



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0142056
(43) 공개일자 2023년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/04182 (2021.08)
G06F 3/04166 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0040368
(22) 출원일자 2022년03월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김형배
경기도 화성시 효행로 1337-23, 103동 2203호(반월동, e편한세상 반월 나노시티역)
김상국
충청남도 천안시 서북구 한들3로 70, 102동 2005호(백석동, 백석 더샵 아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

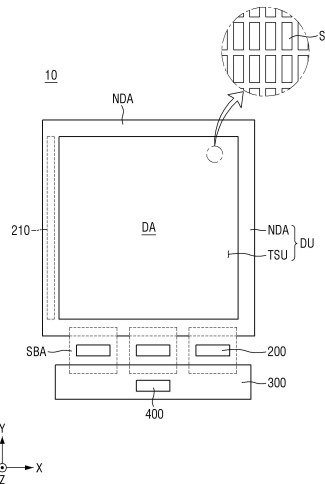
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다. 일 실시예에 따른 터치 감지 모듈은 나란하게 배열된 복수의 구동 전극, 복수의 구동 전극과 교차 배열된 복수의 감지 전극, 및 복수의 구동 전극으로 터치 구동 신호들을 공급하고 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호들을 검출하여 터치 위치 좌표를 검출하는 터치 구동 회로를 포함하며, 터치 구동 회로는 복수의 구동 전극을 복수의 그룹으로 구분하고 각각의 그룹별로 동시에 구동하는 동시 구동 방식, 또는 복수의 구동 전극을 순서대로 구동하는 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/0446 (2019.05)

(72) 발명자

김태준

경기도 성남시 분당구 돌마로486번길 7, 203동
1601호(서현동, 효자촌)

박재현

경기도 화성시 큰재봉길 29(석우동)

이지영

서울특별시 성북구 아리랑로 89, 102동 702호(돈암
동, 일신건영휴먼빌아파트)

조현욱

경기도 용인시 수지구 고기로45번길 40-18(동천동,
동천센트럴자이)

명세서

청구범위

청구항 1

나란하게 배열된 복수의 구동 전극;

상기 복수의 구동 전극과 교차 배열된 복수의 감지 전극; 및

상기 복수의 구동 전극으로 터치 구동 신호들을 공급하고 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호들을 검출하여 터치 위치 좌표를 검출하는 터치 구동 회로를 포함하며,

상기 터치 구동 회로는

상기 복수의 구동 전극을 복수의 그룹으로 구분하고 각각의 그룹별로 동시에 구동하는 동시 구동 방식, 또는 상기 복수의 구동 전극을 순서대로 구동하는 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는

상기 동시 구동 방식과 상기 순차 구동 방식을 서로 다른 복수의 프레임 단위로 혼합해서 선택하거나, 적어도 한 프레임 단위로 교번해서 선택하고,

상기 적어도 한 프레임 단위로 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는

상기 동시 구동 방식 선택 적용시, 상기 동시에 구동되는 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 다르게 가변시켜서 선택하고, 적어도 한 프레임 단위로 다르게 가변된 개수의 터치 전극들로 동시에 상기 터치 구동 신호를 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는

상기 각각의 그룹별로 동시에 상기 터치 구동 신호들이 공급되는 기간에, 적어도 하나의 구동 전극에 순차 또는 동시에 코드 신호들을 공급하고, 상기 복수의 감지 전극을 통해 상기 코드 신호들을 검출하는 터치 감지 모듈.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는

상기 복수의 구동 전극으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 구동 신호 출력부;

상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호를 검출하는 감지 회로부;

상기 복수의 구동 전극에 상기 터치 구동 신호가 공급되도록 상기 구동 신호 출력부의 구동을 제어하는 터치 구동 제어부; 및

상기 동시 구동 방식, 또는 상기 순차 구동 방식을 상기 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 구동 방식들에 대응되는 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 구동 모드 설정부를 포함하는 터치 감지 모듈.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 복수의 구동 전극 중 동시에 구동되는 상기 각각의 그룹별 구동 전극들의 개수를 설정하고,

상기 적어도 한 프레임 기간에 상기 각 그룹의 구동 전극들에 동시에 터치 구동 신호가 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 적어도 한 프레임 기간 동안 상기 복수의 구동 전극에 터치 구동 신호들이 순차적으로 공급되도록 제2 구동 설정 신호를 생성하여 상기 제1 구동 설정 신호 공급 프레임 기간과 다른 프레임 기간에 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시 구동 방식 선택 적용시에 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고,

가변 설정된 동시 구동 전극들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 적어도 하나의 구동 전극에 미리 설정된 코드 신호가 순차 또는 동시에 공급되도록 제3 구동 설정 신호를 생성해서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고,

상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수, 및 상기 각각의 그룹별 구동 전극들에 대한 상기 위상 합산 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변환될 수 있도록 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 및 제3 구동 설정 신호를 혼합하거나 교번시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 위상 합산 값 또는 상기 위상 합산 개수가 미리 설정된 서로 다른 개수들로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수, 및 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 적어도 한 프레임 단위로 서로 다르게 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 터치 감지 모듈.

청구항 14

복수의 서브 화소들이 배열된 표시 영역을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 전면에 배치되어 사용자의 터치를 감지하는 터치 감지 모듈을 포함하고,

상기 터치 감지 모듈은

나란하게 배열된 복수의 구동 전극;

상기 복수의 구동 전극과 교차 배열된 복수의 감지 전극; 및

상기 복수의 구동 전극으로 터치 구동 신호들을 공급하고 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호들을 검출하여 터치 위치 좌표를 검출하는 터치 구동 회로를 포함하며,

상기 터치 구동 회로는

상기 복수의 구동 전극을 복수의 그룹으로 구분하고 각각의 그룹별로 동시에 구동하는 동시 구동 방식, 또는 상

기 복수의 구동 전극을 순서대로 구동하는 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는

상기 복수의 구동 전극으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 구동 신호 출력부;

상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호를 검출하는 감지 회로부;

상기 복수의 구동 전극에 상기 터치 구동 신호가 공급되도록 상기 구동 신호 출력부의 구동을 제어하는 터치 구동 제어부; 및

상기 동시 구동 방식, 또는 상기 순차 구동 방식을 상기 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 구동 방식들에 대응되는 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 구동 모드 설정부를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 복수의 구동 전극 중 동시에 구동되는 각각의 그룹별 구동 전극들의 개수를 설정하고,

상기 적어도 한 프레임 기간 동안 상기 각각의 그룹별 구동 전극들에 동시에 터치 구동 신호가 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시 구동 방식 선택 적용시에 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 가변 설정된 동시 구동 전극들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급하는 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 적어도 하나의 구동 전극에 미리 설정된 코드 신호가 순차 또는 동시에 공급되도록 제3 구동 설정 신호를 생성해서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고,

상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 표시 장치.

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 구동 모드 설정부는

상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고,

상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시 장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 예를 들어, 표시 장치는 스마트폰, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터, 내비게이션, 및 스마트 텔레비전과 같이 다양한 전자기기에 적용되고 있다.

[0003] 표시 장치는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display Device), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 평판 표시 장치일 수 있다. 이러한 평판 표시 장치 중에서 발광 표시 장치는 표시 패널의 화소들 각각이 스스로 발광할 수 있는 발광 소자를 포함함으로써, 표시 패널에 광을 제공하는 백라이트 유닛 없이도 화상을 표시할 수 있다.

[0004] 최근, 표시 장치는 인터페이스 수단 중 하나로 사용자의 터치를 감지하기 위한 터치 감지 모듈을 포함한다. 터치 감지 모듈은 터치 전극들이 배열된 터치 센싱부, 및 터치 전극들 간의 정전 용량 변화를 검출하는 터치 구동 회로를 포함한다. 터치 감지 모듈은 표시 장치의 영상 표시부에 일체로 형성되거나, 영상 표시부 상에 실장되는 상태로 양산될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전자기적 간섭 잡음(Electro Magnetic Interference, EMI)의 방사량을 저감시킬 수 있는 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 동시에 구동되는 터치 구동 전극들의 개수, 및 동시에 구동되는 터치 구동 전극들의 위상 합산 값을 선택적으로 조절할 수 있는 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예의 터치 감지 모듈은 나란하게 배열된 복수의 구동 전극, 상기 복수의 구동 전극과 교차 배열된 복수의 감지 전극, 및 상기 복수의 구동 전극으로 터치 구동 신호들을 공급하고 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호들을 검출하여 터치 위치 좌표를 검출하는 터치 구동 회로를 포함하며, 상기 터치 구동 회로는 상기 복수의 구동 전극을 복수의 그룹으로 구분하고 각각의 그룹별로 동시에 구동하는 동시 구동 방식, 또는 상기 복수의 구동 전극을 순서대로 구동하는 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급할 수 있다.
- [0009] 상기 터치 구동 회로는 상기 동시 구동 방식과 상기 순차 구동 방식을 서로 다른 복수의 프레임 단위로 혼합해서 선택하거나, 적어도 한 프레임 단위로 교번해서 선택하고, 상기 적어도 한 프레임 단위로 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급할 수 있다.
- [0010] 상기 터치 구동 회로는 상기 동시 구동 방식 선택 적용시, 상기 동시에 구동되는 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 다르게 가변시켜서 선택하고, 적어도 한 프레임 단위로 다르게 가변된 개수의 터치 전극들로 동시에 상기 터치 구동 신호를 공급할 수 있다.
- [0011] 상기 터치 구동 회로는 상기 각각의 그룹별로 동시에 상기 터치 구동 신호들이 공급되는 기간에, 적어도 하나의 구동 전극에 순차 또는 동시에 코드 신호들을 공급하고, 상기 복수의 감지 전극을 통해 상기 코드 신호들을 검출할 수 있다.
- [0012] 상기 터치 구동 회로는 상기 복수의 구동 전극으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 구동 신호 출력부, 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호를 검출하는 감지 회로부, 상기 복수의 구동 전극에 상기 터치 구동 신호가 공급되도록 상기 구동 신호 출력부의 구동을 제어하는 터치 구동 제어부, 및 상기 동시 구동 방식, 또는 상기 순차 구동 방식을 상기 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 구동 방식들에 대응되는 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 구동 모드 설정부를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 구동 모드 설정부는 상기 복수의 구동 전극 중 동시에 구동되는 상기 각각의 그룹별 구동 전극들의 개수를 설정하고, 상기 적어도 한 프레임 기간에 상기 각 그룹의 구동 전극들에 동시에 터치 구동 신호가 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0014] 상기 구동 모드 설정부는 상기 적어도 한 프레임 기간 동안 상기 복수의 구동 전극에 터치 구동 신호들이 순차적으로 공급되도록 제2 구동 설정 신호를 생성하여 상기 제1 구동 설정 신호 공급 프레임 기간과 다른 프레임 기간에 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0015] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시 구동 방식 선택 적용시에 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 가변 설정된 동시 구동 전극들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0016] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 적어도 하나의 구동 전극에 미리 설정된 코드 신호가 순차 또는 동시에 공급되도록 제3 구동 설정 신호를 생성해서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0017] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0018] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수, 및 상기 각각의 그룹별 구동 전극들에 대한 상기 위상 합산 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변환될 수 있도록 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 및 제3 구동 설정 신호를 혼합하거나 교번시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0019] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 위상 합산 값 또는 상기 위상 합산 개수가 미리 설정된 서로 다른 개수들로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.
- [0020] 상기 구동 모드 설정부는 상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수, 및 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수

를 적어도 한 프레임 단위로 서로 다르게 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예의 표시 장치는 복수의 서브 화소들이 배열된 표시 영역을 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널의 전면에 배치되어 사용자의 터치를 감지하는 터치 감지 모듈을 포함하고, 상기 터치 감지 모듈은 나란하게 배열된 복수의 구동 전극, 상기 복수의 구동 전극과 교차 배열된 복수의 감지 전극, 및 상기 복수의 구동 전극으로 터치 구동 신호들을 공급하고 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호들을 검출하여 터치 위치 좌표를 검출하는 터치 구동 회로를 포함하며, 상기 터치 구동 회로는 상기 복수의 구동 전극을 복수의 그룹으로 구분하고 각각의 그룹별로 동시에 구동하는 동시 구동 방식, 또는 상기 복수의 구동 전극을 순서대로 구동하는 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 방식으로 상기 터치 구동 신호들을 공급할 수 있다.

[0022] 상기 터치 구동 회로는 상기 복수의 구동 전극으로 상기 터치 구동 신호들을 공급하는 구동 신호 출력부, 상기 복수의 감지 전극을 통해 터치 감지 신호를 검출하는 감지 회로부, 상기 복수의 구동 전극에 상기 터치 구동 신호가 공급되도록 상기 구동 신호 출력부의 구동을 제어하는 터치 구동 제어부, 및 상기 동시 구동 방식, 또는 상기 순차 구동 방식을 상기 적어도 한 프레임 단위로 선택하고, 선택된 구동 방식들에 대응되는 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급하는 구동 모드 설정부를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 구동 모드 설정부는 상기 복수의 구동 전극 중 동시에 구동되는 각각의 그룹별 구동 전극들의 개수를 설정하고, 상기 적어도 한 프레임 기간 동안 상기 각각의 그룹별 구동 전극들에 동시에 터치 구동 신호가 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

[0024] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시 구동 방식 선택 적용시에 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 그룹별 터치 전극들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 가변 설정된 동시 구동 전극들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 상기 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

[0025] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 적어도 하나의 구동 전극에 미리 설정된 코드 신호가 순차 또는 동시에 공급되도록 제3 구동 설정 신호를 생성해서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

[0026] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

[0027] 상기 구동 모드 설정부는 상기 동시에 구동되는 상기 그룹별 터치 전극들 중 상기 코드 신호가 동시에 공급되는 구동 전극들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정하고, 상기 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 상기 코드 신호의 출력 개수와 순서에 따라 상기 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수와 순서를 가변시켜서 상기 터치 구동 제어부로 공급할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치는 복수의 터치 구동 전극에 터치 구동 신호들을 동시에 공급하여 터치 감지 시간을 단축시키고, 터치 감지 정확도를 높일 수 있다.

[0029] 또한, 일 실시예에 따른 터치 감지 모듈 및 이를 포함하는 표시 장치는 동시에 구동되는 터치 구동 전극들의 개수, 및 동시에 구동되는 터치 구동 전극들의 위상 합산 값을 선택적으로 조절해서, EMI 방사량을 선택적으로 저감시킬 수 있다.

[0030] 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구성을 보여주는 평면도이다.

- 도 2는 도 1의 표시 장치를 구체적으로 보여주는 일 측 단면도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 예를 개략적으로 보여주는 레이아웃 도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 터치 감지 모듈의 일 예를 개략적으로 보여주는 레이아웃 도이다.
- 도 5는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 구동 회로를 상세히 보여주는 블록도이다.
- 도 6은 제1 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 순차적으로 공급되는 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 9는 도 6에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 10은 도 6에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 11은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 다른 타이밍도이다.
- 도 12는 제2 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- 도 13은 도 12에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 14는 도 13에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 15는 도 13에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 16은 도 13에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 다른 타이밍도이다.
- 도 17은 제3 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- 도 18은 도 17에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 19는 도 17에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 20은 도 17에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- 도 21은 도 17에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 다른 타이밍도이다.
- 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 보여주는 사시도이다.
- 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 자동차 계기판과 센터페시아를 보여주는 일 예시 도면이다.
- 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 스마트 기기를 보여주는 예시 도면이다.
- 도 25는 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 투명표시장치를 보여주는 일 예시 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

[0032]

예들을 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.

