



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0080800
(43) 공개일자 2008년09월05일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0020983

(22) 출원일자 2007년03월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김형걸

경기도 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트
505동 206호

최진영

서울 노원구 상계9동 보람아파트 209동 102호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

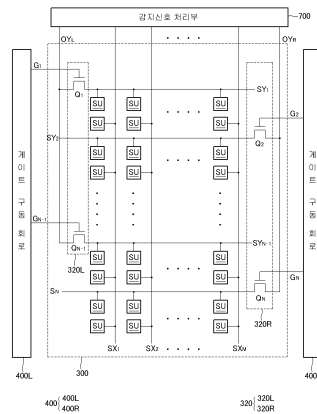
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 이 장치는 행렬로 배열되어 있으며, 접촉에 따라 감지 신호를 생성하는 복수의 감지부, 제1 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제1 감지 신호선, 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제2 감지 신호선, 상기 제1 감지 신호선의 상기 감지 신호를 차례로 출력하는 제1 출력부, 상기 제2 방향으로 뻗어 있으며, 상기 제1 출력부의 상기 감지 신호를 전달하는 제1 감지 출력선, 그리고 상기 제1 감지 출력선 및 상기 제2 감지 신호선의 상기 감지 신호를 신호 처리하여 접촉 정보를 판단하는 감지 신호 처리부를 포함한다. 따라서 행 또는 열 감지 신호선의 감지 데이터 신호를 작은 수효의 배선을 통해 연속적으로 출력함으로써 액정 표시판 조립체의 비 표시 영역을 줄일 수 있으며, 집적 회로의 크기를 줄일 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

여기한

경기도 용인시 수지구 상현동 금호베스트빌 155동
801호

전진

경기 안양시 동안구 귀인동 꿈마을금호아파트 801
동 702호

특허청구의 범위

청구항 1

행렬로 배열되어 있으며, 접촉에 따라 감지 신호를 생성하는 복수의 감지부,
제1 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제1 감지 신호선,
상기 제1 방향과 수직인 제2 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제2 감지 신호선,
상기 제1 감지 신호선의 상기 감지 신호를 차례로 출력하는 제1 출력부,
상기 제2 방향으로 뻗어 있으며, 상기 제1 출력부의 상기 감지 신호를 전달하는 제1 감지 출력선, 그리고
상기 제1 감지 출력선 및 상기 제2 감지 신호선의 상기 감지 신호를 신호 처리하여 접촉 정보를 판단하는 감지
신호 처리부
를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 제1 출력부는 각각의 상기 제1 감지 신호선과 연결되어 있으며, 차례로 턴 온되어 상기 감지 신호를 상기
제1 감지 출력선으로 전달하는 복수의 스위칭 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 표시 장치는
상기 복수의 감지부 및 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 표시판,
상기 복수의 화소로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고
상기 복수의 화소로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부
를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 스위칭 소자는 상기 게이트 신호에 따라 온/오프 동작하는 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 게이트 구동부는
홀수번째 화소행에 상기 게이트 신호를 공급하는 제1 게이트 구동 회로, 그리고
짝수번째 화소행에 상기 게이트 신호를 공급하는 제2 게이트 구동 회로
를 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 제1 감지 출력선은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 신호 배선을 포함하며,
상기 제1 출력부는
상기 제1 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제1 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하

는 제1 스위칭 소자 그룹, 그리고

상기 제2 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제2 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하는 제2 스위칭 소자 그룹

을 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제4항에서,

상기 표시 장치는

상기 스위칭 소자에 차례로 턴 온 전압을 공급하는 감지 주사부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 감지 주사부는 상기 게이트 구동부와 서로 다른 주파수로 구동되는 표시 장치.

청구항 9

제6항 또는 제8항에서,

상기 표시 장치는

적어도 2개의 상기 제2 감지 신호선의 상기 감지 신호를 차례로 출력하는 복수의 제2 출력부, 그리고

상기 제2 출력부로부터의 상기 감지 신호를 상기 감지 신호 처리부로 전달하는 복수의 제2 감지 출력선을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 복수의 제2 출력부는 동일한 순서로 상기 감지 신호를 출력하는 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제2 출력부는 멀티 플렉서를 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 및 제2 출력부는 상기 표시판 위에 형성되어 있는 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 표시판은

상기 감지 신호선을 포함하는 하부 기판,

상기 하부 기판 위에 상기 감지 신호선과 연결되어 있는 연결부,

상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판, 그리고

상기 상부 기판 위에 공통 전압이 인가되는 공통 전극

을 포함하며,

접촉에 따라 상기 공통 전극과 상기 연결부가 맞닿아 상기 공통 전압을 상기 감지 신호로 출력하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 표시판은 상기 상부 기관과 상기 공통 전극 사이에 돌기를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 15

액정 축전기를 가지며, 상기 액정의 배열에 따라 영상을 표시하는 복수의 화소,

상기 화소에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부,

상기 액정을 유전체로 가지며, 접촉에 의한 압력에 따라 정전 용량이 변화하는 복수의 가변 축전기,

상기 가변 축전기와 직렬로 연결되는 복수의 기준 축전기,

상기 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이에 연결되어 있으며, 행렬로 배열되어 있는 복수의 감지 신호선,

상기 복수의 감지 신호선의 전압을 차례로 출력하는 출력부,

상기 출력부의 출력을 전달하는 감지 출력선, 그리고

상기 감지 출력선으로부터 상기 감지 신호선의 전압을 차례로 수신하여 접촉 정보를 판단하는 감지 신호 처리부를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 출력부는 행 방향의 상기 감지 신호선과 상기 감지 출력선을 연결하는 복수의 스위칭 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 스위칭 소자는 상기 게이트 신호에 의해 차례로 턴 온되는 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 게이트 구동부는

홀수번째 상기 스위칭 소자에 상기 게이트 신호를 공급하는 제1 게이트 구동 회로, 그리고

짝수번째 상기 스위칭 소자에 상기 게이트 신호를 공급하는 제2 게이트 구동 회로

를 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 감지 출력선은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 신호 배선을 포함하며,

홀수번째 상기 스위칭 소자는 상기 제1 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제1 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하고,

짝수번째 상기 스위칭 소자는 상기 제2 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제2 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하는

표시 장치.

