0038] 상기 감지부는 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 감지 소자에 전달하는 제1 스위칭 소자를 더 포함하고, 상기 비교 신호 생성부는 상기 제2 게이트선에 흐르는 게이트 신호에 따라, 리셋 전압을 상기 비교 소자에 전달하는 제2 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.

[0039] 상기 복수의 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소 당 하나의 감지부 및 하나의 비교 신호 생성부가 번갈아 배치되어 있을 수 있다.

[0040] 상기 감지부는, 상기 기준 축전기 및 상기 가변 축전기의 한 단자를 이루는 제1 감지 전극, 상기 가변 축전기의 다른 단자를 이루는 공통 전극, 그리고 상기 기준 축전기의 다른 단자를 이루는 제1 기준 전극을 더 포함할 수 있다.

[0041] 상기 비교 신호 생성부는, 상기 상기 제1 비교 축전기 및 상기 제2 비교 축전기의 한 단자를 이루는 제2 감지 전극, 그리고 상기 제1 비교 축전기의 다른 단자를 이루는 제2 기준 전극을 더 포함하며, 상기 공통 전극은 상기 제2 비교 축전기의 다른 한 단자를 이를 수 있다.

[0042] 상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 제1 감지 전극을 향하여 돌출된 제1 돌출부를 더 포함할 수 있다.

[0043] 상기 공통 전극을 사이에 두고 상기 제2 감지 전극을 향하여 돌출된 제2 돌출부를 더 포함할 수 있다.

[0044] 상기 제2 돌출부의 높이는 상기 제1 돌출부의 높이와 동일할 수 있다.

[0045] 상기 제2 돌출부의 높이는 상기 제1 돌출부의 높이보다 낮을 수 있다.

[0046] 상기 외부 접촉에 의하여 상기 공통 전극과 상기 제1 감지 전극 사이의 거리가 변함으로써 상기 가변 축전기의 정전 용량이 변화할 수 있다.

효과

[0047] 이와 같이 하면, 액정 표시 장치의 셀 캡을 크게 할 필요가 없으며, 접촉 정보를 더욱 정확하게 알아낼 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0048] 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.

[0049] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0050] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 한 예이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감지부를 간략히 도시하는 등가 회로도이다.

[0051] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(gate driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500), 감지 신호 처리부(700), 접촉 판단부(800), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(900) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.

[0052] 도 1을 참고하면, 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_{n+1} , D_1-D_m , S_1-S_o), 이들에 연결되

어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX) 및 감지부(SU)를 포함한다. 감지부(SU)는 광센서의 주변에 위치하며, 각각의 감지부(SU)는 위아래에 존재하는 감지부(SU)와 함께 하나의 열형태로 존재할 수 있으며, 이러한 감지부의 그룹은 영상 데이터선(D₁-D_m)과 평행하게 존재할 수 있다. 상기 감지부는 세개의 화소(PX)마다 존재 할 수 있다.

[0053] 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0054] 신호선(G₁-G_{n+1}, D₁-D_m, S₁-S_o)은 영상 주사 신호를 전달하는 복수의 게이트선(G₁-G_{n+1}), 영상 데이터 신호를 전달하는 영상 데이터선(D₁-D_m), 감지 데이터 신호를 전달하는 복수의 감지 데이터선(S₁-S_o)을 포함한다.

[0055] 게이트선(G₁-G_{n+1})은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 영상 데이터선(D₁-D_m) 및 감지 데이터선(S₁-S_o)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

[0056] 각 화소(PX)는 표시 신호선(G₁-G_{n+1}, D₁-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q_p)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.

[0057] 스위칭 소자(Q_p)는 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G₁-G_{n+1})과 연결되어 있고, 입력 단자는 영상 데이터선(D₁-D_m)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Cl_c) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다. 이때 박막 트랜지스터는 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(poly crystalline silicon)를 포함한다.

[0058] 액정 축전기(Cl_c)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 화소 전극(191)과 공통 전극(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q_p)에 연결되며 공통 전극(270)은 공통 전극 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

[0059] 액정 축전기(Cl_c)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

[0060] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이를 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.

[0061] 액정 표시판 조립체(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.

[0062] 도 3을 참고하면, 각 감지부(SU)는 가변 축전기(Cv), 기준 축전기(Cp), 제1 트랜지스터(Q_s) 및 제2 트랜지스터(Q_o)를 포함한다.

[0063] 가변 축전기(Cv)의 일단은 접점(N)에서 기준 축전기(Cp), 제1 및 제2 트랜지스터(Q_s, Q_o)와 연결되어 있고, 타단은 공통 전압(V_{com})에 연결되어 있다.

[0064] 기준 축전기(Cp)의 일단은 접점(N)에서 가변 축전기(Cv), 제1 및 제2 트랜지스터(Q_s, Q_o)에 연결되어 있고, 타단은 전단 게이트선(G_{i-1})에 연결되어 있다.

[0065] 제1 및 제2 트랜지스터(Q_s, Q_o)는 삼단자 소자로서 각각 출력 단자, 입력 단자 및 제어 단자를 가진다.

[0066] 제1 트랜지스터(Q_s)의 제어 단자는 게이트선(G_i)에 연결되어 있고, 입력 단자는 리셋 전압(V_r)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 접점(N)에서 가변 축전기(Cv), 기준 축전기(Cp) 및 제2 트랜지스터(Q_o)와 연결되어 있다.

[0067] 제2 트랜지스터(Qp)의 제어 단자는 접점(N)에서 가변 축전기(Cv), 기준 축전기(Cp) 및 제1 트랜지스터(Qs)와 연결되어 있으며, 입력 단자는 구동 전압(Vs)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 감지 데이터선(S_k)에 연결되어 있다.

[0068] 가변 축전기(Cv)의 정전 용량(capacitance)은 액정 표시판 조립체(300)에 가해지는 사용자의 접촉(touch) 등 외부 자극에 의하여 값이 변화한다. 이러한 외부 자극으로는 압력을 예로 들 수 있으며, 공통 전극 표시판(200)에 압력이 가해지면 간격재가 압축 변형되어 두 단자 사이의 거리가 변화하여 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 바뀐다. 정전 용량이 바뀌면 정전 용량의 크기에 의존하는, 기준 축전기(Cp)와 가변 축전기(Cv) 사이의 접점(N) 전압의 크기가 변한다. 접점(N) 전압과 제2 트랜지스터(Qo)의 출력 전압과의 차이에 따라 제2 트랜지스터(Qo)는 전류를 흘리며, 이 전류는 감지 데이터 신호로서 감지 데이터선(S_k)을 통하여 흐른다. 이를 기초로 하여 접촉 여부가 판단된다.

[0069] 감지부(SU)는 액정 표시판 조립체(300)에서 하나의 도트 당 하나씩 배치되며, 인접한 두 화소(PX) 사이의 영역(이하 감지 영역이라 한다)에 배치된다. 여기서 하나의 도트는 가로로 배열되어 있는 3개의 R, G, B 화소로 이루어지고 하나의 색상(full color)을 표시하는 단위가 되며, 액정 표시 장치의 해상도를 나타내는 기본 단위가 된다. 감지부(SU)는 이보다 더 높거나 낮은 해상도를 가질 수도 있다.

[0070] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.

[0071] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 영상 데이터선(D₁-D_m)과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 영상 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.

[0072] 게이트 구동부(400)는 표시판 조립체(300)의 게이트선(G₁-G_{n+1})과 연결되어 있으며, 스위칭 소자(Qp)를 턴 온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 구동 신호를 생성하고 이를 게이트선(G₁-G_{n+1})에 인가한다.

[0073] 감지 신호 처리부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 감지 데이터선(S₁-S_o)에 연결되어 감지 데이터선(S₁-S_o)을 통하여 출력되는 감지 데이터 신호를 입력받아 증폭, 필터링 등의 신호 처리를 행한 후 아날로그-디지털 변환을 하여 디지털 감지 신호(DSN)를 생성한다.

[0074] 접촉 판단부(800)는 감지 신호 처리부(700)로부터 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 소정 연산 처리를 하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단한 후 접촉 정보(INF)를 외부 장치로 내보낸다. 접촉 판단부(800)는 디지털 감지 신호(DSN)에 기초하여 감지부(SU)의 동작 상태를 감시하여 이들에 인가되는 신호를 제어할 수 있다.