- [0033] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 실시예들을 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되지 않는다.
- [0034] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0035] 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.
- [0036] 이하 첨부된 도면을 참조하여 구체적인 실시예들에 대해 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구성을 보여주는 평면도이다. 그리고, 도 2는 도 1의 표시 장치를 구체적으로 보여주는 일 측 단면도이다.
- [0038] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 모바일 폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 태블릿 PC(Tablet Personal Computer), 이동 통신 단말기, 전자수첩, 전자 책, PMP(Portable Multimedia Player), 내비게이션, UMPC(Ultra Mobile PC) 등과 같은 휴대용 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(10)는 텔레비전, 노트북, 모니터, 광고판, 또는 사물 인터넷(Internet Of Things, IOT)의 표시부로 적용될 수 있다. 다른 예를 들어, 표시 장치(10)는 스마트 워치(Smart Watch), 워치 폰(Watch Phone), 안경형 디스플레이, 및 헤드 장착형 디스플레이(Head Mounted Display, HMD)와 같이 웨어러블 장치(Wearable Device)에 적용될 수도 있다.
- [0039] 일 실시예들에 따른 표시 장치(10)는 표시 방식에 따라 다양하게 분류될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(10)는 유기 발광 표시 장치(OLED), 무기 발광 표시 장치(inorganic EL), 퀀텀 닷 발광 표시 장치(QED), 마이크로 LED 표시 장치(micro-LED), 나노 LED 표시 장치(nano-LED), 플라즈마 표시 장치(PDP), 전계 방출 표시 장치(FED), 액정 표시 장치(LCD), 전기 영동 표시 장치(EPD) 등으로 분류 및 구성될 수 있다. 이하, 일 실시예의 표시 장치(10)로는 유기 발광 표시 장치(OLED)를 예로 설명하며, 특별한 구분을 요하지 않는 이상 실시예에 적용된 유기 발광 표시 장치(OLED)는 표시 장치(10)로 약칭한다. 실시예에 따른 표시 장치(10)는 유기 발광 표시 장치(OLED)에 제한되지 않고, 기술적 사상을 공유하는 범위 내에서 상기 열거된 또는 본 기술분야에 알려진 다른 표시 장치가 적용될 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 평면도상 직사각 형상, 정사각 형상, 원형, 타원형 형상, 또는 정방형 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 표시 장치(10)가 태블릿 PC 등의 모바일 장치인 경우, 장변이 가로 방향에 위치하는 직사각형 형상을 가질 수도 있다. 이에 한정되는 것은 아니고, 장변이 세로 방향에 위치할 수 있고, 회전 가능하도록 설치되어 장변이 가로 또는 세로 방향으로 가변적으로 위치할 수도 있다.
- [0041] 표시 장치(10)는 표시 패널(100), 표시 구동 회로(200), 및 터치 센싱부(TSU)와 터치 구동 회로(400)를 포함하는 터치 감지 모듈을 포함한다.
- [0042] 구체적으로, 표시 장치(10)의 표시 패널(100)은 영상을 표시하는 표시부(DU)를 포함하며, 표시 패널(100) 상에는 손가락 등의 인체 부위와 전자펜 등의 터치를 감지하는 터치 센싱부(TSU)가 배치된다. 표시 패널(100)의 표시부(DU)는 복수의 서브 화소(SP)를 포함하고 복수의 서브 화소(SP)를 통해 영상을 표시할 수 있다. 그리고 표시 패널(100)의 터치 센싱부(TSU)는 표시 패널(100)의 전면부에 실장되거나, 표시 패널(100)과 일체로 형성될 수 있다. 이러한 터치 센싱부(TSU)는 복수의 터치 전극을 포함하여, 터치 전극들을 이용한 정전 용량 방식으로 사용자의 터치를 감지할 수 있다.
- [0043] 표시 구동 회로(200)는 표시부(DU)의 서브 화소(SP)들을 구동하기 위한 신호들과 전압들을 출력할 수 있다. 표

시 구동 회로(200)는 서브 화소(SP)들이 연결된 데이터 배선들에 데이터 전압들을 공급할 수 있다. 표시 구동 회로(200)는 전원 배선에 전원 전압을 공급하며, 게이트 구동부(210)에 게이트 제어 신호들을 공급할 수 있다.

[0044] 터치 구동 회로(400)는 터치 센싱부(TSU)와 전기적으로 접속 및 연결될 수 있다. 터치 구동 회로(400)는 터치 센싱부(TSU)에 배열된 복수의 터치 전극에 터치 구동 신호들을 공급하고, 복수의 터치 전극 사이의 정전 용량의 변화량을 센싱할 수 있다. 터치 구동 회로(400)는 복수의 터치 전극 사이의 정전 용량의 변화량을 기초로 사용자의 터치 입력 여부 및 터치 좌표를 산출할 수 있다. 터치 구동 회로(400)의 세부 구성과 동작 특성에 대해서는 이후에 더 구체적으로 설명하기로 한다.

[0045] 표시 구동 회로(200)는 메인 프로세서로 동작하거나 메인 프로세서와 일체로 형성될 수 있다. 이에 따라, 표시 구동 회로(200)는 표시 장치(10)의 전반적인 기능을 제어할 수 있다. 예를 들어, 표시 구동 회로(200)는 터치 구동 회로(400)로부터 터치 데이터를 수신하여 사용자의 터치 좌표를 판단한 후, 터치 좌표에 따른 디지털 비디오 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 표시 구동 회로(200)는 사용자의 터치 좌표에 표시된 아이콘이 지시하는 애플리케이션을 실행할 수 있다. 또 다른 예로, 표시 구동 회로(200)는 전자펜 등으로부터 좌표 데이터를 수신하여 전자펜의 터치 좌표를 판단한 후, 터치 좌표에 따른 디지털 비디오 데이터를 생성하거나, 전자펜의 터치 좌표에 표시된 아이콘이 지시하는 애플리케이션을 실행할 수도 있다.

[0046] 도 2를 참조하면, 표시 패널(100)은 메인 영역(MA) 및 서브 영역(SBA)으로 구분될 수 있다. 메인 영역(MA)에는 영상을 표시하는 서브 화소(SP)들이 구비된 표시 영역(DA), 및 표시 영역(DA)의 주변에 배치된 비표시 영역(NDA)이 포함될 수 있다. 표시 영역(DA)에는 각 서브 화소(SP)들의 발광 영역 또는 개구 영역들로부터 광이 방출되어 영상이 표시될 수 있다. 이를 위해, 표시 영역(DA)의 서브 화소(SP)들은 스위칭 소자들을 포함하는 화소 회로, 발광 영역 또는 개구 영역을 정의하는 화소 정의막, 및 자발광 소자(Self-Light Emitting Element)를 포함할 수 있다.

[0047] 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)의 바깥쪽 영역일 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 표시 패널(100)의 메인 영역(MA)의 가장자리 영역으로 정의될 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 게이트 배선들에 게이트 신호들을 공급하는 게이트 구동부(미도시), 및 표시 구동 회로(200)와 표시 영역(DA)을 연결하는 팬 아웃 배선들(미도시)을 포함할 수 있다.

[0048] 서브 영역(SBA)은 메인 영역(MA)의 일측으로부터 연장될 수 있다. 서브 영역(SBA)은 벤딩(Bending), 폴딩(Folding), 롤링(Rolling) 등이 가능한 플렉서블(Flexible) 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서브 영역(SBA)이 벤딩되는 경우, 서브 영역(SBA)은 메인 영역(MA)과 두께 방향(Z축 방향)으로 중첩될 수 있다. 서브 영역(SBA)은 표시 구동 회로(200), 및 회로 보드(300)와 접속되는 패드부를 포함할 수 있다. 선택적으로, 서브 영역(SBA)은 생략될 수 있고, 표시 구동 회로(200) 및 패드부는 비표시 영역(NDA)에 배치될 수 있다.

[0049] 적어도 하나의 표시 구동 회로(200)는 집적 회로(Integrated Circuit, IC)로 형성되어 COG(Chip on Glass) 방식, COP(Chip on Plastic) 방식, 또는 초음파 접합 방식으로 표시 패널(100) 상에 실장될 수 있다. 예를 들어, 표시 구동 회로(200)는 서브 영역(SBA)에 배치될 수 있고, 서브 영역(SBA)의 벤딩에 의해 메인 영역(MA)과 두께 방향(Z축 방향)으로 중첩될 수 있다. 다른 예를 들어, 표시 구동 회로(200)는 회로 보드(300) 상에 실장될 수 있다.

[0050] 회로 보드(300)는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)을 이용하여 표시 패널(100)의 패드부 상에 부착될 수 있다. 회로 보드(300)의 리드 배선들은 표시 패널(100)의 패드부에 전기적으로 연결될 수 있다. 회로 보드(300)는 연성 인쇄 회로 보드(Flexible Printed Circuit Board), 인쇄 회로 보드(Printed Circuit Board), 또는 칩 온 필름(Chip on Film)과 같은 연성 필름(Flexible Film)일 수 있다.

[0051] 터치 구동 회로(400)는 별도의 회로 보드(300) 상에 실장될 수 있다. 터치 구동 회로(400)는 집적 회로(IC)로 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 터치 구동 회로(400)는 터치 센싱부(TSU)의 터치 전극들에 터치 구동 신호들을 인가하고 터치 전극들에 의해 형성되는 복수의 터치 노드(touch nodes) 각각의 상호 정전 용량(mutual capacitance)의 차지 변화량을 측정한다. 구체적으로, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들을 통해 수신되는 터치 감지 신호의 전압 크기 또는 전류량 변화에 따라 터치 노드들의 정전 용량 변화를 측정한다. 이렇게, 터치 구동 회로(400)는 터치 노드들 각각의 상호 정전 용량의 차지 변화량에 따라 사용자의 터치 여부와 근접 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 터치 구동 신호는 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호일 수 있다. 터치 구동 회로(400)는 복수의 터치 전극 사이의 정전 용량의 변화량을 기초로 손가락 등 사용자 신체 부위의 터치 입력 여부 및 터치 좌표를 산출한다.

- [0052] 좀 더 구체적으로, 터치 구동 회로(400)는 터치 센싱부(TSU)에 나란하게 배열된 터치 전극들에 순차적으로 터치 구동 신호들을 공급하고, 터치 전극들에 의해 형성된 터치 노드들 각각의 정전 용량 차지 변화량을 순차적으로 측정해서 사용자의 터치 여부를 검출할 수 있다.
- [0053] 이와 달리, 터치 구동 회로(400)는 CDM(Code Division Multiplexing) 구동 방법으로 터치 센싱부(TSU)의 터치 전극들을 구동하여 사용자의 터치 위치를 검출할 수 있다. 구체적으로, 터치 구동 회로(400)는 터치 센싱부(TSU)의 전체 터치 전극들을 복수의 그룹으로 나누어 구분한다. 그리고, 각 그룹별 복수의 터치 전극에 터치 구동 신호들을 동시에 공급하여, 각 그룹별 복수의 터치 전극을 통한 정전 용량 차지 변화량을 측정해서 사용자의 터치 위치를 검출할 수 있다. 여기서, 각 그룹별 복수의 터치 전극에 터치 구동 신호들을 동시에 공급하고 정전 용량 변화를 감지하기 위해서는 동시에 구동되는 각 터치 전극들의 배치 위치가 구분 및 확인되어야 한다. 이를 위해, 터치 구동 회로(400)는 각 그룹별 복수의 터치 전극에 동시에 터치 구동 신호들을 공급하는 기간에 적어도 하나의 터치 전극별로 코드 신호들을 공급한다. 각 그룹별 복수의 터치 전극에는 코드 신호들이 순차적으로 공급되거나 복수의 터치 전극별로 동시에 코드 신호들이 공급될 수 있다. 적어도 하나의 터치 전극별로 공급되는 코드 신호들은 터치 구동 신호들과는 위상이 반대되는 신호일 수도 있고, 부극성의 네거티브 신호일 수도 있다. 이에 따라, 터치 구동 회로(400)는 각각의 터치 전극들을 통해 추출되는 코드 신호에 따라 각 터치 전극의 배치 위치를 확인하면서 각 터치 전극별 연결 노드의 정전 용량 변화를 검출할 수 있다.
- [0054] 터치 센싱부(TSU)의 전체 터치 전극들에 터치 구동 신호들을 순차적으로 공급해서 터치 위치를 순차적으로 감지하면, EMI(Electro Magnetic Interference) 방사량은 최소화될 수 있다. 하지만, 전체 터치 전극들을 순차적으로 구동하는 기간만큼 터치 검출 기간이 길어지고, 터치 검출 정확성이 저하될 수 있다. 반면, 전체 터치 전극들 중 동시에 구동되는 그룹별 터치 전극들의 개수를 설정하고, 각 그룹의 터치 전극들에 동시에 터치 구동 신호를 공급하여 터치 위치를 검출하면 터치 검출 기간을 단축시킬 수 있다. 이에 따라, 터치 검출 횟수를 늘려서 터치 검출 정확성을 향상시킬 수 있다. 다만, 각 그룹별로 복수의 터치 전극이 동시에 구동되므로 터치 구동 신호들에 따른 EMI 방사량이 증가될 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따른 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식, 및 터치 전극들의 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 혼합해서 적용하거나 교번적으로 적용함으로써, 터치 검출 정확도와 EMI 방사량을 적절하게 조절할 수 있다. 또한, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 동시에 구동되는 각 그룹별 터치 전극들의 개수(일 예로, 터치 구동 채널의 개수)를 적어도 한 프레임 단위로 가변시키거나 조절하여 터치 검출 정확도와 EMI 방사량을 조절할 수 있다. 또한, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 그룹별로 동시에 터치 구동 신호들이 공급되는 기간 내에 적어도 하나의 터치 전극별로 순차 또는 동시에 코드 신호들이 공급되도록 제어함으로써, EMI 방사량을 조절할 수 있다. 여기서, 적어도 하나의 터치 전극별로 순차 또는 동시에 공급되는 코드 신호들은 터치 구동 신호들이 공급되는 사이 기간에 공급될 수 있다. 그리고, 코드 신호들은 터치 구동 신호들과 위상이 반대되는 신호이거나 부극성의 네거티브 신호일 수 있으므로, 코드 신호와 터치 구동 신호 간의 전자기적 상쇄로 인해 EMI 방사량 감소될 수 있다. 이와 같이, 터치 구동 회로(400)는 동시에 구동되는 각 그룹별 터치 전극들의 개수, 및 각 그룹별 터치 전극들의 위상 합산 값을 선택적으로 조절해서, EMI 방사량을 선택적으로 저감시킬 수 있다. 여기서, 각 그룹별 터치 전극들의 위상 합산 값은 코드 신호들의 공급에 따른 위상 상쇄 이후의 나머지 터치 구동 신호들에 따른 정극성 위상의 합산 크기일 수 있다. 터치 구동 회로(400)의 구동 특성과 구동 방법에 대해서는 이후에 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0056] 한편, 도 2에 도시된 표시 패널(100)의 기판(SUB)은 베이스 기판 또는 베이스 부재일 수 있다. 기판(SUB)은 벤딩(Bending), 폴딩(Folding), 롤링(Rolling) 등이 가능한 플렉서블(Flexible) 기판일 수 있다. 예를 들어, 기판(SUB)은 글라스 재질 또는 금속 재질을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 예를 들어, 기판(SUB)은 폴리이미드(PI)와 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다.
- [0057] 박막 트랜지스터층(TFTL)은 기판(SUB) 상에 배치될 수 있다. 박막 트랜지스터층(TFTL)은 서브 화소(SP)들의 화소 회로를 구성하는 복수의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터층(TFTL)은 게이트 배선들, 데이터 배선들, 전원 배선들, 게이트 제어 배선들, 표시 구동 회로(200)와 데이터 배선들을 연결하는 팬 아웃 배선들, 및 표시 구동 회로(200)와 패드부를 연결하는 리드 배선들을 더 포함할 수 있다. 게이트 구동부(210)가 표시 패널(100)의 비표시 영역(NDA)의 일측에 형성되는 경우, 게이트 구동부(210) 또한 박막 트랜지스터들을 포함할 수 있다.
- [0058] 박막 트랜지스터층(TFTL)은 표시 영역(DA), 비표시 영역(NDA), 및 서브 영역(SBA)에 배치될 수 있다. 박막 트랜

지스터층(TFTL)의 화소들 각각의 박막 트랜지스터들, 게이트 배선들, 데이터 배선들, 및 전원 배선들은 표시 영역(DA)에 배치될 수 있다. 박막 트랜지스터층(TFTL)의 게이트 제어 배선들 및 팬 아웃 배선들은 비표시 영역(NDA)에 배치될 수 있다. 박막 트랜지스터층(TFTL)의 리드 배선들은 서브 영역(SBA)에 배치될 수 있다.

