



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월24일
(11) 등록번호 10-1580179
(24) 등록일자 2015년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 3/0416 (2013.01)
G06F 3/0412 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0075985

(22) 출원일자 2015년05월29일

심사청구일자 2015년06월02일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020140097892 A*

KR1020130143415 A

US20120242597 A1

KR1020150019012 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 동부하이텍

서울특별시 강남구 테헤란로 432 (대치동)

(72) 발명자

김창운

경기도 광주시 오포읍 능평로 193, 108동 1104호
(오포베르빌아파트)

(74) 대리인

박영복, 황영욱

전체 청구항 수 : 총 12 항

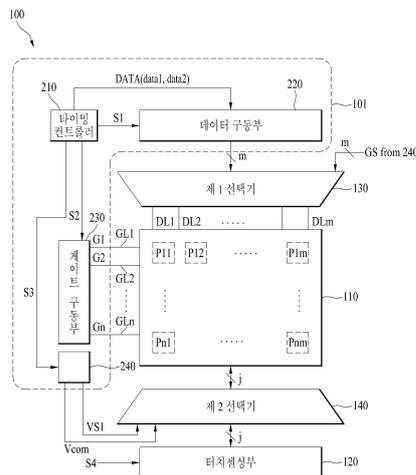
심사관 : 경연정

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

실시 예는 하나의 프레임 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되는 패널 및 상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하고, 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 디스플레이 동작의 구간 및 상기 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 상기 패널을 초기화하는 초기화 동작을 수행하며, 상기 초기화 동작은 상기 디스플레이 동작의 시작 이전, 상기 디스플레이 동작 완료 이후, 상기 터치 센싱 동작 이전, 또는 상기 터치 센싱 동작 이후 중 적어도 하나에서 수행된다.

대표도 - 도1a



명세서

청구범위

청구항 1

하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되는 패널; 및

상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하고, 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 디스플레이 동작의 구간 및 상기 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 상기 패널을 초기화하는 초기화 동작을 수행하며,

상기 디스플레이 동작의 구간은 제1 초기화 구간, 제2 초기화 구간, 및 상기 제1 초기화 구간과 상기 제2 초기화 구간 사이에 위치하고 상기 디스플레이 동작이 수행되는 제1 동작 구간을 포함하며,

상기 터치 센싱 동작의 구간은 제3 초기화 구간, 제4 초기화 구간, 및 상기 제3 초기화 구간과 상기 제4 초기화 구간 사이에 위치하고 상기 터치 센싱 동작이 수행되는 제2 동작 구간을 포함하며,

상기 제1 초기화 구간, 상기 제1 동작 구간, 및 상기 제2 초기화 구간은 시계열적으로 연속적이고, 상기 제3 초기화 구간, 상기 제2 동작 구간, 및 상기 제4 초기화 구간은 시계열적으로 연속적인 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 초기화 구간들 각각 동안에 상기 패널의 픽셀들에 그라운드 전압 또는 블랙 레벨의 데이터 신호를 동시에 인가하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 초기화 구간과 상기 제3 초기화 구간은 시계열적으로 연속적인 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

N (N 은 자연수) 번째 프레임의 제3 초기화 구간과 $(N+1)$ 번째 프레임의 제1 초기화 구간은 시계열적으로 연속적인 표시 장치.

청구항 5

하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되는 패널; 및

상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하고, 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 디스플레이 동작의 구간 및 상기 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 상기 패널을 초기화하는 초기화 동작을 수행하며,

상기 디스플레이 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제1 초기화 구간, 및 제1 동작 구간을 포함하고,

상기 터치 센싱 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제2 초기화 구간, 및 제2 동작 구간을 포함하

며,

상기 제1 동작 구간에는 상기 디스플레이 동작이 수행되고, 상기 제2 동작 구간에는 상기 터치 센싱 동작이 수행되는 표시 장치.

청구항 6

하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되는 패널; 및

상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하고, 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 디스플레이 동작의 구간 및 상기 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 상기 패널을 초기화하는 초기화 동작을 수행하며,

상기 디스플레이 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제1 동작 구간 및 제1 초기화 구간을 포함하고,

상기 터치 센싱 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제2 동작 구간 및 제2 초기화 구간을 포함하며, 상기 제1 동작 구간에는 상기 디스플레이 동작이 수행되고, 상기 제2 동작 구간에는 상기 터치 센싱 동작이 수행되는 표시 장치.

청구항 7

하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되며, 게이트 라인들, 데이터 라인들, 상기 게이트 라인들과 상기 데이터 라인들에 연결되는 트랜지스터 및 상기 트랜지스터에 연결되는 픽셀 커패시터를 포함하는 디스플레이 픽셀들, 및 상기 픽셀 커패시터에 연결되는 공통 전극을 포함하는 패널;

상기 데이터 라인들에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부;

가이딩 신호(guiding signal), 및 상기 데이터 신호 중 어느 하나를 상기 데이터 라인들로 제공하는 제1 선택기; 및

터치 구동 신호, 공통 전극 전압, 및 초기화 신호 중 어느 하나를 상기 공통 전극에 제공하는 제2 선택기를 포함하며,

상기 디스플레이 동작의 구간은 디스플레이 초기화 구간, 및 제1 동작 구간을 포함하고, 상기 터치 센싱 동작의 구간은 터치 센싱 초기화 구간, 및 제2 동작 구간을 포함하며,

상기 디스플레이 초기화 구간은 상기 제1 동작 구간의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되고, 상기 터치 센싱 초기화 구간은 상기 제2 동작 구간의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되는 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 초기화 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 데이터 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 상기 초기화 신호를 선택하여 출력하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 동작 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 데이터 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 공통 전극 전압을 선택하여 출력하고,

상기 제2 동작 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 가이딩 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 상기 터치 구동 신호를 선택하여 출력하는 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 초기화 구간에서 상기 데이터 신호는 그라운드 전압 또는 블랙 레벨(black level)의 데이터 신호이고, 상기 초기화 신호는 상기 초기화 구간에서의 상기 데이터 신호와 동일한 신호인 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 가이딩 신호는 상기 터치 구동 신호와 동일한 신호인 표시 장치.

청구항 12

하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작을 시간적으로 분할하여 패널을 구동하는 방법이 있어서,

상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하는 단계; 및

상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 단계를 포함하며,

상기 디스플레이 구동하는 단계는 상기 패널을 디스플레이 구동시키는 제1 동작 단계, 및 상기 패널을 초기화시키는 디스플레이 초기화 단계를 포함하고,

상기 터치 센싱 구동하는 단계는 상기 패널을 터치 센싱 구동시키는 제2 동작 단계, 및 상기 패널을 초기화시키는 터치 센싱 초기화 단계를 포함하며,

상기 디스플레이 초기화 단계는 상기 제1 동작 단계 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되고, 상기 터치 센싱 초기화 단계는 상기 제2 동작 단계의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되는 패널을 구동하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예는 인셀 타입의 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사용의 편리함 및 디자인의 세련미를 위하여 핸드폰 등과 같은 휴대형 전자 장치뿐만 아니라 ATM 기기, 또는 TV 등과 같은 일반 가전 제품에도 입력을 위하여 터치 스크린이 구비된 터치 스크린 방식의 디스플레이 모듈이 선호되고 있다.

[0003] 최근에는 휴대형 단말기의 슬립화를 위하여 표시 장치의 내에 터치 스크린을 구성하는 소자들을 내장하는 인셀(Incell) 타입의 디스플레이 장치가 개발되고 있다.

