

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0072435
(43) 공개일자 2006년06월28일

(21) 출원번호 10-2004-0111073
(22) 출원일자 2004년12월23일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이주형
경기도 과천시 별양동 주공아파트 504동 907호
여기한
경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155동 801호
최영준
경기도 수원시 팔달구 영통동 1051-3번지

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치, 그 구동 방법 및 표시 장치용 구동 장치

요약

본 발명은 표시 장치, 그 구동 방법 및 표시 장치용 구동 장치에 관한 것으로, 이 구동 장치는 광감지부로부터의 광감지 신호 및 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 증폭하는 증폭부, 증폭부로부터의 증폭된 광감지 신호 및 증폭된 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 포함한다. 이때 증폭부, 병렬-직렬 변환기 및 아날로그-디지털 변환기는 접촉 감지 신호에 따라 정상 모드와 절전 모드로 나누어 동작한다. 본 발명에 의하면 접촉이 없으면 절전 모드로 동작하여 신호 관독부의 일부에 전원을 공급하지 않음으로써 전력 소비를 줄일 수 있고, 낮은 주파수를 가지는 클록 신호에 동기하여 동작하므로 더욱 소비 전력을 줄일 수 있다.

대표도

도 5

색인어

표시 장치, 액정 표시 장치, 신호 관독부, 절전 모드, 증폭부, 병렬-직렬 변환기, 아날로그-디지털 변환기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 접촉 감지부를 포함하는 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부가 구현되어 있는 IC의 블록도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부의 개략도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부가 구현되어 있는 복합 IC의 블록도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 순서도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치, 그 구동 방법 및 표시 장치용 구동 장치에 관한 것이다.

일반적인 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 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. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

최근 이러한 액정 표시 장치에 센서를 구비한 제품이 개발되어 왔다. 센서는 사용자의 손 또는 터치 펜(touch pen) 등이 액정 표시 장치의 화면에 접촉하면 이에 따른 센서의 출력 변화를 감지하여 액정 표시 장치에 제공한다. 액정 표시 장치는 이로부터 접촉 여부 및 접촉 위치 등의 접촉 정보를 판단하여 외부 장치로 전송하며, 외부 장치는 접촉 정보에 기초한 영상 신호를 액정 표시 장치에 전송한다. 이러한 센서는 액정 표시 장치에 별도의 터치 패드를 부착하여 형성할 수도 있으나 이러한 액정 표시 장치는 두께 및 무게가 증가되며, 정밀한 문자나 그림을 표현하기 어렵다. 따라서 박막 트랜지스터로 이루어진 센서를 화소 내부에 형성하는 기술이 개발되어 왔다.

한편 휴대폰이나 PDA(personal digital assistants) 등과 같은 중소형 액정 표시 장치는 휴대용이므로 소비 전력을 줄이는 것이 장시간의 휴대 및 이동성을 용이하게 한다. 그런데 센서의 출력 신호를 읽어 들이는 신호 판독부는 액정 표시 장치가 켜져 있는 상태에서는 항상 센서의 출력 신호를 읽는 상태를 유지한다. 이 경우 신호 판독부가 지속적으로 전력을 소모하므로 액정 표시 장치의 전력 소모가 커진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전력 소비를 절감할 수 있는 표시 장치, 그 구동 방법 및 표시 장치용 구동 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른, 광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치는, 상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 증폭하는 증폭부, 상기 증

폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고 상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하며, 상기 증폭부, 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 정상 모드와 절전 모드로 나누어 동작한다.

상기 증폭부는 상기 광감지 신호를 증폭하는 제1 증폭부 및 상기 접촉 감지 신호를 증폭하는 제2 증폭부를 포함하며, 상기 제1 증폭부는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단될 수 있다.

상기 제1 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제1 표본 유지부, 그리고 상기 제2 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제2 표본 유지부를 더 포함하며, 상기 제1 표본 유지부는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단될 수 있다.

상기 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 동작하는 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 절전 모드에서 동작하는 제2 병렬-직렬 변환기를 포함할 수 있다.

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 제1 클록 신호에 동기하여 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환할 수 있다.

상기 정상 모드에서 상기 제1 병렬-직렬 변환기를 선택하고 상기 절전 모드에서 상기 제2 병렬-직렬 변환기를 선택하는 스위치를 더 포함할 수 있다.

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 전원 공급이 차단될 수 있다.

상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 정상 모드에서 제1 클록 신호에 동기하여 동작하며, 상기 절전 모드에서 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 동작할 수 있다.

상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉이 된 것으로 판단되면 정상 모드로 동작하고, 소정 시간 동안 접촉이 되지 않은 것으로 판단되면 절전 모드로 동작할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치는, 상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 각각 증폭하는 제1 및 제2 증폭부, 상기 제1 및 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고 상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하며, 상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 증폭부에 인가되는 전원을 차단한다.

상기 제1 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제1 표본 유지부, 그리고 상기 제2 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제2 표본 유지부를 더 포함하며, 상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 표본 유지부에 인가되는 전원을 차단할 수 있다.

상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 제1 클록 신호 및 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호 중 어느 하나에 동기하여 동작할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치는, 상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 증폭하는 증폭부, 상기 증폭부로부터의 증폭된 상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고 상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하며, 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 제1 클록 신호 및 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호 중 어느 하나에 동기하여 동작한다.

상기 병렬-직렬 변환기는 상기 제1 클록 신호에 동기하여 동작하는 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 제2 클록 신호에 동기하여 동작하는 제2 병렬-직렬 변환기를 포함할 수 있다.

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환할 수 있다.

상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 제2 병렬-직렬 변환기 중 어느 하나를 선택하는 스위치를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 복수의 화소, 복수의 광감지부, 복수의 접촉 감지부, 상기 광감지부 및 상기 접촉 감지부에 연결되어 있는 복수의 감지 신호선, 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 받아 소정 신호 처리를 행하며, 상기 접촉 감지 신호에 따라 정상 모드와 절전 모드로 나누어 동작하는 신호 판독부, 그리고 외부 장치로부터 상기 영상 신호를 받고 상기 데이터 구동부 및 상기 신호 판독부를 제어하는 신호 제어부를 포함한다.

상기 신호 판독부는, 상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 각각 증폭하는 제1 및 제2 증폭부, 상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하는 제1 병렬-직렬 변환기, 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환하는 제2 병렬-직렬 변환기, 그리고 상기 제1 및 제2 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 포함할 수 있다.

상기 데이터 구동부, 상기 신호 판독부 및 상기 신호 제어부는 하나의 IC 칩 안에 집적될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법은, 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 판독하는 제1 판독 단계, 상기 제1 판독 단계에서의 상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉 여부를 판단하는 제1 판단 단계, 상기 광감지부로부터의 광감지 신호와 함께 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 판독하는 제2 판독 단계, 그리고 상기 제2 판독 단계에서의 상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉 여부를 판단하는 제2 판단 단계를 포함하며, 상기 제1 판단 단계에서 접촉이 된 것으로 판단하면 상기 제2 판독 단계를 수행하고, 상기 제2 판단 단계에서 소정 시간 동안 접촉이 되지 않은 것으로 판단하면 상기 제1 판독 단계를 수행한다.

