



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0116655
(43) 공개일자 2020년10월13일

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

(52) CPC특허분류
G06F 3/0418 (2019.05)
G06F 3/0412 (2019.05)

(21) 출원번호 10-2019-0038292

(22) 출원일자 2019년04월02일
심사청구일자 2019년04월02일

(71) 출원인
주식회사 하이덱

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

(72) 발명자
김본기

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

김세엽

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김성호

전체 청구항 수 : 총 29 항

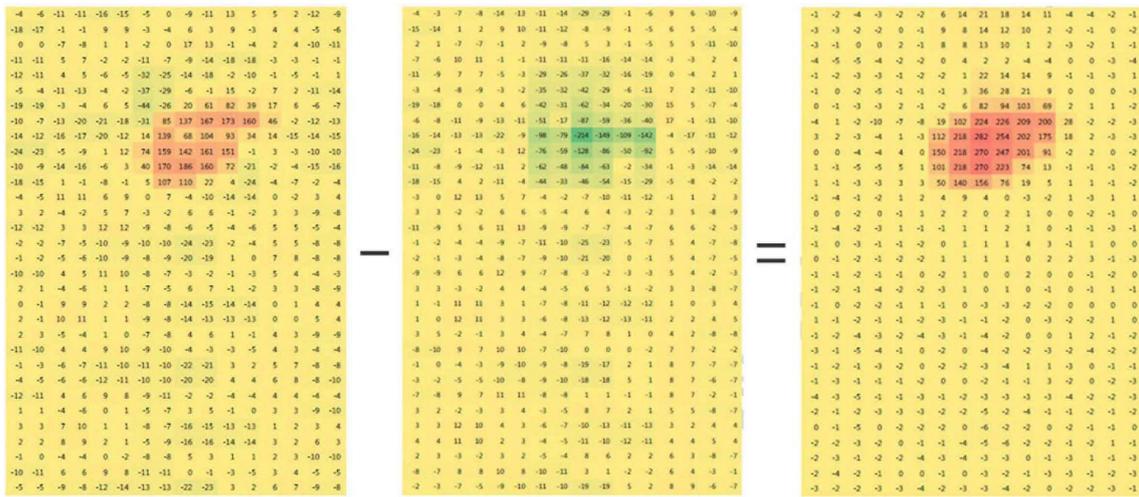
(54) 발명의 명칭 터치 입력 장치

(57) 요약

본 발명은 터치 입력 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터치 입력 장치가 플로팅된 상태에 놓인 상황에서도 터치 표면으로 입력되는 객체에 의한 터치 여부 또는/및 터치 위치를 정확하게 검출할 수 있는 터치 센서를 포함하는 터치 입력 장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도



실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 터치 표면을 갖는 터치 입력 장치로서, 상기 터치 표면 아래에 배치되고, 복수의 구동전극, 복수의 수신전극 및 복수의 더미 수신전극을 포함하는 터치 센서; 및 상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고, 상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 임의의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서 상기 복수의 더미 수신전극 중 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 더미 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출한다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/044 (2019.05)

G06F 2203/04112 (2013.01)

(72) 발명자

김중식

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

이세인

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

명세서

청구범위

청구항 1

터치 표면을 갖는 터치 입력 장치에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치되고, 복수의 구동전극, 복수의 수신전극 및 복수의 더미 수신전극을 포함하는 터치 센서; 및

상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고,

상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 임의의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서 상기 복수의 더미 수신전극 중 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 더미 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극과 상기 소정의 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,

상기 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 디스플레이 패널의 디스플레이 노이즈 정보 및 상기 디스플레이 패널에서의 표시되는 이미지의 변환에 의한 노이즈 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 터치 센서는 상기 복수의 구동전극이 배치되는 제1층과 상기 복수의 수신전극이 배치되는 제2층을 포함하고,

상기 복수의 더미 수신전극은 상기 제2층에 배치되고, 상기 복수의 수신전극과 전기적으로 절연되도록 배치되고,

상기 구동전극은 상기 수신전극과 오버랩되는 제1 영역과 상기 더미 수신전극과 오버랩되는 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 큰,

터치 입력 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극은 각각은 다이아몬드 패턴을 갖고,

상기 더미 수신전극은 상기 수신전극의 다이아몬드 패턴 내부에 배치된 더미패턴인, 터치 입력 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 터치 검출부는, 상기 제2 감지신호에 미리 설정된 팩터를 곱한 것을 상기 제1 감지신호에서 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 7

터치 표면을 갖는 터치 입력 장치에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치되고, 복수의 구동전극, 복수의 수신전극 및 복수의 더미 구동전극을 포함하는 터치 센서; 및

상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고,

상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 더미 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극 및 상기 소정의 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,

상기 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 디스플레이 패널의 디스플레이 노이즈 정보 및 상기 디스플레이 패널에서의 표시되는 이미지의 변환에 의한 노이즈 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 10

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 터치 센서는 상기 복수의 구동전극이 배치되는 제1층과 상기 복수의 수신전극이 배치되는 제2층을 포함하고,

상기 복수의 더미 구동전극은 상기 제1층에 배치되고, 상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연되도록 배치되고,

상기 수신전극은 상기 구동전극과 오버랩되는 제1 영역과 상기 더미 구동전극과 오버랩되는 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 큰, 터치 입력 장치.

청구항 11

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극은 각각은 다이아몬드 패턴을 갖고,

상기 더미 구동전극은 상기 구동전극의 다이아몬드 패턴 내부에 배치된 더미패턴인, 터치 입력 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 터치 검출부는, 상기 제2 감지신호에 미리 설정된 팩터를 곱한 것을 상기 제1 감지신호에서 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 13

터치 표면을 갖는 터치 입력 장치에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 복수의 구동전극 및 복수의 수신전극을 포함하는 터치 센서; 및

상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고,

상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서 상기 복수의 수신전극 중 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 다른 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극 및 상기 소정의 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,

상기 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 상기 디스플레이 패널의 디스플레이 노이즈 정보 및 상기 디스플레이 패널에서의 표시되는 이미지의 변환에 의한 노이즈 정보를 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 16

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극은 동일층에 서로 전기적으로 절연되도록 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 소정의 구동전극과 상기 다른 소정의 수신전극 사이에는, 상기 소정의 구동전극과 전기적으로 연결되지 않은 구동전극이 적어도 하나 이상 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 터치 검출부는, 상기 제2 감지신호에 미리 설정된 팩터를 곱한 것을 상기 제1 감지신호에서 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출하는, 터치 입력 장치.

청구항 19

제 1 항, 제 7 항, 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 터치 센서는 상기 터치 표면과 상기 디스플레이 패널 사이에 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 20

제 1 항, 제 7 항, 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 터치 센서는 상기 디스플레이 패널 내부에 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 21

제 1 항, 제 7 항, 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 표면 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,

상기 터치 센서의 상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극 중 어느 하나는 상기 터치 표면과 상기 디스플레이 패널 사이에 배치되고, 다른 하나는 상기 디스플레이 패널 내부에 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 22

제 1 항, 제 7 항, 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 터치 표면 아래에 배치된 커버층;
 상기 커버층 아래에 배치된 디스플레이 패널;을 포함하고,
 상기 터치 센서는 상기 커버층에 부착된, 터치 입력 장치.

청구항 23

복수의 구동전극;

상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연되고, 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 복수의 수신전극; 및

상기 복수의 구동전극 및 상기 복수의 수신전극과 전기적으로 절연되고, 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 복수의 더미 수신전극;을 포함하고,

상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극을 통해 구동신호가 인가 시, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극과 상기 소정의 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,

상기 복수의 더미 수신전극 중 소정의 더미 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는,

터치 센서.

청구항 24

복수의 구동전극;

상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연된 복수의 더미 구동전극; 및

상기 복수의 구동전극 및 상기 복수의 더미 구동전극과 전기적으로 절연되고 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하고, 상기 복수의 더미 구동전극과 상기 상호 정전용량을 형성하지 않는 복수의 수신전극;을 포함하고,

상기 복수의 수신전극 중 소정의 수신전극은 제1 감지신호와 제2 감지신호를 출력하되,

상기 제1 감지신호는, 상기 소정의 수신전극과 상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,

상기 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,

상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는, 터치 센서.

청구항 25

제 23 항 또는 제 24 항에 있어서,

상기 복수의 구동전극이 배치되는 제1층과 상기 복수의 수신전극이 배치되는 제2층을 포함하고,

상기 복수의 더미 수신전극은 상기 제2층에 배치되고,

상기 구동전극은 상기 수신전극과 오버랩되는 제1 영역과 상기 더미 수신전극과 오버랩되는 제2 영역을 포함하

고,
 상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 큰,
 터치 센서.

청구항 26

제 23 항 또는 제 24 항에 있어서,
 상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극은 각각은 다이아몬드 패턴을 갖고,
 상기 더미 수신전극은 상기 수신전극의 다이아몬드 패턴 내부에 배치된 더미패턴인, 터치 센서.

청구항 27

복수의 구동전극; 및
 상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연된 복수의 수신전극;을 포함하고,
 상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극을 통해 구동신호가 인가 시, 상기 복수의 수신전극 중에서 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 제1 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극과 상기 제1 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고,
 상기 복수의 수신전극 중에서 상기 소정의 구동전극과 상기 상호 정전용량을 형성하지 않는 제2 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고,
 상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함하는, 터치 센서.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
 상기 복수의 구동전극과 상기 복수의 수신전극은 동일층에 서로 전기적으로 절연되도록 배치된, 터치 센서.

청구항 29

제 28 항에 있어서,
 상기 소정의 구동전극과 상기 제2 수신전극 사이에는, 상기 소정의 구동전극과 전기적으로 연결되지 않은 구동전극이 적어도 하나 이상 배치된, 터치 센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 입력 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터치 입력 장치가 플로팅된 상태에 놓인 상황에서도 터치 표면으로 입력되는 객체에 의한 터치 여부 또는/및 터치 위치를 정확하게 검출할 수 있는 터치 센서를 포함하는 터치 입력 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 컴퓨팅 시스템의 조작을 위해 다양한 종류의 입력 장치들이 이용되고 있다. 예컨대, 버튼(button), 키(key), 조이스틱(joystick) 및 터치 스크린과 같은 입력 장치가 이용되고 있다. 터치 스크린의 쉽고 간편한 조작으로 인해 컴퓨팅 시스템의 조작시 터치 스크린의 이용이 증가하고 있다.

[0003] 터치 스크린은, 터치-감응 표면(touch-sensitive surface)을 구비한 투명한 패널일 수 있는 터치 센서 패널(touch sensor panel)을 포함하는 터치 입력 장치의 터치 표면을 구성할 수 있다. 이러한 터치 센서 패널은 디스플레이 스크린의 전면에 부착되어 터치-감응 표면이 디스플레이 스크린의 보이는 면을 덮을 수 있다. 사용자가 손가락 등으로 터치 스크린을 단순히 터치함으로써 사용자가 컴퓨팅 시스템을 조작할 수 있도록 한다. 일반적으로, 컴퓨팅 시스템은 터치 스크린상의 터치 및 터치 위치를 인식하고 이러한 터치를 해석함으로써 이에 따라 연산을 수행할 수 있다.

[0004] 단일층 또는 이중층으로 구동전극과 수신전극을 구현하는 경우에는 스마트폰 등의 터치 센서가 실장된 터치 입력 장치를 손으로 잡지 않은 상태(플로팅 상태)에서 터치할 때에 LGM(low ground mass)에 의해 정상적으로 감지되어야 하는 신호가 사라지거나, 감지되어야 하는 신호가 갈라져 두 지점 이상에서 터치된 것으로 신호가 나타나는 현상이 발생하는 경우가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서도 그립된 상태와 동일 또는 유사하게 터치 신호가 감지될 수 있도록 하는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

[0006] 또한, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서도 둘 이상의 멀티 터치를 인식할 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 크로스 터치(Cross Touch)와 함께 터치된 제3의 터치(3rd Touch)를 인식할 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 터치 표면을 갖는 터치 입력 장치로서, 상기 터치 표면 아래에 배치되고, 복수의 구동전극, 복수의 수신전극 및 복수의 더미 수신전극을 포함하는 터치 센서; 및 상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고, 상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 임의의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서 상기 복수의 더미 수신전극 중 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 더미 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출한다.

[0009] 다른 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 터치 표면을 갖는 터치 입력 장치로서, 상기 터치 표면 아래에 배치되고, 복수의 구동전극, 복수의 수신전극 및 복수의 더미 구동전극을 포함하는 터치 센서; 및 상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고, 상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 더미 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출한다.

[0010] 또 다른 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 터치 표면을 갖는 터치 입력 장치로서, 상기 터치 표면 아래에 배치된 복수의 구동전극 및 복수의 수신전극을 포함하는 터치 센서; 및 상기 터치 센서의 상기 복수의 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에 기초하여 상기 터치 표면으로 입력된 객체의 터치 위치를 검출하는 터치 검출부;를 포함하고, 상기 터치 검출부는, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호에서 상기 복수의 수신전극 중 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 다른 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호를 차감하여 상기 터치 표면으로 입력된 상기 객체의 터치 위치를 검출한다.

[0011] 일 실시 형태에 따른 터치 센서는, 복수의 구동전극; 상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연되고, 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 복수의 수신전극; 및 상기 복수의 구동전극 및 상기 복수의 수신전극과 전기적으로 절연되고, 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 복수의 더미 수신전극;을 포함하고, 상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극을 통해 구동신호가 인가 시, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극과 상기 소정의 수신전극 사이의 상호 정

전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고, 상기 복수의 더미 수신전극 중 소정의 더미 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호는 상기 노이즈 정보를 포함하고, 상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함한다.

[0012] 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는, 복수의 구동전극; 상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연된 복수의 더미 구동전극; 및 상기 복수의 구동전극 및 상기 복수의 더미 구동전극과 전기적으로 절연되고 상기 복수의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하고, 상기 복수의 더미 구동전극과 상기 상호 정전용량을 형성하지 않는 복수의 수신전극;을 포함하고, 상기 복수의 수신전극 중 소정의 수신전극은 제1 감지신호와 제2 감지신호를 출력하되, 상기 제1 감지신호는, 상기 소정의 수신전극과 상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고, 상기 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고, 상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함한다.

[0013] 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는, 복수의 구동전극; 및 상기 복수의 구동전극과 전기적으로 절연된 복수의 수신전극;을 포함하고, 상기 복수의 구동전극 중 소정의 구동전극을 통해 구동신호가 인가 시, 상기 복수의 수신전극 중에서 상기 소정의 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 제1 수신전극으로부터 출력되는 제1 감지신호는, 상기 소정의 구동전극과 상기 제1 수신전극 사이의 상호 정전용량 변화량의 정보 및 노이즈 정보를 포함하고, 상기 복수의 수신전극 중에서 상기 소정의 구동전극과 상기 상호 정전용량을 형성하지 않는 제2 수신전극으로부터 출력되는 제2 감지신호는, 상기 노이즈 정보를 포함하고, 상기 노이즈 정보는, 객체와 상기 소정의 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치를 사용하면, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서도 그림된 상태와 동일 또는 유사하게 터치 신호가 감지될 수 있는 이점이 있다.

[0015] 또한, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서도 둘 이상의 멀티 터치를 인식할 수 있는 이점이 있다.

[0016] 또한, 크로스 터치(Cross Touch)와 함께 터치된 제3의 터치(3rd Touch)를 인식할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 일반적인 터치 입력 장치에서의 터치 센서(10, touch sensor) 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다.

도 2 내지 도 3은 이중층 구조를 갖는 터치 센서의 예시 도면들이다.

도 4의 (a) 내지 (f)는, 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치의 예시적인 단면 구조도들이다.

도 5 내지 도 6은 도 2 또는/및 도 3에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에서 LGM 방해 신호가 생성되는 이유를 설명하기 위한 출력 데이터이다.

도 7 내지 도 8은 이중층(2 layer)으로 구현된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서 LGM 방해 신호가 생성되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)로 구성된 일 예를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)로 형성된 다른 일 예로서 일 부분만을 확대한 도면이다.

도 11의 (a)와 (b)는, 도 10에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치의 터치 표면의 특정 부분에 엄지 손가락과 같은 객체를 접촉시켰을 때, 터치 입력 장치에서 출력되는 로우 데이터(raw data)이다.

도 12는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한 도면이다.

도 13은, 도 12에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치의 터치 표면의 특정 부분에 엄지 손가락과 같은 객체를 접촉시켰을 때의 로우 데이터(raw data)이다.

도 14는 도 10과 도 12에 도시된 터치 센서의 LGM 성능을 대략적으로 비교한 그래프이다.

도 15는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한

도면이다.

도 16은 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한 도면이다.

도 17는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 하나의 예시적인 개념도이다.

도 18은 도 12에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 개념도이다.

도 19은 도 12에 도시된 터치 센서의 복수의 수신전극들 중 터미 수신전극으로 이용되는 전극들을 설명하기 위한 예시 도면이다.

도 20은 도 12에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에서 출력되는 로우 데이터의 예시적인 도면이다.

도 21는 브릿지(bridge) 구조의 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 개념도이다.

도 22은 도 21에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 일 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.

도 23은 브릿지(bridge) 구조의 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 다른 개념도이다.

도 24는 도 23에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 일 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.

도 25는 도 21에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 다른 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.

도 26은 도 23에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 다른 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.

도 27은 15 파이 도전봉으로 테스트하였을 때, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력하는 로우 데이터이다.

도 28은 15 파이 도전봉으로 테스트하였을 때, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력되는 로우 데이터이다.

도 29은 20 파이 도전봉으로 테스트하였을 때, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력하는 로우 데이터이다.

도 30은 20 파이 도전봉으로 테스트하였을 때, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력되는 로우 데이터이다.

도 31은 사람의 엄지 손가락으로 테스트하였을 때, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력하는 로우 데이터이다.

도 32은 사람의 엄지 손가락으로 테스트하였을 때, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치가 그립 상태와 플로팅 상태 각각에서 출력되는 로우 데이터이다.

도 33는 종래의 터치 입력 장치들이 플로팅 상태에 있을 때, 다중 객체에 의한 멀티 터치를 인식하는 못하는 것을 보여주는 도면이다.

도 34의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치가 멀티 터치를 인식하는 것을 설명하기 위한 로우 데이터이다.

도 35은 종래의 터치 입력 장치들의 터치 표면에 크로스 터치와 제3의 터치를 함께 하였을 때, 제3의 터치가 인식되지 못하는 것을 보여주는 도면이다.

도 36의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치가 크로스 터치와 제3의 터치를 인식하는 것을 설명하기 위한 로우 데이터이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시 형태를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 형태는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 형태는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시 형태에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 형태로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시 형태 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본

발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0019] 이하, 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 설명한다. 이하에서는 정전용량 방식의 터치 센서(10)을 예시하나 임의의 방식으로 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 센서(10)에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [0020] 도 1은 일반적인 터치 입력 장치에서의 터치 센서(10, touch sensor) 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 터치 센서(10)는 소정의 형상의 패턴들을 포함하고, 소정의 패턴들은, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn) 및 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)을 포함할 수 있다.
- [0022] 터치 센서(10)의 동작을 위해, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)에 구동신호를 인가하는 구동부(12) 및 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)으로부터 터치 표면에 대한 터치에 따라 변화되는 정전용량 변화량에 대한 정보를 포함하는 감지신호를 수신하여 터치 및 터치 위치를 검출하는 감지부(11)를 포함할 수 있다.
- [0023] 도 1에서는 터치 센서(10)의 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)이 직교 어레이를 구성하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)이 대각선, 동심원 및 3차원 랜덤 배열 등을 비롯한 임의의 수의 차원 및 이의 응용 배열을 갖도록 할 수 있다. 여기서, n 및 m은 양의 정수로서 서로 같거나 다른 값을 가질 수 있으며 실시 형태에 따라 크기가 달라질 수 있다.
- [0024] 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)은, 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 각각 서로 교차하도록 배열될 수 있다. 구동전극(TX)은 제1축 방향으로 연장된 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)을 포함하고 수신전극(RX)은 제1축 방향과 교차하는 제2축 방향으로 연장된 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)을 포함할 수 있다.
- [0025] 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)은, 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 다른 이중층(2 layer)에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 바(bar) 패턴일 수 있고, 도 3에 도시된 바와 같이 다이아몬드(diamond) 패턴일 수 있다. 여기서, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)이 형성된 층이, 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)이 형성된 층 상에 배치될 수도 있고, 반대로 배치될 수도 있다. 이중층 사이에는 복수의 구동전극과 복수의 수신전극 사이의 단락을 막기 위한 절연층이 형성될 수 있다.
- [0026] 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)을 포함하는 터치 센서(10)는, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 위/아래에 배치된 OCA와 함께 커버층(100)과 디스플레이 패널(200A) 사이에 배치될 수 있다(Add-on). 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)는 디스플레이 패널(200A)의 상면(예컨대, 디스플레이 패널(200A)의 인캡층(encapsulation layer)의 상면)에 직접 배치될 수 있다(on-cell). 한편, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)을 포함하는 터치 센서(10)는, 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(200A) 내부(예컨대, 디스플레이 패널(200A)의 인캡층(encapsulation layer)과 유기발광층 사이)에 배치될 수 있다(in-cell).
- [0027] 도 4의 (a) 내지 (c)에서 디스플레이 패널(200A)은 리지드(Rigid) OLED 패널일 수도 있고, 플렉서블(Flexible) OLED 패널일 수 있다. 리지드 OLED 패널일 경우 인캡층과 TFT층은 글라스로 형성될 수 있고, 플렉서블 OLED 패널일 경우 인캡층은 박막(thin film)으로 형성되고, TFT층은 PI 필름으로 형성될 수 있다.
- [0028] 한편, 도 4의 (a) 내지 (c)에서 디스플레이 패널(200A)이 OLED 패널로 도시되어 있으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 도 4의 (d) 내지 (f)에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(200B)은 LCD 패널일 수도 있다. LCD 패널의 특성 상, 디스플레이 패널(200B) 아래에는 백라이트유닛(BLU, 250)이 배치된다.
- [0029] 구체적으로, 도 4의 (d)에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)가 커버 윈도우 글라스(100)에 터치 센서(10)가 부착(Add-on)된 것일 수 있다. 여기서, 도면에 도시하지 않았지만, 터치 센서(10)가 커버 윈도우 글라스(100)의 상면에 필름 형태로 부착될 수도 있다. 도 4의 (e)에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)가 디스플레이 패널(200B)의 컬러 필터 글래스(Color Filter Glass)에 형성(on-cell)될 수 있다. 여기서, 터치 센서(10)는 도면에 도시된 바와 같이 컬러 필터 글래스 상면에 형성된 것일 수도 있고, 도면에 도시하지 않았지만, 터치 센서(10)가 컬러 필터 글래스 하면에 형성될 수도 있다. 도 4의 (f)에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)가 TFT층(TFT

array)에 형성될 수 있다(in-cell). 여기서, 터치 센서(10)는 도면에 도시된 바와 같이 TFT층(TFT array) 상면에 형성된 것일 수도 있고, 도면에 도시하지 않았지만, 터치 센서(10)가 TFT층(TFT array) 하면에 형성될 수도 있다. 또한, 별도의 도면으로 도시하지 않았지만, 디스플레이 패널(200B)의 컬러 필터 글래스에 구동전극과 수신전극 중 하나가 형성되고, TFT층에 나머지 하나가 형성될 수도 있다.

