



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0113198
(43) 공개일자 2022년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0445 (2019.05)
G06F 3/0416 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2021-0017098
(22) 출원일자 2021년02월05일
심사청구일자 2021년02월05일

(71) 출원인
주식회사 하이덱
경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 다
산타워 3층 (삼평동)
(72) 발명자
김세엽
경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)
김본기
경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)
(74) 대리인
김성호

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치

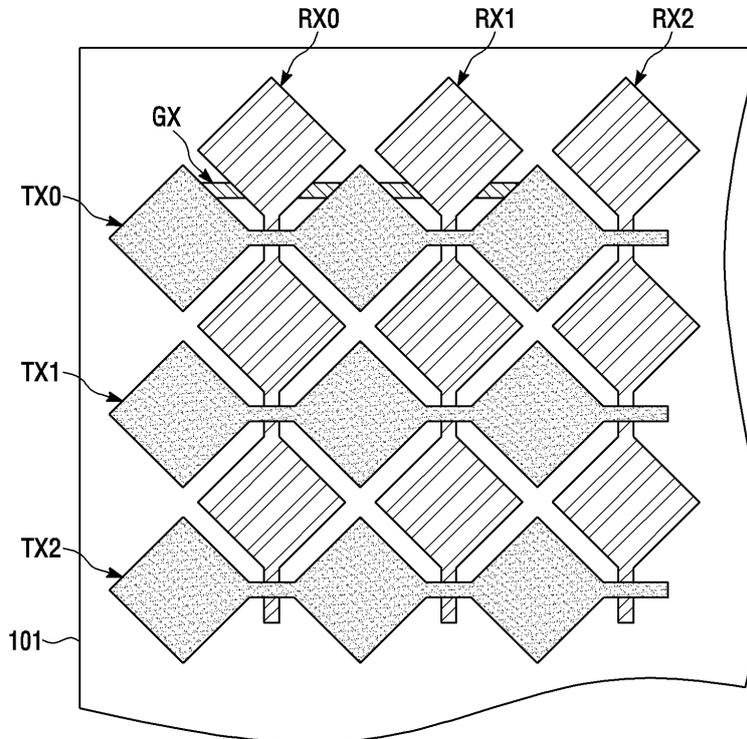
(57) 요약

본 발명의 실시 형태는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는, 각각이 제1 방향을 따라 배열된 다수의 제1 패턴부와 상기 다수의 제1 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제1 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제1 전극; 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



기 복수의 제1 전극 중 하나 이상의 제1 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 제1 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 가드 전극; 및 각각이 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 배열된 다수의 제2 패턴부와 상기 다수의 제2 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제2 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제2 전극;을 포함하고, 상기 가드 전극과 상기 복수의 제2 전극의 연결 패턴은 제1 층에 함께 배치되고, 상기 복수의 제1 전극과 상기 복수의 제2 전극의 다수의 제2 패턴부는 상기 제1 층과 다른 제2 층에 함께 배치된다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/0448 (2019.05)

G06F 2203/04108 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각각이 제1 방향을 따라 배열된 다수의 제1 패턴부와 상기 다수의 제1 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제1 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제1 전극;

상기 복수의 제1 전극 중 하나 이상의 제1 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 제1 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 가드 전극; 및

각각이 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향을 따라 배열된 다수의 제2 패턴부와 상기 다수의 제2 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제2 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제2 전극;을 포함하고,

상기 가드 전극과 상기 복수의 제2 전극의 연결 패턴은 제1 층에 함께 배치되고,

상기 복수의 제1 전극과 상기 복수의 제2 전극의 다수의 제2 패턴부는 상기 제1 층과 다른 제2 층에 함께 배치된, 터치 센서.

청구항 2

각각이 제1 방향을 따라 배열된 다수의 구동 패턴부와 상기 다수의 구동 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 구동 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 구동 전극;

상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부가 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향을 따라 교번하며 배열되고, 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 수신 전극; 및

상기 복수의 구동 전극 중 하나 이상의 구동 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 구동 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 가드 전극;

을 포함하는, 터치 센서.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 수신 전극의 상기 제1 및 제2 수신 패턴부는, 상기 복수의 구동 전극과 동일층에 배치되고,

상기 복수의 수신 전극의 상기 연결 패턴은, 상기 가드 전극과 함께 상기 동일층 아래의 층에 배치된, 터치 센서.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부는, 상기 구동 전극의 연결 패턴을 기준으로 서로 대칭되는, 터치 센서.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 수신 전극의 상기 연결 패턴은 제1 연결 패턴과 제2 연결 패턴을 포함하고,

상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부가 하나의 그룹을 구성하고,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 상기 제2 방향을 따라 홀수번째에 위치한 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하고, 상기 홀수번째에 위치한 그룹들을 전기적으로 연결하며,

상기 제2 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 상기 제2 방향을 따라 짝수번째에 위치한 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하고, 상기 짝수번째에 위치한 그룹들을 전기적으로 연결하는, 터치 센서.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 그룹 중 하나의 그룹의 제1 수신 패턴부는, 상기 하나의 그룹의 제1 수신 패턴부와 인접하는 다른 그룹의 제2 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 대응되는 함몰 패턴부를 갖고,

상기 하나의 그룹의 제2 수신 패턴부는, 상기 하나의 그룹의 제2 수신 패턴부와 인접하는 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 대응되는 함몰 패턴부를 갖고,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다른 그룹의 제2 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 상기 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부의 돌출 패턴부를 연결하는, 터치 센서.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 짝수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부와 대응되는 형상을 갖고 중첩되도록 배치된 대응 패턴; 및 상기 대응 패턴으로부터 홀수번째에 위치한 그룹 측 방향으로 연장된 연장 패턴;을 포함하는, 터치 센서.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 구동 전극은, 상기 구동 패턴부 내부에 형성된 개구부 내에 배치된 더미 패턴부를 더 포함하고,

상기 제2 방향을 따라 연장되고, 상기 복수의 구동 전극 별로 하나의 더미 패턴부와 전기적으로 연결된 도전성 패턴;을 더 포함하고,

상기 도전성 패턴이 둘 이상 전기적으로 연결되어 스타일러스 펜에 자기장 신호를 제공하는 전류 루프를 구성하고,

상기 도전성 패턴은 상기 가드 전극 및 상기 제1 및 제2 연결 패턴과 동일층에 배치된, 터치 센서.

청구항 9

복수의 제1 전극, 적어도 하나 이상의 가드 전극 및 복수의 제2 전극을 포함하는 터치 센서;

상기 터치 센서로 구동 신호를 인가하는 구동부;

상기 터치 센서로부터의 수신 신호를 감지하는 감지부; 및

상기 구동부 및 상기 감지부를 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제1 전극은 제1 방향을 따라 배열된 다수의 제1 패턴부와 상기 다수의 제1 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제1 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고,

상기 가드 전극은 상기 복수의 제1 전극 중 하나 이상의 제1 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 제1 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하고,

상기 수신 전극은 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 배열된 다수의 제2 패턴부와 상기 다수의 제2 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제2 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 구동부가 상기 복수의 제1 전극과 상기 가드 전극에 함께 구동 신호를 인가하도록 제어하고, 상기 복수의 제1 전극으로부터 출력되는 신호에 포함된 자기 커패시턴스 변화량 정보로부터 객체의 근접 여부를 판정하는, 터치 입력 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 구동부가 상기 가드 전극에 구동 신호를 인가하도록 제어하고, 상기 복수의 제1 전극으로부터 출력되는 신호에 포함된 상호 커패시턴스 변화량 정보로부터 객체의 근접 여부를 판정하는, 터치 입력 장치.

청구항 12

복수의 구동 전극, 적어도 하나 이상의 가드 전극 및 복수의 수신 전극을 포함하는 터치 센서;

상기 터치 센서로 구동 신호를 인가하는 구동부;

상기 터치 센서로부터의 수신 신호를 감지하는 감지부; 및

상기 구동부 및 상기 감지부를 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 구동 전극은, 제1 방향을 따라 배열된 다수의 구동 패턴부와 상기 다수의 구동 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 구동 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고,

상기 수신 전극은, 상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부가 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 교번하며 배열되고, 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고,

상기 가드 전극은, 상기 복수의 구동 전극 중 하나 이상의 구동 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 구동 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 수신 전극의 상기 제1 및 제2 수신 패턴부는, 상기 복수의 구동 전극과 동일층에 배치되고,

상기 복수의 수신 전극의 상기 연결 패턴은, 상기 가드 전극과 함께 상기 동일층 아래의 층에 배치된, 터치 입력 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부는, 상기 구동 전극의 연결 패턴을 기준으로 서로 대칭되는, 터치 입력 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 수신 전극의 연결 패턴은 제1 연결 패턴과 제2 연결 패턴을 포함하고,

상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부가 하나의 그룹을 구성하고,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 상기 제2 방향을 따라 홀수번째에 위치한 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하고, 상기 홀수번째에 위치한 그룹들을 전기적으로 연결하며,

상기 제2 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 상기 제2 방향을 따라 짝수번째에 위치한 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하고, 상기 짝수번째에 위치한 그룹들을 전기적으로 연결하는, 터치 입력 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 다수의 그룹 중 하나의 그룹의 제1 수신 패턴부는, 상기 하나의 그룹의 제1 수신 패턴부와 인접하는 다른 그룹의 제2 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 대응되는 함몰 패턴부를 갖고,

상기 하나의 그룹의 제2 수신 패턴부는, 상기 하나의 그룹의 제2 수신 패턴부와 인접하는 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 대응되는 함몰 패턴부를 갖고,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다른 그룹의 제2 수신 패턴부의 돌출 패턴부와 상기 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부의 돌출 패턴부를 연결하는, 터치 입력 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제1 연결 패턴은, 상기 다수의 그룹 중 짝수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부와 대응되는 형상을 갖고 중첩되도록 배치된 대응 패턴; 및 상기 대응 패턴으로부터 홀수번째에 위치한 그룹 측 방향으로 연장된 연장 패턴;을 포함하는, 터치 입력 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 구동 전극은, 상기 구동 패턴부 내부에 형성된 개구부 내에 배치된 더미 패턴부를 더 포함하고,

상기 제2 방향을 따라 연장되고, 상기 복수의 구동 전극 별로 하나의 더미 패턴부와 전기적으로 연결된 도전성 패턴;을 더 포함하고,

상기 도전성 패턴이 둘 이상 전기적으로 연결되어 스타일러스 펜에 자기장 신호를 제공하는 전류 루프를 구성하

고,

상기 도전성 패턴은 상기 가드 전극 및 상기 제1 및 제2 연결 패턴과 동일층에 배치된, 터치 입력 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 형태는 터치 센서 및 이를 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 센서는 정보 입력 장치의 일종으로서, 디스플레이 장치에 구비되어 사용될 수 있다. 일례로, 터치 센서는 디스플레이 패널의 일면에 부착되거나, 디스플레이 패널과 일체로 제작되어 사용될 수 있다. 사용자는 디스플레이 이 장치의 화면에 표시되는 이미지를 보면서 터치 센서를 누르거나 터치하여 정보를 입력할 수 있다.

[0004] 터치 센서를 단일층 또는 이중층으로 구동전극과 수신전극을 구현하는 경우에, 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.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-1979891 (2019.05.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시 형태는, 호버링 터치 센싱이 가능한 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명의 실시 형태는, 터치 센싱 감도를 향상시킬 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명의 실시 형태는, 스타일러스 펜을 구동시킬 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는, 각각이 제1 방향을 따라 배열된 다수의 제1 패턴부와 상기 다수의 제1 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제1 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제1 전극; 상기 복수의 제1 전극 중 하나 이상의 제1 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 제1 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 가드 전극; 및 각각이 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향을 따라 배열된 다수의 제2 패턴부와 상기 다수의 제2 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제2 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의 제2 전극;을 포함하고, 상기 가드 전극과 상기 복수의 제2 전극의 연결 패턴은 제1 층에 함께 배치되고, 상기 복수의 제1 전극과 상기 복수의 제2 전극의 다수의 제2 패턴부는 상기 제1 층과 다른 제2 층에 함께 배치된다.

