



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0043999
(43) 공개일자 2022년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0418 (2021.08)
G06F 3/0412 (2019.05)
(21) 출원번호 10-2020-0126457
(22) 출원일자 2020년09월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최보람
충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 404동 340
6호 (탕정삼성트라펠리스아파트)
이수정
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 501동
544호 (영통동, 신나무실주공아파트)
(74) 대리인
특허법인 고려

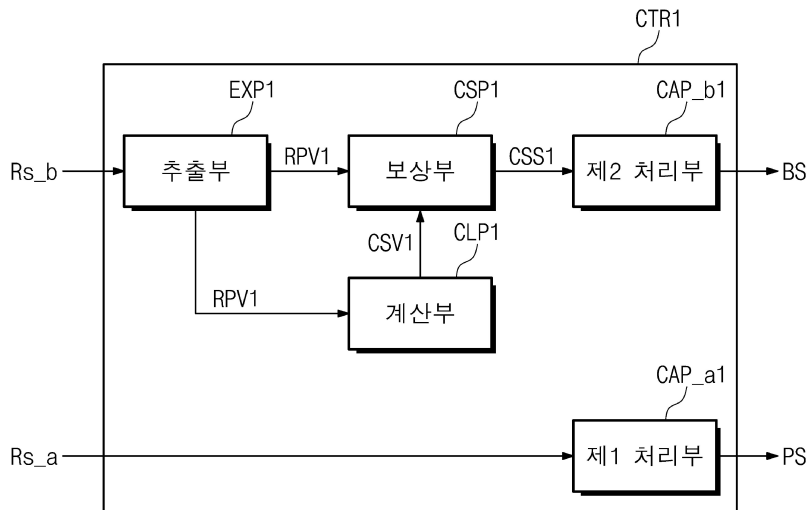
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 표시장치의 구동 방법

(57) 요약

표시장치는 영상을 표시하는 표시패널, 표시패널 상에 배치된 입력센서 및 입력센서와 전기적으로 연결된 컨트롤러를 포함하고, 입력센서는 송신 전극 및 송신 전극과 전기적으로 절연된 수신 전극을 포함하고, 컨트롤러는 송신 및 수신 전극과 전기적으로 연결되고, 스캔 신호를 송신 전극에 송신하며, 제1 외부 입력이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작하고, 제1 외부 입력에 의한 송신 전극과 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제1 모드 센싱 신호를 토대로 위치를 감지하고, 제2 외부 입력에 의한 송신 전극과 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제2 모드 센싱 신호를 보상값을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호를 생성하고, 보상 센싱 신호를 토대로 생체 정보를 측정한다.

대표도 - 도8a



(52) CPC특허분류

G06F 3/044 (2021.08)

H01L 27/323 (2013.01)

(72) 발명자

김유나

서울특별시 서초구 방배선행길 1 (방배동, 방배우
성아파트) 105동 201호

권승욱

대구광역시 수성구 용학로28길 8 (두산동, 수성화
성파크드림) 101동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 표시패널;
 상기 표시패널 상에 배치된 입력센서; 및
 상기 입력센서와 전기적으로 연결된 컨트롤러를 포함하고,
 상기 입력센서는,
 송신 전극; 및
 상기 송신 전극과 전기적으로 절연된 수신 전극을 포함하고,
 상기 컨트롤러는,
 상기 송신 및 수신 전극과 전기적으로 연결되고, 스캔 신호를 상기 송신 전극에 송신하며,
 제1 외부 입력이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작하고,
 상기 제1 모드에서 상기 제1 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제1 모드 센싱 신호를 토대로 상기 위치를 감지하고,
 상기 제2 모드에서 상기 제2 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제2 모드 센싱 신호를 보상값을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호를 생성하고, 상기 보상 센싱 신호를 토대로 상기 생체 정보를 측정하는 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 생체 정보는 수분도인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 송신 전극은, m 개의 송신 전극들을 포함하고,
 상기 수신 전극은, n 개의 수신 전극들을 포함하고,
 여기서, m 및 n 은 1 이상의 자연수이고, m 과 n 은 같거나 다른 수일 수 있는 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹지어지고,
 여기서, k 는 m 보다 작은 정수이고,
 상기 컨트롤러는,
 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하는 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,
 상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 추출부;

상기 대표값에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 계산부; 및
상기 보상값을 기초로 상기 대표값을 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 보상부를 포함하는 표시장치.

청구항 6

제4 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,

상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 계산부; 및

상기 보상값을 기초로 상기 제2 모드 센싱 신호를 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 보상부를 포함하는 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,

상기 보상 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 추출부를 더 포함하는 표시장치.

청구항 8

제3 항에 있어서,

제1 멀티 채널 구동 시, 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지고,

제2 멀티 채널 구동 시, 상기 m 개의 송신 전극들은 j 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지며,

여기서, k 및 j 는 m 보다 작은 정수이고, k 와 j 는 서로 다른 정수인 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,

상기 제1 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하고,

상기 제2 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 j 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하는 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 표시패널은,

발광 소자를 포함하는 표시소자층; 및

상기 표시소자층 상에 배치된 봉지층을 포함하는 표시장치.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 입력센서는 상기 봉지층 상에 직접 배치되는 표시장치.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 표시패널과 상기 입력센서 사이에 배치된 접착 필름을 더 포함하는 표시장치.

청구항 13

영상을 표시하는 표시패널, 상기 표시패널 상에 배치된 입력센서 및 상기 입력센서에 전기적으로 연결된 컨트롤러를 포함하고, 상기 입력센서는 송신 전극 및 상기 송신 전극과 전기적으로 절연된 수신 전극을 포함하고, 상기 컨트롤러는, 상기 송신 및 수신 전극과 전기적으로 연결되고, 스캔 신호를 상기 송신 전극에 송신하며, 제1

외부 입력이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작하는 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 제1 및 제2 모드 중 하나의 모드를 선택하는 단계;

상기 제1 모드에서, 상기 제1 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제1 모드 센싱 신호를 토대로 상기 위치를 감지하는 단계; 및

상기 제2 모드에서, 상기 제2 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 센싱 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제2 모드 센싱 신호를 보상값을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호를 생성하는 단계; 및

상기 보상 센싱 신호를 토대로 상기 생체 정보를 측정하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 생체 정보는 수분도인 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 15

제13 항에 있어서, 상기 송신 전극은, m 개의 송신 전극들을 포함하고,

상기 수신 전극은, n 개의 수신 전극들을 포함하며,

여기서, m 및 n 은 1 이상의 자연수이고, m 과 n 은 같거나 다른 수일 수 있는 표시장치의 구동방법.

청구항 16

제15 항에 있어서, 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹지어지고,

상기 컨트롤러는, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하고,

여기서, k 는 m 보다 작은 정수인 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계는,

상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 단계; 및

상기 대표값에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극들 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 단계; 및

상기 보상값을 기초로 상기 대표값을 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계는,

상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 단계; 및

상기 보상값을 기초로 상기 제2 모드 센싱 신호를 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 생체 정보를 측정하는 단계는,

상기 보상 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제15 항에 있어서,

제1 멀티 채널 구동 시, 상기 m개의 송신 전극들은 k개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지고,

제2 멀티 채널 구동 시, 상기 m개의 송신 전극들은 j개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지며,

상기 컨트롤러는,

상기 제1 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하고,

상기 제2 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 j개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하고,

여기서, k 및 j는 m보다 작은 정수이고, k와 j는 서로 다른 정수인 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치 및 표시장치의 구동 방법에 관한 것으로, 상세하게는 입력센서를 포함하는 표시장치 및 표시장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 텔레비전, 휴대 전화, 태블릿 컴퓨터, 네비게이션, 게임기 등과 같은 멀티미디어 전자장치들은 영상을 표시하기 위한 표시장치를 구비한다. 전자장치들은 버튼, 키보드, 마우스 등의 통상적인 입력 방식 외에 사용자가 손쉽게 정보 혹은 명령을 직관적이고 편리하게 입력할 수 있도록 해주는 터치 기반의 입력 방식을 제공할 수 있는 입력센서를 구비할 수 있다.

[0003] 입력센서는 표시장치에 포함되어 사용자의 신체에 의한 터치 위치를 감지할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 입력센서를 이용하여 사용자의 생체 정보를 측정함에 있어, 표시장치의 영역별 커패시턴스 편차에 의한 생체 정보의 왜곡을 방지할 수 있는 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 영상을 표시하는 표시패널, 상기 표시패널 상에 배치된 입력센서 및 상기 입력센서와 전기적으로 연결된 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 입력센서는 송신 전극 및 상기 송신 전극과 전기적으로 절연된 수신 전극을 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 송신 및 수신 전극과 전기적으로 연결되고, 스캔 신호를 상기 송신 전극에 송신한다. 상기 컨트롤러는 제1 외부 입력이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작한다. 상기 컨트롤러는 상기 제1 모드에서 상기 제1 외부 입력에 대한 상기 송신 전극과 상기 수신 전극 간의 정전용량 변화량이 반영된 제1 모드 센싱 신호를 토대로 상기 위치를 감지한다. 상기 컨트롤러는 상기 제2 모드에서 상기 제2 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 센싱 전극 간의 정전용량 변화량이 반영된 제2 모

드 센싱 신호를 보상값을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호를 생성하고, 상기 보상 센싱 신호를 토대로 상기 생체 정보를 측정할 수 있다.

- [0007] 본 발명의 일 실시예로 상기 생체 정보는 수분도인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예로, 상기 송신 전극은 m 개의 송신 전극들을 포함할 수 있고, 상기 수신 전극은 n 개의 수신 전극들을 포함하고, 여기서, m 및 n 은 1 이상의 자연수이고, m 과 n 은 같거나 다른 수일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예로 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지고, 여기서, k 는 m 보다 작은 정수일 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 송신할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예로 상기 컨트롤러는 상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 추출부, 상기 대표값에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 계산부 및 상기 보상값을 기초로 상기 대표값을 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 보상부를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예로 상기 컨트롤러는 상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 센싱 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 계산부 및 상기 보상값을 기초로 상기 제2 모드 센싱 신호를 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 보상부를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예로 상기 컨트롤러는 상기 보상 센싱 신호에 기초하여, 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 추출부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예로 제1 멀티 채널 구동 시, 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지고, 제2 멀티 채널 구동 시, 상기 m 개의 송신 전극들은 j 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어질 수 있다. 여기서, k 및 j 는 m 보다 작은 정수이고, k 와 j 는 서로 다른 정수일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예로 상기 컨트롤러는, 상기 제1 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 송신하고, 상기 제2 멀티 채널 구동 시, 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 j 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 송신할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예로 상기 표시패널은 발광 소자를 포함하는 표시소자층 및 상기 표시소자층 상에 배치된 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예로 상기 입력센서는 상기 봉지층 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예로 상기 표시장치는 상기 표시패널과 상기 입력센서 사이에 배치된 접촉필름을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 영상을 표시하는 표시패널, 상기 표시패널 상에 배치된 입력센서 및 상기 입력센서에 전기적으로 연결된 컨트롤러를 포함할 수 있다. 상기 입력센서는 송신 전극 및 상기 송신 전극과 전기적으로 절연된 수신 전극을 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 송신 및 수신 전극과 전기적으로 연결되고, 스캔 신호를 상기 송신 전극에 송신한다. 상기 컨트롤러는 제1 외부 입력이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작할 수 있다. 상기 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 및 제2 모드 중 하나의 모드를 선택하는 단계 및 상기 제1 모드에서 상기 제1 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 수신 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제1 모드 센싱 신호를 토대로 상기 위치를 감지하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 제2 모드에서 상기 제2 외부 입력에 의한 상기 송신 전극과 상기 센싱 전극 간의 정전용량의 변화량이 반영된 제2 모드 센싱 신호를 보상값을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호를 생성하는 단계 및 상기 보상 센싱 신호를 토대로 상기 생체 정보를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예로 상기 생체 정보는 수분도인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예로 상기 송신 전극은 m 개의 송신 전극들을 포함하고, 상기 수신 전극은 n 개의 수신 전극들을 포함하며, 여기서 m 및 n 은 1 이상의 자연수이고, m 과 n 은 같거나 다른 수일 수 있다.

- [0021] 본 발명의 일 실시예로 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹으로 그룹 지어지고, 상기 컨트롤러는, 상기 복수의 그룹 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 송신하고, 여기서 k 는 m 보다 작은 정수일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예로 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계는 상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 단계 및 상기 대표값에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극들 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 단계 및 상기 보상값을 기초로 상기 대표값을 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예로 상기 보상 센싱 신호로 생성하는 단계는 상기 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 상기 보상값을 생성하는 단계 및 상기 보상값을 기초로 상기 제2 모드 센싱 신호를 보상하여 상기 보상 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예로 상기 생체 정보를 측정하는 단계는 상기 보상 센싱 신호에 기초하여 상기 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 대표값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예로 표시장치가 제1 멀티 채널 구동 시 상기 m 개의 송신 전극들은 k 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어지고, 제2 멀티 채널 구동 시 상기 m 개의 송신 전극들은 j 개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어질 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 제1 멀티 채널 구동 시 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송하고,
- [0026] 상기 제2 멀티 채널 구동 시 상기 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 j 개의 송신 전극들에 동시에 상기 스캔 신호를 전송할 수 있다. 여기서 k 및 j 는 m 보다 작은 정수이고 k 와 j 는 서로 다른 정수일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 표시장치에 존재하는 각 영역별 커패시턴스의 편차를 줄일 수 있다.
- [0028] 이를 통해, 사용자의 생체 정보 측정시 발생할 수 있는 각 영역별 커패시턴스의 편차로 인한 왜곡을 방지할 수 있다. 또한, 입력센서를 멀티 채널 구동 방식으로 구동하더라도, 각 멀티채널 간의 커패시턴스 편차를 보상할 수 있다. 이를 통해, 표시장치에 포함된 입력센서를 통해, 사용자의 생체 정보를 왜곡없이 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 동작 모드를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시모듈의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력센서의 구성을 나타낸 평면도이다.
- 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러 및 입력센서의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 6b는 도 6a에 도시된 입력센서의 동작을 예시적으로 보여주는 타이밍도이다.
- 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러 및 입력센서의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 7b는 도 7a에 도시된 입력센서의 동작을 예시적으로 보여주는 타이밍도이다.
- 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러의 동작을 설명하기 위한 블록도들이다.
- 도 9a는 제2 외부 입력에 의한 보상 전 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 테이블이다.
- 도 9b는 도 9a에 기재된 보상 전 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.
- 도 10a는 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 생성된 보상 전 대표값을 위치에 따라 나타낸 테이블이다.
- 도 10b는 도 10a에 기재된 보상 전 대표값을 보상값을 기초로 보정한 보정 후 대표값을 위치에 따라 나타낸 테

이블이다.

도 10c는 도 10a 및 10b에 기재된 보상 전 대표값과 보상 후 대표값을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.

도 11a는 도 9a에 기재된 보상 전 정전용량 변화량을 보상값을 기초로 보상한 보상 후 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 테이블이다.

도 11b는 도 11a에 기재된 보상 후 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.

