



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월29일  
(11) 등록번호 10-2515949  
(24) 등록일자 2023년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/0416 (2021.08)  
G06F 3/044 (2021.08)  
(21) 출원번호 10-2016-0056882  
(22) 출원일자 2016년05월10일  
심사청구일자 2021년04월20일  
(65) 공개번호 10-2017-0126625  
(43) 공개일자 2017년11월20일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110042585 A\*  
KR1020150041265 A\*  
KR1020160040944 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
이성엽  
서울특별시 강북구 송인로 39, 205동 407호(미아동, 송천센트레빌)  
(74) 대리인  
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

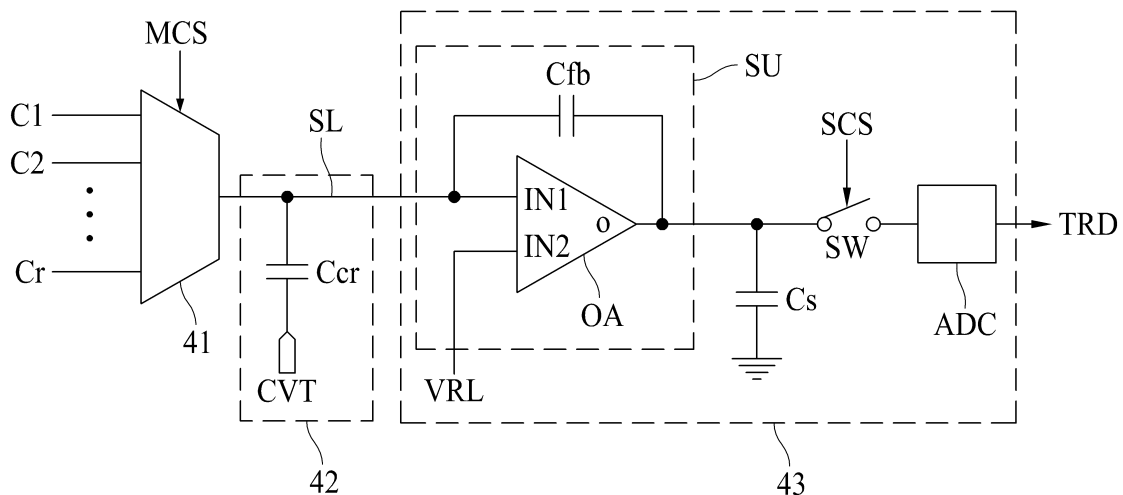
심사관 : 김상택

(54) 발명의 명칭 터치 스크린 장치와 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 그라운드 라인에 인접하게 배치된 터치 전극들과 그들을 제외한 나머지 터치 전극들 사이에서 발생하는 터치 성능의 차이를 개선할 수 있는 터치 스크린 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 터치 전극들, 터치 전극들 중 일부의 바깥쪽에 배치된 그라운드 라인, 터치 전극들(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



각각에 각각 접속된 터치 구동라인들, 터치 구동라인들 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인에 접속시키는 제1 멀티플렉서, 센싱 라인에 인가되는 전압을 누적하고 누적된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터로 변환하여 출력하는 터치 센싱회로, 및 제1 멀티플렉서와 상기 터치 센싱회로 사이에 접속되며 상기 센싱 라인의 전압을 낮추는 차지 방전회로를 구비한다. 터치 전극들은 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분된다. 차지 방전회로는 제1 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우와 제2 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우에 센싱 라인의 차지 방전량을 다르게 제어한다.

(52) CPC특허분류

*G09G 3/20* (2013.01)

*G09G 2310/0297* (2013.01)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

터치 전극들;

상기 터치 전극들 중 일부의 바깥쪽에 배치된 그라운드 라인;

상기 터치 전극들 각각에 각각 접속된 터치 구동라인들;

상기 터치 구동라인들 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인에 접속시키는 제1 멀티플렉서;

상기 센싱 라인에 인가되는 전압을 누적하고, 누적된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터로 변환하여 출력하는 터치 센싱회로; 및

상기 제1 멀티플렉서와 상기 터치 센싱회로 사이에 접속되며, 상기 센싱 라인의 전압을 낮추는 차지 방전회로를 구비하고,

상기 터치 전극들은 상기 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 상기 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분되고, 상기 그라운드 라인과 인접한 상기 제1 터치 전극들은 상기 제2 터치 전극들보다 큰 기생 용량을 가지며,

상기 차지 방전회로는 상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 센싱 라인의 제1 차지 방전량을, 상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 센싱 라인의 제2 차지 방전량보다 크게 제어하는 터치 스크린 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 차지 방전회로는,

방전 전압이 입력되는 방전 전압 입력단자; 및

상기 방전 전압 입력단자와 상기 센싱 라인 사이에 접속된 커패시터를 포함하는 터치 스크린 장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 커패시터는 상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 제1 용량을 가지며, 상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 제1 용량보다 낮은 제2 용량을 가지는 터치 스크린 장치.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서,

상기 방전 전압은 상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 제1 레벨 전압으로 공급되고, 상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 제1 레벨 전압보다 낮은 제2 레벨 전압으로 공급되는 터치 스크린 장치.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 제1 레벨 전압과 상기 제2 레벨 전압 중 어느 하나를 선택하여 상기 방전 전압 입력단자에 출력하는 제2 멀티플렉서를 포함하는 방전 전압 출력부를 더 구비하는 터치 스크린 장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 방전 전압 출력부는 상기 제1 레벨 전압을 분압하여 상기 제2 레벨 전압을 생성하는 저항 열을 더 포함하는 터치 스크린 장치.

**청구항 7**

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 터치 구동라인들과 나란한 데이터 라인들; 및

상기 데이터 라인들에 데이터 전압들을 공급하는 소스 드라이브 IC들을 더 구비하고,

상기 터치 센싱회로, 상기 제1 멀티플렉서, 상기 차지 방전회로, 및 상기 방전 전압 출력부는 상기 소스 드라이브 IC 내에 내장된 터치 스크린 장치.

**청구항 8**

터치 전극들, 상기 터치 전극들 중 일부의 바깥쪽에 배치된 그라운드 라인, 상기 터치 전극들 각각에 각각 접속된 터치 구동라인들, 상기 터치 구동라인들 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인에 접속시키는 제1 멀티플렉서, 상기 센싱 라인에 인가되는 전압을 누적하고, 누적된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터로 변환하여 출력하는 터치 센싱회로, 및 상기 제1 멀티플렉서와 상기 터치 센싱회로 사이에 접속되며 상기 센싱 라인의 전압을 낮추는 차지 방전회로를 구비하는 터치 스크린 장치에 있어서,

상기 터치 전극들은 상기 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 상기 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분되고, 상기 그라운드 라인과 인접한 상기 제1 터치 전극들은 상기 제2 터치 전극들보다 큰 기생 용량을 가지며,

상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 센싱 라인의 제1 차지 방전량을, 상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 센싱 라인의 제2 차지 방전량보다 크게 제어하는 터치 스크린 장치의 구동 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 차지 방전회로에 공급되는 방전 전압을 제1 레벨 전압으로 공급하는 단계; 및

상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 방전 전압을 상기 제1 레벨 전압보다 낮은 제2 레벨 전압으로 공급하는 단계를 포함하는 터치 스크린 장치의 구동 방법.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 제1 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 차지 방전회로의 방전 커패시터를 제1 용량으로 설정하는 단계; 및

