

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 10월 1일 (01.10.2020) WIPO PCT

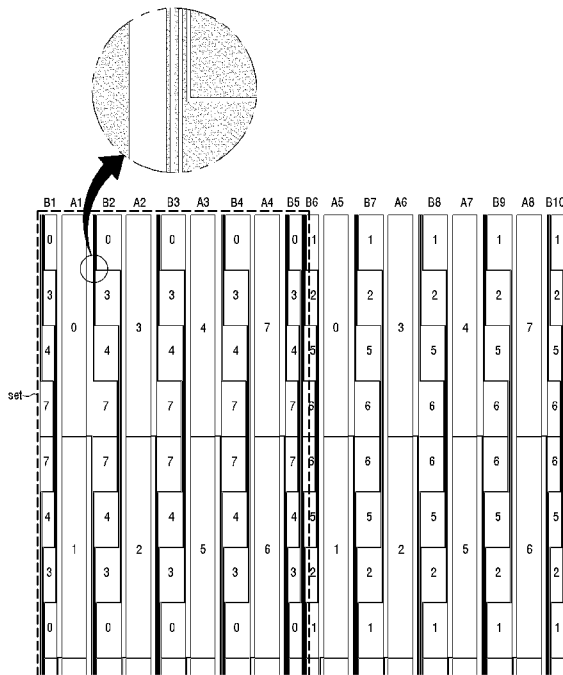


(10) 국제공개번호
WO 2020/197088 A2

- (51) 국제특허분류: *G06F 3/044* (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001924
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 11일 (11.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0034236 2019년 3월 26일 (26.03.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 하이딥 (HIDEEP INC.) [KR/KR]; 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김세엽 (KIM, Seyeob); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 김본기 (KIM, Bonkee); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 김종식 (KIM, Jongsik); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김성호 (KIM, Sung Ho); 06235 서울시 강남구 도곡로 111 미진빌딩 5층 KNP특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: TOUCH SENSOR PANEL

(54) 발명의 명칭: 터치센서패널



(57) Abstract: A touch sensor panel according to one embodiment of the present invention comprises a plurality of driving electrodes and a plurality of receiving electrodes, which are arranged in the same layer, wherein the plurality of receiving electrodes are arranged along a plurality of rows and columns, the plurality of driving electrodes are arranged on the basis of respective receiving electrodes so that at least one driving electrode is arranged on both sides thereof, and the driving electrode arranged on the left side and the driving electrode arranged on the right side on both sides of the receiving electrode are electrically connected to each other.

(57) 요약서: 본 발명의 실시 형태에 따른 터치센서패널은 동일층에 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 배열된 터치센서패널로서, 상기 복수의 수신 전극은, 복수의 행과 열을 따라 배열되고, 상기 복수의 구동 전극은, 각각의 수신 전극을 기준으로, 양측에 각각 적어도 하나 이상 배치되도록 배열되고, 상기 수신 전극을 사이에 두고 좌측에 배열된 구동 전극과 우측에 배열된 구동 전극은 서로 전기적으로 연결된다.

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 터치센서패널

기술분야

- [1] 본 발명은 터치센서패널에 관한 것으로, 보다 구체적으로 터치센서패널을 갖는 장치를 손으로 잡지 않은 상태에서 한 손가락으로 터치한 경우에, 출력되는 터치 신호의 갈라짐 현상을 개선할 수 있는 터치센서패널에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 터치 스크린은, 터치-감응 표면(touch-sensitive surface)을 구비한 투명한 패널일 수 있는 터치센서패널(touch sensor panel)을 포함하는 터치 입력 장치의 터치 표면을 구성할 수 있다. 이러한 터치센서패널은 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.
- [4] 터치센서패널은 구동 전극에 구동 신호를 인가하고 수신 전극을 통해 입력되는 신호로부터 터치 여부를 판별한다. 구동 전극과 수신 전극은 서로 다른 층에 형성할 수도 있고, 동일한 층에 형성할 수도 있다. 구동 전극과 수신 전극을 동일한 층에 형성한 예로는 미국 특허공개 US2013/0181942호가 있다. 구동 전극과 수신 전극을 서로 다른 층에 형성하면 원가가 상승하므로 동일한 층에 형성하는 것이 바람직하다. 다만, 동일층에 구동 전극과 수신 전극을 구현하더라도, 배선수를 줄여야 할 필요성이 있다거나, 배선수가 줄어든 터치센서패널의 전극 배치 형태를 다양하게 변경하여 노이즈를 감소시키거나, 불필요한 신호 발생을 억제할 필요가 있다.
- [5] 구동 전극수신 전극 또한, 동일층에 구동 전극과 수신 전극을 구현하는 경우, 사용자가 손으로 터치센서패널이 실장된 스마트폰과 같은 장치를 잡은 상태에서 터치할 때와 비교하여, 상기 장치를 사용자가 손으로 잡지 않은 상태에서 상기 터치센서패널을 터치할 때, LGM(low ground mass)에 의해 출력되는 터치 신호가 달라지는 문제가 발생한다. 특히, 상기 장치를 사용자가 손으로 잡지 않은 상태(이하, 플로팅 상태라 함.)에서 출력되는 터치 신호가 좌우로 또는 상하로 갈라지는 문제점이 발생한다. 이렇게 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐 또는 상하 갈라짐 문제는 상기 장치가 사용자가 입력한 하나의

터치를 둘 이상의 멀티 터치로 잘못 판단하여 사용자가 의도하지 않은 상기 장치의 오동작이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 동일층에 구동 전극과 수신 전극이 배치된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐을 개선할 수 있는 터치센서패널을 제공한다.
- [7] 또한, 동일층에 구동 전극과 수신 전극이 배치된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 출력되는 터치 신호의 상하 갈라짐을 개선할 수 있는 터치센서패널을 제공한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치센서패널은 동일층에 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 배열된 터치센서패널로서, 상기 복수의 수신 전극은, 복수의 행과 열을 따라 배열되고, 상기 복수의 구동 전극은, 각각의 수신 전극을 기준으로, 양측에 각각 적어도 하나 이상 배치되도록 배열되고, 상기 수신 전극을 사이에 두고 좌측에 배열된 구동 전극과 우측에 배열된 구동 전극은 서로 전기적으로 연결된다.
- [9] 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 터치센서패널은 동일층에 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 배열된 터치센서패널로서, 상기 복수의 구동 전극은, 복수의 행과 열을 따라 배열되고, 상기 복수의 수신 전극은, 각각의 구동 전극을 기준으로, 양측에 각각 적어도 하나 이상 배치되도록 배열되고, 상기 구동 전극을 사이에 두고 좌측에 배열된 수신 전극과 우측에 배열된 수신 전극은 서로 다른 배선에 전기적으로 연결된다.
- [10] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치센서패널은 동일층에 제1 방향과 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극 및 상기 제1 방향과 상기 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극을 포함하는 터치센서패널로서, 상기 복수의 제1 전극은, 적어도 상기 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극과 제1b 전극을 포함하고, 상기 제1a 전극과 상기 제1b 전극은 서로 다른 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고, 상기 복수의 제2 전극은, 상기 제1a 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들과, 상기 제1b 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들을 포함하고, 상기 제2a 전극들은 상기 제2b 전극들과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고, 상기 제2a 전극들 각각은 상기 제1a 전극과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고, 상기 제2b 전극들 각각은 상기 제1b 전극과의 사이에서 상기 상호 정전용량이 발생되고, 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 제1 전극 중 상기 제1 방향으로 연속되는 제1 개수의 제1 전극들, 및 상기 제1 개수의 제1 전극들 각각에 대해서 상기 제2 방향으로 연속되는 제2 개수의 제2 전극들을

커버하도록 구성되고, 상기 복수의 제2 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열된다.

- [11] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 터치센서패널은 동일층에 제1 방향과 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극 및 상기 제1 방향과 상기 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극을 포함하는 터치센서패널로서, 상기 복수의 제1 전극은, 적어도 상기 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극과 제1b 전극을 포함하고, 상기 제1a 전극과 상기 제1b 전극은 서로 다른 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고, 상기 복수의 제2 전극은, 상기 제1a 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들과, 상기 제1b 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들을 포함하고, 상기 제2a 전극들은 상기 제2b 전극들과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고, 상기 제2a 전극들 각각은 상기 제1a 전극과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고, 상기 제2b 전극들 각각은 상기 제1b 전극과의 사이에서 상기 상호 정전용량이 발생되고, 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 제1 전극 중 제1 길이에 포함되는 제1 전극들, 및 상기 복수의 제2 전극 중 제2 길이에 포함되는 제2 전극들을 커버하도록 구성되고, 상기 복수의 제2 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 길이의 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열된다.

발명의 효과

- [12] 본 발명의 실시 형태에 따른 터치센서패널을 사용하면, 플로팅 상태에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐을 개선 및 방지할 수 있는 이점이 있다. 따라서, 터치센서패널과 이를 포함하는 터치 입력 장치의 오동작을 막을 수 있는 이점이 있다.
- [13] 또한, 플로팅 상태에서 출력되는 터치 신호의 상하 갈라짐을 개선 및 방지할 수 있는 이점이 있다. 따라서, 터치센서패널과 이를 포함하는 터치 입력 장치의 오동작을 막을 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1a는 터치센서패널의 구성도이며, 도 1b 내지 도 1d는 상이한 층에 구현된 터치센서 또는 동일층에 구현된 터치센서의 배치 형태를 나타낸 도면이다.
- [15] 도 2은 터치 신호에 좌우 갈라짐 현상이 나타나는 터치센서패널의 일 예로서 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극의 배열 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [16] 도 3 내지 도 7은 도 2에 도시된 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태에서 상기 터치센서패널의 일 부분에 손가락이 터치된 경우, 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면들이다.
- [17] 도 8a는 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열

구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 8b는 도 8a에 도시된 플로팅 상태의 터치센서패널에 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[18] 도 9a는 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 9b는 도 9a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[19] 도 10a는 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 10b는 도 10a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[20] 도 11a는 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 11b는 도 11a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[21] 도 12a는 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 12b는 도 12a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[22] 도 13a는 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 13b는 도 13a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[23] 도 14a는 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 14b는 도 14a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[24] 도 15은 도 2에 도시된 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태에서 상기 터치센서패널의 일 부분에 손가락이 터치된 경우, 출력되는 터치 신호의 상하 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 16은 도 8a 내지 도 8b에 도시된 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 발생하는 상하 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 17은 상하 갈라짐 현상을 완화 또는 방지할 수 있는 터치센서패널을 보여주는 도면이다.