- [0059] 발광 소자층(EML)은 박막 트랜지스터층(TFTL) 상에 배치될 수 있다. 발광 소자층(EML)은 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순차적으로 적층되어 광을 발광하는 복수의 발광 소자, 및 화소들을 정의하는 화소 정의막을 포함할 수 있다. 발광 소자층(EML)의 복수의 발광 소자는 표시 영역(DA)에 배치될 수 있다.
- [0060] 봉지층(TFEL)은 발광 소자층(EML)의 상면과 측면을 덮을 수 있고, 발광 소자층(EML)을 보호할 수 있다. 봉지층(TFEL)은 발광 소자층(EML)을 봉지하기 위한 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다.
- [0061] 터치 센싱부(TSU)는 봉지층(TFEL) 상에 배치될 수 있다. 터치 센싱부(TSU)는 정전 용량 방식으로 사용자의 터치를 감지하기 위한 복수의 터치 전극, 복수의 터치 전극과 터치 구동 회로(400)를 접속시키는 터치 배선들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 터치 센싱부(TSU)는 자기 정전 용량(Self-Capacitance) 방식 또는 상호 정전 용량(Mutual Capacitance) 방식으로 사용자의 터치를 센싱할 수 있다.
- [0062] 다른 예를 들어, 터치 센싱부(TSU)는 표시부(DU) 상에 배치된 별도의 기판상에 배치될 수 있다. 이 경우, 터치 센싱부(TSU)를 지지하는 기판은 표시부(DU)를 봉지하는 베이스 부재일 수 있다.
- [0063] 터치 센싱부(TSU)에 포함된 복수의 터치 전극은 표시 영역(DA)과 중첩되는 터치 센서 영역에 배치될 수 있다. 터치 센싱부(TSU)의 터치 배선들은 비표시 영역(NDA)과 중첩되는 터치 주변 영역에 배치될 수 있다.
- [0064] 도 3은 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 예를 개략적으로 보여주는 레이아웃 도이다. 구체적으로, 도 3은 터치 센싱부(TSU)가 형성되기 이전 상태인 표시부(DU)의 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)을 보여주는 레이아웃 도면이다.
- [0065] 표시 영역(DA)은 영상을 표시하는 영역으로서, 표시 패널(100)의 중앙 영역으로 정의될 수 있다. 표시 영역(DA)은 복수의 서브 화소(SP), 복수의 게이트 배선(GL), 복수의 데이터 배선(DL), 및 복수의 전원 배선(VL)을 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소(SP) 각각은 광을 출력하는 최소 단위로 정의될 수 있다.
- [0066] 복수의 게이트 배선(GL)은 게이트 구동부(210)로부터 수신된 게이트 신호를 복수의 서브 화소(SP)에 공급할 수 있다. 복수의 게이트 배선(GL)은 X축 방향으로 연장될 수 있고, X축 방향과 교차하는 Y축 방향으로 서로 이격될 수 있다.
- [0067] 복수의 데이터 배선(DL)은 표시 구동 회로(200)로부터 수신된 데이터 전압을 복수의 서브 화소(SP)에 공급할 수 있다. 복수의 데이터 배선(DL)은 Y축 방향으로 연장될 수 있고, X축 방향으로 서로 이격될 수 있다.
- [0068] 복수의 전원 배선(VL)은 표시 구동 회로(200)로부터 수신된 전원 전압을 복수의 서브 화소(SP)에 공급할 수 있다. 여기에서, 전원 전압은 구동 전압, 초기화 전압, 및 기준 전압 중 적어도 하나일 수 있다. 복수의 전원 배선(VL)은 Y축 방향으로 연장될 수 있고, X축 방향으로 서로 이격될 수 있다.
- [0069] 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 둘러쌀 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 게이트 구동부(210), 팬 아웃 배선들(FOL), 및 게이트 제어 배선(GCL)들을 포함할 수 있다. 게이트 구동부(210)는 게이트 제어 신호를 기초로 복수의 게이트 신호를 생성할 수 있고, 복수의 게이트 신호를 설정된 순서에 따라 복수의 게이트 배선(GL)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0070] 팬 아웃 배선들(FOL)은 표시 구동 회로(200)로부터 표시 영역(DA)까지 연장될 수 있다. 팬 아웃 배선들(FOL)은 표시 구동 회로(200)로부터 수신된 데이터 전압을 복수의 데이터 배선(DL)에 공급할 수 있다.
- [0071] 게이트 제어 배선(GCL)은 표시 구동 회로(200)로부터 게이트 구동부(210)까지 연장될 수 있다. 게이트 제어 배선(GCL)은 표시 구동 회로(200)로부터 수신된 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(210)에 공급할 수 있다.
- [0072] 표시 구동 회로(200)는 팬 아웃 배선들(FOL)에 표시 패널(100)을 구동하기 위한 신호들과 전압들을 출력할 수 있다. 표시 구동 회로(200)는 팬 아웃 배선들(FOL)을 통해 데이터 전압을 데이터 배선(DL)에 공급할 수 있다. 데이터 전압은 복수의 서브 화소(SP)에 공급될 수 있고, 복수의 서브 화소(SP)의 휘도를 결정할 수 있다. 표시 구동 회로(200)는 게이트 제어 배선(GCL)을 통해 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(210)에 공급할 수 있다.
- [0073] 도 4는 일 실시예에 따른 터치 감지 모듈의 일 예를 개략적으로 보여주는 레이아웃 도이다.
- [0074] 도 4를 통해서는 메인 영역(MA)의 터치 전극(SEN)들이 두 종류의 전극들, 예를 들어 구동 전극(TE)들과 감지 전

극(RE)들을 포함하며, 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호를 인가한 후 감지 전극(RE)들을 통해 복수의 터치 노드들 각각의 상호 정전 용량의 차지 변화량을 감지하는 상호 정전 용량 방식으로 구동되는 예를 설명한다. 하지만, 상호 정전 용량 방식의 구동 방법은 이로만 한정되지 않는다.

- [0075] 도 4에서는 설명의 편의를 위해 구동 전극(TE)들과 감지 전극(RE)들로 이루어진 터치 전극(SEN)들, 더미 패턴(DME)들, 및 터치 배선(TLa, TLb, RL)들을 일부만 도시하였다.
- [0076] 터치 센싱부(TSU)의 메인 영역(MA)은 사용자의 터치를 감지하기 위한 터치 감지 영역(TSA)과 터치 감지 영역(TSA)의 주변에 배치되는 터치 주변 영역(TPA)을 포함한다. 터치 감지 영역(TSA)은 도 1 내지 도 3의 표시 영역(DA)에 중첩되고, 터치 주변 영역(TPA)은 비표시 영역(NDA)에 중첩될 수 있다.
- [0077] 터치 감지 영역(TSA)에는 구동 전극(TE)들, 감지 전극(RE)들, 및 더미 패턴(DME)들이 배치된다. 구동 전극(TE)들과 감지 전극(RE)들은 물체 또는 사람의 터치를 감지하기 위해 상호 정전 용량을 형성하기 위한 전극들일 수 있다.
- [0078] 감지 전극(RE)들은 제1 방향(X축 방향)과 제2 방향(Y축 방향)으로 나란하게 배열될 수 있다. 감지 전극(RE)들은 제1 방향(X축 방향)으로 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 방향(X축 방향)에서 인접한 감지 전극(RE)들은 서로 연결될 수 있다. 제2 방향(Y축 방향)으로 인접한 감지 전극(RE)들은 서로 전기적으로 분리될 수 있다. 이로 인해, 구동 전극(TE)들과 감지 전극(RE)들의 교차부들 각각에는 상호 정전 용량이 형성되는 터치 노드가 배치될 수 있다. 복수의 터치 노드들은 구동 전극(TE)들과 감지 전극(RE)들의 교차부들에 대응될 수 있다.
- [0079] 구동 전극(TE)들은 제1 방향(X축 방향)과 제2 방향(Y축 방향)으로 나란하게 배열될 수 있다. 제1 방향(X축 방향)으로 인접한 구동 전극(TE)들은 서로 전기적으로 분리될 수 있다. 구동 전극(TE)들은 제2 방향(Y축 방향)으로 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 방향(Y축 방향)에서 인접한 구동 전극(TE)들은 별도의 연결 전극(CE)을 통해 서로 연결될 수도 있다.
- [0080] 더미 패턴(DME)들 각각은 구동 전극(TE) 또는 감지 전극(RE)에 둘러싸인 형태로 배치될 수 있다. 더미 패턴(DME)들 각각은 구동 전극(TE) 또는 감지 전극(RE)과 전기적으로 분리될 수 있다. 더미 패턴(DME)들 각각은 구동 전극(TE) 또는 감지 전극(RE)과 떨어져 배치될 수 있다. 더미 패턴(DME)들 각각은 전기적으로 플로팅될 수 있다.
- [0081] 도 4에서는 구동 전극(TE)들, 감지 전극(RE)들, 및 더미 패턴(DME)들 각각이 마름모의 평면 형태를 갖는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 구동 전극(TE)들, 감지 전극(RE)들, 및 더미 패턴(DME)들 각각은 마름모 이외의 다른 사각형, 사각형 이외의 다른 다각형, 원형, 또는 타원형의 평면 형태를 가질 수 있다.
- [0082] 터치 배선(TLa, TLb, RL)들은 센서 주변 영역(TPA)에 배치될 수 있다. 터치 배선(TLa, TLb, RL)들은 구동 전극(TE)들에 연결되는 제1 터치 구동 배선(TLa)들과 제2 터치 구동 배선(TLb)들, 및 감지 전극(RE)들에 연결되는 터치 감지 배선(RL)들을 포함한다.
- [0083] 터치 감지 영역(TSA)의 일 측 끝에 배치된 각각의 감지 전극(RE)들은 터치 감지 배선(RL)들에 일대일로 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 4와 같이 제1 방향(X축 방향)으로 전기적으로 연결된 감지 전극(RE)들 중 우측 끝에 배치된 각각의 감지 전극(RE)들은 각각의 터치 감지 배선(RL)들에 연결될 수 있다. 그리고 각각의 터치 감지 배선(RL)들은 별도의 패드부를 통해서 터치 구동 회로(400)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0084] 터치 감지 영역(TSA)의 일 측 끝에 배치된 구동 전극(TE)들은 제1 터치 구동 배선(TLa)들에 일대일로 연결되고, 터치 감지 영역(TSA)의 타 측 끝에 배치된 구동 전극(TE)들은 제2 터치 구동 배선(TLb)들에 일대일로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 방향(Y축 방향)으로 전기적으로 연결된 구동 전극(TE)들 중 하측 끝에 배치된 구동 전극(TE)들은 제1 터치 구동 배선(TLa)에 각각 연결되며, 상측 끝에 배치된 구동 전극(TE)들은 제2 터치 구동 배선(TLb)에 각각 연결될 수 있다. 제2 터치 구동 배선(TLb)들은 터치 감지 영역(TSA)의 좌측 바깥쪽을 경유하여 터치 감지 영역(TSA)의 상측에서 구동 전극(TE)들에 연결될 수 있다. 제1 터치 구동 배선(TLa)들과 제2 터치 구동 배선(TLb)들은 별도의 패드부를 통해서 터치 구동 회로(400)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0085] 구동 전극(TE)들은 터치 감지 영역(TSA)의 양 측에서 제1 및 제2 터치 구동 배선(TLa, TLb)들에 연결되어 터치 구동 신호를 입력받는다. 따라서, 터치 구동 신호의 RC 지연(RC delay)으로 인해 터치 감지 영역(TSA)의 하측에 배치된 구동 전극(TE)들에 인가되는 터치 구동 신호와 터치 감지 영역(TSA)의 상측에 배치된 구동 전극(TE)들에 인가되는 터치 구동 신호 간에 차이가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

- [0086] 도 5는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 구동 회로를 상세히 보여주는 블록도이다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 터치 구동 회로(400)는 구동 신호 출력부(410), 감지 회로부(420), 아날로그 디지털 변환부(430), 전류 검출부(440), 터치 구동 제어부(450), 코드 신호 검출부(460), 구동 모드 설정부(470), 및 터치 데이터 출력부(480)를 포함한다.
- [0088] 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 제어에 따라 제1 및 제2 터치 구동 배선(TLa, TLb)들을 통해 터치 센싱부(TSU)의 구동 전극(TE)들로 터치 구동 신호들을 공급한다.
- [0089] 구체적으로, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)로부터의 터치 구동 제어신호에 응답해서 터치 감지 영역(TSA)의 가장 좌측에 배치된 구동 전극(TE)부터 가장 우측에 배치된 구동 전극(TE)까지 터치 구동 신호들을 공급한다. 이때, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어신호에 응답해서 미리 설정된 개수의 구동 전극(TE)들을 구분 및 그룹화하고, 그룹화된 복수의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호들을 동시에 공급할 수 있다. 여기서, 터치 구동 신호들은 미리 설정된 구동 주파수에 동기되며, 약 1.8V 크기로 발생하는 복수의 펄스 신호들로 공급될 수 있다.
- [0090] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 복수의 터치 전극에 터치 구동 신호들이 공급되는 기간에, 터치 구동 제어부(450)로부터의 코드 출력 제어신호에 응답하여 적어도 하나의 터치 전극별로 미리 설정된 코드 신호들을 공급한다. 여기서, 적어도 하나의 터치 전극별로 공급되는 코드 신호들은 터치 구동 전극들과는 위상이 반대되는 신호이거나 부극성의 네거티브 신호일 수 있다.
- [0091] 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 적어도 한 프레임 기간 동안 가장 좌측에 배치된 구동 전극(TE)부터 가장 우측에 배치된 구동 전극(TE)까지 순차적으로 터치 구동 신호들을 출력할 수도 있다.
- [0092] 감지 회로부(420)는 터치 센싱부(TSU)의 터치 감지 배선(RL)들로부터 터치 노드들 각각의 정전 용량 차지 변화량을 감지한다. 감지 회로부(420)는 터치 노드들의 정전 용량 차지 변화량을 감지하기 위한 연산 증폭기(AF)들을 포함할 수 있다. 연산 증폭기(AF)들은 터치 감지 배선(RL)들과 일대일로 연결될 수 있다.
- [0093] 아날로그 디지털 변환부(430)는 감지 회로부(420)의 연산 증폭기(AF)들로부터 증폭된 터치 감지 배선(RL)들의 출력 전압들, 즉 터치 노드들 각각의 차지 변화량에 따른 출력 전압들을 디지털 데이터인 터치 데이터로 순차 변환한다.
- [0094] 전류 검출부(440)는 감지 회로부(420)의 연산 증폭기(AF)를 통해 증폭된 검사 신호로부터 전류량을 검출한다. 전류 검출부(440)는 전류 검출기를 이용해서 전류량을 검출할 수 있으며, 검출된 전류량 검출 값은 코드 신호 검출부(460)와 공유할 수 있다.
- [0095] 코드 신호 검출부(460)는 아날로그 디지털 변환부(430)로부터 순차적으로 입력되는 터치 데이터들부터 각각 연결된 터치 전극(TE, RE)들별로 미리 설정된 코드 신호들을 검출한다. 즉, 코드 신호 검출부(460)는 아날로그 디지털 변환부(430)로부터 순차적으로 입력되는 터치 데이터들부터 각각의 터치 전극(TE, RE) 연결 채널별로 코드 신호들을 검출한다. 코드 신호 검출부(460)는 검출된 코드 신호 별로 각각의 터치 전극(TE, RE) 연결 채널 위치와 좌표를 확인하고, 각 채널별 배치 위치와 터치 노드들에 따라 터치 데이터들을 정렬할 수 있다.
- [0096] 터치 데이터 출력부(480)는 코드 신호 검출부(460)에 의해 각 터치 전극(TE, RE)들의 배치 위치와 터치 노드들별로 정렬된 터치 데이터들을 미리 설정된 보상 알고리즘이나 보상 데이터로 보상한다. 그리고, 각 터치 전극(TE, RE)들의 배치 위치와 터치 노드들별로 정렬된 터치 데이터들로부터 터치 감지된 터치 위치 좌표 정보(CT_Data)를 산출하여 표시 구동 회로(200)로 공급한다.
- [0097] 터치 구동 제어부(450)는 구동 모드 설정부(470)로부터의 구동 설정 신호들에 응답하여 구동 신호 출력부(410), 감지 회로부(420), 아날로그 디지털 변환부(430), 및 데이터 출력부(480)의 구동 타이밍을 제어한다. 구체적으로, 터치 구동 제어부(450)는 구동 설정 신호들에 응답하여, 구동 설정 신호들에 대응되는 순서 및 시간 단위로 구동 전극(TE)들에 대한 터치 구동 제어신호와 코드 출력 제어신호를 구동 신호 출력부(410)로 공급한다. 터치 구동 제어부(450)는 구동 모드 설정부(470)로부터의 구동 설정 신호들에 따라 구동 신호 출력부(410)에 의해 전체 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호들이 그룹별로 또는 순차적으로 공급되도록 제어한다.
- [0098] 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들에 대한 구동 모드 또는 구동 방식들을 설정 및 변환하고, 설정 및 변환된 구동 방식들에 대응되는 구동 설정 신호들을 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.

- [0099] 구체적으로, 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 설정하고, 적어도 한 프레임 기간 동안 각 그룹의 구동 전극(TE)들 별로 동시에 터치 구동 신호가 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 이때 각각의 그룹들은 서로 순차적으로 구동되거나, 미리 설정된 순서로 구동되거나, 또는 랜덤하게 구동될 수 있다. 각 그룹별로 구분된 각 그룹의 구동 전극(TE)들은 동시에 구동된다.
- [0100] 또한, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 기간 동안, 전체 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호들이 순차적으로 공급되도록 제2 구동 설정 신호를 생성하여 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0101] 또한, 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식, 및 전체 구동 전극(TE)들이 순차로 구동 방식이 적어도 한 프레임 단위로 혼합되거나 교번적으로 적용 및 수행되도록, 제1 및 제2 구동 설정 신호를 적어도 한 프레임 단위로 혼합하거나 교번시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0102] 한편, 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 동시 구동되는 구동 전극(TE)들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정할 수 있다. 그리고, 가변 설정된 동시 구동 전극(TE)들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈)를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0103] 또 다른 방식으로, 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 설정하고, 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들 중 적어도 하나의 구동 전극(TE)별로 미리 설정된 코드 신호들이 순차 또는 동시에 공급되도록 제3 구동 설정 신호를 생성해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 전술한 바와 같이, 적어도 하나의 구동 전극(TE)별로 순차 또는 동시에 공급되는 코드 신호들은 터치 구동 전극들과는 위상이 반대되거나 네거티브 신호일 수 있으므로, 코드 신호와 터치 구동 신호 간의 전자기적 상쇄로 인해 EMI 방사량 감소될 수 있다.
- [0104] 특히, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들 중 코드 신호들이 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변경될 수 있도록 코드 신호들의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정할 수 있다. 그리고, 적어도 한 프레임 단위로 변경되는 코드 신호들의 출력 개수와 순서에 따라 적어도 한 프레임 단위로 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value)와 순서를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0105] 또한, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수, 및 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들에 대한 위상 합산 개수와 순서가 적어도 한 프레임 단위로 변환될 수 있도록 적어도 한 프레임 단위로 제1 및 제3 구동 설정 신호를 혼합하거나 교번시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 특히, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 혼합 또는 교번되어 터치 구동 제어부(450)로 공급되는 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈), 및 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value) 또한 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0106] 도 6은 제1 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- [0107] 도 6을 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 제1 구동 방식(교번 구동)으로서, 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식(CDM_k), 동시 구동 채널_k, 및 전체 구동 전극(TE)들의 순차구동 방식(순차구동₁(1), 동시 구동 채널₁)이 한 프레임 단위로 교번적으로 적용 및 수행되도록, 제1 및 제2 구동 설정 신호를 한 프레임 단위로 교번시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0108] 일 예로, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 프레임 기간(예를 들어, 제1 및 제3 프레임 기간(1Frame, 3Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들이 그룹별 동시 구동 방식(CDM_k), 동시 구동 채널_k)으로 구동되도록 제1 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 그리고, 구동 모드 설정부(470)는 짝수번째 프레임 기간(예를 들어, 제2 및 제4 프레임 기간(2Frame, 4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들이 순차구동 방식(순차구동₁(1), 동시 구동 채널₁)으로 구동되도록 제2 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0109] 도 7은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0110] 구체적으로, 도 7은 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식이 적용되는 제1 프레임 기간(1Frame)에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 및 코드 신호(CSI) 파형을 나타낸 타이밍도이다. 여기

서, f 는 전체 구동 전극(TE)들의 총 개수이다.