상기 제2 터치 전극들이 상기 센싱 라인에 접속되는 경우 상기 방전 커패시터를 상기 제1 용량보다 낮은 제2 용량으로 설정하는 단계를 포함하는 터치 스크린 장치의 구동 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 터치 스크린 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 키보드, 마우스, 트랙볼, 조이스틱, 디지털타이저(digitizer) 등의 다양한 입력장치(Input Device)들이 사용자와 가전기기 또는 각종 정보통신기기 사이의 인터페이스를 구성하기 위해 사용되고 있다. 따라서, 편리하면서

도 간단하고 오작동을 감소시킬 수 있는 입력장치에 대한 요구가 날로 증가되고 있다. 이와 같은 요구에 따라 사용자가 손이나 펜 등으로 화면과 직접 접촉하여 정보를 입력하는 터치 스크린 장치(touch screen device)가 제안되었다. 터치 스크린 장치는 표시부에 표시되어 있는 버튼을 손가락으로 접촉하는 것만으로 대화적, 직감적으로 조작함으로써 남녀노소 누구나 쉽게 사용할 수 있는 입력장치이기 때문에, 현재 스마트폰, 태블릿, PMP 등과 같은 휴대용 표시장치 등 많은 장치에 적용되고 있다.

[0003] 터치 스크린 장치는 터치 전극들, 터치 전극들에 터치 구동전압들을 공급하여 터치 전극들의 정전용량들을 충전한 후 터치 전극들의 정전용량들에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 터치 로우 데이터로 출력하는 터치 구동부, 및 터치 로우 데이터를 분석하여 터치 좌표들을 산출하는 터치 좌표 산출부를 포함한다.

[0004] 외부로부터의 정전기가 터치 스크린 장치에 영향을 주는 것을 방지하기 위한 그라운드 라인이 터치 스크린 장치의 액티브 영역(active area)의 좌측, 하측, 및 우측 바깥쪽에 배치될 수 있다. 터치 전극들은 액티브 영역에 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.

[0005] 터치 전극들은 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분될 수 있다. 제1 터치 전극들은 그라운드 라인에 인접하게 배치되기 때문에, 제2 터치 전극들에 비해 그라운드 라인의 영향을 받을 수 있다. 이로 인해, 제1 터치 전극들에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터가 제2 터치 전극들에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터보다 큰 값을 가질 수 있다. 이에 따라, 제2 터치 전극들에서보다 제1 터치 전극들에서 터치 성능이 저하될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 터치 전극들 사이에서 터치 성능에 차이가 발생하는 문제가 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 실시예는 그라운드 라인에 인접하게 배치된 터치 전극들과 그들을 제외한 나머지 터치 전극들 사이에서 발생하는 터치 성능의 차이를 개선할 수 있는 터치 스크린 장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 터치 전극들, 터치 전극들 중 일부의 바깥쪽에 배치된 그라운드 라인, 터치 전극들 각각에 각각 접속된 터치 구동라인들, 터치 구동라인들 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인에 접속시키는 제1 멀티플렉서, 센싱 라인에 인가되는 전압을 누적하고 누적된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터로 변환하여 출력하는 터치 센싱회로, 및 제1 멀티플렉서와 상기 터치 센싱회로 사이에 접속되며 상기 센싱 라인의 전압을 낮추는 차지 방전회로를 구비한다. 터치 전극들은 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분된다. 차지 방전회로는 제1 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우와 제2 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우에 센싱 라인의 차지 방전량을 다르게 제어한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 장치의 구동 방법은 터치 전극들, 터치 전극들 중 일부의 바깥쪽에 배치된 그라운드 라인, 터치 전극들 각각에 각각 접속된 터치 구동라인들, 터치 구동라인들 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인에 접속시키는 제1 멀티플렉서, 센싱 라인에 인가되는 전압을 누적하고, 누적된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터로 변환하여 출력하는 터치 센싱회로, 및 제1 멀티플렉서와 터치 센싱회로 사이에 접속되며 센싱 라인의 전압을 낮추는 차지 방전회로를 구비하는 터치 스크린 장치에 있어서, 터치 전극들은 그라운드 라인에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극들과 제1 터치 전극들을 제외한 제2 터치 전극들로 구분되며, 제1 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우와 제2 터치 전극들이 센싱 라인에 접속되는 경우에 센싱 라인의 차지 방전량을 다르게 제어한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명의 실시예는 제1 터치 전극에 의해 센싱되는 전압의 차지 방전량을 제2 터치 전극에 의해 센싱되는 전압의 차지 방전량보다 높게 제어할 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 터치가 발생하지 않은 경우 제1 터치 전극에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터가 제2 터치 전극에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터와 유사한 값을 갖도록 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 제1 터치 전극에 터치가 발생하는 경우 제1 터치 전극에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터는 터치 좌표 산출부에서 인식 가능한 최대값보다 높아지는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 사용자가 제1 터치 전극에 터치를 하였음에도, 사용자의 터치를 인식하지 못하는 문제를 방지할 수 있다.

다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치를 상세히 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 표시패널의 하부기판, 소스 드라이브 IC들, 타이밍 제어부, 전원 공급부, 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 3은 도 1의 화소를 상세히 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 4는 1 프레임 기간 동안 터치 구동라인에 공급되는 터치 구동 신호를 보여주는 파형도이다.
- 도 5는 터치 전극들, 터치 구동라인들, 그라운드 라인, 및 터치 구동부를 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 6은 터치가 발생하지 않은 경우 제1 및 제2 터치 전극들에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터, 터치가 발생한 경우 제1 및 제2 터치 전극들에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터, 및 ROIC의 터치 로우 데이터 인식 최대값을 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 7은 도 5의 터치 구동부를 상세히 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 8은 도 7의 터치 구동부의 제1 멀티플렉서의 선택에 따라 전하 방전회로의 커패시터의 용량과 방전 전압 입력단자에 입력되는 전압 제어를 상세히 보여주는 흐름도이다.
- 도 9는 소스 드라이브 IC의 제1 및 제2 방전 전압 출력회로를 상세히 보여주는 회로도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0012] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0013] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0014] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0015] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0016] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0017] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0018] "X축 방향", "Y축 방향" 및 "Z축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의미할 수 있다.
- [0019] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또

는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.