상기 제1 판단 단계에서 접촉이 되지 않은 것으로 판단하면 상기 제1 판독 단계를 유지하고, 상기 제2 판단 단계에서 접촉이 된 후 상기 소정 시간 이내라고 판단하면 상기 제2 판독 단계를 유지할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호를 증폭하는 증폭부를 더 포함하고, 상기 제1 판독 단계는 상기 증폭부에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기 및 상기 직렬 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 더 포함하고, 상기 제1 판독 단계는 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기를 제1 클럭 신호에 동기시켜 구동하는 단계를 포함하고, 상기 제2 판독 단계는 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기를 상기 제1 클럭 신호의 주파수보다 높은 주파수를 가지는 제2 클럭 신호에 동기시켜 구동하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호와 함께 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 제1 병렬-직렬 변환기 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 제2 병렬-직렬 변환기를 더 포함하고, 상기 제1 판독 단계는 상기 제1 병렬-직렬 변환기에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함하고, 상기 제2 판독 단계는 상기 제2 병렬-직렬 변환기에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함할 수 있다.

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 실시예에 따른 표시 장치, 그 구동 방법 및 표시 장치용 구동 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 광 감지부를 포함하는 화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 접촉 감지부를 포함하는 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부가 구현되어 있는 IC의 블록도이고, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부의 개략도이며, 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 판독부가 구현되어 있는 복합 IC의 블록도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 영상 주사부(400), 데이터 구동부(500), 감지 주사부(700), 신호 판독부(800), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(550), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m , S_1-S_N , P_1-P_M , P_{SG} , P_{SD})과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

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 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 영상 주사선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

신호선(S_1-S_N , P_1-P_M)은 감지 주사 신호를 전달하는 복수의 감지 주사선(S_1-S_N)과 감지 신호를 전달하는 감지 신호선(P_1-P_M)을 포함한다. 감지 주사선(S_1-S_N)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 감지 신호선(P_1-P_M)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

신호선(P_{SG} , P_{SD})은 제어 전압(V_{SG})을 전달하는 제어 전압선(P_{SG})과 입력 전압(V_{SD})을 전달하는 입력 전압선(P_{SD})을 포함하며, 행 또는 열 방향으로 뻗어 있다.

각 화소는 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q_{S1})와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

박막 트랜지스터 등 스위칭 소자(Q_{S1})는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 영상 주사선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 액정 표시판 조립체(300)의 하부 표시판의 화소 전극(도시하지 않음)과 상부 표시판의 공통 전극(도시하지 않음)을 두 단자로 하며 두 전극 사이의 액정층은 유전체로서 기능한다. 화소 전극은 스위칭 소자(Q_{S1})에 연결되며 공통 전극은 상부 표시판의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 공통 전극이 하부 표시판에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 삼원색 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 삼원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 삼원색의 공간적, 시간적 함으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색필터(도시하지 않음)를 구비할 수 있다.

도 2에 도시한 바와 같이 화소는 광감지부를 포함하는데, 이는 신호선(P_{SG} , P_{SD})에 연결된 감지 소자(Q_P), 신호선(S_1-S_N , P_1-P_M) 중 일부에 연결된 스위칭 소자(Q_{S2})와 이들에 연결된 감지 신호 축전기(C_P)를 포함한다. 그러나 모든 화소가 이러한 광감지부를 포함할 필요는 없고 광감지부의 해상도는 필요에 따라 조정될 수 있다. 즉, 복수의 화소 중 하나의 화소가 광감지부를 포함할 수 있으며, 액정 표시판 조립체(300)에서 소정 간격마다 광감지부를 배치할 수 있다.

예를 들어 액정 표시 장치의 해상도가 QVGA(quarter video graphics array, 240*320 도트)인 경우, 광감지부의 해상도가 QVGA이면 3개의 화소 당 하나의 광감지부가 배치되며, 광감지부의 해상도가 QQVGA(quarter QVGA, 120*160 도트)이면 12개의 화소 당 하나의 광감지부가 배치된다. 여기서 1 도트는 3개의 화소가 모여 하나의 영상을 표시하는 단위를 의미한다.

감지 소자(Q_P)는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제어 전압선(P_{SG})과 입력 전압선(P_{SD})에 연결되어 있으며, 출력 단자는 감지 신호 축전기(C_P) 및 스위칭 소자(Q_{S2})에 연결되어 있다. 감지 소자(Q_P)는 그 채널부 반도체에 빛이 조사되면 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 채널부 반도체가 광전류를 형성하고, 입력 전압선(P_{SD})에 인가된 입력 전압(V_{SD})에 의해 광전류가 감지 신호 축전기(C_P) 및 스위칭 소자(Q_{S2}) 방향으로 흐른다.

감지 신호 축전기(C_P)는 감지 소자(Q_P)와 제어 전압선(P_{SG}) 사이에 연결되어 있고, 감지 소자(Q_P)로부터의 광전류에 따른 전하를 축적하여 소정 전압을 유지한다. 감지 신호 축전기(C_P)는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q_{S2}) 역시 삼단자 소자로서 그 제어 단자, 출력 단자 및 입력 단자는 각각 감지 주사선(S_1-S_N), 감지 신호선(P_1-P_M) 및 감지 소자(Q_P)에 연결되어 있다. 스위칭 소자(Q_{S2})는 감지 주사선(S_1-S_N)에 스위칭 소자(Q_{S2})를 턴 온시키는 전압이 인가되면 감지 신호 축전기(C_P)에 저장되어 있는 전압 또는 감지 소자(Q_P)로부터의 광전류를 광감지 신호(V_P)로서 해당 감지 신호선(P_1-P_M)으로 출력한다.

한편 도 3에 도시한 바와 같이 일부의 화소는 접촉 감지부를 포함한다. 접촉 감지부는 공통 전압(V_{com})에 연결되어 있는 스위치(SWT), 스위치(SWT)와 신호선(P_{SG})에 연결된 감지 소자(Q_T) 및 신호선(S_1-S_N , P_1-P_M) 중 일부에 연결된 스위칭 소자(Q_{S3})를 포함한다.

접촉 감지부는 신호선(S_1-S_N , P_1-P_M)이 교차하는 화소 중 광감지부가 없는 화소에 포함되어 있으며, 접촉 감지부의 해상도는 필요에 따라 조정될 수 있다.

스위치(SWT)는 사용자의 접촉에 따라 공통 전압(V_{com})을 감지 소자(Q_T)에 전달한다.

감지 소자(Q_T)는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제어 전압선(P_{SG})과 스위치(SWT)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 스위칭 소자(Q_{S3})에 연결되어 있다. 감지 소자(Q_T)는 스위치(SWT)로부터 전달된 공통 전압(V_{com})에 따른 누설 전류를 출력한다.

스위칭 소자(Q_{S3}) 역시 삼단자 소자로서 그 제어 단자, 출력 단자 및 입력 단자는 각각 감지 주사선(S_1-S_N), 감지 신호선(P_1-P_M) 및 감지 소자(Q_T)에 연결되어 있다. 스위칭 소자(Q_{S3})는 감지 주사선(S_1-S_N)에 스위칭 소자(Q_{S3})를 턴 온시키는 전압이 인가되면 감지 소자(Q_T)로부터의 누설 전류를 접촉 감지 신호(V_T)로서 해당 감지 신호선(P_1-P_M)으로 출력한다.

하나의 감지 신호선(P_1-P_M)에 광감지부 및 접촉 감지부가 함께 연결될 수도 있으나, 광감지부 및 접촉 감지부 중 어느 하나만 연결되는 것이 바람직하다.