청구항 20

제16항에서,

상기 표시 장치는 상기 게이트 구동부와 서로 다른 주파수로 동작하며, 상기 스위칭 소자에 턴 온 전압을 차례로 공급하는 감지 주사부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 21

제19항 또는 제20항에서,

상기 출력부는 적어도 2개의 열 방향의 상기 감지 신호선의 전압을 차례로 출력하는 복수의 출력 회로를 포함하는 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 출력 회로는 멀티 플렉서를 포함하는 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 출력부는 상기 표시판 위에 형성되어 있는 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 게이트 구동부 및 상기 감지 주사부는 상기 표시판 위에 형성되어 있는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <11> 최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량화 및 박형화에 따라 표시 장치도 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 평판 표시 장치로 대체되고 있다.
- <12> 이러한 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 전계 방출 표시 장치(field emission display, FED), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등이 있다.
- <13> 일반적으로 액티브 매트릭스형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 매트릭스 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 액정 표시 장치는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성을 갖는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.
- <14> 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 접촉시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 액정 표시판의 휘도 저하, 제품 두께 증가 등의 문제가 있다.
- <15> 따라서 이러한 문제들을 해결하기 위하여 터치 스크린 패널 대신에 감지 소자를 액정 표시 장치에 내장하는 기

술이 개발되어 왔다. 감지 소자는 사용자의 손가락 등이 화면에 가한 빛 또는 압력의 변화를 감지함으로써 액정 표시 장치가 사용자의 손가락 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있게 한다.

<16> 이러한 감지 소자는 행 및 열 방향으로 배열되며, 외부의 변화에 대한 감지 신호를 각각의 배선을 통해 관독부로 출력한다. 관독부는 별도의 집적 회로로 이루어지며, 인쇄 회로 기판 등을 통하여 표시판의 배선과 연결된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 이러한 배선은 감지 소자의 집적도가 높아질수록 그 수효가 증가하므로 표시판의 비표시 영역이 차지하는 면적이 커진다. 또한 배선의 수에 해당하는 범프가 집적 회로에 필요하므로 집적 회로의 크기가 증가하는 문제가 있다.

<18> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 감지 소자의 배선의수를 줄일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<19> 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 행렬로 배열되어 있으며, 접촉에 따라 감지 신호를 생성하는 복수의 감지부, 제1 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제1 감지 신호선, 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향의 상기 감지부의 상기 감지 신호를 전달하는 복수의 제2 감지 신호선, 상기 제1 감지 신호선의 상기 감지 신호를 차례로 출력하는 제1 출력부, 상기 제2 방향으로 뻗어 있으며, 상기 제1 출력부의 상기 감지 신호를 전달하는 제1 감지 출력선, 그리고 상기 제1 감지 출력선 및 상기 제2 감지 신호선의 상기 감지 신호를 신호 처리하여 접촉 정보를 판단하는 감지 신호 처리부를 포함한다.

<20> 상기 제1 출력부는 각각의 상기 제1 감지 신호선과 연결되어 있으며, 차례로 턴 온되어 상기 감지 신호를 상기 제1 감지 출력선으로 전달하는 복수의 스위칭 소자를 포함할 수 있다.

<21> 상기 표시 장치는 상기 복수의 감지부 및 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 표시판, 상기 복수의 화소로 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고 상기 복수의 화소로 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 더 포함할 수 있다.

<22> 상기 스위칭 소자는 상기 게이트 신호에 따라 온/오프 동작할 수 있다.

<23> 상기 게이트 구동부는 홀수번째 화소행에 상기 게이트 신호를 공급하는 제1 게이트 구동 회로, 그리고 짝수번째 화소행에 상기 게이트 신호를 공급하는 제2 게이트 구동 회로를 포함할 수 있다.

<24> 상기 제1 감지 출력선은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 신호 배선을 포함하며, 상기 제1 출력부는 상기 제1 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제1 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하는 제1 스위칭 소자 그룹, 그리고 상기 제2 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제2 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하는 제2 스위칭 소자 그룹을 포함할 수 있다.

<25> 상기 스위칭 소자에 차례로 턴 온 전압을 공급하는 감지 주사부를 더 포함할 수 있다.

<26> 상기 감지 주사부는 상기 게이트 구동부와 서로 다른 주파수로 구동될 수 있다.

<27> 상기 표시 장치는 적어도 2개의 상기 제2 감지 신호선의 상기 감지 신호를 차례로 출력하는 복수의 제2 출력부, 그리고 상기 제2 출력부로부터의 상기 감지 신호를 상기 감지 신호 처리부로 전달하는 복수의 제2 감지 출력선을 더 포함할 수 있다.

<28> 상기 복수의 제2 출력부는 동일한 순서로 상기 감지 신호를 출력할 수 있다.

<29> 상기 제2 출력부는 멀티 플렉서를 포함할 수 있다.

<30> 상기 제1 및 제2 출력부는 상기 표시판 위에 형성되어 있을 수 있다.

<31> 상기 표시판은 상기 감지 신호선을 포함하는 하부 기판, 상기 하부 기판 위에 상기 감지 신호선과 연결되어 있는 연결부, 상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판, 그리고 상기 상부 기판 위에 공통 전압이 인가되는 공통 전극을 포함하며, 접촉에 따라 상기 공통 전극과 상기 연결부가 맞닿아 상기 공통 전압을 상기 감지 신호로 출력할 수 있다.

- <32> 상기 표시판은 상기 상부 기관과 상기 공통 전극 사이에 돌기를 더 포함할 수 있다.
- <33> 또한 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 액정 축전기를 가지며, 상기 액정의 배열에 따라 영상을 표시하는 복수의 화소, 상기 화소에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 상기 액정을 유전체로 가지며, 접촉에 의한 압력에 따라 정전 용량이 변화하는 복수의 가변 축전기, 상기 가변 축전기와 직렬로 연결되는 복수의 기준 축전기, 상기 가변 축전기와 상기 기준 축전기 사이에 연결되어 있으며, 행렬로 배열되어 있는 복수의 감지 신호선, 상기 복수의 감지 신호선의 전압을 차례로 출력하는 출력부, 상기 출력부의 출력을 전달하는 감지 출력선, 그리고 상기 감지 출력선으로부터 상기 감지 신호선의 전압을 차례로 수신하여 접촉 정보를 판단하는 감지 신호 처리부를 포함한다.
- <34> 상기 출력부는 행 방향의 상기 감지 신호선과 상기 감지 출력선을 연결하는 복수의 스위칭 소자를 포함할 수 있다.
- <35> 상기 스위칭 소자는 상기 게이트 신호에 의해 차례로 턴 온될 수 있다.
- <36> 상기 게이트 구동부는 홀수번째 상기 스위칭 소자에 상기 게이트 신호를 공급하는 제1 게이트 구동 회로, 그리고 짝수번째 상기 스위칭 소자에 상기 게이트 신호를 공급하는 제2 게이트 구동 회로를 포함할 수 있다.
- <37> 상기 감지 출력선은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 신호 배선을 포함하며, 홀수번째 상기 스위칭 소자는 상기 제1 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제1 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력하고, 짝수번째 상기 스위칭 소자는 상기 제2 게이트 구동 회로로부터의 상기 게이트 신호에 의해 상기 제2 신호 배선으로 상기 감지 신호를 출력할 수 있다.
- <38> 상기 표시 장치는 상기 게이트 구동부와 서로 다른 주파수로 동작하며, 상기 스위칭 소자에 턴 온 전압을 차례로 공급하는 감지 주사부를 더 포함할 수 있다.
- <39> 상기 출력부는 적어도 2개의 열 방향의 상기 감지 신호선의 전압을 차례로 출력하는 복수의 출력 회로를 포함할 수 있다.
- <40> 상기 출력 회로는 멀티 플렉서를 포함할 수 있다.
- <41> 상기 출력부는 상기 표시판 위에 형성되어 있을 수 있다.
- <42> 상기 게이트 구동부 및 상기 감지 주사부는 상기 표시판 위에 형성되어 있을 수 있다.
- <43> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- <44> 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.
- <45> 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <46> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이며, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 감지부에 대한 등가 회로도이다.
- <47> 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 감지 신호 처리부(700), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <48> 도 1 및 도 3을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 복수의 표시 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX), 그리고 복수의 감지 신호선(SY_1 - SY_N , SX_1 - SX_M , RL)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 감지부(SU), 행 감지 신호선(SY_1 - SY_N)의 양 끝단에 연결된 출력부(320) 및 출력부(320)에 연결되어 있는 출력 신호선(OY_L , OY_R)을 포함한다.