[0010] 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는, 각각이 제1 방향을 따라 배열된 다수의 구동 패턴부와 상기 다수의 구동 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 구동 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 복수의

구동 전극; 상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부가 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 교번하며 배열되고, 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 수신 전극; 및 상기 복수의 구동 전극 중 하나 이상의 구동 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 구동 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하는, 가드 전극;을 포함한다.

[0011] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 복수의 제1 전극, 적어도 하나 이상의 가드 전극 및 복수의 제2 전극을 포함하는 터치 센서; 상기 터치 센서로 구동 신호를 인가하는 구동부; 상기 터치 센서로부터의 수신 신호를 감지하는 감지부; 및 상기 구동부 및 상기 감지부를 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 제1 전극은 제1 방향을 따라 배열된 다수의 제1 패턴부와 상기 다수의 제1 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제1 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고, 상기 가드 전극은 상기 복수의 제1 전극 중 하나 이상의 제1 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 제1 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함하고, 상기 수신 전극은 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 배열된 다수의 제2 패턴부와 상기 다수의 제2 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 제2 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치 입력 장치는, 복수의 구동 전극, 적어도 하나 이상의 가드 전극 및 복수의 수신 전극을 포함하는 터치 센서; 상기 터치 센서로 구동 신호를 인가하는 구동부; 상기 터치 센서로부터의 수신 신호를 감지하는 감지부; 및 상기 구동부 및 상기 감지부를 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 구동 전극은, 제1 방향을 따라 배열된 다수의 구동 패턴부와 상기 다수의 구동 패턴부에서 서로 인접한 두 개의 구동 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고, 상기 수신 전극은, 상기 구동 전극의 연결 패턴을 사이에 두고 배치된 제1 수신 패턴부와 제2 수신 패턴부가 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 교번하며 배열되고, 상기 제1 수신 패턴부와 상기 제2 수신 패턴부를 전기적으로 연결하는 연결 패턴을 포함하고, 상기 가드 전극은, 상기 복수의 구동 전극 중 하나 이상의 구동 전극 아래에 중첩되도록 배치되고, 상기 구동 패턴부와 대응되는 형상의 가드 패턴부를 다수로 포함하고, 상기 다수의 가드 패턴부 중 서로 인접한 두 개의 가드 패턴부를 연결하는 연결 패턴을 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치를 사용하면, 호버링 터치 센싱이 가능한 이점이 있다.

[0014] 또한, 터치 센싱 감도를 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0015] 또한, 스타일러스 펜을 구동시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 이를 포함하는 터치 입력 장치의 개략도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서(10)의 일부의 평면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치 센서의 일부의 평면도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- 도 6은 종래 터치 센서와 도 4에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서의 상호 커패시턴스 변화량(dCm)의 차이를 비교한 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서의 평면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- 도 9는 도 4에 도시된 터치 센서의 변형 예에 따른 터치 센서의 평면도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- 도 11은 도 4에 도시된 터치 센서의 또 다른 변형 예에 따른 터치 센서의 일부의 평면도이다.

도 12는 도 11에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.

도 13은 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 변형 예를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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.
- [0018] 본 문서의 다양한 실시 형태들에 따른 터치 입력 장치는, 전자 디바이스로서, 예를 들면, 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 차량용 디스플레이 장치, 이동 전화기(mobile phone), 영상 전화기, 전자책 리더기(e-book reader), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD))), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드(skin pad) 또는 문신), 또는 생체 이식형(예: implantable circuit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서를 이를 포함하는 터치 입력 장치의 개략도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 입력 장치(1)는 터치 센서(10), 감지부(11), 구동부(12) 및 제어부(13)를 포함할 수 있다.
- [0022] 구동부(12)는 제어부(13)의 제어에 의해 터치 센서(10)로 구동 신호를 인가하고, 감지부(11)는 터치 센서(10)로부터 수신된 감지 신호를 수신한다.
- [0023] 구동부(12)는 터치 센서(10)의 복수의 구동 전극으로 순차적으로 구동 신호를 공급할 수 있다.
- [0024] 감지부(11)는 터치 센서(10)의 복수의 수신 전극으로부터 출력되는 신호를 수신한다. 여기서, 상기 신호에는 서로 인접한 구동 전극과 수신 전극 사이의 커패시턴스 변화량의 정보, LGM 노이즈 신호 및 디스플레이 노이즈 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0025] 감지부(11)는 복수의 수신 전극으로부터 출력되는 신호들 중 두 개의 신호를 차감하여 차감 신호를 출력할 수 있고, 출력된 차감 신호를 아날로그 디지털 컨버팅하여 출력할 수 있다. 이를 위해, 감지부(11)는 비교기와 ADC를 포함할 수 있다.
- [0026] 제어부(13)는 감지부(11)로부터 출력되는 디지털 신호에 기초하여 터치 여부 및/또는 터치 위치를 검출할 수 있다.
- [0027] 도 1에서 감지부(11), 구동부(12) 및 제어부(13)를 설명의 편의상 분리하여 도시하였으나, 이에 한정하지 않는다. 예를 들어, 감지부(11), 구동부(12) 및 제어부(13) 중 적어도 둘 이상 또는 전부는 하나의 모듈, 유닛, 칩(chip)으로 구현될 수 있다.
- [0028] 도 1에 도시된 터치 입력 장치(1)는 디스플레이 패널을 포함할 수 있다. 이 경우 터치 센서(10)가 디스플레이 패널 상에 배치될 수도 있고, 디스플레이 패널 내에 배치될 수도 있다. 경우에 따라, 터치 센서(10)는 디스플레이 패널 아래에도 배치될 수 있다. 일례로, 터치 센서(10)는 디스플레이 패널의 상부 기판 및/또는 하부 기판의 외부면(예컨대, 상부 기판의 상부면 또는 하부 기판의 하부면) 또는 내부면(예컨대, 상부 기판의 하부면 또는 하부 기판의 상부면) 상에 직접 형성될 수 있다. 상기 디스플레이 패널에 터치 센서(10)가 결합되어 터치 스크린을 구성할 수 있다.
- [0029] 터치 센서(10)는 소정의 형상의 전극들을 포함하고, 소정의 전극들은, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn) 및 복수

의 수신전극(RX0 내지 RXm)을 포함할 수 있다.

- [0030] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)의 사이, 특히 이들의 교차부에는, 소정의 커패시턴스(14)(C00, C01, C10, C11, ...)가 형성된다.
- [0031] 터치 센서(10)의 동작을 위해, 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)에 구동 신호를 인가하는 구동부(12) 및 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)으로부터 터치 표면에 대한 터치에 따라 변화되는 커패시턴스 변화량에 대한 정보를 포함하는 감지 신호(또는 수신 신호)를 수신하는 감지부(11)를 포함할 수 있다.
- [0032] 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.
- [0033] 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)은, 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.
- [0034] 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)은, 동일층(1 layer)에 형성될 수도 있고, 서로 다른 이중층(2 layer)에 형성될 수 있다. 복수의 구동전극(TX0 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX0 내지 RXm)은 다이아몬드(diamond) 패턴의 형상을 가질 수 있다.
- [0036] 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서(10)의 일부의 평면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서는 터치 입력 장치의 활성 영역(101)에 배치될 수 있다. 활성 영역(101)은 터치가 입력되는 영역일 수 있고, 터치 입력 장치에 포함된 디스플레이 패널의 표시 영역에 대응되는 영역일 수 있다.
- [0038] 터치 센서는 복수의 제1 전극, 가드 전극(GX) 및 복수의 제2 전극을 포함한다. 여기서, 복수의 제1 전극은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...) 중 어느 하나이고, 복수의 제2 전극은 나머지 하나일 수 있다. 도 2 내지 도 3에서 복수의 제1 전극을 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)으로, 복수의 제2 전극을 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)으로 설명하지만, 이에 한정하는 것은 아니며, 반대로 복수의 제1 전극이 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)일 수 있고, 복수의 제2 전극이 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)일 수 있다.
- [0039] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)은 제1 방향을 따라 연장된 형태를 갖고, 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)은 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 연장된 형태를 갖는다.
- [0040] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)의 사이, 특히 이들의 교차부에는 소정의 커패시턴스가 형성된다. 이러한 커패시턴스는 해당 지점 또는 그 주변에서 터치 입력이 발생할 시 변화된다. 따라서, 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...)으로부터 출력되는 신호로부터 커패시턴스의 변화량을 검출함으로써 터치 여부 및 터치 입력을 검출할 수 있다.
- [0041] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 각각은, 도 3에 도시된 바와 같이, 구동 패턴부(111) 및 연결 패턴(115)을 포함한다. 구동 패턴부(111) 다수가 제1 방향을 따라 배열되고, 인접한 2개의 구동 패턴부(111) 사이에 연결 패턴(115)이 배치된다.
- [0042] 구동 패턴부(111)는 다이아몬드(diamond) 형상 또는 마름모 형상을 가질 수 있다. 도면에서는 구동 패턴부(111)가 다이아몬드 또는 마름모 형상으로 도시되어 있으나, 이는 하나의 예 일뿐이고, 구동 패턴부(111)는 예를 들어, 다각형 또는 장방형 등의 형상을 가질 수 있다.
- [0043] 연결 패턴(115)의 일 단은 일측에 배치된 구동 패턴부(111)과 연결되고, 타 단은 타 측에 배치된 제1 패턴부와 연결된다. 연결 패턴(115)은 바(bar) 형상일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0044] 다수의 구동 패턴부(111) 및 다수의 연결 패턴(115)은 동일층(도 3의 2nd layer)에 함께 배치된다. 다수의 구동

패턴부(111) 및 다수의 연결 패턴(115)은 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 다수의 구동 패턴부(111) 및 다수의 연결 패턴(115)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 형성될 수 있다. 상기 메탈 메쉬를 다수의 구동 패턴부(111) 및 다수의 연결 패턴(115)의 형상에 맞춰 패터닝함으로써, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)을 형성할 수 있다.

[0046] 복수의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, ...) 각각은, 도 3에 도시된 바와 같이, 수신 패턴부(131) 및 연결 패턴(135)을 포함한다. 수신 패턴부(131) 다수가 제2 방향을 따라 배열되고, 인접한 2개의 수신 패턴부(131) 사이에 연결 패턴(135)이 배치된다.

[0047] 수신 패턴부(131)는 다이아몬드(diamond) 형상 또는 마름모 형상을 가질 수 있다. 도면에서는 수신 패턴부(131)가 다이아몬드 또는 마름모 형상으로 도시되어 있으나, 이는 하나의 예 일뿐이고, 수신 패턴부(131)는 예를 들어, 다각형 또는 장방형 등의 형상을 가질 수 있다.

[0048] 연결 패턴(135)은 수신 패턴부(131)가 배치된 층(2nd layer)이 아닌 다른 층(1st layer)에 배치될 수 있다. 연결 패턴(135)의 일 단은 일측에 배치된 수신 패턴부(111)와 전도성 비아를 통해 연결되고, 타 단은 타 측에 배치된 수신 패턴부와 전도성 비아를 통해 연결될 수 있다. 연결 패턴(115)은 바(bar) 형상일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.

[0049] 다수의 수신 패턴부(131)와 다수의 연결 패턴(135)은 서로 다른 층에 배치된다. 다수의 수신 패턴부(131)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 동일층에 함께 배치된다. 다수의 수신 패턴부(131)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 함께 메탈 메쉬(metal mesh)로 형성될 수 있다.

[0051] 가드 전극(GX)은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)의 적어도 일부와 중첩되도록 배치된다. 예를 들어, 가드 전극(GX)은 활성 영역(101)의 가장자리부에 인접한 구동 전극과 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0052] 가드 전극(GX)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)이 배치된 층(2nd layer)과 다른 층(1st layer)에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 다른 층(1st layer)은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)이 배치된 층(2nd layer) 아래에 배치될 수 있다.

[0053] 가드 전극(GX)은, 일부 구동 전극(TX0)의 구동 패턴부(111)와 중첩되도록 배치된 가드 패턴부(151)를 다수로 포함하고, 다수의 가드 패턴부(151)들 사이사이를 연결하는 연결 패턴(155)을 포함할 수 있다.