인셀 타입의 디스플레이 장치는 디스플레이 구간 및 터치 구간으로 구분되어, 각각이 시분할 구동되는 것을 특징으로 한다. 이러한 인셀 타입의 디스플레이 장치의 시분할 구동에 대해서는 공개특허공보 제10-2012-0097765를 참조할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시 예는 안정적인 초기화 동작을 수행함으로써, 디스플레이 구동시 화면의 흔들림이나 자국이 생기는 현상을 방지할 수 있고, 터치 센싱 구동시 터치 센싱의 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있는 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 실시 예에 따른 표시 장치는 하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할

되어 구동되는 패널; 및 상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하고, 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 디스플레이 동작의 구간 및 상기 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 상기 패널을 초기화하는 초기화 동작을 수행하며, 상기 초기화 동작은 상기 디스플레이 동작의 시작 이전, 상기 디스플레이 동작 완료 이후, 상기 터치 센싱 동작 이전, 또는 상기 터치 센싱 동작 이후 중 적어도 하나에서 수행된다.

[0006] 상기 디스플레이 동작의 구간은 제1 초기화 구간, 제2 초기화 구간, 및 상기 제1 초기화 구간과 상기 제2 초기화 구간 사이에 위치하고 상기 디스플레이 동작이 수행되는 제1 동작 구간을 포함하며, 상기 터치 센싱 동작의 구간은 제3 초기화 구간, 제4 초기화 구간, 및 상기 제3 초기화 구간과 상기 제4 초기화 구간 사이에 위치하고 상기 터치 센싱 동작이 수행되는 제2 동작 구간을 포함하며, 상기 제1 초기화 구간, 상기 제1 동작 구간, 및 상기 제2 초기화 구간은 시계열적으로 연속적이고, 상기 제3 초기화 구간, 제4 초기화 구간, 및 상기 제3 초기화 구간은 시계열적으로 연속적일 수 있다.

[0007] 상기 제2 초기화 구간과 상기 제3 초기화 구간은 시계열적으로 연속적일 수 있다.

[0008] N(N은 자연수) 번째 프레임의 제3 초기화 구간과 (N+1) 번째 프레임의 제1 초기화 구간은 시계열적으로 연속적일 수 있다.

[0009] 상기 디스플레이 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제1 초기화 구간, 및 제1 동작 구간을 포함하고, 상기 터치 센싱 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제2 초기화 구간, 및 제2 동작 구간을 포함하며, 상기 제1 동작 구간에는 상기 디스플레이 동작이 수행되고, 상기 제2 동작 구간에는 상기 터치 센싱 동작이 수행될 수 있다.

[0010] 상기 디스플레이 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제1 동작 구간 및 제1 초기화 구간을 포함하고, 상기 터치 센싱 동작의 구간은 순차적이고 시계열적으로 연속적인 제2 동작 구간 및 제2 초기화 구간을 포함하며, 상기 제1 동작 구간에는 상기 디스플레이 동작이 수행되고, 상기 제2 동작 구간에는 상기 터치 센싱 동작이 수행될 수 있다.

[0011] 다른 실시 예에 따른 표시 장치는 하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작이 시간적으로 분할되어 구동되며, 게이트 라인들, 데이터 라인들, 상기 게이트 라인들과 상기 데이터 라인들에 연결되는 트랜지스터 및 상기 트랜지스터에 연결되는 픽셀 커패시터를 포함하는 디스플레이 픽셀들, 및 상기 픽셀 커패시터에 연결되는 공통 전극을 포함하는 패널; 상기 데이터 라인들에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부; 가이딩 신호(guiding signal), 및 상기 데이터 신호 중 어느 하나를 상기 데이터 라인들로 제공하는 제1 선택기; 및 터치 구동 신호, 공통 전극 전압, 및 초기화 신호 중 어느 하나를 상기 공통 전극에 제공하는 제2 선택기를 포함하며, 상기 디스플레이 동작의 구간은 디스플레이 초기화 구간, 및 제1 동작 구간을 포함하고, 상기 터치 센싱 동작의 구간은 터치 센싱 초기화 구간, 및 제2 동작 구간을 포함하며, 상기 디스플레이 초기화 구간은 상기 제1 동작 구간의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되고, 상기 터치 센싱 초기화 구간은 상기 제2 동작 구간의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행된다.

[0012] 상기 초기화 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 데이터 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 상기 초기화 신호를 선택하여 출력할 수 있다.

[0013] 상기 제1 동작 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 데이터 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 공통 전극 전압을 선택하여 출력하고, 상기 제2 동작 구간에서 상기 제1 선택기는 상기 가이딩 신호를 선택하여 출력하고, 상기 제2 선택기는 상기 터치 구동 신호를 선택하여 출력할 수 있다.

[0014] 상기 초기화 구간에서 상기 데이터 신호는 그라운드 전압 또는 블랙 레벨(black level)의 데이터 신호이고, 상기 초기화 신호는 상기 초기화 구간에서의 상기 데이터 신호와 동일한 신호일 수 있다.

[0015] 상기 가이딩 신호는 상기 터치 구동 신호와 동일한 신호일 수 있다.

[0016] 실시 예는 하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작을 시간적으로 분할하여 패널을 구동하는 방법에 관한 것으로, 상기 패널을 구동하는 방법은 상기 패널의 디스플레이 동작의 구간 동안 상기 패널을 디스플레이 구동하는 단계; 및 상기 패널의 터치 센싱 동작의 구간 동안 상기 패널을 터치 센싱 구동하는 단계를 포함하며, 상기 디스플레이 구동하는 단계는 상기 패널을 디스플레이 구동시키는 제1 동작 단계, 및 상기 패널을 초기화시키는 디스플레이 초기화 단계를 포함하고, 상기 터치 센싱 구동하는 단계는 상기 패널을 터치 센싱 구동시키는 제2 동작 단계, 및 상기 패널을 초기화시키는 터치 센싱 초기화 단계를 포함하며, 상기 디스플레이

이 초기화 단계는 상기 제1 동작 단계 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행되고, 상기 터치 센싱 초기화 단계는 상기 제2 동작 단계의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행된다.

발명의 효과

[0017] 실시 예는 안정적인 초기화 동작을 수행할 수 있고, 디스플레이 구동시 화면의 흔들림이나 자국이 생기는 현상을 방지할 수 있고, 터치 센싱 구동시 터치 센싱의 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1a는 실시 예에 따른 표시 장치의 구성을 나타낸다.
 도 1b는 도 1a에 도시된 패널의 일 실시 예를 나타낸다.
 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 일 실시 예를 나타낸다.
 도 3은 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 다른 실시 예를 나타낸다.
 도 4는 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다.
 도 5는 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다.
 도 6은 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다.
 도 7은 도 1에 도시된 표시 장치의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다.
 도 8은 초기화 동작을 수행하기 위한 표시 장치(100)의 일 실시 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.

[0020] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다.

[0021] 도 1a는 실시 예에 따른 표시 장치(100)의 구성을 나타낸다. 도 1의 표시 장치(100)는 인셀 타입의 표시 장치일 수 있다.

[0022] 도 1a를 참조하면, 표시 장치(100)는 패널(110), 타이밍 컨트롤러(210), 데이터 구동부(220), 게이트 구동부(230), 전압 발생부(240), 터치 센싱부(120), 제1 선택기(130), 및 제2 선택기(140)를 포함할 수 있다.