[0075] 신호 제어부(600) 게이트 구동부(400), 영상 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 그리고 감지 신호 처리부(700) 등을 제어한다.

[0076] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900) 각각은 적어도 하나의 접적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900)가 신호선(G₁-G_{n+1}, D₁-D_m, S₁-S_o) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Qp) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 접적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900)는 단일 칩으로 접적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

[0077] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작 및 감지 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

[0078] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(Din) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호(ICON)를 수신한다. 입력 영상 신호(Din)는 영상을 표시하는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정

보를 담고 있으며 회도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

[0079] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(Din)와 입력 제어 신호(ICON)를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하여 출력 영상 신호(DAT)로 변환하고 영상 주사 제어 신호(CONT1), 영상 데이터 제어 신호(CONT2) 및 감지 데이터 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 그런 다음 신호 제어부(600)는 영상 주사 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고, 영상 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 출력 영상 신호(DAT)를 영상 데이터 구동부(500)로 내보내며, 감지 데이터 제어 신호(CONT3)를 감지 신호 처리부(700)로 내보낸다.

[0080] 영상 주사 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 영상 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.

[0081] 영상 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 출력 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 영상 데이터선(D_1-D_m)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 (LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성")을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호를 더 포함할 수 있다.

[0082] 신호 제어부(600)로부터의 영상 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 영상 데이터 구동부(500)는 한 화소행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 영상 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 영상 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

[0083] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_1-G_{n+1})에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_{n+1})에 연결된 스위칭 소자(Qp) 및 제1 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킨다. 그러면, 영상 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 영상 데이터 신호가 턴 온된 스위칭 소자(Qp)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가되며, 리셋 전압(Vr)이 제1 트랜지스터(Qs)를 통하여 해당 감지부(Su)에 인가된다.

[0084] 화소(PX)에 인가된 영상 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며, 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 액정 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통하여 원하는 영상을 표시할 수 있다.

[0085] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G_1-G_{n+1})에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 영상 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

[0086] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 영상 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 영상 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 영상 데이터선을 통하여 흐르는 영상 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행반전, 점반전), 한 화소행에 인가되는 영상 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열반전, 점반전).

[0087] 한편, 접촉으로 인하여 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 변하면 접점(N) 전압의 크기가 바뀐다. 이 때, 게이트 구동부(400)가 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 전단 게이트선(G_{i-1})에 인가하면 기준 축전기(Cp)의 한 단자에 걸리는 전압이 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀐다. 그러면 접점(N)의 전압은 가변 축전기(Cv)의 정전 용량의 변화에 의한 값과 게이트 오프 전압(Voff) 및 게이트 온 전압(Von)의 차이 값의 합만큼 변하게 된다. 그러면 제2 트랜지스터(Qo)에 접점(N) 전압과 출력 단자의 차이에 따른 전류가 흐르고 이는 감지 데이터 신호로서 감지 데이터선(S_1-S_o)에 인가된다.

[0088] 그 후 게이트 구동부(400)가 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압

(Von)을 게이트선(G_i)에 인가하면 제1 트랜지스터(Q_s)는 턴 온되고 리셋 전압(V_r)이 접점(N)에 인가되어 접점(N)의 전압이 초기화 된다.

[0089] 감지 신호 처리부(700)는 감지 데이터 제어 신호(CONT3)에 따라 감지 데이터선(S₁-S₀)을 통하여 흐르는 감지 데이터 신호를 읽어 들인다. 이러한 읽기 동작은 매 프레임마다 반드시 이루어질 필요는 없으며, 필요에 따라 복수의 프레임마다 한번씩 이루어질 수도 있다.

[0090] 그리고 감지 신호 처리부(700)는 읽어 들인 아날로그 감지 데이터 신호를 증폭 및 필터링 등의 신호 처리를 한 후 디지털 감지 신호(DSN)로 변환하여 접촉 판단부(800)로 내보낸다.

[0091] 접촉 판단부(800)는 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 적절한 연산 처리를 행하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 알아내고 이를 외부 장치로 전송하며, 외부 장치는 이에 기초한 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 장치에 전송한다.

[0092] 그러면 이러한 액정 표시 장치에 대하여 도 4 내지 도 7을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0093] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 감지부를 도시하는 배치도이며, 도 5, 도 6 및 도 7은 각각 도 4에 도시한 액정 표시 장치를 V-V, VI-VI 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0094] 도 4 내지 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.

[0095] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0096] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121) 및 제1 전극 부재(124o)가 형성되어 있다.

[0097] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래 위로 돌출한 제1 게이트 전극(124p), 제2 게이트 전극(124s), 기준 전극(123) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 넓은 끝부분(129)을 포함한다. 제1 전극 부재(124o)는 제3 게이트 전극(124o)을 이룬다. 게이트선(121, 124p) 및 제3 게이트 전극(124o) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

[0098] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 쓴) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 제1 섬형 반도체(154p), 제2 섬형 반도체(154s) 및 제3 섬형 반도체(154o)가 형성되어 있다. 제1 내지 제3 반도체(154p, 154s, 154o)는 각각 제1 내지 제3 게이트 전극(124p, 124s, 124o) 위에 위치한다.

[0099] 반도체(154p, 154s, 154o) 위에는 제1 섬형 저항성 접촉 부재 (ohmic contact)(163p, 165p), 제2 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제3 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

[0100] 저항성 접촉 부재(163p, 165p) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 영상 데이터선(171), 감지 데이터선(172), 리셋 전압선(176), 구동 전압선(178), 제1, 제2 및 제3 드레인 전극(175p, 175s, 175o)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0101] 영상 데이터선(171)은 제1 소스 전극(173p)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝부분(179)을 포함한다.

[0102] 리셋 전압선(176)은 제2 소스 전극(173s)을 포함하며, 감지 데이터선(172)은 제3 소스 전극(173o)을 포함한다.

[0103] 제1/제2/제3 게이트 전극(124p/124s/124o), 제1/제2/제3 소스 전극(173p/173s/173o) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175p/175s/175o)은 제1/제2/제3 섬형 반도체(154p/154s/154o)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Q_p/Q_s/Q_o)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173p/173s/173s)과 각 드레인 전극(175p/175s/175o) 사이의 각 반도체(154p/154s/154o)에 형성된다.

[0104] 데이터 도전체(171, 172, 176, 178, 175p, 175s, 175o) 및 노출된 반도체(154p, 154s, 154o) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평坦할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다.

- [0105] 보호막(180)에는 영상 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제1 드레인 전극(175p), 제2 드레인 전극(175s), 제3 드레인 전극(175o), 구동 전압선(178)의 일부분 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(185, 186, 187, 188, 189)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 제3 게이트 전극(124o)의 일부를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 182)이 형성되어 있다.
- [0106] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191), 감지 전극(195), 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 및 연결 부재(88)가 형성되어 있다.
- [0107] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 제1 드레인 전극(175p)과 물리적, 전기적으로 연결되어 제1 드레인 전극(175p)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0108] 감지 전극(195)은 일부가 기준 전극(123)과 중첩하며, 아래로 뻗어 제2 드레인 전극(175s) 및 제3 게이트 전극(124o)과 접촉 구멍(186, 187)을 통하여 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 감지 전극(195)은 상부 표시판(200)의 돌출부(240) 위에 놓인 공통 전극(270)과 함께 가변 축전기(Cv)를 이룬다. (도6 참조) 이때, 두 전극(195, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 가변 축전기(Cv)는 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압(Vcom)으로부터의 전하를 축적하여 제3 게이트 전극(124o)에 제어 전압으로서 전달한다. 또한 감지 전극(195)은 기준 전극(123)과 함께 기준 축전기(Cp)를 이룬다. (도6 참조.) 이 때 감지 전극(195) 및 기준 전극(123) 사이의 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)은 유전체로 기능한다.
- [0109] 접촉 구멍(187)을 통하여 감지 전극(195)과 이에 연결되어 있는 제3 게이트 전극(124o)은 전기적으로 외부와 고립(isolation)되어 있다.
- [0110] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 영상 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 영상 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0111] 연결 부재(88)는 접촉 구멍(188, 189)을 통하여 구동 전압선(178) 및 제3 드레인 전극(175o)을 연결한다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 화소 전극(191), 감지 전극(195), 접촉 보조 부재(81, 82), 연결 부재(88) 및 보호막(180) 위에는 절연막(130)이 형성되어 있다. 절연막(130) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0113] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0114] 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0115] 기판(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 옆을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0116] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다.
- [0117] 덮개막(250) 위에는 유기 물질 따위로 이루어진 복수의 돌출부(240)가 형성되어 있다. 돌출부(240)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 감지 전극(195)이 형성되어 있는 위치에 대응하여 배치되며, 감지 전극(195)과 공통 전극(270)의 거리를 짧게 하여 가변 축전기(Cv)의 정전 용량을 크게 한다. 돌출부(240)는 유기막 등을 도포하고 패터닝함으로써 원하는 형상 및 높이로 형성할 수 있다.
- [0118] 덮개막(250) 및 돌출부(240) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 한편 덮개막(250) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질을 선증착하고, 그 상부에 돌출부(240)를 형성한 후 다시 10~300nm 두께의 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질을 증착하여 공통 전극(270)을 형성할 수도 있다.
- [0119] 공통 전극(270) 상부에는 배향막(21)이 형성되어 있다.