- <49> 반면, 도 2 및 도 4를 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 공통 전극 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 간극(間隙)을 만들며 어느 정도 압축 변형되는 간격재(도시하지 않음)를 포함한다.
- <50> 표시 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m)은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(G_1 - G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1 - D_m)을 포함하며, 감지 신호선(SY_1 - SY_N , SX_1 - SX_M , RL)은 감지 데이터 신호를 전달하는 복수의 행 감지 신호선(SY_1 - SY_N) 및 복수의 열 감지 신호선(SX_1 - SX_M), 그리고 고레벨과 저레벨을 갖고 일정한 주기로 고레벨과 저레벨을 스위칭하는 기준 전압을 전달하는 복수의 기준 전압선(RL)을 포함한다. 기준 전압선(RL)은 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <51> 게이트선(G_1 - G_n) 및 행 감지 신호선(SY_1 - SY_N)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1 - D_m) 및 열 감지 신호선(SX_1 - SX_M)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 기준 전압선(RL)은 행 또는 열 방향으로 뻗어 있다.
- <52> 또한, 출력 신호선(OY_L , OY_R)은 대략 열 방향으로 뻗어있으며, 데이터선(D_1 - D_m)과 거의 평행하고, 액정 표시판 조립체(300)의 왼쪽 및 오른쪽의 가장자리 영역을 각각 가로지른다.
- <53> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)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.
- <54> 스위칭 소자(Q)는 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_1 - G_n)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_1 - D_m)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clac) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다. 이때 박막 트랜지스터는 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(poly crystalline silicon)를 포함한다.
- <55> 액정 축전기(Clac)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 화소 전극(191)과 공통 전극 표시판(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)에 연결되며 공통 전극(270)은 공통 전극 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 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.
- <56> 액정 축전기(Clac)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <57> 도 4에 도시한 바와 같이, 각 감지부(SU)는 도면 부호 SL로 나타낸 행 또는 열 감지 신호선(이하 감지 신호선이라 함)에 연결되어 있는 가변 축전기(Cv)와 감지 신호선(SL)과 기준 전압선(RL) 사이에 연결되어 있는 기준 축전기(Cp)를 포함한다.
- <58> 기준 축전기(Cp)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 기준 전압선(RL)과 감지 신호선(SL)이 절연체(도시하지 않음)를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- <59> 가변 축전기(Cv)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 감지 신호선(SL)과 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 단자 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 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 전압(Vn)의 크기가 변한다. 접점 전압(Vn)은 감지 데이터 신호로서 감지 신호선(SL)을 통하여 흐르며, 이를 기초로 하여 접촉 여부를 판단할 수 있다.

- <60> 이러한 감지부(SU)는 인접한 두 화소(PX) 사이에 배치된다. 행 및 열 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)에 각각 연결되어 있으며, 이들이 교차하는 영역에 인접하여 배치되어 있는 한 쌍의 감지부(SU)의 밀도는 화소(PX)의 밀도와 동일할 수 있으며, 도트(dot) 밀도의 약 1/4일 수 있다. 여기서 하나의 도트는, 예를 들면 나란히 배열되어 있으며 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 표시하는 3개의 화소(PX)를 포함하고, 하나의 색상을 표시하며, 액정 표시 장치의 해상도를 나타내는 기본 단위가 된다. 그러나 하나의 도트는 4개 이상의 화소(PX)로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 각 화소(PX)는 삼원색과 백색(white) 중 하나를 표시할 수 있다.
- <61> 한 쌍의 감지부(SU) 밀도가 도트 밀도의 1/4인 예로는 한 쌍의 감지부(SU)의 행 및 열 해상도가 각각 액정 표시 장치의 행 및 열 해상도의 1/2인 경우를 들 수 있다. 이 경우, 감지부(SU)가 없는 화소행 및 화소열도 있을 수 있다.
- <62> 감지부(SU) 밀도와 도트 밀도를 이 정도로 맞추면 문자 인식과 같이 정밀도가 높은 응용 분야에도 이러한 액정 표시 장치를 적용할 수 있다. 물론 감지부(SU)의 해상도는 필요에 따라 더 높거나 낮을 수도 있다.
- <63> 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 감지부(SU)에 의하면 감지부(SU)와 감지 신호선(SL)이 차지하는 공간이 상대적으로 작으므로 화소(PX)의 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- <64> 다시 도 3을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 복수의 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)의 감지 데이터 신호를 차례로 출력 신호선(OY_L , OY_R)을 통해 감지 신호 처리부(700)로 출력하는 출력부(320)를 포함한다. 이러한 출력부(320)는 감지부의 양단에 위치하며, 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)과 번갈아 연결되어 있는 제1 및 제2 출력 회로(320L, 320R)를 포함한다.
- <65> 제1 출력 회로(320L)는 홀수번째 행 감지 신호선(SY_{2i-1} , $i=1, 2, 3, \dots$)의 감지 데이터 신호를 출력 데이터선(OY_L)으로 차례로 출력하고, 제2 출력 회로(320R)는 짝수번째 행 감지 신호선(SY_{2i})의 감지 데이터 신호를 출력 신호선(OY_R)으로 차례로 출력한다.
- <66> 제1 및 제2 출력 회로(320L, 320R)는 각각의 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)과 출력 신호선(OY_L , OY_R)을 연결하는 복수의 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)를 포함한다.
- <67> 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)는 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 있는 제어 단자, 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)과 연결되어 있는 입력 단자 및 출력 신호선(OY_L , OY_R)과 연결되어 있는 출력 단자를 포함한다.
- <68> 제1 출력 회로(320L)의 출력 트랜지스터(Q_{2i-1})와 제2 출력 회로(320R)의 출력 트랜지스터(Q_{2i})는 연속한 게이트선(G_1-G_n)에 번갈아 연결되어 있다.
- <69> 이때, 감지부(SU)의 밀도에 따라 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)의 수효가 게이트선(G_1-G_n)의 수효와 같거나 작을 수 있으며, 수효가 서로 같은 경우($N=n$)에는 모든 게이트선(G_1-G_n)이 각각의 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)와 연결된다. 그러나 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)의 수효가 게이트선(G_1-G_n)의 수효보다 작은 경우에는 소정의 이격 시간을 가지며 게이트 신호를 전달하는 게이트선(G_1-G_n)만이 선택적으로 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)와 연결된다.
- <70> 박막 트랜지스터인 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)는 스위칭 소자(Q)와 함께 형성된다.
- <71> 다시 도 1 및 도 3을 참고하면, 게조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 게조 전압 집합(또는 기준 게조 전압 집합)을 생성한다.
- <72> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 소자(Q)를 턴 온시키는 게이트 온 전압(V_{on})과 턴 오프시키는 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.
- <73> 이러한 게이트 구동부(400)는 홀수번째 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 있는 제1 게이트 구동 회로(400L) 및 짝수번째 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 있는 제2 게이트 구동 회로(400R)를 포함하며, 제1 및 제2 게이트 구동 회로(400L, 400R)는 번갈아가며 게이트 온 전압(V_{on})을 출력한다.