[27] 도 18은 도 17에 도시된 터치 윈도우 영역(w)의 변형 예들을 보여주는 도면이다.

[28] 도 19은 도 11a 내지 도 11b에 도시된 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 발생하는 상하 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 20는 도 12a 내지 도 12b에 도시된 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 발생하는 상하 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 21의 (a) 내지 (f)는 소정 크기의 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수와 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수에 의한 LGM 방해 신호의 감소를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 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.

[32] 이하, 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 따른 터치입력장치(1000)를 설명한다. 이하에서는 정전용량 방식의 터치센서패널(1)을 예시하나 임의의 방식으로 터치 위치를 검출할 수 있는 터치센서패널(1)에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.

[33] 도 1a는 일반적인 터치입력장치(1000)의 터치센서패널(1)에 포함되는 정전용량 방식의 터치 센서(10) 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다. 도 1a를 참조하면, 터치 센서(10)는 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn) 및 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 포함하며, 상기 터치 센서(10)의 동작을 위해 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)에 구동 신호를 인가하는 구동부(12), 및 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)으로부터 터치 표면에 대한 터치에 따라 변화되는 정전용량 변화량에 대한 정보를 포함하는 감지 신호를 수신하여 터치 및 터치 위치를 검출하는 감지부(11)를 포함할 수 있다.

[34] 도 1a에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)는 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다. 도 1a에서는 터치 센서(10)의 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)이 직교 어레이를 구성하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 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.
- [35] 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)은 각각 서로 교차하도록 배열될 수 있다. 구동 전극(TX)은 제1축 방향으로 연장된 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)을 포함하고 수신 전극(RX)은 제1축 방향과 교차하는 제2축 방향으로 연장된 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다.
- [36] 도 1b에 도시된 바와 같이, 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)은 서로 다른 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm) 중 어느 하나는 디스플레이 패널(미도시)의 상면에 형성되고, 나머지 하나는 후술하게 될 커버의 하면에 형성되거나 디스플레이 패널(미도시)의 내부에 형성될 수 있다.
- [37] 또한, 도 1c 및 도 1d에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치 센서(10)에서 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)은 서로 동일한 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)은 디스플레이 패널의 상면에 형성될 수 있다.
- [38] 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다.
- [39] 본 발명의 실시 형태에 따른 구동부(12)는 구동 신호를 구동 전극(TX1 내지 TXn)에 인가할 수 있다. 본 발명의 실시 형태에서, 구동 신호는 제1구동 전극(TX1)부터 제n구동 전극(TXn)까지 순차적으로 한번에 하나의 구동 전극에 대해서 인가될 수 있다. 이러한 구동 신호의 인가는 재차 반복적으로 이루어질 수 있다. 이는 단지 예시일 뿐이며, 실시 형태에 따라 다수의 구동 전극에 구동 신호가 동시에 인가될 수도 있다.
- [40] 감지부(11)는 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 통해 구동 신호가 인가된 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 수신 전극(RX1 내지 RXm) 사이에 생성된 정전용량(Cm: 14)에 관한 정보를 포함하는 감지 신호를 수신함으로써 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있다. 예컨대, 감지 신호는 구동 전극(TX)에 인가된 구동 신호가 구동 전극(TX)과 수신 전극(RX) 사이에 생성된 정전용량(Cm: 14)에 의해 커플링된 신호일 수 있다. 이와 같이, 제1구동 전극(TX1)부터 제n구동 전극(TXn)까지 인가된 구동 신호를 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 통해 감지하는

과정은 터치 센서(10)를 스캔(scan)한다고 지칭할 수 있다.

- [41] 예를 들어, 감지부(11)는 각각의 수신 전극(RX1 내지 RXm)과 스위치를 통해 연결된 수신기(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 스위치는 해당 수신 전극(RX)의 신호를 감지하는 시간구간에 온(on)되어서 수신 전극(RX)으로부터 감지 신호가 수신기에서 감지될 수 있도록 한다. 수신기는 증폭기(미도시) 및 증폭기의 부(-)입력단과 증폭기의 출력단 사이, 즉 궤환 경로에 결합된 궤환 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 증폭기의 정(+)입력단은 그라운드(ground)에 접속될 수 있다. 또한, 수신기는 궤환 캐패시터와 병렬로 연결되는 리셋 스위치를 더 포함할 수 있다. 리셋 스위치는 수신기에 의해 수행되는 전류에서 전압으로의 변환을 리셋할 수 있다. 증폭기의 부입력단은 해당 수신 전극(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 데이터로 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.
- [42] 제어부(13)는 구동부(12)와 감지부(11)의 동작을 제어하는 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 제어부(13)는 구동제어신호를 생성한 후 구동부(12)에 전달하여 구동 신호가 소정 시간에 미리 설정된 구동 전극(TX)에 인가되도록 할 수 있다. 또한, 제어부(13)는 감지제어신호를 생성한 후 감지부(11)에 전달하여 감지부(11)가 소정 시간에 미리 설정된 수신 전극(RX)으로부터 감지 신호를 입력받아 미리 설정된 기능을 수행하도록 할 수 있다.
- [43] 도 1a에서 구동부(12) 및 감지부(11)는 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 검출 장치(미도시)를 구성할 수 있다. 터치 검출 장치는 제어부(13)를 더 포함할 수 있다. 터치 검출 장치는 터치 센싱 IC(touch sensing Integrated Circuit) 상에 집적되어 구현될 수 있다. 터치 센서(10)에 포함된 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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 터치PCB로 지칭) 상에 위치할 수 있다. 실시 형태에 따라 터치 센싱 IC는 터치입력장치(1000)의 작동을 위한 메인보드 상에 실장되어 있을 수 있다.
- [44] 이상에서 살펴본 바와 같이, 구동 전극(TX)과 수신 전극(RX)의 교차 지점마다 소정 값의 정전용량(Cm)이 생성되며, 손가락과 같은 객체가 터치 센서(10)에 근접하는 경우 이러한 정전용량의 값이 변경될 수 있다. 도 1a에서 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 위치를 감지할 수 있다.

- [45] 보다 구체적으로, 터치 센서(10)에 대한 터치가 일어날 때 구동 신호가 인가된 구동 전극(TX)을 검출함으로써 터치의 제2축 방향의 위치를 검출할 수 있다. 이와 마찬가지로, 터치 센서(10)에 대한 터치시 수신 전극(RX)을 통해 수신된 수신신호로부터 정전용량 변화를 검출함으로써 터치의 제1축 방향의 위치를 검출할 수 있다.

[46]

- [47] 도 1c 및 도 1d와 같이, 동일층에 구동 전극과 수신 전극이 배치되는 경우, 배선수가 많아질 수 있다. 따라서, 도 2을 기초로, 배선수가 감소된 형태의 터치센서패널에 대해서 기술하고, 배선수가 감소된 형태의 상기 터치센서패널에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐이 나타나는 이유를 설명한다.

- [48] 도 2은 터치 신호의 좌우 갈라짐 현상이 나타나는 터치센서패널의 일 예로서, 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 행렬 형태로 구성된 것을 보여주는 도면이다.

- [49] 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 터치센서패널은 동일층에 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)이 행렬 형태로 배열된다.

- [50] 좀 더 구체적으로, 복수의 열에 있어서, 홀수열에는 복수의 수신 전극(RX)이 서로 떨어져 배치되고, 짝수열에는 복수의 구동 전극(TX)이 서로 떨어져 배치된다.

- [51] 하나의 수신 전극(RX)과 복수의 구동 전극(TX)을 포함하는 하나의 전극 그룹(group, G)이 제1 방향(또는 행 방향, 또는 좌우방향)을 따라 복수로 배열된다. 여기서, 하나의 전극 그룹(G)에 포함되는 구동 전극(TX)의 개수는 도 2에 도시된 바와 같이 4개일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 구동 전극(TX)의 개수는 3개 또는 5개 이상일 수 있다.

- [52] 하나의 전극 그룹(G)은 하나의 단위 셀(U)을 복수로 포함한다. 여기서, 하나의 단위 셀(U)은, 하나의 구동 전극(TX)과 이것에 제1 방향(또는 행 방향, 또는 좌우 방향)으로 인접한 수신 전극(RX)의 일 부분으로 구성될 수 있다. 따라서, 도 2의 경우 하나의 전극 그룹(G)은 4개의 단위 셀(U)으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 단위 셀(U)의 면적은 대략 열 방향(또는 세로)으로 4mm, 행 방향(또는 가로)으로 4mm일 수 있다.

- [53] 구동 전극(TX)의 크기는 수신 전극(RX)보다 작다. 예를 들어, 구동 전극(TX)은 대략 가로 2mm, 세로 4mm의 사각 형상일 수 있고, 수신 전극(RX)은 대략 가로 2mm, 세로 16mm의 사각 형상일 수 있다. 가로 길이와 세로 길이는 설계에 따라 적절히 변경될 수 있다.

- [54] 도 2에 도시된 터치센서패널에 있어서, 구동 전극(TX)과 수신 전극(RX)에 기재된 숫자는, 구동 전극(TX)의 번호와 수신 전극(RX)의 번호를 의미하며, 같은

번호의 구동 전극(TX)들은 배선(또는 전도성 트레이스)을 통해 서로 전기적으로 연결된다. 같은 번호의 구동 전극(TX)들로는 같은 시간에 동일한 구동 신호가 인가된다. 같은 번호의 수신 전극(RX)들도 배선(또는 전도성 트레이스)을 통해 서로 전기적으로 연결된다.

[55]

[56] 도 3 내지 도 7은 도 2에 도시된 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태에서 상기 터치센서패널의 일 부분에 소정 객체(예를 들어, 손가락)가 터치된 경우, 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면들이다. 여기서, 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태라 함은, 상기 장치가 낮은 그라운드 (low ground mass, LGM) 상태에 놓여 있는 상태로서, 예를 들어, 상기 장치가 사용자의 손에 그립되지 않은 상태를 의미한다.

[57]

도 3는 도 2에 도시된 터치센서패널의 임의의 한 영역(A) 내에 손가락(엄지손)이 터치된 경우를 예시한 도면이다. 도 3에서는 손가락이 제1 방향(또는 행 방향, 또는 좌우 방향)으로 20mm 폭으로 터치된 것을 가정한 것이다. 20mm 폭으로의 터치는 다소 극단적인 상황이지만, 이러한 상황에서 발생하는 문제를 해소할 수 있으면, 다른 일반적인 상황에서 발생하는 문제도 해소될 수 있다.

[58]

도 4는 도 3에 도시된 상황에서, 복수의 제1 구동 전극(TX1)에 구동 신호가 인가되고, 복수의 제1 수신 전극(RX1)에서 감지 신호를 출력하는 경우에 제1 수신단을 통해 출력되는 최종 터치 신호를 설명하기 위한 도면이다.