[0030] 다시, 도 1을 참조하면, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극 (RX0 내지 RXm)은 투명 전도성 물질 (예를 들면, 산화주석(SnO2) 및 산화인듐(In2O3) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)는 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다.

[0031] 구동부(12)는 구동신호를 구동전극(TX0 내지 TXn)에 인가할 수 있다. 감지부(11)는 수신전극(RX0 내지 RXm)을 통해 구동신호가 인가된 구동전극(TX0 내지 TXn)과 수신전극(RX0 내지 RXm) 사이에 생성된 상호 정전용량(Cm: 14)의 변화량에 관한 정보를 포함한 감지신호를 수신함으로써 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있다. 감지 신호에는, 구동전극(TX)에 인가된 구동신호가 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이에 생성된 상호 정전용량(Cm: 14)에 의해 커플링된 신호뿐만 아니라 노이즈 신호도 포함한다. 노이즈 신호에는 디스플레이 노이즈 정보(예를 들어, Zebra noise), 디스플레이에 표시된 이미지의 변화에 따른 변화량 정보, 플로팅 상태에서 생성된 LGM 방해 신호(예를 들어, 마이너스 정전용량 변화량)의 정보를 포함할 수 있다.

[0032] 감지부(11)는 각각의 수신전극(RX0 내지 RXm)과 스위치를 통해 연결된 수신기(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 스위치는 해당 수신전극(RX)의 신호를 감지하는 시간구간에 온(on)되어서 수신전극(RX)으로부터 감지 신호가 수신기에서 감지될 수 있도록 한다. 수신기는 증폭기(미도시) 및 증폭기의 부(-)입력단과 증폭기의 출력단 사이, 즉 케환 경로에 결합된 케환 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 증폭기의 정(+)입력단은 그라운드(ground)에 접속될 수 있다. 또한, 수신기는 케환 캐패시터와 병렬로 연결되는 리셋 스위치를 더 포함할 수 있다. 리셋 스위치는 수신기에 의해 수행되는 전류에서 전압으로의 변환을 리셋할 수 있다. 증폭기의 부입력단은 해당 수신전극(RX)과 연결되어 정전용량(Cm: 14)에 대한 정보를 포함하는 전류 신호를 수신한 후 적분하여 전압으로 변환할 수 있다. 감지부(11)는 수신기를 통해 적분된 데이터를 디지털 데이터 값으로 변환하는 ADC(미도시: analog to digital converter)를 더 포함할 수 있다. 추후, 디지털 데이터는 프로세서(미도시)에 입력되어 터치 센서(10)에 대한 터치 정보를 획득하도록 처리될 수 있다. 감지부(11)는 수신기와 더불어, ADC 및 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다.

[0033] 제어부(13)는 구동부(12)와 감지부(11)의 동작을 제어하는 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 제어부(13)는 구동 제어신호를 생성한 후 구동부(12)에 전달하여 구동신호가 소정 시간에 미리 설정된 구동전극(TX)에 인가되도록 할 수 있다. 또한, 제어부(13)는 감지 제어신호를 생성한 후 감지부(11)에 전달하여 감지부(11)가 소정 시간에 미리 설정된 수신전극(RX)으로부터 감지신호를 입력받아 미리 설정된 기능을 수행하도록 할 수 있다.

[0034] 도 1에서 구동부(12) 및 감지부(11)는 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 검출부(미도시)를 구성할 수 있다. 또한, 터치 검출부는 제어부(13)를 더 포함할 수 있다. 터치 검출부는 터치 센싱 IC(touch sensing Integrated Circuit) 상에 집적되어 구현될 수 있다. 터치 센서(10)에 포함된 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 예컨대 전도성 트레이스(conductive trace) 및/또는 회로 기판상에 인쇄된 전도성 패턴(conductive pattern)등을 통해서 터치 센싱 IC에 포함된 구동부(12) 및 감지부(11)에 연결될 수 있다. 터치 센싱 IC는 전도성 패턴이 인쇄된 회로 기판, 예컨대 터치 회로 기판(이하 터치 PCB로 지칭) 상에 위치할 수 있다. 실시 형태에 따라 터치 센싱 IC는 터치 입력 장치의 작동을 위한 메인보드 상에 실장되어 있을 수 있다.

[0035] 이상에서 살펴본 바와 같이, 구동전극(TX)과 수신전극(RX)의 교차 지점마다 소정의 정전용량(Cm)이 생성되며, 손가락과 같은 객체가 터치 센서(10)에 근접하는 경우 정전용량(Cm)의 값이 변화될 수 있다. 도 1에서 상기 정전용량은 상호 정전용량(Cm, mutual capacitance)을 나타낼 수 있다. 이러한 전기적 특성을 감지부(11)에서 감지하여 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및/또는 터치 위치를 감지할 수 있다. 예컨대, 제1축과 제2축으로 이루어진 2차원 평면으로 이루어진 터치 센서(10)의 표면에 대한 터치의 여부 및/또는 그 터치 위치를 감지할 수 있다.

- [0037] 도 5 내지 도 6은 도 2 또는/및 도 3에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에서 LGM 방해 신호가 생성되는 이유를 설명하기 위한 출력 데이터이다.
- [0038] 도 5는 터치 입력 장치를 그림한 정상적인 상황에서 도 2 또는 도 3에 도시된 터치 입력 장치의 터치 표면의 특정 부분에 객체가 접촉된 경우에, 수신전극들(RX0 내지 RX33)을 통해 출력되는 감지신호를 디지털 값(또는 신호 레벨(signal level) 값)으로 변환한 데이터(data)를 도시한 것이며, 도 6은 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서 도 2 또는 도 3에 도시된 터치 입력 장치의 터치 표면의 상기 특정 부분에 객체가 접촉된 경우에, 수신전극들(RX0 내지 RX33)을 통해 출력되는 감지신호를 디지털 값(또는 신호 레벨(signal level) 값)으로 변환한 데이터를 도시한 것이다.
- [0039] 도 5에 도시된 바와 같이, 정상적인 상황에서는 출력되는 디지털 값들 중에서 상대적으로 큰 값을 갖는 디지털 값들이 분포된 영역이 중앙 부분에 위치한다. 그런데, 도 6에 도시된 바와 같이, 플로팅 상태에서는 상기 중앙 부분에서의 디지털 값들이 도 5와 비교하여 전혀 다른 양상을 갖는다. 즉, 도 6에서 중앙 부분의 디지털 값들이 상당히 낮은 값을 갖는다. 이렇게 되면, 실제로는 사용자가 터치 입력 장치의 터치 표면에 한 번의 터치(또는 빅터치)가 이루어졌음에도 상기 터치 입력 장치는 상기 한 번의 터치가 이루어지지 않거나 둘 이상의 터치로 잘못 인식할 수 있다. 이는, 객체와 구동전극 사이의 커플링에 의해 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량이 원인이다.
- [0040] 도 5와 같은 정상적인 상황은, 사용자가 터치 입력 장치를 그림(grip)한 상태에서 터치 입력 장치의 터치 표면을 손가락으로 터치한 상황으로서, 손가락이 정상적인 그라운드로 작용한다. 그리고, 도 6과 같은 플로팅 상태는, 터치 입력 장치가 바닥 또는 거치대(예를 들어, 자동차 내부의 거치대)에 놓여있는 상태에서 터치 입력 장치의 터치 표면을 사용자가 손가락으로 터치하여, 손가락이 정상적인 그라운드로 작용하지 못하는 상황을 예시한다.
- [0042] 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여 도 6에 도시된 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서 출력되는 디지털 값(또는 신호 레벨(signal level) 값)이 정상적인 상황에서 출력되는 디지털 값(또는 신호 레벨(signal level) 값)과 차이가 나는 이유를 구체적으로 설명한다.
- [0043] 도 7 내지 도 8은 이중층(2 layer)으로 구현된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서 LGM 방해 신호가 생성되는 원리를 설명하기 위한 도면이다. 참고로, 이하의 설명에서 객체는 손가락 또는 스타일러스 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 도 7 내지 도 8을 참조하면, 임의의 한 셀 영역(점선 영역내 포함되는 복수의 구동전극 및 복수의 수신전극을 포함)에서, 로우그라운드매스(LGM, Low Ground Mass, 이하 LGM으로 약칭한다.)일 때 감지되는 신호(이하, 'LGM 방해 신호'라 함)의 발생량이 상대적으로 많아지게 된다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 최종적으로 출력되는 감지신호와 대응되는 디지털 값이 작아지게 된다. 특히, 빅터치(big touch, 본원 발명에서는 엄지손가락의 터치 면적처럼 나머지 손가락의 터치 면적보다 넓은 면적을 가지는 경우를 빅터치로 정의한다.)의 경우에 LGM 방해 신호가 상대적으로 더 많아진다.
- [0045] LGM 방해 신호는, 도 7 내지 도 8에 도시한 바와 같이, 객체가 플로팅 상태의 터치 입력 장치의 터치 표면을 터치하게 되면, 구동전극과 수신전극 사이의 상호정전용량(ΔC_m)이 생성되는 것 이외에 객체와 구동전극(Tx) 및/또는 수신전극(Rx) 사이의 커플링 정전용량(C1, C2 또는 C_{LGM})에 의해 발생하게 된다.
- [0047] 도 9는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)로 구성된 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 9를 참조하면, 도 1에 도시된 복수의 구동전극(TX0 내지 TXm)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)이 하나의 층에 형성된다. 예를 들어, 하나의 장방형의 수신전극(Rx)에 인접하여 복수의 구동전극(Tx)들이 배치되는 세트가 다수의 행과 열 방향으로 배열될 수 있다. 여기서, 하나의 장방형의 수신전극(Rx)에 인접하는 구동전극(Tx)의 개수는 도면에 도시된 바와 같이 4개일 수도 있지만, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 구동전극(Tx)의 개수는 3개일 수도 있고, 2개일 수도 있으며, 5개 이상일 수도 있다. 또한, 구동전극(Tx)와 수신전극(Rx)가 반대로 구성될 수 있다.
- [0049] 도 9에 도시된 단일층 구조를 갖는 터치 센서(10)를 갖는 터치 입력 장치도 그림 상태와 플로팅 상태에 따라,

도 5와 도 6과 같이, 서로 다른 양상이 나타난다. 이는 플로팅 상태에서 객체가 로우그라운드매스(LGM)에 놓이는 것에 기인한다.

- [0050] 좀 더 구체적으로, 특정 구동전극을 통해 인가된 구동신호가 LGM 상태의 객체를 통해 상기 객체와 접촉된 복수의 수신전극(RX)들로 입력된다. 즉, LGM 상태의 객체가 전류 패스(path)를 형성한다. 따라서, 객체와 접촉되어 있는 수신전극들 각각에서 정상적인 터치 신호와 반대되는 부호를 갖는 LGM 방해 신호(-diff)가 출력된다. 여기서, LGM 방해 신호가 정상 터치 신호와 반대되는 부호를 갖는 이유는, 정상 터치 신호는 구동전극과 수신전극 사이에 소정의 상호 정전용량(Cm)이 형성된 상태에서 객체가 접촉하면 상호 정전용량(Cm)이 줄어들지만, LGM 방해 신호는 플로팅 상태에서 객체의 접촉으로 커플링 정전용량이 생성되는 것이므로, 서로 반대의 부호를 갖는다. 따라서, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호는, 각 수신전극들을 통해 출력되는 감지신호에 대응되는 디지털 값(또는 신호 레벨(signal level) 값)을 저하시키는 요인으로 작용한다.
- [0051] 이하, 도 10과 도 12를 참조하여 좀 더 구체적인 단일층 구조의 터치 센서의 예들을 살펴보고, 각 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅 상태일 때, 출력되는 로우 데이터를 살펴보기로 한다.
- [0053] 도 10은 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)로 형성된 다른 일 예로서 일 부분만을 확대한 도면이다.
- [0054] 도 10을 참조하면, 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.
- [0055] 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO₂) 및 산화인듐(In₂O₃) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0056] 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현된 경우, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현된 경우, 전극과 배선 사이 및/또는 전극과 다른 전극 사이 등의 터치 위치를 감지하지 못하는 데드존(dead zone)이 적어져 터치 위치 검출의 민감도가 보다 향상될 수 있게 된다.
- [0057] 터치 센서는 복수의 수신전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 B1 내지 B8 열에 복수로 배치된 수신전극(RX)들의 배열 구조를 먼저 설명한 후, 복수의 구동전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [0058] 복수의 수신전극(RX)은 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동전극(TX)은 수신전극(RX)들이 배열된 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8) 사이사이, 제1 열(B1)의 외측, 제8 열(B8)의 외측에 형성된 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9)에 복수로 배열된다.
- [0059] 복수의 수신전극(RX)의 각 수신전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동전극(TX)이 동일하다. 즉, 각 수신전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [0060] 터치 센서는, 복수의 수신전극(RX)과 복수의 구동전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 열 방향으로 반복적으로 배열되어 구성될 수 있다.
- [0061] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 16개의 제0 수신전극(RX0) 내지 제15 수신전극(RX15)을 포함할 수 있다. 16개의 수신전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7, RX8, RX9, RX10, RX11, RX12, RX13, RX14, RX15)은 소정 배열로 배치될 수 있다. 16개의 제0 수신전극(RX0) 내지 제15 수신전극(RX15)들은 열 방향으로 연속되는 2개의 행에 나뉘서 배열된다. 따라서, 2개의 행 각각에는 8개의 수신전극들이 배치될 수 있다. 제1 행에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 수신전극들이 RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7 순서로 좌측에서부터 우측으로 배열되고, 제2 행에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 수신전극들이 RX15, RX14, RX13, RX12, RX11, RX10, RX9, RX8 순서로 좌측에서부터 우측으로 배열

된다.

- [0062] 한편, 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동전극(TX)은 제0 구동전극(TX0) 내지 제3 구동전극(TX3)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.
- [0063] 복수의 구동전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 2개의 수신전극(RX0과 RX15)을 기준으로 좌측과 우측에 각각 1개의 구동전극(TX0)이 배치된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 2개의 수신전극(RX0과 RX15)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동전극(TX0, TX0)은 같은 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 배열된 구동전극(TX)들은 서로 다른 번호를 갖고, 행 방향으로 배열된 구동전극(TX)들은 동일한 번호를 갖는다. 5) 각 세트의 양쪽 가장자리에 배열된 구동전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 구동전극들의 길이(가로 길이)의 절반일 수 있지만, 이에 한정하는 것은 아니고, 길이가 동일할 수도 있다.
- [0065] 도 11의 (a)와 (b)는, 도 10에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치의 터치 표면의 특정 부분에 엄지 손가락과 같은 객체를 접촉시켰을 때, 터치 입력 장치에서 출력되는 로우 데이터(raw data)이다.
- [0066] 구체적으로, 도 11의 (a)는 도 10에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치가 그림된 상태일 때 출력되는 로우 데이터이고, 도 11의 (b)는 도 10에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅된 상태일 때 출력되는 로우 데이터이다.
- [0067] 도 11의 (a)와 (b)의 로우 데이터는, 다음과 같은 리맵(remap) 과정을 거쳐 도출되는 데이터일 수 있다. 도 10에 도시된 터치 센서의 복수의 구동전극들로 구동신호를 순차적으로 인가하면, 복수의 수신전극들 각각으로부터 소정의 감지신호가 출력된다. 출력되는 감지신호는 도 1에 도시된 감지부(11)에서 해당 감지신호에 대응되는 디지털 값(또는 신호 레벨 값)으로 변환되어 출력된다. 그리고, 도 1에 도시된 감지부(11)에서는 출력되는 디지털 값들을 터치 입력 장치의 터치 표면의 각 위치에 대응되도록 맵핑(mapping)한다. 이러한 맵핑 과정을 통해 도 11의 (a)와 (b)의 로우 데이터가 출력될 수 있다.
- [0068] 도 11의 (a)와 (b)의 로우 데이터에 기재된 숫자는 정수로 표현될 수 있는데, 해당 정수가 미리 설정된 기준 정수값(예를 들어, +65) 이상이면, 상기 터치 입력 장치의 터치 검출부는, 해당 숫자가 위치한 부분에 객체에 의한 터치가 된 것으로 판별(또는 인식)할 수 있다.
- [0069] 도 11의 (a)를 참조하면, 그림 상태(정상 상황)에서는 로우 데이터의 중간 부분에 분포된 데이터 값들이 다른 부분보다 상대적으로 큰 정수값을 갖는다. 반면, 도 11의 (b)를 참조하면, 플로팅 상태에서는 상기 중간 부분에 기재된 디지털 값들이 도 11의 (a)와 다른 양상을 보인다. 구체적으로, 상기 중간 부분이 전체적으로 도 11의 (a)와 비교하여 상대적으로 낮은 정수 값을 갖고, 심지어 중간 부분의 일 부분들은 음(-)의 값을 갖는다. 이는 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 것으로, 이러한 결과에 의해 상기 터치 입력 장치는 상기 중간 부분을 하나의 터치가 아니라 두개의 터치로 오인할 수도 있고, 상기 중간 부분에 어떠한 터치도 없는 것으로 오인할 수도 있다.
- [0071] 도 12는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한 도면이다.
- [0072] 도 12를 참조하면, 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.
- [0073] 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO2) 및 산화인듐(In2O3) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현된 경우, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)

과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현된 경우, 전극과 배선 사이 및/또는 전극과 다른 전극 사이 등의 터치 위치를 감지하지 못하는 데드존(dead zone)이 적어져 터치 위치 검출의 민감도가 보다 향상될 수 있게 된다.

- [0075] 터치 센서는 복수의 수신전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 복수의 수신전극(RX)의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 구동전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [0076] 복수의 수신전극(RX)은 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동전극(TX)은 수신전극(RX)들이 배열된 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) 사이사이, 제1 열(A1)의 외측, 제8 열(A8)의 외측에 형성된 복수의 열 B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12)에 복수로 배열된다.
- [0077] 복수의 수신전극(RX)의 각 수신전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동전극(TX)이 동일한 특징을 갖는다. 즉, 각 수신전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [0078] 터치 센서는 복수의 수신전극(RX)과 복수의 구동전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 행 방향 및 열 방향으로 반복적으로 배열되어 구성될 수 있다.
- [0079] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 8개의 제0 수신전극(RX0) 내지 제7 수신전극(RX7)을 포함할 수 있다. 8개의 수신전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7)은 소정 배열로 배치될 수 있다. 8개의 제0 수신전극(RX0) 내지 제8 수신전극(RX)들은 행 방향으로 연속되는 4개의 열(A1, A2, A3, A4)에 나뉘서 배열된다. 따라서, 4개의 열 각각에는 2개의 수신전극들이 위에서부터 아래로 배치될 수 있다.
- [0080] 각 열에는 연속되는 번호를 갖는 복수의 수신전극들이 배치된다. 여기서, 홀수열(A1, A3)의 배열 순서와 짝수열(A2, A4)의 배열 순서는 정반대일 수 있다. 예를 들어, 제1 열(A1)에는 연속되는 번호를 갖는 수신전극들(RX0, RX1) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제2 열(A2)에는 연속되는 번호를 갖는 수신전극들(RX2, RX3) 아래에서부터 위로 순차로 배열되고, 제3 열(A3)에는 연속되는 번호를 갖는 수신전극들(RX4, RX5) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제4 열(A4)에는 연속되는 번호를 갖는 수신전극들(RX6, RX7) 아래에서부터 위로 순차로 배열된다. 여기서, 도면에 도시되지 않았지만, 하나의 세트에 포함된 서로 다른 복수의 수신전극들 행 또는 열 방향으로 순차적으로 배열되지 않고, 랜덤하게 배열될 수도 있다.
- [0081] 한편, 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동전극(TX)은 제0 구동전극(TX0) 내지 제15 구동전극(TX15)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.
- [0082] 복수의 구동전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 하나의 수신전극(RX)을 기준으로 좌측에 서로 다른 4개의 구동전극이 배열되고, 우측에 서로 다른 4개의 구동전극이 배열된다. 2) 각 수신전극(RX)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동전극(TX)은 같은 번호를 갖는다. 3) 행 방향으로 동일 번호의 구동전극 3개가 연속적으로 배열된다. 4) 짝수번째 행의 수신전극(RX1)에 인접한 8개의 구동전극들은 홀수번째 행의 수신전극(RX0)에 인접한 8개의 구동전극과 대칭되도록 배열된다. 5) 각 세트의 양쪽 가장자리에 배열된 구동전극들과 각 세트의 중앙에 배열된 구동전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 구동전극들의 길이(가로 길이)의 절반이다.
- [0084] 도 13은, 도 12에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치의 터치 표면의 특정 부분에 엄지 손가락과 같은 객체를 접촉시켰을 때의 로우 데이터(raw data)이다. 구체적으로, 도 13은 도 12에 도시된 터치 센서의 구조를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅된 상태일 때의 로우 데이터이다.
- [0085] 도 13을 참조하면, 플로팅 상태에서 특정 부분에서 출력되는 디지털 값(또는 레벨 값)들이 다른 부분에 비해 상대적으로 큰 정수값을 갖는 것이 확인된다.
- [0086] 도 13에 도시된 로우 데이터를 도 11의 (b)에 도시된 로우 데이터와 비교해 보면, 플로팅 상태에서 도 12에 도시된 터치 센서의 구조가 도 10에 도시된 터치 센서의 구조보다 더 LGM 개선 효과가 있음을 확인할 수 있다.
- [0088] 도 14는 도 10과 도 12에 도시된 터치 센서의 LGM 성능을 대략적으로 비교한 그래프이다.

- [0089] 도 14를 참조하면, 도 10에 도시된 터치 센서는, 그립 상태에서는 터치 영역 내의 레벨 값들 중 상대적으로 큰 레벨 값들이 대략 +250의 값을 갖는데 반하여, 플로팅 상태에서는 상대적으로 큰 레벨 값들이 -100에서 +100 사이의 값을 갖는다.
- [0090] 한편, 도 12에 도시된 터치 센서는, 그립 상태에서는 터치 영역 내의 레벨 값들 중 상대적으로 큰 레벨 값들이 대략 +250의 레벨 값을 갖는데 반하여, 플로팅 상태에서는 상대적으로 큰 레벨 값들이 +70에서 +170 사이의 값을 갖는다.
- [0091] 도 14의 그래프에 따르면, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치는 플로팅 상태에서 정확한 터치 여부 및 터치 위치를 인식하기 어렵지만, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치는 플로팅 상태에서도 상대적으로 큰 레벨 값들이 +70 이상이므로, 상기 터치 입력 장치가 터치 여부 및 터치 위치를 인식하는데는 문제가 없다. 하지만, 플로팅 상태에서도 그립 상태처럼 상대적으로 큰 레벨 값들(+250)이 출력되도록 하거나, 그립 상태에서의 상대적으로 큰 레벨 값(+250)에 비슷하게 출력되도록 하는 것이, 상기 터치 입력 장치가 터치 여부 또는/및 터치 위치를 정확히 인식하는데 있어서 매우 중요하다.
- [0092] 이하에서는, 도 12의 터치 센서(1 layer)뿐만 아니라, 도 9 내지 도 10의 터치 센서(1 layer), 및 도 2 내지 도 3에 도시된 이중층(2 layer)의 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서 출력되는 신호 레벨 값이 그립 상태에서 출력되는 신호 레벨 값과 동일 또는 유사하게 출력(Floating(final data))되도록 할 수 있는 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치를 도면들을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0093] 단일층 또는 이중층 구조의 터치 센서가 도 4의 (a) 내지 (e)에 도시된 것들 중에 어느 하나인 경우에도 적용될 수 있다. 즉, 이하에서 설명할 방법은 현재 알려진 모든 구조의 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치에 적용될 수 있다. 또한, 별도의 도면으로 도시하지 않았지만, 이중층 구조의 터치 센서에서 복수의 구동전극과 복수의 수신전극 중 하나는 터치 표면과 디스플레이 패널 사이에 배치되고, 다른 하나는 디스플레이 패널 내부에 배치될 수 있다.
- [0094] 또한, 도 2, 도 3, 도 9, 도 10, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에만 본 발명의 실시 형태가 적용되는 것은 아니며, 본 명세서에 도시되어 있지 않은 다른 단일층 또는 이중층 구조의 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에도 적용될 수 있다. 구체적인 다른 예를 들어, 도 15와 도 16에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에도 적용될 수 있다.
- [0095] 도 15는 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한 도면이다.
- [0096] 도 15를 참조하면, 실시예에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 행렬 형태로 배열된다.
- [0097] 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO₂) 및 산화인듐(In₂O₃) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0098] 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현된 경우, 전극과 배선 사이 및/또는 전극과 다른 전극 사이 등의 터치 위치를 감지하지 못하는 데드존(dead zone)이 적어져 터치 위치 검출의 민감도가 보다 향상될 수 있게 된다.
- [0099] 실시예에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 B1 내지 B16 열에 복수로 배치된 구동전극(TX)들의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 수신전극(RX)의 배열 구조를 설명한다.
- [0100] 복수의 구동전극(TX)은 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 수신전극(RX)은 구동전극(TX)들이 배열된 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16) 사이사이, 제1 열(B1)의 외측, 제16 열(B16)의 외측에 형성된 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16)에 복수로 배열된다.