[0023] 타이밍 컨트롤러(210), 데이터 구동부(220), 게이트 구동부(230), 및 전압 발생부(240)는 하나의 디스플레이 집적 회로(IC, 101)인 제어부로 구현될 수 있고, 터치 센싱부(120)도 하나의 집적 회로로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0024] 제어부는 디스플레이 동작의 구간 동안에는 패널(110)을 디스플레이 구동할 수 있고, 패널(110)의 터치 센싱 동작의 구간 동안에는 패널(110)을 터치 센싱 구동할 수 있다. 또한 제어부는 디스플레이 동작의 구간 및 터치 센싱 동작의 구간 각각에서 패널(110)을 초기화하는 초기화 동작을 수행할 수 있다. 초기화 동작은 디스플레이 동작의 시작 이전, 디스플레이 동작 완료 이후, 터치 센싱 동작 이전, 또는 터치 센싱 동작 이후 중 적어도 하나에서 수행될 수 있다.

[0025] 패널(110)은 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 패널일 수 있다. 예컨대, 패널(110)은 하나의 프레임 동안 디스플레이 구동 및 터치 구동이 시간적으로 분할되는 정전용량 방식의 인셀 타입의 패널일 수 있다.

[0026] 도 1b는 도 1a에 도시된 패널(110)의 일 실시 예를 나타낸다.

[0027] 도 1b를 참조하면, 패널(110)은 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, m>1인 자연수), 게이트 라인들(GL 내지 GLn, n>1인

자연수), 및 컬러를 표시하기 위한 디스플레이 픽셀들(P11 내지 Pnm, $n, m > 1$ 인 자연수)을 포함할 수 있다.

- [0028] 디스플레이 픽셀들(P11 내지 Pnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각은 픽셀 커패시터(Pc), 및 트랜지스터(TR)를 포함할 수 있다. 트랜지스터(TR)는 인접하는 2개의 교차하는 데이터 라인과 게이트 라인 중에서 게이트 라인에 연결되는 게이트, 데이터 라인에 연결되는 드레인(또는 소스), 및 픽셀 커패시터(Pc)의 일단에 연결되는 소스(또는 드레인)를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한 패널(110)은 디스플레이 픽셀들(P11 내지 Pnm, $n, m > 1$ 인 자연수)의 픽셀 커패시터(Pc)의 타단과 연결되는 복수의 공통 전극들(SD11 내지 SDij, $i, j > 1$ 인 자연수)을 포함할 수 있다. 도 1b에서는 인접하는 4개의 픽셀들(예컨대, P11, P12, P21, P22), 예컨대, 2×2 픽셀들이 하나의 공통 전극을 공유하는 형태이지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0030] 패널(110)은 2개 이상의 그룹들로 구분될 수 있으며, 2개 이상의 그룹들 각각은 복수의 디스플레이 픽셀들을 포함할 수 있다. 그룹들 각각에 속하는 디스플레이 픽셀들은 서로 중복되지 않을 수 있다.
- [0031] 공통 전극들(SD11 내지 SDij, $i, j > 1$ 인 자연수) 각각은 그룹들 중 대응하는 어느 하나(예컨대, SD11)에 속하는 디스플레이 픽셀들(P11 내지 P22)의 픽셀 커패시터(Pc)의 타단에 공통 접속될 수 있다.
- [0032] 예컨대, 패널(110)은 두 장의 기관들(미도시), 예컨대, 상부 기관과 하부 기관 사이에 액정층(미도시)이 배치되는 형태로 구현될 수 있으며, 패널(110)의 하부 기관에는 게이트 라인들(GL1 내지 GLn, $n > 1$ 인 자연수), 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, $m > 1$ 인 자연수), 및 트랜지스터(TR), 픽셀 커패시터(Pc), 및 공통 전극들(SD11 내지 SDij, $i, j > 1$ 인 자연수)이 형성될 수 있다.
- [0033] 공통 전극들(SD11 내지 SDij, $i, j > 1$ 인 자연수)은 디스플레이 동작 구간에서는 액정을 구동하기 위하여 픽셀들(P11 내지 Pnm, $n, m > 1$ 인 자연수)에 공통 전압(Vcom)을 공급하는 전극으로 사용될 수 있고, 터치 센싱 동작 구간에서는 터치 센싱을 위하여 센싱 구동 신호가 인가되는 전극으로 사용될 수 있다. 예컨대, 터치 센싱 동작 구간에서는 공통 전극들이 센싱 노드들(sensing node), 좌표들(coordinates), 감지 지점들(sensing points), 노드들(nodes), 또는 센싱 노드 어레이(array)의 역할을 수행할 수 있다.
- [0034] 또한 터치 감지는 공통 전극들 간의 자기 커패시턴스(self capacitance)의 변화를 감지하는 방법, 또는 공통 전극들 간의 상호 커패시턴스(mutual capacitance)의 변화를 감지하는 방법이 사용될 수 있다.
- [0035] 게이트 라인들은 게이트 전극의 용어로도 사용될 수 있고, 데이터 라인들은 데이터 전극의 용어로도 사용될 수 있으며, 게이트 전극 및 데이터 전극은 디스플레이 전극이라는 용어로 사용될 수 있다.
- [0036] 상술한 패널(110)은 일 실시 예에 따른 것으로 다른 실시 예에서는 다양한 형태의 인셀 타입의 패널로 구현 가능하다.
- [0037] 타이밍 컨트롤러(210)는 패널(110)을 구동하기 위한 데이터(DATA), 데이터 구동부(220)를 제어하기 위한 제1 제어 신호(S1), 게이트 구동부(220)를 제어하기 위한 제2 제어 신호(S2), 전압 발생부(240)를 제어하기 위한 제3 제어 신호(S3), 및 터치 센싱부(120)를 제어하기 위한 제4 제어 신호(S4)를 생성한다.
- [0038] 데이터(DATA)는 디스플레이 구동을 위한 영상 데이터(data1) 및 초기화를 위한 초기화 데이터(data2)를 포함할 수 있다.
- [0039] 예컨대, 제1 제어 신호(S1)는 데이터 구동부(220)의 쉬프트 레지스터에 입력되는 수평 시작 신호, 인에이블 신호, 클럭 신호(CLK), 수평 라인 신호(또는 수평 동기 신호) 또는 프레임 신호(또는 수직 동기 신호)를 포함할 수 있다.
- [0040] 프레임 신호(Frame signal)는 1 프레임 기간을 정의하는 신호일 수 있다. 예컨대, 프레임 신호의 1 주기는 1 프레임 기간으로 설정될 수 있다. 또한 수평 라인 신호는 패널(110)의 픽셀 어레이에서 1 라인의 픽셀들에 데이터(DATA)를 기입하는데 필요한 1 수평 기간을 정의하는 신호일 수 있다. 수평 라인 신호의 1 주기는 1 수평 기간으로 설정될 수 있다.
- [0041] 데이터 구동부(220)는 쉬프트 레지스터(shift register), 래치부(latch unit), 레벨 쉬프터, 아날로그-디지털 변환기, 및 출력부를 포함할 수 있다.
- [0042] 쉬프트 레지스터는 데이터(DATA)를 래치부에 저장하는 타이밍을 제어하기 위하여 인에이블 신호 및 클럭 신호에 응답하여 쉬프트 신호를 발생할 수 있다. 래치부는 쉬프트 신호에 응답하여 데이터(DATA)를 저장할 수 있다. 래

벨 슈프터는 래치부에 저장된 데이터(DATA)의 레벨을 변환할 수 있다. 디지털-아날로그 변환기는 레벨 변환된 데이터(DATA)를 아날로그 신호로 변환할 수 있다. 출력부는 디지털-아날로그 변환부로부터 출력되는 아날로그 신호를 증폭(또는 버퍼링)하고, 증폭된(또는 버퍼링된) 아날로그 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, m>1인 자연수)로 출력할 수 있다.

