



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0078526

(43) 공개일자 2007년08월01일

(21) 출원번호 10-2006-0008861

(22) 출원일자 2006년01월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이주형
경기도 과천시 별양동 주공아파트 504동 907호
김형걸
경기도 용인시 풍덕천2동 삼성5차아파트 505동 206호
어기한
경기도 용인시 상현동 금호베스트빌 155동 801호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 표시 장치 및 감지 신호 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 상기 표시 장치는 복수의 제1 감지 데이터선, 복수의 제2 감지 데이터선, 상기 제1 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제1 감지부, 상기 제2 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제2 감지부, 상기 각 제1 감지 데이터선으로부터의 제1 감지 데이터 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제1 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제1 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제1 신호 변환부, 상기 각 제2 감지 데이터선으로부터의 제2 감지 데이터 신호를 상기 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제2 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제2 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제2 신호 변환부, 상기 복수의 제1 신호 변환부로부터의 복수의 제1 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제1 위치 신호를 출력하는 제1 위치 신호 출력부, 상기 복수의 제2 신호 변환부로부터의 복수의 제2 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제2 위치 신호를 출력하는 제2 위치 신호 출력부, 상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부로부터의 제1 및 제2 위치 신호에 기초하여 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 신호 출력부, 그리고 상기 신호 출력부로부터의 상기 디지털 감지 신호에 기초하여 상기 제1 및 제2 감지부의 접촉 위치를 판단하는 접촉 판단부를 포함한다

대표도

도 7a

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 감지 데이터선,

제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 감지 데이터선,

상기 제1 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제1 감지부,

상기 제2 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제2 감지부,

상기 각 제1 감지 데이터선으로부터의 제1 감지 데이터 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제1 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제1 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제1 신호 변환부,

상기 각 제2 감지 데이터선으로부터의 제2 감지 데이터 신호를 상기 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제2 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제2 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제2 신호 변환부,

상기 복수의 제1 신호 변환부로부터의 복수의 제1 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제1 위치 신호를 출력하는 제1 위치 신호 출력부,

상기 복수의 제2 신호 변환부로부터의 복수의 제2 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제2 위치 신호를 출력하는 제2 위치 신호 출력부,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부로부터의 제1 및 제2 위치 신호에 기초하여 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 신호 출력부, 그리고

상기 신호 출력부로부터의 상기 디지털 감지 신호에 기초하여 상기 제1 및 제2 감지부의 접촉 위치를 판단하는 접촉 판단부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 및 제2 신호 변환부는,

상기 감지 데이터 신호를 분압하는 분압기,

상기 분압기로부터의 분압 전압과 제1 기준 전압을 비교하는 비교기, 그리고

상기 비교기로부터의 신호를 클럭 신호에 맞춰 해당 레벨의 신호를 출력하는 D 플립 플롭

을 포함하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 순방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 분압기는 상기 다이오드와 접지 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고,

상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 비반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기인 표시 장치.

청구항 5.

제2항에서,

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 역방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 분압기는 상기 다이오드와 제2 기준 전압 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고,

상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 비반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기인 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 인코더(encoder)인 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 각 제1 및 제2 신호 변환부는 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 감지부가 동작될 경우 고레벨의 신호를 출력하는 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 복수 개일 경우, 가운데에 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 짝수 개(q)일 경우, $(q/2)$ 또는 $[(q/2)+1]$ 번째 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 소정 개수를 넘어설 경우, 상기 소정 개수를 초과하는 제1 및 제2 신호 변환부로부터의 제1 및 제2 감지 출력 신호를 무시하는 표시 장치.

청구항 13.

제1항에서,

상기 접촉 판단부는 제1 및 제2 감지부 중 적어도 하나가 동작할 때, 상기 신호 출력부로부터의 디지털 감지 신호를 읽어오는 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 신호 출력부는 상기 접촉 판단부에 인터럽트 신호를 출력하는 인터럽트 신호 발생부를 포함하는 표시 장치.

청구항 15.

제14항에서,

상기 접촉 판단부는 상기 인터럽트 신호가 고레벨일 때, 상기 신호 출력부로부터의 디지털 감지 신호를 읽어오는 표시 장치.

청구항 16.

제15항에서,

상기 인터럽트 신호 발생부는,

상기 제1 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제1 논리합 회로,
상기 제2 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제2 논리합 회로, 그리고
상기 제1 및 제2 논리합 회로의 출력 단자에 연결된 논리곱 회로
를 포함하는 표시 장치.

청구항 17.

제1항에서,
상기 제1 및 제2 감지부는 압력 감지부인 표시 장치.

청구항 18.

복수의 제1 감지부로부터의 제1 감지 데이터 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제1 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제1 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제1 신호 변환부,

복수의 제2 감지부로부터의 제2 감지 데이터 신호를 상기 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제2 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제2 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제2 신호 변환부,

상기 복수의 제1 신호 변환부로부터의 복수의 제1 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제1 위치 신호를 출력하는 제1 위치 신호 출력부,

상기 복수의 제2 신호 변환부로부터의 복수의 제2 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제2 위치 신호를 출력하는 제2 위치 신호 출력부, 그리고

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부로부터의 제1 및 제2 위치 신호에 기초하여 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 신호 출력부

를 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 19.

제18항에서,

상기 제1 및 제2 신호 변환부는,

상기 감지 데이터 신호를 분압하는 분압기,

상기 분압기로부터의 분압 전압과 제1 기준 전압을 비교하는 비교기, 그리고

상기 비교기로부터의 신호를 클럭 신호에 맞춰 해당 레벨의 신호를 출력하는 D 플립 플롭

을 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 20.

제18항에서,

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 순방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 21.

제20항에서,

상기 분압기는 상기 다이오드와 접지 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고,

상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 비반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기인

감지 신호 처리 장치.

청구항 22.

제18항에서,

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 역방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 23.

제22항에서,

상기 분압기는 상기 다이오드와 제2 기준 전압 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고,

상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 비반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기인

감지 신호 처리 장치.

청구항 24.

제17항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 인코더(encoder)인 감지 신호 처리 장치.

청구항 25.

제24항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 26.

제25항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 복수 개일 경우, 가운데에 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 27.

제26항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 짝수 개(q)일 경우, $(q/2)$ 또는 $[(q/2)+1]$ 번째 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 28.

제27항에서,

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 상기 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 소정 개수를 넘어설 경우, 상기 소정 개수를 초과하는 제1 및 제2 신호 변환부로부터의 제1 및 제2 감지 출력 신호를 무시하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 29.

제18항에서,

상기 신호 출력부는 인터럽트 신호를 출력하는 인터럽트 신호 발생부를 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 30.

제29항에서,

상기 인터럽트 신호 발생부는,

상기 제1 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제1 논리합 회로,

상기 제2 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제2 논리합 회로, 그리고

상기 제1 및 제2 논리합 회로의 출력 단자에 연결된 논리곱 회로

를 포함하는 감지 신호 처리 장치.

청구항 31.

제30항에서,

상기 신호 출력부는 상기 인터럽트 신호에 동기하여 외부로부터 칩 선택 신호가 입력되면 상기 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 감지 신호 처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 및 감지 신호 처리 장치에 관한 것이다.

표시 장치 중 대표적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 영상 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

터치 스크린 패널(touch screen panel)은 화면 위에 손가락 또는 펜 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(touch pen) 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있다. 그런데, 이러한 액정 표시 장치는 터치 스크린 패널로 인한 원가 상승, 터치 스크린 패널을 액정 표시판 위에 접촉시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 액정 표시판의 휘도 저하, 제품 두께 증가 등의 문제가 있다.

따라서 터치 스크린 패널 대신에 박막 트랜지스터로 이루어진 감지 소자를 액정 표시 장치에서 영상을 표시하는 화소 내부에 내장하는 기술이 개발되어 왔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

하지만 감지 소자의 동작 여부를 정확하게 판정할 수 없고, 감지 소자로부터의 신호를 처리하기 위한 신호 처리 장치의 구조가 복잡하여 신호 처리 시간이 증가하고 제조 비용이 상승한다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 간단하고 정확하게 감지 소자의 동작 여부를 판단하는 것이다.

발명의 구성

본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 감지 데이터선, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 감지 데이터선, 상기 제1 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제1 감지부, 상기 제2 감지 데이터선에 각각 연결되어 있는 복수의 제2 감지부, 상기 각 제1 감지 데이터선으로부터의 제1 감지 데이터 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제1 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제1 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제1 신호 변환부, 상기 각 제2 감지 데이터선으로부터의 제2 감지 데이터 신호를 상기 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제2 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제2 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제2 신호 변환부, 상기 복수의 제1 신호 변환부로부터의 복수의 제1 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제1 위치 신호를 출력하는 제1 위치 신호 출력부, 상기 복수의 제2 신호 변환부로부터의 복수의 제2 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제2 위치 신호를 출력하는 제2 위치 신호 출력부, 상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부로부터의 제1 및 제2 위치 신호에 기초하여 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 신호 출력부, 그리고 상기 신호 출력부로부터의 상기 디지털 감지 신호에 기초하여 상기 제1 및 제2 감지부의 접촉 위치를 판단하는 접촉 판단부를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리 장치는, 복수의 제1 감지부로부터의 제1 감지 데이터 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제1 감지부의 동작에 기초한 해당 레벨의 제1 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제1 신호 변환부, 복수의 제2 감지부로부터의 제2 감지 데이터 신호를 상기 제1 기준 전압과 비교하여 상기 제2 감지부의 동작에 기초한 해당 레

벨의 제2 감지 출력 신호를 출력하는 복수의 제2 신호 변환부, 상기 복수의 제1 신호 변환부로부터의 복수의 제1 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제1 위치 신호를 출력하는 제1 위치 신호 출력부, 상기 복수의 제2 신호 변환부로부터의 복수의 제2 감지 출력 신호에 따라 소정 비트의 제2 위치 신호를 출력하는 제2 위치 신호 출력부, 그리고 상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부로부터의 제1 및 제2 위치 신호에 기초하여 디지털 감지 신호를 직렬로 출력하는 신호 출력부를 포함한다.