도 12a 및 12b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러의 동작을 나타내는 순서도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분 등)가 다른 구성요소 "상에 있다", "연결된다", 또는 "결합된다"고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 배치/연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.
- [0031] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0032] "및/또는"은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.
- [0033] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [0035] 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 용어 (기술 용어 및 과학 용어 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에서 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술의 맥락에서 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 이상적인 또는 지나치게 형식적인 의미로 해석되지 않는 한, 명시적으로 여기에서 정의될 수 있다.
- [0036] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 동작 모드를 나타낸 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 분해 사시도이다.
- [0039] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1 방향(DR1)으로 장변을 갖고, 제1 방향(DR1)과 교차하는 제2 방향(DR2)으로 단변을 갖는 직사각형 형상을 갖는다. 그러나, 표시장치(DD)의 형상은 이에 한정되지 않고, 다양한 형상의 표시장치(DD)가 제공될 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 표시장치(DD)는 텔레비전, 모니터 등과 같은 대형 표시장치를 비롯하여, 휴대 전화, 태블릿, 자동차 네비게이션, 게임기 등과 같은 중소형 표시장치일 수 있다. 이것들은 단지 실시예로서 제시된 것들로서, 본 발명의 개념에서 벗어나지 않는 이상 다른 전자 기기에도 채용될 수 있음은 물론이다.
- [0041] 표시장치(DD)는 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2) 각각에 평행한 표시면(IS)에 제3 방향(DR3)을 향해 영상(IM)을 표시할 수 있다. 영상(IM)이 표시되는 표시면(IS)은 표시장치(DD)의 전면(front surface)과 대응될 수 있다. 영상(IM)은 동적인 영상은 물론 정지 영상을 포함할 수 있다.
- [0042] 본 실시예에서는 영상(IM)이 표시되는 제3 방향(DR3)을 기준으로 각 부재들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)이 정의된다. 전면과 배면은 제3 방향(DR3)에서 서로 대향(opposing)되고, 전면과 배면 각각의 법선 방향은 제3 방향(DR3)과 평행할 수 있다.

- [0043] 한편, 제1 내지 제3 방향들(DR1, DR2, DR3)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다.
- [0044] 표시장치(DD)는 외부에서 인가되는 외부 입력을 감지할 수 있다. 외부 입력은 표시장치(DD)의 외부에서 제공되는 다양한 형태의 입력들을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)는 제1 모드에서 외부로부터 인가되는 제1 외부 입력(TC1)을 감지할 수 있다. 제1 외부 입력(TC1)은 사용자 신체의 일부, 광, 열, 또는 압력 등 다양한 형태의 외부 입력들 중 어느 하나 또는 그들의 조합일 수 있다. 또한, 제1 외부 입력(TC1)은 사용자의 손 이외의 입력장치(예를 들어 스타일러스 펜, 액티브 펜, 터치 펜, 전자 펜, e-펜 등)에 의한 입력 등을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 제1 외부 입력(TC1)은 전면에 인가되는 사용자의 손에 의한 터치 입력인 것을 예로 들어 설명하나, 이는 예시적인 것이며, 상술한 바와 같이 제1 외부 입력(TC1)은 다양한 형태로 제공될 수 있다. 또한, 표시장치(DD)는 표시장치(DD)의 구조에 따라 표시장치(DD)의 측면이나 배면에 인가되는 제1 외부 입력(TC1)을 감지할 수도 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다. 표시장치(DD)는 제1 모드에서 제1 외부 입력(TC1)의 위치 정보(예를 들어, 좌표 정보)를 획득할 수 있다.
- [0045] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)는 제2 모드에서 외부로부터 인가되는 제2 외부 입력(TC2)을 감지할 수 있다. 제2 외부 입력(TC2)은 제1 외부 입력(TC1)과 같이 사용자의 손에 의한 터치 입력일 수도 있고, 사용자의 손 이외에 다른 신체(예를 들어 얼굴, 팔뚝, 종아리, 허벅지 등)에 의한 터치 입력일 수도 있다. 본 실시예에서, 제2 외부 입력(TC2)은 전면에 인가되는 사용자의 얼굴에 의한 터치 입력인 것을 예로 들어 설명하나, 이는 예시적인 것이며, 상술한 바와 같이 제2 외부 입력(TC2)은 다양한 형태로 제공될 수 있다. 또한, 표시장치(DD)는 표시장치(DD)의 구조에 따라 표시장치(DD)의 측면이나 배면에 인가되는 제2 외부 입력(TC2)을 감지할 수도 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다. 표시장치(DD)는 제2 모드에서 제2 외부 입력(TC2)을 통해 사용자의 생체 정보를 측정할 수 있다.
- [0046] 표시장치(DD)의 전면은 투과 영역(TA) 및 베젤 영역(BZA)으로 구분될 수 있다. 투과 영역(TA)은 영상(IM)이 표시되는 영역일 수 있다. 사용자는 투과 영역(TA)을 통해 영상(IM)을 시인한다. 본 실시예에서, 투과 영역(TA)은 꼭지점들이 둥근 사각 형상으로 도시되었다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 투과 영역(TA)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0047] 베젤 영역(BZA)은 투과 영역(TA)에 인접한다. 베젤 영역(BZA)은 소정의 컬러를 가질 수 있다. 베젤 영역(BZA)은 투과 영역(TA)을 에워쌀 수 있다. 이에 따라, 투과 영역(TA)의 형상은 실질적으로 베젤 영역(BA)에 의해 정의될 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 베젤 영역(BZA)은 투과 영역(TA)의 일 측에만 인접하여 배치될 수도 있고, 생략될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)는 다양한 실시예들을 포함할 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0048] 도 3에 도시된 바와 같이, 표시장치(DD)는 표시모듈(DM) 및 표시모듈(DM) 상에 배치된 윈도우(WM)를 포함할 수 있다. 표시모듈(DM)은 표시패널(DP) 및 입력센서(ISP)를 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(DP)은 발광형 표시패널일 수 있고, 특별히 제한되지 않는다. 예컨대, 표시패널(DP)은 유기발광 표시패널 또는 퀀텀닷(quantum dot) 발광 표시패널일 수 있다. 유기발광 표시패널의 발광 소자는 유기발광물질을 포함할 수 있다. 퀀텀닷 발광 표시패널의 발광 소자는 퀀텀닷, 및 퀀텀로드 등을 포함할 수 있다. 이하, 표시패널(DP)은 유기발광 표시패널로 설명된다. 표시패널(DP)은 영상(IM)을 출력하고, 출력된 영상은 표시면(IS)을 통해 표시될 수 있다.
- [0050] 도 1 및 도 3에서는 표시장치(DD)가 플랫폼 구조를 갖는 것을 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 표시장치(DD)는 폴딩축으로 기준으로 휘어지거나 폴딩될 수 있으며, 또한 슬라이딩 가능한 구조를 가질 수 있다.
- [0051] 입력센서(ISP)는 제1 모드에서 제1 외부 입력(TC1)의 좌표 정보를 획득하고, 제2 모드에서 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 측정한다.
- [0052] 윈도우(WM)는 영상(IM)을 출사할 수 있는 투명한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유리, 사파이어, 플라스틱 등으로 구성될 수 있다. 윈도우(WM)는 단일층으로 도시되었으나, 이에 한정하는 것은 아니며 복수 개의 층들을 포함할 수 있다.
- [0053] 한편, 도시되지 않았으나, 상술한 표시장치(DD)의 베젤 영역(BZA)은 실질적으로 윈도우(WM)의 일 영역에 소정의 컬러를 포함하는 물질이 인쇄된 영역으로 제공될 수 있다. 본 발명의 일 예로, 윈도우(WM)는 베젤 영역(BZA)을

정의하기 위한 차광패턴을 포함할 수 있다. 차광패턴은 유색의 유기막으로써 예컨대, 코팅 방식으로 형성될 수 있다.

- [0054] 윈도우(WM)는 접착필름(AF)을 통해 표시모듈(DM)에 결합될 수 있다. 본 발명의 일 예로, 접착필름(AF)은 광학투명접착필름(OCA, Optically Clear Adhesive film)을 포함할 수 있다. 그러나, 접착필름(AF)은 이에 한정되지 않으며, 통상의 접착제 또는 점착제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 접착필름(AF)은 광학투명접착수지(OCR, Optically Clear Resin) 또는 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive film)을 포함할 수 있다.
- [0055] 윈도우(WM)와 표시모듈(DM) 사이에는 반사방지층이 더 배치될 수 있다. 반사방지층은 윈도우(WM)의 상측으로부터 입사되는 외부광의 반사율을 감소시킨다. 본 발명의 일 실시예에 따른 반사방지층은 위상지연자(retarder) 및 편광자(polarizer)를 포함할 수 있다. 위상지연자는 필름타입 또는 액정 코팅타입일 수 있고, λ 위상지연자 및/또는 $\lambda/2$ 위상지연자를 포함할 수 있다. 편광자 역시 필름타입 또는 액정 코팅타입일 수 있다. 필름타입은 연신형 합성수지 필름을 포함하고, 액정 코팅타입은 소정의 배열로 배열된 액정들을 포함할 수 있다. 위상지연자 및 편광자는 하나의 편광필름으로 구현될 수 있다.
- [0056] 표시모듈(DM)은 전기적 신호에 따라 영상을 표시하고, 외부 입력에 대한 정보를 송/수신할 수 있다. 표시모듈(DM)은 액티브 영역(AA) 및 주변 영역(NAA)으로 정의될 수 있다. 액티브 영역(AA)은 표시모듈(DM)에서 제공되는 영상을 출사하는 영역으로 정의될 수 있다.
- [0057] 주변 영역(NAA)은 액티브 영역(AA)에 인접한다. 예를 들어, 주변 영역(NAA)은 액티브 영역(AA)을 에워쌀 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 주변 영역(NAA)은 다양한 형상으로 정의될 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다. 일 실시예에 따르면, 표시모듈(DM)의 액티브 영역(AA)은 투과 영역(TA)의 적어도 일부와 대응될 수 있다.
- [0058] 표시모듈(DM)은 메인회로기판(MCB), 연성회로필름(FCB) 및 구동칩(DIC)을 더 포함할 수 있다. 메인회로기판(MCB)은 연성회로필름(FCB)과 접속되어 표시패널(DP)과 전기적으로 연결될 수 있다. 연성회로필름(FCB)은 표시패널(DP)에 접속되어 표시패널(DP)과 메인회로기판(MCB)을 전기적으로 연결한다. 입력센서(ISP) 역시 연성회로필름(FCB)을 통해 메인회로기판(MCB)과 전기적으로 연결될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 즉, 표시모듈(DM)은 입력센서(ISP)를 메인회로기판(MCB)과 전기적으로 연결하기 위한 별도의 연성회로필름을 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0059] 메인회로기판(MCB)은 복수의 구동 소자를 포함할 수 있다. 복수의 구동 소자는 표시패널(DP)을 구동하기 위한 회로부를 포함할 수 있다. 연성회로필름(FCB) 상에는 구동칩(DIC)이 실장될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 구동칩(DIC)은 표시패널(DP) 상에 직접 실장될 수 있다. 이 경우, 표시패널(DP)의 구동칩(DIC)이 실장된 부분은 밴딩되어 표시모듈(DM)의 후면에 배치될 수 있다. 구동칩(DIC)은 표시패널(DP)의 화소를 구동하기 위한 구동 소자들, 예를 들어 데이터 구동회로를 포함할 수 있다.
- [0060] 표시모듈(DM)은 입력센서(ISP)의 구동을 제어하기 위한 컨트롤러(CTR, 도 6 참조)를 더 포함할 수 있다. 즉, 미도시 하였지만, 컨트롤러(CTR)는 메인회로기판(MCB) 상에 실장될 수 있다. 그러나, 다른 일 예로 컨트롤러(CTR)는 구동칩(DIC)에 내장될 수 있다.
- [0061] 표시장치(DD)는 표시모듈(DM)을 수용하는 외부케이스(EDC)를 더 포함한다. 외부케이스(EDC)는 윈도우(WM)와 결합되어 표시장치(DD)의 외관을 정의할 수 있다. 외부케이스(EDC)는 외부로부터 가해지는 충격을 흡수하며 표시모듈(DM)로 침투되는 이물질/수분 등을 방지하여 외부케이스(EDC)에 수용된 구성들을 보호한다. 한편, 본 발명의 일 예로, 외부케이스(EDC)는 복수의 수납 부재들이 결합된 형태로 제공될 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따른 표시장치(DD)는 표시모듈(DM)을 동작시키기 위한 다양한 기능성 모듈을 포함하는 전자모듈, 표시장치(DD)의 전반적인 동작에 필요한 전원을 공급하는 전원공급모듈, 표시모듈(DM) 및/또는 외부케이스(EDC)와 결합되어 표시장치(DD)의 내부 공간을 분할하는 브라켓 등을 더 포함할 수 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시모듈의 단면도이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 표시모듈(DM)은 표시패널(DP)과 입력센서(ISP)를 포함한다. 표시패널(DP)은 베이스층(SUB), 베이스층(SUB) 상에 배치된 회로 소자층(DP-CL), 표시소자층(DP-OLED), 및 박막 봉지층(TFE)을 포함한다. 별도로 도시되지 않았으나, 표시패널(DP)은 반사방지층, 굴절률 조절층 등과 같은 기능성층들을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 베이스층(SUB)은 적어도 하나의 플라스틱 필름을 포함할 수 있다. 베이스층(SUB)은 플렉서블한 기판으로 플라스틱 기판, 유리 기판, 메탈 기판, 또는 유/무기 복합재료 기판 등을 포함할 수 있다. 도 3을 참조하여 설명한 액

티브 영역(AA)과 주변 영역(NAA)은 베이스층(SUB)에 동일하게 정의될 수 있다.

- [0066] 회로 소자층(DP-CL)은 적어도 하나의 중간 절연층과 회로 소자를 포함한다. 중간 절연층은 적어도 하나의 중간 무기막과 적어도 하나의 중간 유기막을 포함한다. 상기 회로 소자는 신호 라인들, 화소의 구동 회로 등을 포함한다.
- [0067] 표시소자층(DP-OLED)은 발광 소자를 포함한다. 발광 소자는 적어도 유기발광 다이오드들을 포함할 수 있다. 표시소자층(DP-OLED)은 화소 정의막과 같은 유기막을 더 포함할 수 있다.
- [0068] 박막 봉지층(TFE)은 표시소자층(DP-OLED)을 밀봉한다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 무기막(이하, 봉지 무기막)을 포함한다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 유기막(이하, 봉지 유기막)을 더 포함할 수 있다. 봉지 무기막은 수분/산소로부터 표시소자층(DP-OLED)을 보호하고, 봉지 유기막은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 표시소자층(DP-OLED)을 보호한다. 봉지 무기막은 실리콘 나이트라이드층, 실리콘 옥시 나이트라이드층 및 실리콘 옥사이드층, 티타늄옥사이드층, 또는 알루미늄옥사이드층 등을 포함할 수 있다. 봉지 유기막은 아크릴 계열 유기층을 포함할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.
- [0069] 입력센서(ISP)는 연속 공정에 의해 표시패널(DP) 상에 형성될 수 있다. 또한 입력센서(ISP)과 표시패널(DP)은 접착 필름을 통해 서로 결합될 수 있다. 입력센서(ISP)는 다층 구조를 가질 수 있다. 입력센서(ISP)는 단층 또는 다층의 절연층을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 입력센서(ISP)가 연속공정에 의해 표시패널(DP) 상에 직접 배치되는 경우, 입력센서(ISP)는 봉지층(TFE) 상에 직접 배치되고, 접착필름이 입력센서(ISP)와 표시패널(DP) 사이에 배치되지 않는다. 그러나, 다른 일 예로, 입력센서(ISP)와 표시패널(DP) 사이에 접착 필름이 배치될 수 있다. 이 경우, 입력센서(ISP)는 표시패널(DP)과 연속공정에 의해 제조되지 않으며, 표시패널(DP)과 별도의 공정을 통해 제조된 후, 접착필름에 의해 표시패널(DP)의 상면에 고정될 수 있다.
- [0070] 입력센서(ISP)는 예컨대, 정전 용량 방식으로 제1 모드에서 제1 외부 입력(TC1)의 좌표 정보를 획득하고, 제2 모드에서 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 측정할 수 있다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력센서의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0072] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 입력센서(ISP)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)을 포함한다. 입력센서(ISP)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)의 일측에 연결된 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)의 일측에 연결된 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_5)을 더 포함할 수 있다.
- [0073] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)은 서로 교차한다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5) 사이에는 커패시터(capacitor)가 형성된다. 상기한 커패시터의 정전용량(capacitance)는 제1 외부 입력(TC1, 도 2 참조) 또는 제2 외부 입력(TC2, 도 2 참조)에 의해 변화될 수 있다.
- [0074] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 각각은 액티브 영역(AA)에 배치된 제1 센서부들(SP1) 및 제1 연결부들(CP1)을 포함한다. 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5) 각각은 액티브 영역(AA)에 배치된 제2 센서부들(SP2) 및 제2 연결부들(CP2)을 포함한다.
- [0075] 본 발명의 일 예로, 도 5에는 4개의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 5개의 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)이 도시되어 있지만, 이에 한정되지 않는다. 송신 전극들은 m개의 송신 전극들을 포함할 수 있고, 수신 전극들은 n개의 수신 전극들을 포함할 수 있다. 여기서, m 및 n은 1 이상의 자연수이고, m과 n은 같거나 다른 수일 수 있다.
- [0076] 도 5에는 마름모 형상의 제1 센서부들(SP1)과 제2 센서부들(SP2)을 예시적으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 제1 센서부들(SP1)과 제2 센서부들(SP2)은 다른 다각형상을 가질 수 있다.
- [0077] 하나의 송신 전극 내에서 제1 센서부들(SP1)은 제1 방향(DR1)을 따라 나열되고, 하나의 수신 전극 내에서 제2 센서부들(SP2)은 제2 방향(DR2)을 따라 나열된다. 제1 연결부들(CP1) 각각은 인접한 제1 센서부들(SP1)을 전기적으로 연결하고, 제2 연결부들(CP2) 각각은 인접한 제2 센서부들(SP2)을 전기적으로 연결한다.
- [0078] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)은 메쉬 형상을 가질 수 있다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)이 메쉬 형상을 가짐으로써 표시패널(DP, 도 4 참조)의 전극들과의 사이에서 형성되는 기생 커패시터의 정전용량이 감소될 수 있다.