- <74> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 게조 전압 생성부(800)로부터의 게조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- <75> 감지 신호 처리부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 출력 데이터선(OY_1-OY_2) 및 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)과 연결되어 감지 데이터 신호를 수신하여 증폭하고, 이를 기초로 디지털 감지 신호를 생성한다.
- <76> 이하에서는 도 5를 참고하여 감지부(SU) 및 감지 신호 처리부(700)에 대하여 상세히 설명한다.
- <77> 도 5는 도 3의 한 행 감지 신호선에 연결되어 있는 복수의 감지부 및 감지 신호 처리부에 대한 등가 회로도이다.
- <78> 도 5를 참고하면, 하나의 행 감지 신호선(SY_i)은 복수의 감지부(SU)와 연결되어 있으며, 복수의 감지부(SU)는 등가적으로 하나의 감지부로 표현될 수 있다.
- <79> 행 감지 신호선(SY_i)은 출력 트랜지스터(Q_i)를 통하여 출력 신호선(OY , OY 는 OY_L 또는 OY_R 을 나타냄)과 연결되어 있으며, 출력 신호선(OY)은 범프(도시하지 않음)를 통하여 감지 신호 처리부(700)와 연결되어 있다.
- <80> 감지 신호 처리부(700)는 각각의 출력 신호선(OY) 및 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)과 연결되어 있는 복수의 증폭 트랜지스터(Q_s) 및 증폭부(710)를 포함한다.
- <81> 증폭 트랜지스터(Q_s)도 삼단자 소자로서 그 제어 단자는 출력 신호선(OY) 또는 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)을 통하여 흐르는 감지 데이터 신호에 기초하여 출력 신호를 생성한다. 출력 신호는 출력 전류를 들 수 있다. 이와 달리 증폭 트랜지스터(Q_s)가 출력 신호로서 전압을 생성할 수도 있다.
- <82> 복수의 증폭부(710)는 모두 동일한 구조로 이루어져 있고, 각 증폭부(710)는 증폭기(AP)를 포함하며, 출력 트랜지스터(Q_s)로부터의 출력 전류를 증폭하여 감지 신호(V_o)를 생성한다.
- <83> 감지 신호 처리부(700)는 증폭부(710)로부터의 아날로그 감지 신호(V_o)를 아날로그-디지털 변환기(도시하지 않음) 등을 이용하여 디지털 신호로 변환하여 디지털 감지 신호를 생성한다.
- <84> 액정 표시 장치는 디지털 감지 신호를 수신하여 소정의 연산을 통해 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단하는 접촉 판단부(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있으며, 이러한 접촉 판단부(도시하지 않음)는 별도의 집적 회로로 구현될 수 있고, 신호 제어부(600)가 이러한 역할을 수행할 수 있다.
- <85> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 게조 전압 생성부(800), 그리고 감지 신호 처리부(700) 등의 동작을 제어한다.
- <86> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 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)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m , SY_1-SY_N , SX_1-SX_M , OY_L/OY_R , RL) 및 박막 트랜지스터(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.
- <87> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작 및 감지 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <88> 먼저 표시 동작을 살펴보면, 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들어 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 수신한다.
- <89> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한다.
- <90> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- <91> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-

D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

- <92> 화소(PX)에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V_{com})의 차이는 액정 축전기(C_{lc})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 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- <93> 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)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- <94> 이하에서는 액정 표시 장치의 감지 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <95> 먼저, 행 감지 신호선(SY_i)의 감지 데이터 신호를 읽는 동작을 설명한다.
- <96> 공통 전압(V_{com})은 하이 레벨과 로우 레벨을 가지며 1H마다 하이 레벨과 로우 레벨을 스위칭한다. 공통 전압(V_{com})이 하이 레벨일 때 행 감지 신호선(SY_i)으로 리셋 전압(도시하지 않음)이 인가되어 행 감지 신호선(SY_i)을 초기화한다. 액정 표시판 조립체(300)는 행 감지 신호선(SY_i)의 초기화를 위해 리셋 전압(도시하지 않음)을 전달하는 별도의 트랜지스터를 더 포함할 수 있으며, 신호 제어부(600) 등으로부터 리셋 전압(도시하지 않음)을 직접 공급받을 수도 있다.
- <97> 행 감지 신호선(SY_i)이 초기화된 상태에서 감지부(SU)의 접촉 여부에 따른 가변 축전기(C_v)의 정전 용량의 변화하면, 공통 전압(V_{com})의 변동에 기초하여 행 감지 신호선(SY_i)의 전압 또한 변화한다.
- <98> 행 감지 신호선(SY_i)이 초기화 된 후의 1H 동안 출력 트랜지스터(Q_i)는 게이트 온 전압(V_{on})을 공급받아 턴 온되어 행 감지 신호선(SY_i)과 출력 신호선(OY)을 연결한다. 따라서 행 감지 신호선(SY_i)의 전압 변화는 감지 데이터 신호로서 턴 온되어 있는 출력 트랜지스터(Q_i)를 통해 출력 신호선(OY)에 전달된다. 출력 신호선(OY)의 감지 데이터 신호는 증폭 트랜지스터(Q_s)의 제어 단자에 인가되며, 감지 데이터 신호에 따라 증폭 트랜지스터(Q_s)를 흐르는 전류의 크기가 달라진다.
- <99> 증폭부(710)는 증폭 트랜지스터(Q_s)의 출력 전류를 증폭하여 감지 신호(V_o)를 생성하고, 감지 신호 처리부(700)는 감지 신호(V_o)를 읽는다. 감지 신호 처리부는 공통 전압(V_{com})이 다시 하이 레벨로 바뀌기 전에 감지 신호(V_o)를 읽는 것이 바람직하다. 이는 공통 전압(V_{com})의 레벨 변화에 따라 감지 신호(V_o) 역시 변하기 때문이다.
- <100> 감지 신호 처리부(700)는 아날로그 감지 신호(V_o)를 디지털 감지 신호로 변환한다.
- <101> 이와 같이 각각의 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)은 게이트 온 전압(V_{on})이 공급되기 직전에 초기화되며, 출력 트랜지스터(Q_1-Q_N)는 게이트 온 전압(V_{on})에 의해 차례로 턴 온되어 1H 동안 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)과 출력 신호선(OY)을 차례로 연결한다.
- <102> 감지 신호 처리부(700)는 게이트 온 전압(V_{on})에 따라 출력 트랜지스터(Q_1-Q_M)가 차례로 턴 온되면서 N개의 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)의 감지 데이터 신호를 2개의 출력 신호선(OY_L, OY_R)을 통해 연속적으로 수신한다. 출력 신호선(OY)에 연결되어 있는 2개의 증폭 트랜지스터(Q_s) 및 증폭부(710)는 교대로 감지 데이터 신호를 수신하여 이에 대한 감지 신호(V_o)를 생성한다.
- <103> 한편, 열 감지 신호선(SX_1-SX_N)의 감지 데이터 신호를 읽는 동작을 살펴보면, 감지 신호 처리부(700)는 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)과 동일한 수효의 증폭 트랜지스터(Q_s) 및 증폭부(710)를 포함하고 있다. 이러한 증폭 트랜지스터(Q_s) 및 증폭부(710)는 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)이 초기화 된 후 공통 전압(V_{com})의 레벨이 변화하기 전에 감지 데이터 신호를 읽어 감지 신호(V_o)를 생성한다.
- <104> 즉, 한 프레임의 감지 동작에서, 출력 신호선(OY)의 증폭 트랜지스터(Q_s) 및 증폭부(710)가 연속적으로 각 행 감지 신호선(SY_1-SY_N)의 감지 데이터 신호를 수신하여 감지 신호(V_o)를 생성하는 동안, 열 감지 신호선(SX_1-