여기서 스위칭 소자(Q_{S1} , Q_{S2} , Q_{S3}) 및 감지 소자(Q_P , Q_T)는 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(poly crystalline silicon) 박막 트랜지스터로 이루어질 수 있다.

광감지부는 사용자가 접촉한 부분에만 그림자가 드리워져 접촉된 위치를 감지할 수 있으나, 접촉 감지부는 사용자의 접촉(압력)에 의하여 유리 등으로 이루어진 액정 표시판 조립체(300)가 넓은 면적에 걸쳐 눌리므로 복수의 스위치(SWT)가 접촉하게 되어 접촉된 위치를 감지하기 어렵고 단지 접촉 여부만을 감지할 수 있다.

감지부의 해상도가 낮으면 감지 신호를 처리하는 시간을 줄일 수 있으므로 가능한 한 접촉 감지부의 해상도를 낮추는 것이 바람직하다. 특히 접촉 감지부의 해상도가 광감지부의 해상도보다 낮은 것이 바람직하며 그렇더라도 접촉 여부를 판단하는 데 큰 영향을 미치지 않는다.

한편 광감지부 및 접촉 감지부가 화소 내에 포함되어 있는 것으로 설명하였으나 광감지부 및 접촉 감지부는 화소 사이 또는 화소 밖의 별도의 영역에 배치될 수도 있다.

다시 도 1을 참조하면, 계조 전압 생성부(550)는 화소의 투과율과 관련된 두 벌의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})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 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 영상 주사 신호를 영상 주사선(G_1-G_n)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(550)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가한다.

감지 주사부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 감지 주사선(S_1-S_N)에 연결되어 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 감지 주사 신호를 감지 주사선(S_1-S_N)에 인가한다.

신호 판독부(800)는 액정 표시판 조립체(300)의 감지 신호선(P_1-P_M)에 연결되어 감지 신호선(P_1-P_M)을 통하여 출력되는 광감지 신호(V_p) 및 접촉 감지 신호(V_T)를 입력받아 증폭, 필터링 등의 신호 처리를 행한 후 아날로그-디지털 변환을 하여 디지털 감지 신호(DSN)를 내보낸다.

신호 제어부(600)는 영상 주사부(400), 데이터 구동부(500), 감지 주사부(700), 그리고 신호 판독부(800) 등의 동작을 제어한다.

영상 주사부(400), 데이터 구동부(500), 감지 주사부(700) 또는 신호 판독부(800)는 복수의 구동 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 부착될 수 있다. 이와는 달리, 영상 주사부(400), 데이터 구동부(500), 감지 주사부(700) 또는 신호 판독부(800)가 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.

한편 액정 표시 장치는 신호 판독부(800)로부터 디지털 감지 신호(DSN)를 받아 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단하는 접촉 판단부(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다. 접촉 판단부는 신호 제어부(600)에 포함될 수도 있고, 별도의 집적 회로 칩으로 구현될 수도 있다.

도 4에 도시한 바와 같이, 하나의 집적 회로 칩(IC)으로 구현되어 있는 신호 판독부(800)는 차례로 연결되어 있는 복수의 증폭부(810), 표본 유지부(sample & hold unit)(820), 병렬-직렬 변환기(830) 및 아날로그-디지털 변환기(840)와 전원부(850)를 포함한다.

또한 도 5에 도시한 바와 같이, 증폭부(810)는 x개의 증폭부(811)와 y개의 증폭부(812)를 포함한다. 증폭부(811, 812)는 각각 감지 신호선(P_1-P_M) 중 광감지부 및 접촉 감지부에 연결되어 있는 감지 신호선에 연결되어 있으며, 감지 신호선(P_1-P_M)을 통하여 전달되는 광감지 신호(V_p) 및 접촉 감지 신호(V_T)를 각각 입력받아 증폭하고 필터링한다. 여기서 x는 광감지부의 가로 해상도에 해당하며, y(=M-x)는 접촉 감지부의 가로 해상도에 해당한다.

표본 유지부(820)는 제1 및 제2 표본 유지부(821, 822)를 포함한다. 제1 및 제2 표본 유지부(821, 822)는 각각 증폭부(811, 812)에 연결되어 있으며, 증폭된 감지 신호(V_p , V_T)에 대하여 각각 표본을 추출하고 유지한다.

병렬-직렬 변환기(830)는 복수의 스위칭 트랜지스터(TR1, TR2), 복수의 스위치(SW1, SW2), 시프트 레지스터(831, 832)를 포함한다. 병렬-직렬 변환기(830)는 표본 유지부(820)로부터의 처리된 감지 신호(V_p , V_T)를 직렬 신호로 변환한다.

스위칭 트랜지스터(TR1)는 삼단자 소자로서, 입력 단자, 출력 단자 및 제어 단자는 각각 제1 및 제2 표본 유지부(821, 822), 신호선(L1) 및 시프트 레지스터(831)에 연결되어 있으며, 처리된 감지 신호(V_p , V_T)를 시프트 레지스터(831)로부터의 클록 펄스에 따라 아날로그-디지털 변환기(840)로 내보낸다.

스위칭 트랜지스터(TR2)는 삼단자 소자로서, 입력 단자, 출력 단자 및 제어 단자는 각각 제2 표본 유지부(822), 신호선(L2) 및 시프트 레지스터(832)에 연결되어 있으며, 처리된 접촉 감지 신호(V_T)를 시프트 레지스터(832)로부터의 클록 펄스에 따라 아날로그-디지털 변환기(840)로 내보낸다.

시프트 레지스터(831)는 선택 신호(SDB)에 따라 동작하며 클록 신호(CLK1)에 동기하여 클록 펄스를 스위칭 트랜지스터(TR1)에 차례로 내보낸다. 차례로 턴 온된 스위칭 트랜지스터(TR1)를 통하여 처리된 감지 신호(V_p , V_T)는 직렬로 아날로그-디지털 변환기(840)에 입력된다.

시프트 레지스터(832)는 선택 신호(SD)의 전압 레벨이 반전된 신호[이하, 반전 신호(SDB)라 함]에 따라 동작하며 클록 신호(CLK2)에 동기하여 클록 펄스를 스위칭 트랜지스터(TR2)에 차례로 내보낸다. 차례로 턴 온된 스위칭 트랜지스터(TR2)를 통하여 처리된 접촉 감지 신호(V_T)는 직렬로 아날로그-디지털 변환기(840)에 입력된다.

여기서 클록 신호(CLK2)의 주파수(f_2)는 클록 신호(CLK1)의 주파수(f_1)보다 작는데, 예를 들어 $x=2*y$ 라면, $f_1=3*f_2$ 이다.

한편, 스위치(SW1)는 제2 표본 유지부(822)와 스위칭 트랜지스터(TR1) 사이에 연결되어 있으며, 선택 신호(SD)에 따라 접촉 감지 신호(V_T)를 스위칭 트랜지스터(TR1)에 전달한다.

또한 스위치(SW2)는 제2 표본 유지부(822)와 스위칭 트랜지스터(TR2) 사이에 연결되어 있으며, 반전 신호(SDB)에 따라 접촉 감지 신호(V_T)를 스위칭 트랜지스터(TR2)에 전달한다.

시프트 레지스터(832)와 스위치(SW2)가 인버터(도시하지 않음)를 구비하여 반전 신호(SDB) 대신 선택 신호(SD)에 따라 동작할 수도 있다.