[0120] 앞서 설명한 바와 같이 감지 전극(195)은 상부 표시판(200)의 돌출부(240) 위에 놓인 공통 전극(270)과 함께 가변 축전기(Cv)를 이루며, 가변 축전기(Cv)는 외부의 접촉에 의하여 감지 전극(195) 및 공통 전극(270) 사이의 거리가 변함으로써 정전 용량이 변화한다. 만일 가변 축전기(Cv)의 양 단자인 감지 전극(195) 및 공통 전극(270)가 단락 된다면, 가변 축전기(Cv)의 정전 용량은 무한대가 되므로 감지부(SU)는 감지 기능을 제대로 수행할 수 없다. 따라서 외부 압력이 가해져도 감지 전극(195) 및 공통 전극(270)이 단락 되지 않도록 감지 전극(195) 및 공통 전극 사이의 거리를 일정하게 유지해야 한다. 한편, 감지 전극(195) 및 공통 전극(270) 사이에는 배향막(11, 21)이 존재하지만, 배향막(11, 21)만으로는 감지 전극(195) 및 공통 전극(270)의 단락을 충분히 방지하기 어렵다.

[0121] 그러나 본 발명의 한 실시예와 같이 감지 전극(195) 위에 절연막(130)을 배치하면 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 서로 단락 될 여지가 없으므로 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리를 비교적 짧게 할 수 있다. 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리가 긴 경우와 짧은 경우를 비교하면, 외부의 압력에 의하여 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리가 동일하게 변하는 경우, 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리가 짧은 경우가 긴 경우에 비하여 가변 축전기(Cv)의 정전 용량 변화가 더 크다. 따라서 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리가 짧은 경우가 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리가 긴 경우보다 제2 트랜지스터(Qo)의 제어 전압이 더 크고, 이에 따라 제2 트랜지스터(Qo)를 흐르는 전류가 커지므로 감지 데이터 신호가 더 커진다. 따라서 감지부(SU)의 감지 기능은 더 효과적이다.

[0122] 여기서 절연막(130)은 센싱부에만 형성될 수도 있다. 센싱부 중에서도 돌출부와 대응하는 부위에만 형성 될 수도 있다.

[0123] 이제 도 8을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0124] 도 8은 도 3 및 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 다른 예를 도시하는 단면도이다.

[0125] 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 서로 마주하는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.

[0126] 하부 표시판(100)은 기판(110), 기판(110) 위에 차례로 형성되어 있는 기준 전극(123), 게이트 절연막(140), 보호막(180), 감지 전극(195) 및 배향막(11)을 포함한다. 상부 표시판(200)은 기판(210) 위에 형성되어 있는 차광 부재(220), 차광 부재(220) 사이에 형성되어 있는 색필터(230), 차광 부재(220) 및 색필터(230) 위에 형성되어 있는 덮개막(250), 덮개막(250) 위에 차례로 형성되어 있는 돌출부(240), 공통 전극(270), 절연막(130) 및 배향막(21)을 포함한다.

[0127] 도 8의 액정 표시 장치는 도 6의 액정 표시 장치와 달리 절연막(130)이 하부 표시판(100)이 아닌 상부 표시판(200)에 형성되어 있다. 그러면 도 6의 실시예와 마찬가지로 감지 전극(195)과 공통 전극(270)이 서로 단락될 가능성이 없다. 따라서 감지 전극(195)과 공통 전극(270) 사이의 거리를 좁힐 수 있다.

[0128] 이제 도 9 내지 도 11을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0129] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 감지부를 도시하는 배치도이며, 도 10은 도 8의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며, 도 11은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 다른 예이다.

[0130] 도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 도 4와 마찬가지로 기판(110) 위에 형성되어 있는 게이트 도전체(121, 124o), 게이트 도전체(121, 124o) 위에 형성되어 있는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140) 위에 형성되어 있는 반도체(154p, 154s, 154o)가 형성되어 있으며, 반도체(154p, 154s, 154o) 위에는 저항성 접촉 부재 (도시하지 않음), 영상 데이터선(171), 감지 데이터선(172), 리셋 전압선(176), 구동 전압선(178), 제1, 제2 및 제3 드레인 전극(175p, 175s, 175o)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있으며, 데이터 도전체(171, 172, 176, 178, 175p, 175s, 175o) 및 노출된 반도체(154p, 154s, 154o) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 접촉 구멍(182, 185, 186, 188, 189)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 접촉 구멍(181, 187)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 화소 전극(191), 감지 전극(195), 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 및 연결 부재(88)가 형성되어 있다.

[0131] 상부 표시판(200) 도 4의 액정 표시 장치와 마찬가지로 기판(210) 위에 차광 부재(220), 색필터(230), 덮개막

(250), 돌출부(240) 및 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

[0132] 그러나 도 9에 따른 액정 표시 장치는 도 4의 액정 표시 장치와 달리 돌출부(240)가 형성된 부분에 보호막(180)이 감지 전극(195)으로 덮여 있지 않다. 또한 데이터 도전체로 이루어진 제2 전극 부재(174)가 돌출부(240)와 중첩하도록 형성되어 있다. 도 9의 액정 표시 장치에서 가변 축전기(Cv)는 제2 전극 부재(174) 및 공통 전극(270)을 양 단자로 하며, 양 단자 사이의 액정층(3) 및 보호막(180)은 유전체로 기능한다.

[0133] 보호막(180)에는 제2 전극 부재(174)의 일부를 노출하는 접촉 구멍(184)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(184)을 통하여 제2 전극 부재(174)는 감지 전극(195)과 전기적, 물리적으로 연결된다.

[0134] 또한 도 9에 따른 액정 표시 장치는 도 4의 액정 표시 장치와 달리 절연막(130)이 형성되어 있지 않다.

[0135] 도 9에 따른 액정 표시 장치는 가변 축전기(Cv)를 이루는 양 단자인 공통 전극(270)과 제2 전극 부재(174) 사이에 배향막(11, 21) 이외의 보호막(180)이 배치되므로 별도의 절연막을 형성하지 않고도 공통 전극(270) 및 제2 전극 부재(174)가 단락되는 것을 방지한다. 제2 전극 부재(174)는 감지 전극(195)에 연결되어 있으므로 가변 축전기(Cv)의 정전 용량 변화에 따라 제3 게이트 전극(124o)의 전압을 변화시킬 수 있다.

[0136] 이제 도 11을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0137] 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 9와 달리 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180q)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 이 때 돌출부(240)가 존재하는 부분에서 상부막(180q)은 존재하지 않으며 하부막(180p)은 노출되어 있다. 따라서 도 11의 경우에도 가변 축전기(Cv)의 양 단자를 이루는 공통 전극(270) 및 제2 전극 부재(174) 사이에 무기 절연물로 이루어진 하부막(180q)이 존재하므로 공통 전극(270) 및 제2 전극 부재(174)가 단락 될 염려가 없다.

[0138] 한편 상부막(180q)는 색필터(230)일 수 있으며, 이 경우에는 상부 표시판(200)에 색필터(230)가 존재하지 않는다.

[0139] 상기 실시예에서는 데이터 도전체로 이루어진 제2 전극 부재(174)가 돌출부(240)와 중첩하도록 형성되어 있지만, 돌출부(240)와 중첩된 부분은 게이트 도전체로 형성할 수도 있다. 이때에는 게이트 도전체 상부의 보호막은 모두 제거되거나 얇게 남기게된다.