- [0101] 복수의 구동전극(TX)의 각 구동전극(TX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 수신전극(RX)이 서로 다른 특징을 갖는다. 즉, 각 구동전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신전극(RX)의 번호가 서로 다르다. 여기서, 2개의 수신전극(RX)이 다르다 또는 2개의 수신전극(RX)의 번호가 다르다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되지 않는다는 의미이다.
- [0102] 복수의 구동전극(TX)은 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 제1 배열로 배치된 제1 세트(set 1), 및 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 제2 배열로 배치된 제2 세트(set 2)를 포함한다.
- [0103] 제1 세트(set 1)는 행 방향으로 연속적으로 2개, 열방향으로 2개 구비될 수 있는데, 짝수번째 행에 위치한 제1 세트(set 1)는 홀수번째 행에 위치한 제1 세트(set 1)와 대칭될 수 있다.
- [0104] 제2 세트(set 2)는 행 방향으로 연속적으로 2개, 열 방향으로 2개 구비될 수 있는데, 짝수번째 행에 위치한 제2 세트(set 2)는 홀수번째 행에 위치한 제2 세트(set 2)와 대칭될 수 있다.
- [0105] 그리고, 복수의 제2 세트는, 복수의 제1 세트 일측에 배치될 수 있다.
- [0106] 제1 세트(set 1)의 제1 배열은, 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열에 나눠서 배열된 것으로, 제1 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [0107] 제2 세트(set 2)의 제2 배열은, 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열에 나눠서 배열된 것으로, 제1 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [0108] 한편, 실시 예에 따른 터치 센서는 복수의 수신전극(RX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 수신전극(RX)은 제0 수신전극(RX0) 내지 제15 수신전극(RX15)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 수신전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.
- [0109] 복수의 수신전극(RX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동전극(TX)들을 기준으로 좌측에 1개의 수신전극과 우측에 1개의 수신전극이 배치된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동전극(TX)들을 기준으로 서로 마주보는 2개의 수신전극(RX)은 서로 다른 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 서로 다른 2개의 수신전극(RX)들이 배열되고, 행 방향으로 서로 다른 8개의 수신전극(RX)들이 반복적으로 배열된다. 5) 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 수신전극들의 길이(가로 길이)와 동일할 수도 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 다른 수신전극들의 길이(가로 길이)의 절반일 수 있다.
- [0111] 도 16은 도 1에 도시된 터치 센서(10)가 단일층(1 layer)으로 형성된 또 다른 일 예로서, 일 부분만을 확대한 도면이다.
- [0112] 도 16을 참조하면, 실시 예에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 행렬 형태로 배열된다.
- [0113] 복수의 구동전극(TX)과 복수의 수신전극(RX)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO₂) 및 산화인듐(In₂O₃) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0114] 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현된 경우, 전극과 배선 사이 및/또는 전극과 다른 전극 사이 등의 터치 위치를 감지하지 못하는 데드존(dead zone)이 적어져 터치 위치 검출의 민감도가 보다 향상될 수 있게 된다.
- [0115] 실시 예에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 B1 내지 B16 열에 복수로 배치된 구동전극(TX)들의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 수신전극(RX)의 배열 구조를 설명한다.
- [0116] 복수의 구동전극(TX)은 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 수신전극(RX)은 구동전극(TX)들이 배열된 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16) 사이사이, 제1 열(B1)의 외측, 제16 열(B16)의 외측에 형성된 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16)에 복수로 배열된다.
- [0117] 복수의 구동전극(TX)의 각 구동전극(TX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 수신전극(RX)이 서로 다른 특징을 갖는다. 즉, 각 구동전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신전극(RX)의 번호가 서로 다르다. 여기서, 2개의 수신전극(RX)이 다르다 또는 2개의 수신전극(RX)의 번호가 다르다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되지 않는다는 의미이다.
- [0118] 복수의 구동전극(TX)은 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 제1 배열로 배치된 세트(set)를 포함한다. 여기서, 세트는, 복수로 행 방향 및 열 방향으로 반복적으로 배열될 수 있다. 짝수번째 행에 위치한 세트(set)는 홀수번째 행에 위치한 세트(set)와 대칭될 수 있다.
- [0119] 각 세트(set)의 제1 배열은, 32개의 제0 구동전극(TX0) 내지 제31 구동전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열을 따라 배열된 것으로, 제1 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [0120] 한편, 실시 예에 따른 터치 센서는 복수의 수신전극(RX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 수신전극(RX)은 제0 수신전극(RX0) 내지 제31 수신전극(RX31)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 수신전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.
- [0121] 복수의 수신전극(RX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동전극(TX)들을 기준으로 좌측에 1개의 수신전극과 우측에 1개의 수신전극이 배열된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동전극(TX)들을 기준으로 서로 마주보는 2개의 수신전극(RX)은 서로 다른 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 서로 다른 2개의 수신전극들이 배열되고, 행 방향으로 서로 다른 16개의 수신전극들이 반복적으로 배열된다. 4) 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 수신전극들의 길이(가로 길이)와 동일할 수도 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 다른 수신전극들의 길이(가로 길이)의 절반일 수 있다.
- [0123] 도 17는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 하나의 예시적인 개념도이다.
- [0124] 도 17를 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7)을 포함한다. 여기서, 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7)는 도 10 또는 도 12에 도시된 바와 같이 단일층에 형성될 수도 있고, 도 2 또는 도 3에 도시된 바와 같이 이중층에 형성된 것일 수도 있다.
- [0125] 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7)을 포함하는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는, 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7) 사이에 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들과 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드들을 포함한다.
- [0126] 예컨대, 도 17에서 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들은 (Tx0, Rx0), (Tx0, Rx1), (Tx0, Rx2), (Tx0,

Rx3), (Tx1, Rx4), (Tx1, Rx5), (Tx1, Rx6), (Tx1, Rx7), (Tx2, Rx0), (Tx2, Rx1), (Tx2, Rx2), (Tx2, Rx3), (Tx3, Rx4), (Tx3, Rx5), (Tx3, Rx6), (Tx3, Rx7), (Tx4, Rx0), (Tx4, Rx1), (Tx4, Rx2), (Tx4, Rx3), (Tx5, Rx4), (Tx5, Rx5), (Tx5, Rx6), (Tx5, Rx7), (Tx6, Rx0), (Tx6, Rx1), (Tx6, Rx2), (Tx6, Rx3), (Tx7, Rx4), (Tx7, Rx5), (Tx7, Rx6), (Tx7, Rx7)이다.

- [0127] 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)을 액티브 수신전극(Active Rx)로 명명할 수 있다.
- [0128] 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에는 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보뿐만 아니라 노이즈 정보를 포함한다. 여기서, 노이즈 정보는, 디스플레이 노이즈(예를 들어, Zebra noise) 정보, 디스플레이 패널에 표시되는 이미지 변화에 따른 변화량 정보, 및 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량 정보를 포함한다. 따라서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)들로부터 수신된 감지신호가 소정의 레벨 값으로 변환되어 출력 시, 출력되는 레벨 값은 상호 정전용량 변화량의 정보와 상기 노이즈 정보가 반영된 것이다.
- [0129] 한편, 도 17에서 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들은 (Tx0, Rx4), (Tx0, Rx5), (Tx0, Rx6), (Tx0, Rx7), (Tx1, Rx0), (Tx1, Rx1), (Tx1, Rx2), (Tx1, Rx3), (Tx2, Rx4), (Tx2, Rx5), (Tx2, Rx6), (Tx2, Rx7), (Tx3, Rx0), (Tx3, Rx1), (Tx3, Rx2), (Tx3, Rx3), (Tx4, Rx4), (Tx4, Rx5), (Tx4, Rx6), (Tx4, Rx7), (Tx5, Rx0), (Tx5, Rx1), (Tx5, Rx2), (Tx5, Rx3), (Tx6, Rx4), (Tx6, Rx5), (Tx6, Rx6), (Tx6, Rx7), (Tx7, Rx0), (Tx7, Rx1), (Tx7, Rx2), (Tx7, Rx3)이다.
- [0130] 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)을 더미 수신전극(Dummy Rx)으로 명명할 수 있다. 더미 수신전극은 터치 센서 내에서 복수의 수신전극과 독립적으로 구비된 구성일 수 있고, 복수의 수신전극들 중 일부의 수신전극들이 특정 상황과 조건에서 더미 수신전극으로 이용될 수도 있다.
- [0131] 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호에는 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보는 포함되지 않고, 노이즈 정보만을 포함한다.
- [0132] 따라서, 이러한 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호(제1 감지신호)에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호(제2 감지신호)를 차감함으로써, 상기 노이즈 정보를 제거하고, 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보를 얻을 수 있다. 따라서, 터치 입력 장치가 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호를 차감한 최종 감지신호에 대응되는 디지털 값(또는 신호 레벨 값)은 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보에 기초한 값이 된다. 결국, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에 있더라도 그립된 상태에서 출력된 디지털 값과 동일 또는 거의 유사한 디지털 값이 출력될 수 있다.
- [0133] 여기서, 좀 더 바람직하게는, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호(제1 감지신호)에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호(제2 감지신호)와 미리 설정된 팩터(factor)를 곱한 것을 차감할 수도 있다. 상기 팩터를 제2 감지신호에 곱하는 이유는, 액티브 채널(active channel)과 더미 채널(dummy channel)의 구성상 차이로 인해 생길 수 있는 감지신호의 크기 변화를 보상하기 위함이다. 예를 들어, 상기 팩터는 0.8과 같은 미리 설정될 값을 가질 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 팩터의 값은 설계에 따라 달라질 수 있다.
- [0134] 이하, 구체적인 예시를 도 18 내지 도 24를 참조하여 설명한다.
- [0136] 도 18은 도 12에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 개념도이다.
- [0137] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7)를 포함한다. 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7) 중 적어도 일부가 더미 수신전극(Dummy Rx)으로 이용된다. 여기서, 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7) 중 어떤 수신전극들이 더미 수신전극으로 이용되는지는, 구동신호가 인가되는 구동전극에 따라 결정된다.
- [0138] 예를 들어, 제0 구동전극(TX0)에 구동신호가 인가된 경우, 복수의 수신전극들(Rx0 내지 Rx7) 중 제4 수신전극

(Rx4), 제5 수신전극(Rx5), 제6 수신전극(Rx6) 및 제7 수신전극(Rx7)이 더미 수신전극으로 이용된다. 다시 말해, 제0 구동전극(Tx0)에 구동신호가 인가된 경우, 제4, 5, 6, 7 수신전극들(Rx4, Rx5, Rx6, Rx7)은 제0 구동전극(Tx0)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 수신전극이 되고, 제0, 1, 2, 3 수신전극들(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)은 제0 구동전극(Tx0)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 수신전극이 된다.

[0139] 만약, 제1 구동전극(Tx1)에 구동신호가 인가된다면, 제4, 5, 6, 7 수신전극들(Rx4, Rx5, Rx6, Rx7)은 제1 구동전극(Tx1)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 수신전극이 되고, 제0, 1, 2, 3 수신전극들(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)은 제1 구동전극(Tx1)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 수신전극이 된다.

[0140] 이러한 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호를 차감함으로써, 노이즈 정보, 특히 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 제거할 수 있다. 여기서, 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호에 미리 설정된 팩터(factor)를 곱한 것을 차감할 수도 있다.

[0142] 도 19은 도 12에 도시된 터치 센서의 복수의 수신전극들 중 더미 수신전극으로 이용되는 전극들을 설명하기 위한 예시 도면이다.

[0143] 도 19을 참조하면, 제1 구동전극(Tx1)에 구동신호가 인가된 경우, 제4, 5, 6, 7 수신전극들(Rx4, Rx5, Rx6, Rx7)이 제1 구동전극(Tx1)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 수신전극들(Active Rx)이 되고, 제0, 1, 2, 3 수신전극들(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)이 제1 구동전극(Tx1)과 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 더미 수신전극들(Dummy Rx)이 된다.

[0144] 액티브 Rx들(Rx4, Rx5, Rx6, Rx7)로부터 출력되는 감지신호에는, 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보뿐만 아니라 노이즈 정보를 포함한다. 여기서, 노이즈 정보는, 디스플레이 노이즈(예를 들어, Zebra noise) 정보, 디스플레이 패널에 표시되는 이미지 변화에 따른 변화량 정보, 및 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량 정보를 포함한다. 따라서, 액티브 Rx들(Rx4, Rx5, Rx6, Rx7)로부터 출력되는 감지신호가 터치 입력 장치의 터치 검출부에서 소정의 레벨 값으로 변환되어 출력 시, 출력되는 레벨 값은 상호 정전용량 변화량의 정보와 상기 노이즈 정보가 반영된다.

[0145] 반면, 더미 Rx들 Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)로부터 출력되는 감지신호에는, 객체의 터치에 의한 정전용량 변화량에 관한 정보는 거의 없고, 상기 노이즈 정보만을 포함한다.

[0147] 도 20은 도 12에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에서 출력되는 로우 데이터의 예시적인 도면이다.

[0148] 도 20의 (a)에 도시된 로우 데이터는 도 13에 도시된 로우 데이터와 동일하다. 즉, 도 13에 도시된 로우 데이터는 도 12에 도시된 터치 센서에서 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드들의 각 수신전극들(Active Rx)로부터 출력되는 감지신호에 기초한 로우 데이터이고, 도 20의 (b)는 도 12에 도시된 터치 센서에서 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드들의 각 수신전극들(Dummy Rx)로부터 출력되는 감지신호에 기초한 로우 데이터이다.

[0149] 도 20의 (c)는 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Active Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Dummy Rx)으로부터 출력되는 감지신호를 차감하였을 때의 로우 데이터이다.

[0150] 도 20의 (c)의 로우 데이터를 도 20의 (a)와 비교해보면, 도 20의 (c)의 로우 데이터에서 실제 객체에 의한 터치가 이뤄진 터치 영역 내의 디지털 값(또는 레벨 값)들이 도 20의 (a)의 해당 부분의 디지털 값(또는 레벨 값)보다 상대적으로 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 즉, 터치 영역의 중심 부분이 대략 +250 이상의 레벨 값을 가지게 됨을 확인할 수 있어서, 터치 입력 장치가 플로팅 상태에서도 그립 상태와 동일 또는 유사한 레벨 값들을 얻을 수 있음을 확인할 수 있다.

[0151] 별도의 로우 데이터를 도시하지 않았지만, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Active

Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Dummy Rx) 으로부터 출력되는 감지신호에 미리 설정된 팩터(factor)를 곱한 것을 차감한 로우 데이터도 도 20의(c)와 유사할 것을 예상된다.

- [0153] 도 21는 브릿지(Bridge) 구조의 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 개념도이다.
- [0154] 도 21를 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX3)을 포함한다. 또한, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 더미 수신전극(DRx0 내지 DRx3)을 포함한다.
- [0155] 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX3) 사이에는 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 더미 수신전극(DRx0 내지 DRx3) 사이에는 상호 정전용량(Cm)이 형성되지 않는다. 여기서, 실제로는 복수의 구동전극(TX0 내지 TX7)과 복수의 더미 수신전극(DRx0 내지 DRx3) 사이에는 미미하게 상호 정전용량이 형성될 수 있지만, 터치 여부 검출 시 미미한 상호 정전용량은 무시될 수 있다.
- [0156] 이러한 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호를 차감함으로써, 노이즈 정보, 특히 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 제거할 수 있다. 여기서, 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호와 미리 설정된 팩터를 곱한 것을 차감할 수도 있다.
- [0158] 도 22은 도 21에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 일 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.
- [0159] 도 22을 참조하면, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)이 가로 방향으로 평행하게 배열되고, 복수의 수신전극(Rx0, R1)이 세로 방향으로 평행하게 배열된다.
- [0160] 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 복수의 수신전극(Rx0, R1) 각각은 다이아몬드 형상으로, 인접한 두 개의 구동전극 및 인접한 두 개의 수신전극은 전도성 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결된다.
- [0161] 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 복수의 수신전극(Rx0, R1)은 메탈메쉬로 구현될 수 있다. 여기서, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)들을 연결하는 전도성 연결부도 메탈메쉬로 구현될 수 있다. 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)들을 연결하는 전도성 연결부도 메탈메쉬로 구현될 수 있고, 전도성 트레이스으로도 구현될 수 있다.
- [0162] 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 복수의 수신전극(Rx0, R1) 각각은 내부에 전기적으로 절연된 더미패턴(Dummy pattern)을 갖는다. 더미패턴은 각 수신전극과 구동전극의 베이스 정전용량을 줄이기 위해 형성된 것일 수 있다. 메탈메쉬로 각 구동전극의 패턴과 수신전극의 패턴을 형성한 후, 각 패턴에서 내부의 일 부분의 메탈 메쉬를 끊어서 더미패턴을 형성할 수 있다.
- [0163] 복수의 더미 수신전극(DRx0, DRx1)은 복수의 수신전극(Rx0, Rx1) 내부의 더미패턴들이 전기적으로 연결된 것일 수 있다. 복수의 수신전극(Rx0, Rx1)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 매우 인접하여 있기 때문에, 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 복수의 더미 수신전극(DRx0, DRx1)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 상대적으로 떨어져 위치하므로 상호 정전용량(Cm)이 무시할 정도로 작게 형성된다.
- [0165] 도 23은 브릿지(Bridge) 구조의 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 개념화한 다른 개념도이다.
- [0166] 도 23을 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 구동전극(TX0 내지 TX3)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7)을 포함한다. 또한, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 복수의 더미 구동전극(DTx0 내지 DTx3)을 포함한다.
- [0167] 복수의 구동전극(TX0 내지 TX3)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RX7) 사이에는 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 복수의 더미 구동전극(DTX0 내지 DTX3)과 복수의 수신전극(Rx0 내지 Rx7) 사이에는 상호 정전용량(Cm)이 형성되

지 않는다. 여기서, 실제로는 복수의 더미 구동전극(DTX0 내지 DTX3)과 복수의 수신전극(Rx0 내지 Rx7) 사이에는 미미하게 상호 정전용량이 형성될 수 있지만, 터치 여부 검출 시 미미한 상호 정전용량은 무시될 수 있다.

- [0168] 이러한 터치 센서를 갖는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호를 차감함으로써, 노이즈 정보, 특히 LGM 방해 신호에 의한 마이너스(-) 정전용량 변화량의 정보를 제거할 수 있다. 여기서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)로부터 출력되는 감지신호에서, 상호 정전용량(Cm)을 형성하지 않는 노드(node)들의 각 수신전극(Rx)으로부터 출력되는 감지신호에 미리 설정된 팩터(factor)를 곱한 것을 차감할 수도 있다.
- [0170] 도 24는 도 23에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 일 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.
- [0171] 도 24를 참조하면, 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)이 가로 방향으로 평행하게 배열되고, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1)이 세로 방향으로 평행하게 배열된다.
- [0172] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1) 각각은 다이아몬드 형상으로, 인접한 두 개의 구동전극 및 인접한 두 개의 수신전극은 전도성 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결된다.
- [0173] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1)은 메탈메쉬로 구현될 수 있다. 여기서, 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)들을 연결하는 전도성 연결부도 메탈메쉬로 구현될 수 있다. 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)들을 연결하는 전도성 연결부도 메탈메쉬로 구현될 수 있고, 전도성 트레이스으로도 구현될 수 있다.
- [0174] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1) 각각은 내부에 전기적으로 절연된 더미패턴(Dummy pattern)을 갖는다. 더미패턴은 각 수신전극과 구동전극의 베이스 정전용량을 줄이기 위해 형성된 것일 수 있다. 메탈메쉬로 각 구동전극의 패턴과 수신전극의 패턴을 형성한 후, 각 패턴에서 내부의 일 부분의 메탈메쉬를 끊어서 더미패턴을 형성할 수 있다.
- [0175] 복수의 더미 구동전극(DTx0, DTx1)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1) 내부의 더미패턴들이 전기적으로 연결된 것일 수 있다. 복수의 구동전극(Tx0, Tx1)은 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2, Rx3)과 매우 인접하여 있기 때문에, 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 복수의 더미 구동전극(DTx0, DTx1)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2, Tx3)과 상대적으로 떨어져 위치하므로 상호 정전용량(Cm)이 무시할 정도로 작게 형성된다.
- [0177] 도 25는 도 21에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 다른 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.
- [0178] 도 25를 참조하면, 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)이 가로 방향으로 평행하게 배열되고, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)이 세로 방향으로 평행하게 배열된다. 여기서, 가로와 세로 방향으로 바뀌어도 무방하다.
- [0179] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2) 각각은 바(bar) 형상이다.
- [0180] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)은 제1 층에 형성되고, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 제2 층에 형성된다. 제1 층과 제2 층은 동일 평면 상에 배치되지 않는다. 예를 들어, 제2 층 상에 제1 층이 배치될 수 있다. 제1 층과 제2 층 사이에는 절연층이 배치될 수 있다.
- [0181] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 메탈메쉬 또는 전도성 금속으로 구현될 수 있다.
- [0182] 도 25에 도시된 터치 센서는, 복수의 더미 수신전극(DRx0, DRx1, DRx2)를 포함한다. 복수의 더미 수신전극(DRx0, DRx1, DRx2)은 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)의 형성된 층에 함께 형성되며, 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2) 사이사이에 하나의 더미 수신전극(DRx0, DRx1, DRx2)이 배치될 수 있다.
- [0183] 각 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 각 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 오버랩되는 제1 영역과 각 더미 수신전극(DRx0, DRx1, DRx2)과 오버랩되는 제2 영역을 포함한다. 여기서, 제1 영역의 면적은 제2 영역의 면적보다 크게 형성된다. 특히, 제2 영역의 면적은 가능한 작게 형성되는 것이 바람직하다. 이는 더미 수신전극과 구동전극 사이의 상호 정전용량을 최대한 줄이기 위함이다. 또는, 수신전극과 더미 수신전극의 형상이 동일한 조건에서, 각 구동전극에서 수신전극과 겹치는 제1 영역의 폭은, 더미 수신전극과 겹치는 제2 영역의 폭보다 크게 설계될 수도

있다.