[0054] 가드 패턴부(151)와 연결 패턴(155)은 수신 전극(RX0, RX1, ...)의 연결 패턴(135)과 동일층(1st layer)에 함께 배치될 수 있다. 따라서, 가드 패턴부(151)와 연결 패턴(155)과 수신 전극(RX0, RX1, ...)의 연결 패턴(135)은 메탈 메쉬로 함께 형성될 수 있다. 이와 같이, 가드 전극(GX)은 복수의 수신 전극(RX0, RX1, ...)의 일부 구성들(연결 패턴(135))이 형성된 층(1st layer)에서 사용되지 않는 영역에 형성될 수 있기 때문에, 가드 전극(GX)을 위한 별도의 층을 마련할 필요가 없고, 메탈 메쉬로 복수의 수신 전극(RX0, RX1, ...)의 일부 구성들(연결 패턴(135))을 제작할 때 가드 전극(GX)도 함께 제작할 수 있어 제작 비용을 줄일 수 있으며, 터치 입력 장치를 소형화할 수 있다.

[0055] 가드 패턴부(151)는 구동 패턴부(111)에 대응되는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 다이아몬드 또는 마름모 형상을 가질 수 있다. 그러나, 이에 한정하는 것은 아니며 가드 패턴부(151)는 구동 패턴부(111)를 커버할 수 있는 형상이면 어떠한 형상이라도 가능하다.

[0057] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치는, 가드 전극(GX)을 이용하여 호버링 터치(hovering touch) 또는 근접 터치(Proximity touch)를 센싱할 수 있다.

[0058] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치는, 터치 센싱 모드 또는 호버링 센싱 모드로 동작할 수 있다. 터치 센싱 모드와 호버링 센싱 모드는 각 모드가 동작되는 시간 구간을 갖는다.

[0059] 호버링 센싱 모드는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...) 자체의 커패시턴스(셀프 커패시턴스) 변화를 센싱하여 객

체의 근접을 센싱하는 모드일 수 있다. 이러한 호버링 센싱 모드에서는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)에 인가되는 구동 신호가 가드 전극(GX)에 함께 인가된다. 도 1에 도시된 구동부(12)가 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 가드 전극(GX)에 동시에 같은 구동 신호를 인가할 수 있다.

- [0060] 구동 신호가 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 가드 전극(GX)에 동시에 인가되면, 구동부(12)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)으로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 검출하여 제어부(13)로 전송할 수 있다. 제어부(13)는 수신된 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 기초로 객체의 근접 여부를 센싱할 수 있다.
- [0061] 구동 신호가 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 가드 전극(GX)에 동시에 인가되면, 가드 전극(GX)은 자신과 중첩되도록 배치된 해당 구동 전극(TX0)과 등전위가 되므로, 해당 구동 전극(TX0)과 가드 전극(GX) 사이에는 커패시턴스가 형성되지 못한다. 또한, 가드 전극(GX)은 해당 구동 전극(TX0)과 가드 전극(GX) 아래에 위치한 터치 입력 장치의 접지(ground) 사이의 커패시턴스 형성을 차단할 수 있다.
- [0062] 가드 전극(GX)이 없는 경우, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 터치 입력 장치의 접지 사이의 셀프 커패시턴스 값이, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 근접하는 객체 사이의 셀프 커패시턴스 값보다 상대적으로 크다. 따라서, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)과 근접하는 객체 사이의 셀프 커패시턴스 값의 변화를 센싱하기 어렵다. 하지만, 본 발명의 실시 형태와 같이, 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극 중 일부 구동 전극(TX0)과 중첩되도록 배치되고, 서로 중첩되는 가드 전극(GX)과 구동 전극(TX0)에 같은 구동 신호가 인가되므로, 해당 구동 전극(TX0)은 터치 입력 장치의 접지와 커패시턴스 형성이 차단된다. 따라서, 해당 구동 전극(TX0)으로부터 출력되는 신호에는 근접하는 객체와의 커패시턴스 변화량 정보만이 포함하므로, 도 1에 도시된 제어부(13)는 상기 신호로부터 객체의 근접 여부를 검출할 수 있게 된다.
- [0063] 또는, 호버링 센싱 모드는 가드 전극(GX)과 구동 전극(TX0) 사이의 상호 커패시턴스 변화를 센싱하여 객체의 근접을 센싱하는 모드일 수 있다. 호버링 센싱 모드에서는 가드 전극(GX)에 구동 신호가 인가되고, 구동 전극(TX0)으로부터 상호 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호가 출력될 수 있다. 구동부(12)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, ...)으로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 검출하여 제어부(13)로 전송할 수 있다. 제어부(13)는 수신된 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 기초로 객체의 근접 여부를 센싱할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 실시 형태와 같이, 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극 중 일부 구동 전극(TX0)과 중첩되도록 배치되고, 서로 중첩되는 가드 전극(GX)에 구동 신호가 인가되므로, 해당 구동 전극(TX0)은 터치 입력 장치의 접지와 커패시턴스 형성이 차단된다. 따라서, 해당 구동 전극(TX0)으로부터 출력되는 신호에는 근접하는 객체와의 커패시턴스 변화량 정보만이 포함하므로, 도 1에 도시된 제어부(13)는 상기 신호로부터 객체의 근접 여부를 검출할 수 있게 된다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치 센서의 일부의 평면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는 터치 입력 장치의 활성 영역(101)에 배치될 수 있다. 활성 영역(101)은 터치가 입력되는 영역일 수 있고, 터치 입력 장치에 포함된 디스플레이 패널의 표시 영역에 대응되는 영역일 수 있다.
- [0067] 터치 센서는 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...), 하나 또는 다수의 가드 전극(GX) 및 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)을 포함한다.
- [0068] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)은 제1 방향을 따라 연장된 형태를 갖고, 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)은 제1 방향과 수직한 제2 방향을 따라 연장된 형태를 갖는다.
- [0069] 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)과 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)의 사이, 특히 이들의 교차부에는 소정의 커패시턴스가 형성된다. 이러한 커패시턴스는 해당 지점 또는 그 주변에서 터치 입력이 발생할 시 변화된다. 따라서, 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)으로부터 출력되는 신호로부터 커패시턴스의 변화량을 검출함으로써 터치 여부 및 터치 입력을 검출할 수 있다.
- [0070] 도 4에 도시된 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 각각은, 도 5에 도시된 바와 같이, 구동 패턴부(311), 더미 패턴부(313) 및 연결 패턴(315)을 포함한다. 여기서, 더미 패턴부(313)은 부가적인 구성으로서 없어도 무방

하다. 더미 패턴부(313)가 없을 경우, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 각각은 구동 패턴부(311)와 연결 패턴(315)으로 구성될 수 있다.

- [0072] 구동 패턴부(311)는 다이아몬드(diamond) 형상 또는 마름모 형상을 가지며, 내부가 개구된 개구부(0)를 갖는다. 개구부(0)는 구동 패턴부(311)의 외부 형상에 대응되는 다이아몬드 형상 또는 마름모 형상을 갖는다. 개구부(0)에 의해 구동 패턴부(311)는 다이아몬드 또는 마름모의 띠 형상을 가질 수 있다.
- [0073] 도면에서는 구동 패턴부(311)가 다이아몬드 또는 마름모 형상으로 도시되어 있으나, 이는 하나의 예 일뿐이고, 구동 패턴부(311)는 예를 들어, 다각형 또는 장방형 등의 형상을 가질 수 있다.
- [0074] 구동 패턴부(311)의 개구부(0) 내에 더미 패턴부(313)가 배치된다.
- [0075] 더미 패턴부(313)는 다이아몬드 형상 또는 마름모 형상을 갖는다. 더미 패턴부(313)의 외관 형상은 구동 패턴부(311)와 대응되는 형상을 갖는다. 더미 패턴부(313)은 구동 패턴부(311)와 달리 내부에 개구부가 형성되지 않을 수 있다
- [0076] 구동 패턴부(311)와 더미 패턴부(313)는 서로 소정 간격 이격되어 배치되어 구동 패턴부(311)와 더미 패턴부(313)는 서로 전기적으로 절연된다.
- [0077] 내부에 더미 패턴부(313)가 배치된 구동 패턴부(311)는, 다수로 제1 방향(또는 수평 방향)을 따라 배열된다. 다수의 구동 패턴부(311)들 사이사이에 배치된 연결 패턴(315)이 구동 패턴부(311)들을 서로 전기적으로 연결된다.
- [0078] 연결 패턴(315)은 인접한 두 개의 구동 패턴부(311)을 연결한다. 일 단은 일측에 배치된 구동 패턴부(311)과 연결되고, 타 단은 타 측에 배치된 제1 패턴부와 연결된다. 연결 패턴(315)은 바(bar) 형상일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0079] 다수의 구동 패턴부(311), 다수의 더미 패턴부(313) 및 다수의 연결 패턴(315)은 동일층(도 5의 2nd layer)에 함께 배치된다. 다수의 구동 패턴부(311), 다수의 더미 패턴부(313) 및 다수의 연결 패턴(315)은 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 다수의 구동 패턴부(311), 다수의 더미 패턴부(313) 및 다수의 연결 패턴(315)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 형성될 수 있다. 상기 메탈 메쉬를 다수의 구동 패턴부(311), 다수의 더미 패턴부(313) 및 다수의 연결 패턴(315)의 형상에 맞춰 패터닝함으로써, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)을 형성할 수 있다.
- [0080] 도 4 내지 도 5에서는 더미 패턴부(313)가 구동 패턴부(311) 내부의 개구부(0) 내에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 각 구동 전극은 이에 한정되는 것은 아니고, 구동 패턴부(311)와 더미 패턴부(313)가 다이아몬드 또는 마름모 형상이 아닌 다른 형상을 가질 수 있다. 구동 패턴부(311)와 더미 패턴부(313)가 다양한 형상으로 서로 조합되어 구동 전극을 구성할 수 있다.
- [0082] 도 4 내지 도 5에 도시된 가드 전극(GX)은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)의 적어도 일부와 중첩되도록 배치된다.
- [0083] 가드 전극(GX)은, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)이 배치된 층(2nd layer)과 다른 층(1st layer)에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 다른 층(1st layer)은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)이 배치된 층(2nd layer) 아래에 배치될 수 있다.
- [0084] 가드 전극(GX)은, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 중 일부 구동 전극(TX0)과 중첩되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 가드 전극(GX)은 활성 영역(101)의 가장자리부에 인접한 구동 전극과 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0085] 가드 전극(GX)은, 일부 구동 전극(TX0)의 구동 패턴부(311)와 중첩되도록 배치된 가드 패턴부(351)를 다수로 포함하고, 다수의 가드 패턴부(351)들 사이사이를 연결하는 연결 패턴(355)을 포함할 수 있다.
- [0086] 가드 패턴부(351)와 연결 패턴(355)은 수신 전극(RX0, RX1, ...)의 제1 및 제2 연결 패턴(335, 337)과 동일층(1st layer)에 함께 배치될 수 있다.
- [0087] 가드 패턴부(351)는 구동 패턴부(311)에 대응되는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 다이아몬드 또는 마름모 형

상을 가질 수 있다. 그러나, 이에 한정하는 것은 아니며 가드 패턴부(351)는 구동 패턴부(311)를 커버할 수 있는 형상이면 어떠한 형상이라도 가능하다.