[59]

도 3와 도 4를 참조하면, 좌측에 위치한 제1 구동 전극(TX1-a)과 상기 제1 구동 전극(TX1-a)의 양 측에 위치한 두 개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b)들 사이에는 소정의 정전용량(Cm)이 형성되지만, 손가락이 제1 구동 전극(TX1-a)과 두 개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b)들에 접촉되지 않았기 때문에 두 개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b)들로부터는 정전용량 변화량이 발생되지 않는다. 따라서, 두 개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b)로부터 출력되는 정상적인 터치 신호는 0개이다.

[60]

반면, 좌측에 위치한 제1 구동 전극(TX1-a)에 구동 신호가 인가되면, 두 개의 제3 수신 전극(RX3) 사이에 위치한 제1 구동 전극(TX1-b)에도 동일한 구동 신호가 동시에 인가된다. 그러면, 제1 구동 전극(TX1-b)과 손가락 사이에 커플링 정전용량이 형성되는데, 이 때 손가락이 LGM 상태에 있으면, 제1 구동 전극(TX1-b)에 인가된 구동 신호가 손가락과 접촉되어 있는 3개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)으로 전달된다. 즉, LGM 상태의 손가락이 전류 패스(path)를 형성한다. 따라서, 손가락과 접촉되어 있는 3개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)들 각각에서 정상 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 구동 전극과 수신 전극 사이에 소정의 상호 정전용량(Cm)이 형성된 상태에서 손가락이 접촉하면 상호

정전용량(Cm)이 줄어들지만, LGM 방해 신호는 플로팅 상태에서 손가락의 접촉으로 커플링 정전용량이 생성되는 것이므로, 서로 반대의 부호를 갖는다. 한편, 정상 터치 신호의 크기와 LGM 방해 신호의 크기는 서로 동일할 수도 있고 서로 다를 수도 있기 때문에, 이하에서는 설명의 편의를 위해서, 정상 터치 신호를 1(diff)로, LGM 방해 신호를 -1(diff)로 가정한다.

- [61] 제1 수신단은 4개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b, RX1-c, RX1-d)들에서 출력되는 신호들을 모두 합하여 터치 신호를 출력하는데, 제1 수신 전극(RX1-a)에서는 정전용량의 변화량이 없어서 0(diff)이 출력되고, 나머지 3개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)들 각각에서 LGM 방해 신호(-1(diff))가 출력되므로, 제1 수신단에서는 결과적으로 -3(diff) 대응하는 터치 신호가 출력된다.
- [62] 도 5은 도 3에 도시된 상황에서, 복수의 제9 구동 전극(TX9-a, TX9-b)에 구동 신호가 인가되고, 복수의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b, RX1-c, RX1-d)에서 감지 신호를 출력하는 경우에 제1 수신단을 통해 출력되는 터치 신호를 설명하기 위한 도면이다.
- [63] 도 3와 도 5을 참조하면, 좌측에 위치한 제9 구동 전극(TX9-a)과 상기 제9 구동 전극(TX9-a)의 양 측에 위치한 두 개의 제1 수신 전극(RX1-c, RX1-d)들 사이에는 소정의 정전용량(Cm)이 형성되는데, 손가락이 접촉되었기 때문에 두 개의 제1 수신 전극(RX1-c, RX1-d)들 각각에서 정상 터치 신호(1(diff))가 출력된다.
- [64] 한편, 제9 구동 전극(TX9-a)에 구동 신호가 인가되면, 제9 구동 전극(TX9-a)과 손가락 사이에 커플링 정전용량이 형성되는데, 이 때 손가락이 LGM 상태에 있으면, 제9 구동 전극(TX9-a)에 인가된 구동 신호가 손가락과 접촉되어 있는 3개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)으로 전달된다. 즉, LGM 상태의 손가락이 전류 패스(path)를 형성한다. 따라서, 손가락과 접촉되어 있는 3개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)들 각각에서 정상 터치 신호와 반대되는 부호를 갖는 LGM 방해 신호(-1(diff))가 출력된다.
- [65] 제1 수신단에서는 4개의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b, RX1-c, RX1-d)들에서 출력되는 신호들을 모두 합하여 출력하는데, 두 개의 제1 수신 전극(RX1-c, RX1-d)에서 각각 정상 터치 신호(1(diff))가 출력되고, 세 개의 제1 수신 전극(RX1-b, RX1-c, RX1-d)들 각각에서 LGM 방해 신호(-1(diff))도 함께 출력되므로, 제1 수신단에서는 결과적으로 -1(diff) 대응하는 터치 신호가 출력된다.
- [66] 도 6은 도 4 및 도 5의 상황과 추가적인 상황들을 종합한 그래프와 표이다.
- [67] 도 6의 표를 참조하면, 첫 번째 행이 도 4의 상황으로서 구동 신호가 복수의 제1 구동 전극(TX1-a, TX1-b)에 인가되고 복수의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b, RX1-c, RX1-d)에서 터치 신호가 출력되는 것이고, 세 번째 행이 도 5의 상황으로서 구동 신호가 복수의 제9 구동 전극(TX9-a, TX9-b)에 인가되고 복수의 제1 수신 전극(RX1-a, RX1-b, RX1-c, RX1-d)에서 터치 신호가 출력되는 것이다.

- [68] 도 6의 표의 네 번째 행은 복수의 제13 구동 전극(TX13)에 구동 신호가 인가된 경우로서, 복수의 제1 수신 전극(RX1)들로부터 출력되는 터치 신호의 합은 $-2(\text{diff})$ 이다. 도 6의 표의 다섯 번째 행은 제13 구동 전극(TX13)에 구동 신호가 인가된 경우로서 복수의 제3 수신 전극(RX3)들로부터 출력되는 터치 신호의 합은 $-2(\text{diff})$ 이다. 도 6의 그래프를 참조하면, 제13 구동 전극(TX13)에 구동 신호가 인가된 경우, 최종 터치 신호는 $-4(\text{diff})$ 로 표시되어 있는데, 이는 도 6의 표의 네 번째 행의 터치 신호와 도 6의 표의 다섯 번째 행의 터치 신호를 매핑하는 리맵(remap) 과정에서 합산한 것에 기인한다.
- [69] 도 6의 그래프를 참조하면, 제13 구동 전극(TX13)에 구동 신호가 인가된 경우, 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태일 때와 그립된 상태일 때의 출력되는 터치 신호(diff)의 차이가 크다. 이러한 차이 때문에, LGM 상태에서 터치센서패널의 제13 구동 전극(TX13)을 포함한 특정 부분에 단일 터치를 했을 때, 그 특정 부분에서 터치 신호가 좌우로 갈라지는 현상이 발생된다.
- [70] 도 7은 도 6의 상황을 실제로 테스트한 표와 그래프이다.
- [71] 도 7을 참조하면, LGM 방해 신호만 존재하는 케이스(도 6의 표의 첫번째 행과 여덟번째 행)와 LGM 방해 신호의 개수(LGM 개수)로부터, LGM 방해 신호의 $-\text{diff}$ 값을 계산할 수 있다.
- [72] 계산된 LGM 방해 신호의 $-\text{diff}$ 를 이용하여 LGM에 의한 보상값을 계산할 수 있었는데, 이를 장치가 그립된 상태에서의 측정값(원래 나와야 할 값)과 비교하였더니, 그립된 상태에서의 측정값(원래 나와야 할 값)과 LGM 보상값이 거의 유사함을 확인할 수 있었다.
- [73] 이와 같이, 도 2에 도시된 터치센서패널은, 상기 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태에서 사용자가 특정 부분을 단일 터치하였을 때 출력되는 터치 신호가 좌우로 갈라지는 현상이 발생할 수 있다. 이러한 터치 신호의 좌우 갈라짐 현상에 의해, 터치센서패널을 갖는 장치는 사용자의 하나의 터치를 멀티 터치로 오인하여 사용자의 의도와 맞지 않은 동작을 수행할 수 있다.
- [74]
- [75] 이하에서는 도 8a 내지 도 14b를 참조하여, 플로팅 상태의 터치센서패널에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐을 현상을 개선할 수 있는 본 발명의 실시 형태에 따른 터치센서패널들을 설명한다.
- [76] 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 플로팅 상태의 터치센서패널에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐을 현상을 개선할 수 있다. 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 각 제1 전극을 기준으로 양측에 인접한 2개의 제2 전극이 동일하거나, 각 제1 전극을 기준으로 양측에 인접한 2개의 제2 전극이 서로 다르다. 여기서, 제1 전극과 제2 전극은 반대로 구성될 수도 있으며, 제1 전극과 제2 전극 중 어느 하나는 수신 전극(RX)이고, 나머지 하나는 구동 전극(TX)이다. 동일하다는 의미는 배선(또는 전도성 트레이스)을 통해 서로 전기적으로 연결된 것을 의미한다.

- [77] 좀 더 구체적으로, 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일하거나, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 서로 다르다. 또는, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 동일하거나, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 서로 다르다.
- [78] 이러한 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 플로팅 상태의 터치센서패널에서 출력되는 터치 신호의 좌우 갈라짐을 현상을 개선할 수 있다.
- [79] 이하, 각 터치센서패널을 설명하되, 각 구동 전극과 각 수신 전극은 소정 간격 떨어져 배치되어 있고, 같은 번호의 수신 전극은 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되어 있으며, 같은 번호의 구동 전극도 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되어 있는 것으로 가정한다. 여기서, 열 방향으로 연속되는 2개의 구동 전극 또는 수신 전극이 동일한 번호일 경우, 열 방향으로 연속되는 2개의 구동 전극 또는 수신 전극은 설계에 따라 하나로 구성될 수도 있다.
- [80]
- [81] 제1 실시 형태
- [82] 도 8a는 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 8b는 도 8a에 도시된 플로팅 상태의 터치센서패널에 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.
- [83] 도 8a를 참조하면, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.
- [84] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [85] 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX) 각각에는 배선(또는 전도성 트레이스)이 연결되어 있다. 도 8a를 포함한 이하의 도면들에서는 다양한 두께의 배선들이 도시되어 있는 것처럼 보이나, 도 8a의 상단에 도시된 일 부분의 확대도와 같이, 여러 배선들이 조밀하게 배치되어 다양한 두께의 배선들이 나타난 현상일 수 있음에 유의해야 한다. 물론 경우에 따라서는, 배선들의 두께가 서로 다를 수도 있다.
- [86] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)는 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수

있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.