- [0020] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 2는 표시패널의 하부기관, 소스 드라이브 IC들, 타이밍 제어부, 전원 공급부, 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면이다. 도 3은 도 1의 화소를 상세히 보여주는 일 예시도면이다. 이하에서는 도 1 내지 도 3을 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 자기 정전용량(셀프 커패시턴스(self capacitance) 방식으로 구현된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 상호 용량(mutual capacitance) 방식 등의 다른 정전용량 방식으로도 구현 가능하다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 터치 전극들이 표시패널(10)에 포함된 인셀 타입(in-cell type)으로 구현된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 터치 전극들이 표시패널(10) 상에 마련되는 온셀 타입(on-cell type)으로 구현될 수 있다.
- [0025] 나아가, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 액정표시장치(liquid crystal display)인 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 유기 발광표시장치(organic light emitting display), 플라즈마 표시장치(plasma display device), 전기영동 표시장치(electrophoresis display device)로 구현될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 장치는 도 1과 같이 표시패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30), 타이밍 제어부(50), 터치 구동부(40), 터치 좌표 산출부(60), 및 전원 공급부(70)를 포함한다.
- [0027] 표시패널(10)은 하부기관(11), 상부기관, 및 하부기관과 상부기관 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 표시패널(10)의 하부기관(11)에는 데이터라인들(D1~Dm, m은 2 이상의 양의 정수), 게이트라인들(G1~Gn, n은 2 이상의 양의 정수), 및 터치 구동라인들(C1~Cp, p는 2 이상의 양의 정수)이 형성된다. 데이터라인들(D1~Dm)과 터치 구동라인들(C1~Cp)은 서로 나란하게 배치될 수 있다. 또한, 데이터라인들(D1~Dm)과 터치 구동라인들(C1~Cp)은 게이트라인들(G1~Gn)과 교차될 수 있다.
- [0028] 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부들에는 도 1과 같이 화소(P)들이 형성될 수 있다. 화소(P)들 각각은 데이터라인과 게이트라인에 접속될 수 있다. 화소(P)들은 화상을 표시하는 액티브 영역(AA)에 형성될 수 있다.
- [0029] 화소(P)들 각각은 도 3과 같이 트랜지스터(T), 화소전극(11), 액정셀(LC), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 트랜지스터(T)는 제k(k는  $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수) 게이트라인(Gk)의 게이트신호에 의해 턴-온되어 제j(j는  $1 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 데이터라인(Dj)의 데이터전압을 화소전극(PE)에 공급한다. 터치 전극(TE)은 터치 구동라인들(C1~Cp) 중 어느 하나(Cq)로부터 공통전압을 공급받는다. 터치 전극(TE)에 공통전압이 공급되는 경우, 터치 전극(TE)은 공통전극으로서 역할을 한다. 이로 인해, 화소(P)들 각각은 화소전극(PE)에 공급된 데이터전압과 터치 전극(TE)에 공급된 공통전압의 전위차에 의해 발생하는 전계에 의해 액정셀(LC)의 액정을 구동하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛의 투과량을 조절할 수 있다. 그 결과, 화소(P)들은 화상을 표시할 수 있다. 또한, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극(PE)과 터치 전극(TE) 사이에 마련되어 화소전극(P)과 터치 전극(TE) 간의 전압차를 일정하게 유지한다.
- [0030] 표시패널(10)에는 도 5와 같이 복수의 터치 전극(TE)들이 형성된다. 터치 전극(TE)들 각각은 s(s는 2 이상의 양의 정수) 개의 화소들과 중첩되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 터치 전극(TE)의 크기는 손가락의 접촉 면적, 펜의 접촉 면적 등을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0031] 터치 전극(TE)들 각각은 도 5와 같이 터치 구동라인들(C1~Cp) 중 어느 하나에 접속된다. 터치 구동라인들(C1~Cp) 각각은 터치 전극(TE)들 각각과 터치 구동부(40)를 연결한다. 터치 전극(TE)들은 터치 구동라인들(C1~Cp)을 통해 터치 구동부(40)로부터 디스플레이 구동기간(DP) 동안 공통전압(Vcom)을 공급받고, 터치 센싱기



간(TP) 동안 터치 구동전압들을 공급받을 수 있다. 터치 전극(TE)들에 공통전압(Vcom)이 공급되는 경우 터치 전극(TE)들은 공통전극으로서 역할을 한다. 터치 구동라인들(C1~Cp)은 서로 인접한 두 개의 화소들 사이에 배치될 수 있다.

- [0032] 표시패널(10)의 상부기판에는 블랙매트릭스(black matrix)와 컬러필터(color filter) 등이 형성될 수 있다. 다만, 표시패널(10)이 COT(Color filter On TFT) 구조로 형성되는 경우, 블랙매트릭스와 컬러필터는 표시패널(10)의 하부기판(11)에 형성될 수 있다.
- [0033] 표시패널(10)의 상부기판과 하부기판(11) 각각에는 편광판이 부착되고 액정의 프리틸트각(pre-tilt angle)을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 표시패널(10)의 상부기판과 하부기판(11) 사이에는 액정셀(LC)의 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서가 형성된다.
- [0034] 표시패널(10)의 하부기판(11)의 배면 아래에는 백라이트 유닛이 배치될 수 있다. 백라이트 유닛은 에지형(edge type) 또는 직하형(Direct type) 백라이트 유닛으로 구현되어 표시패널(10)에 빛을 조사한다.
- [0035] 게이트 구동부(20)는 타이밍 제어부(50)로부터 입력되는 게이트 제어신호(GCS)에 따라 게이트신호들을 생성한다. 게이트 구동부(20)는 디스플레이 구동기간(DP) 동안 게이트신호들을 미리 정해진 순서대로 게이트라인들(G1~Gn)에 공급한다. 미리 정해진 순서는 순차적인 순서일 수 있다. 게이트 구동부(20)는 터치 센싱기간(TP) 동안 게이트 신호들을 게이트라인들(G1~Gn)에 공급하지 않을 수 있다. 또는, 게이트 구동부(20)는 터치 센싱기간(TP) 동안 터치 전극(TE)들과 게이트라인들(G1~Gn) 사이의 기생 커패시턴스를 최소화함으로써 터치 성능을 개선하기 위해 게이트라인들(G1~Gn)에 터치 구동 신호(TDS)를 공급할 수 있다.
- [0036] 게이트 구동부(20)는 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(10)의 비표시영역(NDA)에 직접 형성될 수 있다. 또는, 게이트 구동부(20)는 구동 칩(chip) 형태로 형성되어 표시패널(10)에 부착되는 연성필름(미도시)상에 실장될 수 있다.
- [0037] 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(50)로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 데이터 제어신호(DCS)를 입력받는다. 데이터 구동부(30)는 데이터 제어신호(DCS)에 따라 디지털 비디오 데이터(DATA)를 아날로그 데이터전압들로 변환한다. 데이터 구동부(30)는 디스플레이 구동기간(DP) 동안 데이터전압들을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다. 데이터 구동부(30)는 터치 센싱기간(TP) 동안 데이터전압들을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하지 않을 수 있다. 또는, 데이터 구동부(30)는 터치 센싱기간(TP) 동안 터치 전극(TE)들과 데이터라인들(D1~Dm) 사이의 기생 커패시턴스를 최소화함으로써 터치 성능을 개선하기 위해 데이터라인들(D1~Dm)에 터치 구동 신호(TDS)를 공급할 수 있다.
- [0038] 터치 구동부(40)는 타이밍 제어부(50)로부터 모드신호(MODE)를 입력받고, 터치 좌표 산출부(60)로부터 터치 제어신호(TCS)를 입력받으며, 전원 공급부(70)로부터 공통전압(Vcom)을 입력받는다.
- [0039] 터치 구동부(40)는 모드신호(MODE)에 따라 도 4와 같이 1 프레임 기간(1 frame period)을 디스플레이 구동기간(DP)과 터치 센싱기간(TP)으로 분할하여 동작할 수 있다. 터치 구동부(40)는 제1 로직 레벨 전압의 모드신호(MODE)가 입력되는 경우 디스플레이 구동기간(DP)으로 판단하여 공통전압(Vcom)을 터치 구동라인들(C1~Cp)에 공급할 수 있다. 터치 구동부(40)는 제2 로직 레벨 전압의 모드신호(MODE)가 입력되는 경우 터치 센싱기간(TP)으로 판단하여 터치 제어신호(TCS)에 따라 터치 구동 신호(TDS)를 생성하고 미리 정해진 순서대로 터치 구동라인들(C1~Cp)에 공급할 수 있다. 예를 들어, 터치 구동부(40)는 도 4와 같이 터치 센싱기간(TP) 동안 터치 구동 신호(TDS)를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0040] 터치 구동 신호(TDS)는 도 4와 같이 복수 개의 펄스들을 포함할 수 있다. 복수 개의 펄스들은 공통 전압(Vcom)보다 높은 하이 레벨 전압(HV)과 공통 전압(Vcom)보다 낮은 로우 레벨 전압(LV) 사이에서 스윙할 수 있다. 터치 구동부(40)는 터치 전극(TE)들의 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압들을 터치 로우 데이터(TRD)로 변환하여 터치 좌표 산출부(60)로 출력한다. 터치 구동부(40)에 대한 자세한 설명은 도 6을 결부하여 후술한다.
- [0041] 데이터 구동부(30)와 터치 구동부(40)는 소스 드라이브 IC(integrated circuit)(80)에 포함될 수 있다. 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 연성필름(22)들 각각에 실장될 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 또는 칩 온 필름(chip on film)일 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 휘어지거나 구부러질 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 하부기판(11)과 소스 회로보드(60)에 부착될 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 이방성 도전 필름(anisotropic conductive flim)을 이용하여 TAB(tape automated bonding) 방식으로 하부기판(11)상에 부착될 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC(21)들은 데이터라인들(D1~Dm)에 연결될 수 있다. 소스 회로보드(60)는 케이블(80)에 의해 제어 회로보드(70)에 연결될 수 있다. 소스 회로보드(60)는 인쇄회로보