- [0184] 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 겹치는 영역이 상대적으로 많기 때문에, 상대적으로 큰 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 복수의 더미 수신전극(DRx0, DRx1, DRx2)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)과 상대적으로 작게 오버랩되므로, 이 둘 사이의 상호 정전용량(Cm)은 무시할 정도로 작게 형성된다.
- [0186] 도 26은 도 23에 도시된 터치 센서의 개념도가 적용될 수 있는 다른 예에 따른 터치 센서의 구성도이다.
- [0187] 도 26을 참조하면, 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)이 세로 방향으로 평행하게 배열되고, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)이 가로 방향으로 평행하게 배열된다. 여기서, 가로와 세로 방향으로 바뀌어도 무방하다.
- [0188] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2) 각각은 바(bar) 형상이다.
- [0189] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)은 제1 층에 형성되고, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 제2 층에 형성된다. 제1 층과 제2 층은 동일 평면 상에 배치되지 않는다. 예를 들어, 제2 층 상에 제1 층이 배치될 수 있다. 제1 층과 제2 층 사이에는 절연층이 배치될 수 있다.
- [0190] 복수의 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 메탈메쉬 또는 전도성 금속으로 구현될 수 있다.
- [0191] 도 26에 도시된 터치 센서는, 복수의 더미 구동전극(DTx0, DTx1, DTx2)를 포함한다. 복수의 더미 구동전극(DTx0, DTx1, DTx2)은 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)의 형성된 층에 함께 형성되며, 복수의 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2) 사이사이에 하나의 더미 구동전극(DTx0, DTx1, DTx2)이 배치될 수 있다.
- [0192] 각 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)은 각 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)과 오버랩되는 제1 영역과 각 더미 구동전극(DTx0, DTx1, DTx2)과 오버랩되는 제2 영역을 포함한다. 여기서, 제1 영역의 면적은 제2 영역의 면적보다 크게 형성된다. 특히, 제2 영역의 면적은 가능한 작게 형성되는 것이 바람직하다. 이는 더미 구동전극과 수신전극 사이의 상호 정전용량을 최대한 줄이기 위함이다. 또는, 수신전극들의 형상이 동일한 조건에서, 구동전극과 수신전극과 겹치는 제1 영역의 폭은, 더미 구동전극과 수신전극이 겹치는 제2 영역의 폭보다 크게 설계될 수도 있다.
- [0193] 각 구동전극(Tx0, Tx1, Tx2)은 각 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 겹치는 영역이 상대적으로 많기 때문에, 상대적으로 큰 상호 정전용량(Cm)이 형성되지만, 각 더미 구동전극(DTx0, DTx1, DTx2)은 각 수신전극(Rx0, Rx1, Rx2)과 상대적으로 작게 오버랩되므로, 이 둘 사이의 상호 정전용량(Cm)은 무시할 정도로 작게 형성된다.
- [0195] 본 출원인은, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 15 파이의 직경을 갖는 도전봉으로 테스트를 하였을 때, 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 27에 도시되어 있는데, 도 27의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 27의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 27의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의해 터치 영역의 레벨 값들이 현저히 낮아진 것을 확인할 수 있다.
- [0196] 또한, 본 출원인은, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 15 파이의 직경을 갖는 도전봉으로 테스트를 하였고, 도 20의 (a) 내지 (c)에서 설명한 바와 같이, 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에서 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호를 차감하여 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 28에 도시되어 있는데, 도 28의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 28의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 28의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 그림 상태와 플로팅 상태에서 터치 영역 내의 레벨 값들의 편차가 도 27과 비교하여 상당히 낮은 것을 확인할 수 있다.
- [0198] 나아가 본 출원인은, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 20 파이의 직경을 갖는 도전봉으로 테스트를 하였을 때, 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 29에 도시되어 있는데, 도 29의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 29의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 29의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의해

터치 영역의 레벨 값들이 현저히 낮아진 것을 확인할 수 있다.

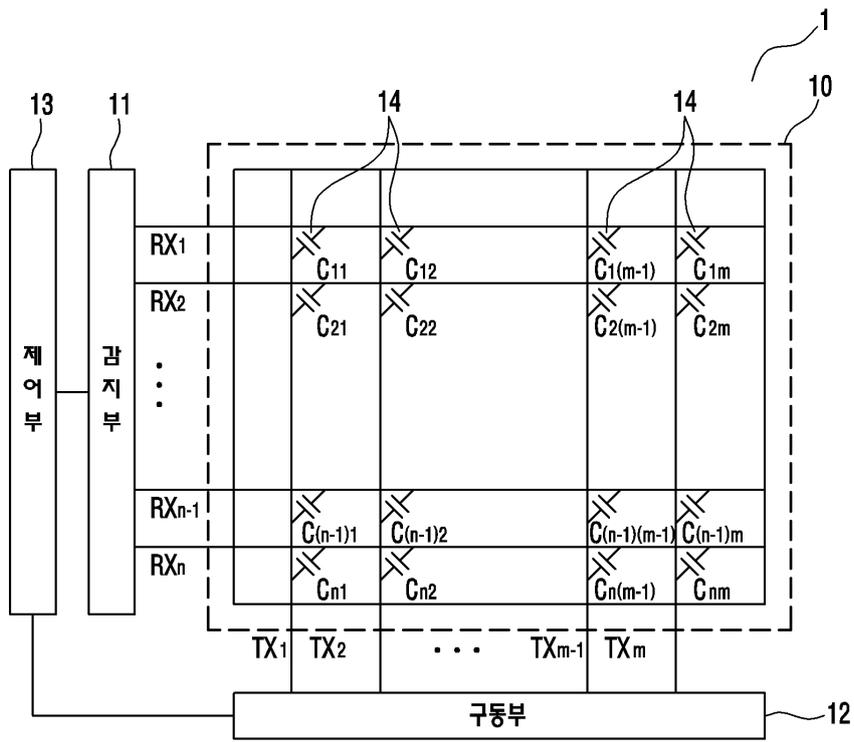
- [0199] 또한, 본 출원인은, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 15 파이의 직경을 갖는 도전봉으로 테스트를 하였고, 도 20의 (a) 내지 (c)에서 설명한 바와 같이, 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에서 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호를 차감하여 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 30에 도시되어 있는데, 도 30의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 30의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 30의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 그림 상태와 플로팅 상태에서 터치 영역 내의 레벨 값들의 편차가 작고, 심지어 플로팅 상태에서의 레벨 값이 더 크게 나온 부분도 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0201] 더 나아가 본 출원인은, 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 실제 사람의 엄지 손가락으로 테스트를 하였을 때, 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 31에 도시되어 있는데, 도 31의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 31의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 31의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의해 터치 영역의 레벨 값들이 현저히 낮아진 것을 확인할 수 있다.
- [0202] 또한, 본 출원인은, 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 그림 상태와 플로팅 상태에서 각각 15 파이의 직경을 갖는 도전봉으로 테스트를 하였고, 도 20의 (a) 내지 (c)에서 설명한 바와 같이, 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에서 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호를 차감하여 각 상태에서의 로우 데이터들을 얻을 수 있었다. 얻은 로우 데이터가 도 32에 도시되어 있는데, 도 32의 좌측 로우 데이터가 그림 상태이고, 도 32의 우측 로우 데이터가 플로팅 상태이다. 도 32의 좌우 로우 데이터를 비교해보면, 그림 상태와 플로팅 상태에서 터치 영역 내의 레벨 값들의 편차가 거의 없음을 확인할 수 있다.
- [0204] 앞서 상술한 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치는, 플로팅 상태에서도 둘 이상의 멀티 터치를 판별할 수 있는 특유의 이점이 있다.
- [0205] 도 33는 종래의 터치 입력 장치들이 플로팅 상태에 있을 때, 다중 객체에 의한 멀티 터치를 인식하는 못하는 것을 보여주는 도면이다.
- [0206] 도 33의 상황은, 예시적으로, 종래의 터치 입력 장치가 자동차 내의 거치대에 장착된 상태에서 사용자가 두 손가락을 터치 입력 장치의 터치 표면에 접촉한 경우를 예정할 수 있다.
- [0207] 종래의 터치 입력 장치들은, 도 33의 좌측 도면과 같이 2개의 멀티 터치 중 하나의 터치를 인식하지 못하거나, 도 33의 우측 도면과 같이 사용자는 2개의 터치를 하였지만 이를 터치 입력 장치가 3개 또는 4개의 다중 터치로 인식하였다.
- [0208] 도 34의 (a)는 도 3과 같은 이중층의 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 플로팅 상태에 놓이게 한 후에 멀티 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 34의 (a)를 참조하면, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의해서 멀티 터치된 영역들의 레벨 값이 상대적으로 낮다. 만약, 터치 여부를 판별하는 기준 레벨 값이 65로 설정된 경우, 상대적으로 위에 터치된 부분은 터치로 인식되지 못하고, 상대적으로 아래에 터치된 부분만 터치로 인식될 것이어서, 2개의 터치 중 하나가 인식되지 못하는 현상이 발생된다.
- [0209] 도 34의 (b)는 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치를 플로팅 상태에 놓이게 한 후에 멀티 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 34의 (b)를 참조하면, 플로팅 상태에서 발생하는 LGM 방해 신호에 의해서 멀티 터치된 영역들의 레벨 값이 상대적으로 낮은 부분이 존재하게 된다. 만약, 터치 여부를 판별하는 기준 레벨 값이 65로 설정된 경우, 3개 이상의 터치가 존재하는 것으로 인식될 것이다.
- [0210] 도 34의 (c)는 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에, 도 20의 (a) 내지 (c)에서 설명한 바와 같이, 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에서 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호를 차감하는 방법을 적용하였을 때, 상기 터치 입력 장치를 플로팅 상태에 놓이게 한 후에 멀티 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 34의 (c)를 참조하면, 멀티 터치된 2 부분에서 상대적으로 큰 양(+)의 레벨 값들이 출력되기 때문에, 터치 입력 장치는 사용자의 멀티 터치를

정확하게 멀티 터치로 인식할 수 있다.

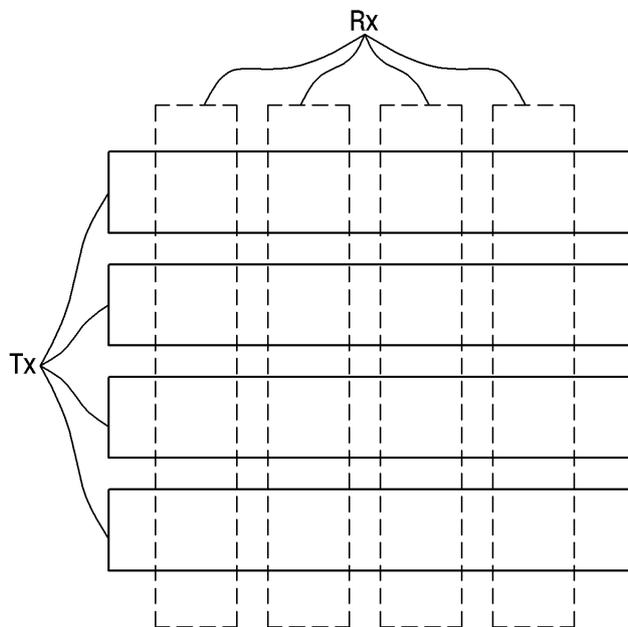
- [0212] 또한, 앞서 상술한 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치는, 크로스 터치(Cross Touch)와 함께 터치된 제3의 터치(3rd Touch)를 판별할 수 있는 특유의 이점이 있다.
- [0213] 도 35은 종래의 터치 입력 장치들의 터치 표면에 크로스 터치와 제3의 터치를 함께 하였을 때, 제3의 터치가 인식되지 못하는 것을 보여주는 도면이다.
- [0214] 종래의 터치 입력 장치들은, 도 35의 좌우 도면과 같이 왼손의 두 손가락에 의한 2개의 크로스 터치와 오른손의 한 손가락에 의한 제3 터치 중에서, 제3 터치를 인식하지 못하였다.
- [0215] 도 36의 (a)는 도 3과 같은 이중층의 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에 크로스 터치와 제3 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 36의 (a)를 참조하면, 제3 터치와 대응되는 동그라미 영역에서의 레벨 값이 크로스 터치된 부분들과 비교하여 상대적으로 낮았다. 따라서, 터치 입력 장치가 제3 터치를 인식하지 못한다.
- [0216] 도 36의 (b)는 도 10에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에 크로스 터치와 제3 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 36의 (b)를 참조하면, 제3 터치와 대응되는 동그라미 영역에서의 레벨 값이 크로스 터치된 부분들과 비교하여 상대적으로 낮았다. 따라서, 터치 입력 장치가 제3 터치를 인식하지 못한다.
- [0217] 도 36의 (c)는 도 12에 도시된 터치 센서를 갖는 터치 입력 장치에 도 20의 (a) 내지 (c)에서 설명한 바와 같이, 구동전극과 상호 정전용량을 형성하는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호에서 구동전극과 상호 정전용량을 형성하지 않는 수신전극으로부터 출력되는 감지신호를 차감하는 방법을 적용하였을 때, 상기 터치 입력 장치에 크로스 터치와 제3 터치를 하였을 때의 로우 데이터이다. 도 36의 (c)를 참조하면, 크로스 터치된 두 부분에서 상대적으로 큰 양(+)의 레벨 값들이 출력되고, 제3 터치와 대응되는 동그라미 영역에서도 상대적으로 큰 양(+)의 레벨 값들이 출력됨을 확인할 수 있다. 즉, 터치 입력 장치는 크로스 터치와 함께 제3 터치 모두를 인식할 수 있다.
- [0219] 이상에서 실시 형태들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 하나의 실시 형태에 포함되며, 반드시 하나의 실시 형태에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 형태에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 형태들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 형태들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0220] 또한, 이상에서 실시 형태를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 형태의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 형태에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

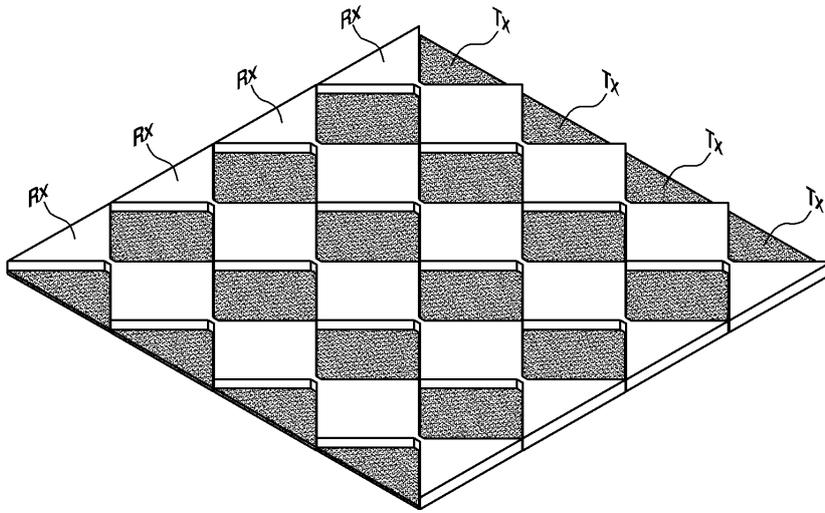
도면1



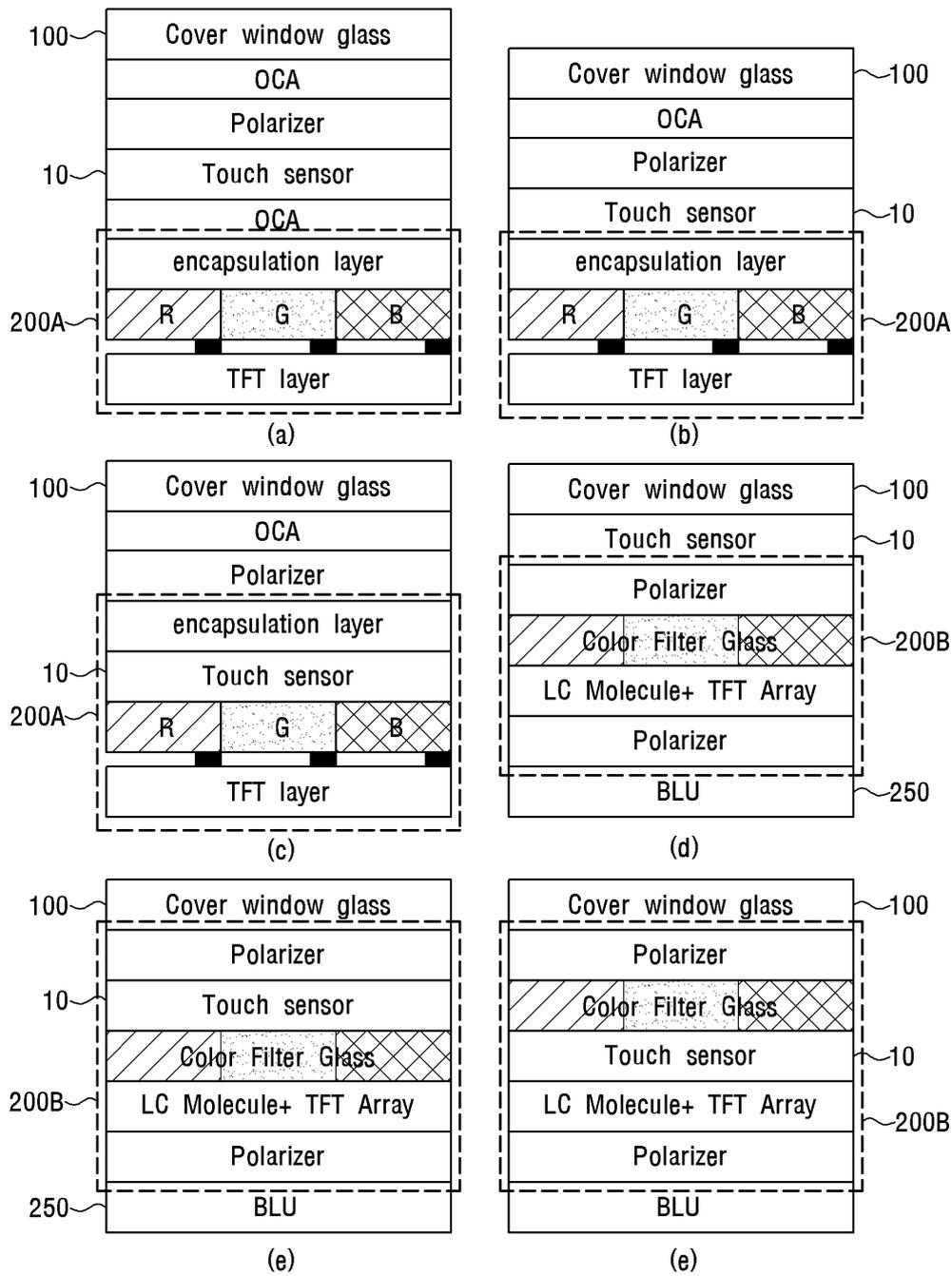
도면2



도면3



도면4



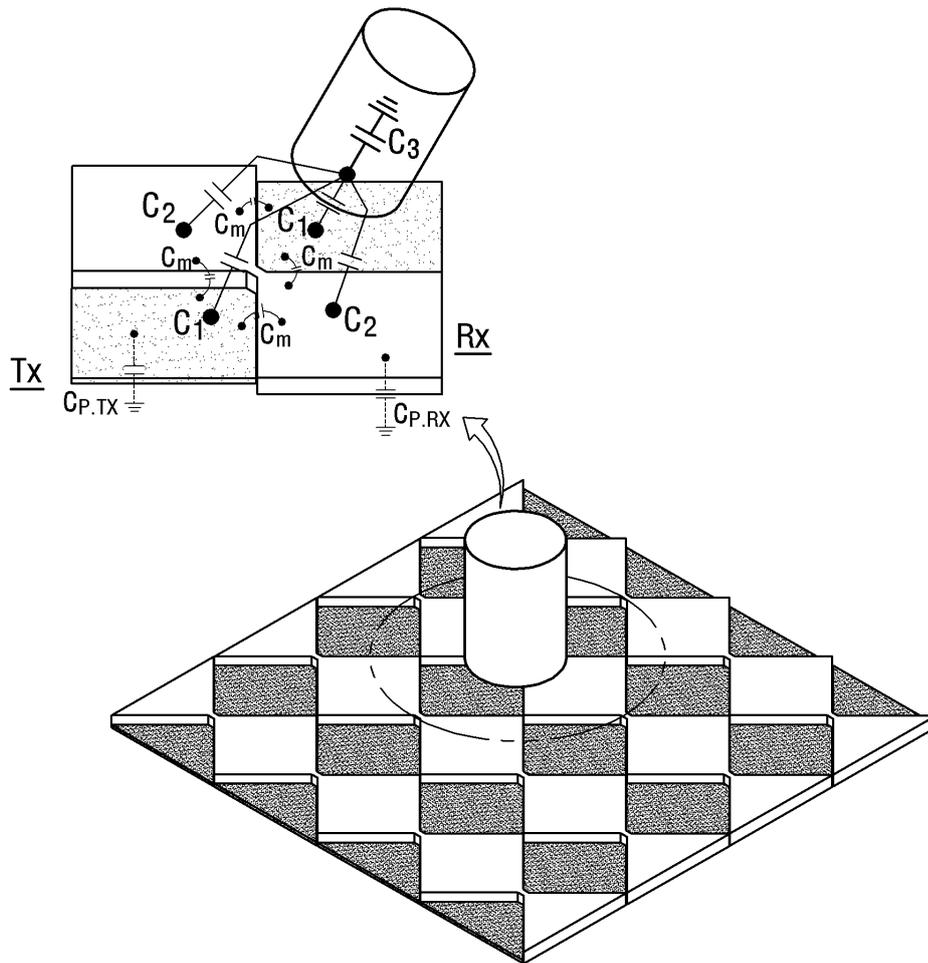
도면5

	RX0	RX1	RX2	RX3	RX4	RX5	RX6	RX7	RX8	RX9	RX10	RX11	RX12	RX13	RX14	RX15	RX16	RX17	RX18	RX19	RX20	RX21	RX22	RX23	RX24	RX25	RX26	RX27	RX28	RX29	RX30	RX31	RX32	RX33			
TX0	-3	-2	-1	-3	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	3	9	12	12	10	0	0	-1	0	-1	-2	0	-3	-3	-4	-5	-4	-2			
TX1	-4	-1	-2	-3	-2	-3	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	5	9	13	14	9	2	0	-2	-1	-1	-3	-2	-4	-4	-5	-5	-1						
TX2	-4	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	1	1	6	12	15	15	10	2	1	1	2	0	-1	0	0	0	-2	-2	-2	-1			
TX3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	5	12	16	14	11	2	-1	0	0	1	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4			
TX4	-2	-3	-3	-4	-3	-1	-4	-4	-3	-2	-3	-1	-2	-2	1	5	28	44	59	65	53	12	1	0	0	0	0	-1	-2	-3	-3	-5	-4	-3			
TX5	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	4	9	33	62	101	178	104	23	7	6	5	5	2	1	0	0	-2	-2	-1	2				
TX6	0	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	4	9	16	63	203	272	284	244	54	14	9	9	8	8	8	8	7	6	5	6	6			
TX7	3	3	4	4	4	5	6	7	6	6	7	8	8	10	15	34	207	273	276	234	104	19	15	14	12	12	10	8	8	8	9	11	11				
TX8	2	2	2	4	4	3	5	5	4	6	6	7	9	11	16	63	263	293	272	256	233	52	14	12	11	9	11	11	8	9	9	10	11	11			
TX9	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	6	6	13	48	248	280	270	228	77	14	8	7	7	6	4	4	1	3	2	4	4	5		
TX10	-3	-2	-4	-4	-3	-3	-2	-1	-2	-1	0	1	6	9	19	102	193	149	62	23	6	3	1	2	2	2	0	-1	-1	1	1	1	2	1			
TX11	-4	-5	-5	-6	-4	-2	-5	-5	-5	-6	-3	-3	-1	1	6	42	50	47	37	21	2	-2	-3	-1	-4	-5	-6	-8	-7	-8	-4	-3	-4				
TX12	-4	-4	-4	-4	-5	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-1	2	7	36	42	41	33	17	2	0	-2	-1	-1	-5	-4	-6	-5	-5	-4	-3	-1				
TX13	-3	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-3	-3	-2	-2	-2	-2	0	0	9	7	6	7	4	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-4	-6	-5	-5	-2	-2	0				
TX14	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	0	8	7	6	7	4	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-5	-3	-2	-3	-3	-1				
TX15	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	0	9	6	5	5	3	0	-1	-1	-1	-2	-3	-2	-4	-2	-1	-3	-2	-1					
TX16	-2	-3	-3	-4	-4	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-2	-1	8	3	2	4	2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	0	-1	-1	-1				