- [0043] 게이트 구동부(230)는 제2 제어 신호(S2)에 응답하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn, n>1인 자연수)을 구동할 수 있다.
- [0044] 예컨대, 게이트 구동부(230)는 제2 제어 신호(S2)에 응답하여 게이트 구동 신호(G1 ~ Gn, n>1인 자연수)를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn, n>1인 자연수)로 출력할 수 있다. 게이트 구동 신호(G1 ~ Gn, n>1인 자연수)에 의하여 게이트 라인들 각각에 연결되는 디스플레이 픽셀의 트랜지스터(TR)는 턴 온 또는 턴 오프될 수 있다.
- [0045] 예컨대, 패널(110)의 디스플레이 픽셀들은 게이트 구동 신호(G1 ~ Gn, n>1인 자연수)에 응답하여 수평 라인 신호의 제1 레벨(예컨대, 하이 로직(high logic)) 구간 동안 데이터 구동부(220)로부터 입력되는 데이터 신호(DS)의 전압을 충전할 수 있고, 수평 라인 신호의 제2 레벨(예컨대, 로우 로직(low logic)) 구간 동안 데이터 신호(DS)의 전압을 유지할 수 있다.
- [0046] 전압 발생부(240)는 디스플레이 동작(또는 디스플레이 모드)을 위한 공통 전압(Vcom), 초기화를 위한 초기화 신호(VS1), 및 데이터 라인과 공통 전극 간의 기생 커패시턴스(parasitic capacitance)를 억제 또는 제거하기 위한 가이딩 신호(guarding signal, TS2)을 생성할 수 있다.
- [0047] 터치 센싱부(120)는 터치 센싱 동작(또는 터치 센싱 모드) 구간 동안 공통 전극들(SD11 내지 SDij, i, j>1인 자연수)에 터치 구동 신호(TS1)를 제공하고, 터치에 의하여 공통 전극들의 자기 커패시터의 변화, 또는 공통 전극들 간의 상호 커패시턴스의 변화에 따라 공통 전극들(SD11 내지 SDij, i, j>1인 자연수)을 통하여 수신되는 신호를 감지할 수 있다.
- [0048] 제1 선택기(130)는 타이밍 컨트롤러(210)로부터 제공되는 제1 선택 신호(Se1)에 응답하여, 데이터 구동부(120)로부터 제공되는 데이터 신호(DS), 및 전압 발생부(240)로부터 제공되는 가이딩 신호(GS) 중 어느 하나를 선택하고, 선택된 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, m>1인 자연수)에 제공한다.
- [0049] 이때 데이터 구동부(120)로부터 제공되는 데이터 신호(DS)는 제1 데이터 신호(DS1) 및 제2 데이터 신호(DS2)를 포함할 수 있다.
- [0050] 제1 데이터 신호(DS1)는 디스플레이를 위하여 타이밍 컨트롤러(210)로부터 제공되는 데이터(data1)에 기초하여 데이터 구동부(120)에 의하여 생성되는 신호일 수 있다. 제2 데이터 신호(DS2)는 초기화를 위하여 타이밍 컨트롤러(210)로부터 제공되는 데이터(data2)에 기초하여, 데이터 구동부(120)에 의하여 생성되는 신호일 수 있다.
- [0051] 제2 선택기(140)는 타이밍 컨트롤러(210)로부터 제공되는 제2 선택 신호(Se2)에 응답하여, 터치 센싱부(120)로부터 제공되는 터치 구동 신호(TS1), 전압 발생부(240)로부터 제공되는 공통 전극 전압(Vcom), 및 초기화 신호(VS1) 중 어느 하나를 공통 전극들(SD11 내지 SDij, i, j>1인 자연수)에 제공할 수 있다.
- [0052] 표시 장치(100)의 1 프레임은 디스플레이 동작 구간 및 터치 센싱 동작 구간을 포함할 수 있다. 디스플레이 동작 구간 또는 터치 센싱 동작 구간 중 적어도 하나에는 초기화 동작 구간이 포함될 수 있다.
- [0053] 초기화 동작은 디스플레이 동작의 완료 또는 터치 센싱 동작의 완료 이후에 디스플레이 픽셀들(P11 내지 Pnm, n, m>1인 자연수) 각각의 픽셀 커패시터(Pc)에 인가된 전압을 초기화하는 것을 말한다. 예컨대, 초기화 동작은 디스플레이 동작의 완료 또는 터치 센싱 동작의 완료 이후에 픽셀 커패시터(Pc)에 인가된 전압을 일정 전압으로 동일하게 하는 것을 말한다.
- [0054] 이러한 초기화 동작은 인셀 패널에서 디스플레이 동작과 터치 센싱 동작 상호 간의 영향을 줄여주기 위함이다.
- [0055] 예컨대, 디스플레이 동작 완료 후에 각 픽셀 커패시터(Pc)에 충전된 전압은 일정하지 않을 수 있고, 이는 다음 진행되는 터치 센싱 동작에 영향을 줄 수 있고, 이로 인하여 터치 센싱의 정확도가 떨어질 수 있다.
- [0056] 또한 터치 센싱 동작 완료 후에 각 픽셀 커패시터(Pc)에 충전된 전압이 일정하지 않을 수 있고, 이는 다음 진행되는 디스플레이 동작에 영향을 줄 수 있으며, 이로 인하여 화면의 흔들림 또는 화면에 자국이 생길 수 있다.
- [0057] 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 일 실시 예를 나타낸다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 각 프레임(예컨대, Nth period, (N+1)th period)은 디스플레이 동작 구간(P1), 및 센싱 동작

구간(P2)을 포함할 수 있으며, 초기화 구간은 디스플레이 동작 구간(P1)과 센싱 동작 구간(P2) 각각에 포함될 수 있다. 이때 N은 자연수일 수 있다.