SX_M)의 복수의 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)는 감지 신호(Vo)를 생성한다.

- <105> 이와 같이 복수의 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)의 감지 데이터 신호를 작은 수효의 출력 신호선(OY)을 통하여 연속적으로 감지 신호 처리부(700)로 출력함으로써 액정 표시판 조립체(300)의 비표시 영역의 면적을 줄일 수 있다. 또한 감지 신호 처리부(700)의 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)의 수효를 줄일 수 있으며, 이에 따라 감지 신호 처리부(700)를 포함하는 집적 회로의 입력단, 즉 범프(도시하지 않음)의 수효를 줄일 수 있어 집적 회로의 크기를 줄일 수 있다.
- <106> 접촉 판단부(도시하지 않음)는 감지 신호 처리부(700)로부터 한 프레임의 감지 동작에 대한 디지털 감지 신호를 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 전송하여 사용자 등에 의해 선택된 화면이나 메뉴 등을 표시하게 된다.
- <107> 한편, 감지 동작이 영상 표시 동작과 서로 다른 시간에 진행될 수 있으며, 이러한 경우에는 게이트 구동부(400)와 서로 다른 주파수로 감지 동작이 이루어질 수 있다.
- <108> 이하에서는 도 6을 참고하여, 영상 표시 동작과 개별적으로 감지 동작을 수행할 수 있는 액정 표시 장치를 설명한다.
- <109> 도 1 및 도 6을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 3과 같이 액정 표시판 조립체(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 감지 신호 처리부(700), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(550), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함하며, 도 3의 제1 실시예와 달리 감지 주사부(750)를 더 포함한다.
- <110> 감지 주사부(750)는 스위칭 소자(Q)와 함께 액정 표시판 조립체(300) 위에 형성될 수 있으며, 복수의 감지 주사선(U₁-U_M)으로 턴 온 전압을 차례로 출력한다.
- <111> 액정 표시판 조립체(300)는 또한 하나의 출력 신호선(OY)을 포함하고, 한쪽 가장자리 영역에 각각의 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)과 출력 신호선(OY)을 연결하는 출력부(320)를 포함하며, 출력부(320)는 복수의 출력 트랜지스터(Q₁-Q_M)를 포함한다.
- <112> 각각의 출력 트랜지스터(Q₁-Q_M)는 제어 단자가 감지 주사선(U₁-U_M)과 연결되어 있으며, 감지 주사선(U₁-U_M)의 턴 온 전압에 따라 차례로 턴 온되어 각 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)의 감지 데이터 신호를 출력 신호선(OY)에 전달한다.
- <113> 제2 실시예의 감지 신호 처리부(700)는 하나의 출력 신호선(OY)과 연결되어 있으므로 복수의 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)으로부터의 감지 데이터 신호는 하나의 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)를 통해 차례로 읽혀 감지 신호(Vo)로 변환된다.
- <114> 이때, 감지 주사부(750)는 게이트 구동부(400)와 서로 다른 주파수로 구동될 수 있으며, 이에 따라 영상 표시 동작과 감지 동작이 서로 다른 시간에 이루어질 수 있다.
- <115> 즉, 감지 동작이 매 프레임마다 한번씩 프레임과 프레임 사이의 포치(porch) 구간에서 이루어질 수 있으며, 특히 수직 동기 신호(Vsync)보다 앞선 프론트 포치(front porch) 구간에서 이루어질 수 있다. 포치 구간에서는 감지 데이터 신호가 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등으로부터의 구동 신호의 영향을 덜 받게 되므로 감지 데이터 신호의 신뢰도가 높아진다. 또한 감지 동작은 매 프레임마다 반드시 이루어질 필요는 없으며, 필요에 따라 복수의 프레임마다 한번씩 이루어질 수 있다. 또한 포치 구간 내에서 두 번 이상 읽기 동작이 이루어질 수 있으며, 포치 구간이 프레임 내에서도 읽기 동작이 적어도 한번 이루어질 수 있다.
- <116> 이하에서는 행 감지 신호선(SY₁-SY_N) 뿐만 아니라 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)도 작은 수효의 출력 신호선(OX₁-OX₁)을 통하여 복수의 감지 데이터 신호를 감지 신호 처리부(700)로 전달하는 액정 표시 장치를 설명한다.
- <117> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.