[0140] 이제 도 12 및 도 13을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0141] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0142] 도 12를 참고하면 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 마찬가지로 액정 표시판 조립체(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 감지 신호 처리부(700), 접촉 판단부(800), 계조 전압 생성부(900) 및 신호 제어부(600)를 포함한다. 또한 도 12의 액정 표시 장치는 복수의 신호선(G_1-G_{n+1} , D_1-D_m , $S_{a1}-S_{am}$), 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 화소(PX) 및 감지부(SU)를 포함한다.

[0143] 그러나 도 12의 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 달리, 복수의 신호선(G_1-G_{n+1} , D_1-D_m , $S_{b1}-S_{bm}$), 이들에 연결되어 있는 비교 신호 생성부(RU)를 더 포함한다. 감지부(SU)는 감지 데이터선($S_{a1}-S_{am}$)에 연결되어 있으며, 비교 신호 생성부(RU)는 기준 데이터선($S_{b1}-S_{bm}$)에 연결되어 있다. 감지부(SU) 및 비교 신호 생성부(RU)는 번갈아가며 행방향으로 이웃하는 세 개의 화소(PX)로 이루어진 하나의 도트 당 하나씩 배치되어 있을 수 있다. 본 실시예에서 감지부(SU)는 앞서 설명한 도 3의 감지부와 동일하다. 비교신호 생성부는 감지부 근처에 위치할 수도 있다.

[0144] 또한 도 12의 액정 표시 장치는 비교 신호 처리부(750)를 더 포함한다. 비교 신호 처리부(750)는 액정 표시판 조립체(300)의 기준 데이터선($S_{b1}-S_{bm}$)에 연결되어 기준 데이터선($S_{b1}-S_{bm}$)을 통하여 출력되는 기준 데이터 신호를 입력받아 증폭, 필터링 등의 신호 처리를 행한 후 아날로그-디지털 변환을 하여 디지털 비교 신호(DRN)를 생성한다. 한편 감지 신호 처리부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 감지 데이터선($S_{a1}-S_{am}$)에 연결되어 있다.

[0145] 이제 도 13을 참고하여 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 비교 신호 생성부(RU)에 대하여 상세하게 설명한다.

[0146] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 비교 신호 생성부를 도시하는 등가 회로도이다.

[0147] 도 13을 참고하면, 각 비교 신호 생성부(RU)는 제1 비교 축전기(Cr1), 제2 비교 축전기(Cr2), 제1 트랜지스터

(Qs) 및 제2 트랜지스터(Qo)를 포함한다.

[0148] 제1 비교 축전기(Cr1)의 일단은 접점(N)에서 제2 비교 축전기(Cr2), 제1 및 제2 트랜지스터(Qs, Qo)와 연결되어 있고, 타단은 공통 전압(Vcom)에 연결되어 있다.

[0149] 제2 비교 축전기(Cr2)의 일단은 접점(N)에서 제1 비교 축전기(Cr1), 제1 및 제2 트랜지스터(Qs, Qo)에 연결되어 있고, 타단은 전단 게이트선(G_{i-1})에 연결되어 있다.

[0150] 제2 트랜지스터(Qo)의 출력 단자는 기준 데이터선(S1)에 연결되어 있으며, 그 외제1 트랜지스터(Qs) 및 제2 트랜지스터(Qo)의 설명은 도 3에서 설명한 바와 동일하다.

[0151] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

[0152] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 감지부(SU)의 동작은 앞서 설명한 바와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

[0153] 외부 접촉으로 인하여 이웃하는 감지부(SU)에 포함되어 있는 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 변할 때 비교 신호 생성부(RU)는 외부 접촉에 영향을 받지 않아 제2 비교 축전기(Cr2)의 정전 용량은 변하지 않는다. 이때 게이트 구동부(400)가 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 전단 게이트선(G_{i-1})에 인가하면 제1 비교 축전기(Cr1)의 한 단자에 걸리는 전압이 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀐다. 그러면 접점(N)의 전압은 게이트 오프 전압(Voff) 및 게이트 온 전압(Von)의 차이 값만큼 변하게 된다. 그러면 비교 신호 생성부(RU)의 제2 트랜지스터(Qo)에 접점(N) 전압과 출력 단자의 차이에 따른 전류가 흐르고 이는 기준 데이터 신호로서 기준 데이터선(S_{b1}-S_{bm})에 인가된다. 이러한 기준 데이터 신호는 감지부(SU)에서 생성되는 감지 데이터 신호와 같이 달리 외부 자극에 의해 접점(N)의 전압이 변하여 생성되는 것이 아니라, 외부 자극과는 상관없이 제2 트랜지스터(Qo)이 기본적으로 갖고 있는 특성에 기초하여 접점(N) 전압과 제2 트랜지스터(Qo)의 출력 전압과의 차이에 따라 흐르는 전류이다.

[0154] 그 후 게이트 구동부(400)가 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_i)에 인가하면 제1 트랜지스터(Qs)는 턴 온되고 리셋 전압(Vr)이 접점(N)에 인가되어 접점(N)의 전압이 초기화 된다.

[0155] 비교 신호 처리부(750)는 감지 데이터 제어 신호(CONT3)에 따라 기준 데이터선(S_{b1}-S_{bm})을 통하여 흐르는 기준 데이터 신호를 읽어 들인다. 이러한 읽기 동작은 매 프레임마다 반드시 이루어질 필요는 없으며, 필요에 따라 복수의 프레임마다 한번씩 이루어질 수도 있다.

[0156] 그리고 비교 신호 처리부(750)는 읽어 들인 아날로그 기준 데이터 신호를 증폭 및 필터링 등의 신호 처리를 한 후 디지털 비교 신호(DRN)로 변환하여 접촉 판단부(800)로 내보낸다.

[0157] 접촉 판단부(800)는 디지털 비교 신호(DRN) 및 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 둘의 차이를 비교하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 알아내고 이를 외부 장치로 전송하며, 외부 장치는 이에 기초한 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 장치에 전송한다.

[0158] 각 트랜지스터(Qs, Qo)는 제조하는 공정상 트랜지스터에 포함된 반도체의 특성이 표시 장치 내에서 균일하게 제조되기 어려워 트랜지스터 문턱 전압 등의 특성이 표시 장치 내에 포함되어 있는 각 트랜지스터마다 다를 수 있다. 특히 제2 트랜지스터(Qo)의 특성이 각 제2 트랜지스터(Qo)마다 다르면 감지부(SU)에서 출력되는 감지 데이터 신호도 각 감지부(SU)마다 달라질 수 있다. 그 결과, 감지 데이터 신호가 접촉이 있다고 판단되는 수치 범위를 벗어날 수 있어 접촉 여부 및 접촉 위치의 판단이 정확하지 않게 된다.

[0159] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 감지부(SU)에서 출력되는 감지 데이터 신호만을 기초로 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단하는 것이 아니라, 감지부(SU)에서 출력되는 감지 데이터 신호와 비교 신호 생성부(RU)에서 출력되는 비교 데이터 신호를 비교하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단하므로 제2 트랜지스터(Qo) 자체가 갖고 있는 특성으로 인하여 접촉 판단에 오류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0160] 이제 도 14 내지 도 16을 참고하여 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 여러 가지 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0161] 도 14는 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 한 예를 도시하는 단면도이다.

[0162] 도 14를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 이

들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함하며, 감지부(SU) 및 비교 신호 생성부(RU)를 포함한다.

[0163] 이 중 감지부(SU)에 대하여 설명하면, 하부 기판(110) 위에 제1 기준 전극(120a), 게이트 절연막(140), 감지 전극(190) 및 배향막(11)이 차례로 형성되어 있으며, 상부 기판(210) 위에 제1 돌출부(240a), 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 차례로 형성되어 있다. 감지 전극(190)은 제1 기준 전극(120a)과 함께 기준 축전기(Cp)를 이루며, 감지 전극(190) 및 제1 기준 전극(120a) 사이의 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)은 유전체로 기능한다. 감지 전극(190)은 상부 표시판(200)의 제1 돌출부(240a) 위에 놓인 공통 전극(270)과 함께 가변 축전기(Cv)를 이룬다.