상기 제1 및 제2 신호 변환부는, 상기 감지 데이터 신호를 분압하는 분압기, 상기 분압기로부터의 분압 전압과 제1 기준 전압을 비교하는 비교기, 그리고 상기 비교기로부터의 신호를 클럭 신호에 맞춰 해당 레벨의 신호를 출력하는 D 플립 플롭을 포함하는 것이 좋다.

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 순방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 분압기는 상기 다이오드와 접지 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고, 상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 비반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기일 수 있다.

상기 감지 데이터 신호와 상기 분압기 사이에 역방향으로 연결되어 있는 다이오드를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 분압기는 상기 다이오드와 제2 기준 전압 사이에 연결되어 있는 제1 및 제2 저항을 포함하고, 상기 비교기는 상기 제1 및 제2 저항의 공통 단자에 반전 단자가 연결되어 있고, 상기 제1 기준 전압에 비반전 단자가 연결되어 있는 연산 증폭기일 수 있다.

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 인코더(encoder)인 것이 좋다.

상기 각 제1 및 제2 신호 변환부는 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 감지부가 동작될 경우 고레벨의 신호를 출력할 수 있다.

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 것이 좋다.

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 복수 개일 경우, 가운데에 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 것이 좋다.

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 짝수 개(q)일 경우, $(q/2)$ 또는 $[(q/2)+1]$ 번째 위치한 제1 및 제2 신호 변환부의 번호를 2진수로 변환하여 제1 및 제2 위치 신호로 출력하는 것이 좋다.

상기 제1 및 제2 위치 신호 출력부는 고레벨의 신호를 출력하는 제1 및 제2 신호 변환부가 소정 개수를 넘어설 경우, 상기 소정 개수를 초과하는 제1 및 제2 신호 변환부로부터의 제1 및 제2 감지 출력 신호를 무시할 수 있다.

상기 접촉 판단부는 제1 및 제2 감지부 중 적어도 하나가 동작할 때, 상기 신호 출력부로부터의 디지털 감지 신호를 읽어올 수 있다.

상기 신호 출력부는 상기 접촉 판단부에 인터럽트 신호를 출력하는 인터럽트 신호 발생부를 포함하는 것이 좋다.

상기 접촉 판단부는 상기 인터럽트 신호가 고레벨일 때, 상기 신호 출력부로부터의 디지털 감지 신호를 읽어올 수 있다.

상기 인터럽트 신호 발생부는, 상기 제1 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제1 논리합 회로, 상기 제2 위치 신호 출력부의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 제2 논리합 회로, 그리고 상기 제1 및 제2 논리합 회로의 출력 단자에 연결된 논리곱 회로를 포함할 수 있다.

상기 제1 및 제2 감지부는 압력 감지부인 것이 좋다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

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.

이제 본 발명의 표시 장치에 대한 한 실시예인 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 화소 관점에서 도시한 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부 관점에서 도시한 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 압력 감지부에 대한 등가 회로도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압력 감지부의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략도이다.

도 1 및 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 영상 주사부(400), 영상 데이터 구동부(500) 및 감지 신호 처리부(800), 영상 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(550), 감지 신호 처리부(800)에 연결된 접촉 판단부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

도 1 내지 도 4를 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)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 감지부(SU)를 포함한다. 반면, 도 2 및 도 5를 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.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 영상 주사 신호를 전달하는 복수의 영상 주사선(G_1-G_n)과 영상 데이터 신호를 전달하는 영상 데이터선(D_1-D_m)을 포함하며, 감지 신호선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)은 감지 데이터 신호를 전달하는 복수의 가로 감지 데이터선(SY_1-SY_N) 및 복수의 세로 감지 데이터선(SX_1-SX_M)을 포함한다.

영상 주사선(G_1-G_n) 및 가로 감지 데이터선(SY_1-SY_N)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 영상 데이터선(D_1-D_m) 및 세로 감지 데이터선(SX_1-SX_M)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소(PX)는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)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.

스위칭 소자(Q)는 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 영상 주사선(G_1-G_n)과 연결되어 있고, 입력 단자는 영상 데이터선(D_1-D_m)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다. 이때 박막 트랜지스터는 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(poly crystalline silicon)를 포함한다.

액정 축전기(Clc)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 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.

액정 축전기(Clc)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 영상 주사선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

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 이들 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 공통 전극 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

감지부(SU)는 도 4 및 도 5에 도시한 구조를 가질 수 있다.

도 4 및 도 5에 도시한 감지부(SU)는 도면 부호 SL로 나타낸 가로 또는 세로 감지 데이터선(이하 감지 데이터선이라 함)에 연결되어 있는 스위치(SWT)를 포함하는 압력 감지부이다.

스위치(SWT)는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 박막 트랜지스터 표시판(100)의 감지 데이터선(SL)을 두 단자로 하며, 두 단자 중 적어도 하나는 돌출해 있어서 사용자의 접촉에 의하여 두 단자가 물리적, 전기적으로 연결된다. 이에 따라 공통 전극(270)으로부터의 공통 전압(Vcom)이 감지 데이터 신호로서 감지 데이터선(SL)에 출력된다.

이러한 압력 감지부(SU)의 단면 구조를 도 5를 참고로 하여 좀더 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

도 5에 도시한 것처럼, 하부 표시판(100)에는 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 하부 돌출부(176)가 형성되어 있다. 이외에도 절연 기판(110) 위에는 영상 주사선(G_1-G_m), 영상 데이터선(D_1-D_m) 및 스위칭 소자(Q) 등이 형성되어 있으며, 하부 돌출부(176)는 영상 주사선(G_1-G_m)이나 영상 데이터선(D_1-D_m)과 함께 형성될 수 있다.

돌기부(176) 위에는 감지 데이터선(196)이 드러나 있으며, 감지 데이터선(196)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 만들어질 수 있다.

하부 표시판(100)과 마주하는 상부 표시판(200)에는 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며, 화소 사이의 빛샘을 막아 준다.

차광 부재(220) 위에는 유기 물질 따위로 이루어진 복수의 상부 돌출부(240)가 형성되어 있다. 상부 돌출부(240)는 하부 돌출부(176)가 형성되어 있는 위치에 대응하게 배치되어 있다. 상부 돌출부(240)는 유기막 등을 도포하고 패터닝함으로써 원하는 형상 및 높이로 형성할 수 있다.

다음, 기판(210)과 차광 부재(220) 위에는 복수의 색 필터(230)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)로 둘러싸인 개구 영역 내에 거의 다 들어가도록 배치되어 있다. 색 필터(230)는 화소를 따라 세로 방향으로 길게 뻗어 띠(stripe)를 이룰 수 있다. 각 색 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230), 차광 부재(220), 노출된 기판(210) 및 상부 돌출부(240) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 만들어지는 것이 바람직하며, 도전체를 도포한 후 패터닝하여 원하는 형상으로 형성할 수 있다. 공통 전극(270)에는 공통 전압(Vcom)이 인가된다.

이때, 공통 전극(270) 아래에 (유기) 절연물로 만들어지는 덮개막(overcoat)이 형성되어 색 필터(230)를 보호하고 색 필터(230)가 노출되는 것을 방지할 수도 있다.

공통 전극(270) 위에는 유기 물질 따위로 이루어진 복수의 컬럼 스페이서(320)가 형성되어 있다. 컬럼 스페이서(320)는 액정 표시판 조립체(300)에 균일하게 산포되어 있고 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)을 지지하여 둘 사이에 간극을 만든다. 컬럼 스페이서(320)는, 상부 돌출부(240)와 유사하게, 유기막 등을 도포하고 패터닝함으로써 원하는 형상 및 높이로 형성할 수 있다.

하부 돌출부(176)는 그 위에 형성된 감지 데이터선(196)과 상부 돌출부(240)와의 간격을 좁혀 외부로부터 인가되는 손가락 등에 의한 압력에 의해 상부 돌출부(240)와 감지 데이터선(196)의 접촉을 용이하게 하기 위한 것이다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면 위에는 액정층을 배향하기 위한 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며, 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 하나 이상의 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있다.

액정 표시 장치는 또한 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)을 결합하는 밀봉재(sealant)(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다. 밀봉재는 상부 표시판(200)의 가장자리에 위치한다.

이미 설명한 것처럼, 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)의 사이에는 액정층(도시하지 않음)이 들어 있으며, 두 표시판(100, 200)은 복수의 컬럼 스페이서(320)에 의하여 지지되어 있어서 상부 돌출부(240)를 둘러싼 공통 전극(270)과 감지 데이터선(196)은 일정한 간격을 유지하고 있으며, 그 간격은 약 $0.1\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ 일 수 있다.