- [0079] 메쉬 형상의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)은 저온 공정이 가능한 은(Ag), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 티타늄(Ti) 등을 포함할 수 있다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)이 저온 공정이 가능한 상기한 물질로 형성됨에 따라, 연속공정으로 입력센서(ISP)를 형성하더라도 표시패널(DP)에 포함된 유기발광 다이오드들의 손상이 방지될 수 있다. 그러나, 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)은 상기한 물질 외에도 다양한 물질로 구성될 수 있다.
- [0080] 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_4)은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)의 일단에 각각 연결된다. 본 발명의 일 실시예에서, 입력센서(ISP)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)의 타단에 연결된 트레이스 라인들을 더 포함할 수 있다. 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_5)은 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)의 일단에 각각 연결된다. 본 발명의 일 실시예에서, 입력센서(ISP)는 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_5)의 타단에 연결된 트레이스 라인들을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_4) 및 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_5)은 주변 영역(NAA)에 배치될 수 있다.
- [0082] 입력센서(ISP)는 주변 영역(NAA)에 배치된 패드부(PLD)를 더 포함할 수 있다. 패드부(PLD)는 연성회로필름(FCB, 도 3 참조)이 연결되는 부분으로써, 연성회로필름(FCB)를 입력센서(ISP)에 연결시키기 위한 입력 패드들(I-PD)를 포함할 수 있다. 입력 패드들(I-PD)은 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_4)에 연결된 제1 입력 패드들(IPD1) 및 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_5)에 연결된 제2 입력 패드들(IPD2)를 포함한다.
- [0083] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러 및 입력센서의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 6b는 도 6a에 도시된 입력센서의 동작을 예시적으로 보여주는 타이밍도이다.
- [0084] 도 6a에서는 송신 및 수신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m, SE2_1 내지 SE2_n) 각각이 바(bar) 형상을 갖는 구조가 예시적으로 도시되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이고, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 송신 및 수신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m, SE2_1 내지 SE2_n) 각각은 도 5에 도시된 것처럼 복수의 메쉬 라인들을 포함할 수 있다.
- [0085] 이하, 도 5를 참조하여 설명한 구성과 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0086] 도 6a를 참조하면, 입력센서(ISP)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)을 포함한다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)은 서로 전기적으로 절연되어 교차한다. 여기서, n과 m은 1 이상의 자연수이다. n은 m보다 큰 수일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, n은 m과 같거나 작은 수일 수도 있다.
- [0087] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 각각은 바(bar) 형태로 제1 방향(DR1)으로 연장될 수 있다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)은 제2 방향(DR2)으로 이격되어 배열될 수 있다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)은 제2 방향(DR2) 상에서 서로 동일한 전극폭을 가질 수 있다. 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)의 제2 방향(DR2) 상에서의 이격 거리는 일정할 수 있다.
- [0088] 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 각각은 바 형태로 제2 방향(DR2)으로 연장될 수 있다. 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)은 제1 방향(DR1)으로 이격되어 배열될 수 있다. 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)은 제1 방향(DR1) 상에서 서로 동일한 전극폭을 가질 수 있다. 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)의 제1 방향(DR1) 상에서의 이격 거리는 일정할 수 있다.
- [0089] 입력센서(ISP)는 복수의 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_m) 및 복수의 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_n)을 더 포함할 수 있다. 복수의 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_m)은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)의 일측에 전기적으로 연결되고, 복수의 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_n)은 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)의 일측에 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 예로, 입력센서(ISP)는 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)의 일측에 전기적으로 연결된 제3 트레이스 라인들을 더 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 제3 트레이스 라인들은 생략될 수 있다.
- [0090] 도 6a를 참조하면, 컨트롤러(CTR)는 입력센서(ISP)와 전기적으로 연결된다. 컨트롤러(CTR)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)과 전기적으로 연결되고, 제1 외부 입력(TC1, 도 2 참조)이 발생한 위치를 감지하는 제1 모드 및 제2 외부 입력(TC2, 도 2 참조)에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작할 수 있다.

- [0091] 제1 모드에서 컨트롤러(CTR)는 제1 외부 입력(TC1)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호를 토대로 제1 외부 입력(TC1)의 위치를 감지한다. 제2 모드에서 컨트롤러(CTR)는 제2 외부 입력(TC2)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호를 토대로 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 측정할 수 있다.
- [0092] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)은 복수의 제1 트레이스 라인들(SL1_1 내지 SL1_m)을 통해 컨트롤러(CTR)에 전기적으로 연결되고, 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)은 복수의 제2 트레이스 라인들(SL2_1 내지 SL2_n)을 통해 컨트롤러(CTR)에 전기적으로 연결된다.
- [0093] 컨트롤러(CTR)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)에 스캔 신호들(Ts1 내지 Tsm)을 송신하고, 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)으로부터 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 정전용량의 변화량이 반영된 센싱 신호들(Rs1 내지 Rsn)을 수신한다. 구체적으로, 컨트롤러(CTR)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 각각에 스캔 신호들(Ts1 내지 Tsm)을 순차적으로 송신한다. 예를 들어 제1 송신 전극(SE1_1)에 제1 스캔 신호(Ts1)를 송신하고, 제2 송신 전극(SE1_2)에 제2 스캔 신호(Ts2)를 송신한다. 컨트롤러(CTR)은 각각의 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)로부터 각각의 센싱 신호들(Rs1 내지 Rsn)을 수신한다. 예를 들어 제1 수신 전극(SE2_1)으로부터 제1 센싱 신호(Rs1)를 수신하고, 제2 수신 전극(SE2_2)으로부터 제2 센싱 신호(Rs2)를 수신한다.
- [0094] 도 2, 6a 및 6b를 참조하면, 표시장치(DD)는 표시패널(DP, 도 3 참조)을 통해 영상(IM, 도 1 참조)을 표시한다. 표시패널(DP)는 하나의 표시 프레임(frame) 단위로 영상(IM)를 표시할 수 있다. 표시장치(DD)가 표시패널(DP)을 통해 영상(IM)을 표시하는 동안, 표시장치(DD)는 입력센서(ISP)를 통해 제1 외부 입력(TC1) 및 제2 외부 입력(TC2)를 감지한다. 본 발명의 일 예로 입력센서(ISP)의 동작 주파수는 표시패널(DP)의 동작 주파수보다 같을 수 있고, 이보다 크거나 작을 수도 있다.
- [0095] 한 센싱 프레임(1F) 내에서, 입력센서(ISP)와 전기적으로 연결된 컨트롤러(CTR)는 각각의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)에 순차적으로 스캔 신호들(Ts1 내지 Tsm)을 송신한다.
- [0096] 본 발명의 일 예로, 컨트롤러(CTR)가 한 센싱 프레임(1F) 내에서, 제1 내지 제4 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)에 제1 내지 제4 스캔 신호(Ts1 내지 Ts4)를 순차적으로 송신할 수 있다. 컨트롤러(CTR)가 제1 내지 제4 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)에 제1 내지 제4 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts4)을 각각 송신하는 구간을 각각 제1 내지 제4 구간(t1 내지 t4)이라 할 수 있다. 제1 구간(t1)동안, 제1 송신 전극(SE1_1)에 제1 스캔 신호(Ts1)를 송신할 수 있다.
- [0097] 이때, 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)과 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m)간에는 커패시터가 형성된다. 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)에는 상기한 커패시터에 의하여 스캔 신호들(Ts1 내지 Tsm)에 응답하여 센싱 신호들(Rs1 내지 Rsn)이 생성된다. 본 발명의 일 예로 제1 송신 전극(SE1_1)로 인가된 제1 스캔 신호(Ts1)에 응답하여 제1 수신 전극(SE2_1)에 제1 센싱 신호(Rs1)이 생성된다.
- [0098] 표시장치(DD)에 제1 외부 입력(TC1) 또는 제2 외부 입력(TC2)이 인가된 경우, 외부 입력들(TC1, TC2)가 인가되지 않은 경우와 비교하여 송신 전극들과 수신 전극들간에 형성된 커패시터의 정전용량이 변할 수 있다. 따라서, 입력센서(ISP)는 상기한 정전용량 변화량을 기초로, 제1 외부 입력(TC1)의 위치를 감지하거나, 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정할 수 있다.
- [0099] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러 및 입력센서의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 7b는 도 7a에 도시된 입력센서의 동작을 예시적으로 보여주는 타이밍도이다.
- [0100] 이하, 도 6a를 참조하여 설명한 구성과 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0101] 도 7a를 참조하면, 입력센서(ISP)는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12) 및 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)을 포함한다. 도 7a에서는 12개의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)이 예시적으로 도시되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이고, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 입력센서(ISP)는 m개의 송신 전극들을 포함할 수 있고, 여기서 m은 12보다 작거나 또는 큰 자연수일 수 있다.
- [0102] 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)은 4개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어질 수 있다. 본 발명의 일 예로, 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)은 제1 내지 제3 그룹 송신 전극들(GSE1, GSE2 및 GSE3)을 포함할 수 있다. 제1 그룹 송신 전극(GSE1)은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12) 중 제1 내지 제4 송신

전극들(SE1_1 내지 SE1_4)을 포함하고, 제2 그룹 송신 전극(GSE2)은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12) 중 제5 내지 제8 송신 전극들(SE1_5 내지 SE1_12)을 포함한다. 제3 그룹 송신 전극(GSE3)은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12) 중 제9 내지 제12 송신 전극들(SE1_9 내지 SE1_12)을 포함한다. 다만, 이는 설명의 편의를 위한 것이고, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 입력센서(ISP)가 m개의 송신 전극들을 포함할 경우, 송신 전극들은 k개의 전극들로 이루어진 2개 이상의 그룹 송신 전극으로 그룹 지어질 수 있다. 여기서, k는 m보다 작은 정수일 수 있다.

[0103] 도 7a 및 7b를 참조하면, 한 센싱 프레임(1F) 내에서, 입력센서(ISP)와 전기적으로 연결된 컨트롤러(CTR)는 각 그룹 송신 전극에 포함된 송신 전극들에 동시에 스캔 신호들을 송신한다. 즉, 각 그룹 송신 전극에 k개의 송신 전극들이 포함될 경우, 컨트롤러(CTR)는 각 그룹 송신 전극에 포함된 k개의 송신 전극들에 동시에 스캔 신호들을 송신할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 각 그룹 송신 전극에 4개의 송신 전극들이 포함된 경우, 컨트롤러(CTR)는 제1 그룹 송신 전극(GSE1)에 포함된 제1 내지 제4 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4) 각각에 제1 내지 제4 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts4)을 동시에 송신할 수 있다. 또한, 제2 그룹 송신 전극(GSE2)에 포함된 제5 내지 제8 송신 전극들(SE1_5 내지 SE1_8) 각각에 제5 내지 제8 스캔 신호들(Ts5 내지 Ts8)을 동시에 송신할 수 있다. 이때, 컨트롤러(CTR)가 제1 그룹 송신 전극(GSE1)에 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts4)을 송신하는 구간을 제1 그룹 구간(Taa)이라 할 수 있다. 제1 그룹 구간(Taa)은, 제1 내지 제4 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)에 제1 내지 제4 스캔 신호(Ts1 내지 Ts4)를 각각 송신해주는 구간들(t1 내지 t4)의 합과 같을 수 있다.

[0104] 이때, 컨트롤러(CTR)가 각 그룹 구간 내에서 각 그룹 송신 전극 내의 k개의 송신 전극들 중 어느 하나의 송신 전극에 송신하는 스캔 신호는, 각 그룹 송신 전극 내의 다른 송신 전극들에 송신하는 스캔 신호와 다를 수 있다. 본 발명의 일 예로, 제1 그룹 구간(Taa) 내의 제1 구간(t1)에서 제4 송신 전극(SE1_4)에 송신되는 제4 스캔 신호(Ts4)의 위상은 제1 내지 제3 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_3)에 각각 송신되는 제1 내지 제3 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts3)의 위상과 180도 차이가 날 수 있다. 제1 그룹 구간(Ta) 내의 제2 구간(t2)에서 3번째 송신 전극(SE1_3)에 송신되는 제3 스캔 신호(Ts3)의 위상은 제 1, 2 및 제4 송신 전극들(SE1_1, SE1_2 및 SE1_4)에 송신되는 제1, 2 및 제4 스캔 신호들(Ts1, Ts2 및 Ts4)의 위상과 180도 차이가 날 수 있다. 제1 그룹 구간(Taa) 내의 제3 구간(t3)에서 제2 송신 전극(SE1_2)에 송신되는 제2 스캔 신호(Ts2)의 위상은 제1, 3 및 제4 송신 전극들(SE1_1, SE1_3 및 SE1_4)에 송신되는 제1, 3 및 제4 스캔 신호들(Ts1, Ts3 및 Ts4)의 위상과 180도 차이가 날 수 있다. 제1 그룹 구간(Taa) 내의 제4 구간(t4)에서 제1 송신 전극들(SE1_1)에 송신하는 제1 스캔 신호(Ts1)의 위상은 제2 내지 제4 송신 전극들(SE1_2 내지 SE1_4)에 송신하는 제2 내지 제4 스캔 신호들(Ts2 내지 Ts4)의 위상과 180도 차이가 날 수 있다. 즉, 제1 내지 제4 구간(t1 내지 t4) 각각에서 제1 내지 제4 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts4) 중 적어도 하나가 나머지 스캔 신호들과 위상차를 가질 수 있다. 따라서 컨트롤러(CTR)가 제1 그룹 송신 전극(GSE1)에 동시에 1번째 내지 4번째 스캔 신호(Ts1 내지 Ts4)를 송신하더라도, 제1 내지 제4 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_4)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 사이의 각각 형성된 커패시터의 정전용량 변화를 센싱할 수 있다.