스위치(SW1)와 스위치(SW2)는 하나의 스위치로 이루어질 수도 있으며, 이 스위치는 선택 신호(SD)에 따라 접촉 감지 신호(V_T)를 스위칭 트랜지스터(TR1)와 스위칭 트랜지스터(TR2) 중 어느 하나에 전달한다.

아날로그-디지털 변환기(840)는 선택 신호(SD)에 따라 신호선(L1) 및 신호선(L2) 중 어느 하나로부터 신호를 입력받는다. 또한 선택 신호(SD)에 따라 클록 신호(CLK1) 및 클록 신호(CLK2) 중 어느 하나를 선택하여 선택된 클록 신호에 동기하여 동작한다. 아날로그-디지털 변환기(840)는 신호선(L1)을 통하여 입력된 감지 신호(V_p , V_T)를 클록 신호(CLK1)에 따라 디지털 감지 신호(DSN)로 변환하여 내보내거나, 신호선(L2)을 통하여 입력된 접촉 감지 신호(V_T)를 클록 신호(CLK2)에 따라 디지털 감지 신호(DSN)로 변환하여 내보낸다. 아날로그-디지털 변환기(840)는 클록 신호(CLK1, CLK2) 중 어느 하나와 신호선(L1, L2) 중 어느 하나를 선택하기 위하여 믹스(multiplexer, 도시하지 않음)를 포함한다.

전원부(850)는 외부로부터 전원(PW)을 인가받아 각 구동 블록(810-840)에 공급하며 선택 신호(SD)에 따라 증폭부(811), 제1 표본 유지부(821) 및 시프트 레지스터(831)에 공급되는 전원을 차단하거나, 시프트 레지스터(832)에 공급되는 전원을 차단한다.

한편, 도 6에 도시한 바와 같이, 신호 판독부(800)는 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600) 등과 함께 원 칩(one-chip)이라고도 하는 하나의 복합 IC(1000) 안에 집적될 수 있다.

복합 IC(1000)는 제조 전압 생성부(550), 데이터 구동부(500), 복수의 출력 버퍼(510), 인터페이스부(610), 신호 제어부(600), 신호 판독부(800), 그리고 전원부(900)를 포함하며, 신호 판독부(800)는 복수의 증폭부(810), 표본 유지부(820), 병렬-직렬 변환기(830), 그리고 아날로그-디지털 변환기(840)를 포함한다. 별도로 도시하지 않았지만 접촉 판단부도 복합 IC(1000)에 포함될 수 있다.

제조 전압 생성부(550), 데이터 구동부(500), 신호 제어부(600) 및 신호 판독부(800)는 앞서 설명한 것과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

출력 버퍼(510)는 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며 데이터 구동부(500)로부터의 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 내보낸다.

출력 버퍼(510) 및 증폭부(810)의 수효는 데이터선(D_1-D_m) 및 감지 신호선(P_1-P_M)의 수효에 따라 각각 결정되며, 앞에서 예를 든 것처럼, 액정 표시 장치와 감지부의 해상도가 모두 QVGA이면, 출력 버퍼(510)의 수효는 증폭부(810)의 수효의 세 배가 된다. 이때 출력 버퍼(510)에 연결된 복합 IC(1000)의 출력 단자와 증폭부(810)에 연결된 복합 IC(1000)의 입력 단자는 번갈아 배치되는데, 출력 단자 3개 당 입력 단자 1개가 배치된다. 액정 표시 장치의 해상도가 QVGA이고, 감지부의 해상도가 QQVGA인 경우 출력 단자 6개 당 입력 단자 1개가 배치된다. 그러나 이에 한정되지 않으며 복합 IC(1000)의 출력 버퍼(510) 및 증폭부(810)에 관련된 입출력 단자의 배치는 광감지부 및 접촉 감지부의 배치에 따라 가변될 수 있다.

인터페이스부(610)는 외부로부터의 영상 신호(R, G, B) 및 입력 제어 신호(CNT)를 받아들여 신호 제어부(600) 등이 처리할 수 있는 신호로 변환한다.

전원부(900)는 외부로부터 전원(PW)을 인가받아 복합 IC(1000) 내부의 각 구동 블록에 공급하며, 증폭부(811), 제1 표본 유지부(821) 및 시프트 레지스터(831)에 공급되는 전원을 차단하거나, 시프트 레지스터(832)에 공급되는 전원을 차단한다.

이와 같이 액정 표시 장치를 구동하는 처리 유닛들(500, 600, 800, 900)을 복합 IC(1000) 안에 집적함으로써 액정 표시판 조립체(300)의 크기를 줄일 수 있으며, 소비 전력도 저감할 수 있다. 또한 처리 유닛들(500, 600, 800, 900)을 복수의 칩으로 구현하는 것에 비하여 원가도 절감된다.

필요에 따라, 각 처리 유닛 또는 각 처리 유닛에서 사용되는 회로 소자를 복합 IC(1000) 외부에 둘 수도 있으며, 영상 주사부(400) 및/또는 감지 주사부(700)를 복합 IC(1000) 내부에 형성할 수도 있다. 또한 복합 IC(1000)는 표시 동작 및 감지 동작을 위하여 래치(latch), 레지스터(register), 메모리(memory) 등을 더 포함할 수 있다.

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

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호(CNT), 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 인터페이스부(610)를 통하여 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호(CNT)를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 영상 주사 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 영상 주사 제어 신호(CONT1)를 영상 주사부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 또한 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호(CNT)를 기초로 감지 주사 제어 신호(CONT3) 및 판독 제어 신호(CONT4)를 생성한 후, 감지 주사 제어 신호(CONT3)를 감지 주사부(700)에 내보내고 판독 제어 신호(CONT4)를 신호 판독부(800)에 내보낸다.

영상 주사 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(V_{on})의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 데이터 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대한 영상 데이터(DAT)를 입력받아 해당 데이터 전압으로 변환한 후 이를 해당 데이터선(D₁-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(G₁-G_n)에 인가하여 이 영상 주사선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q_{S1})를 턴 온시키며, 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 스위칭 소자(Q_{S1})를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 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 액정층을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기(또는 "1H") [수평 동기 신호(H_{sync}), 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부(500)와 영상 주사부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 영상 주사선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(보기: 행반전, 점반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열반전, 점반전).

감지 주사 제어 신호(CONT3)는 게이트 온 전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 감지 주사 시작 신호(STVP)와 게이트 온 전압(V_{on})의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다.

판독 제어 신호(CONT4)는 선택 신호(SD)와 반전 신호(SDB) 및 클록 신호(CLK1, CLK2) 등을 포함한다.

감지 주사부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 감지 주사 제어 신호(CONT3)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 감지 주사선(S₁-S_N)에 인가하여 이 감지 주사선(S₁-S_N)에 연결된 스위칭 소자(Q_{S2}, Q_{S3})를 턴 온시키며, 이에 따라 광감지부로부터의 광감지 신호(V_p) 및/또는 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호(V_T)가 턴 온된 스위칭 소자(Q_{S2}, Q_{S3})를 통하여 해당 감지 신호선(P₁-P_M)에 인가된다.