- [0111] 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 k 개로 설정하고, k 개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 동시에 공급되도록 제1 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, k 는 16으로 설정될 수 있다.
- [0112] 도 7과 같이, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제1 프레임 기간(1Frame) 동안 16개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 16개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 공급된다.
- [0113] 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제1 프레임 기간(1Frame) 동안 16개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 미리 설정된 순서로 구동하거나, 랜덤한 순서로 구동할 수도 있다. 즉, 미리 설정된 순서로 구동되거나, 랜덤한 순서로 구동되는 각각의 그룹들은 동시에 각 그룹에 포함된 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호들이 공급된다.
- [0114] 한편, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들 중 적어도 하나의 구동 전극(TE)별로 미리 설정된 코드 신호(CSI)들이 순차 또는 동시에 공급되도록 채널별 코드 출력 기간(CSp) 정보를 설정해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 이에 따라, 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 16개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)가 공급되는 기간 동안, 16개씩의 구동 전극(TE)들에 각 구동 전극(TE)의 배치 위치를 확인시키기 위한 코드 신호(CSI)를 공급한다. 구동 신호 출력부(410)는 채널별 코드 출력 기간(CSp) 정보에 따라 각 구동 전극(TE)들에 순차 또는 동시에 코드 신호(CSI)를 공급할 수 있다.
- [0115] 16개의 구동 전극(TE)들이 포함된 제1 그룹의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16) 및 코드 신호(CSI)가 모두 공급되면, 이후에는 제2 그룹 등 다음 그룹에 포함된 16개의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호 및 코드 신호가 공급될 수 있다.
- [0116] 도 8은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 순차적으로 공급되는 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0117] 구체적으로, 도 8은 구동 전극(TE)들의 순차구동 방식이 적용되는 제2 프레임 기간(2Frame)에 전체 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 파형을 나타낸 타이밍도이다.
- [0118] 구동 모드 설정부(470)는 제2 프레임 기간(2Frame) 동안에 전체 구동 전극(TE)들에 순차적으로 각각의 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 공급되도록 제2 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0119] 터치 구동 제어부(450)는 제2 구동 설정 신호에 대응되는 터치 구동 제어신호를 구동 신호 출력부(410)로 공급하고, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어신호에 응답하여 각각의 구동 전극(TE)들에 순차적으로 각각의 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)를 공급한다. 각각의 구동 전극(TE)들이 순차적으로 구동되는 경우에는 각 구동 전극(TE)들의 배치 위치를 파악할 필요가 없기 때문에 코드 출력 제어신호는 발생되지 않는다.
- [0120] 도 6과 함께 도 7 및 도 8을 다시 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 제2 구동 방식(순차 삽입 구동)으로서, 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식(CDM_k), 동시 구동 채널_k, 및 순차구동 방식(순차구동₁), 동시 구동 채널₁이 복수의 프레임 단위로 혼합되어 적용 및 수행되도록, 제1 및 제2 구동 설정 신호를 복수의 프레임 단위로 혼합해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0121] 즉, 도 6의 제2 구동 방식(순차 삽입 구동)으로 도시된 바와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 복수의 프레임 기간(예를 들어, 제1 내지 제3 프레임 기간(1Frame 내지 3Frame)) 동안에는 전체 구동 전극(TE)들이 그룹별 동시 구동 방식으로 구동되도록 제1 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 그리고, 적어도 어느 한 프레임 기간(예를 들어, 제4 프레임 기간(4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들이 순차구동 방식으로 구동되도록 제2 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0122] 구동 모드 설정부(470)의 제2 구동 방식(순차 삽입 구동) 적용시, 전체 구동 전극(TE)들은 복수의 프레임 기간 동안에는 그룹별 동시 구동 방식으로 구동되고, 중간에 적어도 어느 한 프레임 기간에는 전체 구동 전극(TE)들이 순차구동 방식으로 구동될 수 있다.
- [0123] 또 다른 방법으로, 구동 모드 설정부(470)는 제3 구동 방식(채널 수 변조 구동)으로서, 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 동시 구동되는 구동 전극(TE)들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 변경시켜 구동할 수 있다.

- [0124] 이를 위해, 구동 모드 설정부(470)는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수가 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 동시 구동되는 구동 전극(TE)들의 개수를 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정할 수 있다. 그리고, 가변 설정된 동시 구동 전극(TE)들의 개수에 따라 적어도 한 프레임 단위로 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈)를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0125] 일 예로, 구동 모드 설정부(470)는 제 1 프레임 기간(1Frame)에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 k개로 설정하고, k개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 동시에 공급되도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 k개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, k는 16으로 설정될 수도 있다.
- [0126] 이어, 구동 모드 설정부(470)는 제 2 프레임 기간(2Frame)에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 1개로 설정하고, 1개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx10)들이 동시에 공급되도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 1개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, 1은 k보다 작은 수로 설정되며 8로 설정될 수도 있다.
- [0127] 다음으로, 구동 모드 설정부(470)는 제 3 프레임 기간(3Frame)에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 m개로 설정하고, m개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx4)들이 동시에 공급되도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 m개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, m은 1보다 작은 수로 설정되며, 4로 설정될 수도 있다.
- [0128] 다음으로, 구동 모드 설정부(470)는 제 4 프레임 기간(4Frame)에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 n개로 설정하고, n개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1)들이 동시에 공급되도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 n개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, n은 m보다 작은 수로 설정되며, 1 내지 3 중 어느 하나로 설정될 수도 있다.
- [0129] 이와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수가 k 내지 n개로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0130] 도 9는 도 6에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0131] 구체적으로, 도 9는 도 6의 제 3 구동 방식(채널 수 변조 구동)을 적용함에 있어서, 구동 전극(TE)들이 그룹별로 동시에 구동되는 제 2 프레임 기간(2Frame) 중에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 및 코드 신호(CSI) 파형을 나타낸 타이밍도이다.
- [0132] 구동 모드 설정부(470)는 제 2 프레임 기간(2Frame)에 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 1개로 설정한다. 그리고, 1개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx8)들이 동시에 공급되도록 제 1 구동 설정 신호의 코드 개수를 1개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, 1은 8로 설정될 수 있다.
- [0133] 도 9와 같이, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제 2 프레임 기간(2Frame) 동안 8개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 8개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx8)들이 공급된다.
- [0134] 한편, 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 8개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx8)가 공급되는 기간 동안, 8개씩의 구동 전극(TE)들에 각 구동 전극(TE)의 배치 위치를 확인시키기 위한 코드 신호(CSI)를 공급한다.
- [0135] 8개의 구동 전극(TE)들이 포함된 제 1 그룹의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx8) 및 코드 신호(CSI)가 모두 공급되면, 이후에는 제 2 그룹 등 다음 그룹에 포함된 8개의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호 및 코드 신호가 공급될 수 있다.
- [0136] 도 10은 도 6에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0137] 구체적으로, 도 10은 도 6의 제 3 구동 방식(채널 수 변조 구동)을 적용함에 있어서, 구동 전극(TE)들이 그룹별로 동시에 구동되는 제 3 프레임 기간(3Frame) 중에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지

STx(f)) 및 코드 신호(CSI) 파형을 나타낸 타이밍도이다.

- [0138] 구동 모드 설정부(470)는 제3 프레임 기간(3Frame)에 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 m 개로 설정한다. 그리고, m 개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx4)들이 동시에 공급되도록 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 m 개로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, m 은 4로 설정될 수 있다.
- [0139] 도 10과 같이, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제3 프레임 기간(3Frame) 동안 4개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 4개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx4)들이 공급된다.
- [0140] 한편, 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 4개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx4)가 공급되는 기간 동안, 4개씩의 구동 전극(TE)들에 각 구동 전극(TE)의 배치 위치를 확인시키기 위한 코드 신호(CSI)를 공급한다.
- [0141] 4개의 구동 전극(TE)들이 포함된 제1 그룹의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx4) 및 코드 신호(CSI)가 모두 공급되면, 이후에는 제3 그룹 등 다음 그룹에 포함된 4개의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호 및 코드 신호가 공급될 수 있다.
- [0142] 도 11은 도 6에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 다른 타이밍도이다.
- [0143] 구체적으로, 도 11은 도 6의 제3 구동 방식(채널 수 변조 구동)을 적용함에 있어서, 구동 전극(TE)들이 그룹별로 동시에 구동되는 제4 프레임 기간(4Frame) 중에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 파형을 나타낸 타이밍도이다.
- [0144] 구동 모드 설정부(470)는 제4 프레임 기간(4Frame)에 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 n 개로 설정한다. 도 11과 같이, n 이 1로 설정되는 경우에는 전체 구동 전극(TE)들이 각각 순차적으로 구동될 수 있다. 각각의 구동 전극(TE)들이 순차적으로 구동되는 경우에는 각 구동 전극(TE)들의 배치 위치를 파악할 필요가 없기 때문에 코드 출력 제어신호는 발생되지 않는다.
- [0145] 전술한 바와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 기간 단위로 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수가 k 내지 n 개로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 제1 구동 설정 신호의 코드 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 적어도 한 프레임 단위로 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수가 k 내지 n 개로 가변됨에 따라 적어도 한 프레임 단위로 터치 구동 신호들에 의해 발생하는 전자기적 간섭 신호의 방사량이 가변 및 조절될 수 있다.
- [0146] 도 12는 제2 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- [0147] 도 12를 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 제4 구동 방식(교번 구동)으로서, 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수(예를 들어, 12개)는 유지시키고, 동시에 구동되는 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 적어도 하나의 구동 전극(TE)에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되거나 순차적으로 공급되도록 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)를 제어할 수 있다.
- [0148] 일 예로, 구동 모드 설정부(470)는 제4 구동 방식(교번 구동)으로서, 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수와 순서가 적어도 한 프레임 기간 단위로 변경될 수 있도록 코드 신호(CSI)들의 출력 개수와 순서를 적어도 한 프레임 기간 단위로 가변시켜 설정한다. 그리고, 적어도 한 프레임 기간 단위로 변경되는 코드 신호(CSI)들의 출력 개수와 순서에 따라 적어도 한 프레임 기간 단위로 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value)와 코드 신호 출력 순서를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0149] 구체적으로, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 프레임 기간(예를 들어, 제1 및 제3 프레임 기간(1Frame, 3Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 1개(예를 들어, 8개)로 설정할 수 있다. 그리고, 구동 모드 설정부(470)는 짝수번째 프레임 기간(예를 들어, 제2 및 제4 프레임 기간(2Frame, 4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 m 개(예를 들어, 4개)로 설정할 수 있다.

- [0150] 이와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 및 짝수번째 프레임 기간 단위로 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0151] 도 13은 도 12에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0152] 도 13을 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 프레임 기간(예를 들어, 제1 및 제3 프레임 기간(1Frame, 3Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 1개(예를 들어, 8개)로 설정할 수 있다. 이에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수는 2개씩이 되고, 2개의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)에 2개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 2개씩의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 2개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 특히, 적어도 하나의 구동 전극(TE)별로 순차 또는 동시에 공급되는 코드 신호(CSI)들은 터치 구동 신호들과는 위상이 반대되거나 네거티브 신호일 수 있으므로, 코드 신호(CSI)와 터치 구동 신호 간의 전자기적 상쇄로 인해 EMI 방사량 감소될 수 있다.
- [0153] 도 13과 같이, 코드 신호(CSI)들에 의해 터치 구동 신호 위상이 일부 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 8)이 위상 합산 개수와 동일할 수 있다. 즉, 홀수번째 프레임 기간에는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 위상 합산 개수와 동일한 8이 될 수 있음을 가정할 수 있다.
- [0154] 도 14는 도 13에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0155] 도 14를 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 짝수번째 프레임 기간(예를 들어, 제2 및 제4 프레임 기간(2Frame, 4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 m개(예를 들어, 4개)로 설정할 수 있다.
- [0156] 이에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수는 4개씩이 되고, 4개의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 4개씩의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 4)이 위상 합산 개수 m과 동일할 수 있다. 즉, 짝수번째 프레임 기간에는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 위상 합산 개수와 동일한 4가 될 수 있음을 가정할 수 있다.
- [0157] 도 13 및 도 14로 도시된 같이, 구동 모드 설정부(470)는 제4 구동 방식(순차 삽입 구동)으로서, 홀수번째 프레임 기간과 짝수번째 프레임 기간 단위로 교번해서 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 가변되도록 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)와 순서를 변환해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0158] 한편, 도 12와 함께 도 13 및 도 14를 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 1개(예를 들어, 8개), 및 m개(예를 들어, 4개)씩 혼합되어 적용 및 수행되도록, 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 복수의 프레임 단위로 변환해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0159] 구체적으로, 도 12의 제5 구동 방식(순차 삽입 구동)으로 도시된 바와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 복수의 프레임 기간(예를 들어, 제1 내지 제3 프레임 기간(1Frame 내지 3Frame)) 동안에는 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 1개(예를 들어, 8개)로 구동되도록 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 1개로 설정해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 그리고, 적어도 어느 한 프레임 기간(예를 들어, 제4 프레임 기간(4Frame))에는 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 m개(예를 들어, 4개)로 구동되도록 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 m개로 설정해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다. 이에 따라, 구동 모드 설정부(470)의 제5 구동 방식(순차 삽입 구동) 적용시, 전체 구동 전극(TE)들은 복수의 프레임 기간 동안에는 동시 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 1개(예를 들어, 8개)로 구동되고, 중간에 적어도 어느 한 프레임 기간에는 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 m개(예를 들어, 4개)로 구동될 수 있다.
- [0160] 다시, 도 12를 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 제6 구동 방식(채널 수 변조 구동)으로서, 전체 구동 전극(TE)들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 동시 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, Net

Value)을 적어도 한 프레임 단위로 변경시켜 구동할 수 있다.

- [0161] 이를 위해, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값이 적어도 한 프레임 단위로 변경되도록 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값을 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜 설정할 수 있다. 그리고, 가변 설정된 동시 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값에 따라 적어도 한 프레임 단위로 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0162] 일 예로 구동 모드 설정부(470)는 제1 프레임 기간(1Frame)에는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 j 개로 설정하고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 순차적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 j 개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, j 는 10으로 설정될 수도 있다.
- [0163] 이어, 구동 모드 설정부(470)는 제2 프레임 기간(2Frame)에는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 1개로 변경해서 설정하고, 2개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되도록 위상 합산 개수가 1개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, 1은 j 보다 작은 수로 설정되며, 8로 설정될 수 있다.
- [0164] 다음으로, 구동 모드 설정부(470)는 제3 프레임 기간(3Frame)에는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 m 개로 변경하고, 4개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되도록 위상 합산 개수가 m 개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, m 은 1보다 작은 수로 설정되며, 4로 설정될 수도 있다.
- [0165] 다음으로, 구동 모드 설정부(470)는 제4 프레임 기간(4Frame)에는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 n 개로 변경하고, 5개씩의 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되도록 위상 합산 개수가 n 개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다. 여기서, n 은 m 보다 작은 수로 설정되며, 2로 설정될 수도 있다.
- [0166] 전술한 바와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수가 j 내지 n 개로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0167] 도 15는 도 13에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0168] 구체적으로, 도 15는 도 12의 제6 구동 방식(채널 수 변조 구동)을 적용함에 있어서, 구동 전극(TE)들이 그룹별로 동시에 구동되는 제1 프레임 기간(1Frame) 중에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 및 코드 신호(CSI) 파형을 나타낸 타이밍도이다.
- [0169] 구동 모드 설정부(470)는 제1 프레임 기간(1Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 j 개(예를 들어 10개)로 설정한다. 그리고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 순차적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 j 개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0170] 도 15와 같이, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제1 프레임 기간(1Frame) 동안 12개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 12개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)들이 공급된다.
- [0171] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 12개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)가 공급되는 기간 동안, 1개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 j 개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들을 순차적으로 공급한다.
- [0172] 제1 프레임 기간(1Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 j 개(예를 들어, 10개)로 설정됨에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)는 1개씩의 구동 전극(TE)들에 순차 공급되게 되고, 1개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 1개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 1개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 1개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 10)이 위상 합산 개수 j 개와 동일해질 수 있다.