두 표시판(100, 200)은 컬럼 스페이서(320) 대신에 비즈 스페이서(beads spacer)(도시하지 않음)에 의하여 지지될 수도 있다.

상부 돌출부(240)를 둘러싼 공통 전극(270)과 감지 데이터선(196)은 도 4에 도시한 스위치(SWT)를 이룬다.

도 3에 도시한 감지부(SU)는 하부 표시판(100)에 형성된 복수의 하부 돌출부(176)만을 개략적으로 도시한 것으로서, 상부 표시판(200)에는 이들 하부 돌출부(176)에 대응하는 위치에 복수의 상부 돌출부(240)가 형성되어 있다.

가로 감지 데이터선(SY_1-SY_N)을 통하여 흐르는 감지 데이터 신호를 분석하여 접촉점의 Y 좌표를 판단할 수 있으며, 세로 감지 데이터선(SX_1-SX_M)을 통하여 흐르는 감지 데이터 신호를 분석하여 접촉점의 X 좌표를 판단할 수 있다.

압력 감지부(SU)는 인접한 두 화소(PX) 사이에 배치된다. 가로 및 세로 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)에 각각 연결되어 있으며, 이들이 교차하는 영역에 인접하여 배치되어 있는 한 쌍의 감지부(SU)의 밀도는 예를 들면, 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.

한 쌍의 감지부(SU) 밀도가 도트 밀도의 1/4인 예로는 한 쌍의 감지부(SU)의 가로 및 세로 해상도가 각각 액정 표시 장치의 가로 및 세로 해상도의 1/2인 경우를 들 수 있다. 이 경우, 감지부(SU)가 없는 화소행 및 화소열도 있을 수 있다.

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.

다시 도 1 및 도 3을 참고하면, 계조 전압 생성부(550)는 화소의 투과율과 관련된 두 벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

영상 주사부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 영상 주사선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 소자(Q)를 턴 온시키는 게이트 온 전압(Von)과 턴 오프시키는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 영상 주사 신호를 영상 주사선(G_1-G_n)에 인가한다.

영상 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 영상 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(550)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 영상 데이터 신호로서 영상 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(550)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 영상 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 영상 데이터 신호를 선택한다.

감지 신호 처리부(800)는 액정 표시판 조립체(300)의 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)에 연결되어 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)을 통하여 출력되는 감지 데이터 신호를 입력받아 신호 처리를 행하여 디지털 감지 신호(DSN)를 생성한다.

접촉 판단부(700)는 CPU(central processor unit)등으로 이루어질 수 있고, 감지 신호 처리부(800)로부터 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 압력 감지부(SU)의 접촉 위치를 판단한다.

신호 제어부(600)는 영상 주사부(400), 영상 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 그리고 감지 신호 처리부(800) 등의 동작을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 550, 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, 550, 600, 700, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m , SY_1-SY_N , SX_1-SX_M) 및 박막 트랜지스터(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.

도 6을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 표시 영역(P1), 가장자리 영역(P2) 및 노출 영역(P3)으로 나뉘어 있다. 표시 영역(P1)에는 화소(PX), 감지부(SU) 및 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m , SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)의 대부분이 위치한다. 공통 전극 표시판(200)은 차광 부재(220)를 포함하며, 차광 부재(220)는 가장자리 영역(P2)의 대부분을 덮고 있어서 외부로부터의 광을 차단한다. 공통 전극 표시판(200)은 박막 트랜지스터 표시판(100)보다 크기가 작아서 박막 트랜지스터 표시판(100)의 일부가 노출되어 노출 영역(P3)을 이루며, 노출 영역(P3)에는 단일 칩(610)이 실장되고 FPC 기판(flexible printed circuit board)(620)이 부착된다.

단일 칩(610)은 액정 표시 장치를 구동하기 위한 구동 장치들, 즉, 영상 구동부(400), 영상 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 신호 제어부(600), 접촉 판단부(700), 그리고 감지 신호 처리부(800)를 포함한다. 이러한 구동 장치(400, 500, 550, 600, 700, 800)를 단일 칩(610) 안에 집적함으로써 실장 면적을 줄일 수 있으며, 소비 전력도 낮출 수 있다. 물론 필요에 따라, 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩(610) 바깥에 있을 수 있다.

영상 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)은 노출 영역(P3)에까지 연장되어 해당 구동 장치(400, 500, 800)와 연결된다.

FPC 기판(620)은 외부 장치로부터 신호를 받아들여 단일 칩(610) 또는 액정 표시판 조립체(300)에 전달하며, 외부 장치와의 접속을 용이하게 하기 위하여 끝단은 통상 커넥터(도시하지 않음)로 이루어진다.

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

신호 제어부(600)는 외부 장치(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 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 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300) 및 영상 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 영상 주사 제어 신호(CONT1), 영상 데이터 제어 신호(CONT2) 및 감지 데이터 제어 신호(CONT3) 등을 생성한 후, 영상 주사 제어 신호(CONT1)를 영상 주사부(400)로 내보내고, 영상 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 영상 데이터 구동부(500)로 내보내며, 감지 데이터 제어 신호(CONT3)를 감지 신호 처리부(800)로 내보낸다.

영상 주사 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클럭 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.

영상 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 영상 데이터(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 영상 데이터선(D_1-D_m)에 영상 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 영상 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 영상 데이터 신호의 전압 극성(이하 공통 전압에 대한 영상 데이터 신호의 전압 극성을 줄여 영상 데이터 신호의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.

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 게조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 영상 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 영상 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

영상 주사부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 영상 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 영상 주사선(G_1-G_n)에 인가하여 이 영상 주사선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 영상 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 영상 데이터 신호가 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

화소(PX)에 인가된 영상 데이터 신호의 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 액정 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통하여 원하는 영상을 표시할 수 있다.

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 영상 주사선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소(PX)에 영상 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

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).

감지 신호 처리부(800)는 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)을 통하여 흐르는 감지 데이터 신호를 변환하여 감지 데이터선(SY_1-SY_N , SX_1-SX_M)에 연결된 압력 감지부(SU)의 X축 및 Y축 접촉 위치에 해당하는 디지털 감지 신호(DSN)를 생성한 후, 접촉 판단부(700)에 전달한다. 이러한 감지 신호 처리부(800)에 대해서는 다음에 상세하게 설명한다.

접촉 판단부(700)는 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 압력 감지부(SU)의 접촉 위치를 접촉 위치를 판단하여, 사용자에게 의 해 선택된 명령이나 메뉴 등에 해당하는 동작을 제어한다.

그러면 도 7 내지 도 8b를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 감지 신호 처리부(800)에 대하여 상세하게 설명한다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 회로도이다.

도 8a는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 하나의 감지 데이터선에 연결된 압력 감지부가 동작될 경우이고, 도 8b는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 서로 다른 두 개의 감지 데이터선에 연결된 압력 감지부가 동작될 경우이다.

도 7에 도시한 것처럼, 본 발명의 한 실시예에 따른 감지 신호 처리부(800)는 세로 감지 데이터 신호 판독부(810), 가로 감지 데이터 신호 판독부(820), 세로 및 가로 감지 데이터 신호 판독부(810, 820)에 연결되어 소정 비트수의 디지털 감지 신호(DSN)를 출력하는 신호 출력부(830)를 포함한다.

세로 감지 데이터 신호 판독부(810)는 M개의 세로 감지 데이터선(SX_1-SX_M)에 각각 연결되어 있는 M개의 신호 변환부(811)와 M개의 신호 변환부(811)에 입력 단자가 연결되어 있는 인코더(encoder)(812)를 포함한다.

가로 감지 데이터 신호 판독부(820) 역시 N개의 가로 감지 데이터선(SY_1-SY_N)에 각각 연결되어 있는 N개의 신호 변환부(812)와 N개의 신호 변환부(821)에 입력 단자가 연결되어 있는 인코더(822)를 포함한다.

이들 신호 변환부(811, 812)는 모두 같은 구조로 이루어져 동일한 동작을 수행하므로, 세로 감지 데이터선(SX_1)에 연결된 신호 변환부(811)의 구조에 대하여 설명한다.

신호 변환부(811)는 세로 감지 데이터선(SX₁)에 순방향으로 연결되어 있는 다이오드(D1), 다이오드(D1)와 접지 사이에 직렬로 연결되어 있는 분압 저항(R1, R2), 분압 저항(R1, R2)의 공통 단자에 비반전 단자(+)가 연결되어 있고 기준 전압(Vref1)에 반전 단자(-)가 연결되어 있는 비교기(COM1), 비교기(COM1)의 출력 단자에 입력단자(D)가 연결되어 있고 클럭 단자(CLK)에 클럭 신호(TCLK)가 연결되어 있으며 출력 단자가 인코더(812)에 연결되어 있는 D 플립 플롭(DFF)을 포함한다. 비교기는 연산 증폭기로 이루어져 있다.

신호 출력부(830)는 SPI(serial peripheral interface) 회로나 I²C 회로일 수 있고, 도 7b에 도시한 것처럼, 인터럽트 신호 발생부(840)를 포함한다.

인터럽트 신호 발생부(840)는 인코더(812)의 출력 단자(VX1-VX8)에 입력 단자가 각각 연결된 OR 게이트 회로(OR1), 인코더(822)의 출력 단자(VY1-VY8)에 입력 단자가 각각 연결된 OR 게이트 회로(OR2), 이들 OR 게이트 회로(OR1, OR2)의 출력 단자에 입력 단자가 연결된 AND 게이트 회로(AND) 및 AND 게이트 회로(AND)의 출력 단자에 입력 단자(D)가 연결되어 있고 클럭 단자(CLK)에 클럭 신호(TCLK)가 연결되어 있는 D 플립 플롭(DFF3)을 포함한다.