감지 신호선(P₁-P_M)에 인가된 감지 신호(V_p, V_T)는 증폭부(810)를 통하여 적절한 신호 레벨로 증폭 및 필터링되며, 표본 유지부(820)에 의하여 표본이 추출되고 유지된 후 병렬-직렬 변환기(830)를 통하여 직렬 신호로 변환된다. 아날로그-디지털 변환기(840)는 이러한 직렬 신호를 디지털 감지 신호(DSN)로 변환하여 접촉 판단부로 내보낸다. 접촉 판단부는 이 디지털 감지 신호(DSN)에 대하여 적절한 연산 처리를 행하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 알아내고 외부 장치로 내보낸다. 외부 장치는 이에 기초한 영상 신호를 액정 표시 장치에 전송한다.

감지 동작은 앞서 설명한 표시 동작과 별도로 수행되며, 서로 영향을 받지 않는다. 한 화소행에 대한 감지 동작은 광감지부 및 접촉 감지부의 형성 밀도에 따라 1 수평 주기 또는 복수의 수평 주기마다 이루어진다. 또한 한 화소에 대한 감지 동작은 매 프레임마다 반드시 이루어질 필요는 없으며 필요에 따라 복수의 프레임마다 한번씩 이루어질 수도 있다.

그러면 본 발명의 한 실시예에 따라 전력 소비를 저감할 수 있는 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 도 7을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 순서도이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 정상 모드(normal mode, NM)와 절전 모드(power saving mode, PS)로 나누어 감지 동작을 수행한다. 정상 모드(NM) 및 절전 모드(PS)는 선택 신호(SD) 및/또는 반전 신호(SDB)에 따라 결정된다.

도 7에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치는 초기화되면 절전 모드(PS)로 동작을 시작한다(S10).

절전 모드(PS)에서는, 스위치(SW1)는 차단되고 스위치(SW2)는 도통되며, 시프트 레지스터(831)는 디스에이블되고 시프트 레지스터(832)는 인에이블된다. 또한 시프트 레지스터(831), 복수의 증폭부(811) 및 제1 표본 유지부(821)에는 전원 공급이 차단되고 시프트 레지스터(832)에는 전원이 공급된다. 시프트 레지스터(832) 및 아날로그-디지털 변환기(840)는 클록 신호(CLK2)에 따라 동작한다. 이 모드(PS)에서는 접촉 감지 신호(V_T)에 대하여만 디지털 감지 신호(DSN)를 생성하여 접촉 여부를 판단한다.

이와 같이 절전 모드(PS)로 동작 중에는 증폭부(811), 제1 표본 유지부(821), 시프트 레지스터(831)에 전원이 공급되지 않으므로 전력 소비가 줄고, 또한 시프트 레지스터(832) 및 아날로그-디지털 변환기(840)가 낮은 주파수를 가지는 클록 신호(CLK2)에 동기하여 동작하므로 더욱 소비 전력을 줄일 수 있다.

프레임 카운터(FC)는 0으로 초기화된다(S20). 프레임 카운터(FC)는 프레임의 수효를 계수하기 위한 변수로서 정상 모드(NM)에서 절전 모드(PS)로 변환하는 조건에 사용된다.

절전 모드(PS)로 동작 중 접촉 여부를 판단한다(S30).

단계(S30)에서 판단 결과 접촉이 되지 않았다고 판단되면 절전 모드(PS)를 유지하여(S10) 접촉 여부를 계속 판단하고, 접촉이 되었다고 판단되면 동작 모드를 정상 모드(NM)로 변환한다(S40).

정상 모드(NM)에서는, 스위치(SW1)는 도통되고 스위치(SW2)는 차단되며, 시프트 레지스터(831)는 인에이블되고 시프트 레지스터(832)는 디스에이블된다. 또한 시프트 레지스터(831)에는 전원이 공급되고 시프트 레지스터(832)에는 전원 공급이 차단된다. 시프트 레지스터(831) 및 아날로그-디지털 변환기(840)는 클록 신호(CLK1)에 따라 동작한다. 이 모드(NM)에서는 감지 신호(V_P , V_T) 전체에 대하여 디지털 감지 신호(DSN)를 생성하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단한다.

정상 모드(NM)로 동작 중 접촉 여부를 판단한다(S50).

단계(S50)에서 판단 결과, 접촉이 되었다고 판단되면 프레임 카운터(FC)를 0으로 초기화한(S60) 후 정상 모드(NM)를 유지하여(S40) 접촉 여부 및 접촉 위치를 계속 판단한다.

단계(S50)에서 판단 결과, 접촉이 되지 않았다고 판단되면 프레임 카운터(FC)의 값을 1 증가시킨다(S70). 그리고 프레임 카운터(FC)의 값과 설정값(N)을 비교하여(S80) 프레임 카운터(FC)의 값이 설정값(N)과 다르면 정상 모드(NM)를 유지하고(S40), 같으면 절전 모드(PS)로 변환한다(S10). 여기서 설정값(N)은 임의의 자연수이다.

즉, 절전 모드(PS)로 동작 중에 접촉이 감지되면 정상 모드(NM)로 변환하고, 정상 모드(NM)로 동작 중 접촉이 소정 시간 감지되지 않으면 다시 절전 모드(PS)로 변환한다. 이와 같이 접촉이 없는 때에는 절전 모드(PS)로 동작함으로써 전력 소비를 줄일 수 있다.

지금까지 표시 장치로서 액정 표시 장치를 예를 들어 설명하였으나 이에 한정되지 않으며, 본 발명은 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED) 및 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등의 평판 표시 장치(panel display)에도 적용할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에 의하면 접촉이 없으면 절전 모드로 동작하여 신호 관독부의 일부에 전원을 공급하지 않음으로써 전력 소비를 줄일 수 있고, 또한 시프트 레지스터 및 아날로그-디지털 변환기가 낮은 주파수를 가지는 클록 신호에 동기하여 동작하므로 더욱 소비 전력을 줄일 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치로서,

상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 증폭하는 증폭부,

상기 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고

상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기

를 포함하며,

상기 증폭부, 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 정상 모드와 절전 모드로 나누어 동작하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 증폭부는 상기 광감지 신호를 증폭하는 제1 증폭부 및 상기 접촉 감지 신호를 증폭하는 제2 증폭부를 포함하며,

상기 제1 증폭부는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제1 표본 유지부, 그리고

상기 제2 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제2 표본 유지부

를 더 포함하며,

상기 제1 표본 유지부는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 동작하는 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 절전 모드에서 동작하는 제2 병렬-직렬 변환기를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 제1 클록 신호에 동기하여 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하고,

상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 정상 모드에서 상기 제1 병렬-직렬 변환기를 선택하고 상기 절전 모드에서 상기 제2 병렬-직렬 변환기를 선택하는 스위치를 더 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 7.

제4항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 전원 공급이 차단되는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 정상 모드에서 제1 클록 신호에 동기하여 동작하며, 상기 절전 모드에서 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 동작하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9.

제1항에서,

상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉이 된 것으로 판단되면 정상 모드로 동작하고, 소정 시간 동안 접촉이 되지 않은 것으로 판단되면 절전 모드로 동작하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 10.

광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치로서,

상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 각각 증폭하는 제1 및 제2 증폭부,

상기 제1 및 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고

상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기

를 포함하며,

상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 증폭부에 인가되는 전원을 차단하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 제1 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제1 표본 유지부, 그리고

상기 제2 증폭부와 상기 병렬-직렬 변환기 사이에 연결되어 있으며 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호에 대하여 표본을 추출하고 유지하는 제2 표본 유지부

를 더 포함하며,

상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 표본 유지부에 인가되는 전원을 차단하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 12.