- [0059] 디스플레이 동작 구간(P1), 및 센싱 동작 구간(P2)은 디스플레이 동작과 센싱 동작을 구분하기 위한 모드 제어 신호에 의하여 구분될 수 있다.
- [0060] 각 프레임(예컨대, Nth period, (N+1)th period)의 디스플레이 동작 구간(P1)은 제1 초기화 구간(201a), 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12), 및 제2 초기화 구간(201b)을 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12)은 제1 초기화 구간(201a)과 제2 초기화 구간(201b) 사이에 위치할 수 있으며, 제1 초기화 구간(201a), 제1 동작 구간(예컨대, DP11 또는 DP12), 및 제2 초기화 구간(201b)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다. 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12) 동안에는 패널(110)의 픽셀들(P11 내지 Pnm, n,m>1인 자연수)에 대한 디스플레이 동작이 수행된다.
- [0062] 예컨대, 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12) 동안에는 게이트 구동부(230)에 의하여 게이트 라인들(GL11 내지 GLn, n>1인 자연수)에 게이트 구동 신호(G1 ~ Gn, n>1인 자연수)가 제공될 수 있고, 데이터 구동부(220)에 의하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, m>1인 자연수)에는 데이터 신호(DS)가 제공될 수 있고, 공통 전극들(SD11 내지 SDij, i,j>1인 자연수)에는 디스플레이 동작을 위한 공통 전극 전압(Vcom)이 제공될 수 있다.
- [0063] 게이트 구동부(230)는 게이트 라인들(GL11 내지 GLn, n>1인 자연수) 중 대응하는 어느 하나의 게이트 라인에 대응하는 게이트 구동 신호(G1 ~ Gn, n>1인 자연수)를 인가하여 디스플레이 픽셀(Pc)의 트랜지스터(TR)를 턴온시킬 수 있고, 데이터 구동부(220)에 의하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, m>1인 자연수)에 제공된 데이터 신호(DS)의 전압은 턴온된 트랜지스터에 연결된 픽셀 커패시터(Pc)에 저장될 수 있다.
- [0064] 각 프레임(예컨대, Nth period, (N+1)th period)의 터치 센싱 동작 구간(P2)은 제3 초기화 구간(201c), 제2 동작 구간(예컨대, TP11, 또는 TP12), 및 제4 초기화 구간(201d)을 포함할 수 있다.
- [0065] 제2 동작 구간(예컨대, TP11, 또는 TP12)은 제3 초기화 구간(201c)과 제4 초기화 구간(201d) 사이에 위치할 수 있으며, 제3 초기화 구간(201c), 제2 동작 구간(예컨대, TP11 또는 TP12), 및 제4 초기화 구간(201d)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0066] 제2 동작 구간(예컨대, TP11, 또는 TP12) 동안에는 공통 전극들(SD11 내지 SDij, i,j>1인 자연수)에 터치 센싱 동작을 위한 터치 구동 신호가 제공될 수 있다.
- [0067] 디스플레이 동작 구간(P1)의 제2 초기화 구간(201b)과 센싱 동작 구간(P2)의 제3 초기화 구간(201c)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0068] 또한 N 번째 프레임(Nth period)의 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제4 초기화 구간(201d)과 (N+1)번째 프레임((N+1)th period)의 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(201a)은 순차적으로, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0069] 디스플레이 구간(P1) 및 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간들(201a 내지 201d) 각각 동안에는 패널(110)의 픽셀들(P11 내지 Pnm, n,m>1인 자연수)의 픽셀 커패시터에 기설정된 동일 레벨의 데이터 신호(DS2)를 동시에 인가 또는 충전시킨다. 예컨대, 기설정된 데이터 신호(DS2)는 그라운드 전압(GND) 또는 블랙 레벨의 데이터 신호일 수 있다.
- [0070] 디스플레이 구간(P1) 및 터치 센싱 동작 구간(P2)에 걸쳐서 초기화 동작이 수행되기 때문에, 안정적인 초기화 동작을 수행할 수 있고, 이로 인하여 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작 간의 영향을 감소시킬 수 있다. 즉 실시 예는 안정적인 초기화 동작을 수행함으로써, 디스플레이 구동시 화면의 흔들림이나 자국이 생기는 현상을 방지할 수 있고, 터치 센싱 구동시 터치 센싱의 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 도 3은 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 다른 실시 예를 나타낸다.
- [0072] 도 3을 참조하면, 각 프레임(예컨대, Nth period, (N+1)th period)의 디스플레이 동작 구간(P1)은 제1 초기화 구간(202a), 및 제1 동작 구간(예컨대, DP21, 또는 DP22)을 포함할 수 있고, 터치 센싱 동작 구간(P2)은 제1 초기화 구간(202b), 및 제2 동작 구간(예컨대, TP21, 또는 TP22)을 포함할 수 있다.
- [0073] 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(202a), 및 제1 동작 구간(예컨대, DP21, 또는 DP22)은

순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.

- [0074] 또한 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제1 초기화 구간(202b), 및 제2 동작 구간(예컨대, TP21, 또는 TP22)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0075] 또한 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 동작 구간(예컨대, DP21, 또는 DP22)과 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제1 초기화 구간(202b)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0076] 또한 N 번째 프레임(N^{th} period)의 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제2 동작 구간(예컨대, TP21, 또는 TP22)과 (N+1)번째 프레임($(N+1)^{\text{th}}$ period)의 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(202a)은 순차적으로, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0077] 도 3의 제1 동작 구간(예컨대, DP21, 또는 DP22)은 도 2의 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12)의 설명이 동일하게 적용될 수 있고, 도 3의 제2 동작 구간(예컨대, TP21, 또는 TP22)은 도 2의 제2 동작 구간(예컨대, TP11, 또는 TP12)의 설명이 동일하게 적용될 수 있다. 도 3의 초기화 구간들 각각의 동작은 도 2의 초기화 구간의 동작의 설명이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0078] 도 4는 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다.
- [0079] 도 4를 참조하면, 각 프레임(예컨대, N^{th} period, $(N+1)^{\text{th}}$ period)의 디스플레이 동작 구간(P1)은 제1 동작 구간(예컨대, DP31, 또는 DP32) 및 제1 초기화 구간(203a)을 포함할 수 있고, 터치 센싱 동작 구간(P2)은 제2 동작 구간(예컨대, TP31, 또는 TP32) 및 제1 초기화 구간(203b)을 포함할 수 있다.
- [0080] 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 동작 구간(예컨대, DP31, 또는 DP32) 및 제1 초기화 구간(203a)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0081] 또한 터치 센싱 동작 구간(P2)은 제2 동작 구간(예컨대, TP31, 또는 TP32) 및 제1 초기화 구간(203b)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0082] 또한 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(203a)과 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제2 동작 구간(TP31, 또는 TP32)은 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0083] 또한 N 번째 프레임(N^{th} period)의 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제1 초기화 구간(203b)과 (N+1)번째 프레임($(N+1)^{\text{th}}$ period)의 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 동작 구간(DP32)은 순차적으로, 시계열적으로 연속적일 수 있다.
- [0084] 도 4의 제1 동작 구간(예컨대, DP31, 또는 DP32)은 도 2의 제1 동작 구간(예컨대, DP11, 또는 DP12)의 설명이 동일하게 적용될 수 있고, 도 4의 제2 동작 구간(예컨대, TP31, 또는 TP32)은 도 2의 제2 동작 구간(예컨대, TP11, 또는 TP12)의 설명이 동일하게 적용될 수 있다. 도 4의 초기화 구간들 각각의 동작은 도 2의 초기화 구간의 동작의 설명이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0085] 도 5는 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다. 도 5는 도 2의 변형 예일 수 있다.
- [0086] 도 2에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 및 제2 초기화 구간들(201a, 201b), 및 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제3 및 제4 초기화 구간들(201c, 201d)의 기간이 서로 동일하다.
- [0087] 반면에, 도 5에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(201a', 또는 201b')의 기간(T1, 또는 T3)은 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(201c', 또는 201d')의 기간(T2, 또는 T4)과 다를 수 있다.
- [0088] 예컨대, 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(201c', 또는 201d')의 기간(T2, 또는 T4)이 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(201a', 201b')의 기간(T1, 또는 T3)보다 짧을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이는 터치 센싱 동작 구간이 디스플레이 동작 구간보다 상대적으로 짧기 때문에, 터치 센싱을 위한 터치 센싱 동작 구간의 충분한 마진을 확보하기 위함이다.
- [0089] 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간들(201a', 또는 201b')의 기간을 서로 동일할 수 있고, 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간들(201c', 또는 201d')의 기간은 서로 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0090] 도 6은 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다. 도 6은 도 3의 변형 예일

수 있다.