이러한 감지 신호 처리부(800)의 동작은 다음과 같다.

공통 전압(Vcom)은 고레벨(예를 들어, +5V)과 저레벨(예를 들어, -1.0V)을 가지면 약 1H마다 고레벨과 저레벨을 스위칭하므로, 액정 표시 장치는 행 반전이다.

각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 821)의 동작은 동일하므로, 첫번째 세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 신호 변환부(811)의 동작에 대하여 설명한다.

세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 압력 감지부(SU)가 동작하여 스위치(SWT)가 접촉되면, 도 8a에 도시한 것처럼, "P1"에서 출력되는 감지 데이터 신호는 공통 전압(Vcom)과 거의 유사한 신호를 분압 저항(R1, R2)에 출력한다.

저항(R1, R2)은 입력되는 감지 데이터 신호를 소정 크기의 전압으로 분압하여 신호의 레벨을 낮춘 후 비교기(COM1)의 비반전 단자에 인가된다. 이때, 비교기(COM1)의 반전 단자(-)에 인가되는 기준 전압(Vref1)의 크기는 분압된 전압(P2)의 고레벨보다 낮게 설정한다. 이로 인해, 비교기(COM1)는, 도 8a에 도시한 것처럼, 비반전 단자(+)에 인가되는 전압의 크기가 기준 전압(Vref1)보다 큰 구간에서 고레벨의 전압(약 3.3V)을 출력하고 그렇지 않은 구간에서는 저레벨의 전압(약 0V)을 출력하여, D 플립 플롭(DFF)의 입력 단자(D)에 인가한다. 즉, 비교기(COM1)는 접촉 구간에서 스위치(SWT)의 출력 신호(P1)가 고레벨을 유지하는 구간에서만 고레벨의 전압을 출력한다.

D 플립 플롭(DFF)은 클럭 단자(CLK)에 인가되는 클럭 신호(TCLK)가 상승 에지일 때 입력 단자(D)에 인가되는 신호의 레벨에 기초하여 해당하는 레벨의 신호를 출력 단자(Q)를 통해 출력한다. 즉, 클럭 신호(TCLK)가 상승 에지일 때 입력 단자(D)에 고레벨의 신호가 인가되면 다음 상승 에지일 때까지 고레벨의 신호를 출력하고, 클럭 신호(TCLK)가 상승 에지일 때 입력 단자(D)에 저레벨의 신호가 인가되면 다음 상승 에지일 때까지 저레벨의 신호를 출력하여, 도 8a의 도시한 것과 같은 신호를 인코더(812)에 출력한다.

이처럼, 신호 변환부(811, 812)의 동작으로, 스위치(SWT)의 접촉 여부에 따라 각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 812)의 출력 상태가 정해진다.

인코더(812, 822)는 소정 시간마다 각 입력 단자로 인가되는 M개와 N개의 신호에 기초하여, 소정 비트, 예를 들어 8비트의 디지털 신호를 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호로 신호 출력부(830)에 각각 인가한다.

예를 들어, 세로 감지 데이터 신호 판독부(810)의 첫 번째 세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 복수의 압력 감지부(SU) 중 적어도 하나가 동작하여, 첫 번째 세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 신호 변환부(811)로부터 고레벨 신호가 인가되면, 인코더(812)는 00000001을 출력 단자(VX1-VX8)를 통해 병렬로 X축 위치 신호로서 출력하고, 두 번째 세로 감지 데이터선(SX₂)에 연결된 압력 감지부(SU)의 동작으로 두 번째 세로 감지 데이터선(SX₂)에 연결된 신호 변환부(811)로부터 고레벨 신호가 인가되면, 인코더(812)는 00000010을 출력 단자(VX1-VX8)를 통해 X축 위치 신호로서 출력한다.

가로 감지 데이터 신호 관독부(820)의 인코더(822)도 동일하게, 첫 번째 가로 감지 데이터선(SY₁)에 연결된 신호 변환부(821)로부터 고레벨 신호가 인가되면, 인코더(822)는 00000001을 출력 단자(VY1-VY8)를 통해 Y축 위치 신호로서 병렬로 출력하고, 두 번째 가로 감지 데이터선(SY₂)에 연결된 압력 감지부(SU)의 동작으로 두 번째 가로 감지 데이터선(SY₂)에 연결된 신호 변환부(821)로부터 고레벨 신호가 인가되면, 인코더(822)는 00000010을 출력 단자(VY1-VY8)를 통해 Y축 위치 신호로서 출력한다.

이와 같이, 각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 압력 감지부(SU)의 동작으로 해당 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 821)에서 고레벨의 신호를 출력하면, 인코더(812, 822)는 고레벨의 신호가 인가된 해당 신호 변환부(811, 821)의 번호에 대응하는 8비트의 신호를 해당 출력 단자(VX1-VX8, VY1-VY8)를 통해 각각 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호로서 출력한다.

하지만, 복수 개의 세로 감지 데이터선(SX₁-SX_M)이나 복수 개의 가로 감지 데이터선(SY₁-SY_N)에 연결된 압력 감지부(SU)가 동시에 접촉되면, 해당 복수개의 세로 감지 데이터선(SX₁-SX_M)이나 복수 개의 가로 감지 데이터선(SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 821)를 통해 동시에 고레벨의 신호가 해당 인코더(812, 822)에 출력된다.

예를 들어, 도 8b에 도시한 것처럼, 세로 감지 데이터선(SX₁-SX_M) 중 r번째와 (r+1)번째의 세로 감지 데이터선(SX_r, SX_{r+1})에 연결된 압력 감지부(SU)가 동작될 경우, 감지 데이터선(SX_r, SX_{r+1})에 각각 연결된 신호 변환부(811)는 T"구간 동안 고레벨의 신호를 동시에 출력한다. 즉, 두 개의 신호 변환부(811)에서 일정 구간(T) 동안 동시에 고레벨의 신호를 출력한다.

이처럼, 두 개 이상의 신호 변환부(811) 또는 두 개 이상의 신호 변환부(821)에서 고레벨의 신호가 동시에 해당 인코더(812, 822)에 인가될 경우, 각 인코더(812, 822)는 하나의 신호 변환부(811, 821)로부터 고레벨 신호가 인가된 것으로 선택하여 해당 상태의 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호를 출력한다.

이를 위해, 홀수개의 신호 변환부(811)나 홀수개의 신호 변환부(821)로부터 고레벨의 신호가 인가되면, 인코더(812, 822)는 가운데 번째의 신호 변환부(811, 821)로부터 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단하여, 해당 신호 변환부(811, 821)의 번호에 해당하는 8비트의 신호를 해당 출력 단자(VX1-VX8, VY1-VY8)에 출력한다.

예를 들어, 3번째에서 5번째 X축 감지 데이터선(SX₃-SX₅)에 연결된 신호 변환부(811)로부터 동시에 고레벨의 신호가 인가되면, 4번째 X축 감지 데이터선(SX₄)에 연결된 신호 변환부(811)에서 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단하여, 인코더(812)는 해당 시기에, 00000011을 X축 위치 신호로서 출력한다. 다른 예로서, 4번째에서 8번째 X축 감지 데이터선(SX₄-SX₈)인 5개의 감지 데이터선에 각각 연결된 신호 변환부(811)로부터 동시에 고레벨의 신호가 인가되면, 세 번째 감지 데이터선인 6번째 X축 감지 데이터선(SX₆)에 연결된 신호 변환부(811)에서 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단하여, 인코더(812)는 해당 시기에, 00000111을 X축 위치 신호로서 출력한다.

이와는 달리, 짝수 개(q, 여기서 q는 2, 4, 6, ..)의 신호 변환부(811)나 짝수 개(q)의 신호 변환부(821)로부터 고레벨의 신호가 인가되면, 중간 부분[q/2, (q/2)+1]에 위치한 신호 변환부(811, 821) 중 하나의 신호 변환부(811, 821)로부터 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단하여, 해당 번호에 해당하는 8비트의 신호를 해당 출력 단자(VX1-VX8, VY1-VY8)를 통해 각각 출력한다.

예를 들어, 2번째에서 5번째 X축 감지 데이터선(SX₂-SX₅)에 연결된 신호 변환부(811)로부터 동시에 고레벨의 신호가 인가되면, 2번째나 3번째 X축 감지 데이터선(SX₂, SX₃)에 연결된 신호 변환부(811)에서 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단한다. 따라서 인코더(812)는 해당 시기에, 00000010, 또는 "00000011"을 출력한다.

이에 더하여, 인코더(812, 822)는 설정 개수 이상의 세로 감지 데이터선(SX₁-SX_M)이나 가로 감지 데이터선(SY₁-SY_N)을 통해 압력 감지부(SU)의 접촉 신호가 동시에 인가될 경우, 설정 개수에 해당하는 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 812)의 출력 상태만을 고려하여 X축 위치 신호와 Y축 감지 신호를 출력한다.