제10항에서,

상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 제1 클록 신호 및 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호 중 어느 하나에 동기하여 동작하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13.

광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치로서,

상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 증폭하는 증폭부,

상기 증폭부로부터의 증폭된 상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 감지 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기, 그리고

상기 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기

를 포함하며,

상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 접촉 감지 신호에 따라 제1 클록 신호 및 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호 중 어느 하나에 동기하여 동작하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 병렬-직렬 변환기는 상기 제1 클록 신호에 동기하여 동작하는 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 제2 클록 신호에 동기하여 동작하는 제2 병렬-직렬 변환기를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 15.

제14항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 16.

제14항에서,

상기 접촉 감지 신호에 따라 상기 제1 병렬-직렬 변환기와 상기 제2 병렬-직렬 변환기 중 어느 하나를 선택하는 스위치를 더 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 17.

복수의 화소,

복수의 광감지부,

복수의 접촉 감지부,

상기 광감지부 및 상기 접촉 감지부에 연결되어 있는 복수의 감지 신호선,

영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부,

상기 광감지부로부터의 광감지 신호 및 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 받아 소정 신호 처리를 행하며, 상기 접촉 감지 신호에 따라 정상 모드와 절전 모드로 나누어 동작하는 신호 판독부, 그리고

외부 장치로부터 상기 영상 신호를 받고 상기 데이터 구동부 및 상기 신호 판독부를 제어하는 신호 제어부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 18.

제17항에서,

상기 신호 판독부는,

상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 각각 증폭하는 제1 및 제2 증폭부,

상기 제1 증폭부로부터의 상기 증폭된 광감지 신호 및 상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제1 직렬 감지 신호로 변환하는 제1 병렬-직렬 변환기,

상기 제2 증폭부로부터의 상기 증폭된 접촉 감지 신호를 제2 직렬 감지 신호로 변환하는 제2 병렬-직렬 변환기, 그리고

상기 제1 및 제2 직렬 감지 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기

를 포함하는 표시 장치.

청구항 19.

제18항에서,

상기 제1 증폭부는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되는 표시 장치.

청구항 20.

제18항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 동작하며, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 절전 모드에서 동작하는 표시 장치.

청구항 21.

제20항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 제1 클록 신호에 동기하여 동작하며, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 동작하는 표시 장치.

청구항 22.

제20항에서,

상기 제1 병렬-직렬 변환기는 상기 절전 모드에서 전원 공급이 차단되고, 상기 제2 병렬-직렬 변환기는 상기 정상 모드에서 전원 공급이 차단되는 표시 장치.

청구항 23.

제18항에서,

상기 아날로그-디지털 변환기는 상기 정상 모드에서 제1 클록 신호에 동기하여 동작하며, 상기 절전 모드에서 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기하여 동작하는 표시 장치.

청구항 24.

제17항에서,

상기 데이터 구동부, 상기 신호 판독부 및 상기 신호 제어부는 하나의 IC 칩 안에 집적되어 있는 표시 장치.

청구항 25.

광감지부 및 접촉 감지부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 판독하는 제1 판독 단계,

상기 제1 판독 단계에서의 상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉 여부를 판단하는 제1 판단 단계,

상기 광감지부로부터의 광감지 신호와 함께 상기 접촉 감지부로부터의 접촉 감지 신호를 판독하는 제2 판독 단계, 그리고

상기 제2 판독 단계에서의 상기 접촉 감지 신호에 따라 접촉 여부를 판단하는 제2 판단 단계

를 포함하며,

상기 제1 판단 단계에서 접촉이 된 것으로 판단하면 상기 제2 판독 단계를 수행하고,

상기 제2 판단 단계에서 소정 시간 동안 접촉이 되지 않은 것으로 판단하면 상기 제1 판독 단계를 수행하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 26.

제25항에서,

상기 제1 판단 단계에서 접촉이 되지 않은 것으로 판단하면 상기 제1 판독 단계를 유지하고,

상기 제2 판단 단계에서 접촉이 된 후 상기 소정 시간 이내라고 판단하면 상기 제2 판독 단계를 유지하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 27.

제26항에서,

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호를 증폭하는 증폭부를 더 포함하고,

상기 제1 판독 단계는 상기 증폭부에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 28.

제26항에서,

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 병렬-직렬 변환기 및 상기 직렬 신호를 디지털 감지 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기를 더 포함하고,

상기 제1 판독 단계는 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기를 제1 클록 신호에 동기시켜 구동하는 단계를 포함하고,

상기 제2 판독 단계는 상기 병렬-직렬 변환기 및 상기 아날로그-디지털 변환기를 상기 제1 클록 신호의 주파수보다 높은 주파수를 가지는 제2 클록 신호에 동기시켜 구동하는 단계를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 29.

제26항에서,

상기 표시 장치는 상기 광감지 신호와 함께 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 제1 병렬-직렬 변환기 및 상기 접촉 감지 신호를 직렬 신호로 변환하는 제2 병렬-직렬 변환기를 더 포함하고,

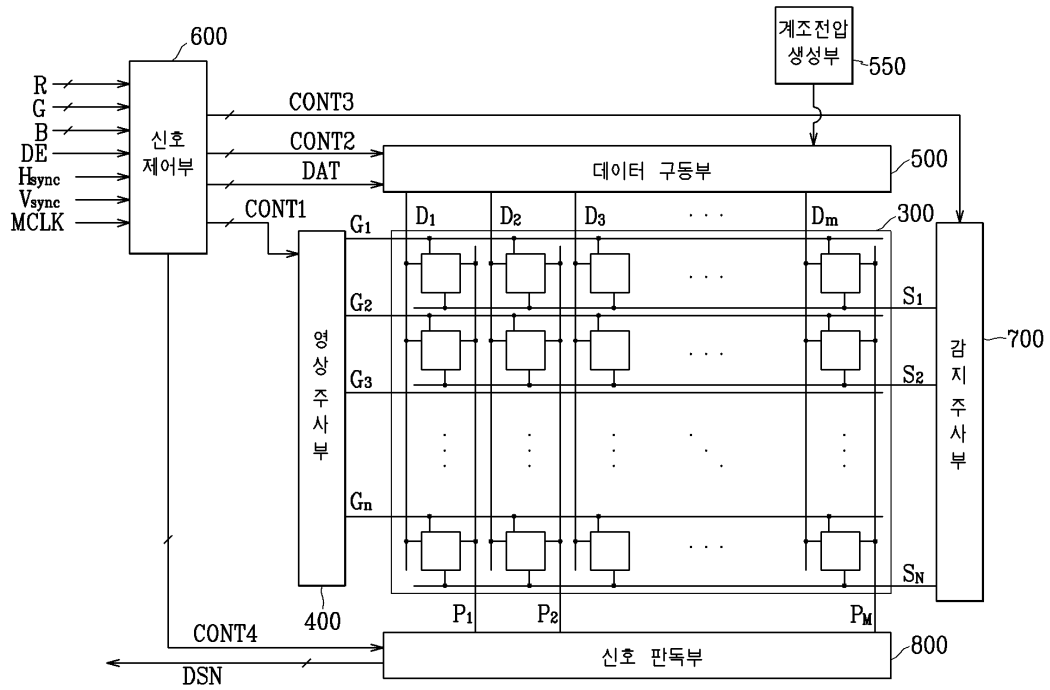
상기 제1 판독 단계는 상기 제1 병렬-직렬 변환기에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함하고,