- <118> 도 7의 액정 표시 장치는, 도 3과 같이, 2개의 출력 회로(320L, 320R)가 게이트 온 전압(Von)에 동기하여 2개의 출력 신호선(OY_L, OY_R)을 통해 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)의 감지 데이터 신호를 감지 신호 처리부(700)에 공급한다. 한편, 도 8의 액정 표시 장치는, 도 6과 같이, 출력부(320)가 감지 주사부(750)의 턴 온 전압에 동기하여 하나의 출력 신호선(OY)을 통하여 행 감지 신호선(SY₁-SY_M)의 감지 데이터 신호를 감지 신호 처리부(700)에 공급한다.
- <119> 이러한 도 7 및 도 8의 액정 표시 장치는 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)보다 작은 수효의 출력 신호선(OX₁-OX₁)을 통하여 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)의 감지 데이터 신호를 감지 신호 처리부(700)에 공급하기 위한 복수의 출력부(340)를 포함한다.
- <120> 각각의 출력부(340)는 복수의 열 감지 신호선(SX₁-SX_M), 예를 들어, k개의 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)과 한 출력 신호선(OX₁-OX₁) 사이를 연결한다.
- <121> 이러한 출력부(340)는 제어 신호(도시하지 않음)에 의해 각 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)과 출력 신호선(OX₁-OX₁)을 차례로 연결하여 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)에 흐르는 감지 데이터 신호를 출력 신호선(OX₁-OX₁)에 전달한다.
- <122> 이러한 동작을 위하여 출력부(340)는 멀티 플렉서(multiplexer)와 같은 디지털 논리 회로를 포함하여, 제어 신호(도시하지 않음)에 따라 복수의 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)의 감지 데이터 신호 중 하나의 감지 데이터 신호를 선택하여 출력할 수 있다.
- <123> 한편, 출력부(340)는 출력부(320)와 같이 복수의 스위칭 소자(도시하지 않음)로 이루어질 수도 있다.
- <124> 출력부(340)가 복수의 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함하는 경우, 제어 신호(도시하지 않음)에 따라 정해진 순서로 스위칭 소자(도시하지 않음)가 턴 온되어 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)과 출력 신호선(OX₁-OX₁)을 연결한다.
- <125> 복수의 출력부(340)는 동일한 제어 신호(도시하지 않음)를 공급받아 동일한 순서로 각 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)과 출력 신호선(OX₁-OX₁)을 연결한다.
- <126> 도 7 및 도 8의 감지 신호 처리부(700)는 또한, 출력 신호선(OX₁-OX₁)과 연결되어 있는 복수의 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)를 포함하며, 이러한 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)는 행 감지 신호선(SY₁-SY_M)과 연결되는 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)와 같이 감지 데이터 신호를 차례로 수신하여 각각의 감지 신호(Vo)를 생성한다.
- <127> 따라서 행 감지 신호선(SY₁-SY_M) 뿐만 아니라 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)에 대해서도 작은 수효의 증폭 트랜지스터(Qs) 및 증폭부(710)만으로 감지 신호(Vo)를 생성함으로써 집적 회로의 크기를 줄일 수 있다.
- <128> 도 7 및 도 8의 액정 표시 장치는 게이트 온 전압(Von) 또는 감지 주사부(750)의 턴 온 전압이 공급되어 행 감지 신호선(SY₁-SY_M)에 대한 감지 신호(Vo)가 읽혀지는 동안, 제어 신호에 따라 열 감지 신호선(SX₁-SX_M)에 대한 감지 신호(Vo)를 읽는다.
- <129> 감지 신호(Vo)의 생성은 행 및 열 감지 데이터 신호가 서로 동일하며, 감지 신호 처리부(700)는 행 및 열 감지 데이터 신호에 대한 디지털 감지 신호를 생성하여 접촉 판단부(도시하지 않음)로 출력한다.
- <130> 본 발명의 실시예에서, 감지부로서 가변 축전기 및 기준 축전기를 이용한 감지부를 예로 들었으나 이에 한정되지 않으며 이와 다른 형태의 감지 소자를 적용할 수도 있다.
- <131> 이하에서는 도 9를 참고하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 소자를 설명한다.
- <132> 도 9는 도 3의 다른 감지부에 대한 단면도이다.
- <133> 도 9를 참고하면, 각 감지부(SU)는 도 3 같이 행 및 열 감지 신호선(SY₁-SY_N, SX₁-SX_M)의 각 좌표마다 형성되어 있다.
- <134> 도 9와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100)은 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)가 형성되어 있는 하부 기관(110)을 포함하며, 하부 기관(110)에는 게이트선(G₁-G_n)과 동일한 층에 행 감지 신호선(SY₁-SY_N)이 형성되어 있고, 데이터

선(D_1-D_m)과 동일한 층에 열 감지 신호선(SX_1-SX_M)이 형성되어 있다.

- <135> 이러한 행 및 열 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M) 위에는 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있으며, 행 및 열 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)은 절연막에 형성되어 있는 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통해 노출되어 있다.
- <136> 절연막 위의 각 감지부(SU) 영역에는 하부 돌기(180)가 형성되어 있고, 하부 돌기(180) 위에 접촉 부재(192)가 형성되어 있으며, 접촉 부재(192)는 접촉 구멍을 통해 행 또는 열 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)과 연결되어 있다.
- <137> 한편, 공통 전극 표시판(200)은 상부 기관(210)과 공통 전극(270) 사이에 상부 돌기(280)를 포함하며, 상부 돌기(280)는 하부 돌기(180)와 마주보고 있다.
- <138> 따라서 마주보는 상부 돌기(280)와 하부 돌기(180)가 하나의 감지부(SU)를 이루며, 하부 돌기(180)에 의해 돌출되어 있는 접촉 부재(192)와 상부 돌기(280)에 의해 돌출되어 있는 공통 전극(270)이 접촉에 의한 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 공통 전극 표시판(200)의 거리 변화에 따라 서로 닿는다. 따라서 감지부(SU)는 행 및 열 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)으로 공통 전압(V_{com})을 감지 신호로서 출력한다.
- <139> 한편, 본 발명의 액정 표시 장치는 감지부(SU)로 빛의 세기에 따라 출력 신호가 변하는 광 센서 등을 이용할 수도 있다. 또한 본 발명은 두 종류 이상의 감지부를 포함하는 표시 장치에도 적용 가능하다.
- <140> 또한 본 발명의 실시예에서는 표시 장치로서 액정 표시 장치를 대상으로 하여 설명하였으나 이에 한정되지 않으며, 플라스마 표시 장치(plasma display device), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display) 등과 같은 평판 표시 장치에서도 동일하게 적용할 수 있다.