예를 들어, 설정 개수가 4개이고, 2번째에서부터 8번째 세로 감지 데이터선(SX₂-SX₈)에 연결된 신호 변환부(811)로부터 동시에 고레벨 신호가 인가될 경우, 인코더(812)는 올림차순으로 2번째에서부터 5번째 감지 데이터선(SX₂-SX₅)으로부터 인가되는 고레벨 신호만을 고려한다. 따라서 인코더(812)는 3번째나 4번째 X축 감지 데이터선(SX₃, SX₄)에 연결된 신호 변환부(811)에서 고레벨의 신호가 인가된 것으로 판단하여, 해당 시기에, 00000011 또는 "00000100"을 X축 위치 신호로서 출력한다. 이와는 달리, 인코더(812, 821)는 내림차순으로 설정 개수를 계수할 수도 있다.

이러한 인코더(812,822) 동작의 예를 [표 1]에 도시한다.

[표 1]은 총 8개인 세로 감지 데이터선(SX₁-SX_M)의 출력 신호에 기초한 인코더(812)의 출력 신호를 나타낸 것으로, [표 1]에서 0은 신호가 저레벨인 상태를 나타내며, 1은 신호가 고레벨인 상태를 나타내고, X'는 신호가 고레벨이든 저레벨이든 상관없다는 것을 나타낸다. 인코더(812)의 최상위 비트(MSB)의 신호는 출력 단자(VX1)에서 출력되는 신호이고, 최하위 비트(LSB)의 신호는 출력 단자(VX8)에서 출력되는 신호로 가정한다. [표 1]에서, 짙게 표시된 신호는 이 신호를 출력하는 신호 변환부에 연결된 감지 데이터선(SX₁-SX₈)에서 접촉 동작이 이루어져, 해당 감지 데이터선(SX₁-SX₈)의 번호가 X축 위치 신호로서 인코더(812)를 통해 출력됨을 나타낸다.

[표 1]

SX ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SX ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
SX ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	X	1
SX ₅	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	X	1	0	1
SX ₄	0	0	0	0	0	1	1	1	X	1	0	X	0	1
SX ₃	0	0	0	1	1	1	X	1	0	X	0	0	0	0
SX ₂	0	0	1	1	X	1	0	X	0	0	0	0	0	0
SX ₁	0	1	X	1	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
VX1(MSB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
VX7	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
VX8(LSB)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0

이러한 인코더(812, 822)의 동작에 따라 접촉된 압력 감지부(SU)의 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호를 신호 출력부(830)에 출력하면, 신호 출력부(830)는 접촉 판단부(700)의 제어에 의해 이들 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호를 해당 시기에 디지털 감지 신호(DSN)로서 직렬로 접촉 판단부(700)에 출력한다.

접촉 판단부(700)는 도 7b에 도시한 인터럽트 신호 발생부(840)에서 출력되는 인터럽트 신호(TE_INT)의 상태가 고레벨로 바뀐 후 적절한 시기에 신호 출력부(830)로부터의 디지털 감지 신호(DSN)를 읽어온다.

즉, 인터럽트 신호 발생부(840)는 도 7b에 도시한 것처럼, 인코더(812, 822)의 입력 신호 중 적어도 하나가 고레벨이면, 고레벨의 인터럽트 신호(TE_INT)를 출력한다. 즉, 하나의 압력 감지부(SU)라도 동작하면 인터럽트 신호 발생부(840)는 인터럽트 신호(TE_INT)의 상태를 고레벨로 출력한다. 이처럼, 인터럽트 신호(TE_INT)가 고레벨로 변하면, 접촉 판단부(700)는 적절한 시기에 판독 신호 등을 신호 출력부(830)에 출력하고, 이에 따라 신호 출력부(830)는 접촉 판단부(700)에 디지털 감지 신호(DSN)를 출력한다.

이처럼, 압력 감지부(SU)를 통해 흐르는 아날로그 신호인 전류를 감지하여 압력 감지부(SU)의 동작 여부를 판단하는 대신, 압력 감지부(SU)의 접촉 여부에 따라 상태가 달라지는 디지털 신호를 이용하므로 누설 전류로 인한 오동작과 불필요한 전력 소비가 줄어든다.

또한, 디지털화된 신호를 처리하여 압력 감지부(SU)의 X축 및 Y축 위치 신호를 생성하므로, 아날로그 신호인 전류를 처리할 때보다 회로의 구성이 간단해진다. 이로 인해, 감지 신호 처리부(800)가 단일 칩(610)에 실장될 때, 실장 면적이 줄어들고, 단일 칩(610)의 구조를 간소화한다.

더욱이, 동일한 방향에 해당하는 복수 지점의 압력 감지부(SU)가 동시에 동작될 경우, 중간 지점의 압력 감지부(SU)가 동작한 것으로 위치를 판정하므로 신속하고 간단한 신호 처리가 가능하고, 그에 따른 감지 신호 처리부의 구조 역시 단순해진다.

다음, 도 9 내지 도 10b를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 감지 신호 처리부(800')에 대하여 설명한다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 감지부(SU)의 신호 처리 장치의 회로도이다. 도 10a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 공통 전압이 소정 시간마다 고레벨과 저레벨을 스윙하는 경우이고, 도 10b는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 공통 전압이 일정 전압으로 고정된 경우이다.

도 9에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 감지 신호 처리부(800')는 도 7에 도시한 것과 거의 유사하다. 즉, 데이터 신호 판독부(810', 820')의 각 신호 변환부(811', 821')의 다이오드(D2)의 방향, 분압 저항(R1, R2)에 인가되는 전압(Vref2) 및 비교기(COM1)의 연결 관계만을 제외하면 도 7에 도시한 감지 신호 처리부(800)와 동일한 구조로 이루어져 있다. 따라서 동일한 구조로 이루어져 같은 동작을 실시하는 부분에 대해서는 도 7과 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이에 대한 상세한 구조 및 동작 설명을 생략한다.

도 7에 도시한 감지 신호 처리부(800)에서 신호 변환부(811, 821)의 다이오드(D1)는 순방향으로 연결되어 있고, 저항(R1, R2)은 다이오드(D1)와 접지 사이에 연결되어 있지만, 도 9에 도시한 본 실시예에서의 감지 신호 처리부(800')의 신호 변환부(811', 821')의 다이오드(D2)는 역방향으로 연결되어 있고, 저항(R1, R2)은 기준 전압(Vref2)에 연결되어 있다. 또한 분압 저항(R1, R2)의 공통 단자에 반전 단자(-)가 연결되어 있고, 기준 전압(Vref3)에 비반전 단자(+)가 연결되어 있다.

공통 전압(Vcom)이 고레벨과 저레벨을 가지고, 소정 시간마다 고레벨과 저레벨을 스윙할 경우, 기준 전압(Vref2)은 공통 전압(Vcom)의 고레벨보다 큰 값을 갖는다. 또한, 공통 전압(Vcom)이 일정한 전압을 갖는 직류(DC) 전압일 경우, 기준 전압(Vref2)은 공통 전압(Vcom)보다 큰 값을 갖는다.

다음, 감지 신호 처리부(800')의 동작에 대하여 설명한다.

먼저, 도 10a를 참고로 하여 공통 전압(Vcom)이 고레벨과 저레벨을 가지고, 약 1H마다 고레벨과 저레벨을 스윙하는 경우에 대하여 설명한다. 이때, 공통 전압(Vcom)의 고레벨 값은 약 5V일 수 있고, 저레벨의 값은 약 -1.0V일 수 있고, 액정 표시 장치는 행 반전이다.

본 실시예에 따른 감지 신호 처리부(800')의 동작은 도 7a를 참고로 하여 설명한 감지 신호 처리부(800)의 동작과 거의 유사하다.

각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811', 821')의 동작은 동일하므로, 세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 신호 변환부(811')의 동작을 설명한다.

세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 압력 감지부(SU)가 동작하여 스위치(SWT)가 접촉되면, 도 10a에 도시한 것처럼, 접촉 구간 동안 "P1"에서 공통 전압(Vcom)과 거의 유사한 신호가 세로 감지 데이터선(SX₁)을 통해 분압 저항(R1, R2)으로 인가되어, 소정 크기의 전압으로 분압된 후 비교기(COM1)의 비반전 단자에 인가된다. 이때, 비교기(COM1)의 비반전 단자(-)에 인가되는 기준 전압(Vref3)이 분압된 전압(P2)의 고레벨보다 낮으므로, 비교기(COM1)는, 도 10a에 도시한 것처럼, 두 입력 단자(+, -)에 인가되는 신호의 상태에 따라 해당하는 레벨의 신호를 D 플러프 플러프(DFP)의 입력 단자(D)에 인가한다.

따라서 D 플립 플롭(DFF)은 입력 단자(D)로 인가되는 신호의 상태에 따라 해당하는 레벨의 신호를 클럭 신호(TCLK)에 동기시켜 출력하므로, 도 10a에 도시한 것처럼, D 플립 플롭(DFF)은 접촉 구간에 기초한 소정 시간 동안 고레벨 상태를 유지한다.

이러한 신호 변환부(811')의 동작과 동일하게, 각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 821')는 해당 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에서 출력되는 감지 데이터 신호를 처리하여 해당 레벨의 신호를 인코더(812, 822)에 인가한다.

따라서 인코더(812, 822)는 도 7a를 참고로 하여 설명한 것과 동일하게, 각 입력 단자에 인가되는 신호에 기초하여 해당 값의 X축 위치 신호와 Y축 위치 신호를 출력 단자(VX1-VX8, VY1-VY8)를 통해 신호 출력부(830)에 출력한다.