- [0091] 도 3에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(202a)의 기간과 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제1 초기화 구간(202b)의 기간이 서로 동일하다.
- [0092] 반면에, 도 6에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(202a')의 기간(T5)은 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(202b')의 기간(T6)과 다를 수 있다.
- [0093] 예컨대, 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(202b')의 기간(T6)이 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(202a')의 기간(T5)보다 짧을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이는 터치 센싱 동작 구간이 디스플레이 동작 구간보다 상대적으로 짧기 때문에, 터치 센싱을 위한 터치 센싱 동작 구간의 충분한 마진을 확보하기 위함이다.
- [0094] 도 7은 도 1에 도시된 표시 장치(100)의 초기화 동작의 또 다른 실시 예를 나타낸다. 도 7은 도 4의 변형 예일 수 있다.
- [0095] 도 4에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 초기화 구간(203a)의 기간과 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제1 초기화 구간(203b)의 기간이 서로 동일하다.
- [0096] 반면에, 도 7에서는 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(203a')의 기간(T7)은 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(203b')의 기간(T8)과 다를 수 있다.
- [0097] 예컨대, 터치 센싱 동작 구간(P2)의 초기화 구간(203b')의 기간(T8)이 디스플레이 동작 구간(P1)의 초기화 구간(203a')의 기간(T7)보다 짧을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이는 터치 센싱 동작 구간(P2)이 디스플레이 동작 구간(P1)보다 상대적으로 짧기 때문에, 터치 센싱을 위한 터치 센싱 동작 구간의 충분한 마진을 확보하기 위함이다.
- [0098] 도 8은 초기화 동작을 수행하기 위한 표시 장치(100)의 일 실시 예를 나타낸다.
- [0099] 도 8을 참조하면, 각 프레임(예컨대, N^{th} period, $(N+1)^{\text{th}}$ period)의 디스플레이 동작 구간(P1)의 제1 동작 구간(DP11 내지 DP61, DP12 내지 DP62) 동안에는 게이트 구동부(230)로부터 제공되는 게이트 구동 신호(G1 내지 Gn, $n>1$ 인 자연수)에 의하여 게이트 라인들(GL11 내지 GLn, $n>1$ 인 자연수)이 선택적으로 구동될 수 있다.
- [0100] 제1 동작 구간(DP11 내지 DP61, DP12 내지 DP62) 동안에는 데이터 구동부(220)로부터 제1 선택기(130)에 제1 데이터 신호(DS1)가 제공될 수 있고, 제1 선택기(130)는 제1 데이터 신호(DS1) 및 전압 발생부(240)로부터 제공되는 가이딩 신호(GS) 중 제1 데이터 신호(DS1)를 선택적으로 데이터 라인들에 제공할 수 있다.
- [0101] 또한 제1 동작 구간(DP11 내지 DP61, DP12 내지 DP62) 동안 제2 선택기(140)는 터치 센싱부(120)로부터 제공되는 터치 구동 신호(TS1), 전압 발생부(240)로 제공되는 공통 전극 전압(Vcom), 및 초기화 신호(VS1) 중 공통 전극 전압(Vcom)을 공통 전극들(L1 내지 Lk, $k>1$ 인 자연수)에 제공할 수 있다.
- [0102] 제1 동작 구간(DP11 내지 DP61, DP12 내지 DP62)에서 제1 선택기(130)는 제1 데이터 신호(DS1)를 선택하여 출력할 수 있고, 제2 선택기(140)는 공통 전극 전압(Vcom)을 선택하여 출력할 수 있다.
- [0103] 각 프레임(예컨대, N^{th} period, $(N+1)^{\text{th}}$ period)의 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제2 동작 구간(TP11 내지 TP61, TP12 내지 TP62) 동안 제1 선택기(130)는 데이터 구동부(220)로부터 제공되는 데이터 신호(DS), 및 전압 발생부(240)로부터 제공되는 가이딩 신호(GS) 중 가이딩 신호(GS)를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, $m>1$ 인 자연수)에 제공할 수 있다. 이때 가이딩 신호(GS)는 터치 구동 신호(TS1)와 동일한 신호일 수 있다. 예컨대, 가이딩 신호(GS)는 터치 구동 신호(TS1)와 주파수(frequency), 위상(phase), 형상(shape) 또는/및 크기(amplitude) 중 적어도 하나가 동일할 수 있다.
- [0104] 예컨대, 가이딩 신호(GS)는 터치 구동 신호(TS1)와 위상 및 크기가 동일할 수 있다.
- [0105] 제2 동작 구간(TP11 내지 TP61, TP12 내지 TP62)에서 제1 선택기(130)는 가이딩 신호(GS)를 선택하여 출력할 수 있고, 제2 선택기(140)는 터치 구동 신호(TS1)를 선택하여 출력할 수 있다.
- [0106] 터치 센싱 동작 구간(P2)의 제2 동작 구간(TP11 내지 TP61, TP12 내지 TP62)동안 터치 구동 신호(TS1)와 동일한 신호인 가이딩 신호(GS)를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, $m>1$ 인 자연수)에 제공하기 때문에, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, $m>1$ 인 자연수)과 공통 전극들(L1 내지 Lk, $k>1$ 인 자연수) 사이의 기생 커패시턴스를 억제 또는 제거