- [0173] 이후, 구동 모드 설정부(470)는 제2 프레임 기간(2Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 1개(예를 들어 8개)로 변경해서 설정한다. 그리고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 선택적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 1개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0174] 다시 도 13을 참조하면, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 12개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 12개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)들이 공급된다.
- [0175] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 12개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)가 공급되는 기간 동안, 2개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 1개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 2개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들을 동시에 공급한다.
- [0176] 제2 프레임 기간(2Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 1개(예를 들어, 8개)로 설정됨에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 2개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되고, 2개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 2개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 2개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 2개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 8)이 위상 합산 개수 1개와 동일해질 수 있다.
- [0177] 이후, 구동 모드 설정부(470)는 제3 프레임 기간(3Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 m개(예를 들어 4개)로 변경해서 설정한다. 그리고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 선택적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 m개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0178] 다시 도 14를 참조하면, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 12개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 12개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)들이 공급된다.
- [0179] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 12개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)가 공급되는 기간 동안, 4개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 m개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 4개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들을 동시에 공급한다.
- [0180] 제3 프레임 기간(3Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 m개(예를 들어, 4개)로 설정됨에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 4개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되고, 4개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 4개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 4개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 4)이 위상 합산 개수 m개와 동일해질 수 있다.
- [0181] 도 16은 도 13에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 다른 타이밍도이다.
- [0182] 도 16을 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 제4 프레임 기간(4Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 n개(예를 들어 2개)로 변경해서 설정한다. 그리고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 선택적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 n개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0183] 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 12개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 12개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)들이 공급된다.
- [0184] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 12개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)가 공급되는 기간 동안, 5개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 n개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 5개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들을 동시에 공급한다.
- [0185] 제4 프레임 기간(4Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 n개(예를 들어, 2개)로 설정됨에 따라, 12

개의 구동 전극(TE)들 중 5개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되고, 5개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 5개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 5개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 5개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 2)이 위상 합산 개수 n과 동일해질 수 있다.

- [0186] 이와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수가 j 내지 n개로 반복해서 순차적으로 가변될 수 있도록 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0187] 도 17은 제3 실시예에 따른 터치 구동 회로의 터치 구동 방법을 구분해서 나타낸 도면이다.
- [0188] 도 17을 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수(CDM_k), 및 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들에 대한 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 적어도 한 프레임 단위로 변환될 수 있도록 적어도 한 프레임 단위로 제1 및 제3 구동 설정 신호를 혼합하거나 교번시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0189] 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 혼합 또는 교번되어 터치 구동 제어부(450)로 공급되는 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈), 및 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value) 또한 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0190] 일 예로, 구동 모드 설정부(470)는 제7 구동 방식(교번 구동)으로서, 홀수번째 및 짝수번째 프레임 기간 단위로 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈), 및 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value)를 가변시켜서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0191] 구체적으로, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 프레임 기간(예를 들어, 제1 및 제3 프레임 기간(1Frame,3Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 k개(예를 들어, 16개)로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 1개(예를 들어, 8개)로 설정할 수 있다. 그리고, 구동 모드 설정부(470)는 짝수번째 프레임 기간(예를 들어, 제2 및 제4 프레임 기간(2Frame,4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수를 m개(예를 들어, 4개)로 설정할 수 있다.
- [0192] 도 18은 도 17에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0193] 도 18을 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 홀수번째 프레임 기간(예를 들어, 제1 및 제3 프레임 기간(1Frame,3Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 k개(예를 들어, 16개)로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 1개(예를 들어, 8개)로 설정할 수 있다. 이에 따라, 16개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수는 4개씩이 되고, 4개의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 4개씩의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 코드 신호(CSI)들에 의해 터치 구동 신호 위상이 일부 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 8)이 위상 합산 개수 1개와 동일할 수 있다.
- [0194] 도 19는 도 17에 도시된 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0195] 도 19를 참조하면, 구동 모드 설정부(470)는 짝수번째 프레임 기간(예를 들어, 제2 및 제4 프레임 기간(2Frame,4Frame))에는 전체 구동 전극(TE)들 중 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수를 12개로 설정하고, 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)를 m개(예를 들어, 4개)로 설정할 수 있다.
- [0196] 이에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수는 4개씩이 되고, 4개의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 4개씩의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 4)이 위상 합산 개수 m과 동일할 수 있다.
- [0197] 또한, 제8 구동 방식(순차 삽입 구동)으로 도시된 바와 같이, 구동 모드 설정부(470)는 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수(CDM_k), 및 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들에 대한 위상 합산 개수(예를

들어, Net Value)가 복수의 프레임 단위로 혼합되어 변경될 수 있도록, 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈), 및 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value)를 복수의 프레임 단위로 변환해서 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.

- [0198] 도 20은 도 17에 도시된 또 다른 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- [0199] 구체적으로, 도 20은 도 17의 제9 구동 방식(채널 수 변조 구동)을 적용함에 있어서, 구동 전극(TE)들이 그룹별로 동시에 구동되는 제1 프레임 기간(1Frame) 중에 구동 전극(TE)들에 공급되는 터치 구동 신호(STx1 내지 STx(f)) 및 코드 신호(CSI) 파형을 나타낸 타이밍도이다.
- [0200] 구동 모드 설정부(470)는 제1 프레임 기간(1Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 k개(예를 들어 16개)로 설정한다. 그리고, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들이 순차적으로 공급되도록 위상 합산 개수가 j개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0201] 도 20과 같이, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 제1 프레임 기간(1Frame) 동안 16개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 16개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 공급된다.
- [0202] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 16개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)가 공급되는 기간 동안, 16개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 j개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)들을 순차적으로 공급한다.
- [0203] 제1 프레임 기간(1Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 j개(예를 들어, 10개)로 설정됨에 따라, 16개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)는 3개씩의 구동 전극(TE)들에 동시 공급되게 되고, 3개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 3개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 3개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 3개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 10)이 위상 합산 개수 j개와 동일해질 수 있다.
- [0204] 이후, 구동 모드 설정부(470)는 제2 프레임 기간(2Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 k개(예를 들어 16개)로 설정한다. 그리고 제2 프레임 기간(2Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 1개(예를 들어 8개)로 변경해서 설정한다. 그리고, 위상 합산 개수가 1개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급한다.
- [0205] 다시 도 18을 참조하면, 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 16개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 16개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)들이 공급된다.
- [0206] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 16개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx16)가 공급되는 기간 동안, 4개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 1개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 4개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들을 동시에 공급한다.
- [0207] 이에 따라, 16개의 구동 전극(TE)들 중 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 구동 전극(TE)들의 개수는 4개씩이 되고, 4개의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 4개씩의 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 4개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 코드 신호(CSI)들에 의해 터치 구동 신호 위상이 일부 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 8)이 위상 합산 개수 1개와 동일할 수 있다.
- [0208] 이후, 구동 모드 설정부(470)는 제3 프레임 기간(3Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 12개로 변경해서 설정한다. 그리고 제3 프레임 기간(3Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 위상 합산 개수를 m개(예를 들어 4개)로 변경해서 설정한다. 그리고, 위상 합산 개수가 m개로 설정된 제3 구동 설정 신호를 터치 구동 제어부(450)로 공급할 수 있다.
- [0209] 도 21은 도 17에 도시된 어느 한 프레임 기간에 터치 구동 전극들로 공급되는 코드 신호 및 터치 구동 신호를

보여주는 다른 타이밍도이다.

- [0210] 구동 모드 설정부(470)는 제4 프레임 기간(4Frame)에 동시에 구동되는 그룹별 구동 전극(TE)들의 개수는 12개로 고정하고, 위상 합산 개수를 n개(예를 들어 2개)로 변경해서 설정한다.
- [0211] 구동 신호 출력부(410)는 터치 구동 제어부(450)의 터치 구동 제어신호에 응답하여 12개씩의 구동 전극(TE)들로 설정된 각각의 그룹들을 순차적으로 구동한다. 즉, 순차적으로 구동되는 각 그룹에 포함된 12개의 구동 전극(TE)들에는 동시에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)들이 공급된다.
- [0212] 구동 신호 출력부(410)는 각 그룹별로 12개씩의 구동 전극(TE)들에 터치 구동 신호(STx1 내지 STx12)가 공급되는 기간 동안, 5개씩의 구동 전극(TE)들에 코드 신호(CSI)를 공급한다. 이때, 터치 구동 제어부(450)와 구동 신호 출력부(410)는 위상 합산 개수가 n개로 설정된 제3 구동 설정 신호에 응답하여, 각 그룹별 구동 전극(TE)들 중 5개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들을 동시에 공급한다.
- [0213] 제4 프레임 기간(4Frame)에 위상 합산 개수(예를 들어, Net Value)가 n개(예를 들어, 2개)로 설정됨에 따라, 12개의 구동 전극(TE)들 중 5개씩의 구동 전극들에 코드 신호(CSI)들이 동시에 공급되고, 5개의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)에 다른 5개의 터치 구동 신호 위상이 상쇄될 수 있다. 즉, 5개씩의 코드 신호(CSI)가 공급되는 기간(SCp)이나 시점(STi)에 다른 5개씩의 터치 구동 신호 위상이 상쇄됨으로써, 동시에 구동되는 구동 전극(TE)들의 위상 합산 값(예를 들어, 2)이 위상 합산 개수 n개와 동일해질 수 있다.
- [0214] 전술한 바와 같이, 본 발명의 구동 모드 설정부(470)는 적어도 한 프레임 단위로 혼합 또는 교번되어 터치 구동 제어부(450)로 공급되는 제1 구동 설정 신호의 코드 개수(또는, 코드 사이즈), 및 제3 구동 설정 신호의 위상 합산 개수(또는, Net Value) 또한 적어도 한 프레임 단위로 가변시켜서 전자기적 잡음 방사량을 적어도 한 프레임 단위로 조절할 수 있다.
- [0215] 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 보여주는 사시도이다.
- [0216] 도 22를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 모바일 폰, 스마트 폰, 또는 태블릿 PC 등에 표시 장치로 적용될 수 있다. 도 1 및 도 2와 결부하면, 모바일 폰, 스마트 폰, 또는 태블릿 PC 등에 사용되는 표시 장치(10)는 표시 패널(100), 표시 구동 회로(200), 및 터치 센싱부(TSU)와 터치 구동 회로(400)를 포함하는 터치 감지 모듈을 포함한다. 여기서, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식, 및 터치 전극들의 순차 구동 방식을 적어도 한 프레임 단위로 혼합해서 적용하거나 교번적으로 적용함으로써, 터치 검출 정확도와 EMI 방사량을 적절하게 조절할 수 있다. 또한, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 동시에 구동되는 각 그룹별 터치 전극들의 개수(일 예로, 터치 구동 채널의 개수)를 적어도 한 프레임 단위로 가변시키거나 조절하여 터치 검출 정확도와 EMI 방사량을 조절할 수 있다. 아울러, 터치 구동 회로(400)는 터치 전극들의 그룹별 동시 구동 방식 적용시, 그룹별로 동시에 터치 구동 신호들이 공급되는 기간 내에 적어도 하나의 터치 전극별로 순차 또는 동시에 코드 신호들이 공급되도록 제어함으로써, EMI 방사량을 조절할 수 있다.
- [0217] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 자동차 계기판과 센터페시아를 보여주는 일 예시 도면이다.
- [0218] 도 23을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치들(10_a, 10_b, 10_c, 10_d, 10_e)이 적용된 자동차가 나타나 있다. 일 실시예에 따른 표시 장치들(10_a)은 자동차의 계기판에 적용되거나, 다른 일 실시예에 따른 표시 장치들(10_b)은 자동차의 센터페시아(center fascia)에 적용될 수 있다. 또한, 다른 일 실시예에 따른 표시 장치들(10_c)은 자동차의 대쉬보드에 배치된 CID(Center Information Display)에 적용될 수 있다. 한편, 다른 일 실시예에 따른 표시 장치들(10_d, 10_e)은 자동차의 사이드 미러를 대신하는 룸미러 디스플레이(room mirror display)에 적용될 수 있다.
- [0219] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 스마트 기기를 보여주는 예시 도면이다.
- [0220] 도 24를 참조하면, 일 실시예에 따른 적어도 하나의 표시 장치(10_2)는 스마트 기기 중 하나인 스마트 워치(2)에 적용될 수 있다.
- [0221] 도 25는 일 실시예에 따른 표시 장치를 포함하는 투명표시장치를 보여주는 일 예시 도면이다.
- [0222] 도 25를 참조하면, 일 실시예에 따른 대화면의 어느 한 표시 장치는 투명 표시 장치(10_3)에 적용될 수 있다. 투명 표시 장치(10_3)는 영상(IM)을 표시하는 동시에, 광을 투과시킬 수 있다. 그러므로, 투명 표시 장치의 전

면(前面)에 위치한 사용자는 표시 장치에 표시된 영상(IM)을 시청할 수 있을 뿐만 아니라, 투명 표시 장치(10_3)의 배면(背面)에 위치한 사물(RS) 또는 배경을 볼 수 있다. 표시 장치가 투명 표시 장치에 적용되는 경우, 도 1과 도 2 등에 도시된 표시 장치의 표시 패널(100)은 광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 포함하거나 광을 투과시킬 수 있는 재료로 형성될 수 있다.

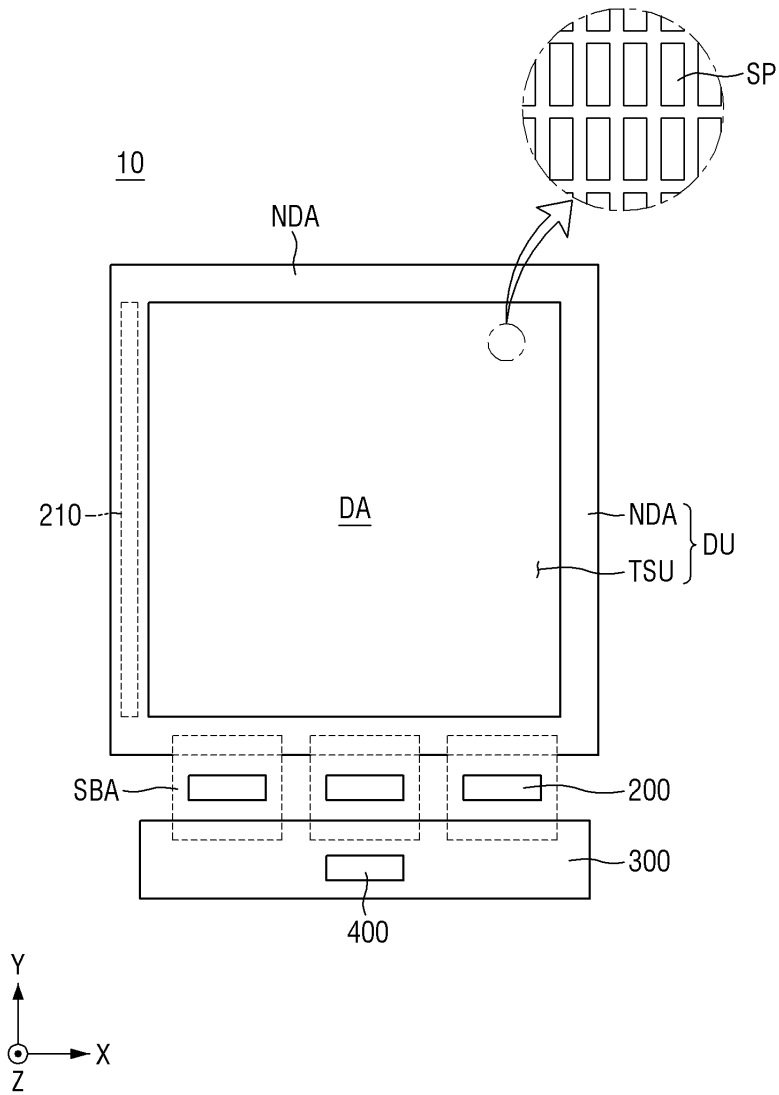
[0223] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