다음, 도 10b를 참고로 하여 공통 전압(Vcom)이 일정한 소정 레벨을 유지하는 직류 전압일 때, 감지 신호 처리부(800')의 동작에 대하여 설명한다.

이때, 공통 전압(Vcom)은 -1.0V 내지 +1.0V 사이의 어느 한 값을 일정하게 유지할 수 있고, 액정 표시 장치의 반전 형태를 점 반전이다.

역시, 각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811', 821')의 동작은 동일하므로, 세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 신호 변환부(811')의 동작만을 설명한다.

세로 감지 데이터선(SX₁)에 연결된 압력 감지부(SU)가 동작하여 스위치(SWT)가 접촉되면, 접촉 구간 동안 공통 전압(Vcom)과 거의 유사한 신호가 세로 감지 데이터선(SX₁)에 인가되고, 분압 저항(R1, R2)에 의해 기준 전압(Vref2)과 공통 전압(Vcom) 사이의 전압으로 분압되어 비교기(COM1)의 반전 단자(-)로 인가된다. 이때, 비교기(COM1)의 비반전 단자(+)에 인가되는 기준 전압(Vref3)은 저항(R1, R2)에 의해 분압된 공통 전압(Vcom)의 크기보다 크기 때문에, 비교기(COM1)는 접촉 구간동안 고레벨의 신호를 출력하여 D 플립 플롭(DFF)에 출력한다(도 10b). 따라서 D 플립 플롭(DFF)은 클럭 신호(TCLK)에 동기하여 해당하는 레벨의 신호를 인코더(812)에 출력한다.

이러한 신호 변환부(811')의 동작과 동일하게, 각 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에 연결된 신호 변환부(811, 821')는 해당 감지 데이터선(SX₁-SX_M, SY₁-SY_N)에서 출력되는 감지 데이터 신호를 처리하여 해당 레벨의 신호를 인코더(812, 822)에 인가한다.

따라서 인코더(812, 822)는 도 7a를 참고로 하여 설명한 것과 동일하게, 각 입력 단자에 인가되는 신호에 기초하여 X축 위치와 Y축 위치 정보에 해당하는 신호(VX1-VX8, VY1-VY8)를 신호 출력부(830)에 출력한다.

이와는 달리, 도 7에 도시한 감지 신호 처리부에서, 고레벨과 저레벨을 소정 시간마다 스위칭하는 공통 전압(Vcom) 대신 소정 크기의 직류 전압인 공통 전압(Vcom)을 이용할 경우, 분압 저항(R1, R2)을 접지에 연결시키는 대신에 공통 전압(Vcom)보다 낮은 전압, 예를 들어 -1.0V 미만의 전압을 이용하면 된다.

도 7 내지 도 8b에 기초한 효과와 동일하게 누설 전류에 인한 오동작과 불필요한 전력 소비가 줄어들고, 신속하고 간단한 신호 처리가 가능하고, 그에 따른 감지 신호 처리부의 구조 역시 단순해진다.

이에 더하여, 감지 신호 처리부의 다이오드(D2)의 방향을 순방향으로 변환하고, 공통 전압(Vcom)이 소정 크기의 직류 전압을 유지하도록 하여 행 반전뿐만 아니라 점 반전 및 열 반전도 가능한 액정 표시 장치에서 이용 가능하다.

위에서 기재한 실시예들에서, 각 기준 전압(Vref1-Vref3)의 크기 등은 이용되는 전압의 크기에 초기하여 변경 가능하며, 비교기(COM1)의 입력 단자(+, -)와 분압 저항(R1, R2) 및 기준 전압(Vref1, Vref2)과의 연결 관계 역시 변경 가능하다. 또한 압력 감지부(SU)가 동작될 경우, 해당하는 신호 변환부(811, 821, 811', 821')를 통해 고레벨의 신호가 인코더(812, 822)로 출력되지만, 이와는 달리 저레벨의 신호가 출력될 수도 있다.

한편, 본 발명의 실시예에서는 표시 장치로서 액정 표시 장치를 설명하였으나 이에 한정되지 않으며, 플라스마 표시 장치(plasma display device), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display) 등과 같은 표시 장치에서도 동일하게 적용할 수 있다.

발명의 효과

이러한 본 발명에 의하면, 압력 감지부를 통해 인가되는 전압을 이용하여 압력 감지부의 동작 여부를 판단하므로, 누설 전류로 인한 오동작과 불필요한 전력 소비가 줄어든다.

또한, 디지털화된 신호를 처리하여 압력 감지부의 X축 및 Y축 위치 신호를 생성하므로, 감지 신호 처리부의 구조가 간단해지고, 이로 인해, 단일 칩에 실장되는 감지 신호 처리부의 실장 면적이 줄어들어 단일 칩(610)의 구조를 간소화한다.

더욱이, 동일한 방향에 해당하는 복수 지점의 압력 감지부가 동시에 동작될 경우, 중간 지점의 압력 감지부가 동작한 것으로 위치를 판정하므로 신속하고 간단한 신호 처리가 가능하고, 그에 따른 감지 신호 처리부의 구조 역시 단순해진다.

이에 더하여, 공통 전압의 종류에 맞게 신호 변환부의 다이오드 연결 방향을 바뀌어 감지부의 신호를 처리하므로, 본 발명에 따른 감지 신호 처리부를 포함한 표시 장치의 반전 형태는 공통 전압의 종류에 의한 제한없이, 점 반전, 행 반전, 또는 열 반전 등 원하는 반전 형태를 구현할 수 있다.

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

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 화소 관점에서 도시한 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도로서, 감지부 관점에서 도시한 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 감지부에 대한 등가 회로도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압력 감지부의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 회로도이다.

도 8a는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 하나의 감지 데이터선에 연결된 압력 감지부가 동작될 경우이다.

도 8b는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 서로 다른 두 개의 감지 데이터선에 연결된 압력 감지부가 동작될 경우이다.

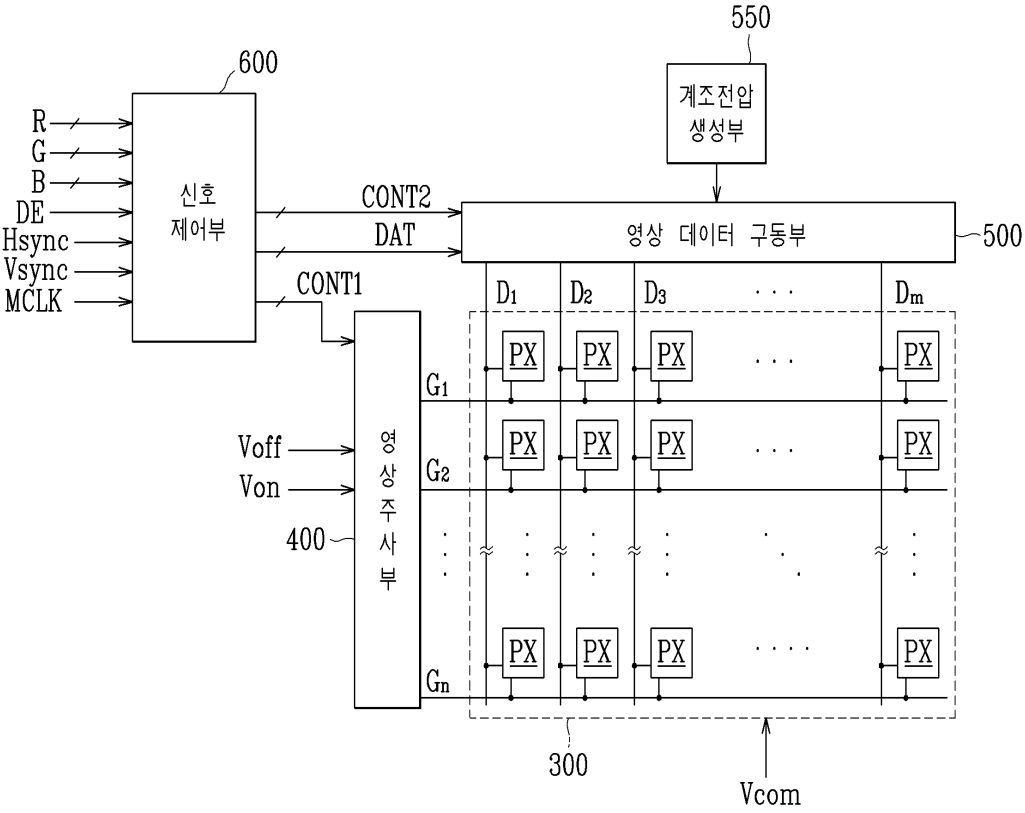
도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 회로도이다.

도 10a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 공통 전압이 소정 시간마다 고레벨과 저레벨을 스위칭하는 경우이다.