할 수 있고, 이로 인하여 터치 센싱 동작의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

- [0107] 각 프레임(예컨대, N^{th} period, $(N+1)^{\text{th}}$ period)의 디스플레이 동작 구간(P1)과 터치 센싱 동작 구간(P1) 각각의 초기화 구간(201a 내지 203a, 201b 내지 203b, 201a' 내지 203a', 201b' 내지 203b', 201c' 및 201d') 동안에는 게이트 구동 신호(G1 내지 Gn, $n>1$ 인 자연수)에 의하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn, $n>1$ 인 자연수)이 모두 선택될 수 있다. 이로 인하여 각 픽셀들(P11 내지 Pnm, $n,m>1$ 인 자연수)의 트랜지스터들(TR)이 모두 턴 온 상태가 될 수 있다.
- [0108] 그리고 초기화 구간(201a 내지 203a, 201b 내지 203b, 201a' 내지 203a', 201b' 내지 203b', 201c' 및 201d') 동안에는 데이터 구동부(220)로부터 제1 선택기(130)에 제2 데이터 신호(DS2)가 제공될 수 있고, 제1 선택기(130)는 제2 데이터 신호(DS2) 및 전압 발생부(240)로부터 제공되는 가이딩 신호(GS) 중 제2 데이터 신호(DS2)를 선택적으로 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, $m>1$ 인 자연수)에 제공할 수 있다.
- [0109] 또한 초기화 구간(201a 내지 203a, 201b 내지 203b, 201a' 내지 203a', 201b' 내지 203b', 201c' 및 201d') 동안 제2 선택기(140)는 터치 센싱부(120)로부터 제공되는 터치 구동 신호(TS1), 전압 발생부(240)로 제공되는 공통 전극 전압(Vcom), 및 초기화 신호(VS1) 중 초기화 신호(VS1)를 공통 전극들(L1 내지 Lk, $k>1$ 인 자연수)에 제공할 수 있다.
- [0110] 이때 초기화 신호(VS1)는 제2 데이터 신호(DS2)와 동일한 신호일 수 있다. 예컨대, 초기화 신호(VS1)는 그라운드 전압(GND) 또는 블랙 레벨의 데이터 신호일 수 있다.
- [0111] 초기화 구간(201a 내지 203a, 201b 내지 203b, 201a' 내지 203a', 201b' 내지 203b', 201c' 및 201d') 에서 제1 선택기(130)는 제2 데이터 신호(DS2)를 선택하여 출력할 수 있고, 제2 선택기(140)는 초기화 신호(VS1)를 선택하여 출력할 수 있다.
- [0112] 초기화 구간(201a 내지 203a, 201b 내지 203b, 201a' 내지 203a', 201b' 내지 203b', 201c' 및 201d') 동안 공통 전극들(L1 내지 Lk, $k>1$ 인 자연수)에 제공되는 초기화 신호(VS1)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLnm, $n,m>1$ 인 자연수)에 제공되는 제2 데이터 신호(DS2)가 동일하기 때문에, 각 픽셀 커패시터(Pc) 양단 전압은 동일할 수 있고, 이로 인하여 각 픽셀 커패시터(Pc)의 양단 전압은 동일한 전압으로 초기화될 수 있다.
- [0113] 하나의 프레임(frame) 동안 디스플레이 동작 및 터치 센싱 동작을 시간적으로 분할하여 패널(110)을 구동하는 방법은 패널(110)의 디스플레이 동작의 구간 동안 패널(110)을 디스플레이 구동하는 단계, 패널(110)의 터치 센싱 동작의 구간 동안 패널(110)을 터치 센싱 구동하는 단계를 포함한다.
- [0114] 디스플레이 구동하는 단계는 패널(110)을 디스플레이 구동시키는 제1 동작 단계, 및 패널(110)을 초기화시키는 디스플레이 초기화 단계를 포함할 수 있다.
- [0115] 터치 센싱 구동하는 단계는 패널(110)을 터치 센싱 구동시키는 제2 동작 단계, 및 패널(110)을 초기화시키는 터치 센싱 초기화 단계를 포함할 수 있다.
- [0116] 디스플레이 초기화 단계는 제1 동작 단계 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행될 수 있다.
- [0117] 터치 센싱 초기화 단계는 제2 동작 단계의 시작 이전, 또는 완료 이후 중 적어도 하나에서 수행될 수 있다.
- [0118] 예컨대, 일 실시 예에서는 디스플레이 초기화 단계는 제1 동작 단계(DP11) 이전에 수행되는 제1 초기화 단계(201a), 및 제1 동작 단계(DP11) 완료 이후에 수행되는 제2 초기화 단계(201b)를 포함할 수 있다. 제1 초기화 단계(201a), 제1 동작 단계(DP11), 및 제2 초기화 단계(201b)는 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다. 그리고 예컨대, 터치 센싱 초기화 단계는 제2 동작 단계(TP11) 이전에 수행되는 제3 초기화 단계(201c), 및 제2 동작 단계(TP11) 완료 이후에 수행되는 제4 초기화 단계(201d)를 포함할 수 있다. 제3 초기화 단계(201c), 제2 동작 단계(DP11), 및 제4 초기화 단계(201d)는 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다. 도 2에서 설명한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0119] 다른 실시 예에서는 디스플레이 초기화 단계(202a)는 제1 동작 단계(DP21) 시작 이전에 수행되고, 터치 센싱 초기화 단계(202b)는 제2 동작 단계(TP21) 시작 이전에 수행될 수 있다. 이때 디스플레이 초기화 단계(202a), 제1 동작 단계(DP21), 터치 센싱 초기화 단계(202b), 및 제2 동작 단계(TP21)는 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다. 도 3에서 설명한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0120] 또 다른 실시 예에서는 디스플레이 초기화 단계(203a)는 제1 동작 단계(DP31) 시작 이후에 수행되고, 터치 센싱 초기화 단계(203b)는 제2 동작 단계(TP31) 시작 이후에 수행될 수 있다. 이때 디스플레이 초기화 단계(203a),

제1 동작 단계(DP31), 터치 센싱 초기화 단계(203b), 및 제2 동작 단계(TP31)는 순차적이고, 시계열적으로 연속적일 수 있다. 도 4에서 설명한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

[0121] 도 5 내지 도 7에서 설명한 내용도 다른 실시 예에 동일하게 적용될 수 있다.

[0122] 상술한 바와 같이, 초기화 구간 동안 패널(110)의 픽셀 커패시터(Pc)의 양단 전압을 초기화시킴으로써, 디스플레이 동작 구간(P1)과 터치 동작 구간(P2) 상호 간의 영향을 줄임으로써, 실시 예는 디스플레이 구동시 화면의 흔들림이나 자국이 생기는 현상을 방지할 수 있고, 터치 센싱 구동시 터치 센싱의 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

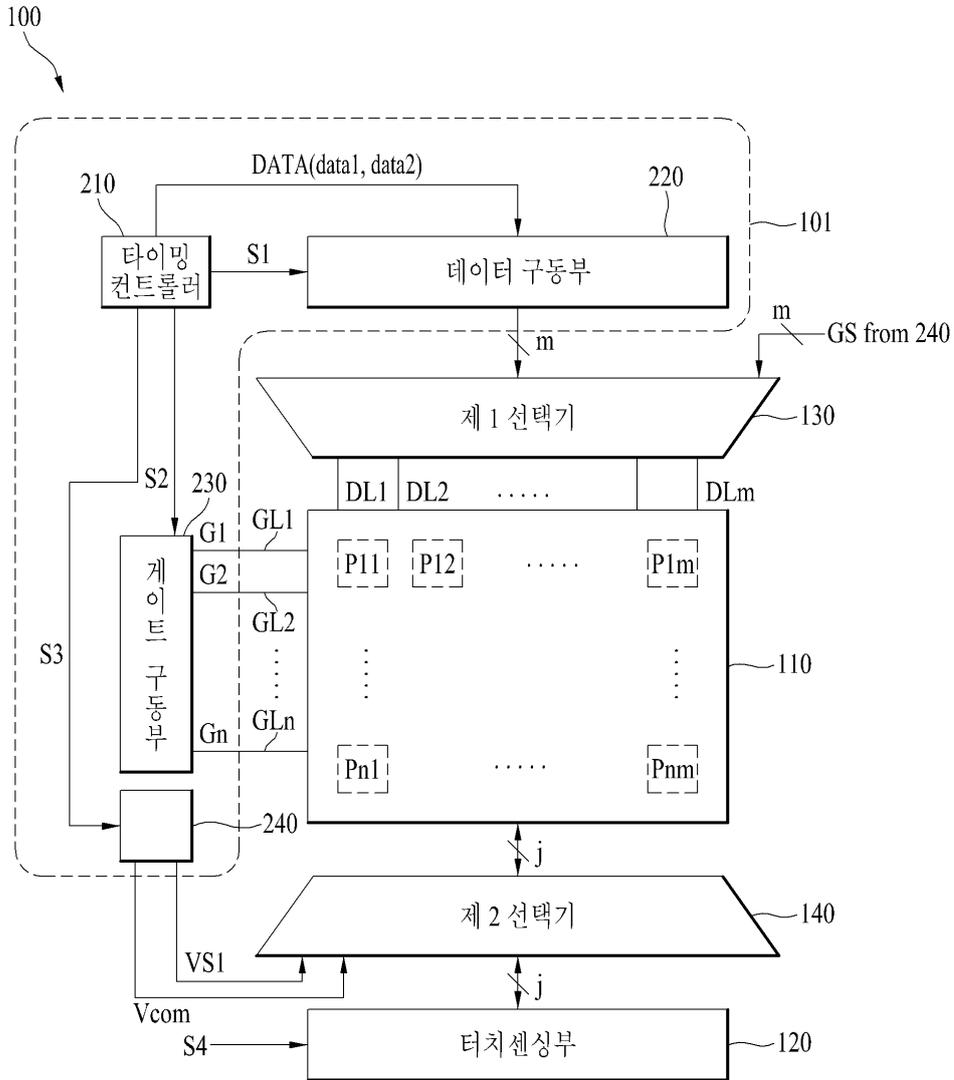
[0123] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