- [0088] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치는, 가드 전극(GX)을 이용하여 호버링 터치(hovering touch) 또는 근접 터치(Proximity touch)를 센싱할 수 있다.
- [0089] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치는, 터치 센싱 모드 또는 호버링 센싱 모드로 동작할 수 있다. 터치 센싱 모드와 호버링 센싱 모드는 각 모드가 동작되는 시간 구간을 갖는다.
- [0090] 호버링 센싱 모드는 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...) 자체의 커패시턴스(셀프 커패시턴스) 변화를 센싱하여 객체의 근접을 센싱하는 모드이다. 호버링 센싱 모드에서, 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)에 인가되는 구동 신호가 가드 전극(GX)에 함께 인가된다. 도 1에 도시된 구동부(12)가 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 가드 전극(GX)에 동시에 같은 구동 신호를 인가할 수 있다.
- [0091] 구동 신호가 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 가드 전극(GX)에 동시에 인가되면, 구동부(12)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)으로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 검출하여 제어부(13)로 전송할 수 있다. 제어부(13)는 수신된 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 기초로 객체의 근접 여부를 센싱할 수 있다.
- [0092] 구동 신호가 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 가드 전극(GX)에 동시에 인가되면, 가드 전극(GX)은 자신과 중첩되도록 배치된 해당 구동 전극(TX0)과 등전위가 되므로, 해당 구동 전극(TX0)과 가드 전극(GX) 사이에는 커패시턴스가 형성되지 못한다. 또한, 가드 전극(GX)은 해당 구동 전극(TX0)과 가드 전극(GX) 아래에 위치한 터치 입력 장치의 접지(ground) 사이의 커패시턴스 형성을 차단할 수 있다.
- [0093] 가드 전극(GX)이 없는 경우, 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 터치 입력 장치의 접지 사이의 셀프 커패시턴스 값이, 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 근접하는 객체 사이의 셀프 커패시턴스 값보다 상대적으로 크다. 따라서, 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)과 근접하는 객체 사이의 셀프 커패시턴스 값의 변화를 센싱하기 어렵다. 하지만, 본 발명의 실시 형태와 같이, 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극 중 일부 구동 전극(TX0)과 중첩되도록 배치되고, 서로 중첩되는 가드 전극(GX)과 구동 전극(TX0)에 같은 구동 신호가 인가되므로, 해당 구동 전극(TX0)은 터치 입력 장치의 접지와 커패시턴스 형성이 차단된다. 따라서, 해당 구동 전극(TX0)으로부터 출력되는 신호에는 근접하는 객체와의 커패시턴스 변화량 정보만이 포함하므로, 도 1에 도시된 제어부(13)는 상기 신호로부터 객체의 근접 여부를 검출할 수 있게 된다.
- [0094] 또는, 호버링 센싱 모드는 가드 전극(GX)과 구동 전극(TX0) 사이의 상호 커패시턴스 변화를 센싱하여 객체의 근접을 센싱하는 모드일 수 있다. 호버링 센싱 모드에서는 가드 전극(GX)에 구동 신호가 인가되고, 구동 전극(TX0)으로부터 상호 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호가 출력될 수 있다. 구동부(12)는 복수의 구동 전극(TX0, TX1,...)으로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보가 포함된 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 검출하여 제어부(13)로 전송할 수 있다. 제어부(13)는 수신된 객체의 근접에 의한 커패시턴스 변화량 정보를 기초로 객체의 근접 여부를 센싱할 수 있다.
- [0095] 본 발명의 실시 형태와 같이, 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극 중 일부 구동 전극(TX0)과 중첩되도록 배치되고, 서로 중첩되는 가드 전극(GX)에 구동 신호가 인가되므로, 해당 구동 전극(TX0)은 터치 입력 장치의 접지와 커패시턴스 형성이 차단된다. 따라서, 해당 구동 전극(TX0)으로부터 출력되는 신호에는 근접하는 객체와의 커패시턴스 변화량 정보만이 포함하므로, 도 1에 도시된 제어부(13)는 상기 신호로부터 객체의 근접 여부를 검출할 수 있게 된다.
- [0096] 또한, 본 발명의 실시 형태의 가드 전극(GX)은 복수의 수신 전극(RX0', RX1',...)의 일부 구성들(제1 및 제2 연결 패턴(335, 337))이 형성된 층(1st layer)에서 사용되지 않는 영역에 형성될 수 있기 때문에, 가드 전극(GX)을 위한 별도의 층을 마련할 필요가 없고, 메탈 메쉬로 복수의 수신 전극(RX0', RX1',...)의 일부 구성들(제1 및 제2 연결 패턴(335, 337))을 제작할 때 가드 전극(GX)도 함께 제작할 수 있어 제작 비용을 줄일 수 있으며, 터치 입력 장치를 소형화할 수 있다.
- [0098] 도 4에 도시된 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2',...) 각각은, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 수신 패턴부(331), 제2 수신 패턴부(333), 제1 연결 패턴(335) 및 제2 연결 패턴(337)을 포함할 수 있다.

- [0099] 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)는 각 구동 전극(TX0, TX1, TX2,...)에서 인접한 두 개의 구동 패턴부(311) 사이에 배치된다.
- [0100] 제1 수신 패턴부(331)은 역삼각형 형상을 가지며, 제2 수신 패턴부(333)은 제1 수신 패턴부(331)와 대칭되는 삼각형 형상을 갖는다. 여기서, 제1 및 제2 수신 패턴부(331, 333)가 삼각형 형상으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도면에 도시하지 않았지만, 제1 및 제2 수신 패턴부(331, 333) 각각이 하나의 구동 패턴부(331)의 외곽을 둘러싸는 형상을 가질 수 있고, 구동 패턴부(331)의 외곽을 둘러싼 제1 및 제2 수신 패턴부는 전체적으로 사각형 또는 다각형 형상을 가질 수 있다.
- [0101] 제1 수신 패턴부(331)과 제2 수신 패턴부(333)는 동일한 크기와 형상을 가질 수 있다. 제1 수신 패턴부(331)과 제2 수신 패턴부(333)는 서로 동일한 단면적을 가질 수 있다.
- [0102] 제2 수신 패턴부(333)는 제1 수신 패턴부(331) 아래에 소정 간격 이격되어 배치된다. 또는, 제2 수신 패턴부(333)은 제1 수신 패턴부(331)에서 제1 방향과 수직한 제2 방향 측으로 소정 간격 이격되어 배치된다.
- [0103] 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333) 사이에 각 구동 전극(TX0, TX1, TX2,...)의 연결 패턴(315)이 배치될 수 있다. 제1 수신 패턴부(331)은 연결 패턴(315) 상에 배치되고, 제2 수신 패턴부(333)은 연결 패턴(315) 아래에 배치된다.
- [0104] 제1 수신 패턴부(331)과 제2 수신 패턴부(333)이 교번하면서 제2 방향을 따라 다수로 배열된다.
- [0105] 제2 방향을 따라 교번하여 배열된 다수의 제1 수신 패턴부(331)들과 다수의 제2 수신 패턴부(333)들은 제1 연결 패턴(335)와 제2 연결 패턴(337)에 의해 전기적으로 연결된다. 여기서, 제1 연결 패턴(335)와 제2 연결 패턴(337)은 전도성 비아를 통해 다수의 제1 수신 패턴부(331)들과 다수의 제2 수신 패턴부(333)들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0106] 제1 연결 패턴(335)와 제2 연결 패턴(337)은 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)가 위치한 층(2nd layer)과 다른 층(1st layer)에 배치될 수 있다. 이는 제2 수신 패턴부(333)가 위치한 층(2nd layer)에 위치한 구동 전극(TX0, TX1, TX2,...)과의 전기적 단락을 방지하기 위함이다. 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)가 위치한 층(2nd layer)과 다른 층(1st layer) 사이에는 절연층이 배치될 수도 있다.
- [0107] 연결 패턴(315)를 사이에 두고 상하 방향으로 서로 인접한 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)를 하나의 그룹(group)으로 정의하면, 제2 방향을 따라 교번하여 배열된 다수의 제1 수신 패턴부(331)들과 다수의 제2 수신 패턴부(333)들은 제2 방향을 따라 배열된 다수의 그룹으로 정의될 수 있다. 이러한 정의 아래에서, 제1 연결 패턴(335)은 위에서부터 홀수 번째 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부(0-0-1, 2-0-1,...)와 제2 수신 패턴부(0-0-2, 2-0-2,...)을 전기적으로 연결한다. 제2 연결 패턴(337)은 위에서부터 짝수 번째 그룹들 각각의 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)을 전기적으로 연결한다.
- [0108] 제1 연결 패턴(335)은 홀수 번째의 구동 전극(TX0, TX2,...)에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부(311) 사이에 위치한 제1 수신 패턴부(0-0-1, 2-0-1,...)와 제2 수신 패턴부(0-0-2, 2-0-2,...)를 전기적으로 연결한다. 또한, 제1 연결 패턴(335)은 홀수 번째에 위치한 하나의 구동 전극(TX0)에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부(311) 사이에 위치한 제2 수신 패턴부(0-0-2)와, 상기 하나의 구동 전극(TX0) 다음의 홀수 번째에 위치한 다른 구동 전극(TX3)에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부 사이에 위치한 제1 수신 패턴부(2-0-1)를 전기적으로 연결한다. 제1 연결 패턴(335)에 의해서, 홀수번째 구동 전극들(TX0, TX2,...)이 전기적으로 연결된다.
- [0109] 제2 연결 패턴(337)은 짝수 번째의 구동 전극(TX1,...)에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부(311) 사이에 위치한 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(333)를 전기적으로 연결된다. 또한, 제2 연결 패턴(337)은 짝수 번째에 위치한 하나의 구동 전극(TX1)에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부(311) 사이에 위치한 제2 수신 패턴부(333)와, 상기 하나의 구동 전극(TX1) 다음의 짝수 번째에 위치한 다른 구동 전극에서 좌우 방향으로 인접한 두 개의 구동 패턴부 사이에 위치한 제1 수신 패턴부(3-0-1)를 전기적으로 연결한다. 제2 연결 패턴(337)에 의해서, 짝수번째 구동 전극들(TX1, TX3,...)이 전기적으로 연결된다.
- [0110] 제1 연결 패턴(335)을 통해 제1 신호가 출력되고, 제2 연결 패턴(337)을 통해 제2 신호가 출력된다. 따라서, 각 수신 전극(RX0', RX1', RX2',...)은 2개 채널의 신호가 출력된다.
- [0111] 구동 신호가 인가되는 구동 전극(TX0, TX1, TX2,...)에 따라 제1 신호와 제2 신호 중 어느 하나는 액티브 채널

의 신호가 될 수 있고, 나머지 다른 하나는 더미 채널의 신호가 될 수 있다. 홀수번째 구동 전극(TX0, TX 2,...)에 구동 신호가 인가되면, 제1 연결 패턴(335)을 통해 출력되는 제1 신호가 액티브 채널 신호가 되고, 제 2 연결 패턴(337)을 통해 출력되는 제2 신호가 더미 채널 신호가 된다. 반면, 짝수번째 구동 전극(TX1,...)에 구동 신호가 인가되면, 제2 연결 패턴(337)을 통해 출력되는 제2 신호가 액티브 채널 신호가 되고, 제1 연결 패턴(335)을 통해 출력되는 제1 신호가 더미 채널 신호가 된다.