드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.

- [0042] 타이밍 제어부(50)는 외부의 호스트 시스템으로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(TS)을 입력받는다. 타이밍 신호들(TS)은 수직동기신호(vertical synchronization signal), 수평동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등을 포함할 수 있다. 수직동기신호는 1 프레임 기간을 정의하는 신호이다. 수평동기신호는 표시패널(10)의 1 수평라인의 화소들에 데이터 전압들을 공급하는 1 수평기간을 정의하는 신호이다. 1 수평라인의 화소들은 동일한 게이트라인에 접속될 수 있다. 데이터 인에이블 신호는 유효한 디지털 비디오 데이터가 공급되는 기간을 정의하는 신호이다. 도트 클럭은 미리 정해진 주기로 반복되는 클럭 신호이다.
- [0043] 타이밍 제어부(50)는 도 4와 같이 1 프레임 기간(1 frame period)을 디스플레이 구동기간(DP)과 터치 센싱기간(TP)으로 분할하고, 디스플레이 구동기간(DP) 동안 게이트 구동부(20)가 게이트라인들(G1~Gn)에 게이트신호들을 공급하고, 데이터 구동부(30)가 데이터라인들(D1~Dm)에 데이터전압들을 공급하도록 제어한다. 도 4에서는 1 프레임 기간(1 frame period)이 하나의 디스플레이 구동기간(DP)과 하나의 터치 센싱기간(TP)으로 구분되는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 1 프레임 기간(1 frame period)은 적어도 하나의 디스플레이 구동기간(DP)과 터치 센싱기간(TP)을 포함하면 되므로, 복수의 디스플레이 구동기간(DP)들 또는 터치 센싱기간(TP)들을 포함할 수 있다.
- [0044] 타이밍 제어부(50)는 타이밍 신호들에 기초하여 게이트 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 데이터 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(50)는 게이트 구동부(20)에 게이트 제어신호(GCS)를 출력하고, 데이터 구동부(30)에 디지털 비디오 데이터(DATA)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 출력한다.
- [0045] 타이밍 제어부(50)는 디스플레이 구동기간(DP)과 터치 센싱기간(TP)을 구분하기 위해 모드신호(MODE)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(50)는 모드신호(MODE)를 터치 구동부(40)로 출력할 수 있다.
- [0046] 터치 좌표 산출부(60)는 터치 구동부(40)로부터 터치 로우 데이터(TRD)를 입력받는다. 터치 좌표 산출부(60)는 제1 기준값 이상인 터치 로우 데이터(TRD)가 입력되는 경우 사용자의 터치가 발생했다고 판단하고, 제1 기준값 이상의 터치 로우 데이터(TRD)의 터치 전극(TE)의 좌표를 터치 좌표로 산출한다. 터치 좌표 산출부(60)는 터치 좌표 정보를 포함하는 터치 좌표 데이터(CD)를 외부의 호스트 시스템으로 출력한다. 터치 좌표 산출부(60)는 타이밍 제어부(50)에 포함될 수 있다.
- [0047] 호스트 시스템(미도시)은 디지털 비디오 데이터(DATA)를 표시패널(10)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환하여 타이밍 제어부(50)에 전송한다. 호스트 시스템(미도시)은 터치 좌표 산출부(60)로부터 터치 좌표 데이터(CD)를 입력받는다. 호스트 시스템(미도시)은 터치 좌표 데이터(CD)에 따라 터치 좌표에 존재하는 아이콘의 응용 프로그램 또는 어플리케이션 프로그램을 실행하고, 실행 프로그램에 따른 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(TS)을 타이밍 제어부(50)로 전송한다.
- [0048] 호스트 시스템(미도시)은 네비게이션 시스템, 셋톱박스, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 노트북, 홈 시어터 시스템, 방송 수신기, 스마트폰, 태블릿, 이동 단말기 중 어느 하나의 중앙처리장치(CPU), 호스트 프로세서(host processor), 어플리케이션 프로세서(application processor), 또는 그래픽 처리장치(GPU)로 구현될 수 있다.
- [0049] 전원 공급부(70)는 도 1과 같이 공통전압(Vcom)을 터치 구동부(40)에 공급하는 공통전압 공급회로를 포함할 수 있다. 공통전압 공급회로는 표시패널(10)의 공통전압을 피드백 받고, 피드백 받은 공통전압의 리플을 보상한 공통전압(Vcom)을 터치 구동부(40)로 출력할 수 있다.
- [0050] 또한, 전원 공급부(70)는 터치 구동부(50)의 제1 레벨 전압(V1)을 터치 구동부(40)에 공급하거나, 제1 레벨 전압(V1)과 제1 레벨 전압(V1)보다 낮은 제2 레벨 전압(V2)을 터치 구동부(40)에 공급할 수 있다. 제1 및 제2 레벨 전압들(V1, V2)에 대한 자세한 설명은 도 7을 결부하여 후술한다.
- [0051] 또한, 전원 공급부(70)는 게이트 구동부(20)로 게이트하이전압과 게이트로우전압과 같은 게이트 구동전압들을 공급하고, 데이터 구동부(30)로 감마기준전압들과 VDD 전압 등을 공급할 수 있다. 또한, 전원 공급부(70)는 타이밍 제어부(50)로 소정의 구동전압들을 공급할 수 있다.
- [0052] 타이밍 제어부(50), 터치 좌표 산출부(60), 및 전원 공급부(70)는 제어 회로보드(70)에 실장될 수 있다. 제어 회로보드(70)는 케이블(80)에 의해 소스 회로보드(60)에 연결될 수 있다. 제어 회로보드(70)는 인쇄회로보드

(printed circuit board) 또는 플렉서블 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다. 케이블(80)은 연성 케이블일 수 있다.