발명의 효과

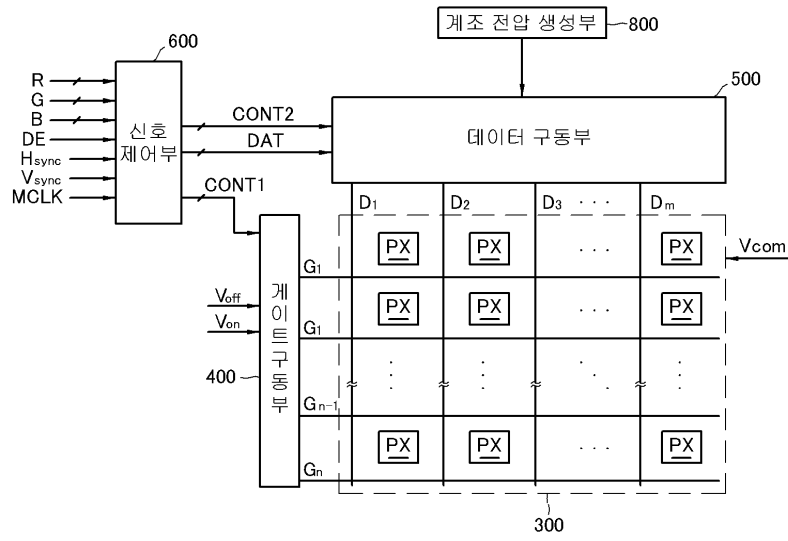
- <141> 본 발명에 의하면, 행 또는 열 감지 신호선의 감지 데이터 신호를 작은 수효의 배선을 통해 연속적으로 출력함으로써 액정 표시판 조립체의 비 표시 영역을 줄일 수 있으며, 집적 회로의 크기를 줄일 수 있다.
- <142> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

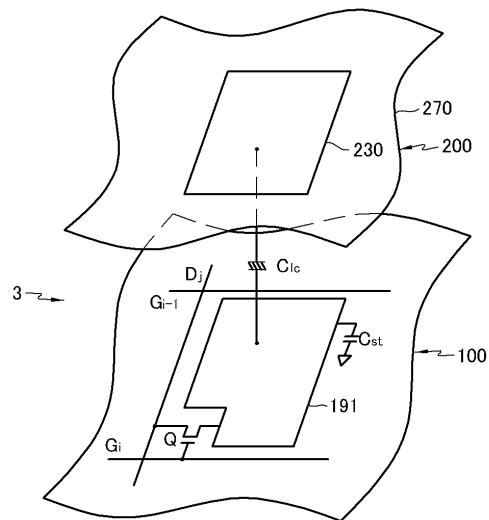
- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 한 감지부에 대한 등가 회로도이다.
- <5> 도 5는 도 3의 한 열 감지 신호선에 연결되어 있는 복수의 감지부 및 감지 신호 처리부에 대한 등가 회로도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부를 포함하는 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <9> 도 9는 도 3의 다른 감지부에 대한 단면도이다.