- [87] 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 A1 내지 A8 열에 복수로 배치된 수신 전극(RX)들의 배열 구조를 먼저 설명한 후, 복수의 구동 전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [88] 복수의 수신 전극(RX)은 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동 전극(TX)은 수신 전극(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)에 복수로 배열된다.
- [89] 복수의 수신 전극(RX)의 각 수신 전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖는다. 즉, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동 전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [90] 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)과 복수의 구동 전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 행 방향 및 열 방향으로 반복적으로 배열되어 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널이 구성될 수 있다.
- [91] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신 전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제7 수신 전극(RX7)을 포함할 수 있다. 8개의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7)은 소정 배열로 배치될 수 있다. 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제8 수신 전극(RX)들은 행 방향으로 연속되는 4개의 열(A1, A2, A3, A4)에 나뉘어 배열된다. 따라서, 4개의 열 각각에는 2개의 수신 전극들이 위에서부터 아래로 배치될 수 있다.
- [92] 각 열에는 연속되는 번호를 갖는 복수의 수신 전극들이 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 수신 전극들(RX0, RX1) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제2 열(A2)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX2, RX3) 아래에서부터 위로 순차로 배열되고, 제3 열(A3)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX4, RX5) 위에서부터 아래로 순차로

배열되고, 제4 열(A4)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX6, RX7) 아래에서부터 위로 순차로 배열된다. 여기서, 도면에 도시되지 않았지만, 하나의 세트에 포함된 서로 다른 복수의 수신 전극들은 행 또는 열 방향으로 순차적으로 배열되지 않고, 랜덤하게 배열될 수도 있다.

[93] 한편, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동 전극(TX)은 제0 구동 전극(TX0) 내지 제7 구동 전극(TX7)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.

[94] 복수의 구동 전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열될 수 있다. 1) 하나의 수신 전극(RX)을 기준으로 좌측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열되고, 우측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열된다. 2) 각 수신 전극(RX)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동 전극(TX)은 같은 번호를 갖는다. 3) 행 방향으로 동일한 구동 전극 5개가 연속적으로 배열된다. 4) 짝수번째 행의 수신 전극(RX1)의 양측에 인접한 8개의 구동 전극들은 홀수번째 행의 수신 전극(RX0)의 양측에 인접한 8개의 구동 전극과 대칭되도록 배열된다. 5) 각 세트의 양쪽 가장자리에 배열된 구동 전극(TX)들의 길이(가로 길이)는, 다른 구동 전극들의 길이(가로 길이)의 절반이다.

[95] 도 8b를 참조하면, 제1 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 거의 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제1 실시 형태의 터치센서패널은 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 부분이 없어져 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.

[96]

[97] 제2 실시 형태

[98] 도 9a는 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 9b는 도 9a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[99] 도 9a를 참조하면, 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.

[100] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소

나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

- [101] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.
- [102] 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 A1 내지 A8 열에 복수로 배치된 수신 전극(RX)들의 배열 구조를 먼저 설명한 후, 복수의 구동 전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [103] 복수의 수신 전극(RX)은 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동 전극(TX)은 수신 전극(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, B13, B14, B15, B16)에 복수로 배열된다.
- [104] 복수의 수신 전극(RX)의 각 수신 전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖는다. 즉, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동 전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [105] 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)과 복수의 구동 전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 행 방향 및 열 방향으로 반복적으로 배열되어 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널이 구성될 수 있다.
- [106] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신 전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제7 수신 전극(RX7)을 포함할 수 있다. 8개의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7)은 소정 배열로 배치될 수 있다. 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제8 수신 전극(RX)들은 행 방향으로 연속되는 4개의 열(A1, A2, A3, A4)에 나뉘어 배열된다. 따라서, 4개의 열 각각에는 2개의 수신 전극들이 위에서부터 아래로 배치될 수 있다.
- [107] 각 열에는 연속되는 번호를 갖는 복수의 수신 전극들이 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 수신 전극들(RX0, RX1)

위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제2 열(A2)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX2, RX3) 아래에서부터 위로 순차로 배열되고, 제3 열(A3)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX4, RX5) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제4 열(A4)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX6, RX7) 아래에서부터 위로 순차로 배열된다. 여기서, 도면에 도시되지 않았지만, 하나의 세트에 포함된 서로 다른 복수의 수신 전극들은 행 또는 열 방향으로 순차적으로 배열되지 않고, 랜덤하게 배열될 수도 있다.

[108] 한편, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동 전극(TX)은 제0 구동 전극(TX0) 내지 제15 구동 전극(TX15)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.

[109] 복수의 구동 전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열될 수 있다. 1) 하나의 수신 전극(RX)을 기준으로 좌측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열되고, 우측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열된다. 2) 각 수신 전극(RX)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동 전극(TX)은 같은 번호를 갖는다. 3) 각 수신 전극의 크기는 구동 전극(TX)의 8배에 해당하는 크기를 갖는다. 4) 짝수번째 행의 수신 전극(RX1)에 인접한 8개의 구동 전극들은 홀수번째 행의 수신 전극(RX0)에 인접한 8개의 구동 전극과 대칭되도록 배열된다.

[110] 도 9b를 참조하면, 제2 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제2 실시 형태의 터치센서패널도, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널과 같이, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 부분이 없어져 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.

[111]

[112] 제3 실시 형태

[113] 도 10a는 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 10b는 도 10a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[114] 도 10a를 참조하면, 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.

[115] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는

불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

- [116] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.
- [117] 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 복수의 수신 전극(RX)의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 구동 전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [118] 복수의 수신 전극(RX)은 복수의 열(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동 전극(TX)은 수신 전극(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.
- [119] 복수의 수신 전극(RX)의 각 수신 전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖는다. 즉, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동 전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [120] 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)과 복수의 구동 전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 행 방향 및 열 방향으로 반복적으로 배열되어 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널이 구성될 수 있다.
- [121] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신 전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제7 수신 전극(RX7)을 포함할 수 있다. 8개의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7)은 소정 배열로 배치될 수 있다. 8개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제8 수신 전극(RX)들은 행 방향으로 연속되는 4개의 열(A1, A2, A3, A4)에 나뉘서 배열된다. 따라서, 4개의 열 각각에는 2개의 수신 전극들이 위에서부터 아래로 배치될 수 있다.
- [122] 각 열에는 연속되는 번호를 갖는 복수의 수신 전극들이 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 수신 전극들(RX0, RX1) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제2 열(A2)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX2, RX3) 아래에서부터 위로 순차로 배열되고, 제3 열(A3)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX4, RX5) 위에서부터 아래로 순차로 배열되고, 제4 열(A4)에는 연속되는 번호를 갖는 수신 전극들(RX6, RX7) 아래에서부터 위로 순차로 배열된다. 여기서, 도면에 도시되지 않았지만, 하나의 세트에 포함된 서로 다른 복수의 수신 전극들 행 또는 열 방향으로 순차적으로 배열되지 않고, 랜덤하게 배열될 수도 있다.

[123] 한편, 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동 전극(TX)은 제0 구동 전극(TX0) 내지 제15 구동 전극(TX15)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.

[124] 복수의 구동 전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 하나의 수신 전극(RX)을 기준으로 좌측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열되고, 우측에 서로 다른 4개의 구동 전극이 배열된다. 2) 각 수신 전극(RX)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동 전극(TX)은 같은 번호를 갖는다. 3) 행 방향으로 동일 번호의 구동 전극 3개가 연속적으로 배열된다. 4) 짝수번째 행의 수신 전극(RX1)에 인접한 8개의 구동 전극들은 홀수번째 행의 수신 전극(RX0)에 인접한 8개의 구동 전극과 대칭되도록 배열된다. 5) 각 세트의 양쪽 가장자리에 배열된 구동 전극들과 각 세트의 중앙에 배열된 구동 전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 구동 전극들의 길이(가로 길이)의 절반이다.

[125] 도 10b를 참조하면, 제3 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제3 실시 형태의 터치센서패널도, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널과 같이, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 부분이 없어져 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.

[126]

[127] 제4 실시 형태

[128] 도 11a는 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 11b는 도 11a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[129] 도 11a를 참조하면, 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 동일층에 행렬 형태로 배열된다.

[130] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

- [131] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.
- [132] 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 따라서, 이하에서는 B1 내지 B8 열에 복수로 배치된 수신 전극(RX)들의 배열 구조를 먼저 설명한 후, 복수의 구동 전극(TX)의 배열 구조를 설명한다.
- [133] 복수의 수신 전극(RX)은 복수의 열(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8) 각각에 복수로 배열된다. 여기서, 복수의 구동 전극(TX)은 수신 전극(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.
- [134] 복수의 수신 전극(RX)의 각 수신 전극(RX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖는다. 즉, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다. 여기서, 2개의 구동 전극(TX)이 동일하다 또는 2개의 구동 전극(TX)의 번호가 동일하다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결된다는 의미이다.
- [135] 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)과 복수의 구동 전극(TX)이 소정 배열로 배치된 세트(set)를 하나 이상 포함한다. 복수의 세트가 열 방향으로 반복적으로 배열되어 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널이 구성될 수 있다. 다만, 짝수번째 세트의 수신 전극(RX)들은, 홀수번째 세트의 수신 전극들과 대칭되도록 배치된다.
- [136] 하나의 세트(set)는 서로 다른 복수의 수신 전극(Rx)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 하나의 세트(set)는 16개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제15 수신 전극(RX15)을 포함할 수 있다. 16개의 수신 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7, RX8, RX9, RX10, RX11, RX12, RX13, RX14, RX15)은 소정

배열로 배치될 수 있다. 16개의 제0 수신 전극(RX0) 내지 제15 수신 전극(RX15)들은 열 방향으로 연속되는 2개의 행에 나뉘어서 배열된다. 따라서, 2개의 행 각각에는 8개의 수신 전극들이 배치될 수 있다.

[137] 제1 행에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 수신 전극들이 RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7 순서로 좌측에서부터 우측으로 배열되고, 제2 행에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 수신 전극들이 RX15, RX14, RX13, RX12, RX11, RX10, RX9, RX8 순서로 좌측에서부터 우측으로 배열된다.

[138] 한편, 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 구동 전극(TX)은 제0 구동 전극(TX0) 내지 제3 구동 전극(TX3)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 구동 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.

[139] 복수의 구동 전극(TX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 2개의 수신 전극(RX0과 RX15)을 기준으로 좌측과 우측에 각각 1개의 구동 전극이 배치된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 2개의 수신 전극(RX0과 RX15)을 기준으로 서로 마주보는 2개의 구동 전극(TX)은 같은 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 배열된 구동 전극(TX)들은 서로 다른 번호를 갖고, 행 방향으로 배열된 구동 전극(TX)들은 동일한 번호를 갖는다. 5) 각 세트의 양쪽 가장자리에 배열된 구동 전극들의 길이(가로 길이)는, 다른 구동 전극들의 길이(가로 길이)의 절반이다.