- [0053] 도 5는 터치 전극들, 터치 구동라인들, 그라운드 라인, 및 터치 구동부를 보여주는 일 예시도면이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 하부 기관(11), 터치 전극들(TE1, TE2), 터치 구동라인들(C1~Cr,  $r$ 은  $2 \leq r \leq p$ 를 만족하는 양의 정수), 그라운드 라인(GND), 및 터치 구동부(50)만을 도시하였다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 터치 전극들(TE1, TE2)은 액티브 영역(AA)에 배치된다. 터치 전극들(TE1, TE2) 중 일부 터치 전극들의 바깥쪽에는 그라운드 라인(GND)이 배치된다. 예를 들어, 그라운드 라인(GND)은 도 5와 같이 액티브 영역(AA)의 좌측, 우측, 및 하측 바깥쪽에 배치될 수 있다.
- [0055] 터치 전극들(TE1, TE2) 각각은 터치 구동라인들(C1~Cp) 중 어느 하나에 접속된다. 터치 구동라인들(C1~Cp) 각각은 터치 전극들(TE1, TE2) 중 어느 하나와 터치 구동부(40)를 연결한다. 즉, 터치 전극들(TE1, TE2) 각각은 터치 구동라인들(C1~Cp) 중 어느 하나에 연결되며, 이로 인해 본 발명의 실시예는 자기 정전용량 방식으로 터치 센싱을 수행할 수 있다.
- [0056] 외부로부터의 정전기로부터 표시패널(10)을 보호하기 위해 그라운드 라인(GND)이 터치 전극들(TE1, TE2) 중 일부 터치 전극들의 바깥쪽에 배치될 수 있다. 터치 전극들(TE1, TE2)은 그라운드 라인(GND)에 인접하게 배치되는 제1 터치 전극(TE1)들과 제1 터치 전극(TE1)들을 제외한 제2 터치 전극(TE2)들로 구분될 수 있다.
- [0057] 제1 터치 전극(TE1)들은 그라운드 라인(GND)에 인접하게 배치되기 때문에, 제2 터치 전극(TE2)들에 비해 그라운드 라인(GND)의 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 제1 터치 전극(TE1)과 그라운드 라인(GND) 사이에 프린지 용량(frindge capacitance)이 형성될 수 있다. 이 경우, 프린지 용량으로 인해, 도 6과 같이 터치가 발생하지 않더라도 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(TRD\_NT)가 제2 터치 전극(TE2)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(TRD\_NT)보다 큰 값을 가질 수 있다. 이로 인해, 제1 터치 전극(TE1)에 터치가 발생하는 경우 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(NRD\_TG)는 터치 좌표 산출부(60)에서 인식 가능한 최대값(MAX)보다 높아질 수 있다. 이에 따라, 터치 좌표 산출부(60)는 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(NRD\_TG)는 최대값(MAX)으로 인식될 수 있다. 이때, 터치 로우 데이터의 연산을 쉽게 하기 위해 평탄화 처리를 거치는 경우, 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(NRD\_TG)의 크기는 원래 센싱된 크기보다 작아지게 된다. 그 결과, 사용자가 제1 터치 전극(TE1)에 터치를 하였음에도, 사용자의 터치를 인식하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 제2 터치 전극들에서보다 제1 터치 전극들에서 터치 성능이 저하될 수 있다.
- [0058] 상기 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 실시예는 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 전압의 차지 방전량을 제2 터치 전극(TE2)에 의해 센싱되는 전압의 차지 방전량보다 높게 제어한다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 터치가 발생하지 않은 경우 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(TRD\_NT)가 제2 터치 전극(TE2)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(TRD\_NT)와 유사한 값을 갖도록 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 제1 터치 전극(TE1)에 터치가 발생하는 경우 제1 터치 전극(TE1)에 의해 센싱되는 터치 로우 데이터(NRD\_TG)는 터치 좌표 산출부(60)에서 인식 가능한 최대값(MAX)보다 높아지는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 사용자가 제1 터치 전극(TE1)에 터치를 하였음에도, 사용자의 터치를 인식하지 못하는 문제를 방지할 수 있다.
- [0059] 이하에서는, 도 7 및 도 8을 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 터치 구동부(40)와 상기 문제점을 해결하기 위한 구동방법에 대하여 상세히 살펴본다.
- [0060] 도 7은 도 4의 터치 구동부를 상세히 보여주는 일 예시도면이다. 도 7을 참조하면, 터치 구동부(40)는 제1 멀티플렉서(41), 차지 방전회로(42), 및 터치 센싱회로(43)를 포함한다.
- [0061] 제1 멀티플렉서(41)는 터치 구동라인들(C1~Cr)과 센싱 라인(SL) 사이에 접속된다. 제1 멀티플렉서(41)는 제1 멀티플렉서 제어 신호(MCS)에 따라 터치 구동라인들(C1~Cr) 중 어느 하나를 선택하여 센싱 라인(SL)에 접속시킨다. 제1 멀티플렉서 제어 신호(MCS)는 타이밍 제어부(40)로부터 입력될 수 있다.
- [0062] 차지 방전회로(charge removing circuit or charge discharging circuit, 42)는 센싱 라인(SL)에 접속된다. 차지 방전회로(42)는 센싱 라인(SL)의 차지를 방전한다. 차지 방전회로(42)는 차지 방전을 위한 방전 전압이 인가되는 방전 전압 입력단자(CVT)와 방전 전압 입력단자(CVT)와 센싱 라인(SL) 사이에 커패시터(Ccr)를 포함할 수 있다.
- [0063] 터치 센싱회로(43)는 센싱 라인(SL)의 전압을 누적하여 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 터치 로우 데

이터(TRD)로 변환하여 출력한다. 터치 센싱회로(43)는 터치 전압 센싱회로(SU)와 아날로그 디지털 변환부(analog digital converter, ADC)를 포함한다.

[0064] 터치 전압 센싱회로(43)는 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱한다. 터치 전압 센싱부(SU)는 연산 증폭기(OA)와 피드백 커패시터(Cfb)를 포함할 수 있다. 연산 증폭기(OA)는 제1 입력단자(IN1), 제2 입력단자(IN2), 및 출력 단자(o)를 포함한다. 연산 증폭기(OA)의 제1 입력단자(IN1)는 센싱 라인(SL)에 접속되고, 제2 입력단자(IN2)는 기준전압이 공급되는 기준전압 라인(VREFL)에 접속되며, 출력 단자(o)는 저장 커패시터(Cs)에 접속될 수 있다. 저장 커패시터(Cs)는 출력 단자(o)와 그라운드 전압원 사이에 접속되어 출력 단자(o)의 출력 전압(Vout1)을 저장한다. 피드백 커패시터(Cfb)는 연산 증폭기(OA)의 제1 입력단자(IN1)와 출력 단자(o) 사이에 접속될 수 있다.

[0065] 이 경우, 연산 증폭기(OA)의 출력 전압(Vout1)은 수학적 식 1과 같이 정의될 수 있다.

**수학적 식 1**

$$V_{out1} = \frac{(C_f + C_{p1}) \times V_t}{C_{fb}}$$

[0066]

[0067] 수학적 식 1에서, "Vout1"은 터치 전압 센싱부(SU)의 출력 전압, "Cf"는 터치 전극(TE)의 정전용량, "Cp1"은 터치 전극(TE)의 기생용량, "Cfb"는 피드백 커패시터의 용량, "Vt"는 센싱 라인(SL)의 전압을 지시한다.

[0068] 아날로그 디지털 변환부(ADC)는 스위치(SW)를 통해 저장 커패시터(Cs)에 접속될 수 있다. 스위치(SW)는 스위치 신호(SCS)에 의해 스위칭되어 아날로그 디지털 변환부(ADC)와 저장 커패시터(Cs) 간의 접속을 제어한다. 아날로그 디지털 변환부(ADC)는 스위치(SW)가 턴-온된 기간 동안 저장 커패시터(Cs)에 접속되므로, 저장 커패시터(Cs)에 저장된 출력 전압(Vout)을 디지털 데이터인 터치 로우 데이터(TRD)로 변환한다. 아날로그 디지털 변환부(ADC)는 터치 로우 데이터(TRD)를 터치 좌표 산출부(60)로 출력한다.