[0105] 컨트롤러(CTR)가 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12) 각각에 순차적으로 스캔 신호들(Ts1 내지 Ts12)을 송신하는 개별 구동 방식이 아닌, 각각의 그룹 송신 전극들에 동시에 스캔 신호들을 송신하는 방식을 멀티 채널 구동(MCD, multichannel driving) 방식이라 한다. 표시장치(DD, 도3 참조)에 포함된 입력센서(ISP, 도3 참조)가 멀티 채널 구동 방식으로 구동될 경우, 개별 구동 방식보다 표시패널(DP, 도3 참조)의 신호에 의해 입력센서(ISP)에 발생하는 잡음(noise)을 줄일 수 있다. 이를 통해 입력센서(ISP)의 신호대 잡음비(signal to noise ratio, SNR)을 높여 입력센서(ISP)의 성능을 높일 수 있다.

[0106] 입력센서(ISP)에서 각 그룹 송신 전극들에 포함되는 송신 전극들의 개수는 가변될 수 있다. 영상(IM, 도1 참조)이 표시패널(DP)에 표시될 때, 표시패널(DP)의 신호에 의해 발생하는 입력센서(ISP)의 잡음 신호가 큰 경우에는 각 그룹 송신 전극들에 포함되는 송신 전극들의 개수를 증가시킬 수 있다. 입력센서(ISP)를 멀티 채널 구동 방식으로 구동할 경우, 각 그룹 송신 전극들에 포함되는 송신 전극들의 개수가 증가될수록 입력센서(ISP)의 신호대 잡음비를 높일 수 있다. 영상(IM)이 표시패널(DP)에 표시될 때, 표시패널(DP)의 신호에 의해 발생하는 입력센서(ISP)의 잡음 신호가 작은 경우에는, 각 그룹 송신 전극에 포함되는 송신 전극들의 개수를 줄일 수 있다. 입력센서(ISP)를 멀티 채널 구동 방식으로 구동할 경우, 각 그룹 송신 전극들에 포함되는 송신 전극들의 개수가 감소될수록 멀티 채널 구동 방식의 구동으로 인한 표시장치(DD)의 소비전력 증가를 최소화할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 입력센서(ISP)가 m개의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 중 k개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹지어 구동되는 방식을 제1 멀티 채널 구동 방식이라 한다. 표시장치(DD)가 m개의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_m) 중 j개의 송신 전극들로 이루어진 복수의 그룹 송신 전극으로 그룹지어 구동되는

방식을 제2 멀티 채널 구동 방식이라 한다. 여기서, k 및 j 는 m 보다 작은 정수이고, k 와 j 는 서로 다른 정수일 수 있다.

- [0107] 컨트롤러(CTR)는 입력센서(ISP)가 제1 멀티 채널 구동 방식으로 구동될 경우, 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 k 개의 송신 전극들에 동시에 스캔 신호들을 송신한다. 컨트롤러(CTR)는 입력센서(ISP)가 제2 멀티 채널 구동 방식으로 구동될 경우, 복수의 그룹 송신 전극 중 각 그룹 송신 전극에 포함된 j 개의 송신 전극들에 동시에 스캔 신호들을 송신한다.
- [0108] 표시패널(DP)에 표시되는 영상(IM)에 따라 입력센서(ISP)는 제1 또는 제2 멀티 채널 구동 방식으로 구동될 수 있다. 입력센서(ISP)를 제1 또는 제2 멀티 채널 구동 방식으로 구동하여 입력센서(ISP)의 신호대 잡음비를 높이고, 입력센서(ISP)의 멀티 채널 구동으로 인한 표시장치(DD)의 소비전력 증가를 최소화할 수 있다.
- [0109] 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러의 동작을 설명하기 위한 블럭도이다.
- [0110] 도 7a 및 8a를 참조하면, 컨트롤러(CTR1)는 추출부(EXP1), 보상부(CSP1), 계산부(CLP1), 제1 처리부(CAP_a1) 및 제2 처리부(CAP_b1)를 포함할 수 있다.
- [0111] 이하, 설명의 편의를 위해, 제1 외부 입력(TC1)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호들을 제1 모드 센싱 신호(Rs_a)라 한다. 제2 외부 입력(TC2)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호들을 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)라 한다. 또한, 표시장치(DD)가 멀티 채널 구동 방식을 채용하는 것을 일 예로서 설명한다.
- [0112] 표시장치(DD)에 하나의 유전율(permittivity)을 가지는 물체에 의한 제1 또는 제2 외부 입력(TC1, TC2)이 인가 되더라도, 측정되는 정전용량 변화량은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)의 위치에 따라 다를 수 있다. 상기한 차이는 입력센서(ISP, 도 3 참조)의 공정상에서 발생하는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 커패시터의 정전용량의 편차로 발생할 수 있다. 이때, 상기한 입력센서(ISP)의 공정상에서 발생하는 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 커패시터의 정전용량 차이를 제1 편차로 정의한다. 또한, 상기한 차이는 입력센서(ISP)를 멀티 채널 구동 방식으로 구동할 경우, 입력센서(ISP)의 정전용량 변화량의 계산 과정에서 발생하는 그룹 송신 전극들 간의 정전용량 변화량의 편차로 발생할 수 있다. 이때, 상기한 입력센서(ISP)의 멀티 채널 구동 방식에 따른 정전용량 변화량의 계산 과정에서 발생하는 정전용량 변화량의 차이를 제2 편차로 정의한다.
- [0113] 이때, 제1 편차의 경우, 입력센서(ISP)의 제작 후 신뢰도 검사 등을 통해 보상을 해주어, 제2 편차보다 작을 수 있다.
- [0114] 표시장치(DD)의 컨트롤러(CTR1)가 제1 외부 입력(TC1)의 위치를 감지하는 제1 모드로 동작하는 경우에는, 상기한 차이가 존재하더라도 감지되는 제1 외부 입력(TC1)의 위치는 왜곡되지 않을 수 있다. 제1 외부 입력(TC1)은 표시장치(DD)의 특정 위치를 터치하여, 상기한 특정 위치에 대응하는 임의의 동작을 수행하기 위한 입력으로써 표시장치에 제공된다. 제1 모드에서 컨트롤러(CTR1)는 제1 외부 입력(TC1)에 대한 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호를 수신한다. 컨트롤러(CTR1)는 센싱 신호를 기 설정된 기준값과 비교하여 각 좌표에 대한 터치 이벤트 발생 여부를 감지한다. 즉, 정전용량 변화량에 제1 및 제2 편차가 발생하더라도 센싱 신호를 기준값과 비교하는 것에는 큰 영향을 주지 않아, 컨트롤러(CTR1)는 제1 외부 입력(TC1)의 위치를 왜곡없이 감지할 수 있다. 또한, 제1 외부 입력(TC1)이 인가된 표시장치(DD)의 영역은, 하나의 그룹 송신 전극이 위치하는 영역 내에 포함될 수 있다. 이 경우, 제1 외부 입력(TC1)이 인가된 영역 내에는 제1 편차만이 존재하고, 제2 편차는 발생하지 않을 수 있다. 따라서, 컨트롤러(CTR1)가 제1 모드로 동작하는 경우에는, 제2 편차에 의한 왜곡을 줄이기 위해 제1 모드 센싱 신호(Rs_a)를 보상하지 않아도 된다.
- [0115] 그러나, 표시장치(DD)의 컨트롤러(CTR1)가 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 측정하는 제2 모드로 동작하는 경우에는, 상기한 차이로 인하여 측정되는 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보에 왜곡이 발생할 수 있다. 제2 외부 입력(TC2)은 표시장치(DD)의 특정 영역을 터치하여, 제2 외부 입력(TC2) 중 상기한 특정 영역과 대응되는 부분의 생체정보를 측정하기 위한 입력으로써 표시장치에 제공된다. 제2 모드에서 컨트롤러(CTR1)는 제2 외부 입력(TC2)에 대한 정전용량 변화량이 반영된 센싱 신호를 수신한다. 컨트롤러(CTR1)는 제2 외부 입력(TC2)이 인가된 표시장치(DD)의 영역에 배치된 송신 전극들과 수신 전극들 간의, 제2 외부 입력(TC2)이 인가되기 전, 후의 정전용량의 변화량을 토대로 생체정보를 측정한다. 이때, 생체 정보를 측정하기 위하여 제2 외부 입력(TC2)이 인가된 표시장치(DD)의 영역은 터치를 위하여 제1 외부 입력(TC1)이 인가되는 표시장치(DD)의 영역보다 넓을 수

있다. 본 발명의 일 예로, 제2 외부 입력(TC2)이 인가되는 영역에는 적어도 두 개 이상의 그룹 송신 전극이 포함될 수 있다. 이 경우 제2 외부 입력(TC2)이 인가된 영역 내에는 제1 편차는 물론 제2 편차도 존재할 수 있다. 기준값과 비교하여 제1 외부 입력(TC2)의 위치를 감지하는 제1 모드와 달리, 제2 모드에서는 제2 외부 입력(TC2)의 인가 전, 후의 정전용량 변화량을 통하여 제2 외부 입력(TC2)의 생체정보를 측정한다. 따라서 제2 모드에서는 상기한 제2 편차가 존재할 경우 각 그룹 송신 전극에 대응하는 정전용량 변화량에 차이가 발생하여 생체 정보가 다르게 측정될 수 있다.

[0116] 따라서 컨트롤러(CTR1)가 제2 모드로 동작하는 경우에는, 제2 편차에 의한 왜곡을 줄이기 위하여 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)을 보상할 수 있다.

[0117] 본 발명의 일 예로, 제1 모드에서 제1 처리부(CAP_a1)는 기 설정된 기준값과 상기한 제1 모드 센싱 신호(Rs_a)을 비교하여 제1 외부 입력(TC1)의 위치에 대한 좌표 정보를 포함한 위치 신호(PS)를 생성할 수 있다.

[0118] 제2 모드에서 추출부(EXP1)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)에 기초하여 제1 내지 3 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE3) 각각에 대한 대표값(RPV1)을 생성한다. 이때, 본 발명의 일 예로 각 그룹 송신 전극의 대표값(RPV1)은 각 그룹 송신 전극에 대응하는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)의 평균값, 중위값(median) 또는 상위 30% 값 등으로 설정될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 대표값(RPV1)이 각 그룹 송신 전극에 대한 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)의 평균값으로 설정된 경우를 예로 들어 설명한다.

[0119] 계산부(CLP1)는 대표값(RPV1)에 기초하여 제1 내지 3 그룹 송신 전극(GSE1 내지 GSE3) 각각에 대한 보상값(CSV1)을 생성한다. 본 발명의 일 예로, 표시장치(DD)에 하나의 유전율을 가지는 제2 외부 입력(TC2)이 인가되어도, 상기한 제2 편차에 의하여 각 그룹 송신 전극 간의 정전용량 변화량에 차이가 발생할 수 있다. 따라서 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)에 기초하여 생성된 각 그룹 송신 전극의 대표값(RPV1)에도 차이가 발생할 수 있다. 보상값(CSV1)은 각 그룹 송신 전극의 대표값(RPV1) 간에 발생한 제2 편차에 의한 차이를 보상할 수 있도록 설정될 수 있다. 본 발명의 일 예로 보상값(CSV1)은 제1 내지 제3 그룹 송신 전극(GSE1 내지 GSE3)들의 대표값들의 평균값 등을 구하여 각 그룹 송신 전극의 대표값(RPV1)과 비교하여 생성할 수 있다. 다만, 보상값(CSV1)의 설정 방식은 이에 한정되지는 않고 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보에 왜곡이 발생하지 않도록 다양한 기준으로 설정될 수 있다.

[0120] 보상부(CSP1)는 추출부(EXP1)로부터 대표값(RPV1)을 수신하고, 계산부(CLP1)로부터 보상값(CSV1)을 수신할 수 있다. 보상부(CSP1)는 보상값(CSV1)을 기초로 대표값(RPV1)을 보상하여 보상 센싱 신호(CSS1)를 생성할 수 있다. 보상 센싱 신호(CSS1)는 대표값(RPV1)과 비교하여 제2 편차에 의한 각 그룹 송신 전극 간의 정전용량 변화량의 차이가 보상된 신호일 수 있다. 따라서 보상 센싱 신호(CSS1)를 토대로 생체 정보를 측정할 경우, 제2 편차에 의한 생체 정보의 왜곡을 줄일 수 있다.

[0121] 제2 처리부(CAP_b1)는 보상부(CSP1)로부터 보상 센싱 신호(CSS1)를 수신할 수 있다. 제2 처리부(CAP_b1)는 보상 센싱 신호(CSS1)를 토대로, 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 포함한 생체 정보 신호(BS)를 생성할 수 있다. 이때, 생체 정보는 제2 외부 입력(TC2)의 수분도 일 수 있으나, 이에 한정되지 아니하고 근육량이나 피부노화정도 등을 측정할 수도 있다.

[0122] 본 발명의 일 예로, 컨트롤러(CTR1)는 추출부(EXP1)를 포함하지 않을 수도 있다. 이 경우, 계산부(CLP1)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)에 기초하여 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 각각에 대한 보상값을 생성한다. 이 경우 보상값은 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 발생한 제1 및 제2 편차에 의한 정전용량 변화량의 차이를 보상할 수 있도록 설정될 수 있다.

[0123] 보상부(CSP1)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)을 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)로부터 수신하고, 계산부(CLP1)로부터 보상값을 수신할 수 있다. 보상부(CSP1)는 보상값을 기초로 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)를 보상하여 보상 센싱 신호를 생성할 수 있다. 보상 센싱 신호는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)와 비교하여 제1 및 제2 편차에 의한 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 각 수신 전극들(SE2_1 내지 S E2_n) 간의 정전용량 변화량의 차이가 보상된 신호일 수 있다.

[0124] 도 7a 및 도 8b를 참조하면, 컨트롤러(CTR2)는 보상부(CSP2), 계산부(CLP2), 추출부(EXP2), 제1 처리부(CAP_a2) 및 제2 처리부(CAP_b2)를 포함할 수 있다.

[0125] 이하, 도 8a를 참조하여 설명한 구성과 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0126] 계산부(CLP2)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)에 기초하여 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내

지 SE2_n) 각각에 대한 보상값(CSV2)을 생성한다. 이 경우 보상값(CSV2)은 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)간의 발생한 제1 및 제2 편차에 의한 정전용량 변화량의 차이를 보상할 수 있도록 설정될 수 있다.