[140] 도 11b를 참조하면, 제4 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제4 실시 형태의 터치센서패널도, 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널과 같이, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 부분이 없어져 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.

[141]

[142] 제5 실시 형태

[143] 도 12a는 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 12b는 도 12a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[144] 도 12a에 도시된 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널은, 도 11a에 도시된 제4 실시 형태의 터치센서패널과 비교하여, 짝수번째 세트의 수신 전극의 배열이 홀수번째 세트의 수신 전극의 배열과 동일하다. 즉, 모든 세트의 수신 전극의 배열이 동일하다. 나머지는 도 11a에 도시된 제4 실시 형태의 터치센서패널과 동일하므로, 나머지에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[145] 도 12b를 참조하면, 제5 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서,

15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다.

[146]

[147] 제6 실시 형태

[148] 도 13a는 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 13b는 도 13a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.

[149] 도 13a를 참조하면, 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 행렬 형태로 배열된다.

[150] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[151] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.

[152] 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 B1 내지 B16 열에 복수로 배치된 구동 전극(TX)들의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 수신 전극(RX)의 배열 구조를 설명한다.

[153] 복수의 구동 전극(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 수신 전극(RX)은 구동 전극(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.

[154] 복수의 구동 전극(TX)의 각 구동 전극(TX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의

수신 전극(RX)이 서로 다른 특징을 갖는다. 즉, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)의 번호가 서로 다르다. 여기서, 2개의 수신 전극(RX)이 다르다 또는 2개의 수신 전극(RX)의 번호가 다르다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되지 않는다는 의미이다.

- [155] 복수의 구동 전극(TX)은 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(TX31)이 제1 배열로 배치된 제1 세트(set 1), 및 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(TX31)이 제2 배열로 배치된 제2 세트(set 2)를 포함한다.
- [156] 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.
- [157] 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.
- [158] 그리고, 복수의 제2 세트는, 복수의 제1 세트 일측에 배치될 수 있다.
- [159] 제1 세트(set 1)의 제1 배열은, 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열에 나뉘어서 배열된 것으로, 제1 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [160] 제2 세트(set 2)의 제2 배열은, 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열에 나뉘어서 배열된 것으로, 제1 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [161] 한편, 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 수신 전극(RX)은 제0 수신 전극(RX0) 내지 제15 수신 전극(RX15)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 수신 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.

- [162] 복수의 수신 전극(RX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동 전극(TX)들을 기준으로 좌측에 1개의 수신 전극과 우측에 1개의 수신 전극이 배치된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동 전극(TX)들을 기준으로 서로 마주보는 2개의 수신 전극(RX)은 서로 다른 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 서로 다른 2개의 수신 전극(RX)들이 배열되고, 행 방향으로 서로 다른 8개의 수신 전극(RX)들이 반복적으로 배열된다. 5) 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신 전극들의 길이(가로 길이)는, 도 13b에 도시된 바와 같이, 다른 수신 전극들의 길이(가로 길이)의 절반일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신 전극들의 길이(가로 길이)는, 도 13a에 도시된 바와 같이, 다른 수신 전극들의 길이(가로 길이)와 동일할 수도 있다.
- [163] 도 13b를 참조하면, 제6 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제6 실시 형태의 터치센서패널은 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 특정 부분이 없어서 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.
- [164]
- [165] 제7 실시 형태
- [166] 도 14a는 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널의 구동 전극과 수신 전극의 배열 구조의 일 부분만을 확대한 도면이고, 도 14b는 도 14a에 도시된 터치센서패널이 플로팅 상태에서 15(phi)의 도전봉을 접촉시켰을 때 좌우 갈라짐이 개선되었음을 보여주는 실험 데이터이다.
- [167] 도 14a를 참조하면, 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)을 포함한다. 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(RX)은 행렬 형태로 배열된다.
- [168] 복수의 구동 전극(TX)과 복수의 수신 전극(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 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [169] 또한, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다. 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)이 메탈 메쉬로 구현이 경우, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 연결된 배선도 메탈 메쉬로 구현될 수 있고, 구동 전극(TX) 및 수신 전극(RX)과 배선이 일체로 메탈 메쉬로 구현될 수도 있다.

구동 전극(TX) 및 수신 전극(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.

- [170] 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 구동 전극(TX)을 기준으로 배열된다. 따라서, 이하에서는 B1 내지 B16 열에 복수로 배치된 구동 전극(TX)들의 배열 구조를 먼저 설명하고, 복수의 수신 전극(RX)의 배열 구조를 설명한다.
- [171] 복수의 구동 전극(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 수신 전극(RX)은 구동 전극(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.
- [172] 복수의 구동 전극(TX)의 각 구동 전극(TX)을 기준으로, 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 서로 다른 특징을 갖는다. 즉, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)의 번호가 서로 다르다. 여기서, 2개의 수신 전극(RX)이 다르다 또는 2개의 수신 전극(RX)의 번호가 다르다는 의미는 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되지 않는다는 의미이다.
- [173] 복수의 구동 전극(TX)은 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(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.
- [174] 각 세트(set)의 제1 배열은, 32개의 제0 구동 전극(TX0) 내지 제31 구동 전극(TX31)이 행 방향으로 연속되는 4개의 열을 따라 배열된 것으로, 제1 열에는 0부터 7까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제2 열에는 8부터 15까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX15, TX14, TX13, TX12, TX11, TX10, TX9, TX8 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제3 열에는 16부터 23까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX16, TX17, TX18, TX19, TX20, TX21, TX22, TX23 순서로 위에서부터 아래로 배열되고, 제4 열에는 24부터 31까지의 번호를 갖는 구동 전극들이 TX31, TX30, TX29, TX28, TX27, TX26, TX25, TX24 순서로 위에서부터 아래로 배열된다.
- [175] 한편, 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널은 복수의 수신 전극(RX)을 포함하는데, 예를 들어, 복수의 수신 전극(RX)은 제0 수신 전극(RX0) 내지 제31 수신 전극(RX31)을 포함할 수 있다. 여기서, 각 수신 전극은 아래 배열 조건이 만족되도록 배치될 수 있다.
- [176] 복수의 수신 전극(RX)은 다음의 조건들을 만족하도록 배열된다. 1) 열

방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동 전극(TX)들을 기준으로 좌측에 1개의 수신 전극과 우측에 1개의 수신 전극이 배열된다. 2) 열 방향으로 연속되는 서로 다른 8개의 구동 전극(TX)들을 기준으로 서로 마주보는 2개의 수신 전극(RX)은 서로 다른 번호를 갖는다. 3) 열 방향으로 서로 다른 2개의 수신 전극들이 배열되고, 행 방향으로 서로 다른 16개의 수신 전극들이 반복적으로 배열된다. 4) 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신 전극들의 길이(가로 길이)는, 도 14b에 도시된 바와 같이, 다른 수신 전극들의 길이(가로 길이)의 절반일 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니며 양측 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 수신 전극들의 길이(가로 길이)는, 도 14a에 도시된 바와 같이, 다른 수신 전극들의 길이(가로 길이)와 동일할 수도 있다.

[177] 도 14b를 참조하면, 제7 실시 형태의 터치센서패널이 플로팅 상태에서, 15(phi)의 하나의 도전봉을 접촉시켰을 때, 좌우 갈라짐이 나타나지 않음을 출력되는 터치 신호(최종 정전용량 변화량)의 크기를 통해 확인할 수 있었다. 제7 실시 형태의 터치센서패널도, 제6 실시 형태의 터치센서패널과 같이, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 동일한 특징을 갖기 때문에, 리맵 과정에서 LGM 신호가 급격히 증가되는 특정 부분이 없어서 좌우 갈라짐이 개선된 것으로 예상된다.

[178] 게다가, 제7 실시 형태의 터치센서패널은 제6 터치센서패널과 비교하여 수신 전극(RX)의 개수가 더 많다. 서로 다른 수신 채널수가 더 많기 때문에, LGM에 의한 영향을 덜 받을 수 있어서 좌우 갈라짐 현상이 더 개선될 수 있다.

[179]

[180] 도 8a 내지 도 14b에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널들은 좌우 갈라짐 현상이 개선되는 이점이 있다. 이는 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 모두 동일하거나, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 모두 서로 다른 특징에 의한 것이다.

[181] 여기서, 도 8a 내지 도 14b에 도시된 터치센서패널들은 구동 전극과 수신 전극이 반대로 구성될 수도 있음에 유의해야 한다. 따라서, 각 수신 전극(RX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 구동 전극(TX)이 모두 서로 다르거나, 각 구동 전극(TX)을 기준으로 양측에 인접한 2개의 수신 전극(RX)이 모두 동일한 경우에도 좌우 갈라짐 현상이 개선되는 이점이 있다.

[182]

[183] 한편, 도 2에 도시된 종래의 터치센서패널은 플로팅 상태에서 '상하 갈라짐 현상'이 발생할 수 있다. 도 15을 참조하여 상하 갈라짐 현상을 상세히 설명한다.

[184] 도 15은 도 2에 도시된 터치센서패널을 갖는 장치가 플로팅된 상태에서 상기 터치센서패널의 일 부분에 손가락이 터치된 경우, 출력되는 터치 신호의 상하 갈라짐 현상을 설명하기 위한 도면이다.

[185] 도 15의 (a)는 도 2에 도시된 터치센서패널의 일 부분을 확대한 것으로 특정

부분(터치 위치, t)을 객체(도전봉)가 터치한 것을 도시한 것이고, 도 15의 (b)는 도 15의 좌측 도면에 도시된 상황에서 리맵 과정 후에 출력되는 터치 신호의 실제 출력값을 보여주는 도면이다.

[186] 도 15의 (a)에 도시된 터치 위치(t)에 객체의 터치가 이뤄진 경우, 도 15의 (b)의 'd' 부분과 같이 상하 갈라짐이 발생할 수 있다.

[187] 상하 갈라짐이 발생하는 이유는, 해당 터치 위치(t)에서 정상 터치 신호의 개수와 LGM 개수의 합이, 이전 터치 위치(t')에서 정상 터치 신호의 개수와 LGM 개수의 합보다 커지기 때문일 수 있다.