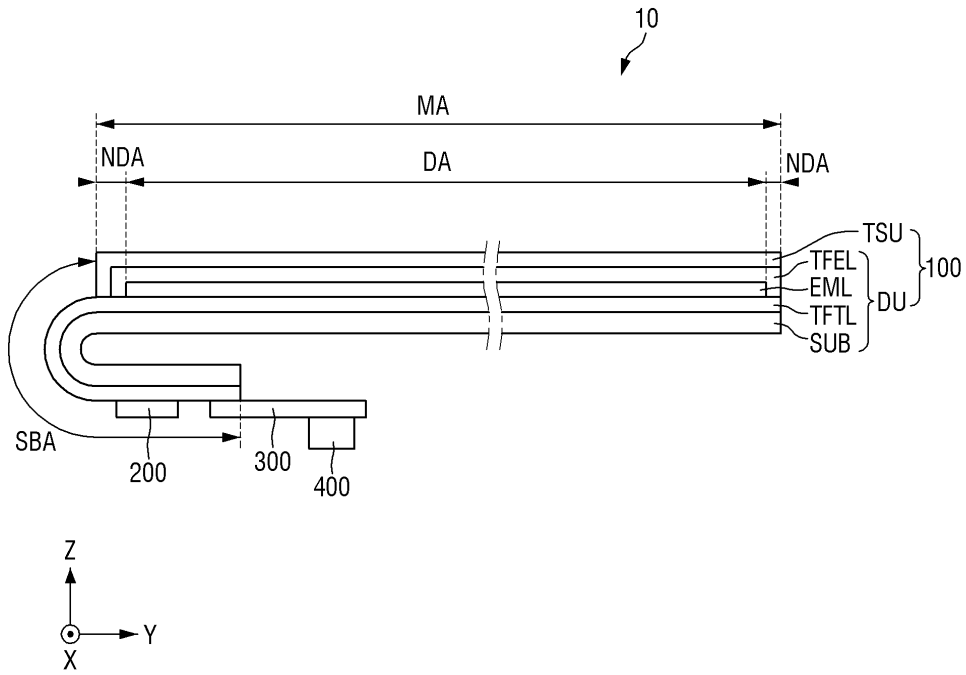
[0224] 10: 표시 장치 100: 표시 패널
 RE: 감지 전극 TE: 구동 전극
 200: 표시 구동 회로 300: 회로 보드
 400: 터치 구동 회로 410: 구동 신호 출력부
 420: 감지 회로부 430: 아날로그 디지털 변환부
 440: 전류 검출부 450: 터치 구동 제어부

도면

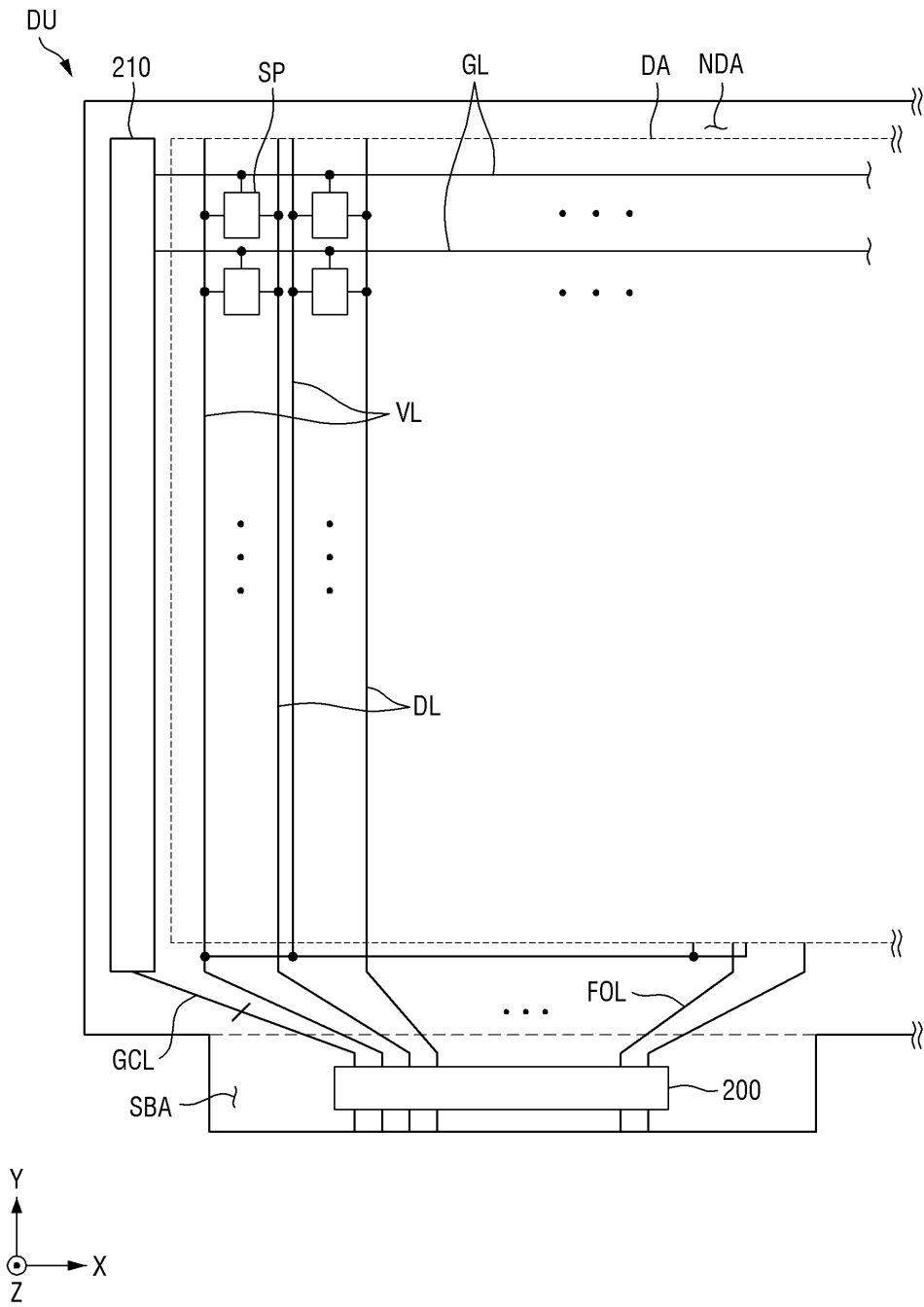
도면1



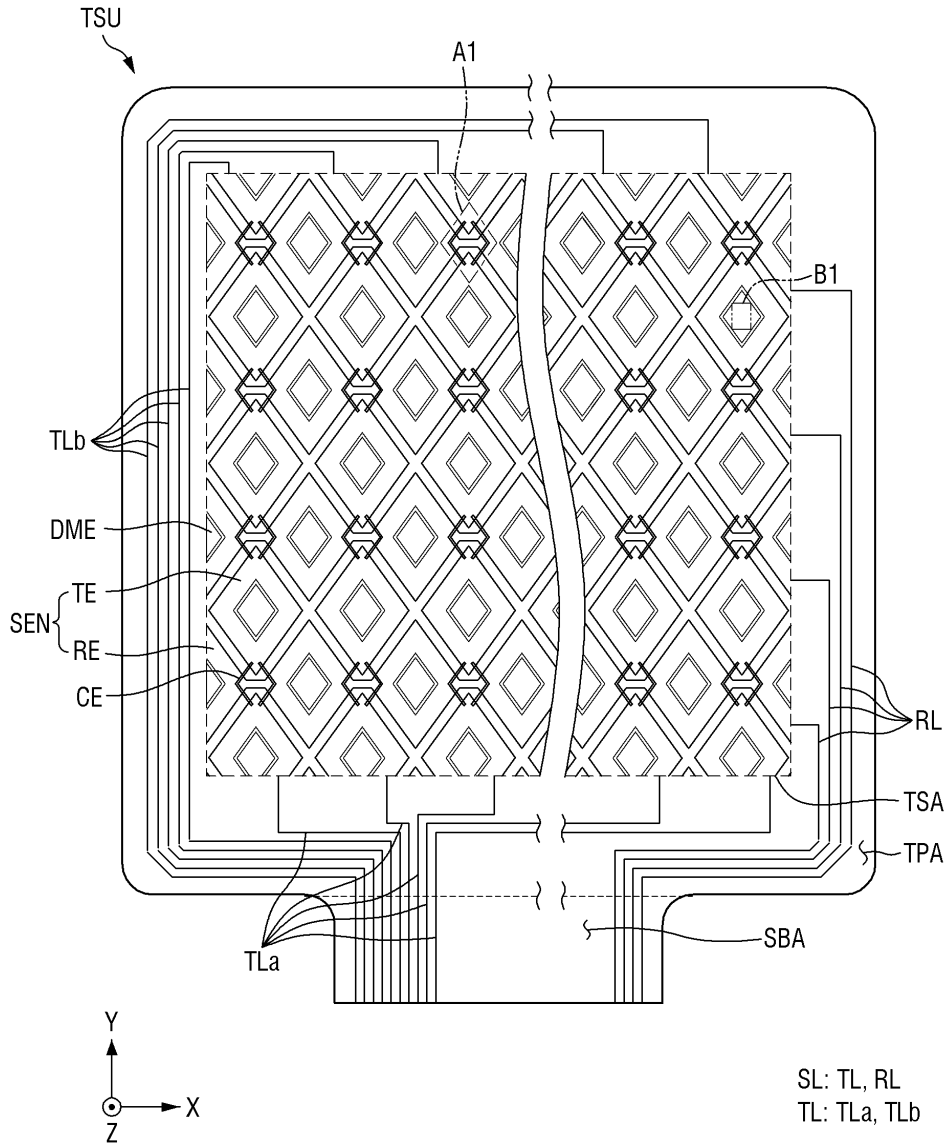
도면2



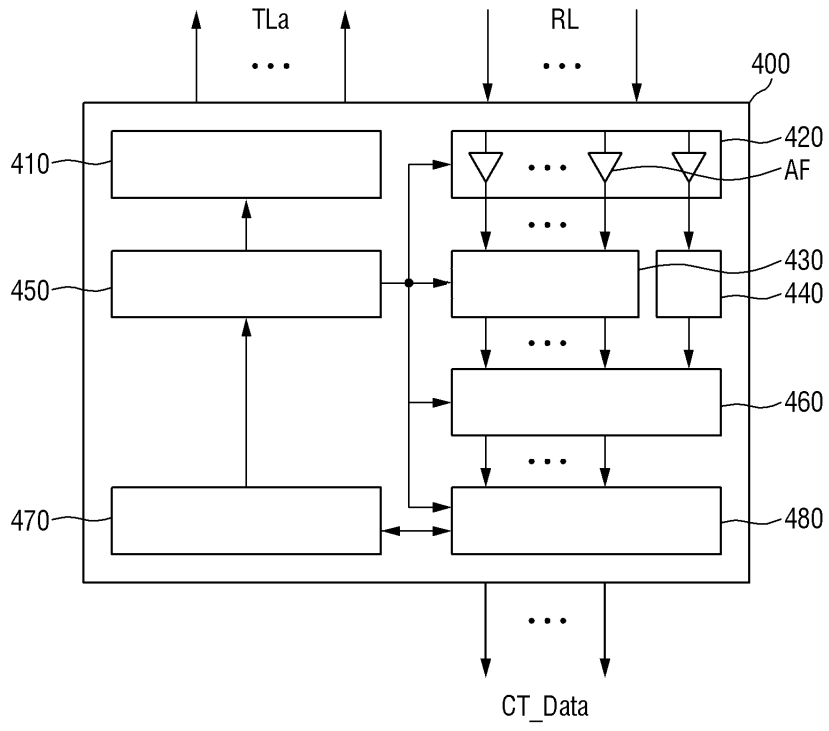
도면3



도면4



도면5

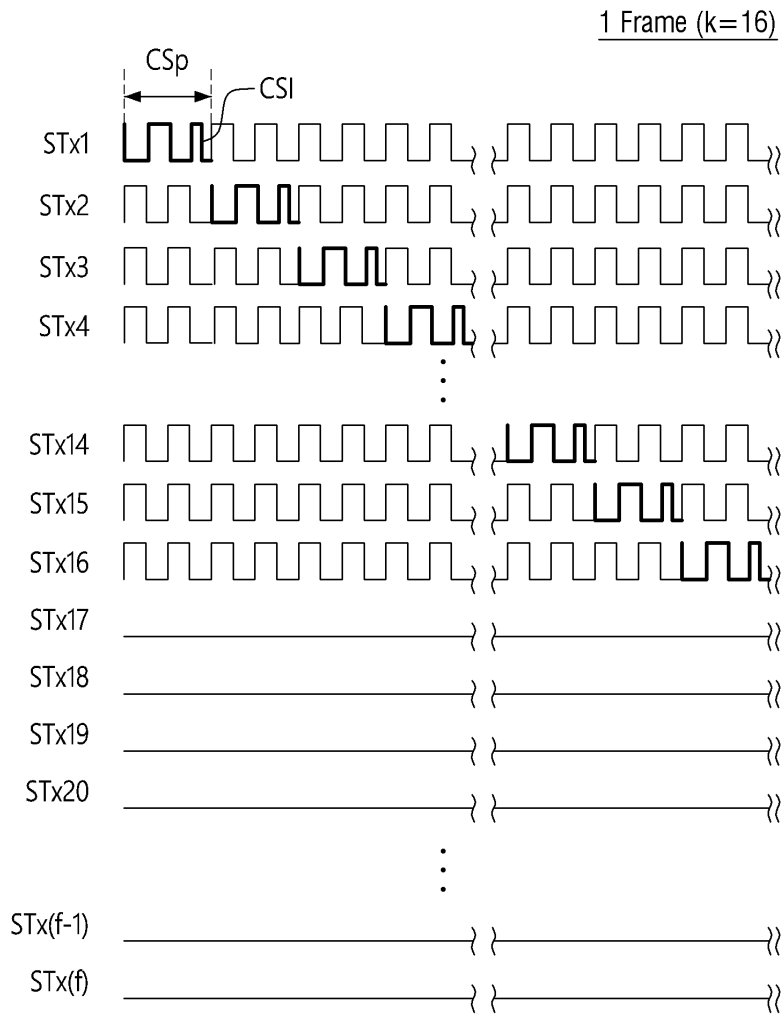


도면6

구동 방식	1 Frame	2 Frame	3 Frame	4 Frame	...
제1 구동 방식 (교번 구동)	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	순차구동 ₍₁₎ 순차 구동 채널 수=1	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	순차구동 ₍₁₎ 순차 구동 채널 수=1	...
제2 구동 방식 (순차삽입 구동)	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	순차구동 ₍₁₎ 순차 구동 채널 수=1	...
제3 구동 방식 (채널 수 변조 구동)	CDM _(k) 동시 구동 채널 수=k	CDM _(l) 동시 구동 채널 수=l	CDM _(m) 동시 구동 채널 수=m	CDM _(n) 동시 구동 채널 수=n	...