- [0127] 보상부(CSP2)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)을 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n)로부터 수신하고, 계산부(CLP2)로부터 보상값(CSV2)을 수신할 수 있다. 보상부(CSP2)는 보상값(CSV2)을 기초로 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)를 보상하여 보상 센싱 신호(CSS2)를 생성할 수 있다. 보상 센싱 신호(CSS2)는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)와 비교하여 제1 및 제2 편차에 의한 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 정전용량 변화량의 차이가 보상된 신호일 수 있다.
- [0128] 추출부(EXP2)는 보상부(CSP2)로부터 보상 센싱 신호(CSS2)를 수신할 수 있다. 추출부(EXP2)는 수신한 보상 센싱 신호(CSS2)에 기초하여 제1 내지 제3 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE3) 각각에 대한 대표값(RPV2)를 생성할 수 있다.
- [0129] 제2 처리부(CAP_b2)는 추출부(EXP2)로부터 대표값(RPV2)를 수신할 수 있다. 제2 처리부(CAP_b2)는 대표값(RPV2)을 토대로, 제2 외부 입력(TC2)에 대한 생체 정보를 포함한 생체 정보 신호(BS)를 생성할 수 있다.
- [0130] 본 발명의 일 예로, 컨트롤러(CTR2)는 추출부(EXP2)를 포함하지 않을 수도 있다. 이 경우, 제2 처리부(CAP_b2)는 보상 센싱 신호(CSS2)를 토대로 생체 정보 신호(BS)를 생성할 수 있다.
- [0131] 도 9a는 제2 외부 입력에 의한 보상 전 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 테이블이고, 도 9b는 도 9a에 기재된 보상 전 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.
- [0132] 도 9a를 참조하면, 표시장치(DD, 도 1 참조)에 제2 외부 입력(TC2, 도 3 참조)이 인가되었을 때 측정되는 송신 전극들과 수신 전극들간의 정전용량 변화량이 단위 영역(UA) 별로 기재되어 있다. 도 9a에 기재된 정전용량 변화량이 반영된 신호가 제2 모드 센싱 신호(Rs_b)일 수 있다. 설명의 편의를 위하여 도 9a, 10a, 10b 및 11a에는 16개의 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_16)과 22개의 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_22) 사이에 각각 형성되는 커패시터에 대한 정전용량 변화량이 기재되어 있다. 또한, 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_16)은 각각이 4개의 송신 전극으로 이루어진 4개의 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE4)로 그룹 지어질 수 있다.
- [0133] 컨트롤러(CTR, 도 6a 참조)는 각 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_16)과 각 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_22) 사이에 형성된 정전용량 변화량을 기 설정된 조건값과 비교할 수 있다. 조건값 이상의 정전용량 변화량이 형성된 영역을 터치 영역(TOA)이라 정의한다. 본 발명의 일 예에서, 조건값이 220으로 설정된 경우, 터치 영역(TOA)는 정전용량 변화량이 220 이상의 값으로 형성된 영역으로 정의될 수 있다.
- [0134] 도 9a 및 9b를 참조하면, 터치 영역(TOA)에 포함된 정전용량 변화량은 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_16)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_22)의 위치에 따라 다를 수 있다. 상기한 차이는 제2 편차에 의해 발생할 수 있다.
- [0135] 도 10a는 제2 모드 센싱 신호에 기초하여 생성된 보상 전 대표값을 위치에 따라 나타낸 테이블이고, 도 10b는 도 10a에 기재된 보상 전 대표값을 보상값을 기초로 보정한 보정 후 대표값을 위치에 따라 나타낸 테이블이다. 도 10c는 도 10a 및 10b에 기재된 보상 전 대표값과 보정 후 대표값을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.
- [0136] 도 10a 및 10c를 참조하면, 도 10a에는 제2 모드 센싱 신호(Rs_b, 도 8a 참조)에 기초하여 생성된, 터치 영역(TOA, 도 9a 참조)에 포함된 제1 내지 4 그룹 송신 전극(GSE1 내지 GSE4, 도 7a 참조) 각각에 대해 대응하는 제1 그룹 영역 내지 제4 그룹 영역(GA1 내지 GA4)에 대한 보상 전 대표값(RPV_a, 이하 제1 대표값이라 함)이 기재되어 있다.
- [0137] 도 10b 및 도 10c를 참조하면, 도 10b에는 보상 전 대표값(RPV_a)을 보상값(CSV1, 도 8a 참조)을 기초로 보정한 보정 후 대표값(RPV_b, 이하 제2 대표값이라 함)이 기재되어 있다. 본 발명의 일 예로 제2 대표값(RPV_b)이 보상 센싱 신호(CSS)로써 보상부(CSP1, 도 8a 참조)로부터 출력될 수 있다.
- [0138] 도 10c를 참조하면 제2 편차에 의하여 제1 내지 제4 그룹 영역(GA1 내지 GA4) 각각에 대응하는 제1 대표값(RPV_a)에 차이가 발생한다. 그러나 제2 대표값(RPV_b)의 경우 제2 편차가 보상되어, 제1 내지 제4 그룹 영역(GA1 내지 GA4) 각각에 대응하는 대표값에 차이가 발생하지 않는다. 따라서 제2 대표값(RPV_b)이 반영된 보상 센싱 신호(CSS1, 도 8a 참조)를 토대로 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정할 경우, 제1 대표값(RPV_a)을 토대로 생체 정보를 측정하는 경우와 비교하여 측정된 생체 정보의 왜곡을 줄일 수 있다.
- [0139] 도 11a는 도 9a에 기재된 보상 전 정전용량 변화량을 보상값을 기초로 보정한 보정 후 정전용량 변화량을 위치

에 따라 나타낸 테이블이다. 도 11b는 도 11a에 기재된 보상 후 정전용량 변화량을 위치에 따라 나타낸 그래프이다.

- [0140] 도 11a를 참조하면, 도 11a에는 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})을 보상값(CSV)을 기초로 보상한 보상 후 정전용량 변화량이 단위 영역(UA) 별로 기재되어 있다. 본 발명의 일 예로, 보상 후 정전용량 변화량이 반영된 신호가 보상 센싱 신호(CSS2)로써 보상부(CSP2, 도 8b 참조)로부터 출력될 수 있다.
- [0141] 도 9b 및 도 11b를 참조하면, 터치 영역(TOA)에 포함된 보상 후 정전용량 변화량은 보상 전 정전용량 변화량과 비교하여 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_16)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_22)의 위치에 따른 차이가 줄어들 수 있다. 따라서, 보상 후 정전용량 변화량이 반영된 보상 센싱 신호(CSS2, 도 8b 참조)에 기초하여 제1 내지 제4 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE4) 각각에 대한 대표값(RPV2, 도 8b 참조)을 생성할 수 있다. 상기한 대표값(RPV2)을 토대로 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정할 경우, 보상 전 정전용량 변화량이 반영된 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b} , 도 8b 참조)에 기초하여 생성된 대표값을 토대로 생체 정보를 측정할 경우와 비교하여 생체 정보의 왜곡을 줄일 수 있다.
- [0142] 도 12a 및 12b는, 본 발명의 일 실시예에 따른 컨트롤러의 동작을 나타내는 순서도들이다.
- [0143] 도 7a, 8a 및 12a를 참조하면, 컨트롤러(CTR1)는 표시장치(DD, 도 1 참조)에 인가된 외부 입력에 따라 제1 모드 및 제2 모드 중 어느 하나의 모드로 동작한다. 즉, 표시장치(DD)에 제1 외부 입력(TC1)이 인가된 경우 컨트롤러(CTR1)는 제1 모드로 동작하고, 제2 외부 입력(TC2)이 인가된 경우 컨트롤러(CTR1)는 제2 모드로 동작한다(S100).
- [0144] 컨트롤러(CTR1)가 제1 모드로 동작하는 경우, 제1 외부 입력(TC1)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 정전용량의 변화량이 반영된 센싱 신호들(R_{s1} 내지 R_{sn})을 제1 모드 센싱 신호(R_{s_a})로써 수신한다. 컨트롤러(CTR1)는 제1 모드 센싱 신호(R_{s_a})를 토대로 제1 외부 입력(TC1)의 위치를 감지한다(S200).
- [0145] 컨트롤러(CTR1)가 제2 모드로 동작하는 경우, 컨트롤러(CTR1)는 제2 외부 입력(TC2)에 의한 송신 전극들(SE1_1 내지 SE1_12)과 수신 전극들(SE2_1 내지 SE2_n) 간의 정전용량의 변화량이 반영된 센싱 신호들(R_{s1} 내지 R_{sn})을 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})로써 수신한다(S300). 그 후에, 수신한 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})를 보상값(CSV1)을 기초로 보상하여 보상 센싱 신호(CSS1)를 생성한다(S400). 이때, 보상 센싱 신호(CSS1)를 생성하는 단계(S400)는 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})에 기초하여 복수의 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE3) 각각에 대한 대표값(RPV1)을 추출하는 단계(S401) 및 보상값(CSV1)을 기초로 대표값(RPV1)을 보상하여 보상 센싱 신호(CSS1)를 생성하는 단계(S402)를 포함할 수 있다. 또한, 컨트롤러(CTR1)가 보상 센싱 신호(CSS1)를 토대로 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정하는 단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [0146] 도 7a, 8b 및 12b를 참조하면, 제2 모드가 선택된 경우, 컨트롤러(CTR)는 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})를 수신한다(S300a). 그 후에, 보상값(CSV2)을 기초로 수신한 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})를 보상하여 보상 센싱 신호(CSS2)를 생성한다(S400a). 그리고 보상 센싱 신호(CSS2)를 토대로 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정한다(S500a). 이때, 생체 정보를 측정하는 단계(S500a)는 보상 센싱 신호(CSS2)에 기초하여 복수의 그룹 송신 전극들(GSE1 내지 GSE3) 각각에 대한 대표값(RPV2)를 추출하는 단계(S501a) 및 대표값(RPV2)을 토대로 제2 외부 입력(TC2)의 생체 정보를 측정하는 단계(S502a)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 컨트롤러(CTR)가 제2 모드 센싱 신호(R_{s_b})에 기초하여 복수의 그룹 송신 전극 각각에 대한 보상값(CSV2)를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0147] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0148] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

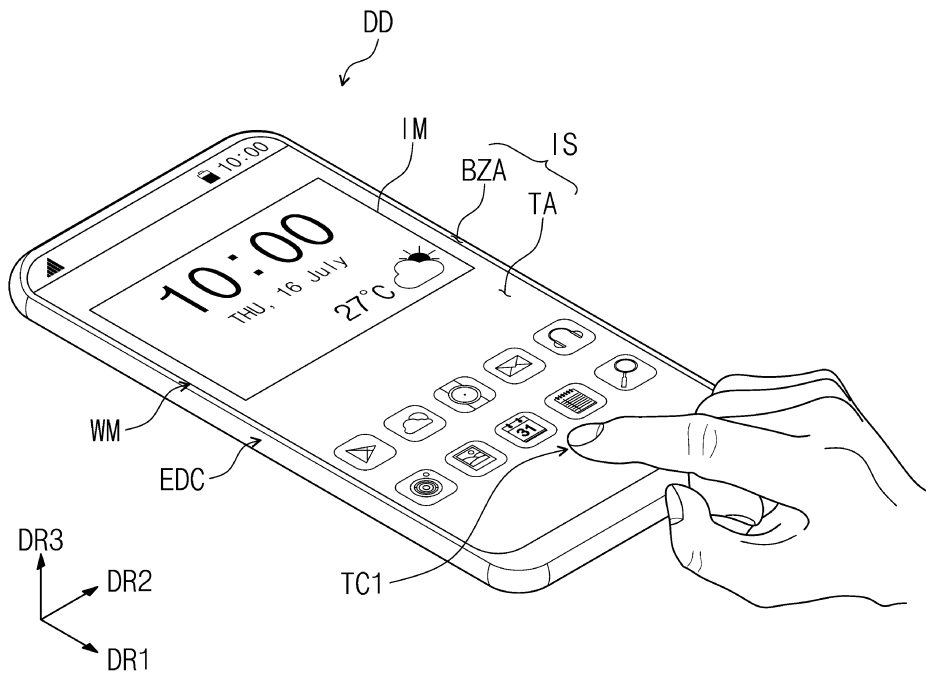
부호의 설명

- [0149] DD: 표시장치 DP: 표시패널
- IM: 영상 TC1: 제1 외부입력

ISP: 입력센서 SE1: 제1 센싱전극
SE2: 제2 센싱전극 CP: 컨트롤러
MD1: 제1 모드 TC2: 제2 외부입력
MD2: 제2 모드 CVS1, 2: 보상값
CSS1, 2: 보상 센싱 신호 Rs_a: 제1 모드 센싱 신호
DR1: 제1 드라이버 Rs_b: 제2 모드 센싱 신호
DR2: 제2 드라이버 RPV1, 2: 대표값
EXP1, 2: 추출부 CLP1, 2: 계산부
CSP1, 2: 보상부 DP-OLED: 표시소자층
TFE: 봉지층