[188] 예를 들어, 이전 터치 위치(t')에서 제8 구동 전극(TX8)에서 구동 신호가 인가된 경우, 정상 터치 신호는 제8 구동 전극(TX8)과 좌측에 인접한 제1 수신 전극(RX1) 사이의 정전 용량 변화값 1개(1diff)와 제8 구동 전극(TX8)과 우측에 인접한 제1 수신 전극(RX1) 사이의 상호 정전 용량 변화값 1개(1diff)로서, 총 2개의 정상 터치 신호(2diff)가 출력된다. 한편, LGM 신호는 4개의 제1 수신 전극(RX1)들 각각에서 출력되므로 LGM 신호의 개수는 4개(-4diff)가 된다. LGM 방해 신호는 정상 터치 신호의 반대 부호를 가지므로, 최종 터치 신호는 $2+(-4)$ 로서 -2개(2diff)가 된다.

[189] 반면, 해당 터치 위치(t)에서 제8 구동 전극(TX8)에서 구동 신호가 인가된 경우, 정상 터치 신호는 제8 구동 전극(TX8)과 좌측에 인접한 제1 수신 전극(RX1) 사이의 상호 정전 용량 변화값 1개(1diff), 제8 구동 전극(TX8)과 우측에 인접한 제1 수신 전극(RX1) 사이의 상호 정전 용량 변화값 1개(1diff), 제8 구동 전극(TX8)과 좌측에 인접한 제2 수신 전극(RX2) 사이의 상호 정전 용량 변화값 1개(1diff), 제8 구동 전극(TX8)과 우측에 인접한 제2 수신 전극(RX2) 사이의 상호 정전 용량 변화값 1개(1diff)로서, 총 4개의 정상 터치 신호(4diff)가 출력된다. 한편 LGM 신호는 4개의 제1 수신 전극(RX1)들과 4개의 제2 수신 전극(RX2) 각각에서 출력되므로 LGM 신호의 개수는 8개(-8diff)가 된다. LGM 방해 신호는 정상 터치 신호의 반대 부호를 가지므로, 최종 터치 신호는 $4+(-8)$ 로서 -4개(4diff)가 된다.

[190] 이와 같이, 이전 터치 위치(t')와 비교하여, 해당 터치 위치(t)에서 출력되는 최종 터치 신호에 LGM 신호 성분이 급격히 증가하여 도 15의 (b)의 d와 같이 리맵 과정 후에 출력되는 터치 신호가 급격히 낮아진다. 이러한 현상에 의해 상하 갈라짐이 발생할 수 있다.

[191] 또한, 상하 갈라짐이 발생하는 다른 이유는, 해당 터치 위치(t)에 포함된 동일 구동 전극의 개수 또는/및 동일 수신 전극의 개수가, 이전 터치 위치(t')에 포함된 구동 전극의 개수 또는/및 동일 수신 전극의 개수보다 더 늘어나기 때문일 수도 있다. 여기서, 해당 터치 위치(t)에 접촉된 구동 전극의 면적이나 수신 전극의 면적도 더 고려될 수 있다.

[192] 앞서 상술한 도 8a 내지 도 14b에 도시된 본 발명의 터치센서패널들 중, 도 8a 내지 도 8b에 도시된 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널은, 도 16과 같이 해당

터치 위치(t)에서 상하 갈라짐이 발생된다. 그리고, 상하 갈라짐이 발생하는 부분에서 출력되는 터치 신호의 실제 출력값이 터치 여부를 판별하는 기준값(예를 들어 '65')보다 더 낮기 때문에, 소프트웨어(SW)로도 발생한 상하 갈라짐 현상을 극복하기가 다소 어렵다.

- [193] 따라서, 도 8a 내지 도 8b에 도시된 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 상하 갈라짐의 현상을 개선하기 위해서, 도 17에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 형태에 따른 터치센서패널은, 소정의 터치 윈도우 영역(w)을 터치센서패널 상의 어떤 위치에 가져다 놓았을 때, 터치 윈도우 영역(w)에서 열 방향으로 동일한 구동 전극(또는 수신 전극)이 연속되지 않도록 구동 전극(또는 수신 전극)을 배열하는 것이 바람직하다.
- [194] 여기서, 터치 윈도우 영역(w)은 복수의 제1 전극들 중 제1 방향으로 제1 개수의 연속되는 제1 전극들 및 상기 제1 개수의 제1 전극들 각각에 대해서 제2 방향으로 제2 개수의 연속되는 제2 전극들을 커버하는 영역을 의미할 수 있다. 여기서, 제1 전극은 구동 전극과 수신 전극 중 어느 하나일 수 있고, 제2 전극은 나머지 하나일 수 있다.
- [195] 또한, 터치 윈도우 영역(w)은 복수의 제1 전극들 중 제1 길이에 포함되는 제1 전극들 및 상기 복수의 제2 전극들 중 제2 길이에 포함되는 제2 전극들을 커버하는 영역을 의미할 수 있다. 여기서, 제1 길이와 제2 길이는 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다.
- [196] 예를 들어, 도 17에서 터치 윈도우 영역(w)은 원 형상으로서 15 파이(phi)일 수 있다.
- [197] 도 17을 참조하면, 터치 윈도우 영역(w)을 터치센서패널 상에서 어느 방향이든 이동하더라도 해당 터치 윈도우 영역(w) 내에서 열 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않는다.
- [198] 좀 더 구체적으로, 상하 갈라짐 현상을 개선하기 위해서, 도 17에 도시된 바와 같이, 동일층에 제1 방향(또는 행 방향)과 제2 방향(또는 열 방향)을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7) 및 제1 방향(또는 행 방향)과 제2 방향(또는 열 방향)을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극(TX0, TX3, TX4, TX7)을 포함하는 터치센서패널에 있어서, 복수의 제1 전극은, 적어도 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극(RX0)과 제1b 전극(RX1)을 포함하고, 제1a 전극(RX0)과 제1b 전극(RX1)은 독립적인 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고, 복수의 제2 전극은 제1a 전극(RX0)에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)과, 제1b 전극(RX1)에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)을 포함하고, 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)은 상기 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고, 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX4) 각각은 제1a 전극(RX0)과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고, 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7) 각각은 제1b

전극(RX1)과의 사이에서 상기 상호 정전용량이 발생되고, 터치 윈도우 영역(w)은 터치센서패널 상에서 상기 복수의 제1 전극 중 제1 방향으로 연속되는 제1 개수의 제1 전극들(RX0, RX3, RX4, RX7), 및 제1 개수의 제1 전극들(RX0, RX3, RX4, RX7) 각각에 대해서 제2 방향으로 연속되는 제2 개수의 제2 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)을 커버하도록 구성되고, 복수의 제2 전극은 터치 윈도우 영역(w)에서 제2 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열되는 것이 바람직하다.

[199] 또한, 상하 갈라짐 현상을 개선하기 위해서, 도 17에 도시된 바와 같이, 동일층에 제1 방향(또는 행 방향)과 제2 방향(또는 열 방향)을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극(RX0, RX1, RX2, RX3, RX4, RX5, RX6, RX7) 및 제1 방향(또는 행 방향)과 제2 방향(또는 열 방향)을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극(TX0, TX3, TX4, TX7)을 포함하는 터치센서패널에 있어서, 복수의 제1 전극은, 적어도 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극(RX0)과 제1b 전극(RX1)을 포함하고, 제1a 전극(RX0)과 제1b 전극(RX1)은 독립적인 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고, 복수의 제2 전극은 제1a 전극(RX0)에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)과, 제1b 전극(RX1)에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)을 포함하고, 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)은 상기 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고, 제2a 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7) 각각은 제1a 전극(RX0)과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고, 제2b 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7) 각각은 제1b 전극(RX1)과의 사이에서 상기 상호 정전용량이 발생되고, 터치 윈도우 영역(w)은 터치센서패널 상에서 복수의 제1 전극 중 제1 길이에 포함되는 제1 전극들(RX0, RX3, RX4, RX7), 및 상기 복수의 제2 전극 중 제2 길이에 포함되는 제2 전극들(TX0, TX3, TX4, TX7)을 커버하도록 구성되고, 복수의 제2 전극은 터치 윈도우 영역(w)에서 제2 길이의 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열되는 것이 바람직하다.

[200] 도 18는 도 17에 도시된 터치 윈도우 영역(w)의 변형 예들을 보여주는 도면이다. 도 18의 좌측 도면에 도시된 바와 같이, 터치 윈도우 영역(w1)은 사각형일 수 있다. 예를 들어, 정사각형일 수 있다. 이 경우 일 변의 길이는 15mm 내지 20mm의 범위를 가질 수 있다. 한편, 도 18의 우측 도면에 도시된 바와 같이, 터치 윈도우 영역(w2)는 타원일 수 있다. 장축은 15mm 내지 24mm 일 수 있고, 단축은 15mm 내지 20mm 일 수 있다.

[201] 한편, 도 11a 내지 도 11b에 도시된 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널도 도 19과 같이 해당 터치 위치(t)에서 상하 갈라짐이 발생된다. 그리고, 상하 갈라짐이 발생하는 부분에서 출력되는 터치 신호의 실제 출력값이 터치 여부를 판별하는 기준값(예를 들어 '65')보다 더 낮기 때문에, 소프트웨어(SW)로 발생한 상하 갈라짐 현상을 극복하기도 어렵다.