[0164] 비교 신호 생성부(RU)에 대하여 설명하면, 하부 기판(110) 위에 제2 및 제3 기준 전극(120b, 120c), 게이트 절연막(140), 감지 전극(190) 및 배향막(11)이 차례로 형성되어 있으며, 상부 기판(210) 위에 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 차례로 형성되어 있다. 감지 전극(190)은 제2 기준 전극(120b)과 함께 제1 비교 축전기(Cr1)를 이루며, 감지 전극(190) 및 제2 기준 전극(120b) 사이의 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)은 유전체로 기능한다. 감지 전극(190)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 제2 비교 축전기(Cr2)를 이룬다. 도 14의 액정 표시 장치는 비교 신호 생성부에서 상부 기판(210)에 돌출부를 생략함으로써, 외부 접촉이 있을 때 비교 신호 생성부(RU)에서 제2 비교 축전기(Cr2)의 정전 용량의 변화를 최소화시킬 수 있다.

[0165] 이제 15를 참고하여 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 다른 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0166] 도 15는 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 다른 예를 도시하는 단면도이다.

[0167] 도 15를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함하며, 감지부(SU) 및 비교 신호 생성부(RU)를 포함한다.

[0168] 감지부(SU)는 도 14의 액정 표시 장치와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

[0169] 비교 신호 생성부(RU)에 대하여 설명하면, 하부 기판(110) 위에 제2 기준 전극(120b), 게이트 절연막(140), 감지 전극(190) 및 배향막(11)이 차례로 형성되어 있으며, 상부 기판(210) 위에 제2 돌출부(240b), 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 차례로 형성되어 있다. 감지 전극(190)은 제2 기준 전극(120b)과 함께 제1 비교 축전기(Cr1)를, 상부 표시판(200)의 제2 돌출부(240b) 위에 놓인 공통 전극(270)과 함께 제2 비교 축전기(Cr2)를 이룬다. 도 15의 액정 표시 장치는 비교 신호 생성부(RU) 및 감지부(SU)에 동일하게 돌출부(240a, 240b)를 배치하여, 비교 신호 생성부(RU)의 제2 비교 축전기(Cr2)와 감지부(SU)의 가변 축전기(Cv)의 구조를 최대한 동일하게 할 수 있다.

[0170] 이제 16을 참고하여 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 다른 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0171] 도 16은 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 다른 예를 도시하는 단면도이다.

[0172] 도 16을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함하며, 감지부(SU) 및 비교 신호 생성부(RU)를 포함한다.

[0173] 감지부(SU)는 도 14의 액정 표시 장치와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

[0174] 비교 신호 생성부(RU)에 대하여 설명하면, 하부 기판(110) 위에 제3 기준 전극(120c), 게이트 절연막(140), 감지 전극(190) 및 배향막(11)이 차례로 형성되어 있으며, 상부 기판(210) 위에 제3 돌출부(240c), 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 차례로 형성되어 있다. 감지 전극(190)은 제2 기준 전극(120b)과 함께 제1 비교 축전기(Cr1)를, 상부 표시판(200)의 제3 돌출부(240c) 위에 놓인 공통 전극(270)과 함께 제2 비교 축전기(Cr2)를 이룬다. 도 16의 액정 표시 장치는 제3 돌출부(240c)의 높이를 도 15의 제2 돌출부(240c)의 높이보다 낮게 하여 외부 접촉에 대한 영향은 도 15의 경우보다 상대적으로 줄이면서 비교 신호 생성부(RU)의 제2 비교 축전기(Cr2)와 감지부(SU)의 가변 축전기(Cv)의 구조를 유사하게 할 수 있다.

[0175] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태

또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0176] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0177] 도 2는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 한 예이다.
- [0178] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감지부를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0179] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 감지부를 도시하는 배치도이다.
- [0180] 도 5, 도 6 및 도 7은 각각 도 4에 도시한 액정 표시 장치를 V-V, VI-VI 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0181] 도 8은 도 3 및 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 다른 예를 도시하는 단면도이다.
- [0182] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 감지부를 도시하는 배치도이다.
- [0183] 도 10은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0184] 도 11은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 다른 예이다.
- [0185] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0186] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 비교 신호 생성부를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0187] 도 14는 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 한 예를 도시하는 단면도이다.
- [0188] 도 15는 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 다른 예를 도시하는 단면도이다.
- [0189] 도 16은 도 12 및 도 13에 따른 액정 표시 장치의 감지부 및 비교 신호 생성부의 또 다른 예를 도시하는 단면도이다.
- [0190] <도면 부호의 설명>
- | | |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| [0191] 3: 액정층 | 110, 210: 기판 |
| [0192] 100, 200: 표시판 | 121: 게이트선 |
| [0193] 124p, 124s, 124o: 게이트 전극 | |
| [0194] 154p, 154s, 154o: 반도체 | |
| [0195] 163p, 165p: 저항성 접촉 부재 | |
| [0196] 171: 테이터선 | |
| [0197] 173p, 173s, 173o: 소스 전극 | |
| [0198] 175p, 175s, 175o: 드레인 전극 | |
| [0199] 180: 보호막 | |
| [0200] 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189: 접촉 구멍 | |
| [0201] 191: 화소 전극 | 190, 195: 감지 전극 |
| [0202] 220: 차광 부재 | 230: 색필터 |
| [0203] 240, 240a, 240b, 240c: 돌출부 | |
| [0204] 250: 덮개막 | |
| [0205] 270: 공통 전극 | |
| [0206] 300: 액정 표시판 조립체 | 400: 게이트 구동부 |

[0207]

500: 데이터 구동부

600: 신호 제어부

[0208]

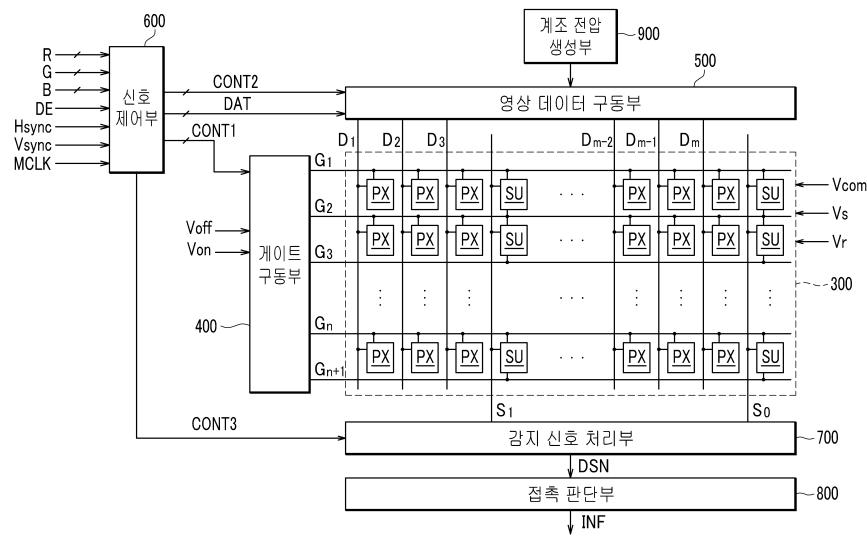
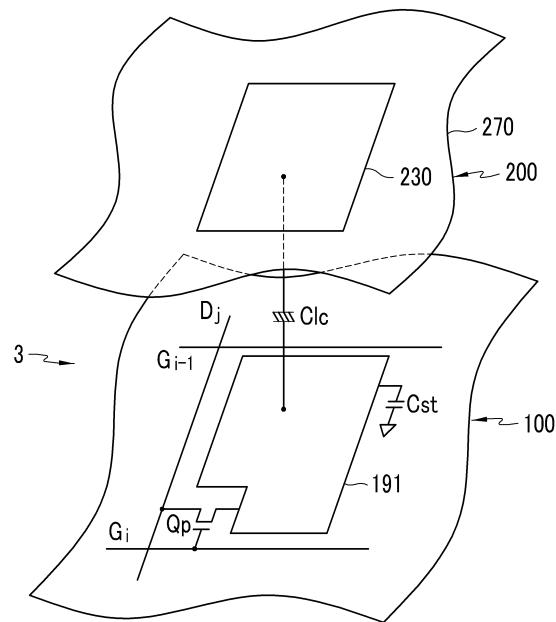
700: 감지 신호 처리부