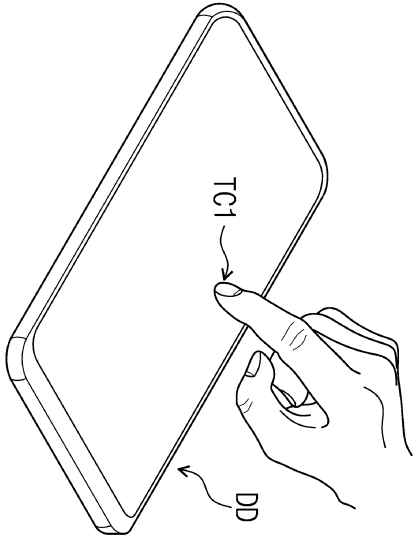
도면

도면1

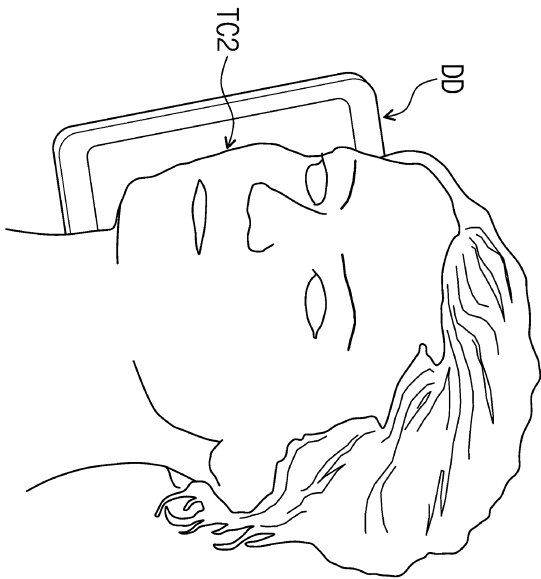


도면2

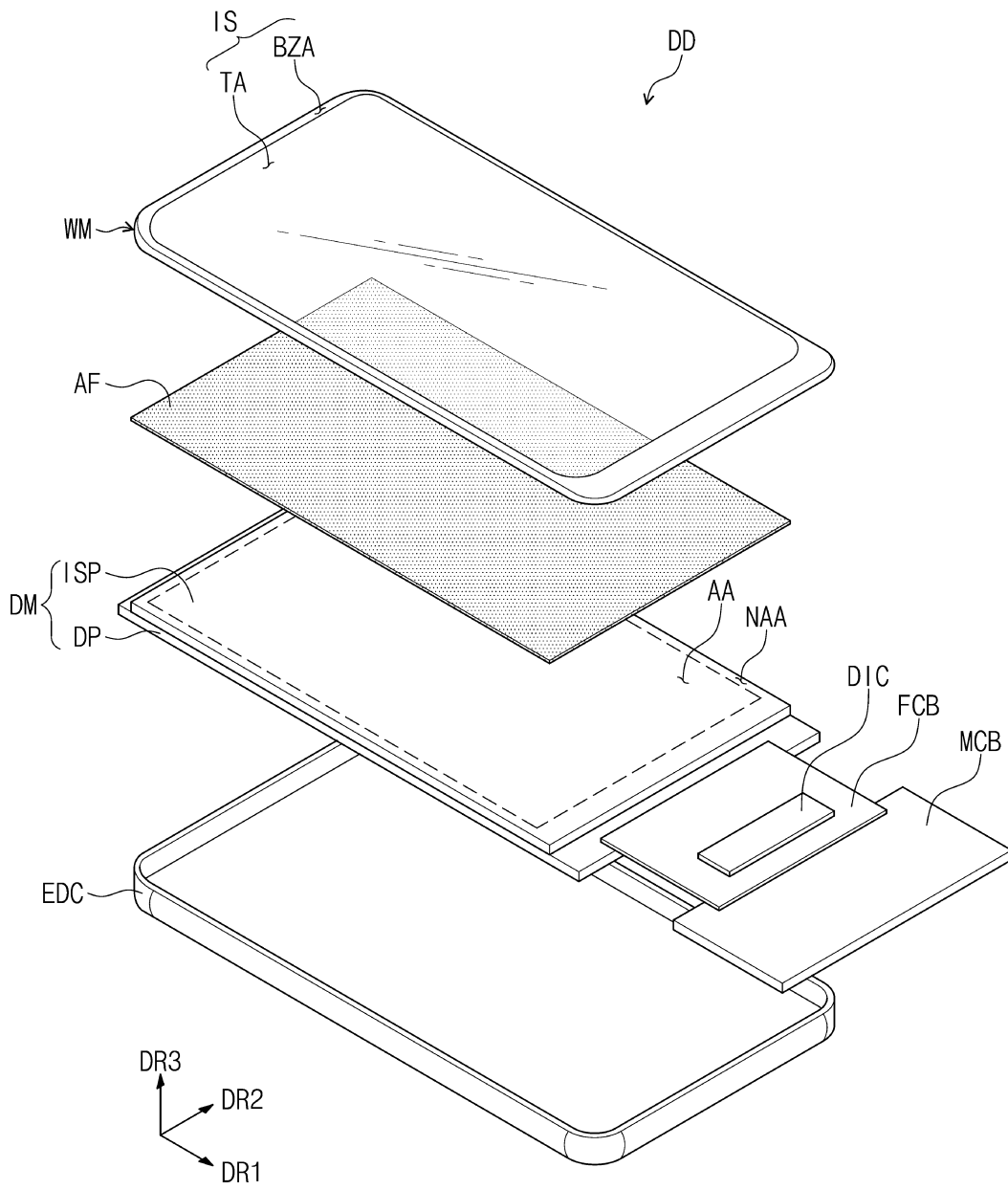
제1 모드



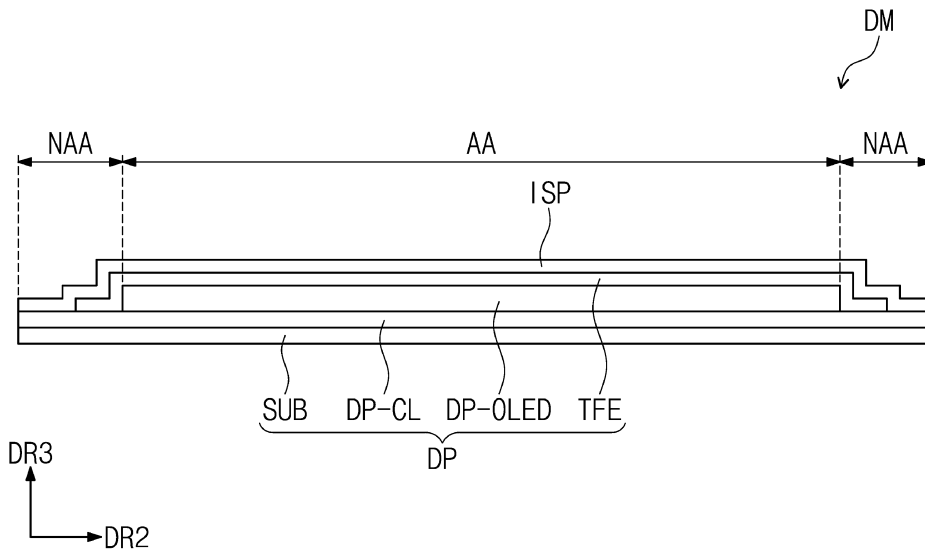
제2 모드



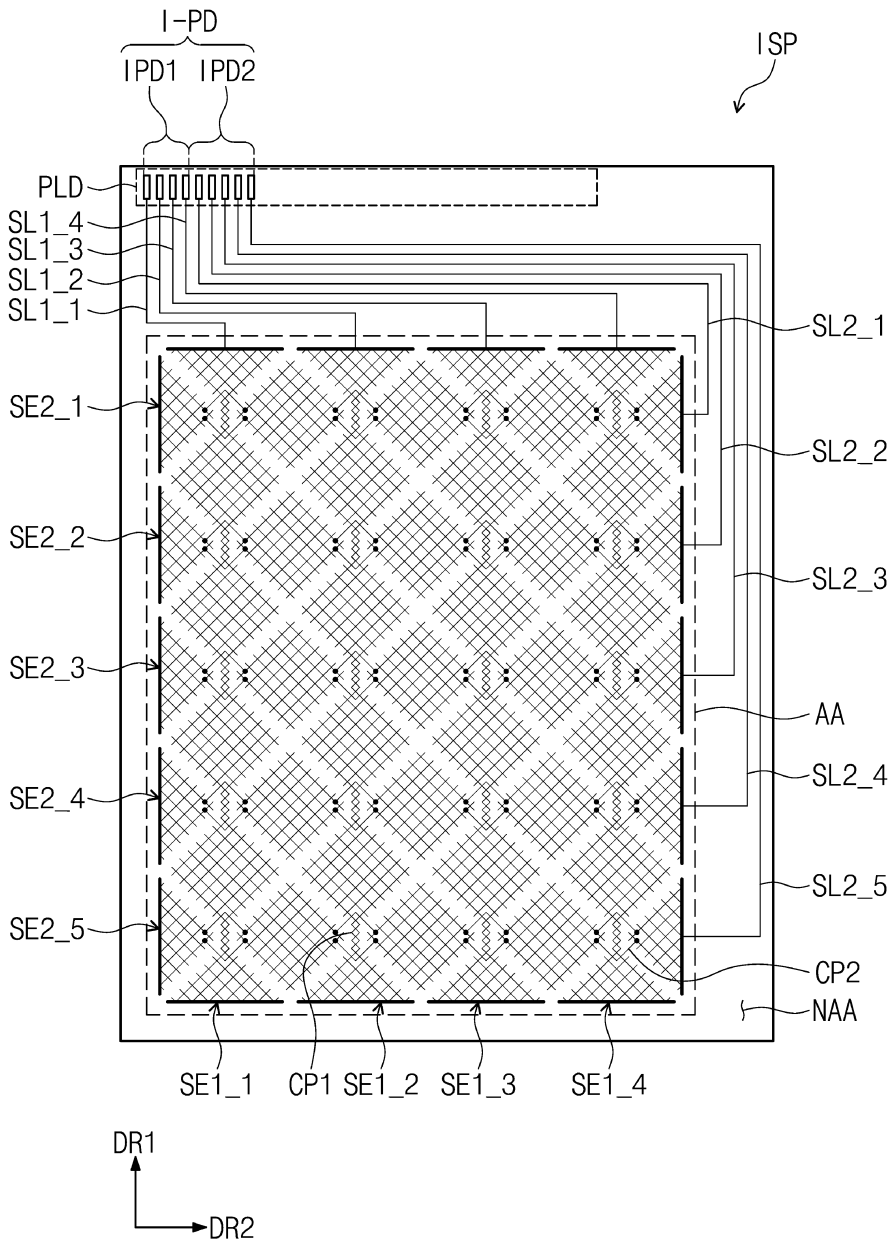
도면3



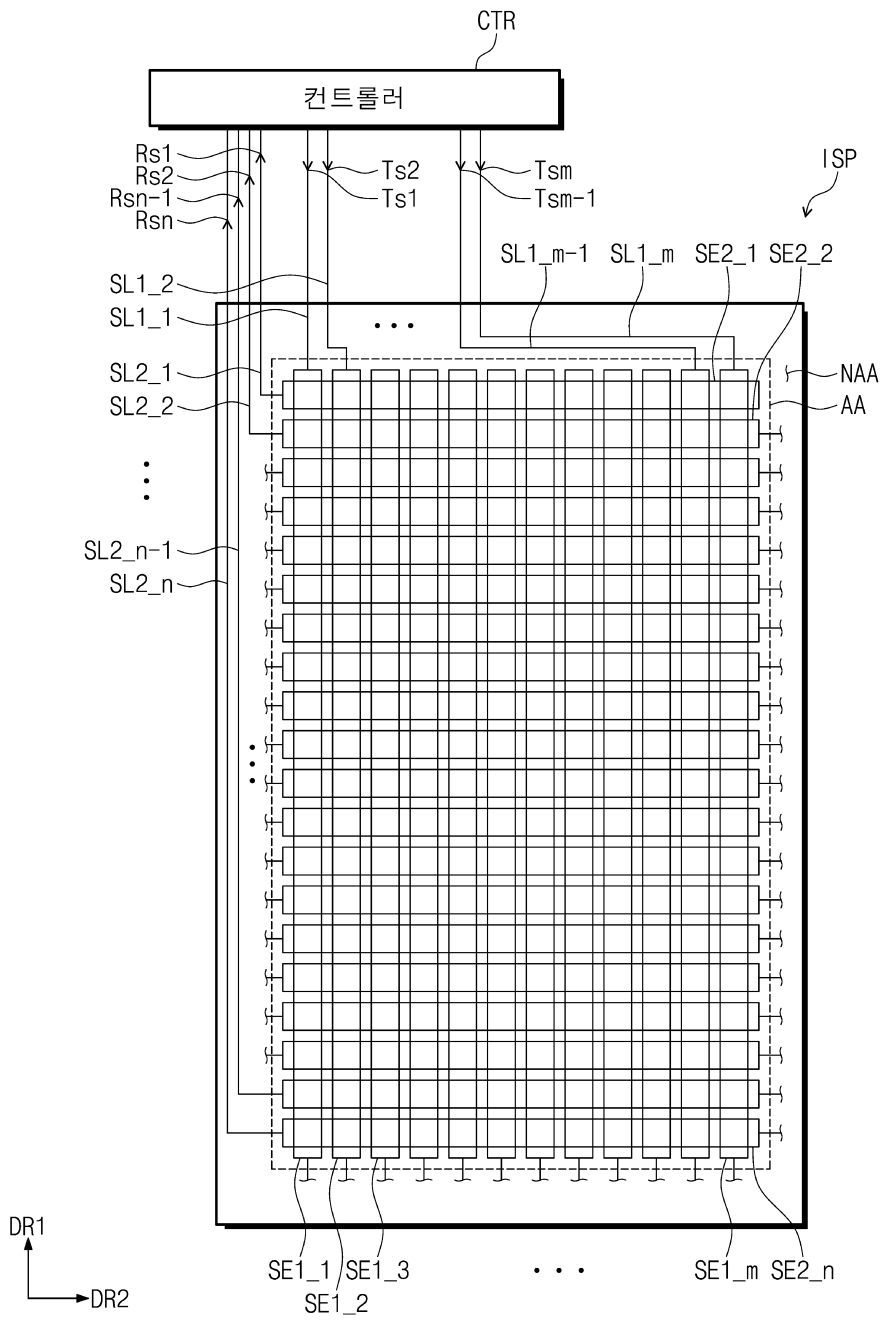
도면4



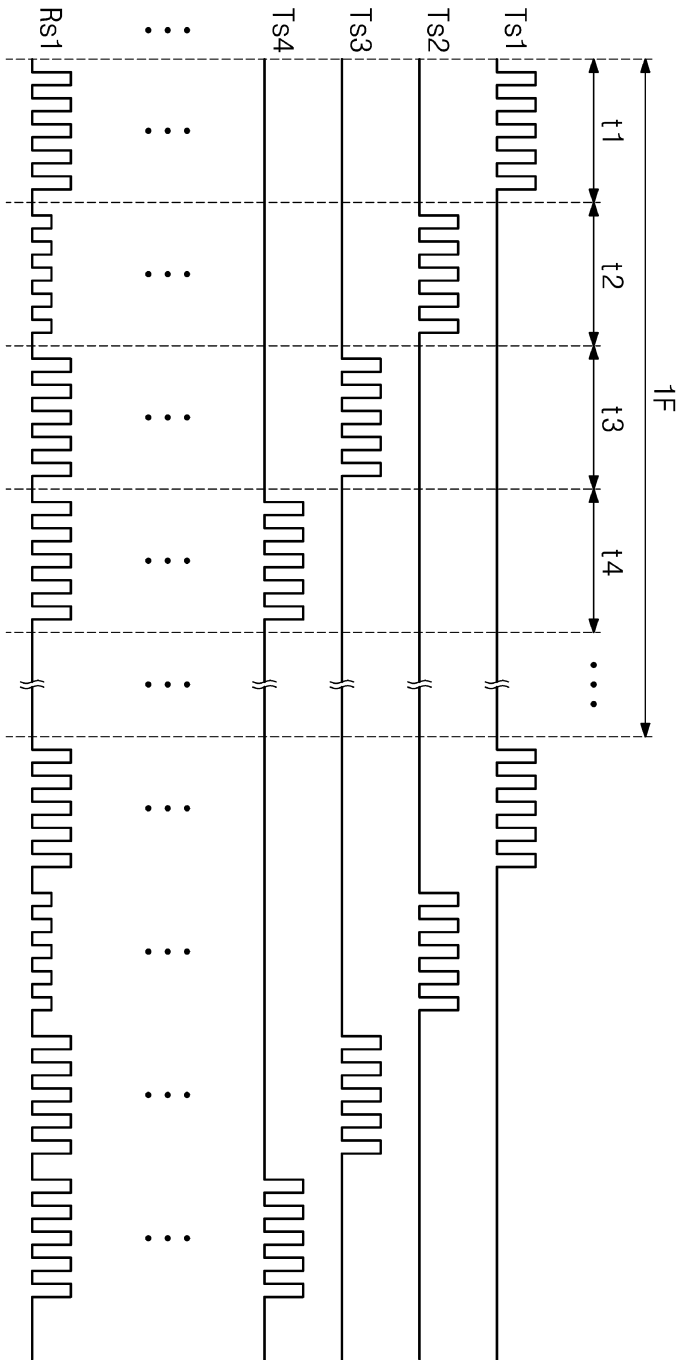
도면5



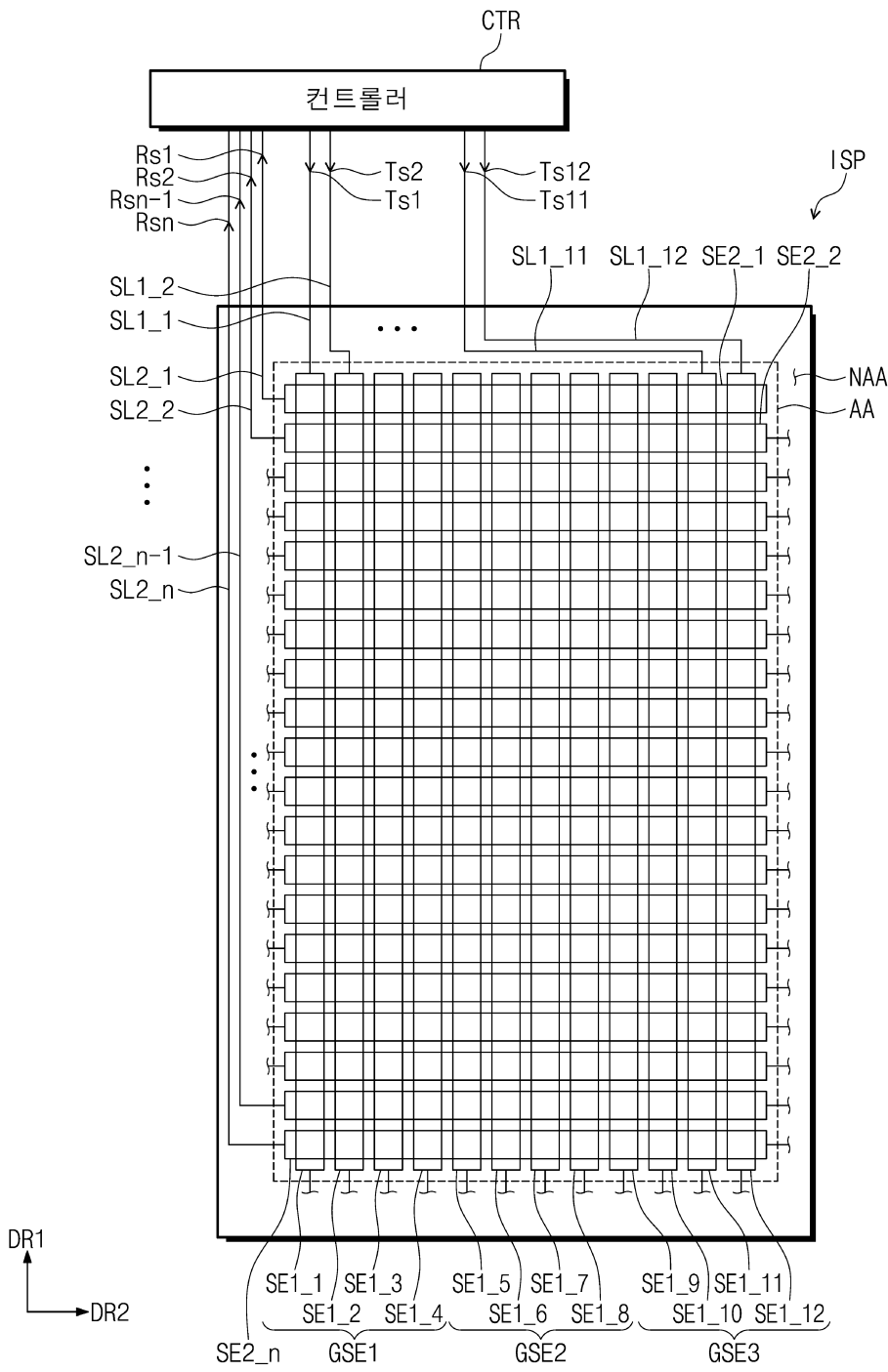
도면6a



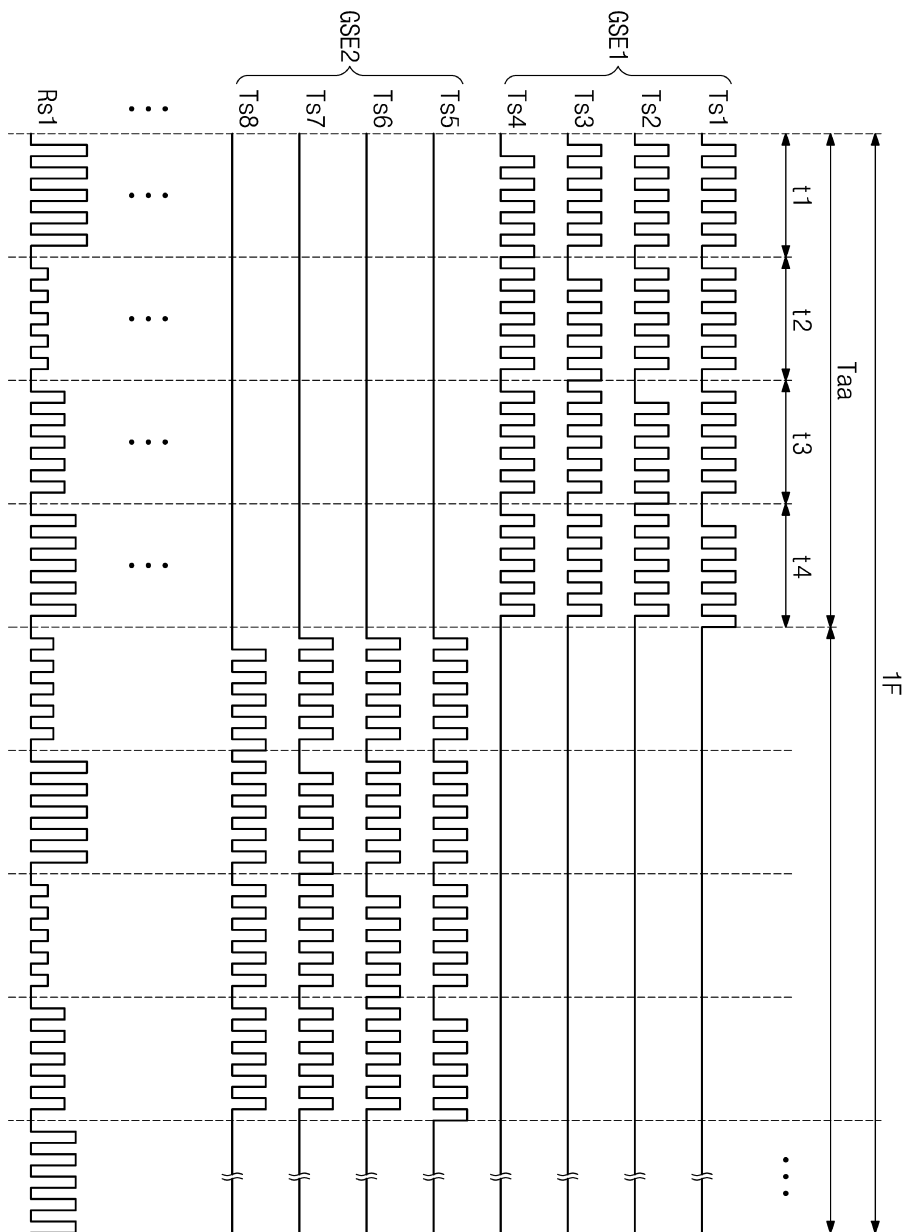
도면6b



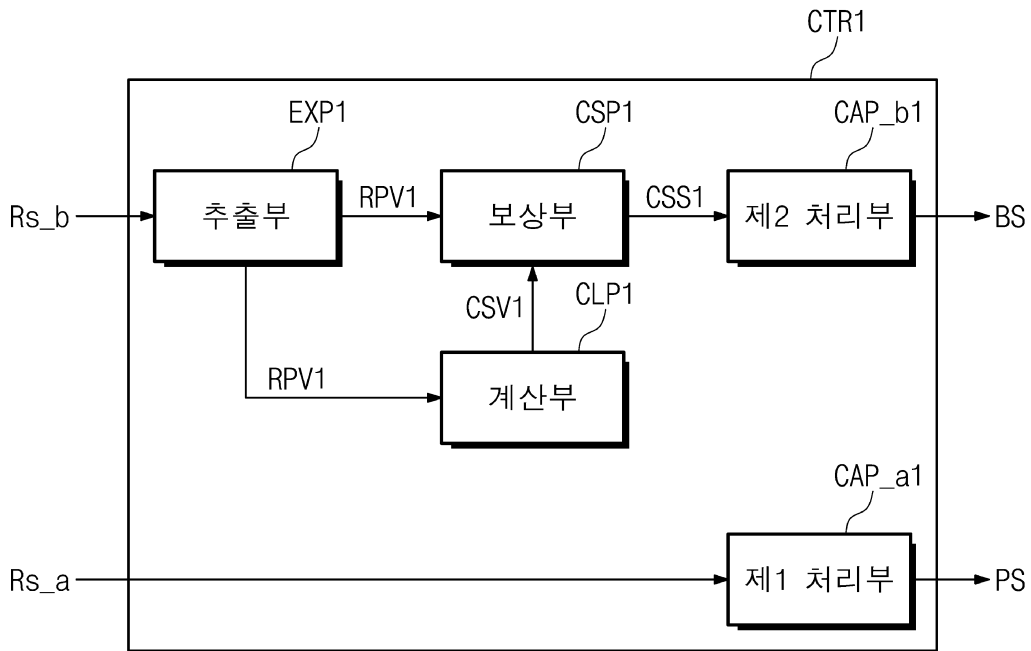
도면7a



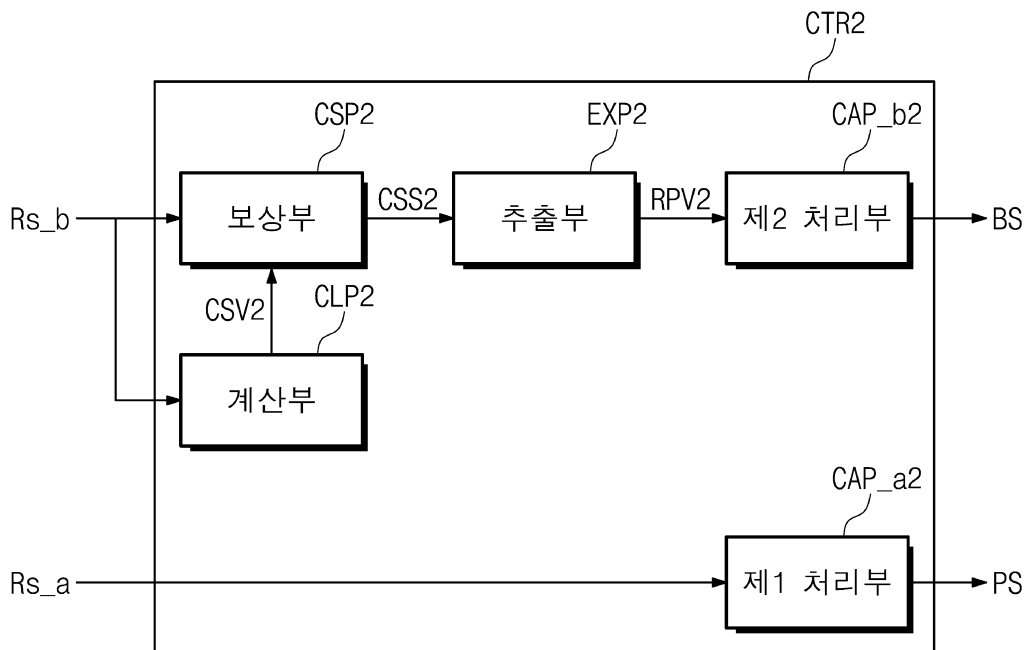
도면7b



도면8a



도면8b



	GSE1				GSE2				GSE3				GSE4			
	SE1_1	SE1_2	SE1_3	SE1_4	SE1_5	SE1_6	SE1_7	SE1_8	SE1_9	SE1_10	SE1_11	SE1_12	SE1_13	SE1_14	SE1_15	SE1_16
SE2_1	37	-5	17	5	17	13	14	17	-1	3	5	11	6	4	4	2
SE2_2	35	0	15	8	20	16	25	18	1	5	13	23	7	3	13	7
SE2_3	31	4	11	4	35	27	76	31	7	15	17	66	12	22	30	16
SE2_4	30	5	12	189	148	102	187	76	52	48	50	202	87	123	163	141
SE2_5	65	116	58	207	214	208	205	207	205	211	214	214	215	217	218	208
SE2_6	180	246	235	225	263	262	259	270	267	271	258	245	255	258	259	236
SE2_7	175	251	248	235	255	265	265	270	265	264	259	261	254	259	260	240
SE2_8	148	243	242	241	256	263	263	265	260	262	263	266	264	261	255	240
SE2_9	184	249	241	242	245	259	264	263	261	268	264	265	250	263	256	242
SE2_10	186	251	243	251	264	264	263	265	265	272	260	248	260	253	258	246
SE2_11	218	245	252	247	265	268	271	266	267	262	265	253	262	255	242	