- [0112] 구체적인 예를 들어, 도 3에서, 제1 구동 전극(TX1)에 구동 신호(TX signal)가 인가되고, 객체(점선)가 제1 구동 전극(TX1)과 제0 수신 전극(RX0')의 교차 지점에 접촉된 것을 가정한다.
- [0113] 제1 구동 전극(TX1)에 구동 신호가 인가되고, 제1 구동 전극(TX1)과 제0 수신 전극(RX0')의 교차 지점을 포함한 일부 영역에 객체(점선)가 위치되면, 제1 구동 전극(TX1)의 구동 패턴부(311)와 제0 수신 전극(RX0')의 제1 수신 패턴부(331) 사이에 형성된 커패시턴스(또는, 액티브 커패시턴스)가 변화된다. 커패시턴스 변화량 정보를 포함한 제2 신호는 제2 연결 패턴(337)을 통해 출력된다. 여기서, 상기 제2 신호에는 LGM 노이즈 신호와 디스플레이 패널에 의한 디스플레이 노이즈 신호를 포함할 수 있다.
- [0114] 그리고, 제1 구동 전극(TX1)의 구동 패턴부(311)와 제0 수신 전극(RX0')의 제2 수신 패턴부(0-0-2) 사이에 형성된 커패시턴스(또는, 더미 커패시턴스)도 변화된다. 커패시턴스 변화량 정보를 포함한 제1 신호는 제1 연결 패턴(335)을 통해 출력된다. 여기서, 상기 제1 신호에는 LGM 노이즈 신호와 디스플레이 패널에 의한 디스플레이 노이즈 신호를 포함할 수 있다.
- [0115] 여기서, 객체(점선)와 접촉된 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(0-0-2)는 단면적이 동일하므로, 각각으로 거의 동일 또는 유사한 LGM 노이즈 신호가 입력될 수 있고, 디스플레이 패널에 의한 디스플레이 노이즈 신호도 거의 동일하게 입력될 수 있다.
- [0116] 도 1에 도시된 감지부(11)는, 제2 연결 패턴(337)을 통해 출력되는 제1 신호에서, 제1 연결 패턴(335)을 통해 출력되는 제2 신호를 차감함으로써, 제1 수신 패턴부(331)와 제2 수신 패턴부(0-0-2)로 입력된 LGM 노이즈 신호와 디스플레이 노이즈 신호를 상쇄시킬 수 있다. 차감에 의해서 액티브 채널 신호인 제2 신호에 포함된 액티브 커패시턴스 변화량이 줄어들지만, 제1 신호에 포함된 더미 커패시턴스 변화량이 상대적으로 작기 때문에, 터치 여부 또는/및 터치 위치를 검출하는데 있어서 문제가 되지 않는다.
- [0117] 또한, 제1 수신 패턴부(331)가 구동 패턴부(311)와 제2 수신 패턴부(0-0-2) 사이에서 AC 그라운드 역할을 수행하기 때문에, 제1 수신 패턴부(331)를 통해 출력되는 제2 신호에 포함된 커패시턴스 변화량을 향상시킬 수 있고, 제2 수신 패턴부(0-0-2)로 출력되는 제1 신호에 포함된 커패시턴스 변화량을 감소시킬 수 있다. 이와 관련하여 도 6를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0119] 도 6은 종래 터치 센서와 도 4에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서의 상호 커패시턴스 변화량(dCm)의 차이를 비교한 그래프이다.
- [0120] 도 6을 참조하면, 종래 터치 센서는 (특허문헌 1)에 개시된 터치 센서로서, 구동 전극뿐만 아니라 수신 전극 내부에도 더미(dummy) 전극이 배치된 구조이다.
- [0121] 도 6에 도시된 그래프는, PET 두께(Thickness)에 따른 종래 터치 센서의 임의의 수신 전극에서 출력되는 신호에 포함된 커패시턴스 변화량 값(①)과 상기 임의의 수신 전극 내부에 배치된 더미 수신 전극에서 출력되는 신호에 포함된 커패시턴스 변화량 값(②), 도 4에 도시된 터치 센서의 임의의 제2 수신 패턴부(333)에서 출력되는 신호에 포함된 액티브 커패시턴스 변화량 값(③)과 제2 수신 패턴부(333) 아래에 배치된 제1 수신 패턴부(331)에서 출력되는 신호에 포함된 더미 커패시턴스 변화량 값(④)을 도시한다.
- [0122] 도 6의 그래프에서, PET는 종래 터치 센서와 도 4의 터치 센서 상에 위치하는 윈도우층에 대응되는 구성이다. 예를 들어, PET가 400 (um)에서 ①값, ②값, ③값, ④값을 비교해 보면, 도 4에 도시된 터치 센서의 ③값이 종래의 터치 센서의 ①값보다 더 증가된 것을 확인할 수 있고, 도 4에 도시된 터치 센서의 ④값이 종래의 터치 센서의 ②값보다 더 감소된 것을 확인할 수 있다.
- [0123] 특히, PET 두께(Thickness)가 400(um)에서, 도 4에 도시된 터치 센서의 ④값이 ③값의 대략 20~30% 수준에 해당되므로, ③값에서 ④값을 차감하더라도 70~80% 수준의 상대적으로 높은 커패시턴스 변화량 값을 통해 터치 여부와 터치 위치를 검출할 수 있다.

- [0124] 반면, 종래의 터치 센서는 ②값이 ①값의 70-80% 수준에 해당되므로, ①값에서 ②값을 차감하면 20-30%의 커패시터스 변화량 값만 남게 되므로, 터치 여부와 터치 위치를 검출하는데 있어서 센싱 감도가 낮아 검출 정밀도가 떨어진다.
- [0126] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서의 평면도이고, 도 8은 도 7에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0127] 도 7 내지 도 8에 도시된 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는, 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서와 비교하여, 도전성 패턴(At0, At1, At2, ...)을 더 포함한다. 따라서, 이하에서는 도전성 패턴(At0, At1, At2, ...)에 대해서 구체적으로 설명하고, 나머지 구성들은 앞서 설명한 내용으로 대체한다.
- [0128] 도 7 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는, 적어도 하나 이상의 도전성 루프(At1-At0, At1-At2)를 가질 수 있다.
- [0129] 적어도 하나 이상의 도전성 루프(At1-At0, At1-At2)는, 스타일러스 펜을 구동하기 위한 자기장 신호를 생성한다. 생성된 자기장 신호는 스타일러스 펜 내부의 공진부를 공진시켜 스타일러스 펜을 구동시킬 수 있다.
- [0130] 적어도 하나 이상의 도전성 루프(At1-At0, At1-At2)는, 제1 루프(At1-At0)와 제2 루프(At1-At2)를 포함할 수 있다. 도 7 내지 도 8에서는 2개의 루프가 형성되는 것을 도시하였지만, 이에 한정하는 것은 아니며, 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치 센서는 셋 이상의 도전성 루프를 형성할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의상 2개의 도전성 루프(At1-At0, At1-At2)를 이용하여 설명한다.
- [0131] 제1 루프(At1-At0)는 제0 도전성 패턴(At0)과 제1 도전성 패턴(At01)이 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0132] 제0 도전성 패턴(At0)은 각 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)이 배열된 제2 방향을 따라 형성되며, 각 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)별로 하나의 구동 더미 패턴부(313)와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 7 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 제0 도전성 패턴(At0)은 제2 구동 전극(TX2)의 첫번째 구동 더미 패턴부에 연결되고, 제2 구동 전극(TX2)의 첫번째 구동 더미 패턴부와 제1 구동 전극(TX1)의 첫번째 구동 더미 패턴부를 연결하며, 제1 구동 전극(TX1)의 첫번째 구동 더미 패턴부와 제0 구동 전극(TX0)의 첫번째 구동 더미 패턴부를 연결한다. 그리고, 제0 구동 전극(TX0)의 첫번째 구동 더미 패턴부(313)로부터 제2 방향으로 연장된다.
- [0133] 제1 도전성 패턴(At1)은 각 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)이 배열된 제2 방향을 따라 형성되며, 제0 도전성 패턴(At0)과 평행하게 배치되고, 각 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)별로 하나의 구동 더미 패턴부와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 7 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 도전성 패턴(At1)은 제2 구동 전극(TX2)의 두번째 구동 더미 패턴부에 연결되고, 제2 구동 전극(TX2)의 두번째 구동 더미 패턴부와 제1 구동 전극(TX1)의 두번째 구동 더미 패턴부를 연결하며, 제1 구동 전극(TX1)의 두번째 구동 더미 패턴부와 제0 구동 전극(TX0)의 두번째 구동 더미 패턴부를 연결한다. 그리고, 제0 구동 전극(TX0)의 두번째 구동 더미 패턴부로부터 제2 방향으로 연장된다.
- [0134] 제2 루프(At1-At2)는 제1 도전성 패턴(At1)과 제2 도전성 패턴(At02)이 전기적으로 연결되어 형성된다.
- [0135] 제2 도전성 패턴(At2)은 각 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)이 배열된 제2 방향을 따라 형성되며, 제0 도전성 패턴(At0)과 평행하게 배치되고, 각 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)별로 하나의 구동 더미 패턴부와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 7 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 도전성 패턴(At2)은 제2 구동 전극(TX2)의 세번째 구동 더미 패턴부에 연결되고, 제2 구동 전극(TX2)의 세번째 구동 더미 패턴부와 제1 구동 전극(TX1)의 세번째 구동 더미 패턴부를 연결하며, 제1 구동 전극(TX1)의 세번째 구동 더미 패턴부와 제0 구동 전극(TX0)의 세번째 구동 더미 패턴부를 연결한다. 그리고, 제0 구동 전극(TX0)의 세번째 구동 더미 패턴부로부터 제2 방향으로 연장된다.
- [0136] 다수의 도전성 패턴(At0, At1, At2) 각각의 일 단이 서로 연결될 수 있다.
- [0137] 다수의 도전성 패턴(At0, At1, At2) 중 어느 하나의 도전성 패턴으로는 루프 구동 신호(loop TX)가 인가되고, 상기 어느 하나의 도전성 패턴의 양 측에 각각 인접하여 배치된 두 개의 도전성 패턴은 접지(ground)될 수 있다. 여기서, 루프 구동 신호는 스타일러스 펜을 공진시킬 수 있는 공진주파수를 갖는 신호로서, 도 1에 도시된 제어부(13)의 제어에 따라 구동부(12)가 제공하는 신호일 수 있다. 또한, 상기 두 개의 도전성 패턴으로는 접지가 아닌 루프 구동 신호와 위상이 정반대인 신호가 인가될 수도 있다. 상기 두 개의 도전성 패턴에 루프 구

동 신호와 위상이 정반대인 신호가 인가되면, 전류 루프의 크기(amplitude)를 2배로 높일 수 있고, 터치 입력 장치의 디스플레이 패널에서 발생할 수 있는 플리커 현상을 제거할 수 있다.

- [0138] 예를 들어, 제1 도전성 패턴(At1)에 루프 구동 신호를 인가하고, 제1 도전성 패턴(At1) 양 측에 각각 인접하여 배치된 제0 도전성 패턴(At0)과 제2 도전성 패턴(At2)은 접지에 연결될 수 있다. 제1 도전성 패턴(At1)에 루프 구동 신호가 인가됨으로서, 제1 도전성 패턴(At1)과 제0 도전성 패턴(At0)은 반시계 방향의 전류 방향이 형성되고, 제1 도전성 패턴(At1)과 제2 도전성 패턴(At2)은 시계 방향의 전류 방향이 형성된다. 이것에 의해 2개의 전류 루프가 형성된다. 형성된 전류 루프에 의해서 소정의 자기장 신호가 생성되며, 생성된 자기장 신호는 스타일러스 펜이 전류 루프 안에 위치할 경우에 스타일러스 펜의 공진부를 공진시키고, 공진에 의해 스타일러스 펜이 구동될 수 있다.
- [0139] 이와 같이, 도 7 내지 도 8에 도시된 터치 센서와 이를 포함하는 터치 입력 장치는, 가드 전극(GX)을 이용하여 호버링 터치 센싱이 가능하고, 제1 및 제2 수신 패턴부(331, 333)에 의해 터치 센싱 감도를 향상시킬 수 있으며, 도전성 패턴(At0, At1, At2)을 이용하여 스타일러스 펜을 구동시키기 위한 자기장 신호를 생성할 수 있다.
- [0140] 또한, 도전성 패턴(At0, At1, At2)을 복수의 수신 전극(RX0', RX1', ...)의 일부 구성들(제1 및 제2 연결 패턴(335, 337))과 가드 전극(GX)이 형성된 층(1st layer)에서 사용되지 않는 영역에 형성될 수 있기 때문에, 도전성 패턴(At0, At1, At2)을 위한 별도의 층을 마련할 필요가 없고, 메탈 메쉬로 복수의 수신 전극(RX0', RX1', ...)의 일부 구성들(제1 및 제2 연결 패턴(335, 337))과 가드 전극(GX)을 제작할 때 도전성 패턴(At0, At1, At2)도 함께 제작할 수 있어 제작 비용을 줄일 수 있고, 터치 입력 장치를 소형화할 수 있다.
- [0142] 도 9는 도 4에 도시된 터치 센서의 변형 예에 따른 터치 센서의 평면도이고, 도 10은 도 9에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0143] 도 9 내지 도 10에 도시된 터치 센서는, 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서와 비교하여, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)은 동일하지만, 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에서 차이가 있다. 따라서, 이하에서는 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에 대해서 상세히 설명하고, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)에 대한 설명은 상술한 내용으로 대체한다. 또한, 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에서 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)과 동일한 부분에 대한 설명도 상술한 내용으로 대체한다.
- [0144] 도 9 내지 도 10에 도시된 터치 센서는, 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서와 비교하여, 서로 다른 층에 형성된 제1 및 제2 수신 패턴부와 제1 및 제2 연결 패턴 사이에서 발생하는 커패시턴스를 줄일 수 있기 때문에, RC 시정수 값을 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [0145] 일부 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 333-1, 331-2, 333-2, 331-3)의 형상은 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 제1 및 제2 수신 패턴부(331, 333)의 형상과 다르다.
- [0146] 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)은 다수의 제1 수신 패턴부(331-0, 331-1, 331-2, ...)와 다수의 제2 수신 패턴부(333-0, 333-1, 333-2, ...)를 포함하고, 다수의 제1 수신 패턴부(331-0, 331-1, 331-2, ...)와 다수의 제2 수신 패턴부(333-0, 333-1, 333-2, ...)가 교번하면서 제2 방향을 따라 배열된다.
- [0147] 하나의 제1 수신 패턴부(331-0)와 하나의 제2 수신 패턴부(333-0)가 하나의 그룹을 구성하는 경우, 다수의 그룹이 제2 방향을 따라 배열될 수 있다.
- [0148] 다수의 제1 수신 패턴부(331-0, 331-1, 331-2) 중 하나의 제1 수신 패턴부(331-1)는, 상기 하나의 제1 수신 패턴부(331-1)가 속한 그룹과 인접한 다른 그룹의 제2 수신 패턴부(333-0)의 돌출 패턴부(333p)와 대응되는 함몰 패턴부를 포함한다.
- [0149] 또한, 다수의 제2 수신 패턴부(333-0, 333-1, 333-2) 중 하나의 제2 수신 패턴부(333-1)는, 상기 하나의 제2 수신 패턴부(333-1)가 속한 그룹과 인접한 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부(331-2)의 돌출 패턴부와 대응되는 함몰 패턴부를 포함한다.
- [0150] 다른 그룹의 제2 수신 패턴부(333-0)의 돌출 패턴부(333p)와 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부(331-2)의 돌출 패턴부에 의해서, 다른 그룹의 제2 수신 패턴부(333-0)과 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부(331-2) 사이의 최소 간