[0069] 도 8은 도 7의 터치 구동부의 제1 멀티플렉서의 선택에 따라 전하 방전회로의 커패시터의 용량과 방전 전압 입력단자에 입력되는 전압 제어를 상세히 보여주는 흐름도이다.

[0070] 도 8을 참조하면, 제1 멀티플렉서(41)에 의해 제1 터치 전극(TE1)에 접속된 터치 구동라인이 센싱 라인(SL)에 접속되는지에 따라 센싱 라인(SL)의 차지 방전량을 제어한다. (도 8의 S101)

[0071] 제1 멀티플렉서(41)에 의해 제1 터치 전극(TE1)에 접속된 터치 구동라인이 센싱 라인(SL)에 접속되는 경우, 센싱 라인(SL)의 차지 방전량을 높인다. 차지 방전량(Q)은 수학적 식 2와 같이 커패시터(Ccr)의 용량(C)과 전압(V)에 비례한다.

**수학적 식 2**

$$Q = C \times V$$

[0072]

[0073] 수학적 식 2를 참조하면, 커패시터(Ccr)의 용량(C)을 늘리거나 방전 전압 입력단자(CVT)에 공급되는 방전 전압을 높이는 경우, 차지 방전량(Q)을 늘릴 수 있다.

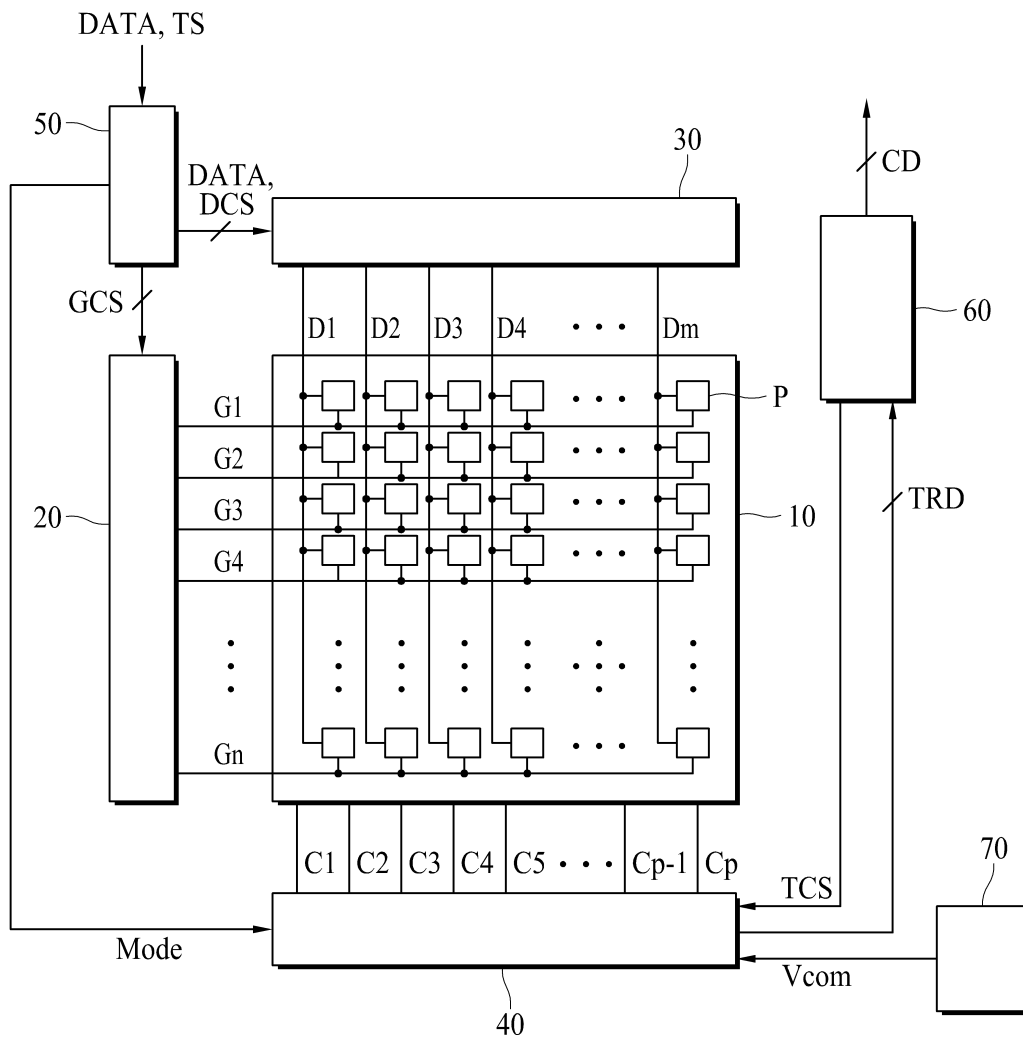
[0074] 따라서, 제1 멀티플렉서(41)에 의해 제1 터치 전극(TE1)에 접속된 터치 구동라인이 센싱 라인(SL)에 접속되는 경우, 커패시터(Ccr)의 용량(C)을 제1 용량으로 설정하거나, 방전 전압 입력단자(CVT)에 공급되는 방전 전압을 제1 레벨 전압으로 설정할 수 있다. 또는, 차지 방전량(Q)을 더욱 늘리기 위해서는 커패시터(Ccr)의 용량(C)을 제1 용량으로 설정함과 동시에 방전 전압 입력단자(CVT)에 공급되는 방전 전압을 제1 레벨 전압으로 설정할 수 있다.

[0075] 이에 비해, 제1 멀티플렉서(41)에 의해 제2 터치 전극(TE2)에 접속된 터치 구동라인이 센싱 라인(SL)에 접속되는 경우, 커패시터(Ccr)의 용량(C)을 제1 용량보다 낮은 제2 용량으로 설정하고, 방전 전압 입력단자(CVT)에 공급되는 방전 전압을 제1 레벨 전압보다 낮은 제2 레벨 전압으로 설정할 수 있다. 또는, 커패시터(Ccr)의 용량(C)을 제2 용량으로 설정함과 동시에, 방전 전압 입력단자(CVT)에 공급되는 방전 전압을 제2 레벨 전압으로 설