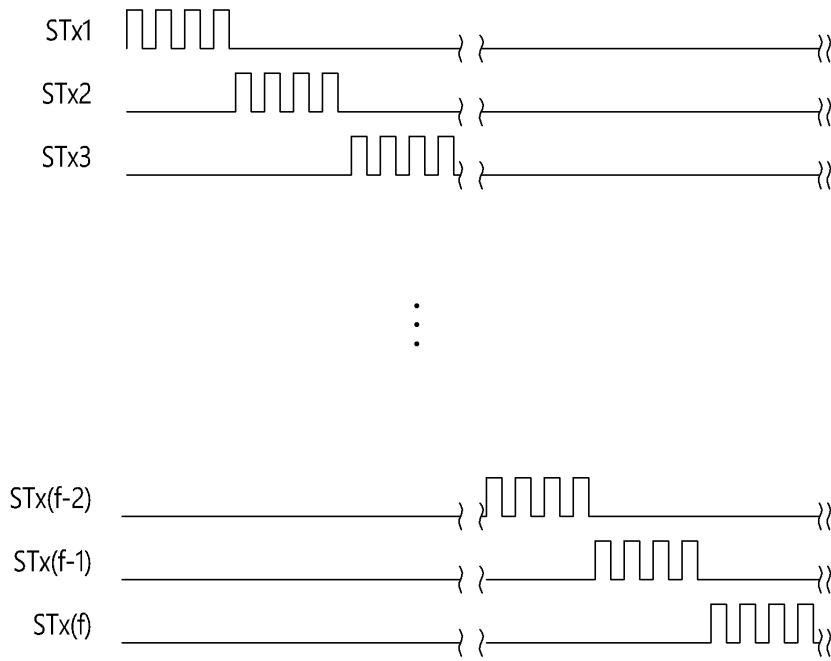
$$k > l > m > n \geq 1$$

도면7



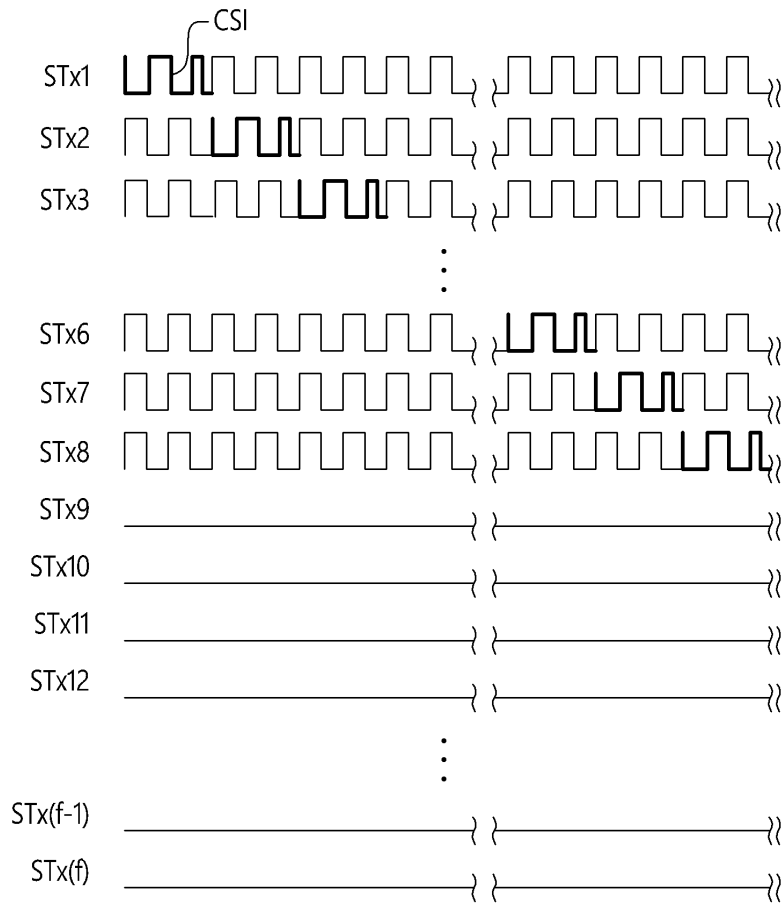
도면8

2 Frame



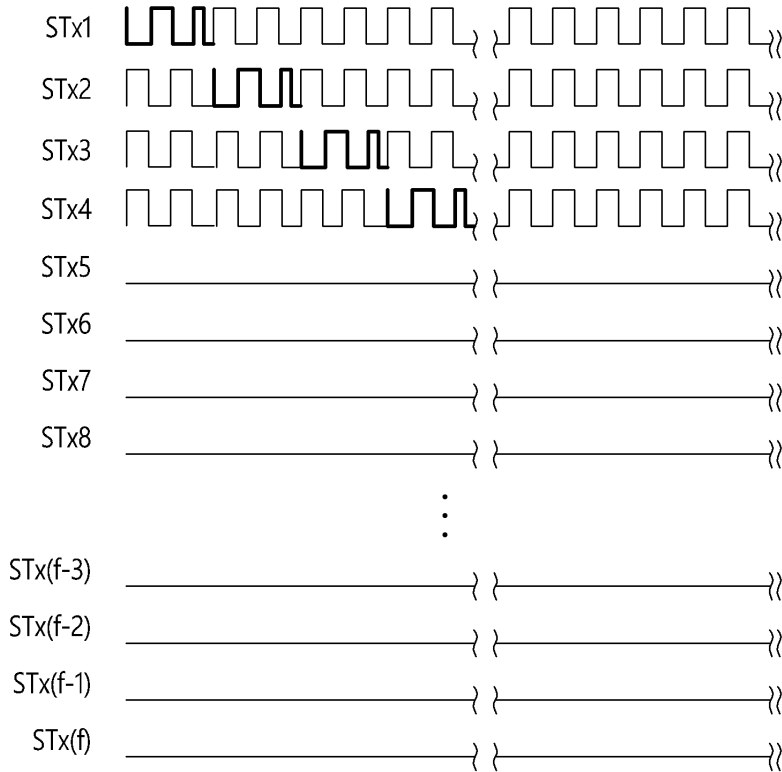
도면9

2 Frame (l=8)



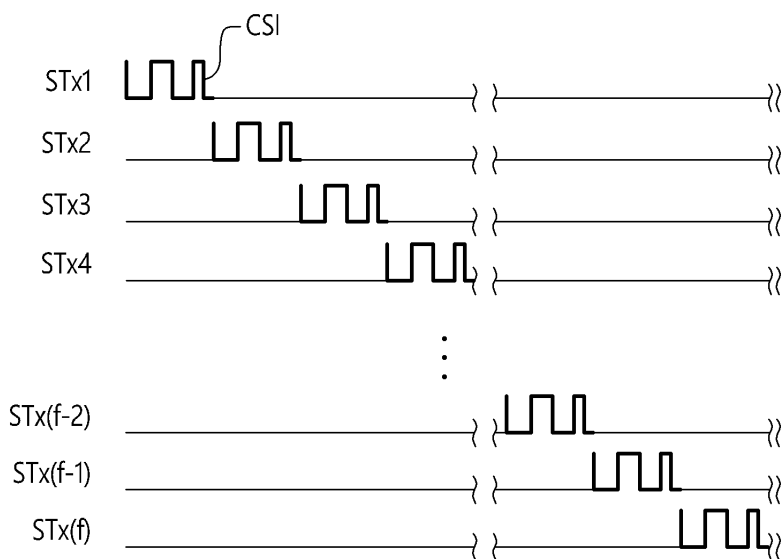
도면10

3 Frame (m=4)



도면11

4 Frame (n=1)

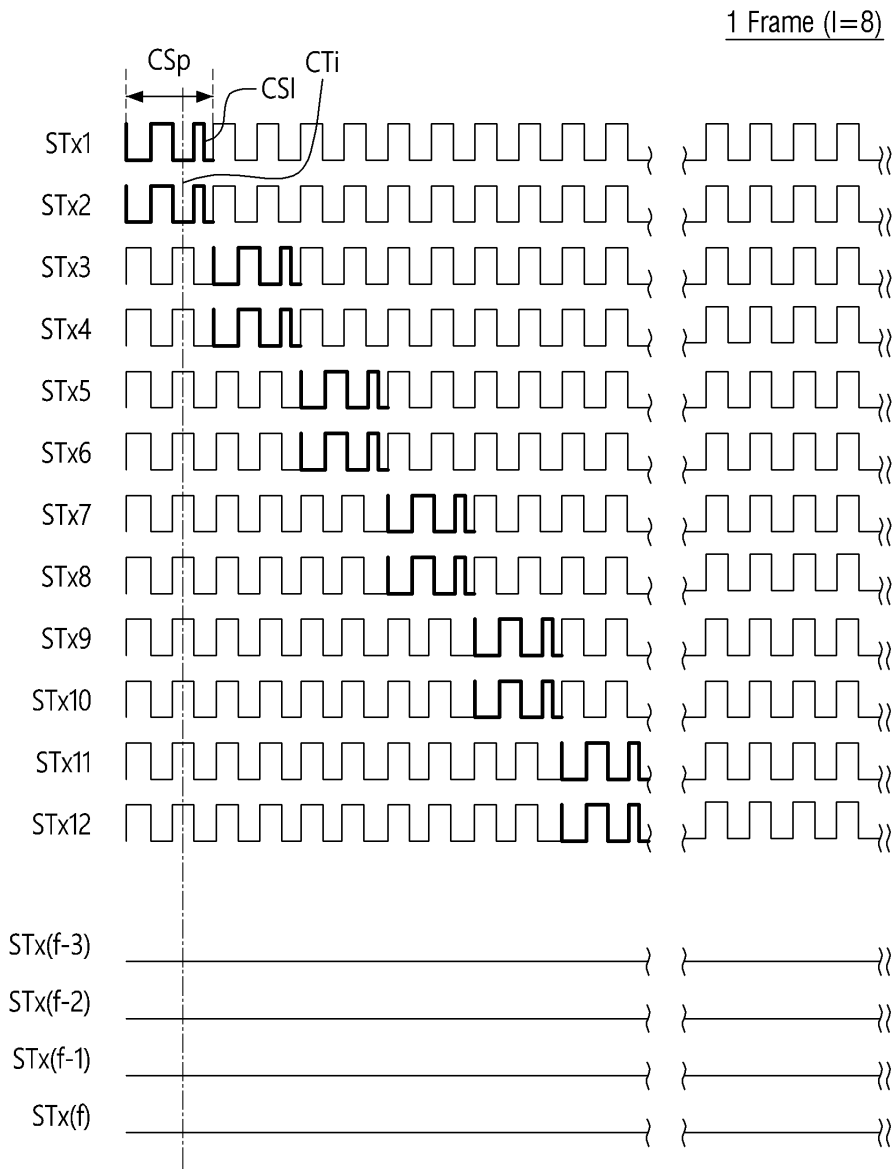


도면12

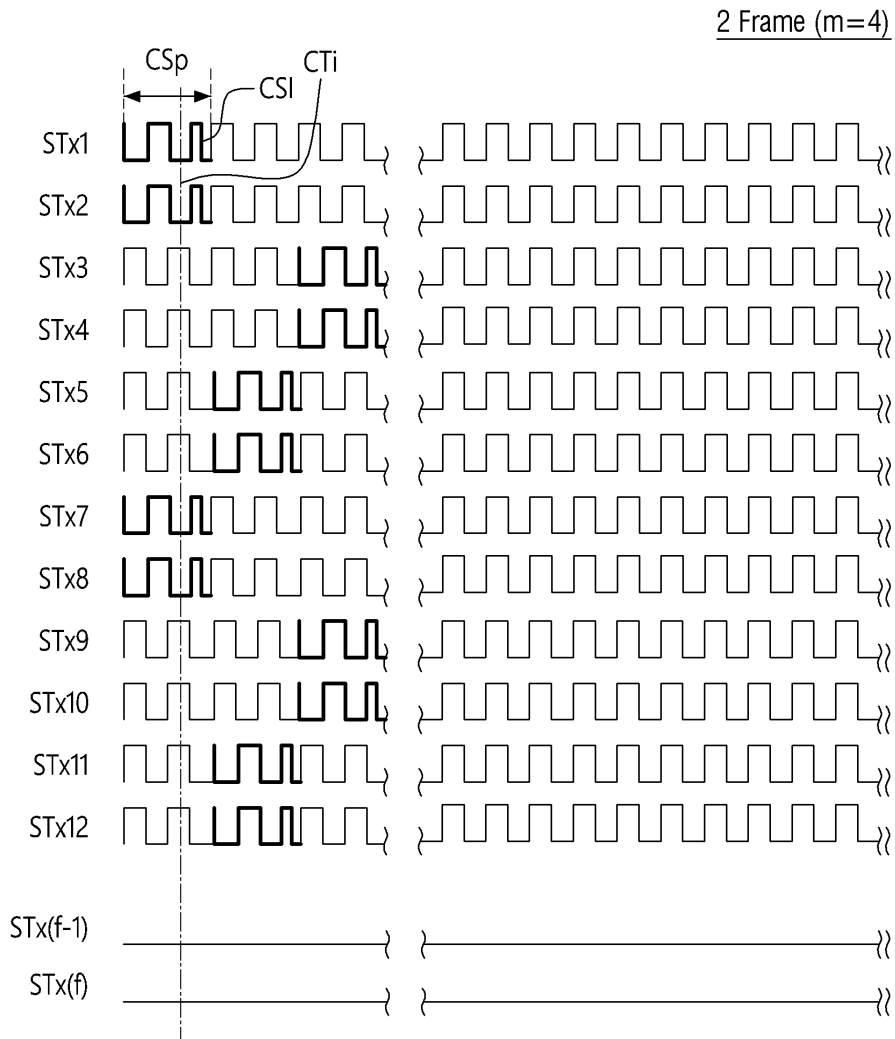
구동 방식	1 Frame	2 Frame	3 Frame	4 Frame	...
제4 구동 방식 (교번 구동)	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - m	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - m	...
제5 구동 방식 (순차 삽입 구동)	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - m	...
제6 구동 방식 (채널 수 변조 구동)	CDM_(12) Net Value - j	CDM_(12) Net Value - l	CDM_(12) Net Value - m	CDM_(12) Net Value - n	...