- [202] 도 11a 내지 도 11b에 도시된 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널의 상하 갈라짐 현상을 완화 또는 방지하기 위해서, 도 12a 내지 도 12b에 도시된 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널과 같이, 터치 윈도우 영역(w) 내에서 열 방향으로 동일한 수신 전극이 연속되지 않는 배치를 가질 수 있다. 하지만, 도 12a 내지 도 12b에 도시된 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널은, 도 20과 같이 해당 터치 위치(t)에서 상하 갈라짐이 발생할 수 있다.
- [203] 도 12a 내지 도 12b에 도시된 제5 실시 형태에 따른 터치센서패널에서도 도 11a 내지 도 11b에 도시된 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널과 같이, 상하 갈라짐 현상이 발생하는 이유는, 하나의 구동 전극(TX)에 인접한 수신 전극(RX)의 개수가, 도 17의 경우(하나의 수신 전극(RX)에 인접하여 4개의 구동 전극(TX)이 배치) 비교하여 2개로 적기 때문이다. 특히, 터치 윈도우 영역의 크기가 커질수록 상하 갈라짐 현상이 더 심해진다.
- [204] 따라서, 상하 갈라짐 현상을 완화하거나 방지하기 위해서는, 터치 윈도우 영역(w)을 이동하더라도 해당 터치 윈도우 영역(w) 내에서 열 방향으로 동일한 수신 전극이 연속되지 않는 조건과 더불어 하나의 구동 전극(또는 수신 전극)에 인접한 다른 수신 전극(또는 구동 전극)의 개수가 적어도 2개 이상인 조건이 더 부가되는 것이 바람직하다.
- [205] 한편, 도 9a 내지 도 9b에 도시된 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 10a 내지 도 10b에 도시된 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 13a 내지 도 13b에 도시된 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 14a 내지 도 14b에 도시된 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널도 상하 갈라짐 현상이 발생하지만, 리맵 과정 후에 출력되는 터치 신호의 실제 출력값이 터치 여부를 판별하는 기준값 이상이기 때문에, 소프트웨어(SW)로 상하 갈라짐 현상을 극복할 수 있다. 물론, 도 9a 내지 도 9b에 도시된 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 10a 내지 도 10b에 도시된 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 13a 내지 도 13b에 도시된 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 14a 내지 도 14b에 도시된 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널들의 경우에도, 터치 윈도우 영역(w) 내에서 열 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않는 배치를 가지면, 상하 갈라짐 현상을 좀 더 완화 또는 방지할 수 있을 것으로 예상된다.
- [206]
- [207] 한편, 플로팅 상태에서 도 9a 내지 도 9b에 도시된 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 10a 내지 도 10b에 도시된 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 13a 내지 도 13b에 도시된 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널, 도 14a 내지 도 14b에 도시된 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널은, 리맵 과정 후에 출력되는 터치 신호의 실제 출력값이 터치 여부를 판별하는 기준값 이상이라고 하였는데, 이는 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널, 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널, 제6 실시 형태에 따른 터치센서패널, 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널이, 도 2에 도시된 종래의 터치센서패널과 비교하여, LGM 방해 신호가 줄어드는 것에

기인한다. 이하, 도 21를 참조하여 구체적으로 설명한다.

- [208] 도 21의 (a)는 도 2에 도시된 종래의 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우에 커버되는 일 부분이고, 도 21의 (b)는 도 8a에 도시된 제1 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우 영역에 커버되는 일 부분이고, 도 21의 (c)는 도 11a에 도시된 제4 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우 영역에 커버되는 일 부분이고, 도 21의 (d)는 도 9a에 도시된 제2 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우 영역에 커버되는 일 부분이고, 도 21의 (e)는 도 10a에 도시된 제3 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우 영역에 커버되는 일 부분이고, 도 21의 (f)는 도 13a 및 도 14a에 도시된 제6 및 제7 실시 형태에 따른 터치센서패널에서 소정 크기의 터치 윈도우 영역에 커버되는 일 부분이다.
- [209] 도 21의 (a) 내지 (f)에서, 소정 크기의 터치 윈도우는 엄지손가락의 터치 면적처럼 나머지 손가락의 터치 면적보다 넓은 면적으로 정의할 수 있다. 구체적으로, 터치 윈도우 영역의 소정 크기(또는 면적)은 약 15mm*15mm 이상 약 20mm*20mm 이하로 구현될 수 있으나, 바람직하게는 약 16mm*16mm의 크기로 구현될 수 있다.
- [210] 도 21의 (a) 내지 (f)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수와 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수를 곱한 결과값을 최소화하면, LGM 방해 신호의 효과를 감소시킬 수 있다. 여기서, 단위셀 하나의 면적은 4mm*2mm로 정의될 수 있다.
- [211] 도 21의 (a)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 1개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 16개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 16이다.
- [212] 도 21의 (b)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 4개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 4개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 16이다.
- [213] 도 21의 (c)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 8개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 2개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 16이다.
- [214] 반면에, 도 21의 (d)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 2개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 4개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 8이다.
- [215] 도 21의 (e)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 2개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 4개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 8이다.
- [216] 도 21의 (f)에서, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 1개이고, 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수는 4개 이므로, 이들을 곱한 결과값은, 4이다. 여기서, 도 21의 (f)의 경우에는 하나의

구동 전극(TX0) 양쪽에 위치한 2 개의 수신 전극(RX0, RX3)이 서로 다르기에, 각 수신 전극(RX0, RX3)마다 4개의 LGM 신호가 포함되어 있으므로, 리맵 과정 후의 최종 결과값은 8이 된다.

- [217] 도 21의 (a), (b), (c)의 경우, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수와 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수를 곱한 결과값이 16인 반면에, 도 21의 (d), (e), (f)의 경우, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수와 동일 수신전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수를 곱한 결과값이 8로서, 1/2 감소되었다. 상기 결과값이 감소되면, LGM 신호의 크기도 1/2 감소하게 된다. 결과적으로, 터치 윈도우 영역 안에 포함된 동일 구동전극 및/또는 동일 수신전극의 개수를 줄임과 동시에, 터치 윈도우 영역 안에 배치된 동일 구동 전극(TX)을 구성하는 단위셀들의 개수와 동일 수신 전극(RX)을 구성하는 단위셀들의 개수를 곱한 결과값을 16(소정값) 미만으로 최소화하여 LGM 방해 신호의 효과가 감소하게 됨을 나타낸다. 다만, 상기 소정값(16)은 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 본 발명의 권리범위는 이에 제한되지 않고 소정값을 다양한 수치로 정의할 수 있다.

[218]

- [219] 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.

- [220] 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.

청구범위

- [청구항 1] 동일층에 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 배열된 터치센서패널에 있어서,
상기 복수의 수신 전극은, 복수의 행과 열을 따라 배열되고,
상기 복수의 구동 전극은, 각각의 수신 전극을 기준으로, 양측에 각각 적어도 하나 이상 배치되도록 배열되고,
상기 수신 전극을 사이에 두고 좌측에 배열된 구동 전극과 우측에 배열된 구동 전극은 서로 전기적으로 연결된, 터치센서패널.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 수신 전극을 기준으로, 좌측에 적어도 셋 이상의 서로 다른 구동 전극이 열 방향을 따라 배열되고, 우측에 적어도 셋 이상의 서로 다른 구동 전극이 열 방향을 따라 배열된, 터치센서패널.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 터치센서패널은 세트를 적어도 하나 이상 포함하고,
상기 세트는, 서로 다른 배선에 연결된 복수의 수신 전극이 상기 행 방향으로 연속되는 4개의 열 각각에 복수로 배열되고,
상기 서로 다른 배선에 연결된 복수의 수신 전극 각각을 기준으로, 좌측 열에 4개의 서로 다른 배선에 연결된 구동 전극들이 배열되고, 우측 열에 4개의 서로 다른 배선에 연결된 구동 전극들이 배열되고,
상기 서로 다른 배선에 연결된 복수의 수신 전극 중 짝수번째 행에 위치한 수신 전극에 인접한 8개의 구동 전극들은, 홀수번째 행에 위치한 수신 전극에 인접한 8개의 구동 전극과 대칭되도록 배열된, 터치센서패널.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 세트에서 양쪽 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 구동 전극들의 가로 길이는, 나머지 구동 전극들의 가로 길이의 절반인, 터치센서패널.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
상기 세트에서 상기 복수의 구동 전극의 크기는 동일하고,
상기 하나의 구동 전극은 상기 하나의 수신 전극의 1/8인, 터치센서패널.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서,
상기 세트에서 양쪽 가장자리에 열 방향을 따라 배열된 구동 전극들과 중앙에 열 방향을 따라 배열된 구동 전극들의 가로 길이는, 나머지 구동 전극들의 가로 길이의 절반인, 터치센서패널.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
열 방향으로 연속되는 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극들을 기준으로, 좌측에 하나의 구동 전극이 배열되고, 우측에 하나의 구동 전극이 배열되고,
상기 좌측에 배열된 하나의 구동 전극과 상기 우측에 배열된 하나의 구동

- 전극은 서로 전기적으로 연결된, 터치센서패널.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 터치센서패널은 세트를 적어도 하나 이상 포함하고,
 상기 세트는, 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극이 상기 열 방향으로 연속되는 2개의 행 각각에 복수로 배열되고,
 상기 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극 각각을 기준으로, 좌측 열에 하나의 구동 전극이 배열되고, 우측 열에 하나의 구동 전극이 배열되고,
 상기 열 방향으로 배열된 구동 전극들은 서로 다른 배선에 연결되고, 상기 행 방향으로 배열된 구동 전극들은 서로 전기적으로 연결되고,
 상기 세트 아래에 배치된 다른 세트에서의 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극은, 상기 세트에서의 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극과 대칭되도록 배치된, 터치센서패널.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
 상기 터치센서패널은 세트를 적어도 하나 이상 포함하고,
 상기 세트는, 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극이 상기 열 방향으로 연속되는 2개의 행 각각에 복수로 배열되고,
 상기 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극 각각을 기준으로, 좌측 열에 하나의 구동 전극이 배열되고, 우측 열에 하나의 구동 전극이 배열되고,
 상기 열 방향으로 배열된 구동 전극들은 서로 다른 배선에 연결되고, 상기 행 방향으로 배열된 구동 전극들은 서로 전기적으로 연결되고,
 상기 세트 아래에 배치된 다른 세트에서의 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극은, 상기 세트에서의 서로 다른 배선에 연결된 2개의 수신 전극과 같은 순서로 배치된, 터치센서패널.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 수신 전극 중 제1 방향으로 연속되는 제1 개수의 수신 전극들, 및 상기 제1 개수의 제1 수신 전극들 각각에 대해서 제2 방향으로 연속되는 제2 개수의 구동 전극들을 커버하도록 구성되고,
 상기 복수의 구동 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않도록 배치된, 터치센서패널.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 수신 전극 중 제1 길이에 포함되는 수신 전극들, 및 상기 복수의 구동 전극 중 제2 길이에 포함되는 구동 전극들을 커버하도록 구성되고,
 상기 복수의 구동 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 길이의 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않도록 배치된, 터치센서패널.