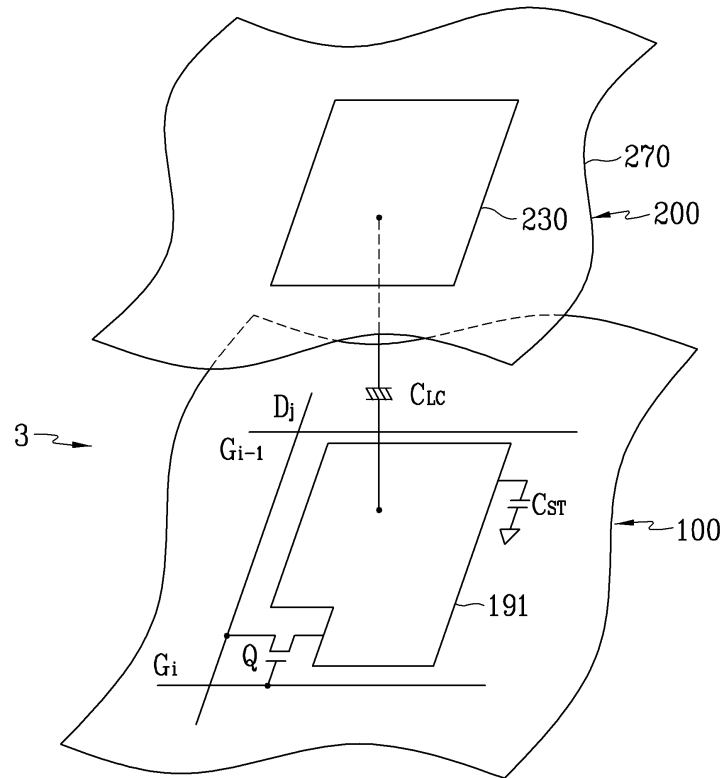
도 10b는 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 감지부의 신호 처리 장치의 동작 타이밍도로서, 공통 전압이 일정 전압으로 고정된 경우이다.