도면

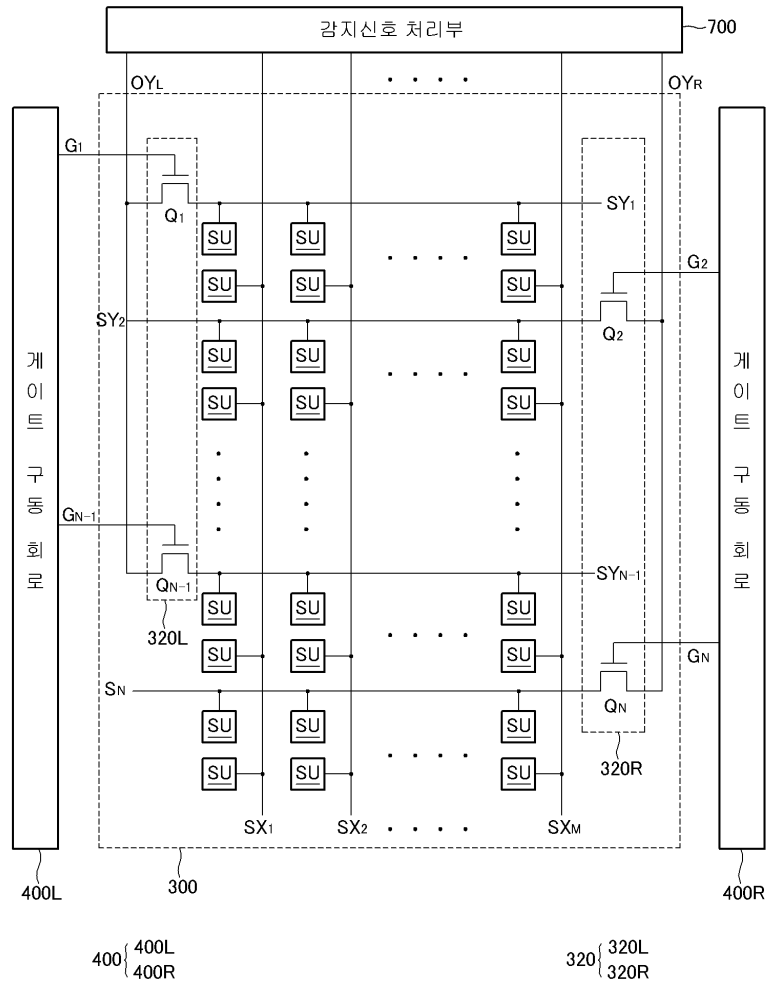
도면1



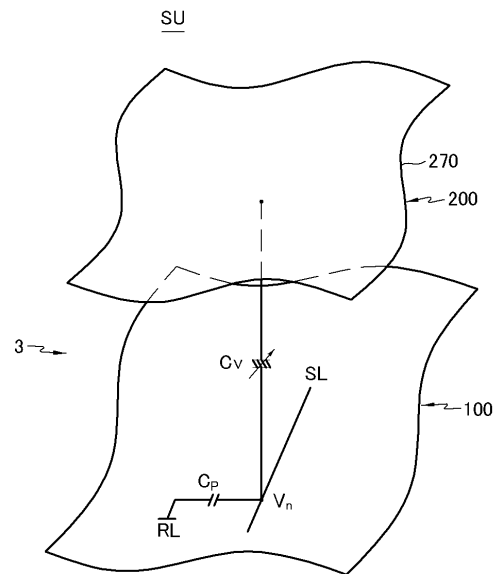
도면2



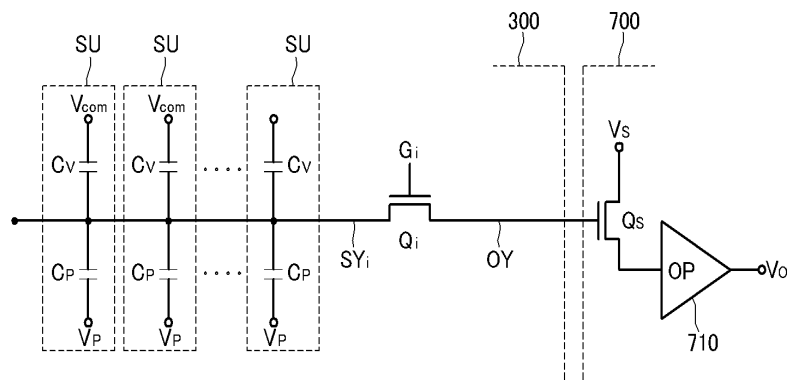
도면3



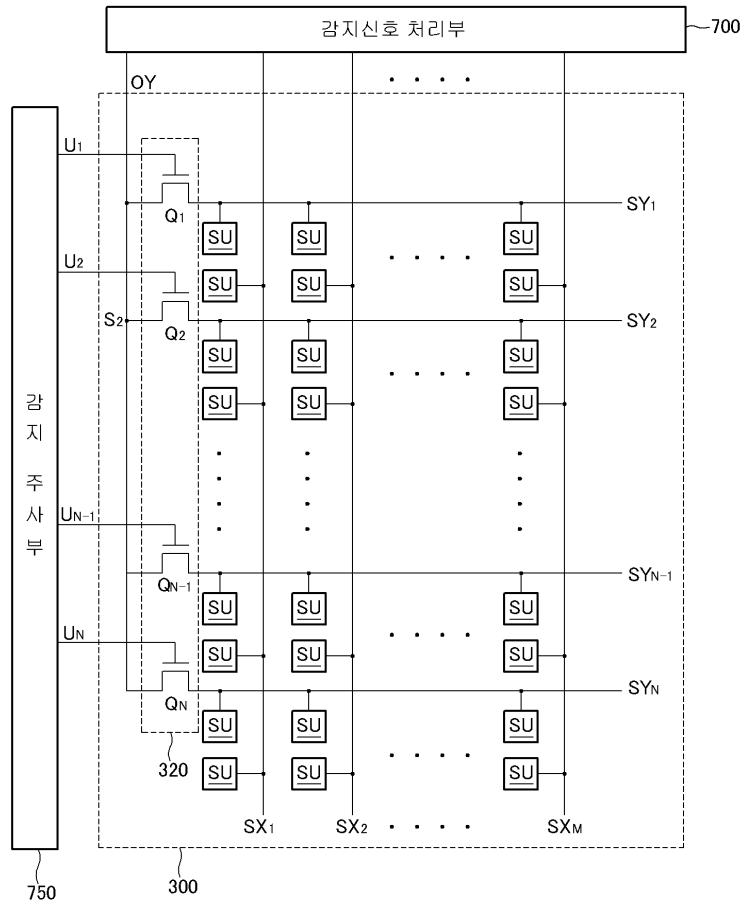
도면4



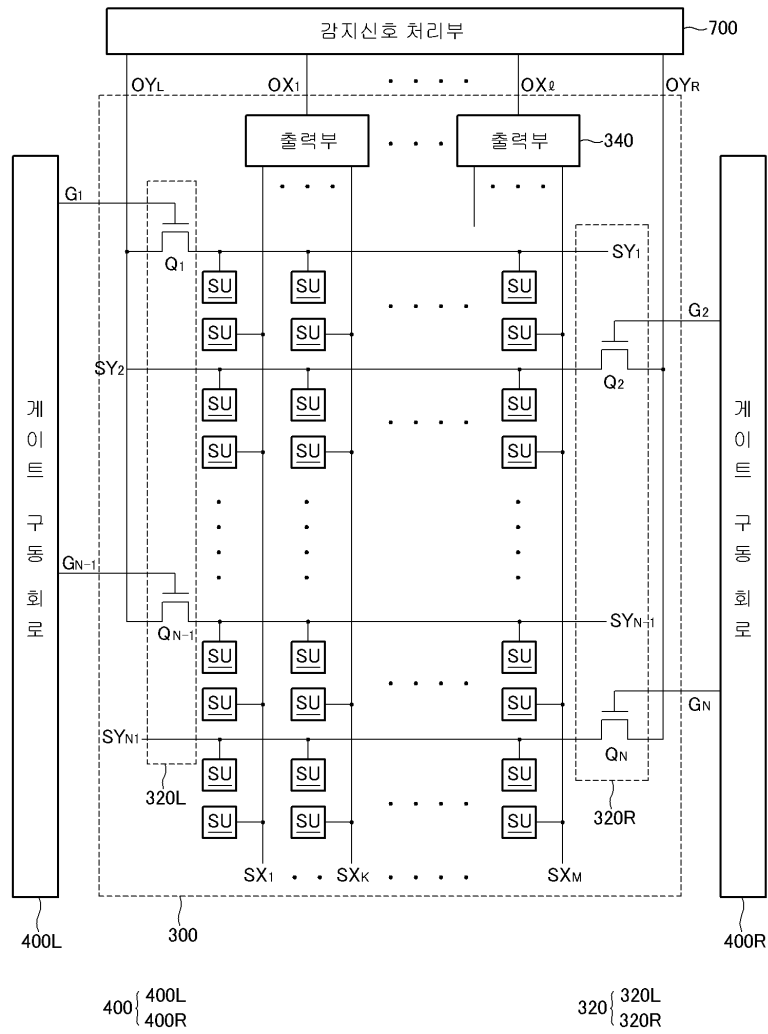
도면5



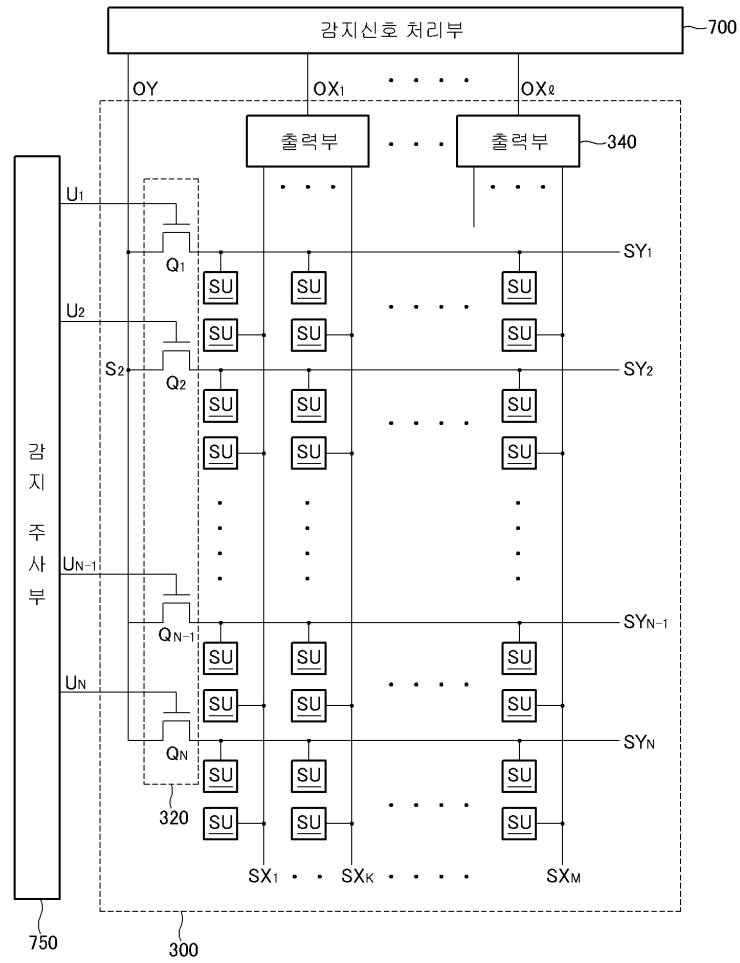
도면6



도면7



도면8



도면9