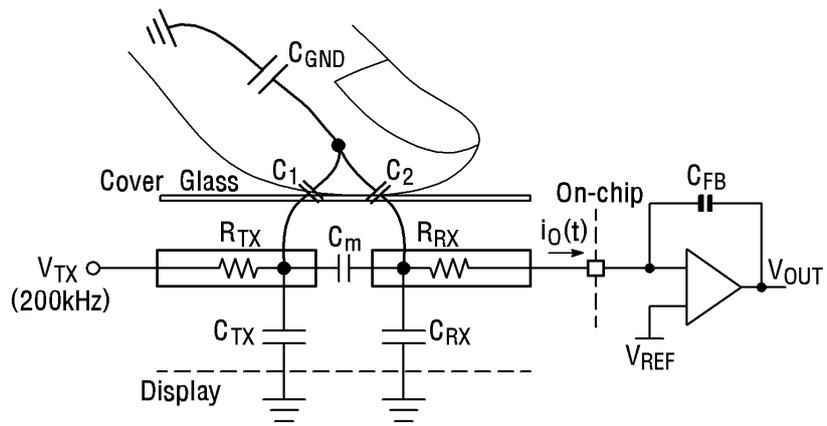
도면6

	RX0	RX1	RX2	RX3	RX4	RX5	RX6	RX7	RX8	RX9	RX10	RX11	RX12	RX13	RX14	RX15	RX16	RX17	RX18	RX19	RX20	RX21	RX22	RX23	RX24	RX25	RX26	RX27	RX28	RX29	RX30	RX31	RX32	RX33
TX0	-3	-2	-1	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-4	9	10	-8	-4	-2	0	1	1	0	-2	-1	-2	-1	-1	-4	-5	-2	
TX1	-5	-1	-2	-3	-3	-3	-1	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	9	9	-6	-4	1	1	0	1	0	-3	-2	-2	-1	-2	-4	-5	-2	
TX2	-4	-4	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-6	-7	-5	-2	2	3	4	4	1	-1	0	1	2	1	-1	-2	-1
TX3	-3	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-2	9	9	-5	-4	5	6	6	4	3	-1	-1	0	-1	-2	-5	-6	-5
TX4	-3	-3	-3	-4	-4	-1	-4	-4	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1	-5	39	29	42	85	50	17	5	1	0	-2	-1	-1	-1	-3	-5	-5	-5
TX5	-3	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	-1	0	0	0	0	0	19	22	36	62	77	106	56	8	3	2	0	-1	1	1	-1	-3	-3	-1
TX6	-4	-4	-3	-3	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-1	0	5	31	40	27	44	92	77	2	-1	-2	-2	-1	1	1	0	-2	-3	-3
TX7	-4	-3	-2	-3	-3	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	1	3	36	88	36	22	99	78	21	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-2
TX8	-4	-4	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-1	-1	-1	0	1	2	5	45	128	66	51	53	24	30	-6	-3	-3	-2	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1
TX9	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	3	7	15	86	122	78	29	18	30	-6	-3	-3	-4	4	4	5	4	-5	-6	-4
TX10	-5	-4	-5	-5	-5	-4	-3	-4	-3	-4	-2	-2	-2	3	4	5	8	14	25	10	9	10	-8	-3	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-4	-3	-3	
TX11	-4	-4	-4	-5	-4	-6	-4	-4	-4	-5	-3	-3	-3	-1	0	2	5	7	3	5	12	-7	-3	-2	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-5	-5	-1	
TX12	-5	-4	-3	-4	-5	-4	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-1	-1	1	3	5	7	4	-4	-8	-4	-3	-1	-1	-5	-3	-4	-4	-5	-5	-5	-1	
TX13	-3	-3	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-3	-5	-4	-5	-3	-3	-2	-1	-2	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-1	
TX14	-5	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3	-6	-7	-5	-5	-3	-4	-2	-2	-3	-2	-2	-6	-5	-4	-4	-4	-2
TX15	-4	-2	-2	-3	-4	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-5	-6	-7	-6	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-5	-4	-3	-4	-3	-2
TX16	-5	-4	-4	-6	-6	-3	-4	-4	-4	-3	-4	-4	-3	-3	-3	-3	9	10	9	9	9	-6	-4	-4	-4	-2	-4	-5	-5	-3	-3	-2	-3	-2

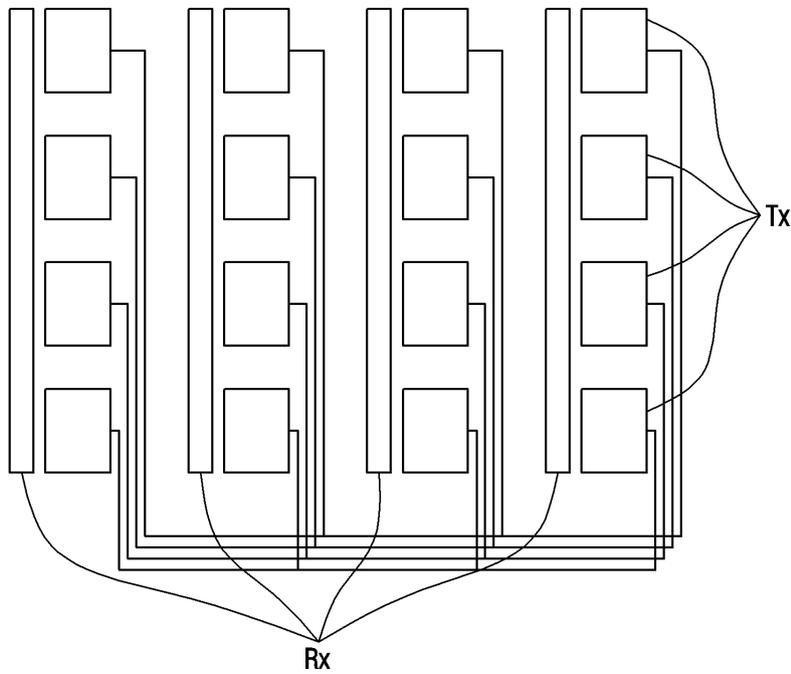
도면7



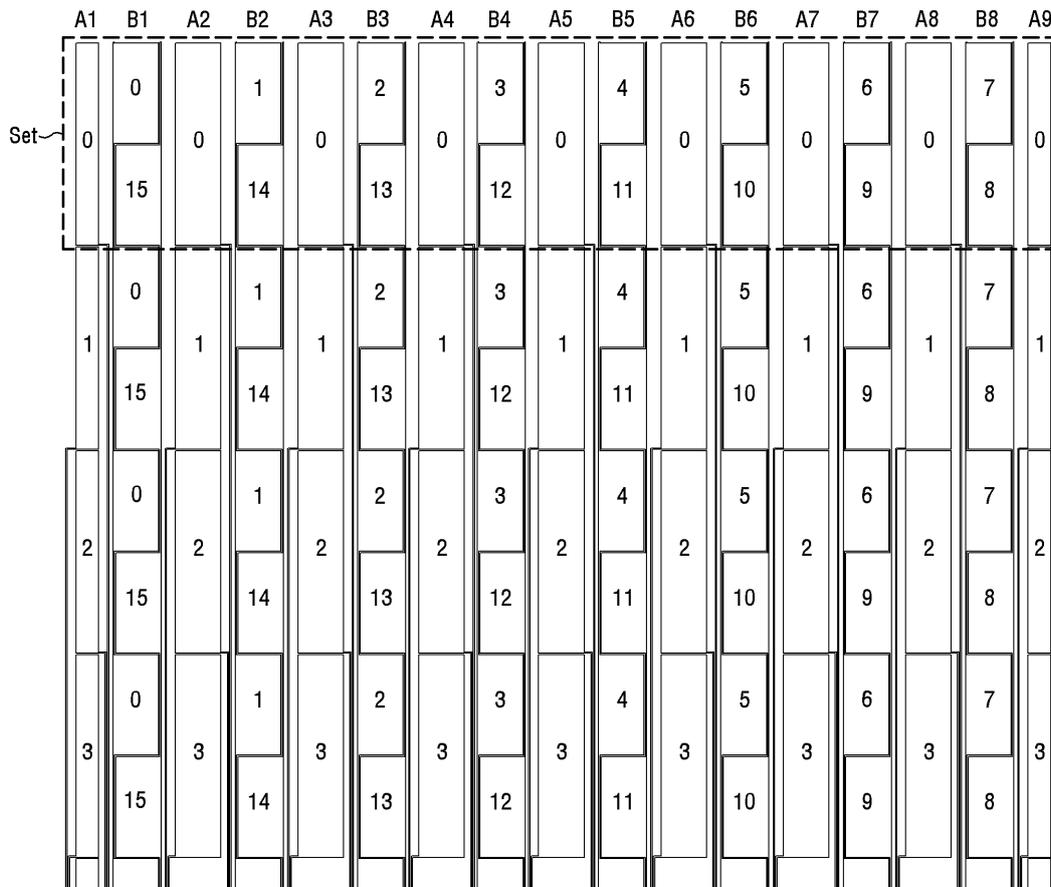
도면8



도면9



도면10



도면11

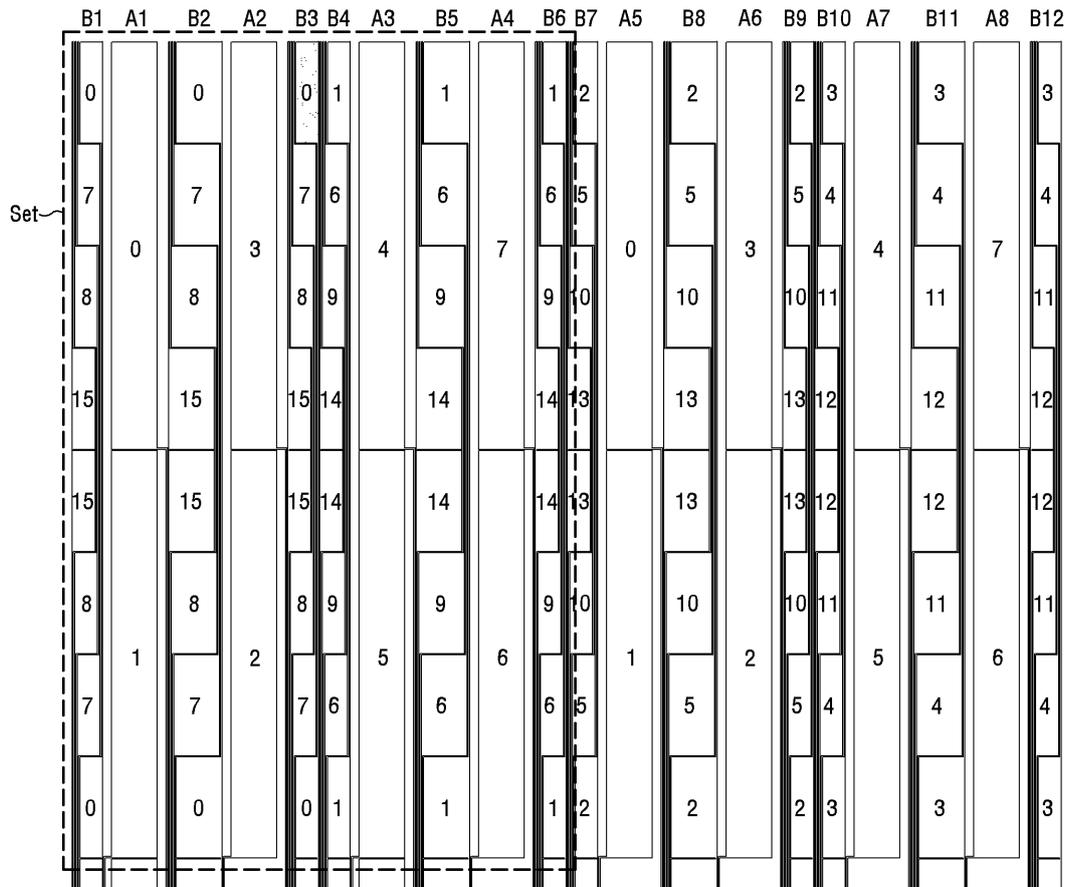
3	-2	0	0	1	1	10	19	23	20	20	9	1	2	1	0
0	2	1	0	2	1	14	23	25	26	19	8	1	1	0	3
0	0	0	-1	1	4	13	23	27	25	20	5	0	0	2	1
1	0	-2	-2	0	1	19	21	22	24	17	2	-1	0	-1	1
2	-1	1	1	2	1	11	17	20	18	17	7	0	-2	-2	-1
0	-1	1	0	1	2	14	19	23	23	19	7	1	0	-1	1
1	-1	-2	0	1	4	14	22	24	23	19	5	1	0	-1	1
2	1	0	0	0	2	16	21	22	22	14	6	1	0	0	1
-1	-1	0	1	1	2	7	9	10	9	8	3	0	-1	-1	0
-1	0	1	1	2	2	7	12	12	13	9	3	0	0	-1	-1
-1	0	0	2	3	7	16	22	20	15	8	2	-1	-3	-2	-2
-1	0	1	2	2	4	14	18	17	12	7	3	-1	-1	-1	-1
-4	-4	-2	0	4	20	86	169	149	60	6	0	-2	-4	-5	-4
-4	-3	-4	0	5	28	169	235	231	173	30	-1	-1	-3	-3	-5
-8	-7	-5	-4	0	48	233	227	215	228	204	54	4	-4	-5	-6
-8	-5	-6	-5	0	22	178	232	223	219	234	105	6	-3	-6	-7
-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	95	198	229	234	123	11	2	1	-1
-2	0	-1	0	-1	-1	-10	16	81	164	186	74	12	3	0	-2
0	0	0	0	-1	0	-1	0	3	4	4	2	1	1	0	0
1	-1	1	0	1	0	0	0	2	8	8	6	2	0	1	-2
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	-1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	3	2	
0	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	0	0	2	0	
1	2	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	1	0	
1	1	0	0	0	-1	2	-1	-2	0	-1	-1	1	1	-1	2
1	1	0	1	0	1	-1	-1	-1	1	-2	-1	1	0	0	0
1	1	1	1	2	1	2	0	2	2	1	1	1	1	1	0
2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	-1	2	-1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	-2	-1	-2	-1	-2	-1	1	-1	0	1
1	-1	0	1	1	0	-1	-2	-3	-2	-1	2	-1	-1	0	0
0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	1	1	1	0

(a)

2	2	1	1	1	-4	-6	-4	-4	-3	5	0	1	1	1	1	
1	2	1	1	0	-3	-3	-3	-3	0	2	0	1	2	1	1	
1	0	1	2	0	2	1	-1	-1	-1	-2	0	1	2	0	0	
0	0	1	1	1	3	-2	-3	-3	-2	-3	-1	1	1	1	-1	
2	2	1	2	0	-2	-3	-3	-2	0	2	0	0	1	0	0	
2	3	3	3	0	-4	1	-2	-1	1	4	1	0	1	2	0	
1	1	-1	0	1	2	0	1	-2	-2	-2	0	0	2	-1	1	
-1	0	0	0	1	2	-3	-2	-3	-2	-2	1	0	1	1	0	
1	1	1	3	1	-3	-5	-6	-6	-5	1	1	0	1	1	2	
0	2	1	1	2	-4	-4	-4	-7	-5	1	1	0	1	-1	0	
0	1	3	4	4	2	-3	-5	-9	-11	-6	0	-1	0	-1	-1	
0	2	2	5	4	1	-6	-9	-11	-11	-3	0	0	0	0	-1	
-4	0	1	4	8	-9	8	4	-55	-88	-35	-3	0	1	0	-1	
-4	0	0	4	11	37	115	104	40	-75	-34	-3	-1	0	0	-1	
-11	-4	-1	-1	20	95	3	-31	0	-4	-21	2	2	3	2	-4	
-11	-2	-3	-1	13	58	5	-48	-56	11	36	4	5	2	1	-2	
-6	-1	-2	-3	-12	-72	0	32	61	94	94	12	5	3	3	-1	
-5	-1	-1	-3	-11	-99	-130	-60	10	77	62	10	7	6	3	-1	
1	1	1	0	-1	-8	-14	-12	-2	2	4	4	3	3	1	0	
2	1	2	1	-1	-10	-13	-10	-2	7	5	5	4	2	2	0	
1	2	2	1	0	-3	-6	-4	-5	-3	1	2	3	2	1	3	
1	1	1	0	-1	-2	-7	-6	-6	-3	0	2	1	0	2	2	
1	1	3	1	0	-1	-3	-2	-4	-3	-1	1	0	0	1	0	
1	2	2	0	2	-2	-2	-3	-3	-3	-1	1	1	1	-1	1	
1	2	0	2	0	-3	-4	-4	-5	-2	-2	0	0	1	1	1	
1	1	3	1	1	-1	-3	-4	-4	-3	-1	1	0	1	3	0	
0	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	1	-1	1	1	-2	
1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	-2	-4	-3	-4	-3	-1	-1	-1	1	1	0	
1	0	-1	0	1	-1	-5	-5	-6	-3	0	0	0	0	1	1	
2	0	0	0	0	-2	-3	-6	-4	-3	1	2	2	1	1	1	
1	0	1	0	1	-2	-4	-5	-5	-3	0	-1	1	1	1	1	

(b)