750: 비교 신호 처리부

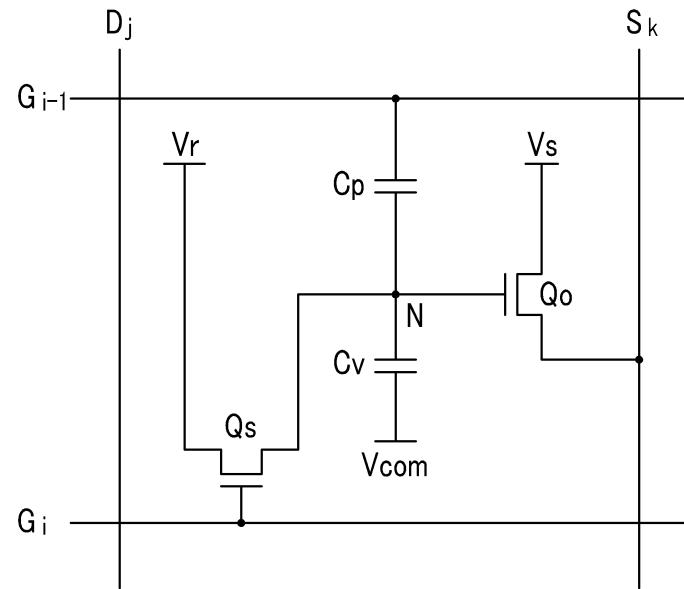
[0209]