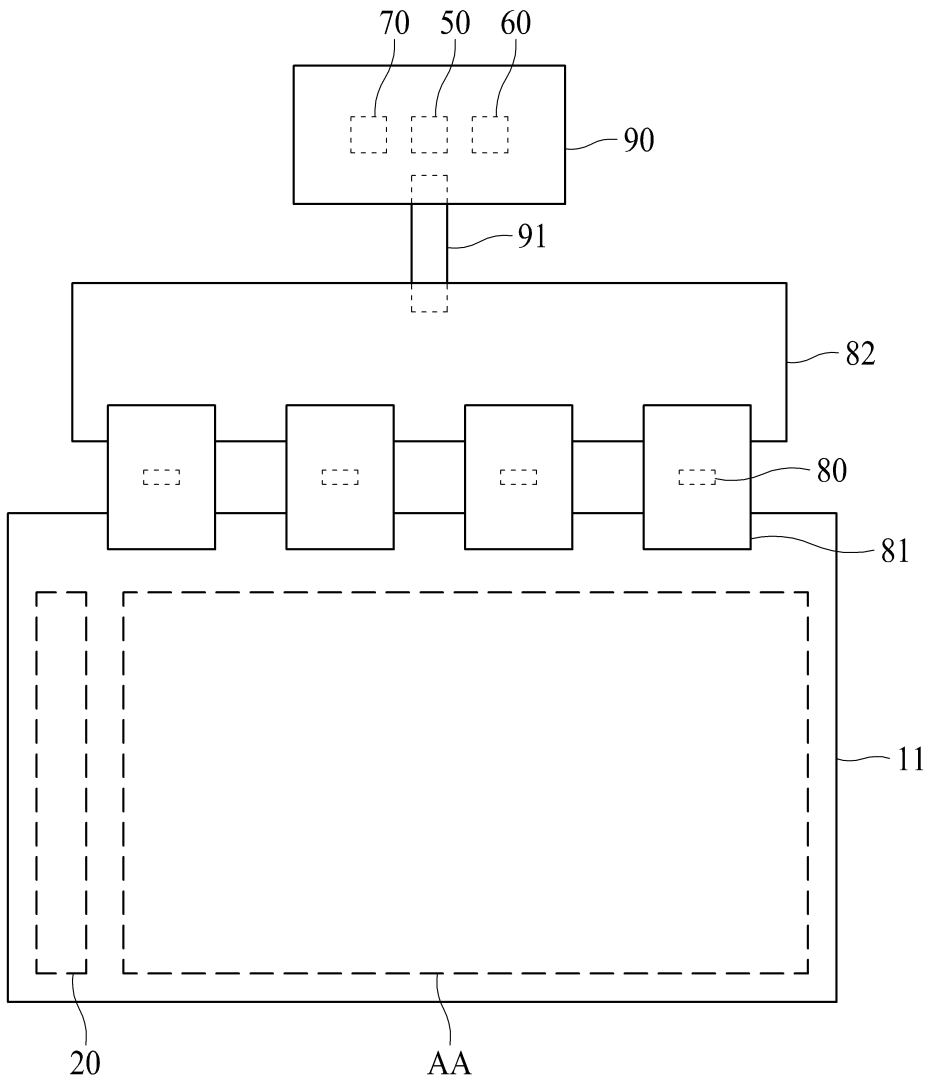


도면

도면1

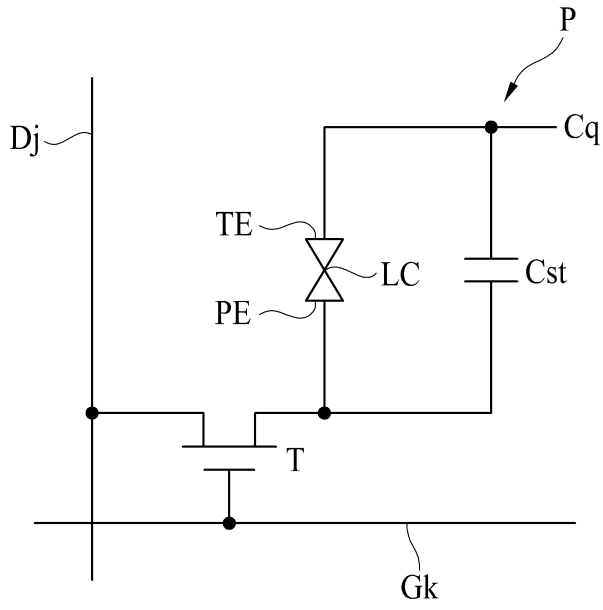


도면2

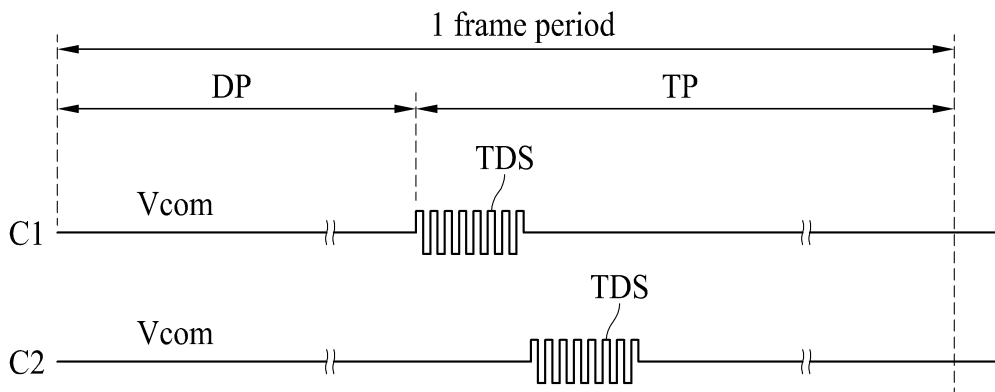




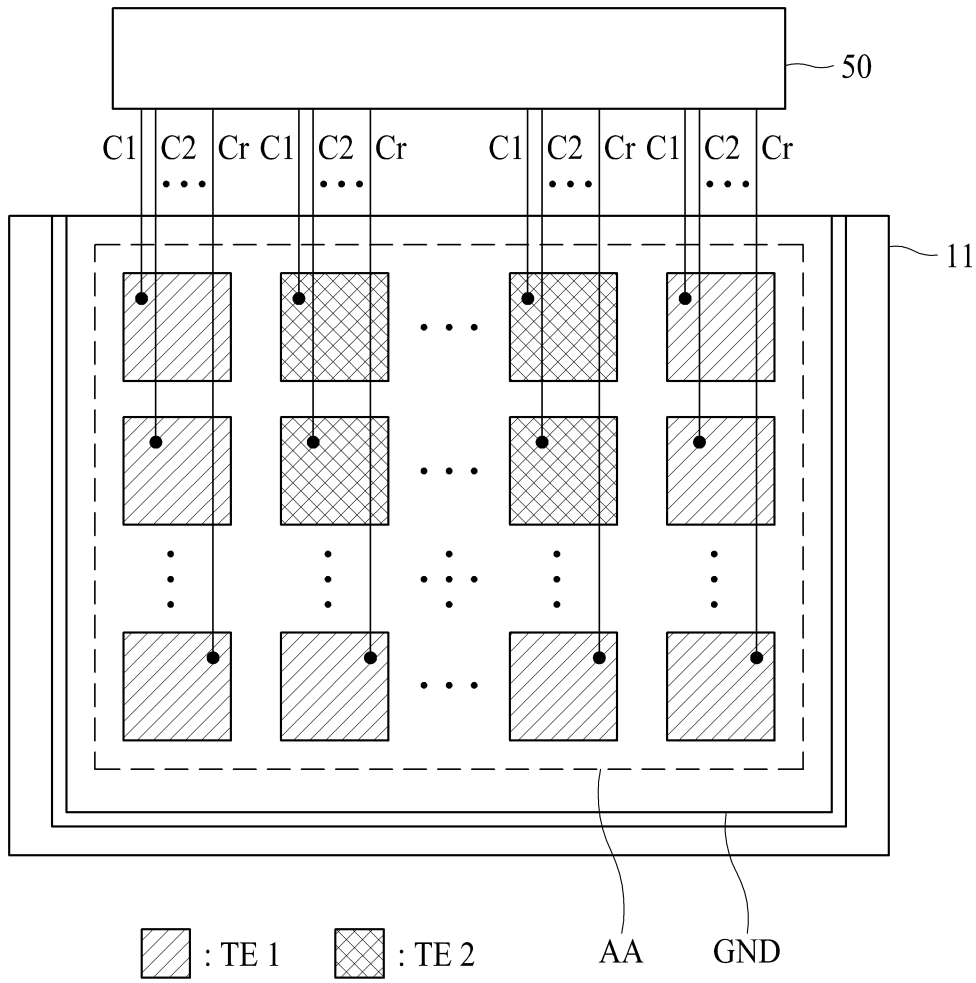
도면3