SE2_12	215	241	250	245	266	273	272	265	263	262	263	255	259	260	262	246
SE2_13	200	240	238	243	259	257	266	269	265	260	251	248	260	259	260	242
SE2_14	119	239	253	241	257	258	267	268	260	261	247	251	259	259	260	241
SE2_15	0	149	139	123	204	190	202	131	127	151	173	207	215	215	211	205
SE2_16	3	36	32	36	91	93	81	41	37	49	59	208	120	120	138	112
SE2_17	18	17	9	19	35	37	29	14	16	20	26	64	33	33	27	76
SE2_18	44	1	-3	4	24	16	16	6	2	14	14	25	17	17	11	9
SE2_19	9	-2	-2	3	16	10	10	-3	3	5	9	11	2	2	8	3
SE2_20	17	1	-7	3	9	5	5	-4	-2	2	4	10	3	3	7	1
SE2_21	28	-3	-7	1	7	5	5	-1	-3	3	3	3	4	4	18	-5
SE2_22	16	-5	-9	33	0	4	4	-7	-1	3	9	2	7	7	69	0

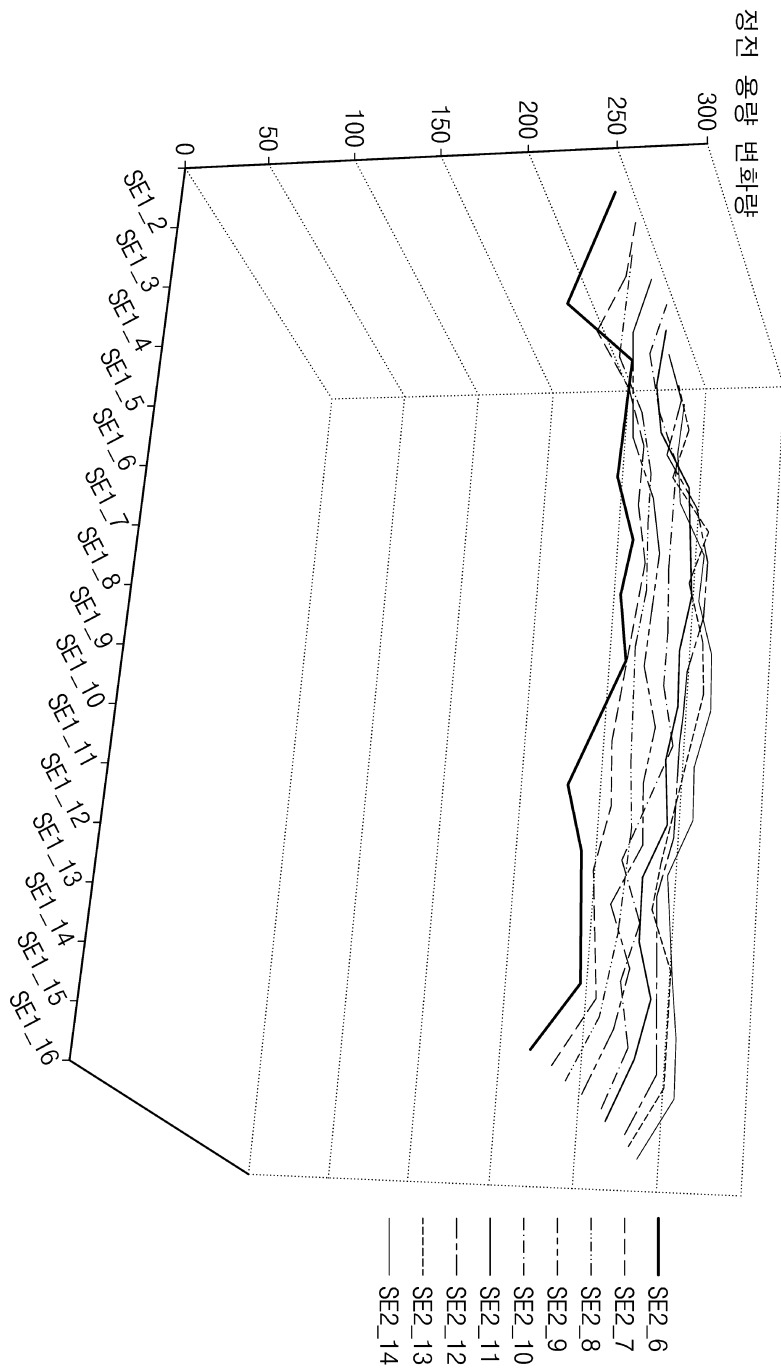
UA

TOA

<보상 전 정전 용량 변화량>

도면9a

도면9b



도면10a

	GSE1				GSE2				GSE3				GSE4			
	SE1_1	SE1_2	SE1_3	SE1_4	SE1_5	SE1_6	SE1_7	SE1_8	SE1_9	SE1_10	SE1_11	SE1_12	SE1_13	SE1_14	SE1_15	SE1_16
SE2_1																
SE2_2																
SE2_3																
SE2_4																
SE2_5				GA1												
SE2_6																
SE2_7																
SE2_8																
SE2_9																
SE2_10																
SE2_11		243.1				263.8				260.5					254	
SE2_12																
SE2_13																
SE2_14																
SE2_15																
SE2_16																
SE2_17																
SE2_18																
SE2_19																
SE2_20																
SE2_21																
SE2_22																