800: 접촉 판단부

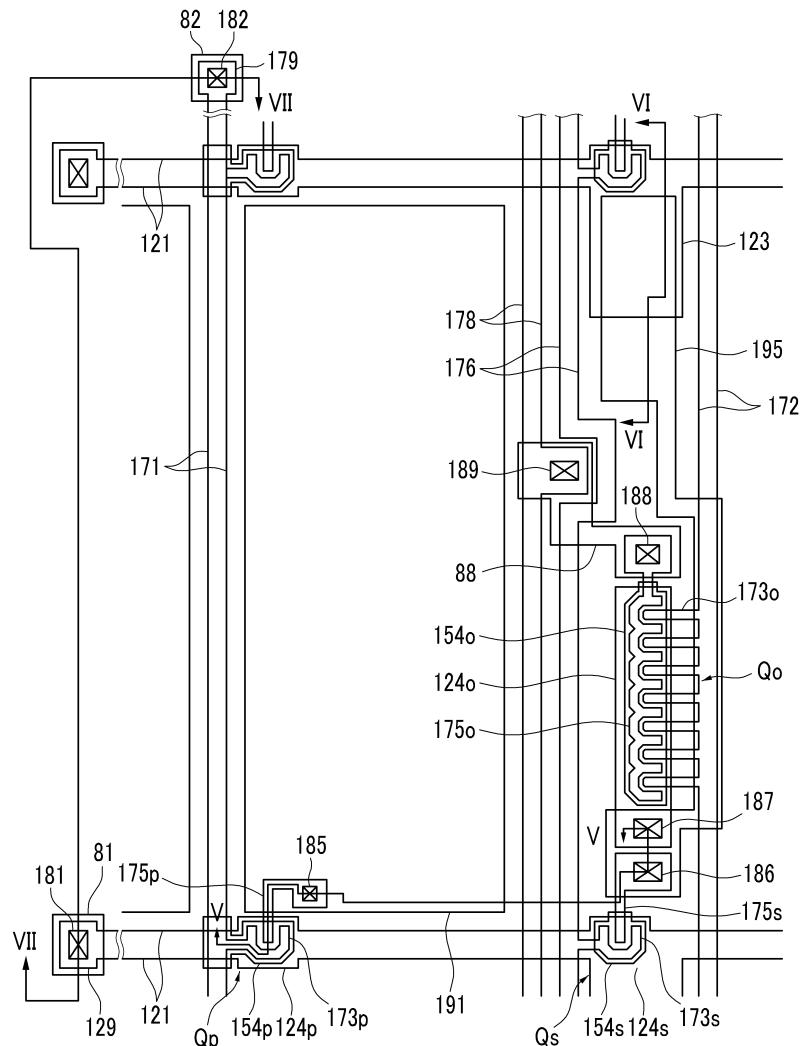
900: 계조 전압 생성부

도면**도면1****도면2**

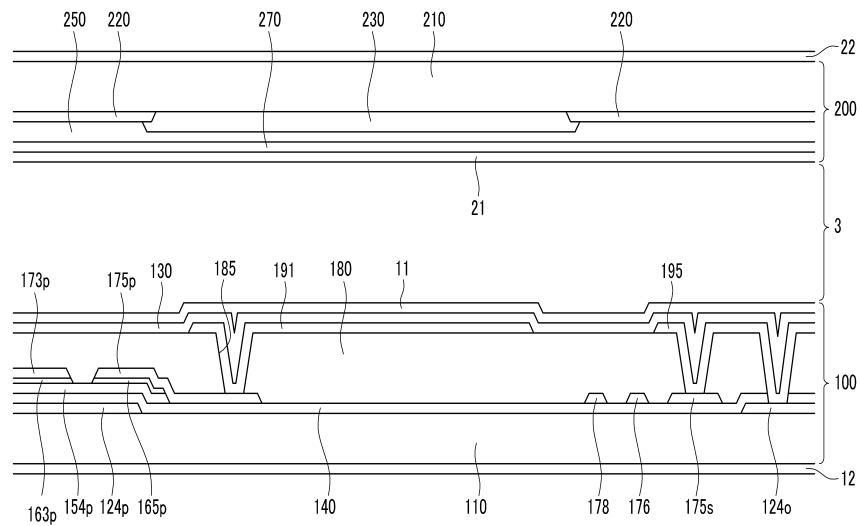
도면3



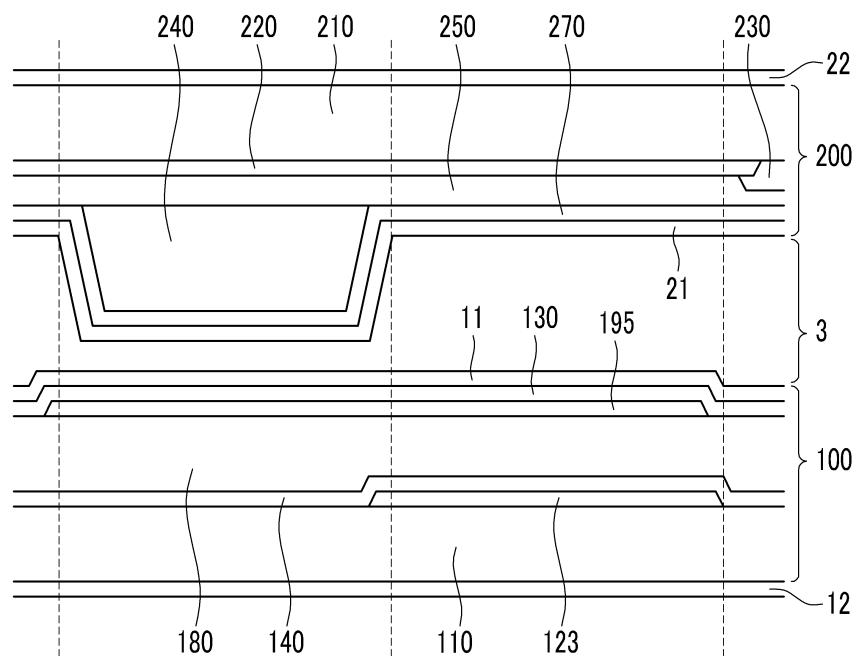
도면4



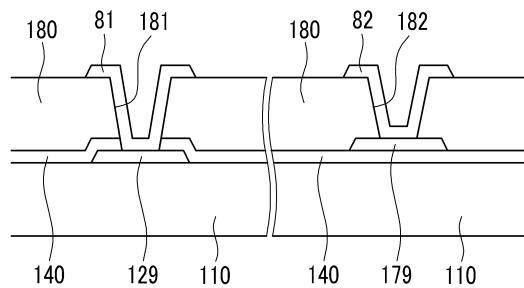
도면5



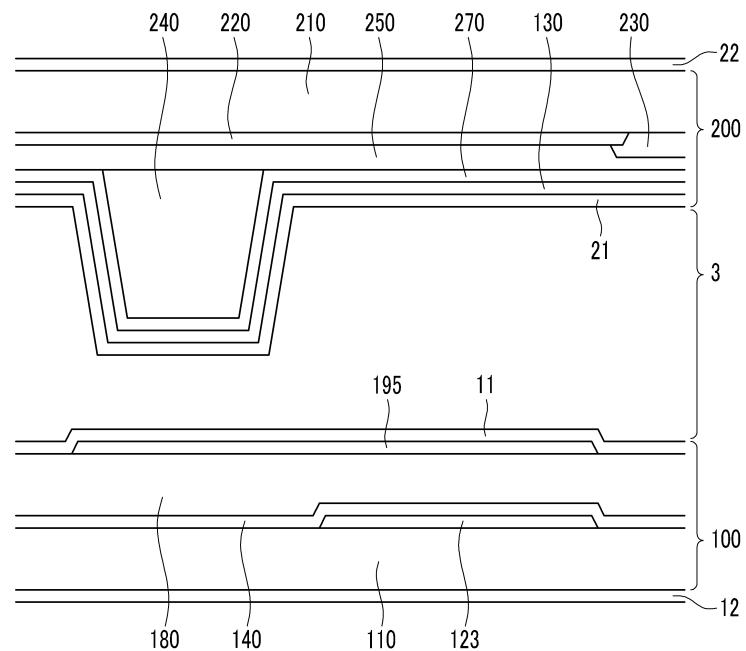
도면6



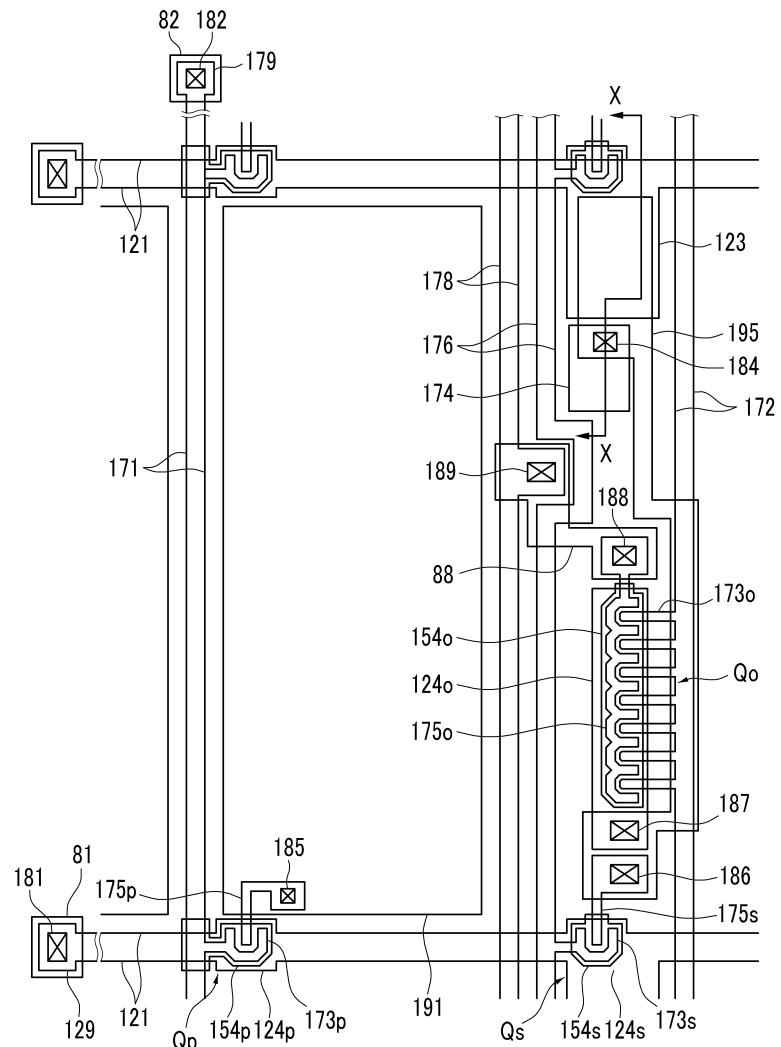
도면7



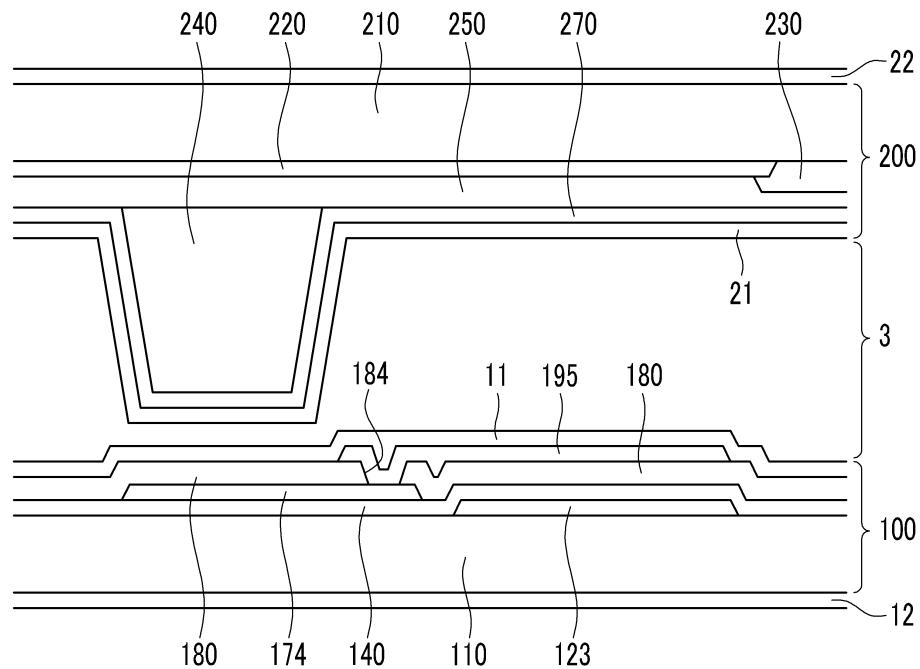
도면8



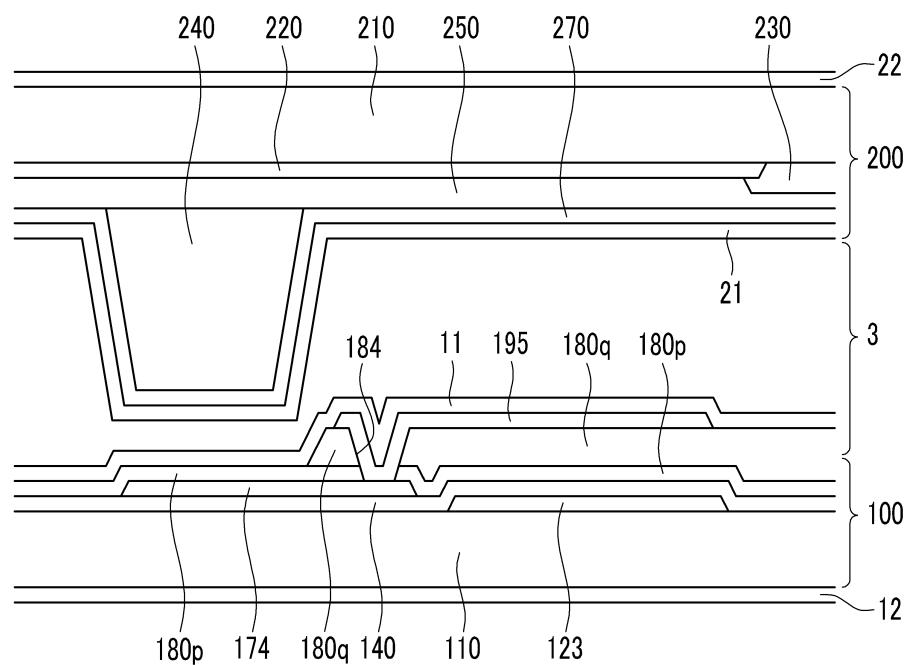
도면9



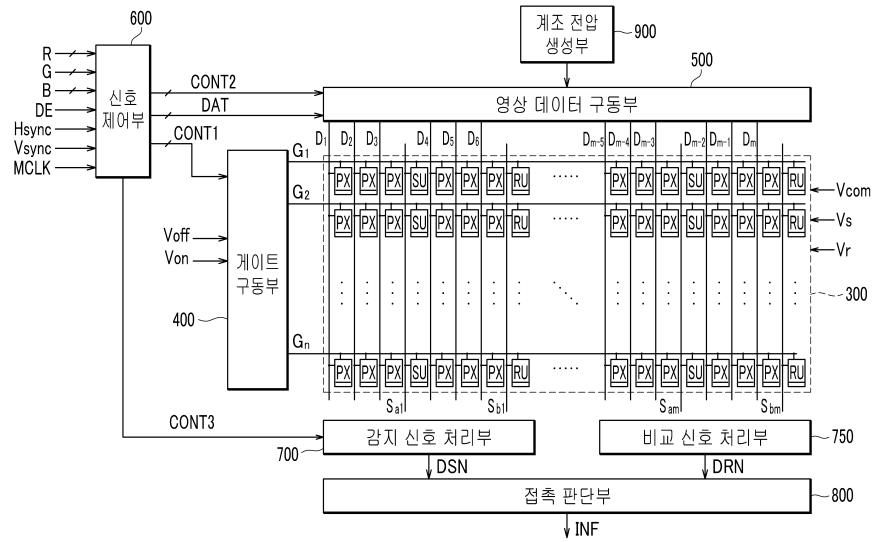
도면10



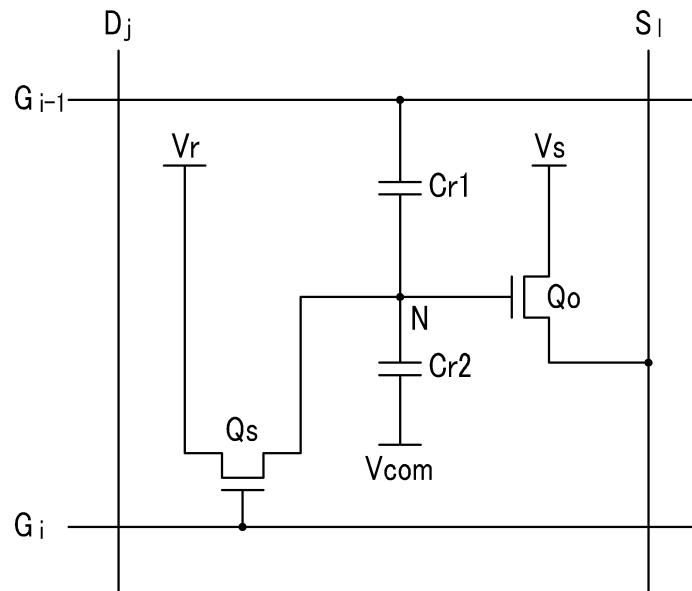
도면11



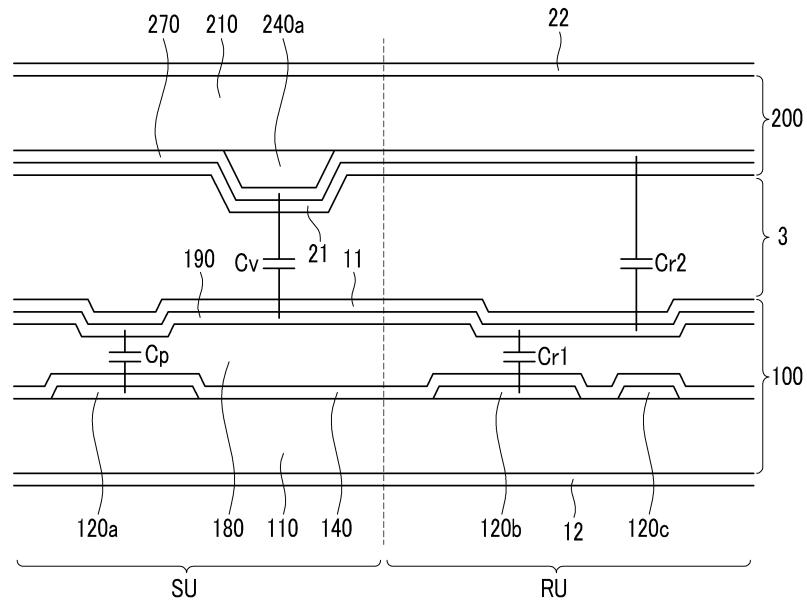
도면12



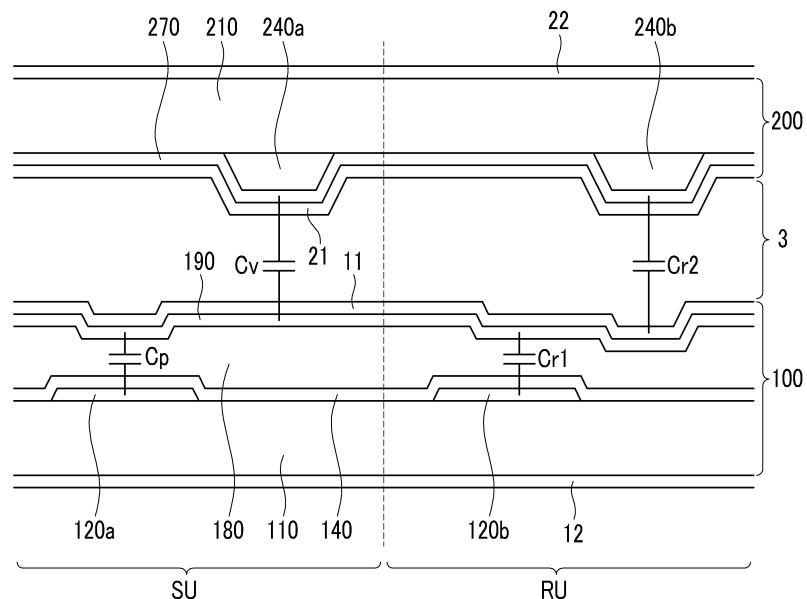
도면13



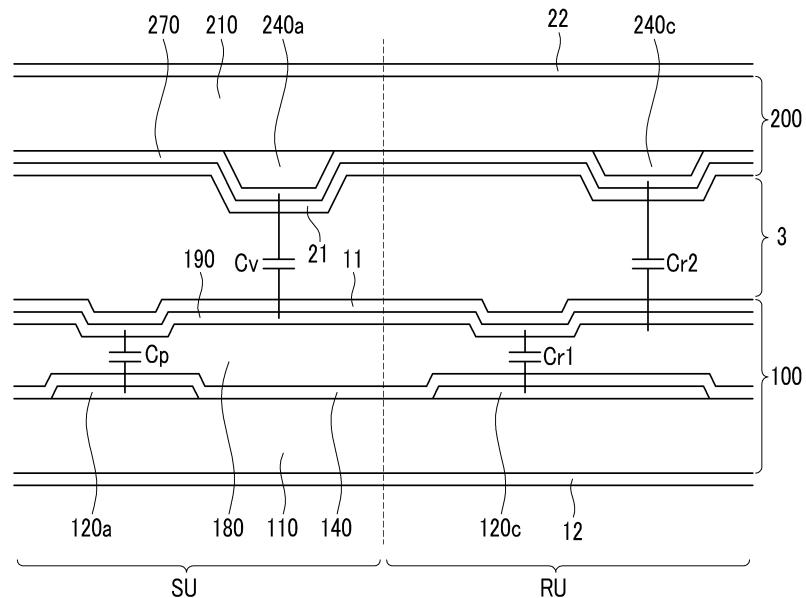
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20 제2 라인

【변경전】

상기 접촉에 의하여

【변경후】

상기 압력에 의하여