상기 제2 판독 단계는 상기 제2 병렬-직렬 변환기에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 포함하는

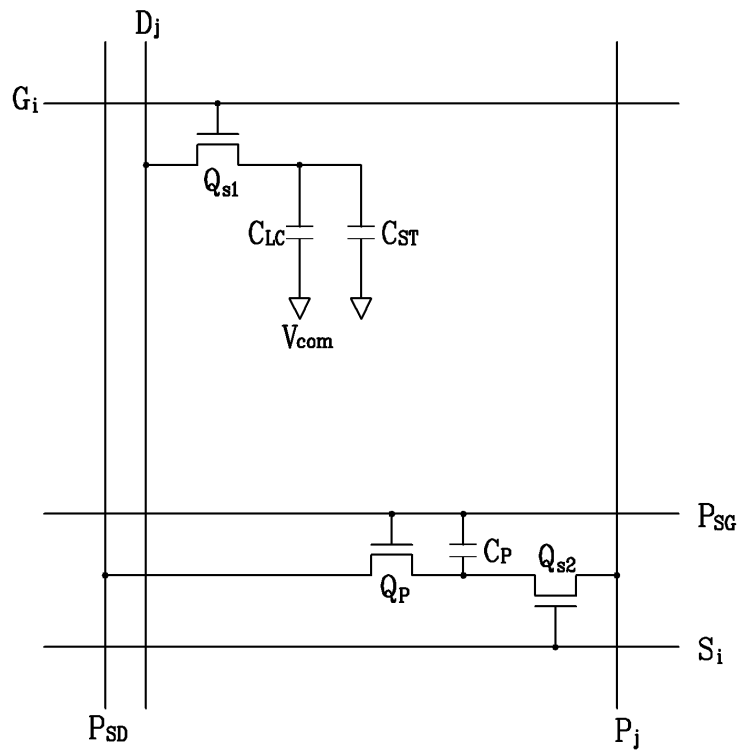
표시 장치의 구동 방법.