격이 도 2에 도시된 터치 센서에서의 대응되는 간격보다 더 짧아진다. 따라서, 다른 그룹의 제2 수신 패턴부(333-0)과 또 다른 그룹의 제1 수신 패턴부(331-2) 사이를 연결하는 제1 연결 패턴(335')의 길이를 줄일 수 있고, 나아가 제1 연결 패턴(335')과 중첩되지만 전기적으로 연결되지 않는 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 333-1) 사이에 형성되는 커패시턴스를 줄일 수 있다.

- [0151] 도 9 내지 도 10에 도시된 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치에도 도 4 내지 도 5에 도시된 가드 전극(GX)을 그대로 적용하여 호버링 센싱이 가능하고, 도 7에 도시된 도전성 패턴(At0, At1, At2)을 그대로 적용하여 스타일러스 펜을 구동시킬 수 있다.
- [0153] 도 11는 도 4에 도시된 터치 센서의 다른 변형 예에 따른 터치 센서의 일부의 평면도이고, 도 12은 도 11에 도시된 터치 센서를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0154] 도 11 내지 도 12에 도시된 터치 센서는, 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서와 비교하여, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)은 동일하지만, 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에서 차이가 있다. 따라서, 이하에서는 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에 대해서 상세히 설명하고, 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...)에 대한 설명은 상술한 내용으로 대체한다. 또한, 복수의 수신 전극(RX0'', RX1'', RX2'', ...)에서 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)과 동일한 부분에 대한 설명도 상술한 내용으로 대체한다.
- [0155] 제1 및 제2 수신 패턴부들(331-0, 333-0, 331-1, 333-1, 331-2, 333-2, 331-3)의 형상 및 배치는 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 제1 및 제2 수신 패턴부(331, 333)들의 형상 및 배치와 같다.
- [0156] 하나의 제1 수신 패턴부(331-0)와 하나의 제2 수신 패턴부(333-0)가 하나의 그룹을 구성하는 경우, 다수의 그룹이 제2 방향을 따라 배열될 수 있다.
- [0157] 제1 연결 패턴(335')는 다수의 그룹 중 홀수번째 그룹들을 전기적으로 연결하는 패턴으로서, 짝수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 333-1)와 중첩되는 위치에 배치되고, 전기적으로 연결되지 않으며, 짝수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 333-1)와 대응되는 형상의 대응 패턴(335-a)을 갖는다. 또한, 제1 연결 패턴(335')은 상기 대응 패턴(335-a)에서 홀수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-0, 333-0, 331-2, 333-2)측 방향으로 연장된 연장 패턴(335-c)를 포함할 수 있다.
- [0158] 제2 연결 패턴(337')은 다수의 그룹 중 짝수번째 그룹들을 전기적으로 연결하는 패턴으로서, 홀수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-2, 333-2)와 중첩되는 위치에 배치되고 전기적으로 연결되지 않으며, 홀수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-2, 333-2)와 대응되는 형상의 대응 패턴을 갖는다. 그리고, 제2 연결 패턴(337')은 상기 대응 패턴에서 짝수번째 그룹의 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 333-1, 331-3)측 방향으로 연장된 연장 패턴을 포함할 수 있다.
- [0159] 도 11 내지 도 12에 도시된 터치 센서는, 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서와 비교하여, 대응 패턴(335-a) 및 대응 패턴(335-1)와 중첩되지만 전기적으로 연결되지 않는 제1 및 제2 수신 패턴부(331-1, 331-1) 사이의 커패시턴스가 다소 증가하지만, 제1 연결 패턴(335')의 단면적이 넓어지므로 저항이 줄어드는 이점이 있다.
- [0160] 도 11 내지 도 12에 도시된 터치 센서 및 이를 포함하는 터치 입력 장치에도 도 4 내지 도 5에 도시된 가드 전극(GX)을 그대로 적용하여 호버링 센싱이 가능하고, 도 7에 도시된 도전성 패턴(At0, At1, At2)을 그대로 적용하여 스타일러스 펜을 구동시킬 수 있다.
- [0162] 도 13은 도 4 내지 도 5에 도시된 터치 센서의 변형 예를 2개의 층으로 분리한 평면도이다.
- [0163] 도 13을 참조하면, 가드 전극(GX)은 복수로 제공되고, 복수의 가드 전극(GX)은 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 전체에 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0164] 복수의 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2, ...) 전체에 중첩되도록 배치되면, 터치 입력 장치의 활성 영역 전체에서 호버링 센싱 또는 근접 센싱이 가능한 이점이 있다.
- [0165] 각 가드 전극(GX)의 연결 패턴(355)들은 복수의 수신 전극(RX0', RX1', RX2', ...)의 제1 및 제2 연결 패턴(335, 337)과 단락되지 않도록 배치될 수 있다.

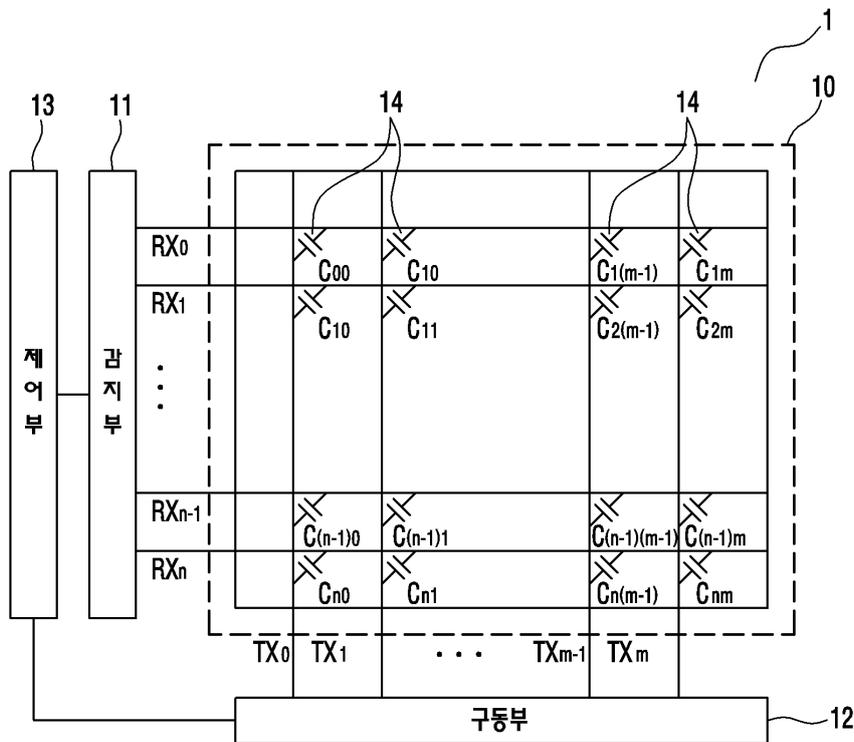
[0166] 도 13에 도시된 복수의 가드 전극(GX)이 복수의 구동 전극(TX0, TX1, TX2,...) 전체에 중첩되도록 배치된다는 구성은, 도 2, 도 7, 도 9 및 도 11에 도시된 터치 센서에도 적용될 수 있다.

[0168] 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.

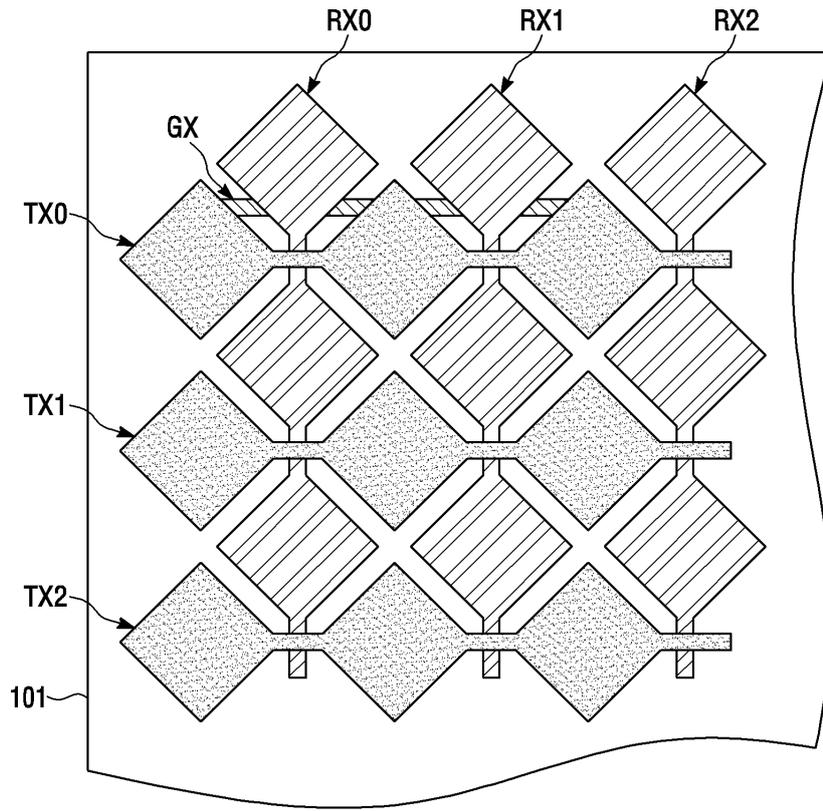
[0169] 또한, 이상에서 실시 형태를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 형태의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 형태에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