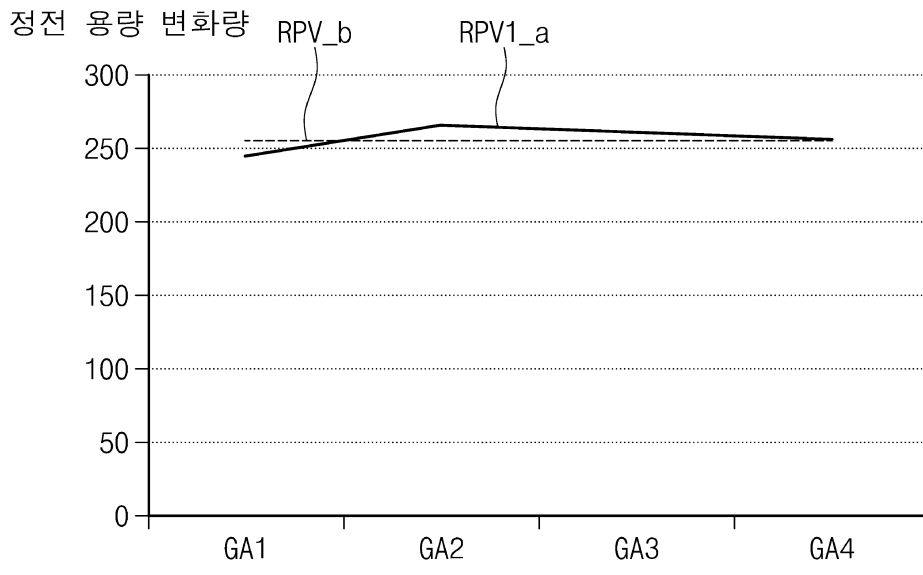
<보상 전 대표값>

도면10b

	SE1_1	SE1_2	SE1_3	SE1_4	SE1_5	SE1_6	SE1_7	SE1_8	SE1_9	SE1_10	SE1_11	SE1_12	SE1_13	SE1_14	SE1_15	SE1_16	SE1_17	SE1_18	SE1_19	SE1_20	SE1_21	SE1_22	
	GSE1				GSE2				GSE3				GSE4										
SE2_1																							
SE2_2																							
SE2_3																							
SE2_4																							
SE2_5				GA1																			
SE2_6																							
SE2_7																							
SE2_8																							
SE2_9																							
SE2_10																							
SE2_11																							
SE2_12																							
SE2_13																							
SE2_14																							
SE2_15																							
SE2_16																							
SE2_17																							
SE2_18																							
SE2_19																							
SE2_20																							
SE2_21																							
SE2_22																							

<보상 후 대표값>

도면10c



도면11a

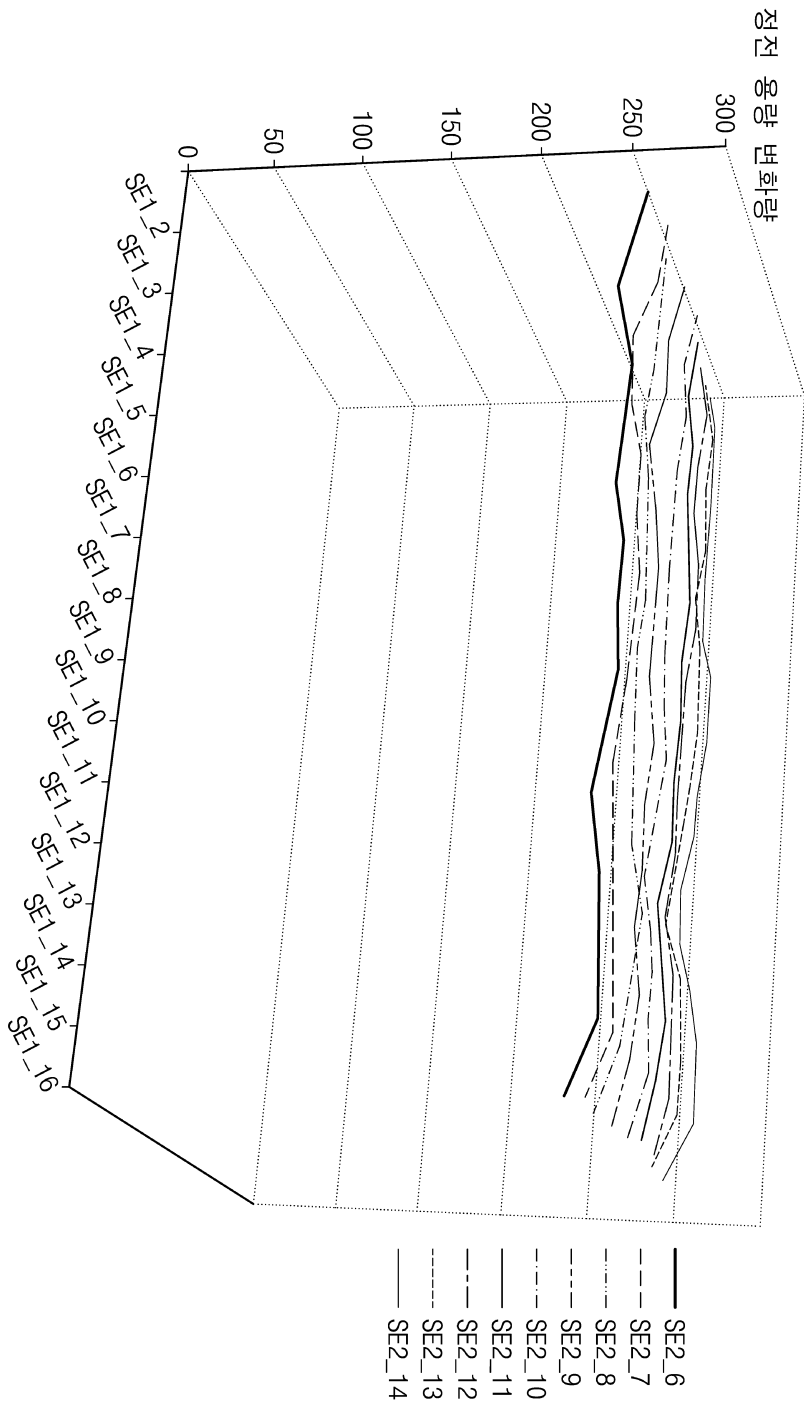
	GSE1				GSE2				GSE3				GSE4			
	SE1_1	SE1_2	SE1_3	SE1_4	SE1_5	SE1_6	SE1_7	SE1_8	SE1_9	SE1_10	SE1_11	SE1_12	SE1_13	SE1_14	SE1_15	SE1_16
SE2_1	38.7	-5.2	17.8	5.2	16.4	12.6	13.5	16.4	-1.0	2.9	4.9	10.7	6.1	4.1	4.1	2.0
SE2_2	36.6	0.0	15.7	8.4	19.3	15.5	24.2	17.4	1.0	4.9	12.7	22.4	7.1	3.1	13.2	7.1
SE2_3	32.4	4.2	11.5	4.2	33.8	26.1	73.5	30.0	6.8	14.6	16.5	64.2	12.2	22.4	30.5	16.3
SE2_4	31.4	5.2	11.6	197.7	143.1	98.6	180.8	73.5	50.6	46.7	48.7	196.6	88.6	125.2	165.9	143.5
SE2_5	68.0	121.4	60.7	216.6	206.9	201.1	198.2	200.1	199.5	205.4	209.3	208.3	218.8	220.9	221.9	211.7
SE2_6	188.3	257.4	245.9	235.4	254.3	253.3	250.4	261.0	259.9	263.8	251.1	238.5	259.5	262.6	263.6	240.2
SE2_7	183.1	262.6	259.5	246.9	246.5	256.2	256.2	258.0	257.0	252.1	254.1	258.5	263.6	264.6	244.3	244.3
SE2_8	154.8	254.2	253.2	252.1	247.5	254.3	254.3	253.1	255.0	256.0	258.9	268.7	265.7	259.5	244.3	244.3
SE2_9	192.5	260.5	252.1	253.2	236.9	250.3	255.2	261.0	264.1	260.9	257.0	258.0	254.5	267.7	260.6	246.3
SE2_10	194.6	262.6	254.2	262.6	255.2	262.0	262.2	258.0	264.8	253.1	241.4	264.6	257.5	262.6	250.4	250.4
SE2_11	228.1	256.6	252.1	258.4	256.2	259.1	263.0	257.2	259.9	255.0	258.0	246.3	257.5	266.7	259.5	246.3
SE2_12	224.9	256.3	263.7	256.3	256.2	263.9	257.2	260.1	256.0	255.0	256.0	248.2	263.6	264.6	266.7	250.4
SE2_13	209.2	252.1	261.6	254.2	257.3	248.5	258.1	259.1	258.0	253.1	244.3	241.4	264.6	263.6	264.6	246.3
SE2_14	124.5	250.1	249.0	252.1	250.4	249.5	254.3	260.1	253.1	254.1	240.4	244.3	258.5	263.6	264.6	245.3
SE2_15	0.0	155.9	145.4	128.7	197.2	183.7	195.3	126.6	123.6	147.0	168.4	201.5	221.9	218.8	214.8	208.7
SE2_16	3.1	37.7	33.5	37.7	88.0	89.9	78.3	39.6	36.0	47.7	57.4	202.5	83.5	122.1	140.5	114.0
SE2_17	18.8	17.8	9.4	19.9	33.8	35.9	28.0	13.5	15.6	19.5	25.3	62.3	21.4	33.6	27.5	77.4
SE2_18	45.0	1.0	-3.1	4.2	23.2	15.5	15.5	5.8	1.9	13.6	13.6	24.3	7.1	17.3	11.2	9.2
SE2_19	9.4	-2.1	-2.1	3.1	15.5	11.6	9.7	-2.9	2.9	4.9	8.8	10.7	0.0	2.0	8.1	3.1
SE2_20	17.8	1.0	-7.9	3.1	8.7	8.7	4.8	-3.9	-1.9	1.9	3.9	9.7	1.0	3.1	7.1	1.0
SE2_21	29.3	-3.1	-7.3	1.1	6.8	8.7	4.8	-1.0	-2.9	2.9	2.9	2.9	0.0	4.1	18.3	-5.1
SE2_22	16.7	-5.2	-9.4	32.4	0.0	11.6	3.9	-6.8	-1.0	2.9	8.8	1.9	-3.1	7.1	70.2	0.0

<보상 후 정전 용량 변화량>

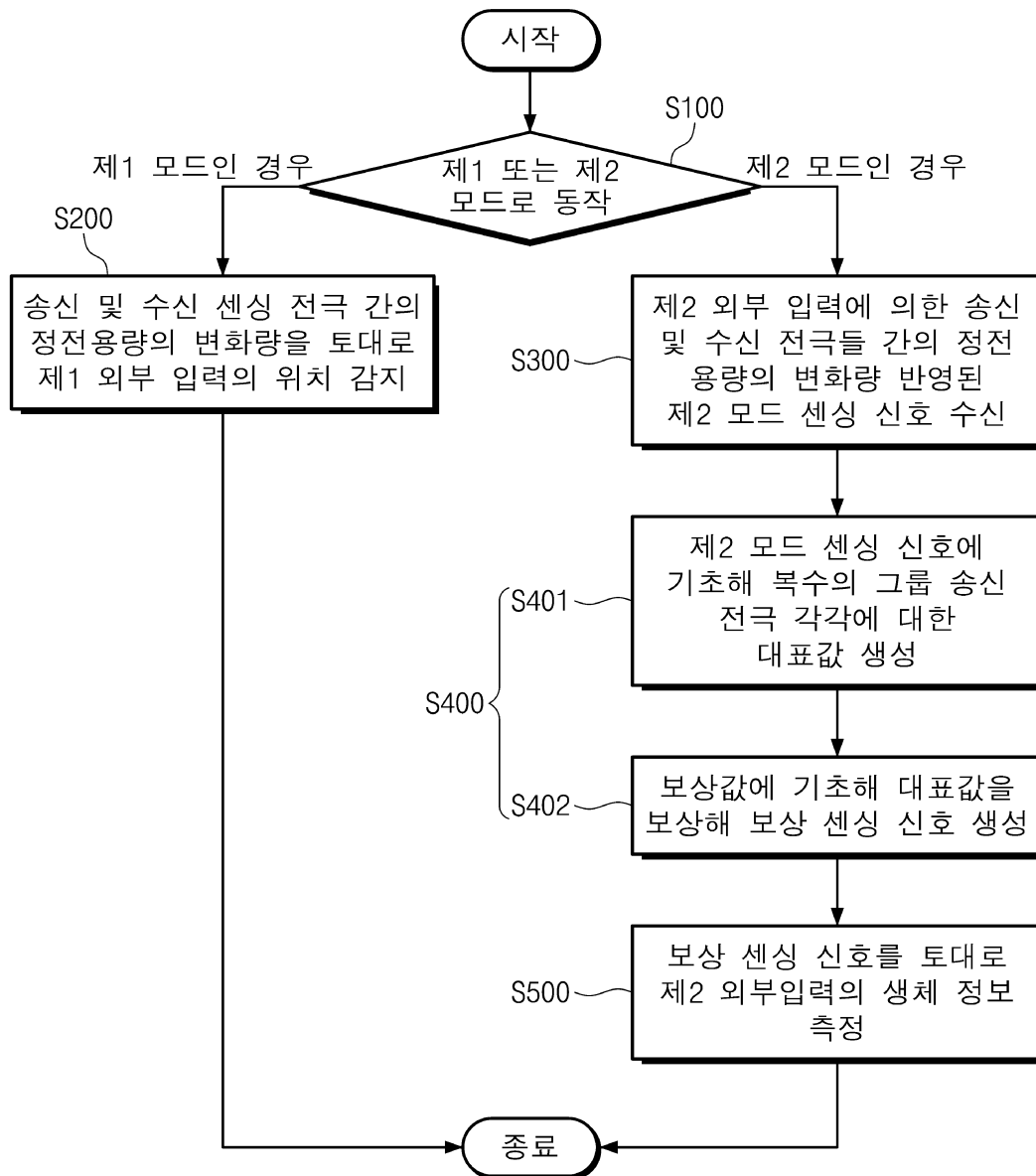
UA

ToA

도면11b



도면12a



도면 12b