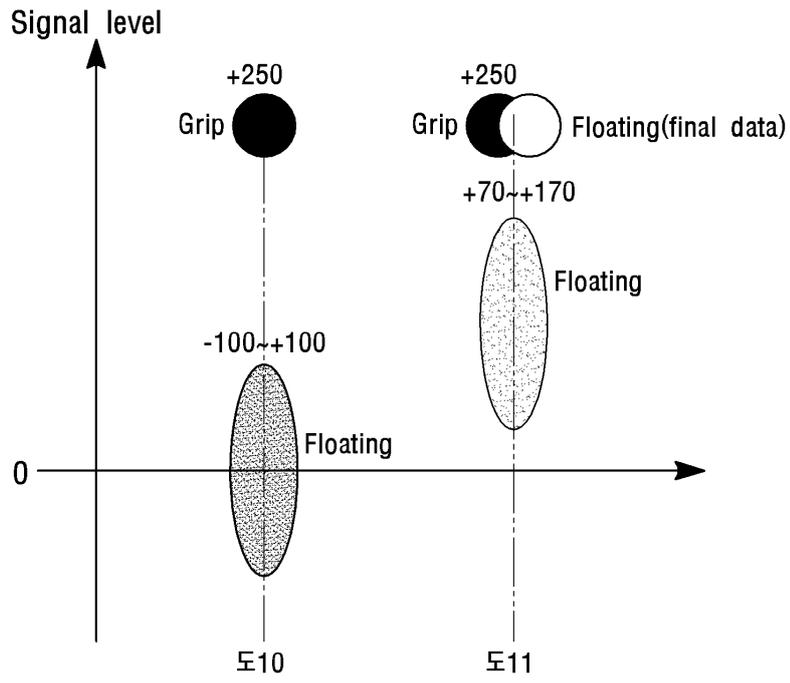
도면12



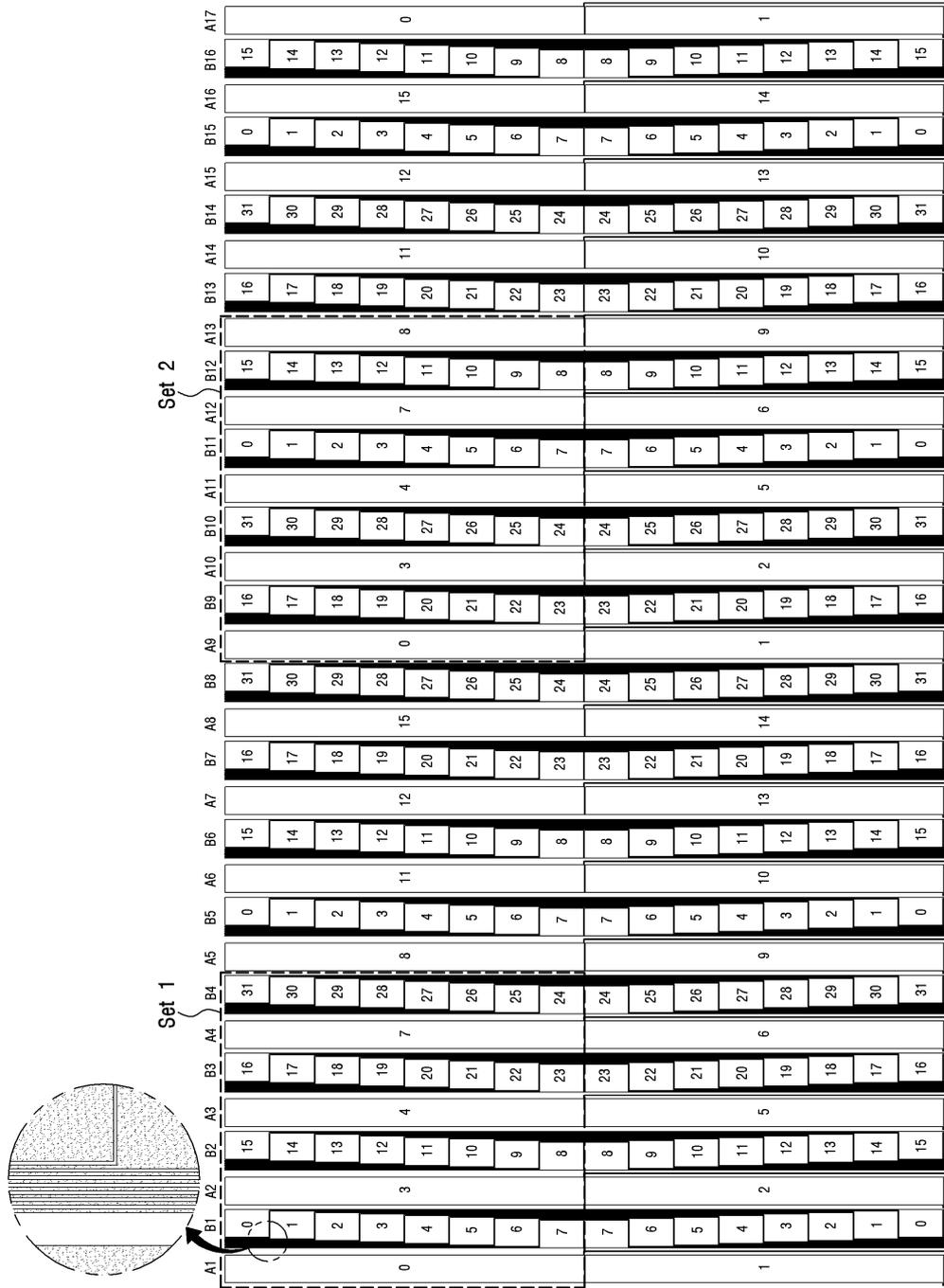
도면13

-4	-6	-11	-11	-16	-15	-5	0	-9	-11	13	5	5	2	-12	-9
-18	-17	-1	-1	9	9	-3	-4	6	3	9	-3	4	4	-5	-6
0	0	-7	-8	1	1	-2	0	17	13	-1	-4	2	4	-10	-11
-11	-11	5	7	-2	-2	-11	-7	-9	-14	-18	-18	-3	-3	-1	-1
-12	-11	4	5	-6	-5	-32	-25	-14	-18	-2	-10	-1	-5	-1	1
-5	-4	-11	-13	-4	-2	-37	-29	-6	-1	15	-2	7	2	-11	-14
-19	-19	-3	-4	6	5	-44	-26	20	61	82	39	17	6	-6	-7
-10	-7	-13	-20	-21	-18	-31	85	137	167	173	160	46	-2	-12	-13
-14	-12	-16	-17	-20	-12	14	139	68	104	93	34	14	-15	-14	-15
-24	-23	-5	-9	1	12	74	159	142	161	151	-1	3	-3	-10	-10
-10	-9	-14	-16	-6	3	40	170	186	160	72	-21	-2	-4	-15	-16
-18	-15	1	-1	-8	-1	5	107	110	22	4	-24	-4	-7	-2	-4
-4	-5	11	11	6	9	0	7	-4	-10	-14	-14	0	-2	3	4
3	2	-4	-2	5	7	-3	-2	6	6	-1	-2	3	3	-9	-8
-12	-12	3	3	12	12	-9	-8	-6	-5	-4	-6	5	5	-5	-4
-2	-2	-7	-5	-10	-9	-10	-10	-24	-23	-2	-4	5	5	-8	-8
-1	-2	-5	-6	-10	-9	-8	-9	-20	-19	1	0	7	8	-8	-8
-10	-10	4	5	11	10	-8	-7	-3	-2	-1	-3	5	4	-4	-3
2	1	-4	-6	1	1	-7	-5	6	7	-1	-2	3	3	-8	-9
0	-1	9	9	2	2	-8	-8	-14	-15	-14	-14	0	1	4	4
2	-1	10	11	1	1	-9	-8	-14	-13	-13	-13	0	0	5	4
2	3	-5	-4	1	0	-7	-8	4	6	1	-1	4	3	-9	-9
-11	-10	4	4	9	10	-9	-10	-4	-3	-3	-5	4	3	-4	-4
-1	-3	-6	-7	-11	-10	-11	-10	-22	-21	3	2	5	7	-8	-8
-4	-5	-6	-6	-12	-11	-10	-10	-20	-20	4	4	6	8	-8	-10
-12	-11	4	6	9	8	-9	-11	-2	-2	-4	-4	4	4	-4	-4
1	1	-4	-6	0	1	-5	-7	3	5	-1	0	3	3	-9	-10
3	3	7	10	1	1	-8	-7	-16	-15	-13	-13	1	2	3	4
2	2	8	9	2	1	-5	-9	-16	-16	-14	-14	3	2	6	3
-1	0	-4	-4	0	-2	-8	-8	5	3	1	1	2	3	-10	-10
-10	-11	6	6	9	8	-11	-11	0	-1	-3	-5	3	4	-5	-5
-5	-5	-9	-8	-12	-14	-13	-13	-22	-23	3	2	6	7	-9	-8

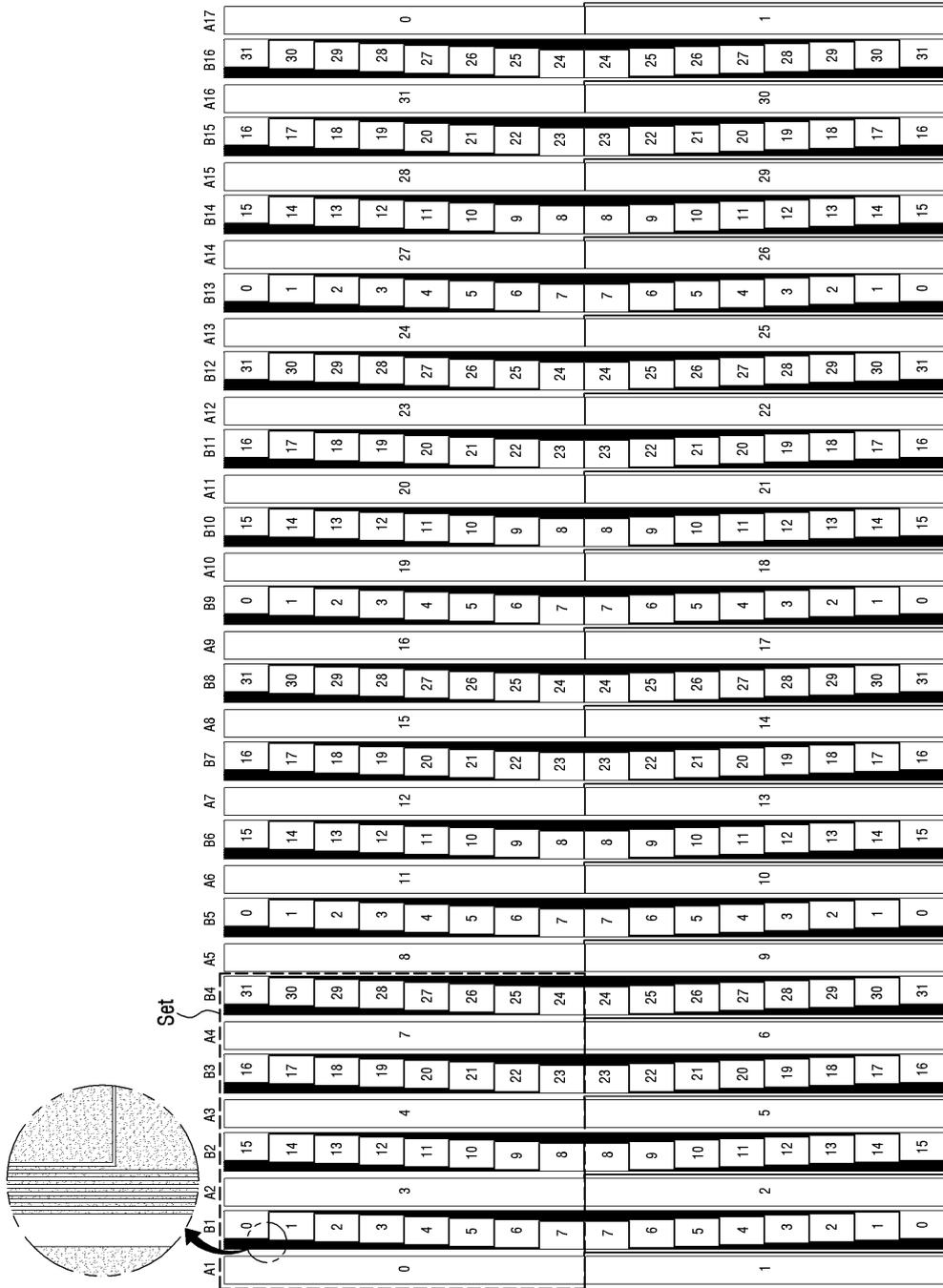
도면14



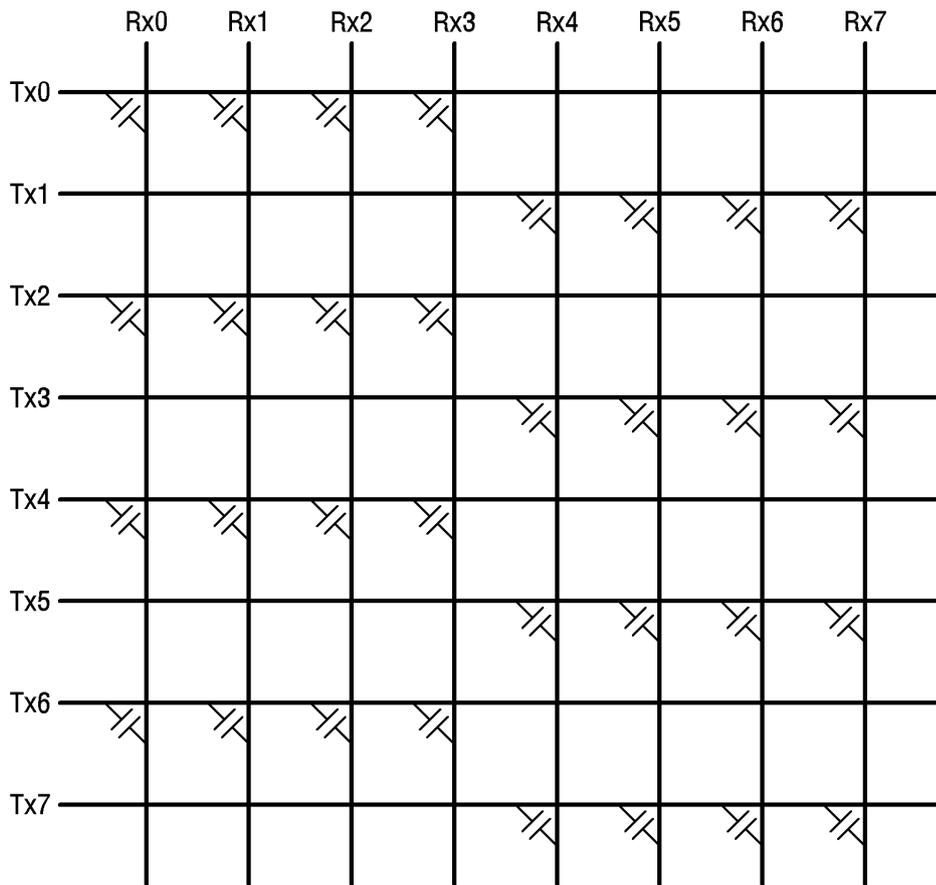
도면15



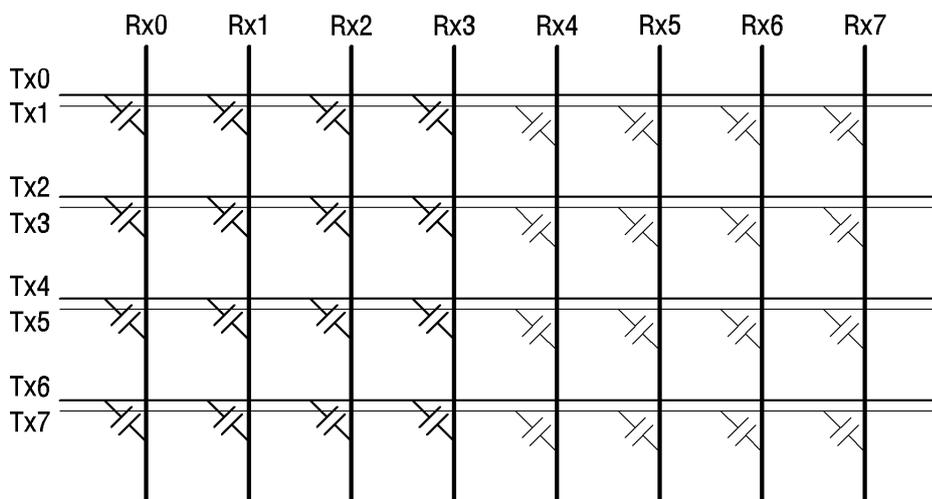
도면16



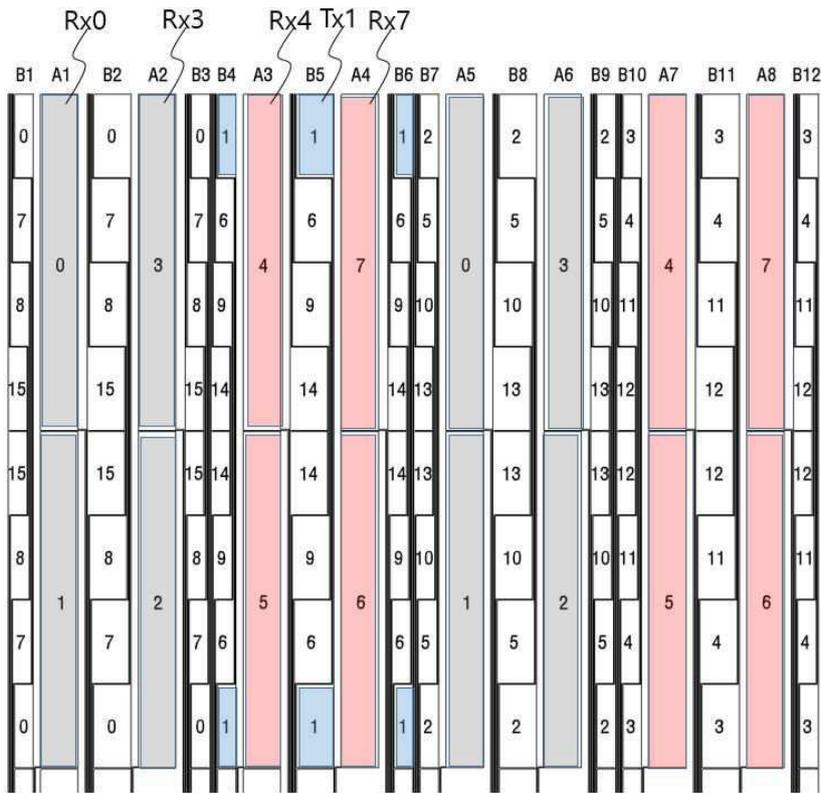
도면17



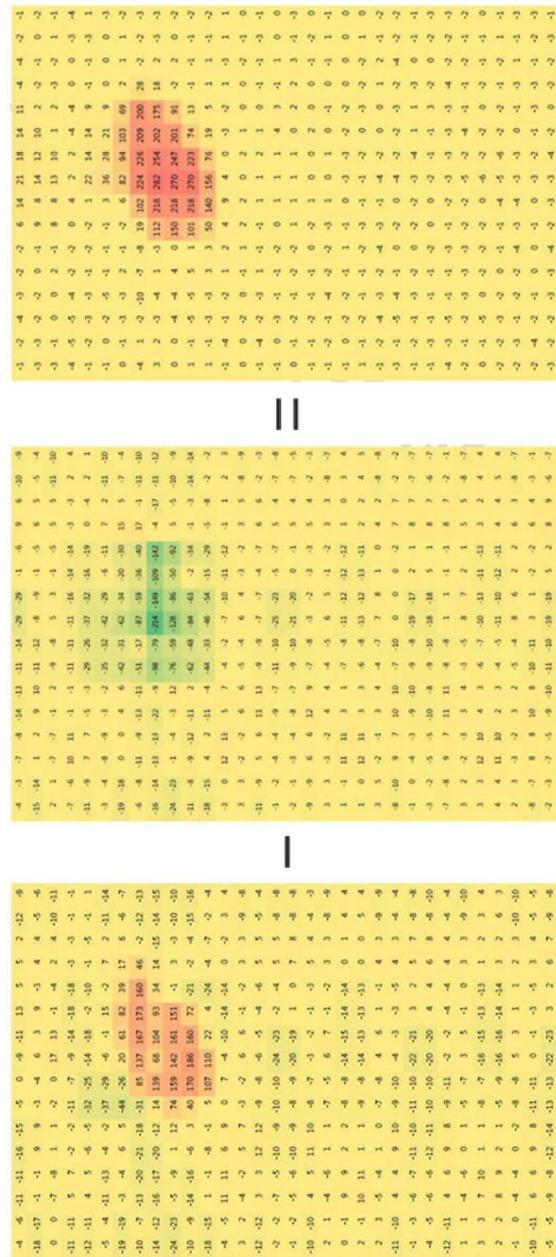
도면18



도면19



도면20

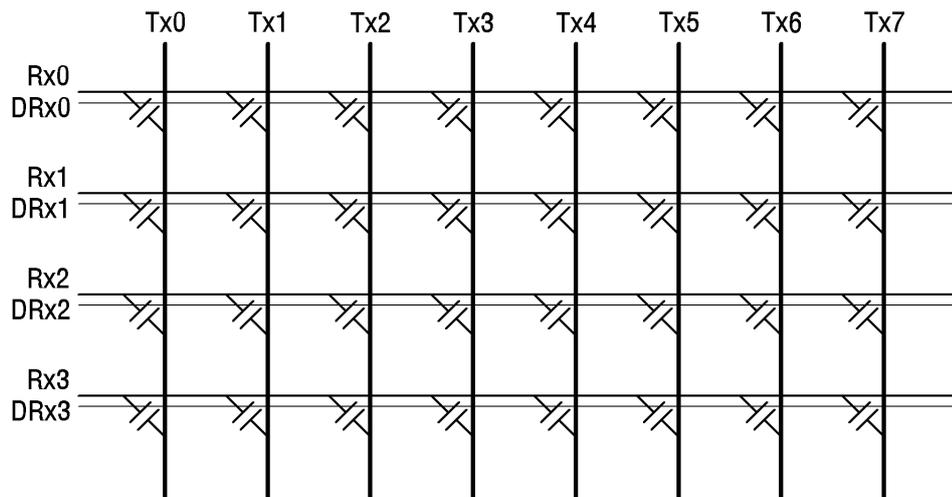


(c)

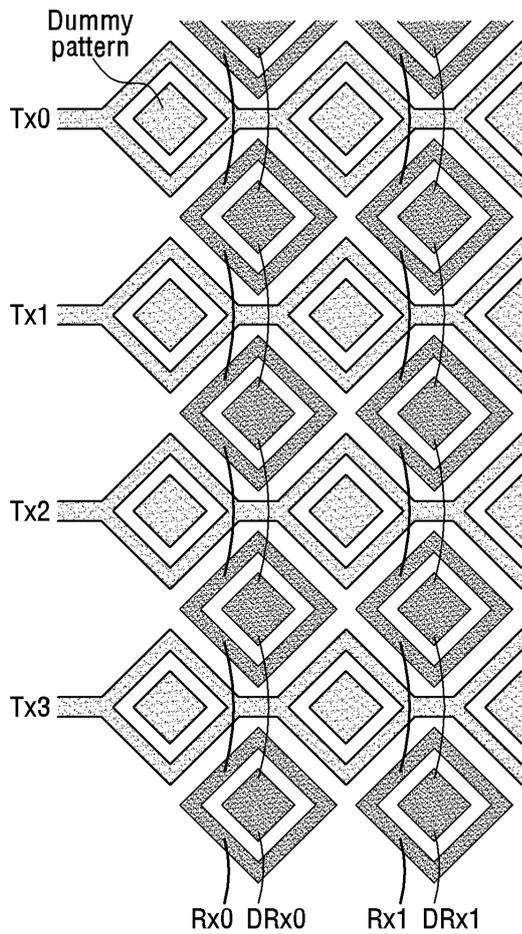
(b)

(a)