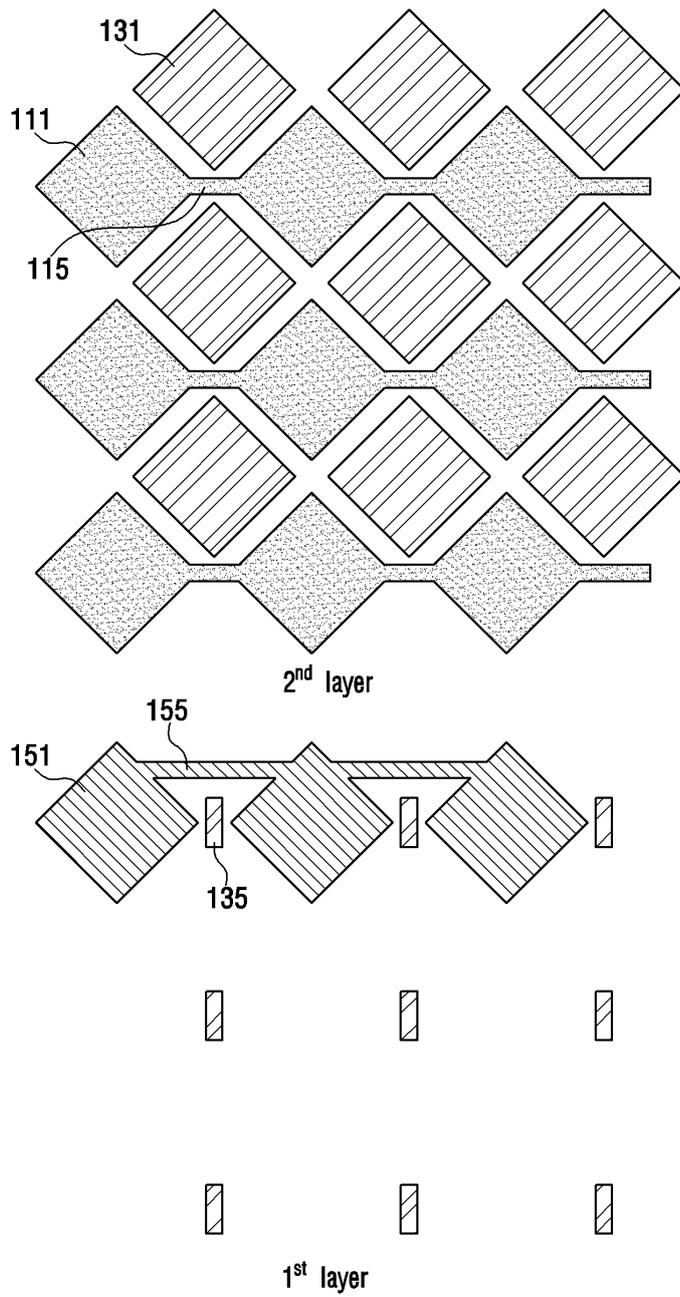
도면1



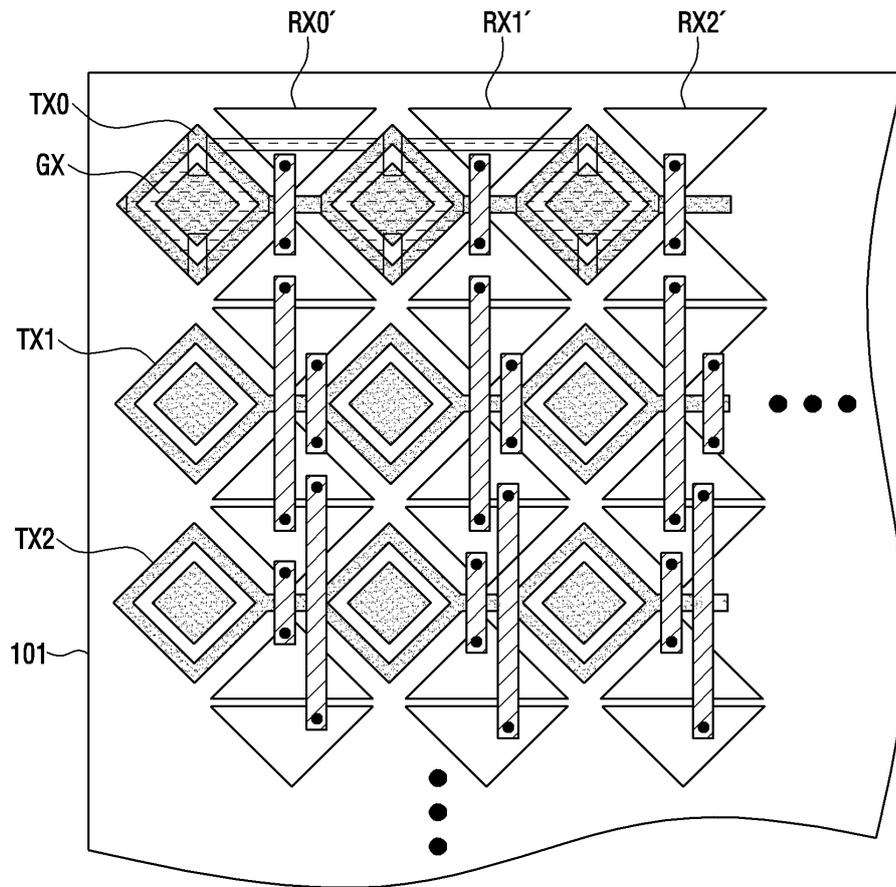
도면2



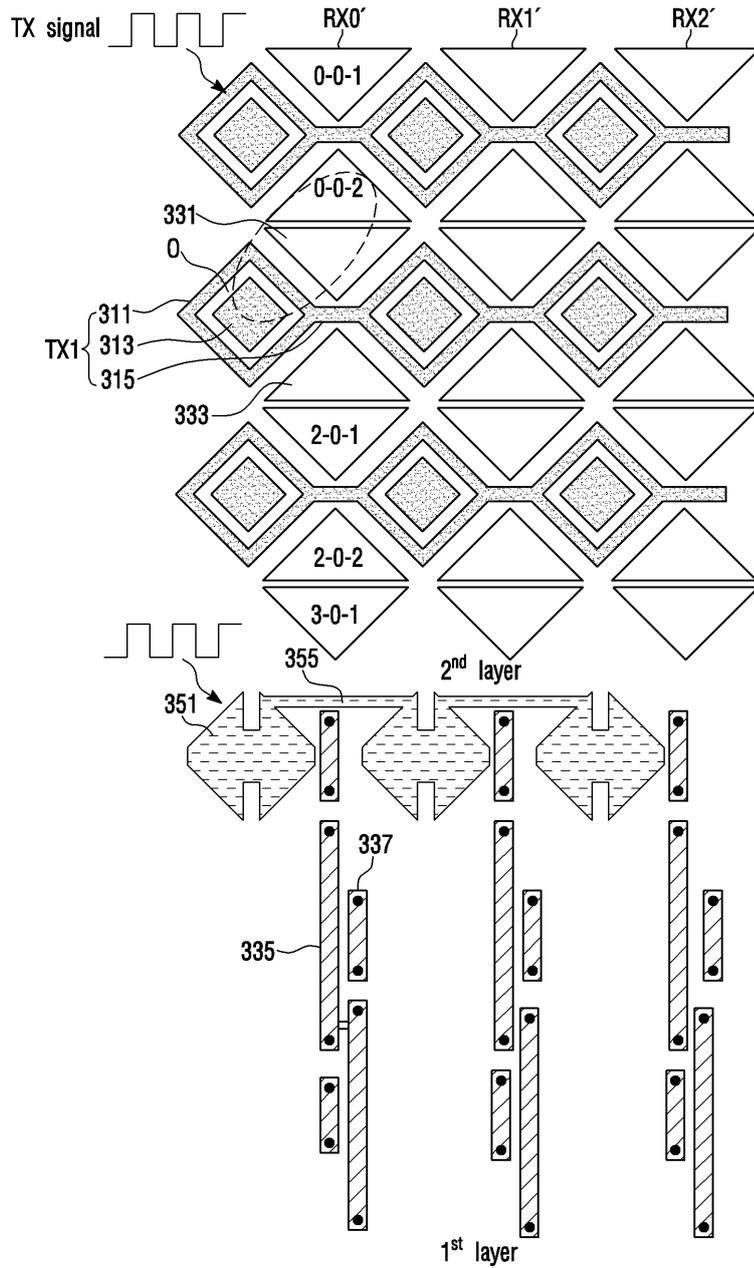
도면3



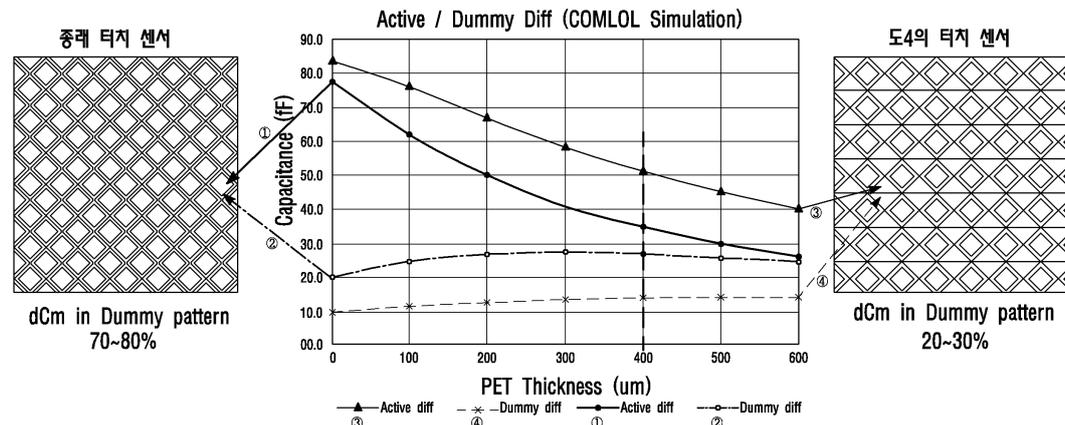
도면4



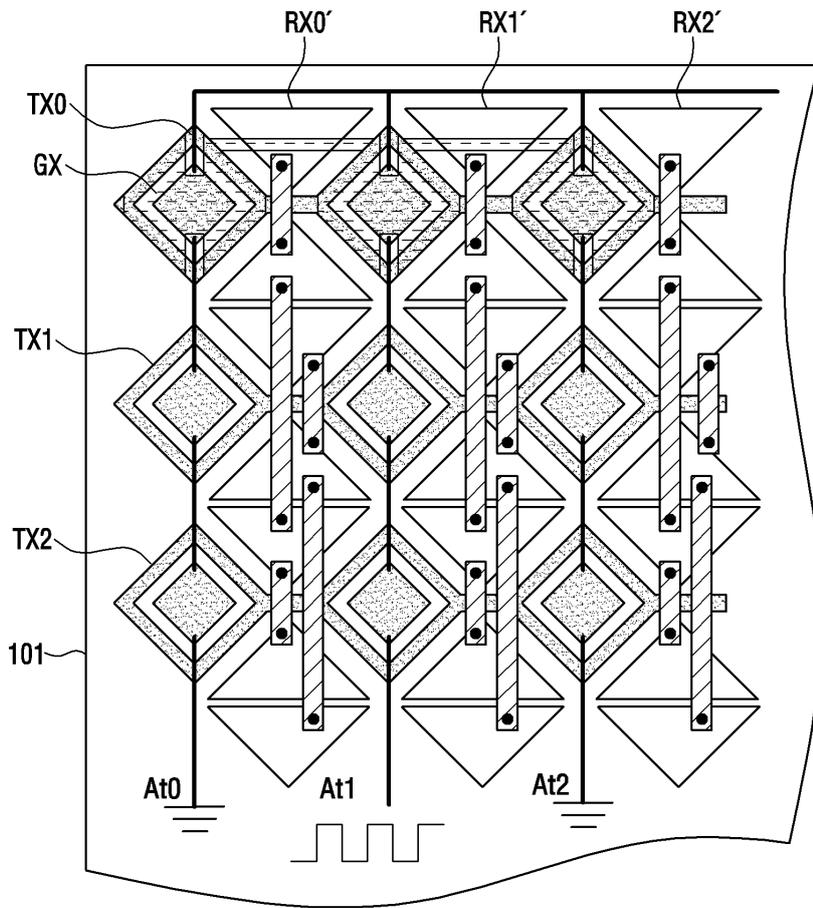
도면5