도면

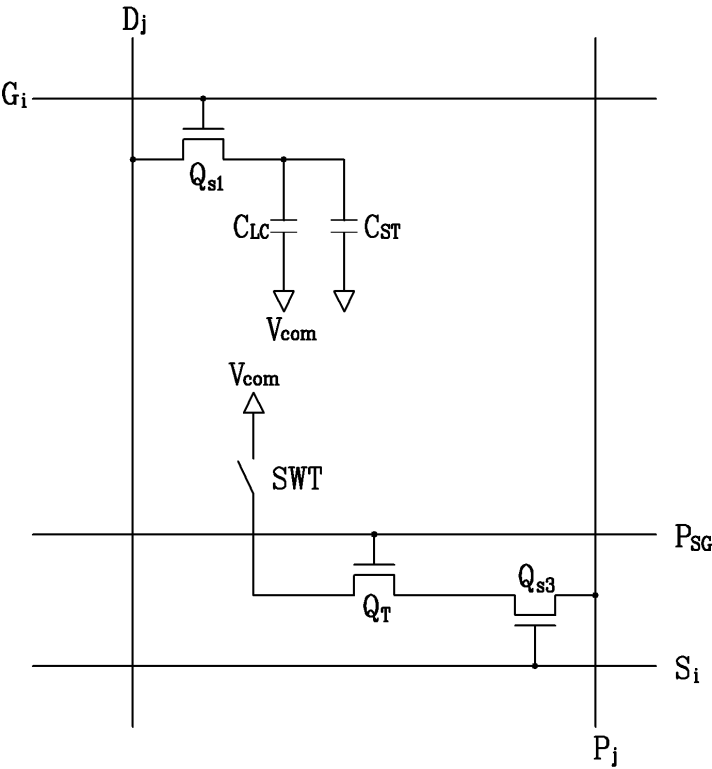
도면1



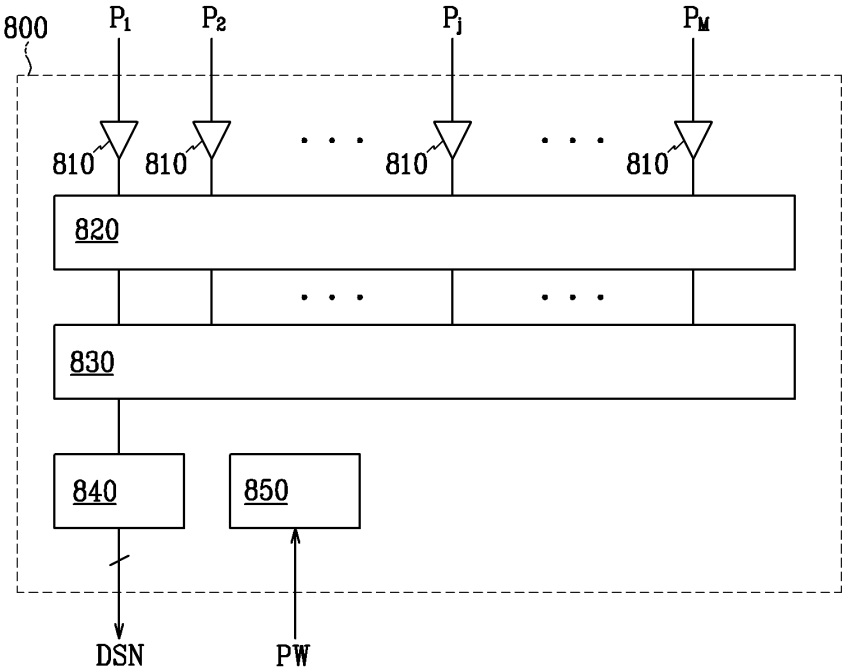
도면2



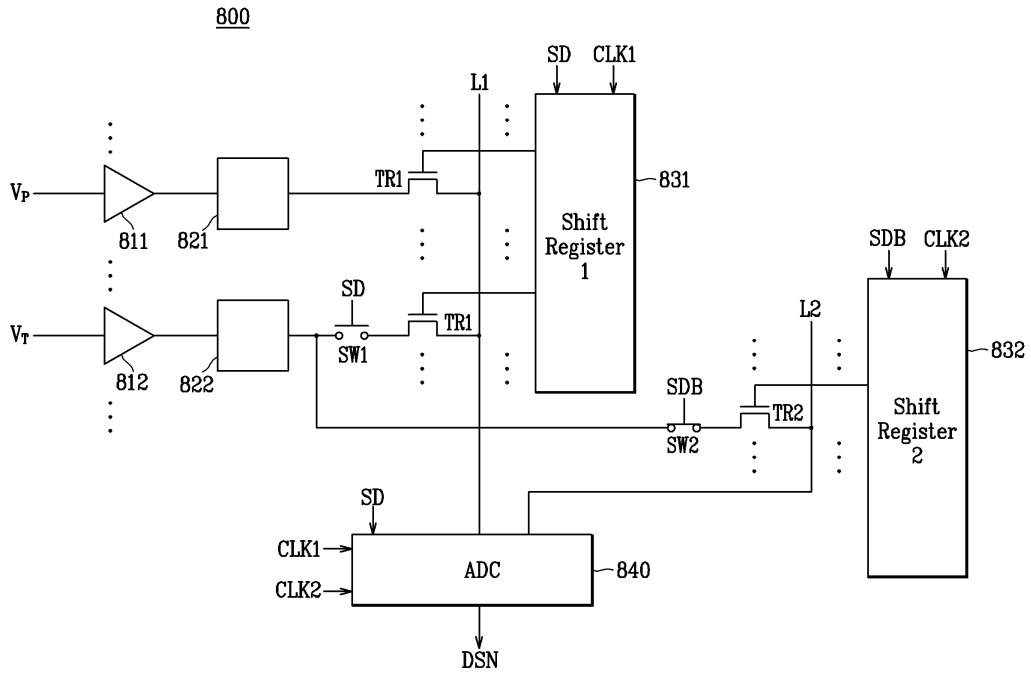
도면3



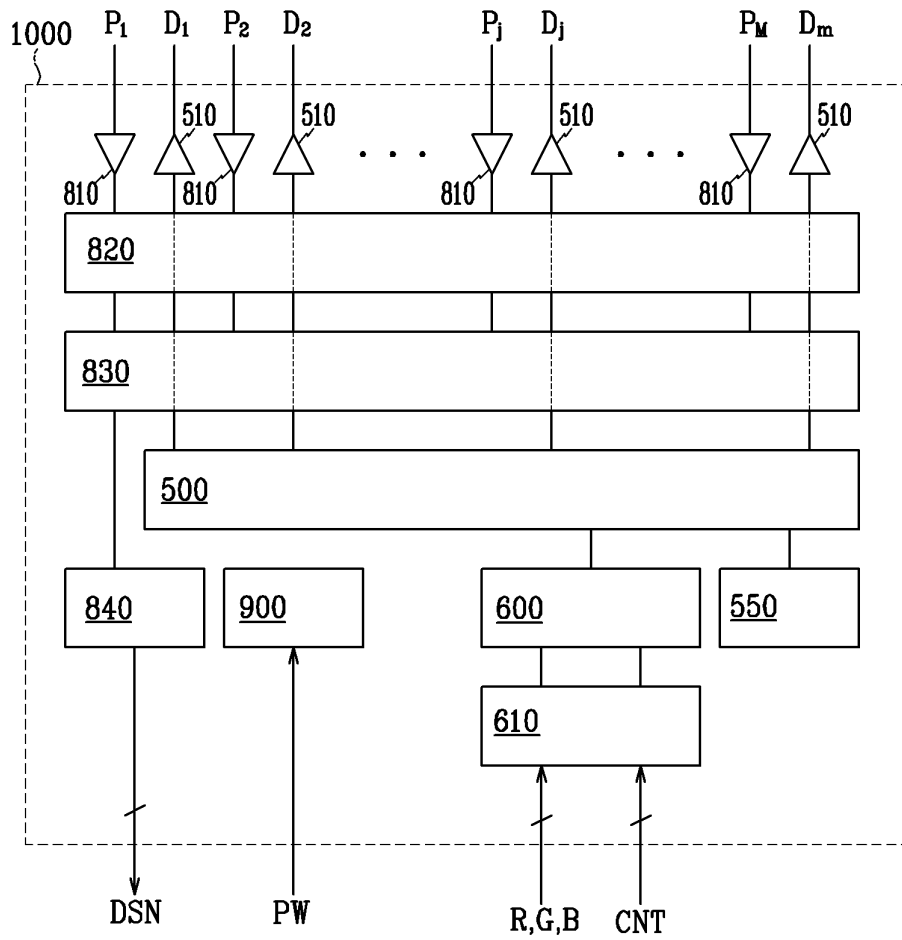
도면4



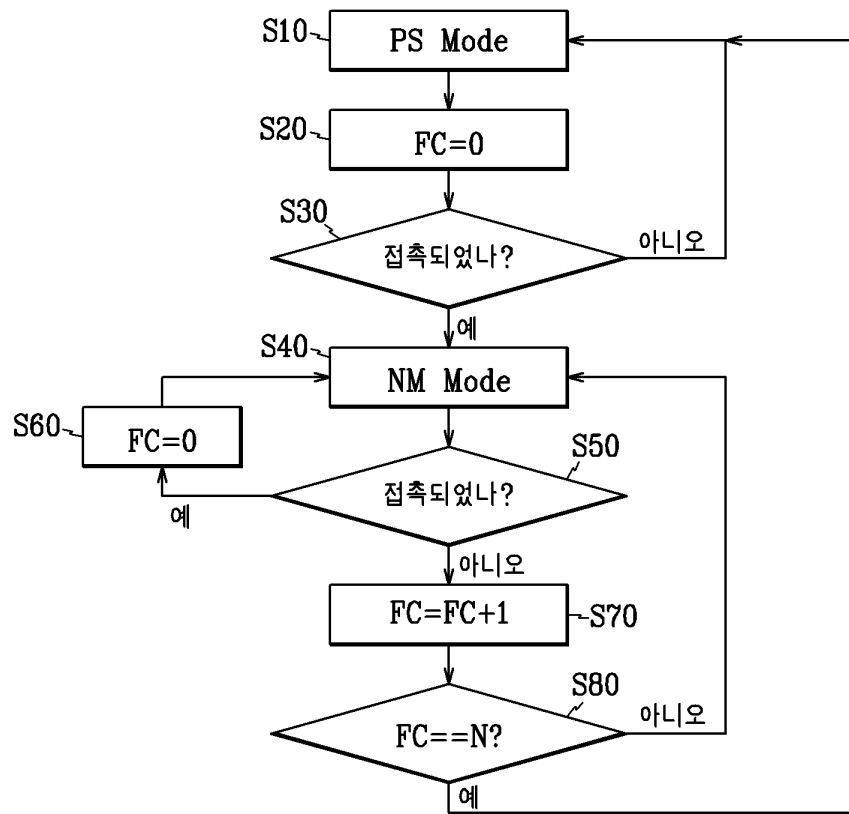
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	显示装置，其驱动方法以及显示装置的驱动装置		
公开(公告)号	KR1020060072435A	公开(公告)日	2006-06-28
申请号	KR1020040111073	申请日	2004-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE JOOHYUNG 이주형 UH KEEHAN 어기한 CHOI YOUNGJUN 최영준		
发明人	이주형 어기한 최영준		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G06F3/042 G06F3/0414 G06F1/3287 Y02B60/1278 G06F1/3215 G06F1/324 Y02B60/32 Y02B60/1282 G06F2203/04106 G06F3/0412 Y02B60/1217 Y02D10/126 Y02D10/171 Y02D50/20		
其他公开文献	KR101160828B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及其显示和安装的显示装置的驱动方法和驱动装置，该驱动装置包括放大器，来自光敏部分和接触检测器的光敏信号放大触敏信号，并行串行转换器将放大的光电传感信号从放大器和放大的触敏信号转换成串行传感信号，模数转换器将串行传感信号转换成数字传感信号。此时，根据放大器，并行-串行转换器和模数转换器是触敏信号，它分为正常模式和省电模式并运行。根据本发明，由于在具有频率的时钟信号中同步该部分可以通过它来降低功耗，如果没有接触并且没有向信号读取器的部分供电而且低并且操作功耗可以更低。显示装置，液晶显示器，信号读取器，省电模式，放大器，并行-串行转换器，模数转换器。