$$j > l > m > n \geq 1$$

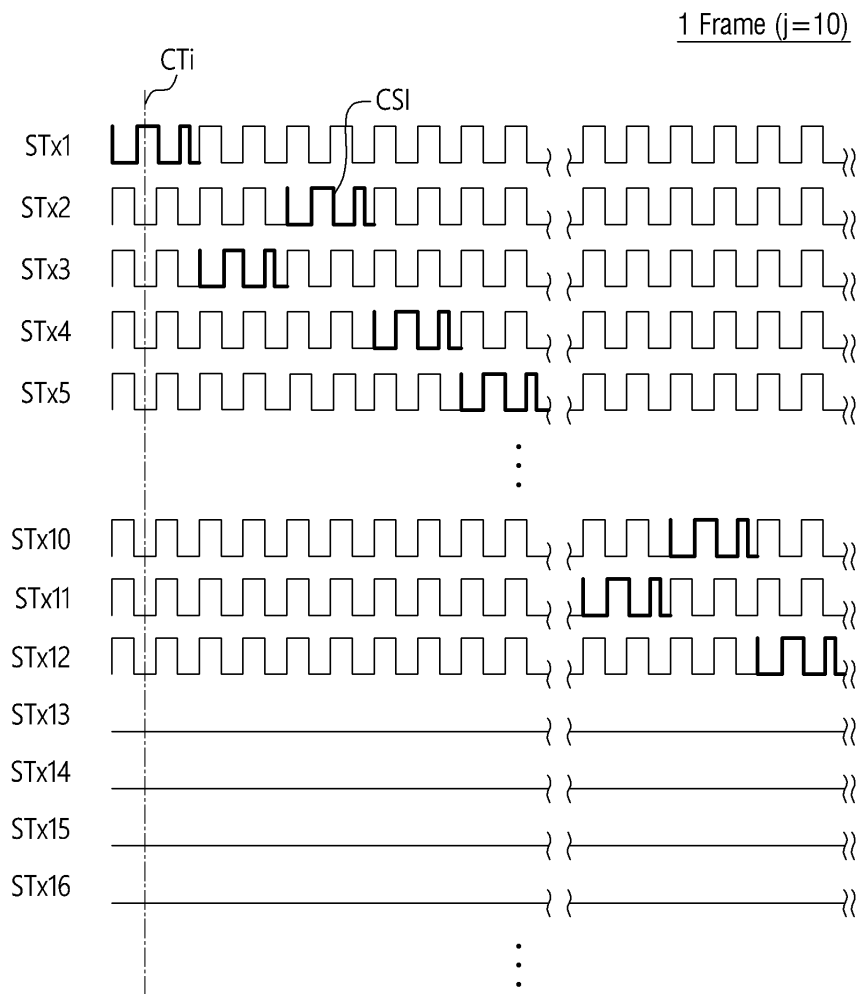
도면13



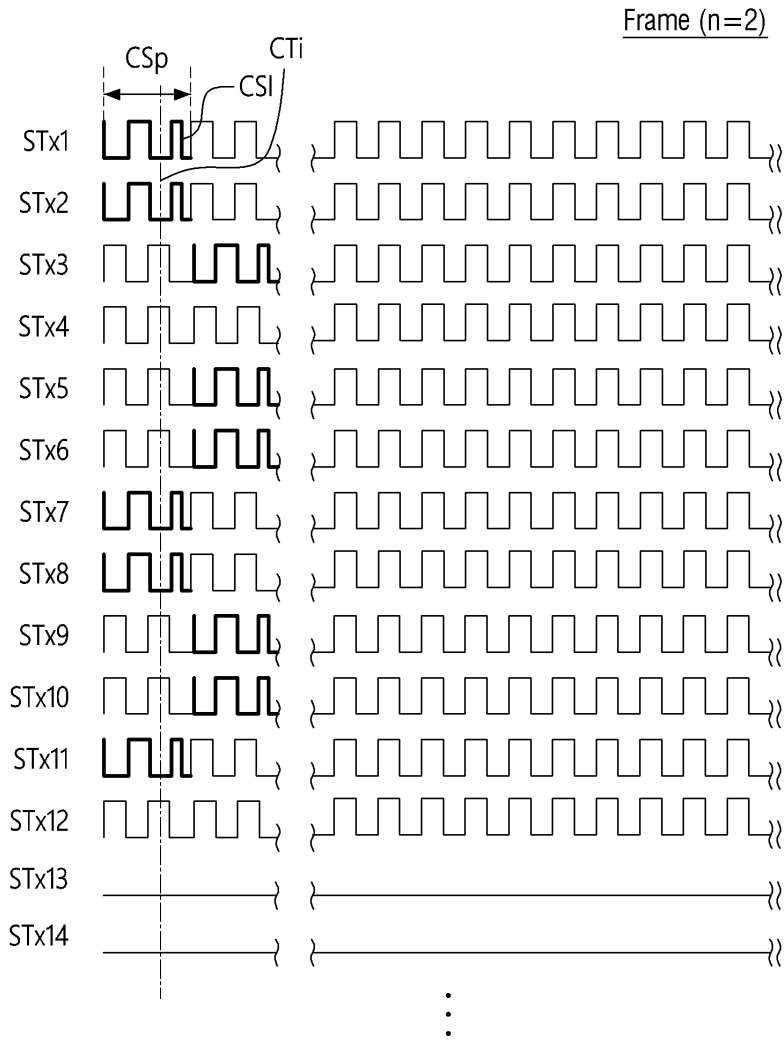
도면14



도면15



도면16

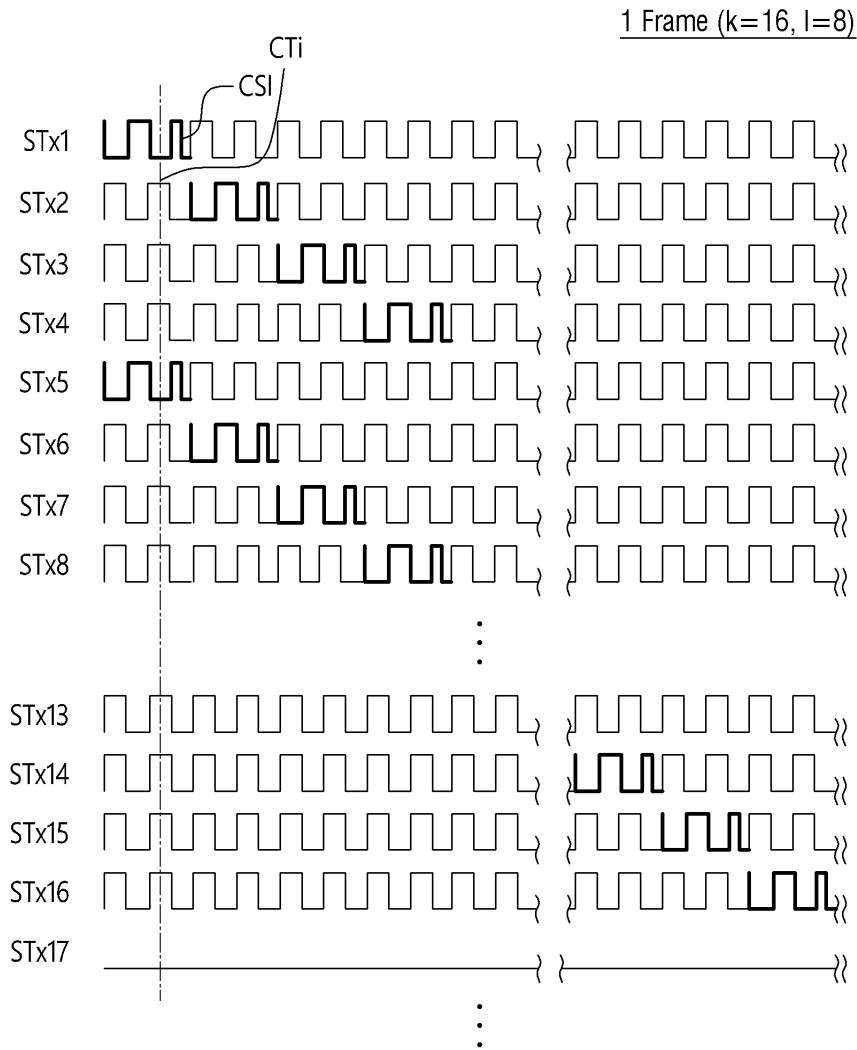


도면17

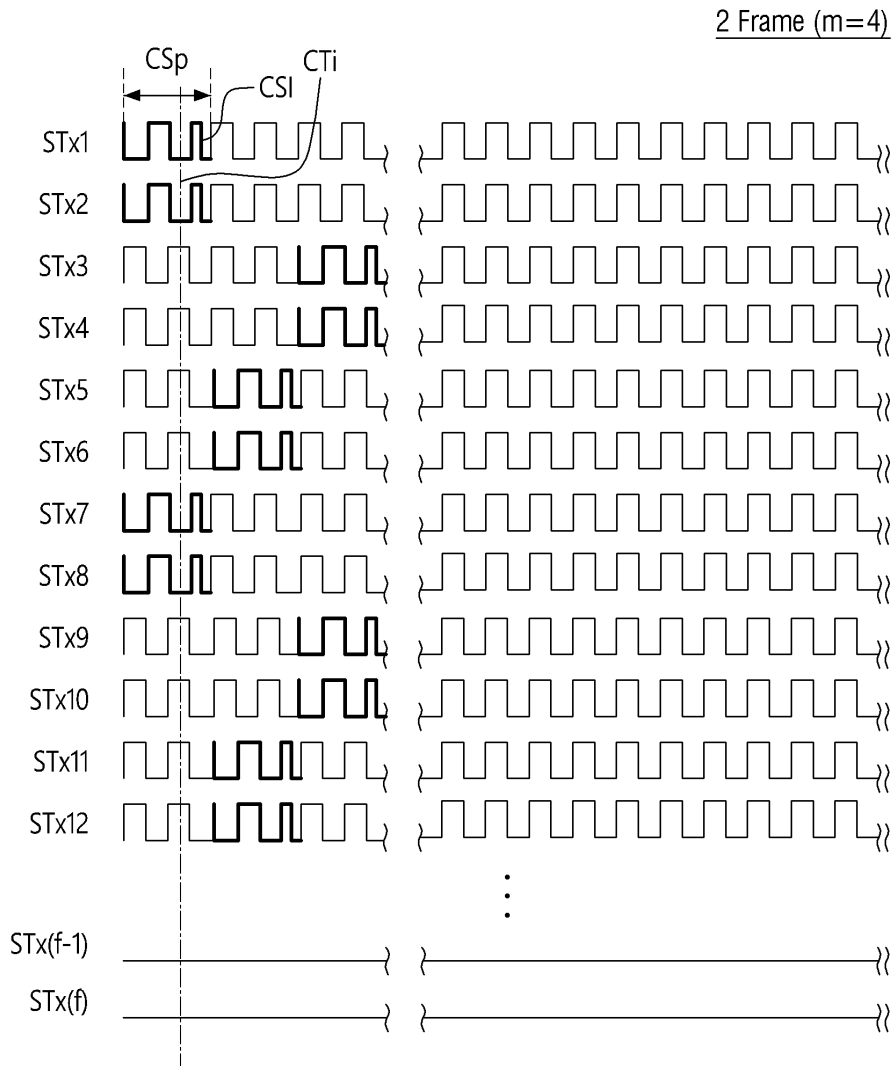
구동 방식	1 Frame	2 Frame	3 Frame	4 Frame	...
제7 구동 방식 (교번 구동)	CDM _(k) Net Value - l	CDM ₍₁₂₎ Net Value - m	CDM _(k) Net Value - l	CDM ₍₁₂₎ Net Value - m	...
제8 구동 방식 (순차 삽입 구동)	CDM _(k) Net Value - l	CDM _(k) Net Value - l	CDM _(k) Net Value - l	CDM ₍₁₂₎ Net Value - m	...
제9 구동 방식 (채널 수 변조 구동)	CDM _(k) Net Value - j	CDM _(k) Net Value - l	CDM ₍₁₂₎ Net Value - m	CDM ₍₁₂₎ Net Value - n	...

$$j > l > m > n \geq 1$$

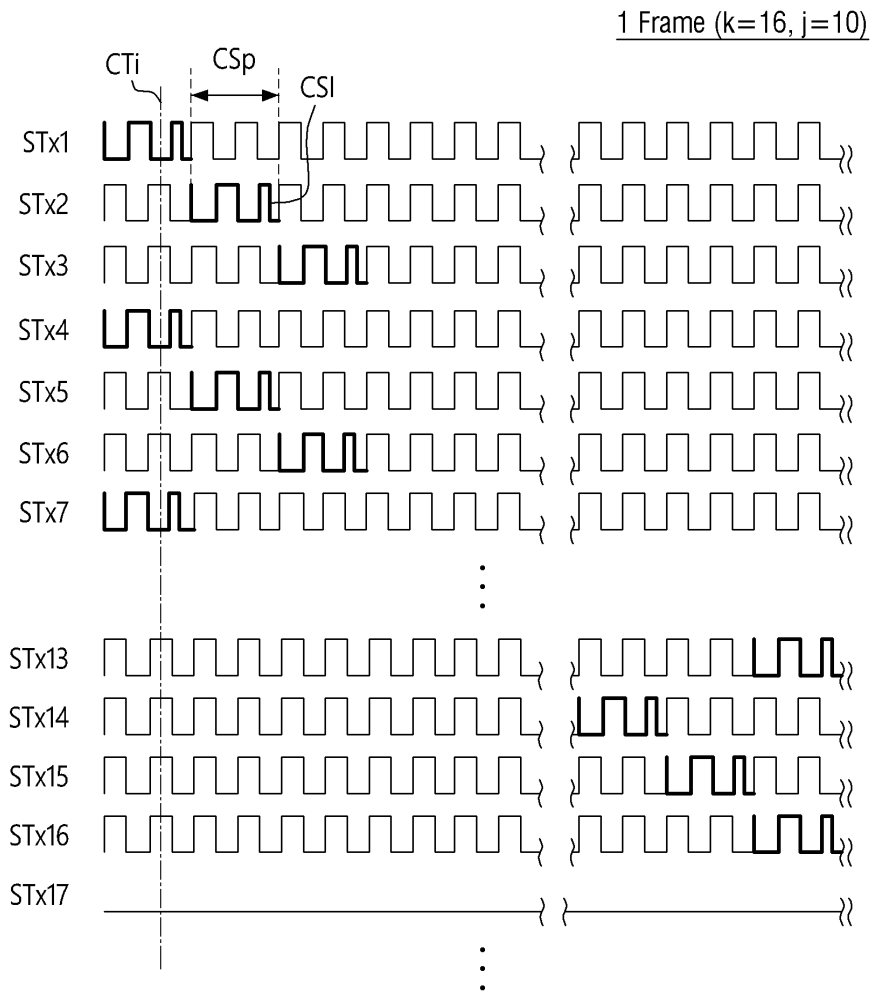
도면18



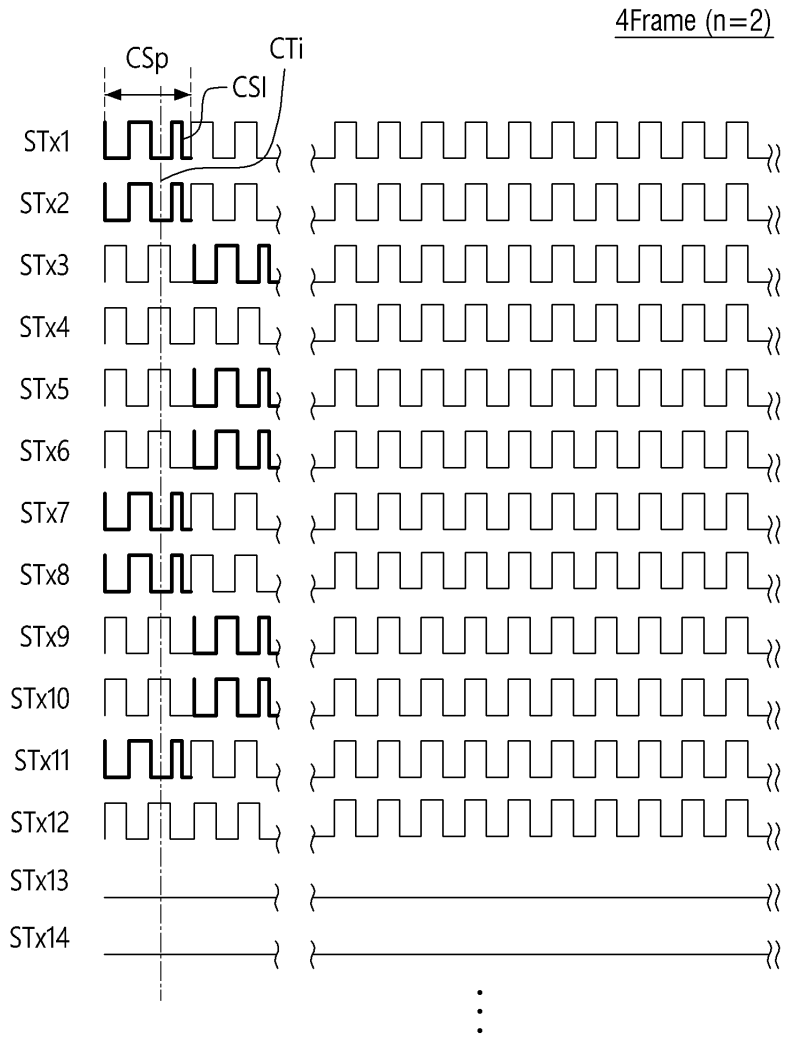
도면19



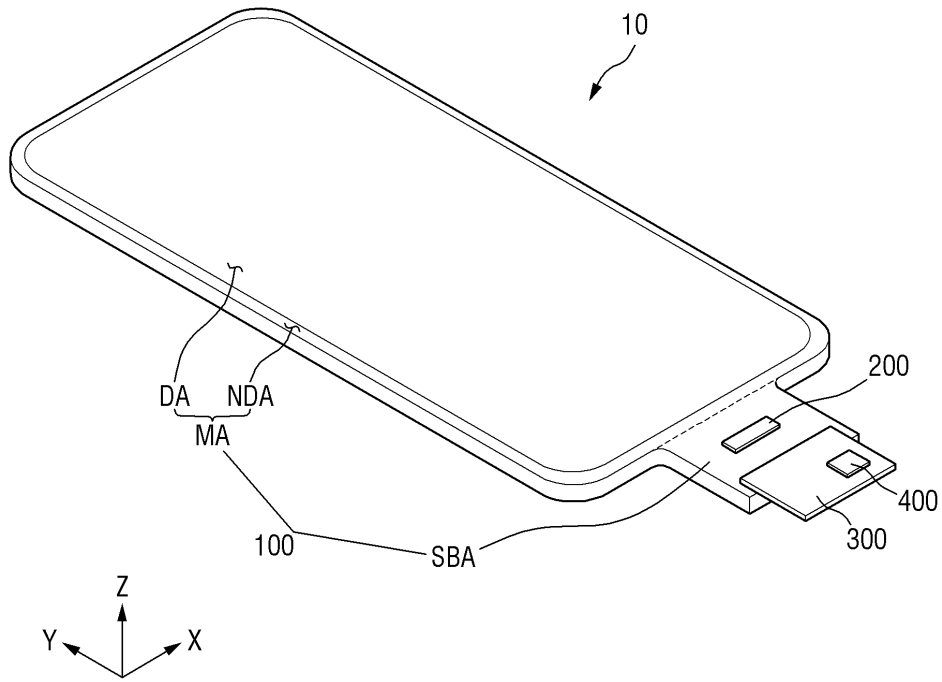
도면20



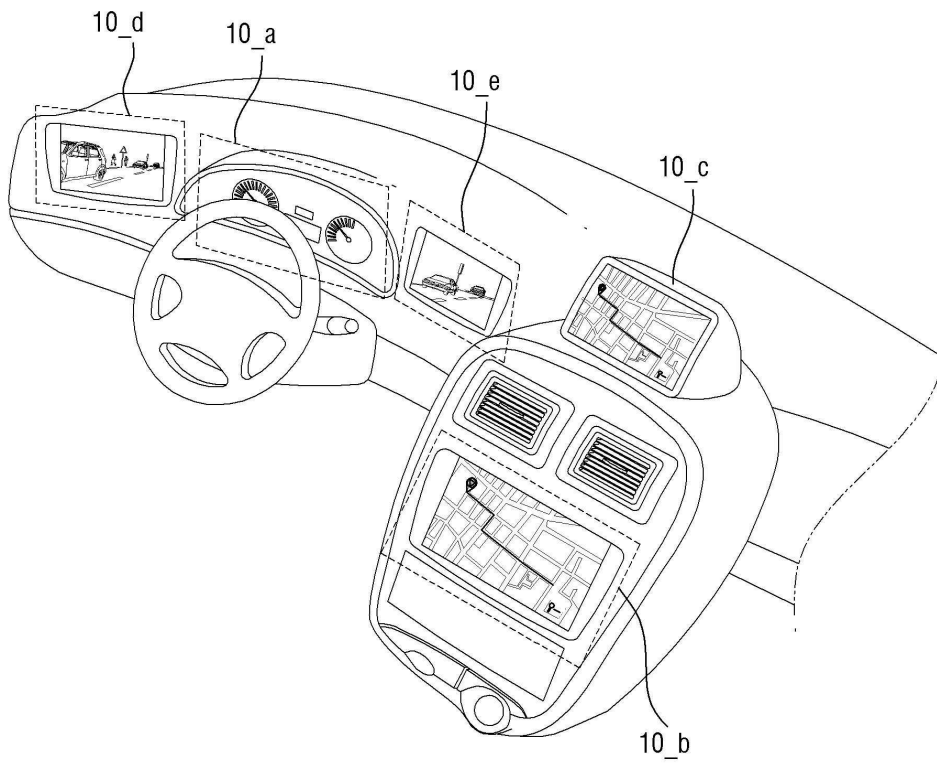
도면21



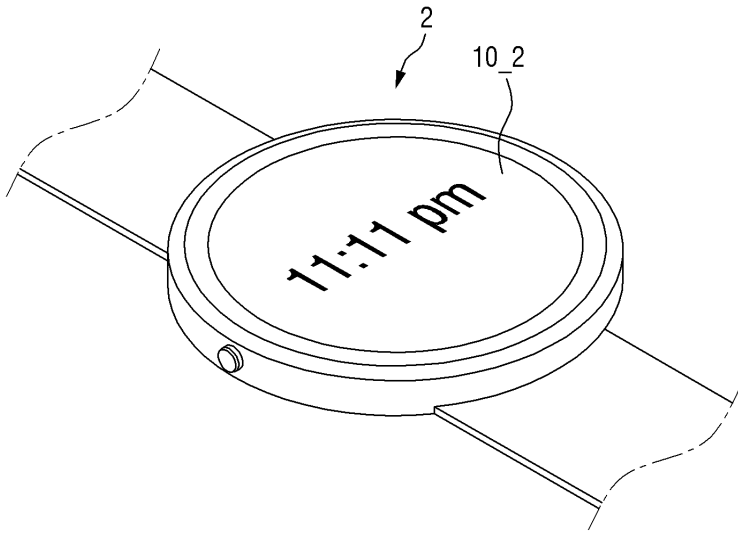
도면22



도면23



도면24



도면25