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101525802B1	公开(公告)日	2015-06-11
申请号	KR1020080126062	申请日	2008-12-11
[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	NO SANG YONG 노상용 HAN SANG YOUN 한상운 LEE SEONG YOUNG 이성영 KIM SO YOUNG 김소영 KIM DONG GYU 김동규 LEE JAE HOON 이재훈 CHO YOUNG JE 조영재 YOU BONG HYUN 유봉현 LEE BYOUNG JUN 이병준 KIM TAE HYEONG 김태형		
发明人	노상용 한상운 이성영 김소영 김동규 이재훈 조영재 유봉현 이병준 김태형		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G02F1/13454		
其他公开文献	KR1020100067480A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电容致动的触摸传感器单元集成在液晶显示面板的子像素光发射器之间。在一个实施例中，传感器单元与多个相关联的子像素单元一体地集成在同一基板上，并且传感器单元包括可变电容器和参考电容器，其连接以限定具有分压产生节点的分压电路。传感器单元还包括可操作地耦合到分压产生节点的感测晶体管和可操作地耦合到分压产生节点的电压复位晶体管。在一个实施例中，可变电

容器的一个板由显示器的公共电极的触摸弯曲部分限定，并且相对的板由设置在液晶显示器的TFT阵列基板上的间隔开的面对电极限定。