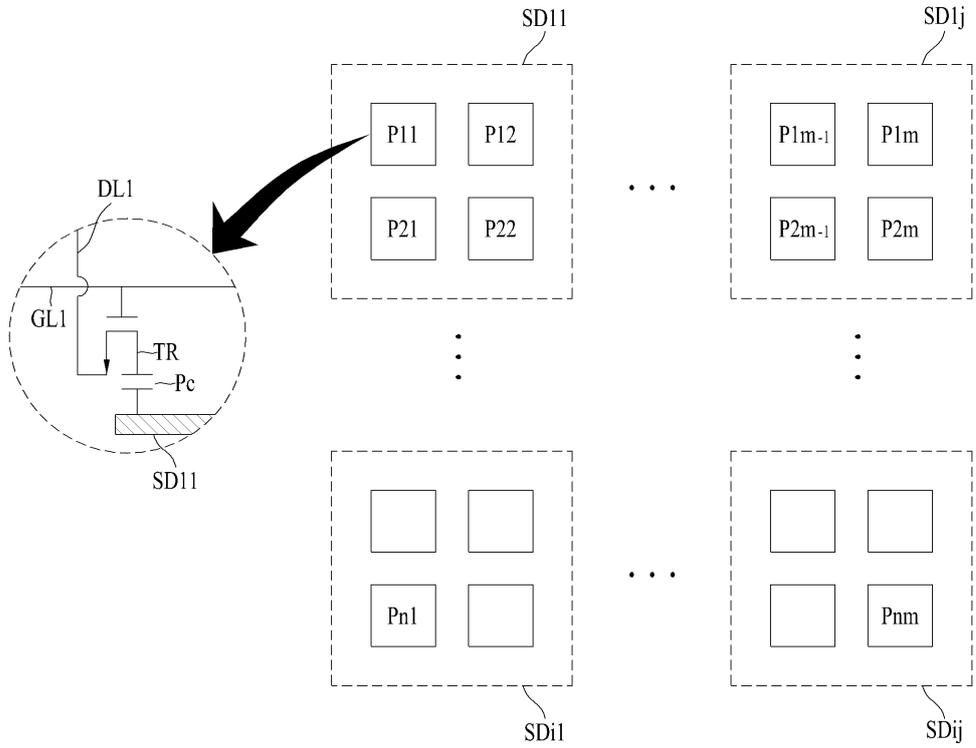
- | | | |
|--------|---------------|--------------|
| [0124] | 110: 패널 | 120: 터치 센싱부 |
| | 130: 제1 선택기 | 140: 제2 선택기 |
| | 210: 타이밍 컨트롤러 | 220: 데이터 구동부 |
| | 230: 게이트 구동부 | 240: 전압 발생부. |

도면

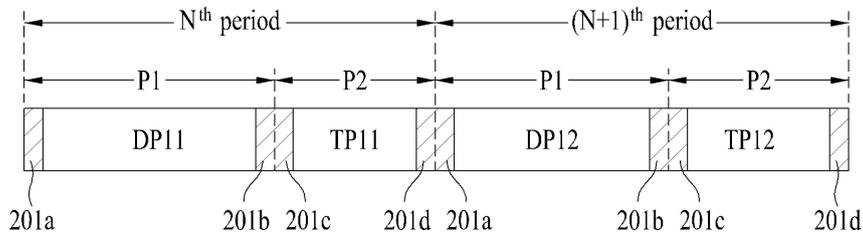
도면1a



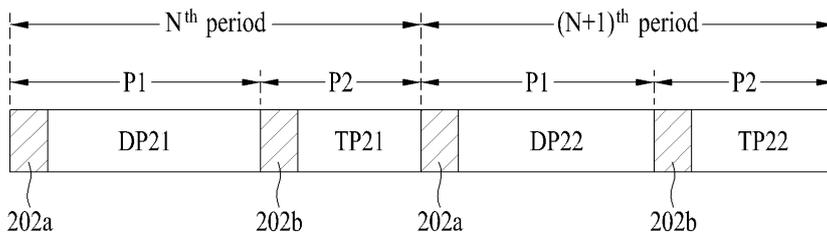
도면1b



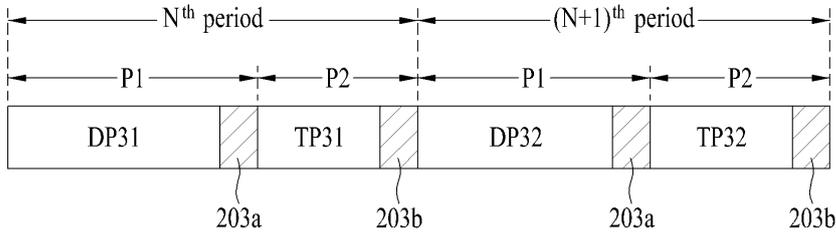
도면2



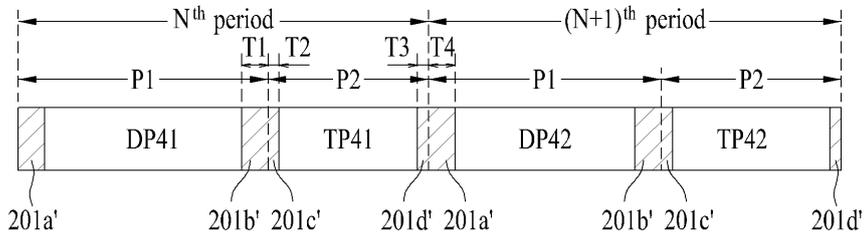
도면3



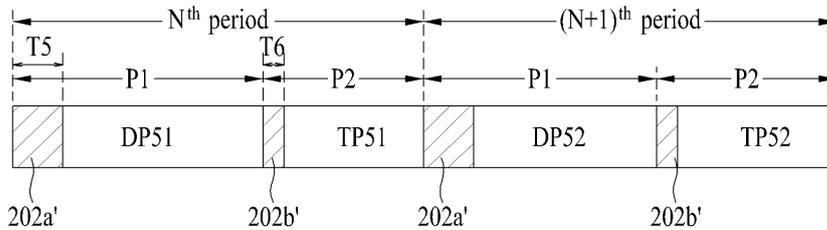
도면4



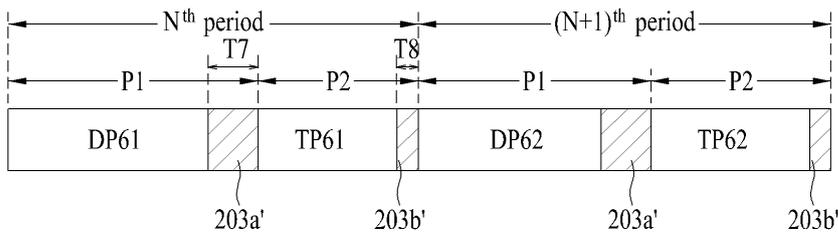
도면5



도면6



도면7



도면8