도면

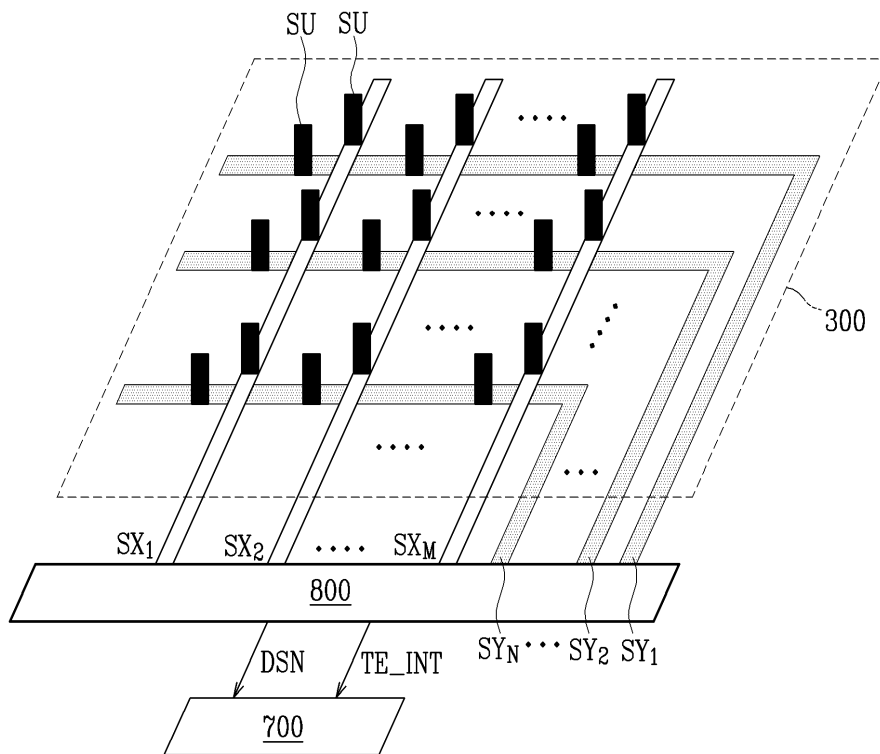
도면1



도면2

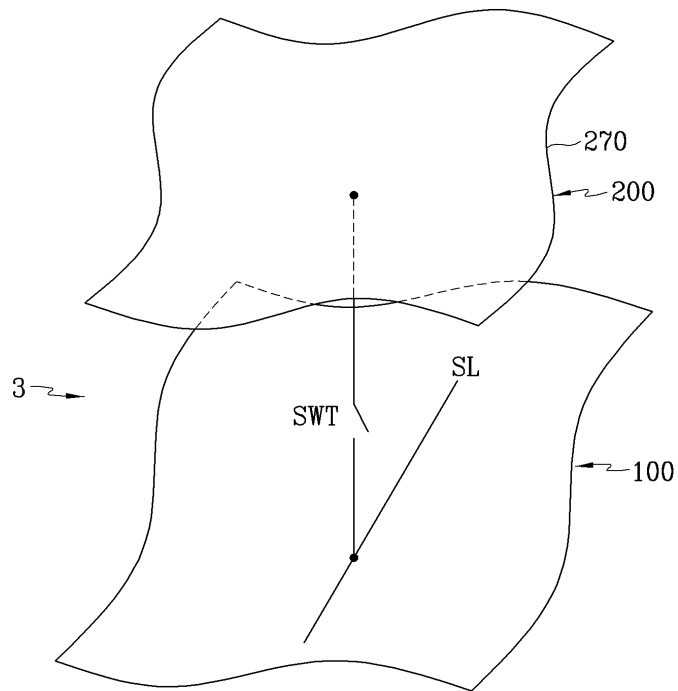


도면3

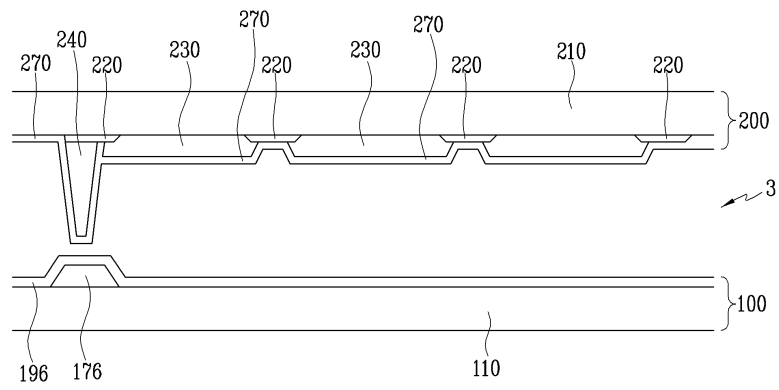


도면4

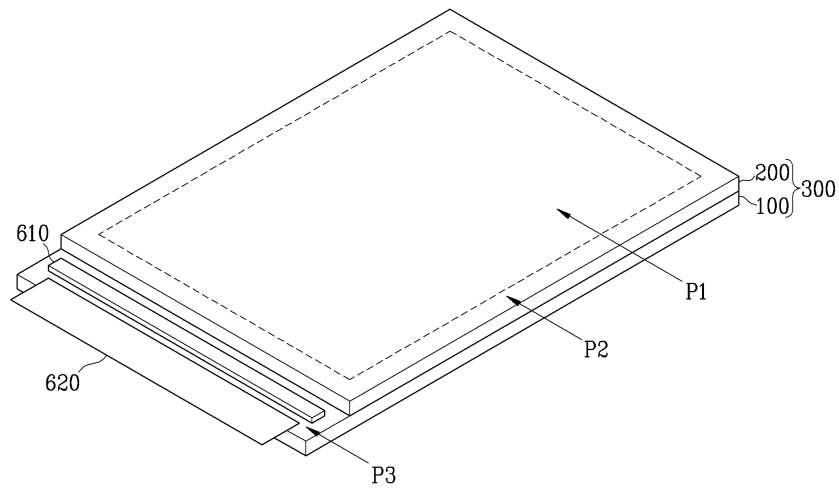
SU



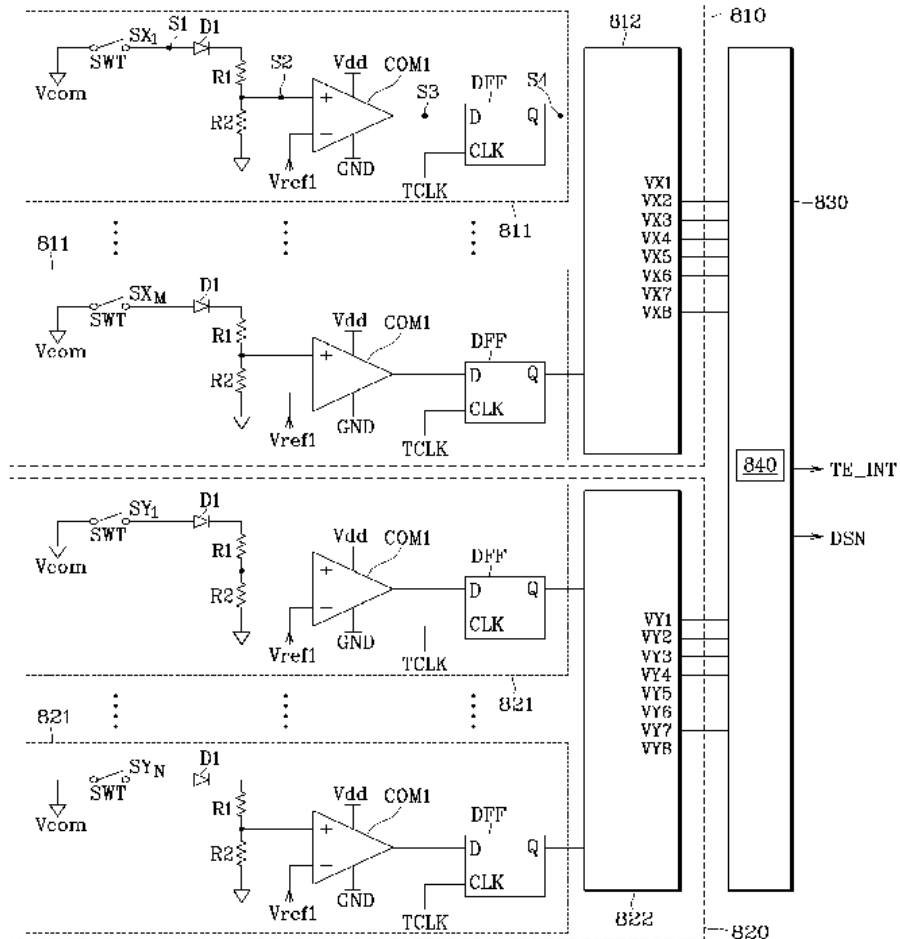
도면5a



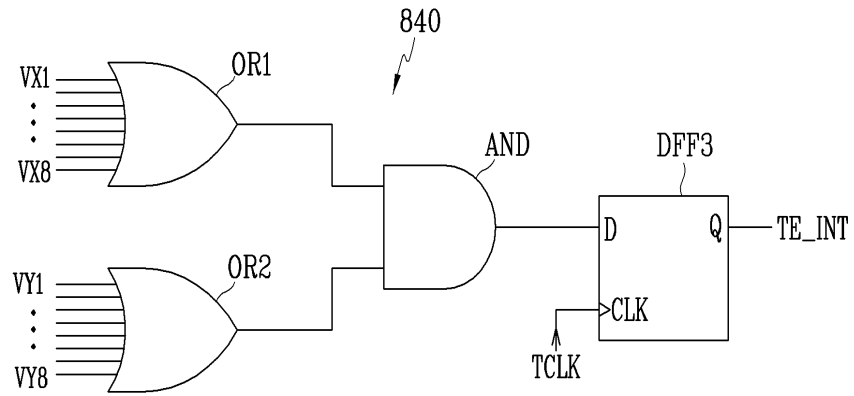
도면6



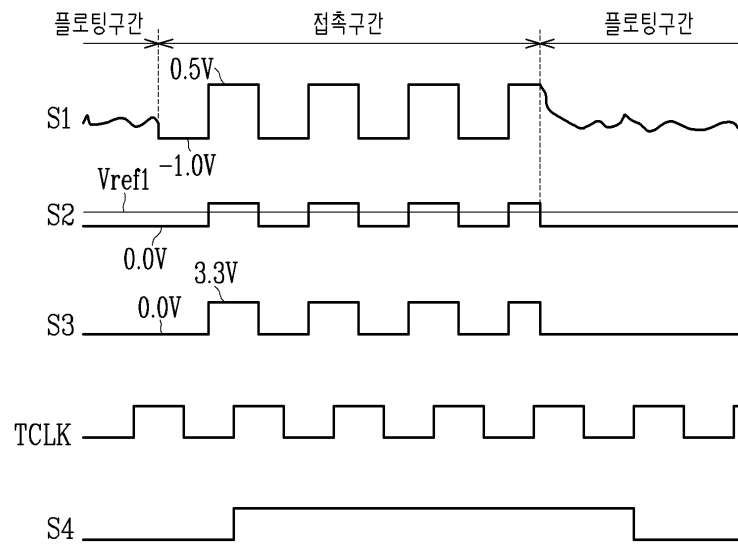
도면7a



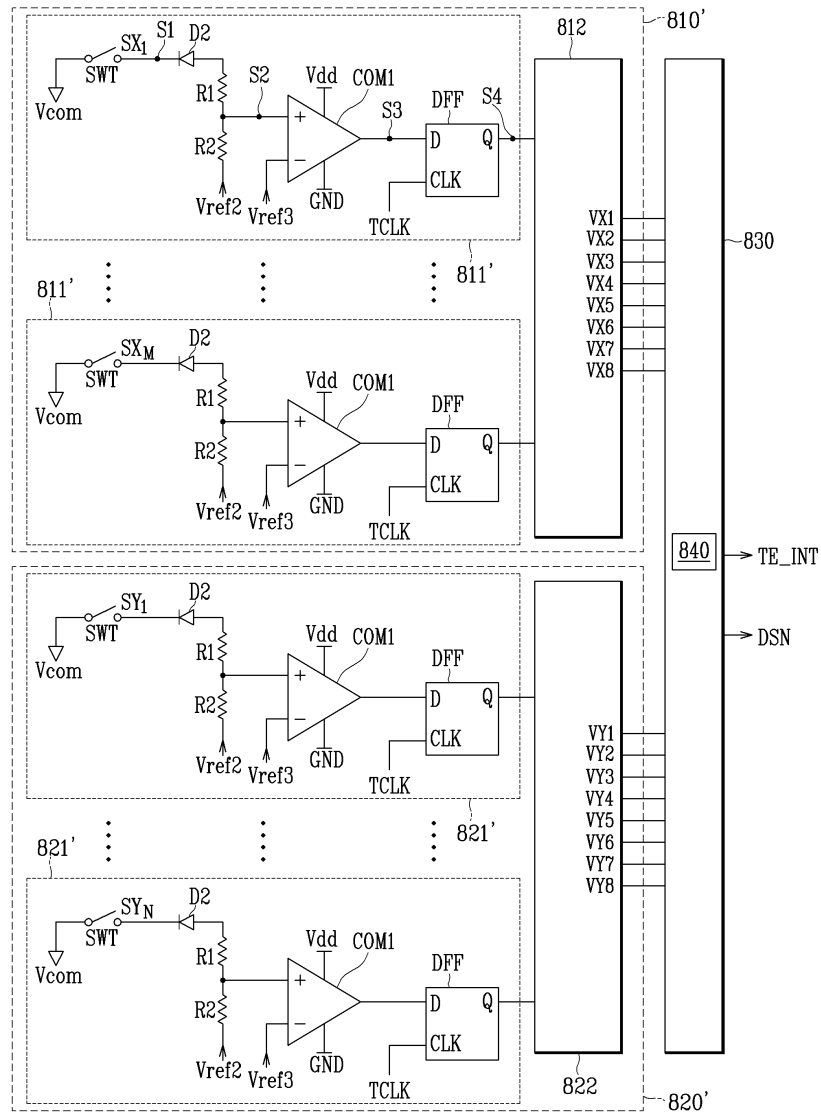
도면7b



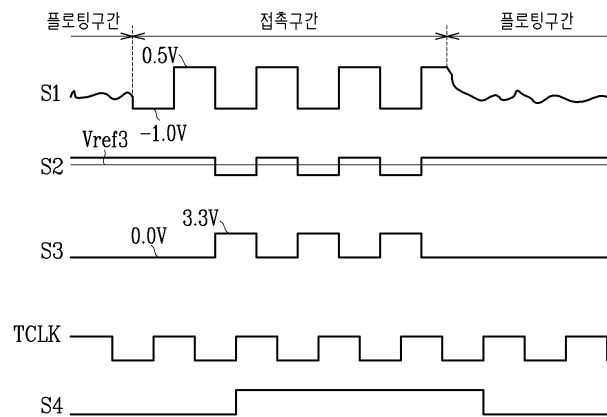
도면8a



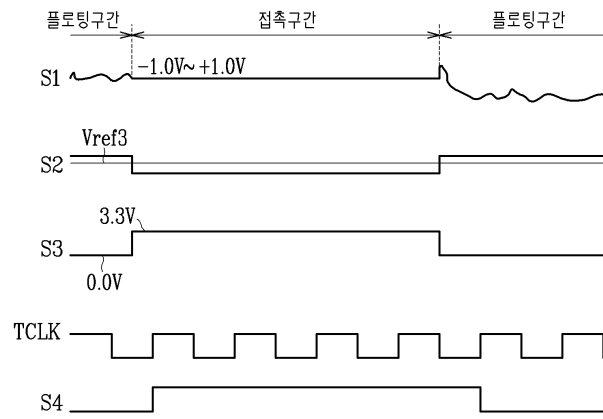
도면9



도면10a



도면10b



专利名称(译)	显示装置和检测信号处理装置		
公开(公告)号	KR1020070078526A	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	KR1020060008861	申请日	2006-01-27
[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	LEE JOO HYUNG 이주형 KIM HYUNG GUEL 김형걸 UH KEE HAN 어기한		
发明人	이주형 김형걸 어기한		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/044 G06F3/047		
其他公开文献	KR101230309B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置。以及多个第二信号转换部分，当显示装置为多个第一感测数据线时，输出相应电平的第二感测输出信号，多个第二感测数据线，第一感测数据中相应连接的多个第一传感器线，第二感测数据中相应连接的多个第二传感器，以及来自每个第一感测数据线的第一感测数据信号与第一常规电压进行比较，当相应电平的第一感测输出信号基于第一传感器的操作与输出的多个第一信号传感器进行比较，并且第一常规电压与来自每个第二传感数据线的第二传感数据信号，基于第二传感器的操作，第一位置信号处理部分，输出第一传感器根据多个第一感测输出的小位的位置信号来自多个第一信号转换器的信号，第二位置信号处理部分根据来自多个第二信号转换部分的多个第二感测输出信号输出小位的第二位置信号，以及串行输出数字感测信号的信号处理部分基于来自第一和第二位置信号处理部分的第一和第二位置信号和显示装置，以及液晶显示器，LCD，压力检测部分，柱状间隔物，接触确定单元确定基于第一和第二传感器的接触位置包括来自信号处理部分的数字感测信号