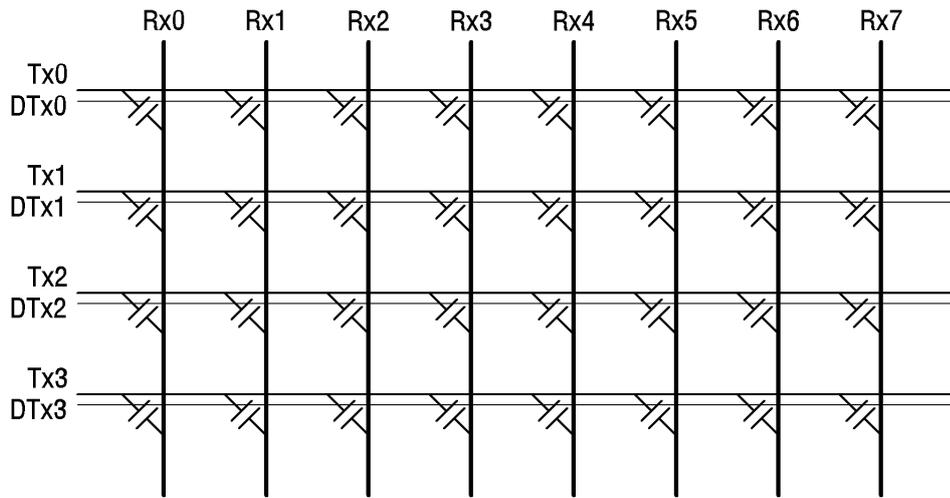
도면21



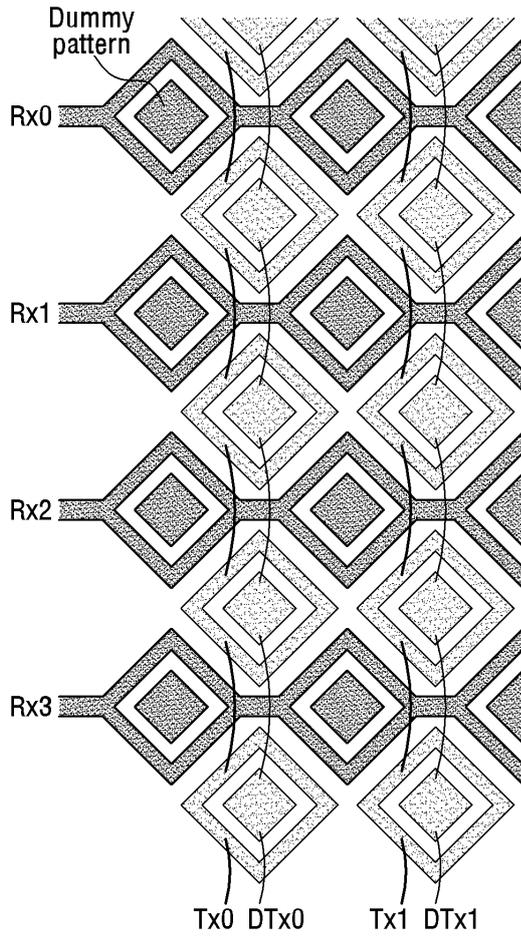
도면22



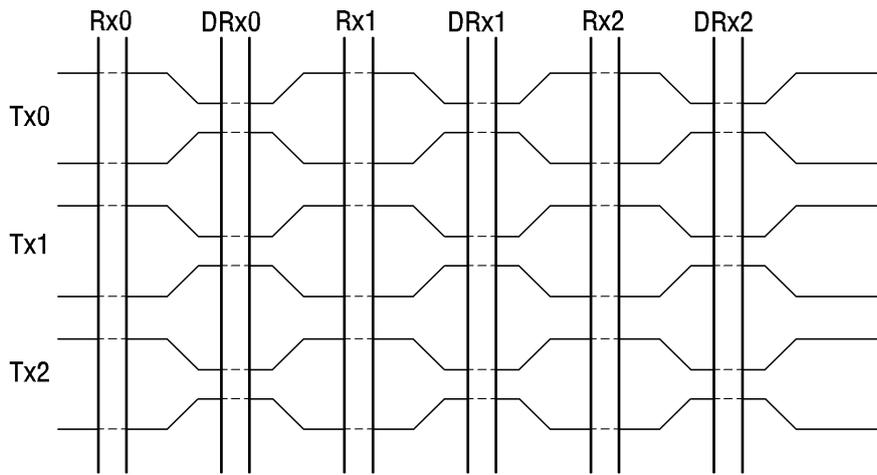
도면23



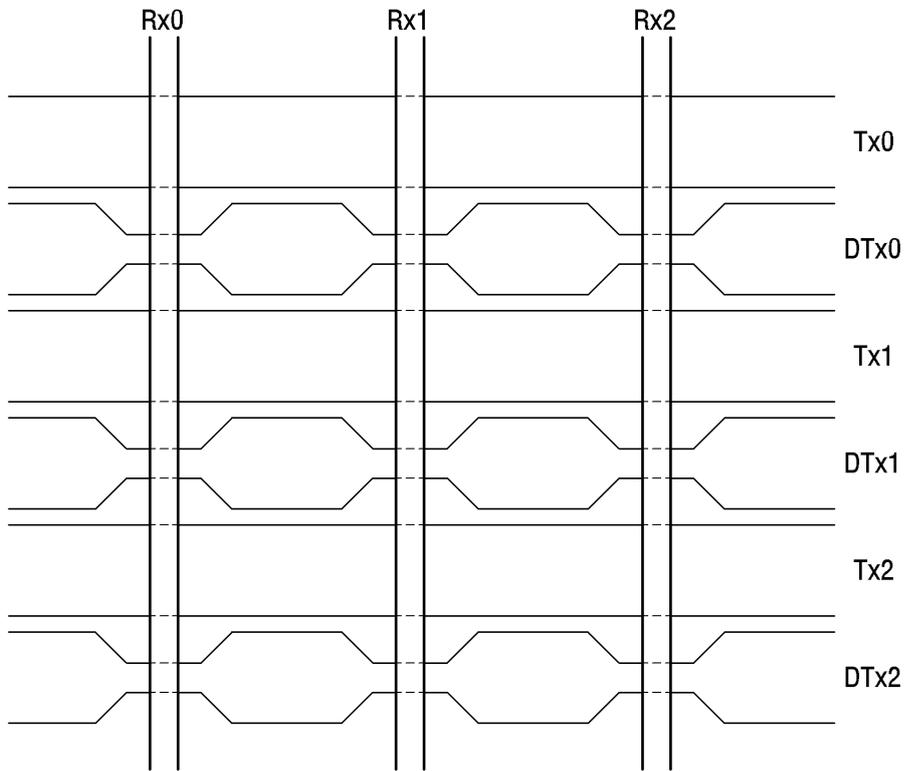
도면24



도면25



도면26



도면27

Grip														Floating																						
4	3	0	-1	3	10	15	10	0	-1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	-1	-3	-6	-5	-3	1	-1	-1	1	1	0	-1	0					
2	-1	1	1	1	14	16	13	1	0	-1	-1	-2	0	-1	0	1	2	0	-1	-1	-5	-2	-4	2	1	0	0	3	0	1	-1					
2	1	1	-1	7	15	13	8	4	-1	0	2	-1	0	-1	-1	1	2	1	0	-1	-3	-1	-4	-1	-2	1	1	0	-1	2						
2	0	0	-1	10	15	15	11	1	1	-1	1	0	1	1	0	1	2	0	-1	0	-3	-2	-5	-2	0	0	1	3	-1	1	-1					
3	1	0	-2	1	8	12	9	1	2	2	0	2	1	1	1	1	2	1	0	-1	-3	-6	-5	-1	2	2	3	1	2	1	2	1				
4	1	-1	-2	-1	11	13	14	2	0	-1	0	1	0	1	2	1	2	0	-1	0	-4	-5	-4	-1	3	0	0	-2	0	2	1	1				
0	0	-1	0	9	16	20	12	3	2	-1	-1	0	1	2	2	1	2	0	-1	1	1	0	-2	-1	-1	0	0	1	0	0	1	1				
1	-1	0	-1	8	14	16	12	3	2	2	-1	1	-1	0	2	1	2	0	-1	-2	-1	-6	-5	-2	-1	1	1	0	0	2	1	1				
-6	-3	-3	0	30	129	155	82	12	2	1	0	0	-1	-1	-3	1	2	0	-1	-2	-6	-3	21	-3	-7	2	2	2	2	2	0	-2				
-5	-2	-1	0	96	173	177	174	31	0	-1	-1	-2	0	-2	-3	1	2	0	-1	-2	21	76	92	82	29	1	1	1	3	3	-1	-1				
-10	-6	-4	-1	126	184	187	188	51	0	-2	-2	-2	-3	-2	-5	1	2	0	-1	-2	-8	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	0	-4				
-9	-5	-4	0	71	171	185	153	29	0	-3	-2	-2	-4	-3	-5	1	2	0	-1	-2	-8	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	0	-4				
0	-2	-1	0	0	13	29	3	3	1	0	-1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	15	63	18	-4	2	2	0	2	3	-1	-1					
1	0	1	2	2	18	30	8	3	0	0	2	0	0	-3	0	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	0	-1	0				
1	0	1	1	0	-1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	0	1	0	1	0			
1	2	1	2	0	0	-1	-1	1	2	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	1	-1	0			
1	2	1	2	0	-1	-2	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-2	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	0	-1	0	-1			
1	2	0	1	-2	-3	-2	-2	1	0	0	-1	0	0	0	1	1	2	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0		
1	0	1	1	0	-1	-1	-1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	0	1	0	0		
1	0	0	0	-1	-3	-2	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	1	2	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	1	1	1	1	1			
2	-1	2	2	-1	-1	-2	-1	1	1	-1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	1	0	0	-1	1		
2	0	1	0	0	-2	-2	-1	1	-1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	0	1	0	-1	1	
1	1	-1	2	-1	0	-2	0	-1	1	-1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	0		
0	2	1	-1	0	-2	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	1	0	1	0	1		
2	0	1	1	-2	0	-1	-1	1	0	0	0	1	1	1	2	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	0	-1	2	-1	0	0	-1	
0	-1	1	1	1	-2	-2	-2	0	0	0	-1	0	0	-1	2	1	2	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	1	1	3	0	-1
0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	2	1	2	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	0	1	0	0	
0	1	0	0	-1	-1	0	0	1	0	-1	0	1	2	1	1	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	1	0	-1	0	0	1	0	1
-1	1	1	1	-1	-1	-3	-2	-2	0	-1	0	-2	0	0	1	1	2	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	0	0	-1	1	0	0	-1
1	0	0	1	-1	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	1	-1	1	0	1	1	0
1	1	2	1	1	-1	-2	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	2	0	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	1	0	2	0	2	0	0
2	1	1	0	0	-2	-1	1	-1	-1	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	-1	0	1	5	-4	1	1	2	2	0	-1	1	0	-1	1	-1

도면28

Grip														Flaoting																	
1	-2	0	11	18	16	15	-1	-1	1	0	0	0	-2	3	2	-1	3	14	15	11	5	-1	-1	1	1	-1	0	1	0	2	
0	-2	-2	2	17	13	3	-1	0	-1	1	1	-2	1	0	-1	4	0	3	9	9	7	4	2	0	1	0	-1	1	1	1	0
0	0	1	1	3	4	1	-1	-2	-2	-2	1	-2	2	1	0	1	0	1	6	6	3	-2	-1	-1	2	0	0	-1	0	1	1
1	-3	-2	-1	3	-1	-1	-2	2	-2	-3	-1	-1	-3	-3	-2	0	-2	-2	2	2	1	-2	-1	-1	-2	0	-2	-4	-1	0	0
0	0	-1	1	15	14	7	-2	-2	0	-1	-1	0	-3	-2	1	-1	-3	2	6	5	3	4	4	-4	-1	1	0	0	-3	1	1
-1	-2	1	3	15	17	11	1	-1	-1	0	-1	-2	0	2	1	-1	-4	5	8	-4	-2	9	5	-2	-1	1	-1	-1	-1	1	2
-1	-1	1	3	85	111	29	7	-1	-1	0	0	0	-1	3	1	0	-3	11	15	9	7	18	11	-2	-1	1	0	2	-2	2	3
-4	-1	4	45	215	227	169	25	-8	-1	1	-2	-1	-5	-3	3	-5	-2	21	65	150	155	65	18	-2	2	3	0	2	-2	1	4
1	1	5	100	214	226	225	41	-1	-2	-1	0	0	0	1	1	-2	-3	34	195	175	179	182	24	0	-1	3	2	-1	-3	1	3
0	-1	3	39	208	224	138	14	-2	-1	0	2	-1	-2	1	2	-3	-5	24	160	198	194	144	17	0	0	1	1	-2	-1	2	2
0	2	-1	10	60	76	21	3	-2	-1	-1	1	-1	-1	-2	-2	-1	-4	8	40	135	126	28	6	-2	-3	1	-1	-2	0	1	0
0	-1	2	11	24	23	14	0	-1	-1	-4	-1	-1	1	-3	-2	-3	-5	5	24	25	22	16	3	-4	-3	0	1	-1	0	1	2
2	0	-1	-1	0	-2	0	-1	0	-2	0	-1	1	1	0	-2	2	1	-1	0	1	0	-2	2	0	-1	0	1	0	1	0	-1
1	-1	-2	0	0	-1	-1	0	-3	-1	1	0	-1	-3	-1	0	-1	2	-2	-1	-1	0	0	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	
0	0	-2	-2	2	0	0	-1	-2	-1	-1	0	0	-1	0	0	1	0	-2	0	-2	2	0	0	0	1	-1	-1	1	1	-2	0
0	0	-2	0	2	3	0	0	-1	-1	-2	2	-2	0	0	1	1	1	-1	1	-2	0	1	0	2	-1	-1	2	0	-2	0	1
1	0	0	-1	0	2	0	0	-2	-1	0	1	0	0	1	1	2	1	2	3	-1	0	2	1	1	2	-1	0	0	2	2	-1
0	-1	1	-1	2	3	0	-1	-3	0	-1	-1	-2	-1	-1	0	-1	0	0	0	3	1	-2	0	0	0	-1	1	0	0	0	0
-1	-1	1	-2	-1	-1	0	-2	-3	0	0	0	-1	0	0	-1	2	0	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	1	-2	-2	-1	0	0	-1
0	-1	-3	0	0	-1	0	-2	0	-1	0	-1	-1	0	0	-2	0	-1	-1	-1	-1	0	1	0	-2	-1	-1	-1	0	0	-1	
-1	-1	0	-2	0	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-2	-1	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1	
-3	-3	0	1	-1	0	-1	0	-1	-3	0	0	-1	0	1	-1	-1	-3	-1	0	-2	-1	0	-1	-2	0	0	-2	-3	-3	1	0
-3	0	0	-2	0	0	-1	1	-1	0	-1	0	-2	-2	-1	0	-3	0	0	-1	-1	-3	-2	2	-2	0	-1	0	2	0	1	0
0	-1	-1	0	-1	-2	2	-1	-2	-2	0	0	1	-2	2	2	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-1	-1	2	0	2	3	-1	
-2	-2	-3	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	0	0	1	0	0	-1	0	-2	-2	-1	-2	2	-1	1	-1	0	-1	0	-1	-1	
-2	-2	0	0	0	-2	-2	-1	-3	-1	-1	0	-2	-2	0	0	2	-1	-1	-2	0	-3	-1	0	-1	-2	-1	-1	1	1	0	0
-2	-1	0	0	-3	-1	1	-1	-3	-2	-1	0	0	-1	-2	1	-2	-3	0	-1	-1	0	-1	0	-2	-2	-3	-1	-1	-2	0	-1
-3	-2	-2	-3	0	-1	-2	-2	0	1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-2	-1	-1	-2	0	0	-3	-2	-3	1	-1	-1
-2	-1	-2	-2	-1	-3	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	-1	-3	-2	-1	-4	0	-2	-2	-2	-2	0	-1	-3	-2	-1	-3	-2	-1	-3
-2	0	-2	0	-1	0	-3	-2	-2	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	0	0	-2	-2	0	-4	-2	-1	-1	-2	1	-2	-1	-3	0	-1
-2	1	0	0	-1	-1	-1	-2	-4	-3	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	0	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-3	-1	-1	-3	-1	1	-2	-1
-2	0	-2	-1	-2	-1	0	-3	-1	-1	-1	0	-1	1	-1	-1	-3	0	-1	-2	-3	0	-1	0	-3	1	-2	-1	-3	0	-3	-1

도면29

Grip													Floating																					
5	12	19	19	19	16	0	2	0	0	0	0	-1	1	0	2	0	0	-4	-1	-2	-3	-1	0	0	-1	0	1	1	0	-2	-1			
5	11	22	22	22	25	15	0	0	0	-2	1	-1	2	-2	1	1	0	-2	-1	0	1	1	0	2	2	1	0	2	0	-2	1			
2	17	22	22	21	14	3	0	0	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	1	5	3	2	3	1	2	1	0	1	2	1	1	0	3	
1	15	21	20	21	11	1	-1	0	1	0	1	0	1	0	-1	-2	0	0	1	1	-2	-2	-2	0	0	2	0	1	0	-1	1	-1		
2	9	18	19	20	14	-1	0	1	0	-1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	-1	-1	-1	1	-1	0	0	0	1	-1	1	1	1	1	
1	8	21	23	20	13	0	1	-1	-1	0	0	-2	0	0	-1	0	0	1	0	-1	0	2	5	1	0	0	2	1	0	0	1	-1		
0	17	19	19	18	13	3	1	1	1	0	-1	1	1	1	1	0	0	2	1	3	3	1	0	-1	0	-1	1	0	0	0	-1			
3	15	21	22	21	11	2	-1	1	2	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	-3	0	0	2	1	0	2	1	1	1	1		
1	5	8	10	8	7	1	1	0	-1	0	1	1	1	1	0	3	0	0	-4	-1	-2	-2	0	-1	0	2	-1	1	0	-1	0	-1		
2	4	10	10	9	7	0	0	-1	-1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	2	1	-1	-3	3	2	1	2	1	0	2	1	1	1		
2	7	9	12	9	6	1	0	0	0	-1	1	1	1	-1	1	0	0	1	0	-1	-2	-2	-3	1	1	2	1	2	2	1	1	-1		
2	7	10	11	10	5	1	2	1	0	1	2	1	1	1	1	2	0	1	1	0	-3	-4	-5	-4	0	0	1	1	-1	2	0	1	1	
2	6	8	9	6	9	2	1	2	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	-3	-5	-4	-4	-1	0	0	2	-1	1	1	0	0	1	0	
2	7	12	11	9	7	1	0	-1	1	1	2	1	1	-1	-1	2	0	1	1	0	-4	-4	-1	0	0	2	-1	1	1	0	0	1	0	
3	10	12	15	12	8	2	2	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	-3	-4	-4	-6	-5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
3	10	13	12	11	8	2	1	0	1	0	-1	-1	0	0	2	0	0	1	-2	-5	-6	-6	-3	-1	0	1	1	1	-2	0	0	0	1	
2	30	103	135	83	19	5	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-4	-1	-42	-23	-14	-21	-41	-2	4	3	1	3	3	2	2	0	
2	92	204	207	203	73	3	3	1	1	-1	1	0	0	0	-1	0	0	-4	-2	-23	61	98	70	-5	-1	0	4	2	2	3	3	2	-2	
22	193	201	190	197	204	13	-2	-3	-3	-3	-4	-3	-5	-4	-7	0	0	-12	1	31	27	6	22	33	18	3	1	2	1	1	1	0	-5	
23	186	193	186	194	211	18	-2	-4	-5	-5	-5	-3	-5	-5	-8	0	0	-12	5	95	-24	-67	-41	72	45	2	3	2	2	3	2	2	-5	
1	125	198	197	195	100	4	0	1	1	0	-1	0	1	-1	-1	0	0	-9	-1	26	50	51	53	38	12	2	2	3	1	3	2	1	-5	
1	34	132	168	124	31	4	1	0	1	-1	1	-1	-1	-1	-2	0	0	-9	-3	-28	4	2	13	-9	2	1	2	1	1	1	0	2	-3	
2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	-10	-8	9	-3	-11	0	0	0	0	0	1	-1	0	-2	
2	1	4	6	5	2	2	1	1	1	1	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	-6	-3	12	3	-8	2	1	3	1	1	0	-1	0	0	
1	-1	-1	0	-1	1	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	-4	-5	-5	-5	-4	1	1	1	0	0	0	0	1	-1	
0	-1	-3	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	0	0	-1	0	-3	-6	-6	-7	-4	0	1	0	0	0	0	0	0	
2	2	2	2	1	0	1	-1	1	0	1	0	2	1	1	3	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	-1	0	2	1	1	1	1	
2	2	1	0	-1	2	0	0	1	0	-1	1	0	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	
0	0	0	-1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	-3	-3	-5	-3	-4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
2	1	0	0	0	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	1	0	1	0	2	0	-3	-6	-7	-4	-3	-1	1	1	1	-1	0	1	2	0
1	0	-1	-1	0	0	1	0	1	1	2	0	1	0	2	1	0	2	1	1	-5	-4	-7	-6	-6	0	0	-1	0	0	-1	0	0	1	0
2	0	-1	0	-2	0	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0	1	0	1	0	-4	-7	-6	-8	-4	-1	1	-1	1	0	-1	1	1	1

도면30

Grip														Flaoting																		
12	12	11	9	7	2	-2	-4	-2	-1	-2	-2	-2	0	-3	-2	2	6	13	8	7	-2	0	-3	3	1	-1	-1	0	0	0	0	
3	11	9	9	1	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-2	4	5	6	4	6	1	-1	-1	0	-1	2	-1	-2	1	0	1	
0	6	3	1	-3	-1	-4	-3	-2	-3	-4	-1	-2	-2	-2	0	3	5	6	5	4	-1	1	-2	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-3	
1	1	-1	-1	1	-2	-2	-2	0	-2	-2	-3	-1	0	-1	1	2	8	6	7	4	-1	0	-2	-1	0	1	-2	0	-1	0	1	
-1	0	-1	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	1	-1	0	1	9	7	4	1	0	0	-3	-3	2	1	-1	-1	0	-1	
2	-1	4	5	3	-3	-1	-2	0	-3	-2	-3	-2	0	-1	0	2	4	5	5	3	4	0	-1	0	-3	-2	1	-2	0	0	0	
0	7	13	12	6	-3	-4	-2	-2	1	-4	-2	-4	-2	-3	-2	1	6	4	6	6	5	-3	-1	1	-1	-1	2	0	-1	0	-1	
-3	10	8	10	3	0	-4	-5	-9	-5	-6	-5	-1	-7	-7	-5	-4	0	15	15	5	3	-1	-1	1	3	0	0	1	0	3	2	
6	8	6	3	5	-1	-3	-2	-4	-4	-3	-2	-3	-2	-1	0	-1	4	7	6	3	1	-3	1	0	-2	-2	-1	0	-1	-1	0	
1	5	7	4	0	-1	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-4	-1	-3	2	2	4	5	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2	0	-1	
-1	2	2	2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-3	-2	-2	-4	-1	8	2	4	3	3	2	0	-1	-2	2	0	-1	0	-2	-2	-1	-1	
1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-3	-2	-1	-4	-2	-1	0	-3	9	1	1	4	6	2	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-1	0	0	-1	-1	
9	19	20	14	9	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-2	-4	-2	5	5	6	-1	4	5	4	-2	-3	-2	0	0	-1	-1	1	-2	-2	
10	28	70	52	12	2	-3	-1	0	-2	-2	-2	-3	-3	-3	3	5	11	-2	3	7	10	-2	-4	0	0	-1	-1	-2	-1	-1	-2	
40	164	203	173	85	8	-4	-2	-1	1	-2	-3	-1	-2	-4	0	5	12	3	7	9	11	-2	-2	0	1	-1	-1	-1	0	-4	-1	
96	205	196	175	150	40	-7	-3	-3	-5	-2	-2	-2	-5	-5	-2	6	20	106	115	62	21	-2	-2	-1	0	0	-1	0	2	-2	-2	
105	198	193	175	142	50	-3	-2	-1	0	-2	-1	-2	-2	1	0	22	149	258	193	172	82	-3	0	2	0	-1	-1	0	0	2	-1	-1
74	199	189	170	109	18	-1	-3	-1	-2	-1	-1	-3	-1	-1	0	51	188	233	183	162	114	-8	-1	0	0	0	-1	-2	-3	1	-2	-2
19	81	129	106	23	3	-2	-1	-1	-3	-2	-2	-1	0	0	1	42	184	222	174	159	98	-7	-5	0	-2	2	-1	-2	-2	2	-2	-2
12	22	28	22	11	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	13	99	225	168	124	32	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-2	0	0	
5	2	2	1	0	-1	-3	-4	0	-2	-3	-2	-2	-1	-2	-3	4	3	41	43	8	3	-2	-2	-1	-2	0	-2	0	0	-4	-2	
5	0	1	2	-1	-2	-2	-4	1	-2	-2	0	-3	-2	-2	-2	3	3	1	0	3	3	-2	-2	0	0	-1	0	-3	0	-2	-2	
0	0	4	-1	1	-1	-3	-1	0	0	0	-3	0	-2	-2	-3	3	2	-1	-1	2	3	-3	-2	1	2	-1	1	0	-2	-3	-2	
3	2	1	-1	0	-2	-1	-2	-3	-5	-3	-2	-3	-1	-3	-3	3	2	-2	0	2	2	-2	-1	1	-1	-3	-1	-1	-2	-1	0	
1	2	-2	-3	-1	-3	-3	-2	-4	-1	-1	-3	-2	-2	-1	-2	-1	0	-1	-1	1	-4	-4	-2	0	-2	-1	-4	1	-1	0	-3	
-1	-3	0	-2	-2	-3	-3	-3	-1	-1	-3	-4	-2	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	-1	0	-2	-3	-1	-2	0	-1	-1	0	1	-4	
-2	-3	-2	-1	-2	-2	-1	-3	-1	2	0	-3	-2	-3	0	-2	-1	1	-1	0	1	-1	-5	-3	-2	-1	1	-3	-1	0	0	-1	
-2	-2	-1	-3	-2	-1	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	2	2	0	0	-4	-1	-2	0	-3	0	-2	0	1	-3	-1	
-2	-2	-2	-4	0	-3	-3	-1	0	-2	-1	-4	-1	-3	0	-2	-1	-3	-1	0	-2	-5	-3	-1	-4	-4	-3	-4	-2	1	-1	-3	
-3	-3	-1	-2	-3	-3	-2	-1	-1	-4	-2	-3	-3	-4	0	-3	-4	-2	-2	-1	-2	-2	-4	-6	-2	-4	-4	-3	1	-2	-2	-2	
-4	-4	-2	-3	-4	-2	-2	-2	-4	-3	-2	-5	-2	-3	-2	-2	-2	1	-2	-1	-2	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-2	-2	-3	-1	-2	
-2	-4	-2	-3	-3	-2	-1	-2	-3	-5	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-1	-1	-1	-4	-3	-1	-2	-3	-2	-1	0	-4	-1	-4	-2	-1	-2