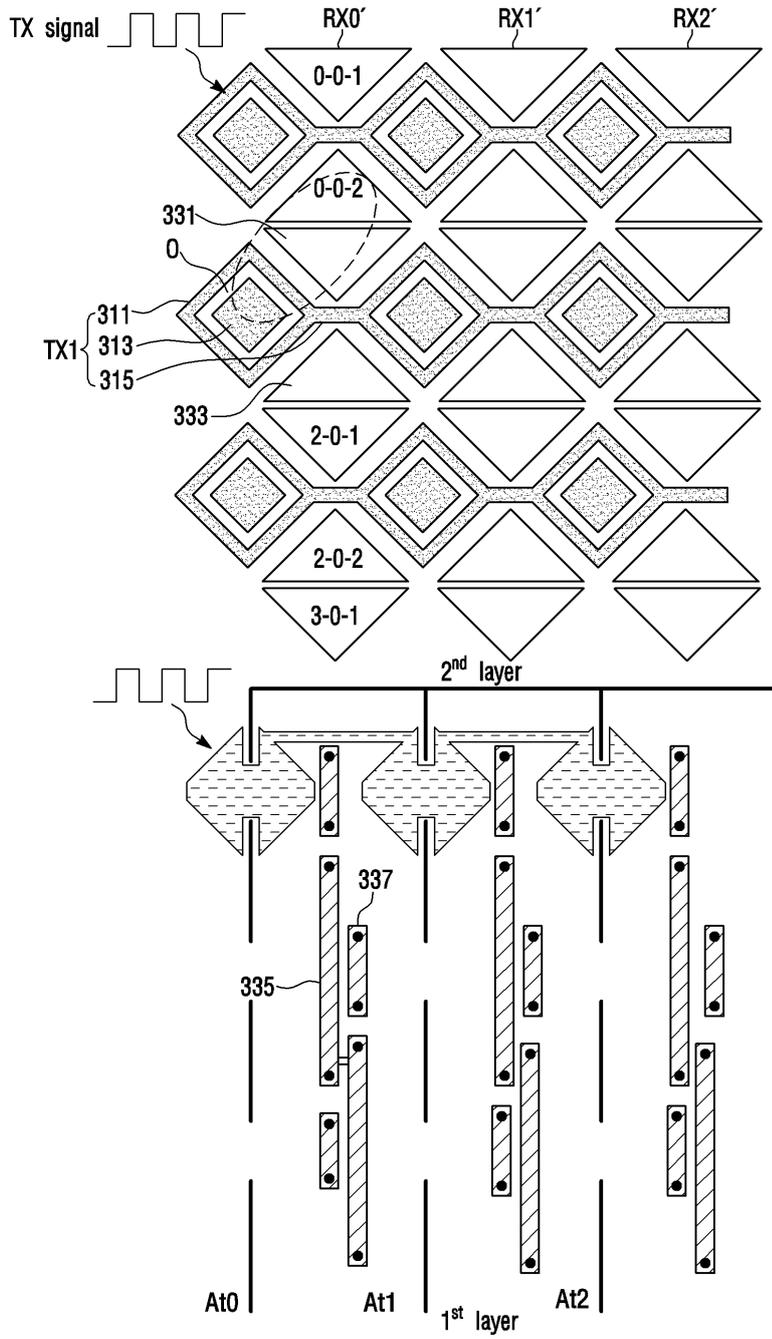
도면6



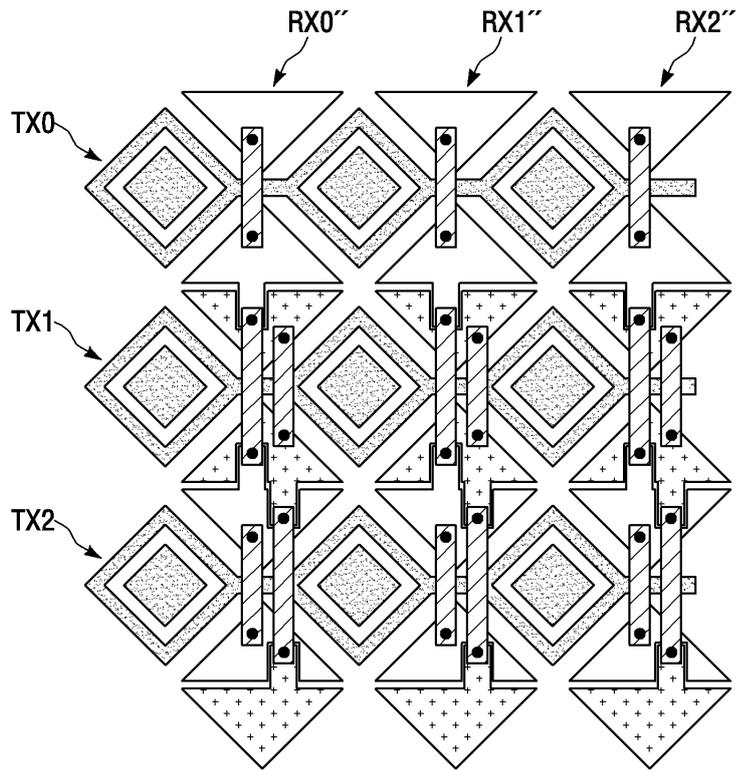
도면7



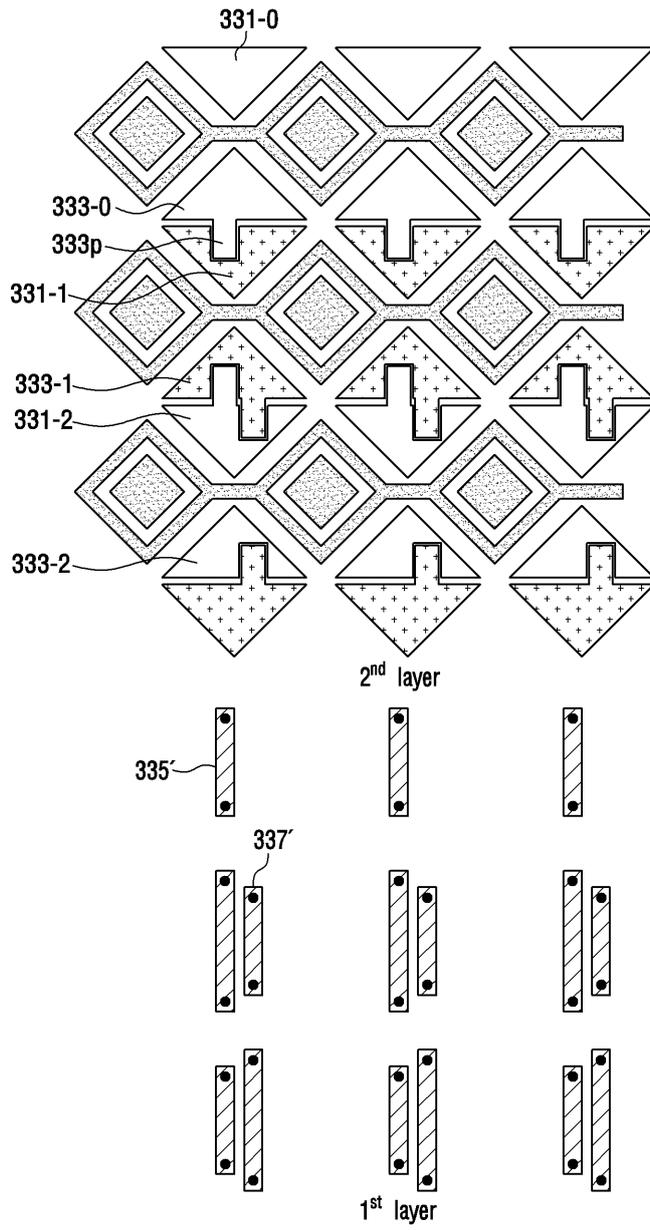
도면8



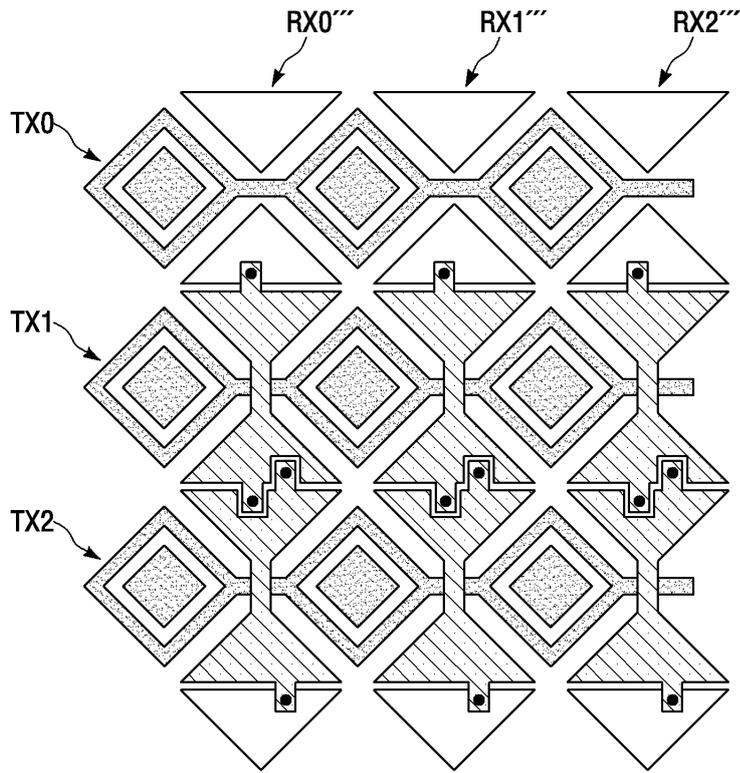
도면9



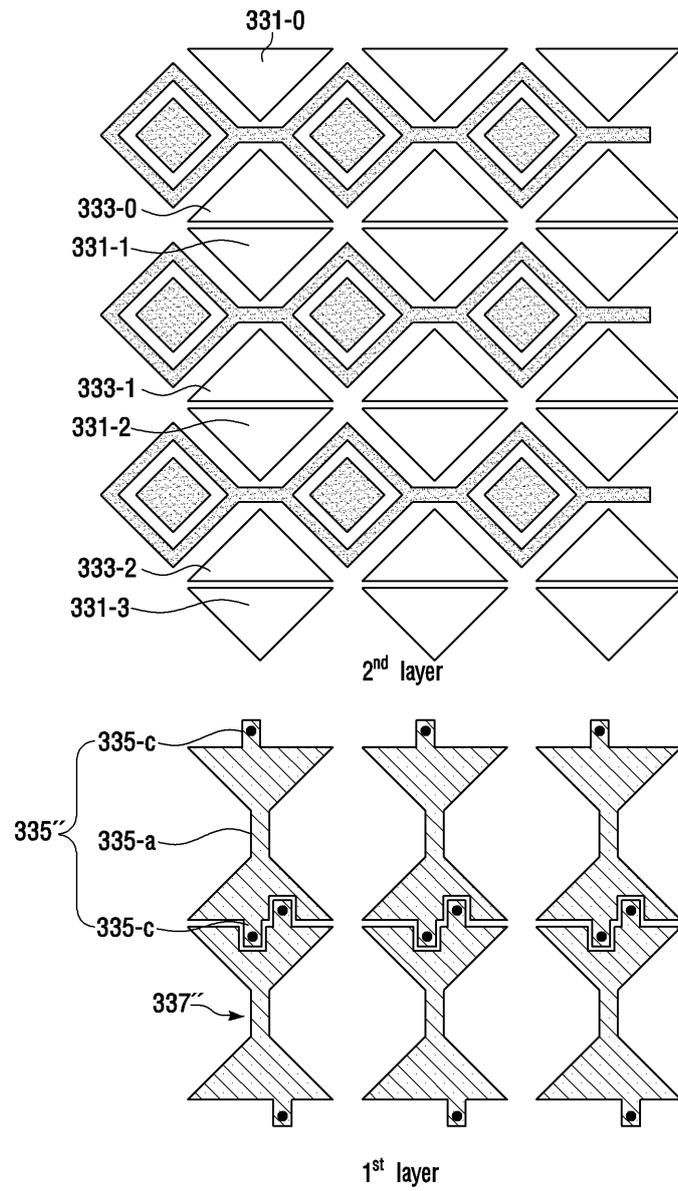
도면10



도면11



도면12



도면13