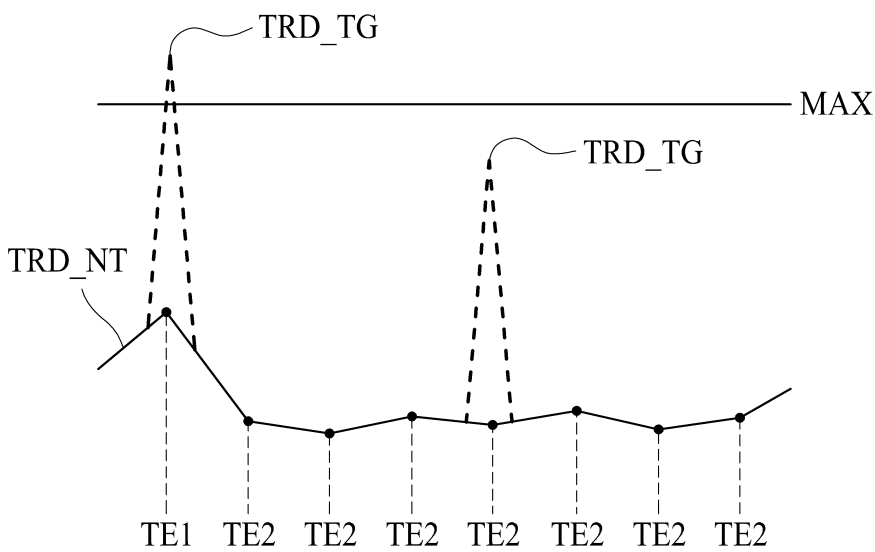
도면4



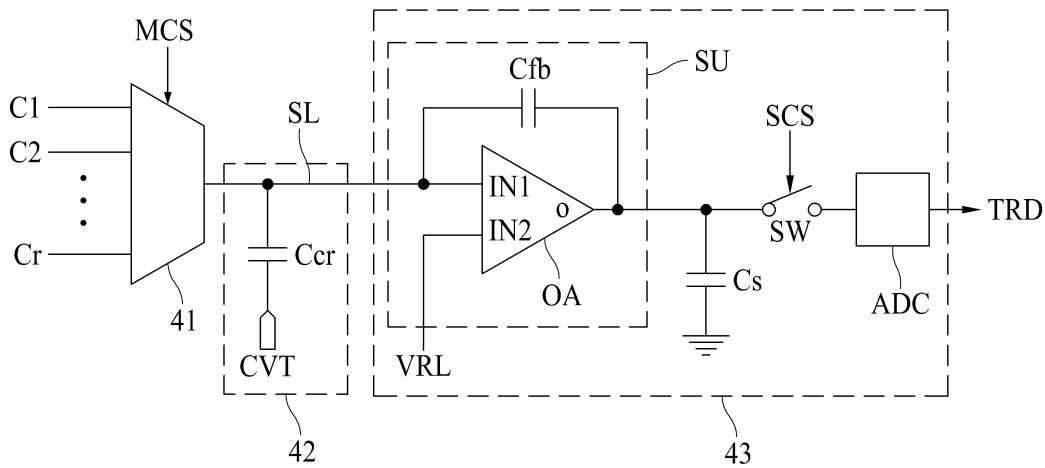
도면5



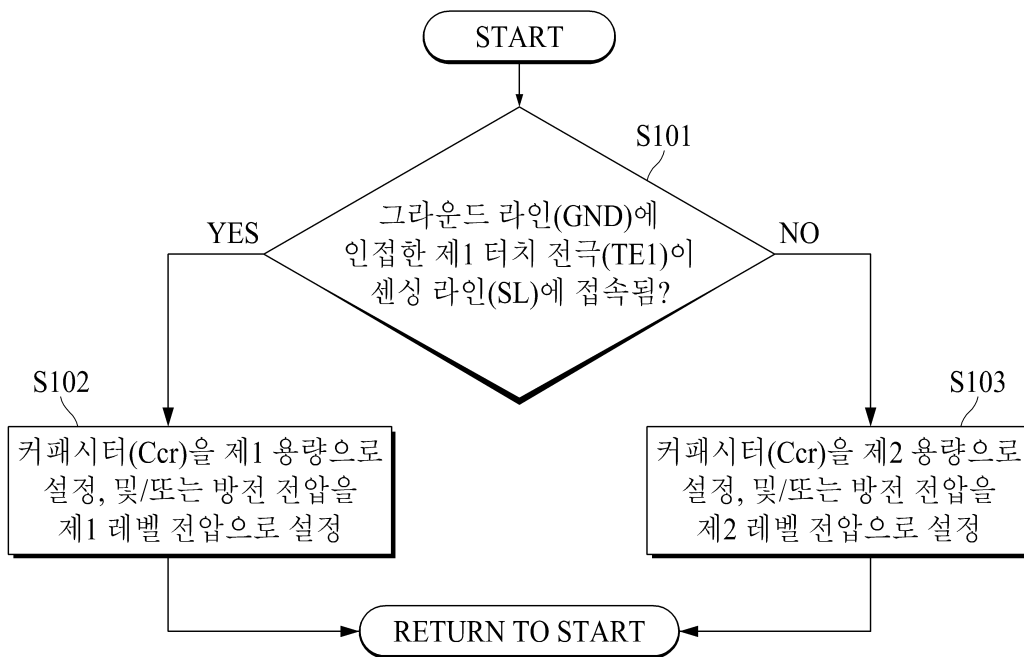
도면6



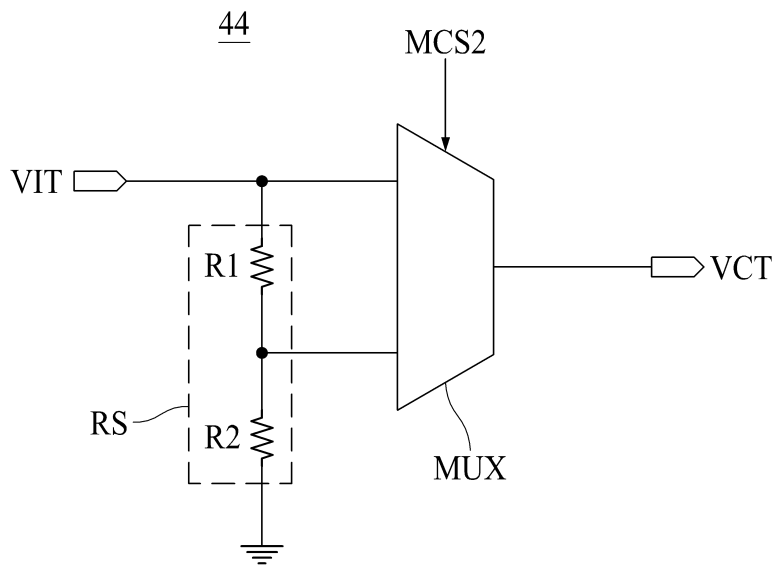
도면7



도면8



도면9a



도면9b