도면31

Grip														Floating																	
3	-2	0	0	1	1	10	19	23	20	20	9	1	2	1	0	2	2	1	1	1	-4	-6	-4	-4	-3	5	0	1	1	1	1
0	2	1	0	2	1	14	23	25	26	19	8	1	1	0	3	1	2	1	1	0	-3	-3	-3	-3	0	2	0	1	2	1	1
0	0	0	-1	1	4	13	23	27	25	20	5	0	0	2	1	1	0	1	2	0	2	1	-1	-1	-1	-2	0	1	2	0	0
1	0	-2	-2	0	1	19	21	22	24	17	2	-1	0	-1	1	0	0	1	1	1	3	-2	-3	-3	-2	-3	-1	1	1	1	-1
2	-1	1	1	2	1	11	17	20	18	17	7	0	-2	-2	-1	2	2	1	2	0	-2	-3	-3	-2	0	2	0	0	1	0	0
0	-1	1	0	1	2	14	19	23	23	19	7	1	0	-1	1	2	3	3	3	0	4	1	-2	-1	1	4	1	0	1	2	0
1	-1	-2	0	1	4	14	22	24	23	19	5	1	0	-1	1	1	1	-1	0	1	2	0	1	-2	-2	-2	0	0	2	-1	1
2	1	0	0	0	2	16	21	22	22	14	6	1	0	0	1	-1	0	0	0	1	2	-3	-2	-3	-2	-2	1	0	1	1	0
-1	-1	0	1	1	2	7	9	10	9	8	3	0	-1	-1	0	1	1	3	1	-3	-5	-6	-6	-5	1	1	0	1	1	2	
-1	0	1	1	2	2	7	12	12	13	9	3	0	0	-1	-1	0	2	1	1	2	-4	-4	-4	-7	-5	1	1	0	1	-1	0
-1	0	0	2	3	7	16	22	20	15	8	2	-1	-3	-2	-2	0	1	3	4	4	2	-3	-5	-9	-11	-6	0	-1	0	-1	-1
-1	0	1	2	2	4	14	18	17	12	7	3	-1	-1	-1	-1	0	2	2	5	4	1	-6	-9	-11	-11	-3	0	0	0	0	-1
-4	-4	-2	0	4	20	86	169	149	60	6	0	-2	-4	-5	-4	-4	0	1	4	8	9	8	4	-55	-88	-35	-3	0	1	0	-1
-4	-3	-4	0	5	28	169	235	231	173	30	-1	-1	-3	-3	-5	-4	0	0	4	11	37	115	104	40	-75	-34	-3	-1	0	0	-1
-8	-7	-5	-4	0	48	233	227	215	228	204	54	4	-4	-5	-6	-11	-4	-1	-1	20	95	3	-31	0	-4	-21	2	2	3	2	-4
-8	-5	-6	-5	0	22	178	232	223	219	234	105	6	-3	-6	-7	-11	-2	-3	-1	13	58	5	-48	-56	11	36	4	5	2	1	-2
-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	95	198	229	234	123	11	2	1	-1	-6	-1	-2	-3	-12	-72	0	32	61	94	94	12	5	3	3	-1
-2	0	-1	0	-1	-1	-10	16	81	164	186	74	12	3	0	-2	-5	-1	-1	-3	-11	-99	-130	-60	10	77	62	10	7	6	3	-1
0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	3	4	4	2	1	1	0	1	1	1	0	-1	8	-14	-12	-2	2	4	4	3	3	1	0
1	-1	1	0	1	0	0	0	2	8	8	6	2	0	1	-2	2	1	2	1	-1	-10	-13	-10	-2	7	5	5	4	2	2	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	-1	0	0	1	1	2	2	1	0	-3	-6	-4	-5	-3	1	2	3	2	1	3
1	0	1	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	3	2	1	1	1	0	-1	-2	-7	-6	-6	-3	0	2	1	0	2	2
0	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	0	0	2	0	1	1	3	1	0	-1	-3	-2	-4	-3	-1	1	0	0	1	0
1	2	2	1	1	0	2	2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	0	2	-2	-2	-3	-3	-3	-1	1	1	1	-1	1
1	1	0	0	0	-1	2	-1	-2	0	-1	-1	1	1	-1	2	1	2	0	2	0	-3	-4	-4	-5	-2	-2	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	-1	-1	-1	1	-2	-1	1	0	0	0	1	1	3	1	1	-1	-3	-4	-4	-3	-1	1	0	1	3	0
1	1	1	1	2	1	2	0	2	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	1	-1	1	1	-2
2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	-1	2	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	-2	-4	-3	-4	-3	-1	-1	-1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	-2	-1	-2	-1	-2	-1	1	-1	0	1	1	0	-1	0	1	-1	-5	-5	-6	-3	0	0	0	0	1	1
1	-1	0	1	1	0	-1	-2	-3	-2	-1	2	-1	-1	0	0	2	0	0	0	0	-2	-3	-6	-4	-3	1	2	2	1	1	1
0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-2	-4	-5	-5	-3	0	-1	1	1	1	1

도면32

Grip															Flaoting																	
1	-2	-4	-3	-1	5	17	14	15	14	7	1	-3	-2	-1	1	-1	-2	-1	0	11	14	17	14	13	1	0	-1	-2	-3	-2		
0	-2	-2	-2	0	0	15	16	15	11	7	3	0	-1	-1	0	-2	-3	-3	-3	0	1	16	16	12	8	4	-2	-4	-1	-1	-2	
-2	-1	-2	1	-1	0	3	4	9	9	5	1	-1	-2	1	0	-1	-2	0	-1	-2	-1	2	6	6	7	1	2	-3	-2	0	-2	
-1	-1	-1	-4	-2	-4	-2	-2	1	1	2	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-5	-2	-1	1	0	3	3	-3	-1	-5	-2	-2	-1	
-2	-1	-2	0	-2	-3	-1	0	1	1	2	0	-2	-4	0	0	0	0	-3	-3	-2	-2	1	0	1	2	0	-2	-2	-3	-2	-2	
-2	-2	-1	-3	-2	-1	3	2	8	8	8	2	-1	-2	-1	0	0	-3	-1	-2	-4	0	-3	-1	3	5	10	5	0	-1	-1	-2	-3
-1	-1	-3	-3	0	-4	10	17	16	17	7	9	-1	0	1	-2	-2	-3	-2	0	-2	9	17	15	16	7	-1	-3	-2	0	-3		
-6	-6	-6	-9	-2	-8	18	18	16	15	13	5	0	-3	0	-1	-1	-1	-4	0	-6	-4	10	16	13	23	9	0	1	-2	0	-4	
-2	-2	-2	-2	-2	2	11	9	11	9	3	1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	5	13	11	9	8	2	1	-2	-2	0	-2		
-2	-4	-2	-3	-4	0	10	10	8	8	4	1	-2	-1	-3	3	3	3	3	-1	-1	10	10	8	5	1	0	-1	-2	-1	-1		
-2	-2	-2	-1	-2	2	4	4	5	3	-1	-3	-1	-1	-1	1	1	1	1	-2	2	2	7	6	1	1	-2	-1	-3	-2	-1		
-2	-1	-1	-2	-4	-3	-1	-1	0	-1	-2	0	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-1	-1	0	1	3	-3	-1	-1	-1	-3	0	
-1	-3	-1	-3	-2	2	25	26	23	17	5	2	-1	-1	-1	0	0	0	0	-3	0	5	22	25	23	16	-4	-1	-2	0	-2	-1	
-4	-3	-3	-3	1	3	54	83	62	32	3	2	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	3	6	47	64	39	26	-2	-1	-2	-3	-2	0	
-2	-3	-3	-2	4	6	187	238	222	159	10	7	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4	5	14	178	225	194	116	-3	0	-4	-2	-3	-2	
-3	-1	-4	-5	5	27	237	253	244	240	113	23	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-3	7	64	222	244	239	238	41	6	-1	-2	0	-1	
-3	-1	-1	-3	2	28	233	250	246	256	231	106	-5	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-3	3	88	195	261	227	281	173	32	-5	2	0	-2	
0	-1	0	-3	0	-1	178	246	246	252	237	139	-5	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	16	182	256	230	272	209	50	-6	-1	-4	-3
-2	-1	-1	-2	-2	0	42	108	206	235	209	70	-5	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-3	7	54	151	220	253	158	31	-4	-1	-2	-2	-2	
-2	-3	-2	-3	-4	-1	20	26	55	80	61	16	-3	-2	-1	0	0	0	0	-3	6	19	32	75	107	41	10	-4	-1	-3	-3	-3	
-3	-3	-1	-2	-4	-2	-1	-3	-1	-2	0	-2	-2	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-2	-2	1	0	0	-1	-4	-3	-3	-3	
-4	-3	-4	-1	-2	0	-2	-1	0	-1	-1	-1	-3	0	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-2	-2	-2	0	1	1	-1	-3	-4	-3	-3	
-5	-3	-1	-1	-2	-2	-1	2	-1	1	1	-2	-1	-3	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-1	0	0	-3	-3	-4	-2	-4	
-4	-1	-3	-3	-1	-4	2	1	0	2	0	0	-3	-3	-2	0	0	0	0	-3	-2	-2	-1	-3	-1	-2	0	1	0	-2	-3	-4	-2
-3	0	-2	-3	-3	-4	0	0	-2	-2	-1	0	-2	-4	-3	-1	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-1	2	-1	-2	-3	-2	-3	-2	
-2	-3	-5	-3	-1	-2	0	-1	-1	-2	1	-1	-3	0	-1	1	1	1	1	-3	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-2	-2	0	-4	
-4	-3	-4	0	-3	-2	-2	-1	-1	-2	0	-3	-2	-2	-3	0	0	0	0	-3	-2	-1	-1	-4	-4	-4	-3	-1	-3	-3	-3	-2	-2
-5	-4	-3	-3	-6	-4	-1	-3	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-3	-3	0	1	-5	-3	-3	-2	-3	-4	
-3	-4	-3	-3	-3	0	-2	-3	-2	-3	-4	-2	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-5	-3	-4	-2	-2	-3	
-3	-3	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-4	-2	-4	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-2	-4	-5	-3	-2	-1	-1	-1	-3	-1	-4	
-4	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-1	-3	-2	-2	-4	-1	-1	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	-2	-4	-4	-4	-4	-4	-3	-3	-4	-3	-4
-2	-2	-3	-3	-4	-3	-3	-3	0	-3	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-3	-4	-4	-1	-4	-4	-4	-4	0	-1	

도면33

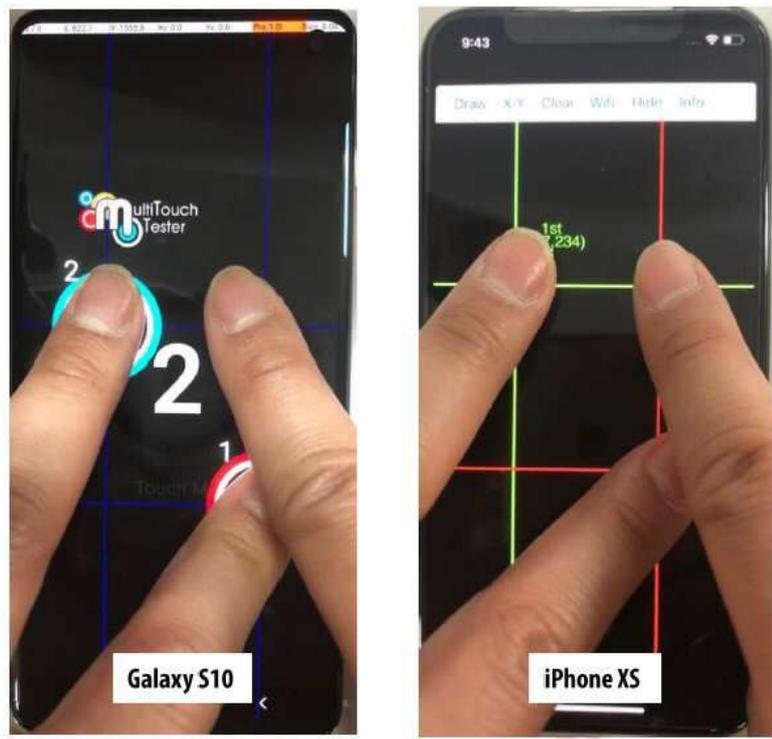


도면34

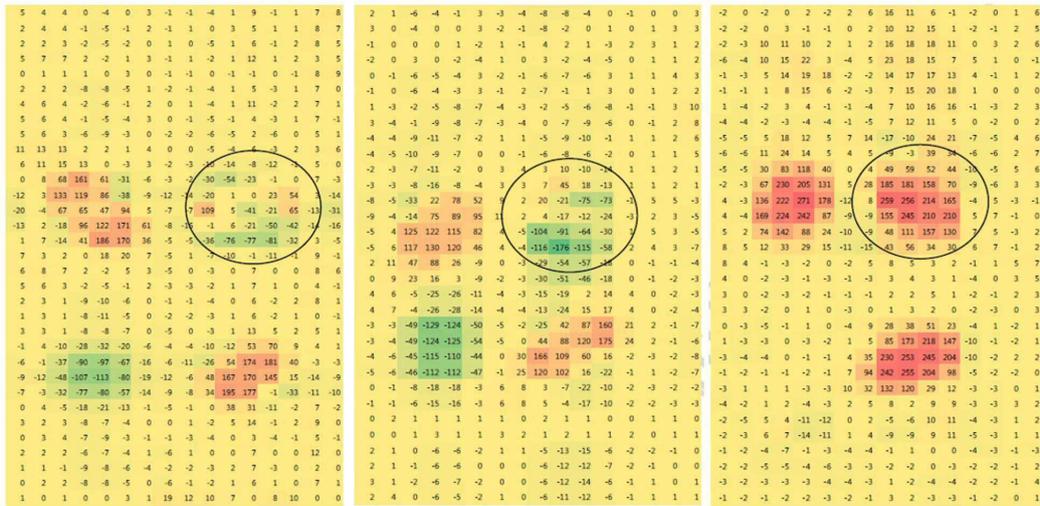
1 0 2 5 4 2 3 1 -1 -4 -7 -5 -7 2 1 -1	1 1 0 1 2 0 -1 -8 -7 -6 -4 0 -1 0 0 0	0 0 -2 -2 -1 0 -2 1 1 5 11 15 12 4 -1 -1
-3 -2 -1 -1 -3 -2 -4 -7 -11 -12 -11 -13 4 0 -1	0 1 2 -1 2 3 1 -3 -4 -2 0 4 0 1 1 2	-1 -2 -1 0 -1 -1 -3 -1 1 15 16 14 14 3 -3 0
-1 1 1 1 2 1 1 -1 -4 -5 -7 -9 0 -1 -1	-2 1 1 2 2 2 0 1 -5 -5 -6 -7 0 0 -1 1	-1 0 0 0 1 0 0 -2 5 16 18 16 3 0 -2 0
0 0 0 0 1 -1 -1 -1 2 1 0 1 -1 0 8	3 1 1 1 2 2 0 0 -5 -10 -9 -10 -3 -1 1 1	-1 -1 0 -3 -3 -1 -1 -4 2 5 9 7 1 -3 1 0
-3 -1 -1 1 1 -1 0 0 -3 -6 -8 -7 -9 0 -3 -2	-1 2 3 6 6 5 2 -12 -15 -18 -17 -7 -5 -3 -3 -3	-1 -1 -2 -1 -1 -3 -2 -1 0 2 6 5 2 -1 1 -1
-3 -1 -3 0 0 -2 0 -1 -4 -7 -9 -8 -10 -1 -2 1	-2 -1 3 5 5 4 0 -10 -14 -16 -15 -5 -4 -3 -3 -5	0 -1 -1 -3 -3 0 0 -1 1 9 13 17 9 5 1 -2
0 -1 1 2 4 0 2 -1 -1 -6 -7 -6 -9 1 -1 -1	-2 2 3 6 6 3 1 -3 -12 -14 -14 -11 -2 -1 -2 -2	-1 0 -1 0 1 -1 -3 -2 0 4 14 20 16 11 -1 3
-1 1 4 4 5 3 2 1 1 -5 -1 -4 -5 0 -1 0	0 1 1 5 6 3 3 -4 -12 -16 -16 -13 -2 -2 -3	-5 -2 1 -4 -3 1 -1 0 -7 -4 7 13 20 7 1 0
-2 -1 1 3 3 2 0 -1 -2 -8 -8 -7 -8 -1 0 -1	1 0 0 0 0 0 -1 -10 -14 -11 0 -1 2 1 -1 -2	-1 -2 0 -1 1 0 0 0 -1 2 6 10 6 3 2 2
-1 -1 5 4 2 2 -1 0 -4 -2 -2 -6 2 -1 -1	1 2 1 1 1 -1 -2 -10 -16 -16 -7 -2 1 -1 0 1	0 -1 1 -1 -1 -1 0 0 1 8 10 11 8 2 1 0
3 0 4 5 6 3 4 -1 0 -4 -8 -6 -7 1 -2 -1	-5 -3 -4 -4 -4 -2 -5 -62 -87 3 72 39 12 9 11 9	0 1 0 -2 0 -1 -2 -2 3 9 12 10 4 1 -1 -2
-2 -1 0 2 3 0 -1 1 0 -6 -8 -10 -8 0 -1 -2	-8 -4 -2 -3 2 4 9 11 38 8 -75 -71 -2 4 4 4	1 0 -3 -3 0 0 0 0 1 3 3 5 2 -1 0 1
0 1 2 3 4 1 3 0 0 -9 -10 -10 -12 1 1 -1	-8 -2 -3 -1 0 2 13 71 68 41 14 -48 -1 5 5 2	0 1 -2 -3 0 2 0 1 0 0 4 6 5 0 -1 0
-1 1 3 4 2 2 0 -1 -3 -9 -11 -8 -10 -2 1 -1	-4 -2 -3 2 4 9 11 38 8 -75 -71 -2 4 4 4	2 0 1 -2 -1 -1 -2 -1 0 5 10 13 8 2 2 -2
-3 -3 -4 0 1 -2 -3 -2 -3 -21 41 44 42 -1 -9 -8	-2 0 2 7 6 5 3 -11 -17 -28 -31 -19 -4 -5 -5 -6	3 0 -1 -2 -1 -2 -1 -1 0 4 10 16 13 8 1 1
-6 -4 -5 -2 -2 -7 -7 -5 59 19 14 41 49 -7 -16	-1 1 4 5 4 4 3 -7 -18 -25 -28 -20 -4 -3 -4 -6	1 -2 -1 -1 0 0 0 -1 -4 -2 24 77 72 14 -2 -2
-7 -6 -6 -4 -3 -6 -6 -8 -16 -7 36 42 46 14 -16 -13	4 2 2 1 1 1 0 -10 -13 -17 -17 -8 -2 -1 -2 -1	3 3 0 -6 2 2 -2 -2 9 40 156 228 238 84 -4 -2
1 1 2 3 3 2 1 0 -4 -19 3 18 1 -2 1 0	3 4 2 2 1 1 0 -6 -14 -16 -16 -10 -2 -2 -2 -2	3 4 -4 -4 4 2 -4 -3 28 167 194 222 220 76 -4 -2
0 0 2 3 3 1 1 -1 0 -9 -11 -9 -10 1 7 2	-2 -1 0 -1 -1 1 -18 -23 -21 -20 3 5 4 2 2	2 3 -5 -4 2 5 -5 -5 31 146 184 171 72 27 -5 -2
1 1 2 3 3 1 0 -3 -3 -9 -11 -11 -11 -2 -2 0	-2 0 -1 0 -1 0 -2 -18 -15 31 61 28 6 4 3 2	4 3 -4 -4 2 3 -5 -3 10 41 47 39 25 8 -3 -1
-3 -1 0 2 2 -1 -3 -2 -4 -10 -12 -12 -4 -1 0	-11 -7 -7 -7 -9 -3 7 45 17 -21 -15 55 21 10 9 7	1 -1 -2 -2 -1 -2 -1 0 1 2 3 4 0 -1 -1 0
-1 -1 -2 4 0 1 1 -1 -7 -9 -10 -11 -2 -1 -2	-13 -6 -6 -9 -7 -5 14 70 9 -29 3 34 15 8 9 6	3 -1 -1 -2 -1 -1 -1 -1 0 5 3 9 1 0 -2 1
0 -1 0 1 1 2 0 0 -1 -3 -8 -9 -10 -3 0 0	-3 -2 -1 1 1 2 5 22 74 44 -29 -34 -1 0 0 1	3 1 -1 -1 -2 1 0 0 -4 0 4 10 2 1 1 0
0 1 2 4 5 3 1 5 0 -3 -9 -11 -12 -3 1 1	-1 -1 -1 0 2 2 5 1 20 -35 -41 -32 -1 0 0 -1	0 -3 -3 -2 0 -2 0 1 -3 -3 2 4 1 -1 0 1
0 -1 0 2 3 1 0 5 -2 -8 -9 -3 -13 -4 -2 1	3 2 2 1 1 0 1 -6 -12 -14 -14 -7 -2 -1 0 0	1 0 0 -2 -1 -1 0 -3 5 30 77 116 95 22 -1 0
-4 -4 -1 0 0 -3 -2 -7 -6 -20 37 59 30 -18 -12 -12	2 2 1 3 2 1 1 -7 -13 -14 -15 -8 -2 -1 -1 0	5 -1 0 0 1 2 -1 -1 37 167 232 251 245 100 -3 -2
-8 -7 -5 -4 -3 -6 -9 -10 -2 80 12 5 37 32 -18 -19	0 -1 0 0 0 0 0 -1 0 0 0 0 1 -1 -2 0	2 0 -1 -4 0 0 -1 -5 75 237 242 245 209 62 -4 -1
-6 -5 -4 -3 -3 -5 -7 -9 -1 71 54 38 17 -18 -20 -19	0 -2 0 0 1 1 2 0 2 0 1 0 1 0 1 0	2 -1 -2 -3 2 -1 -1 -4 25 107 152 128 50 10 -3 -3
-2 -2 0 3 2 -1 -2 -3 -3 -4 48 17 -28 -12 -1 -4	0 0 1 -1 -1 -1 -2 -4 -6 -8 -8 -5 0 0 0 1	-2 -1 -4 -5 -2 -3 -3 -2 2 3 5 7 -1 -1 -1 0
1 0 2 2 2 0 0 1 -10 -13 -11 -12 -1 -1 -2	1 1 0 0 0 0 -1 -2 -4 -8 -10 -10 -5 -2 1 1 2	0 -2 -5 -4 -1 -2 -3 -4 0 1 2 2 -2 -2 -1
-3 -2 -1 1 2 0 0 0 -2 -10 -14 -17 -15 -5 1 1	1 0 -1 0 0 0 0 -3 -6 -8 -7 -2 0 2 0 1	-2 -2 -2 -3 -3 -3 -2 -1 -3 0 0 3 -3 -1 -1
0 0 0 0 0 0 -1 5 -2 -2 -6 -8 -1 -7 1 -2	2 1 0 2 0 0 0 -2 -7 -8 -3 -1 1 2 1	-1 -2 -4 -2 -3 -2 -1 -1 -3 -4 -1 1 0 1 -1 -1

(a) (b) (c)

도면35



도면36



(a)

(b)

(c)