- [청구항 12] 동일층에 복수의 구동 전극과 복수의 수신 전극이 배열된 터치센서패널에 있어서,
 상기 복수의 구동 전극은, 복수의 행과 열을 따라 배열되고,
 상기 복수의 수신 전극은, 각각의 구동 전극을 기준으로, 양측에 각각 적어도 하나 이상 배치되도록 배열되고,
 상기 구동 전극을 사이에 두고 좌측에 배열된 수신 전극과 우측에 배열된 수신 전극은 서로 다른 배선에 전기적으로 연결된, 터치센서패널.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
 열 방향으로 연속되는 8개의 구동 전극들을 기준으로 좌측에 하나의 수신 전극과 우측에 하나의 수신 전극이 배치된, 터치센서패널.
- [청구항 14] 제 12 항에 있어서,
 상기 터치센서패널은 제1 세트와 제2 세트를 각각 적어도 하나 이상 포함하고,
 상기 제1 세트와 상기 제2 세트 각각은, 서로 다른 배선에 연결된 복수의 구동 전극이 상기 행 방향으로 연속되는 4개의 열 각각에 복수로 배열되고, 상기 열 방향으로 연속되는 복수의 구동 전극들을 기준으로, 좌측 열에 배치된 하나의 수신 전극과 우측 열에 배치된 하나의 수신 전극은 서로 다른 배선에 전기적으로 연결되고,
 상기 제1 세트에서의 상기 서로 다른 배선에 연결된 복수의 구동 전극의 배열 순서는, 제2 세트에서의 상기 서로 다른 배선에 연결된 복수의 구동 전극의 배열 순서와 다른, 터치센서패널.
- [청구항 15] 제 12 항에 있어서,
 상기 터치센서패널은 세트를 적어도 하나 이상 포함하고,
 상기 세트는, 서로 다른 배선에 연결된 복수의 구동 전극이 상기 행 방향으로 연속되는 4개의 열 각각에 복수로 배열되고, 상기 열 방향으로 연속되는 복수의 구동 전극들을 기준으로, 좌측 열에 배치된 하나의 수신 전극과 우측 열에 배치된 하나의 수신 전극은 서로 다른 배선에 전기적으로 연결된, 터치센서패널.
- [청구항 16] 제 12 항에 있어서,
 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 수신 전극 중 제1 방향으로 연속되는 제1 개수의 수신 전극들, 및 상기 제1 개수의 제1 수신 전극들 각각에 대해서 제2 방향으로 연속되는 제2 개수의 구동 전극들을 커버하도록 구성되고,
 상기 복수의 구동 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않도록 배치된, 터치센서패널.
- [청구항 17] 제 12 항에 있어서,
 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 수신 전극 중 제1 길이에 포함되는 수신 전극들, 및 상기 복수의 구동 전극 중 제2

[청구항 18]

길이에 포함되는 구동 전극들을 커버하도록 구성되고,
 상기 복수의 구동 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 길이의 방향으로 동일한 구동 전극이 연속되지 않도록 배치된, 터치센서패널.
 동일층에 제1 방향과 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극 및
 상기 제1 방향과 상기 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극을 포함하는 터치센서패널에 있어서,
 상기 복수의 제1 전극은, 적어도 상기 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극과 제1b 전극을 포함하고,
 상기 제1a 전극과 상기 제1b 전극은 서로 다른 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고,
 상기 복수의 제2 전극은, 상기 제1a 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들과, 상기 제1b 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들을 포함하고,
 상기 제2a 전극들은 상기 제2b 전극들과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고,
 상기 제2a 전극들 각각은 상기 제1a 전극과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고, 상기 제2b 전극들 각각은 상기 제1b 전극과의 사이에서 상호 정전용량이 발생되고,
 터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 제1 전극 중 상기 제1 방향으로 연속되는 제1 개수의 제1 전극들, 및 상기 제1 개수의 제1 전극들 각각에 대해서 상기 제2 방향으로 연속되는 제2 개수의 제2 전극들을 커버하도록 구성되고,
 상기 복수의 제2 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열된, 터치센서패널.

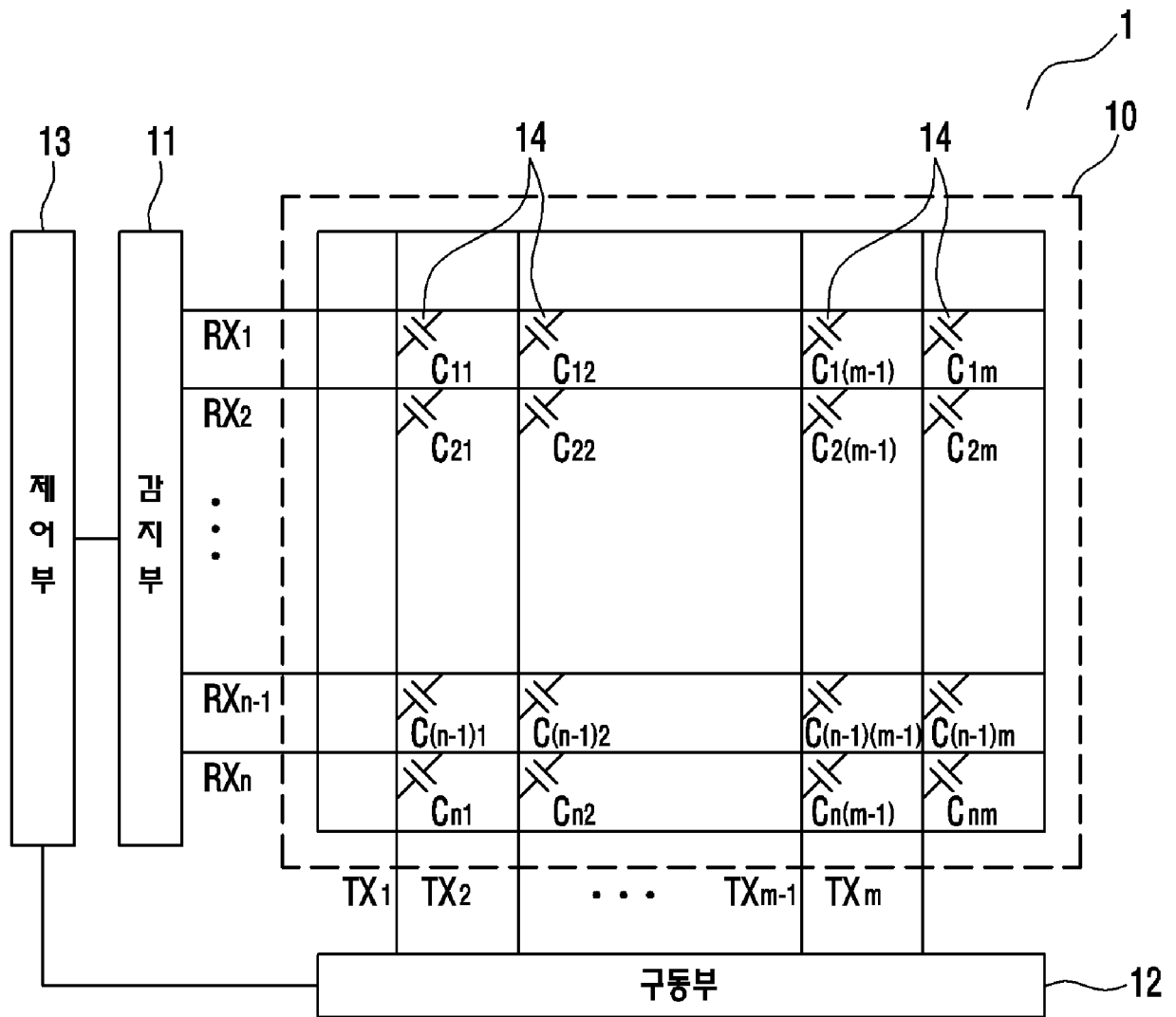
[청구항 19]

동일층에 제1 방향과 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제1 전극 및
 상기 제1 방향과 상기 제2 방향을 따라 복수로 배열된 복수의 제2 전극을 포함하는 터치센서패널에 있어서,
 상기 복수의 제1 전극은, 적어도 상기 제2 방향을 따라 배열된 제1a 전극과 제1b 전극을 포함하고,
 상기 제1a 전극과 상기 제1b 전극은 서로 다른 배선에 각각 연결되어 전기적으로 분리되고,
 상기 복수의 제2 전극은, 상기 제1a 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2a 전극들과, 상기 제1b 전극에 인접하여 배열된 복수의 서로 다른 제2b 전극들을 포함하고,
 상기 제2a 전극들은 상기 제2b 전극들과 일대일로 대응되도록 배선을 통해 서로 전기적으로 연결되고,
 상기 제2a 전극들 각각은 상기 제1a 전극과의 사이에서 상호 정전용량이

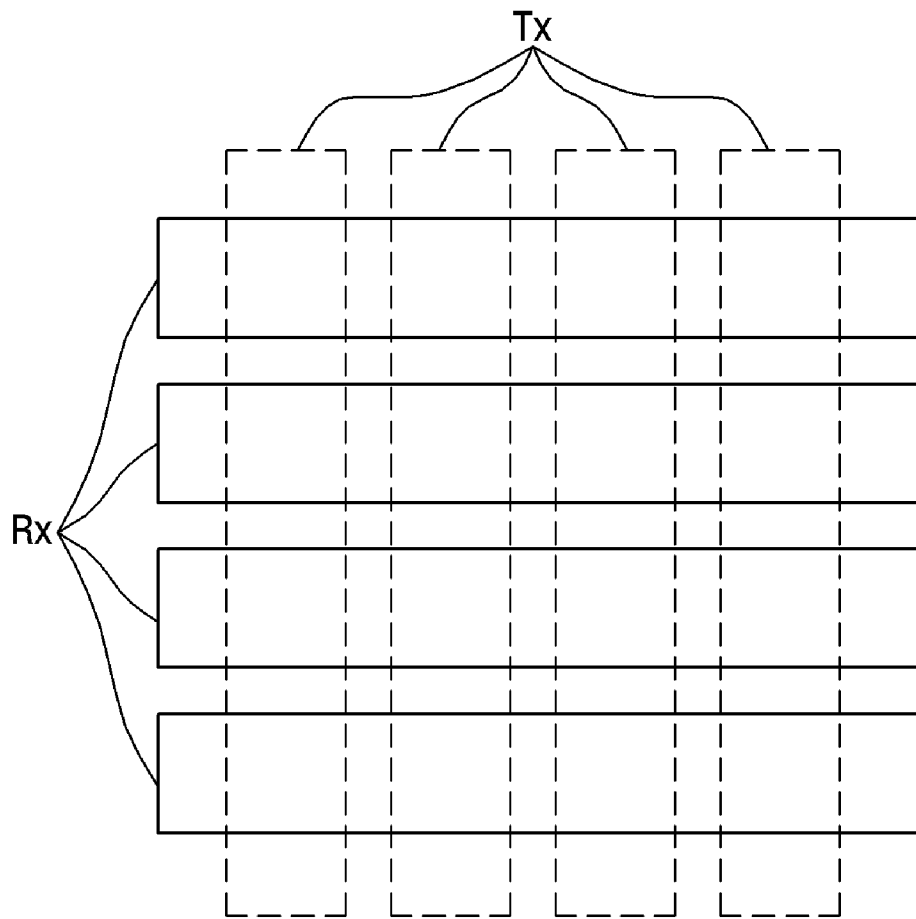
발생되고, 상기 제2b 전극들 각각은 상기 제1b 전극과의 사이에서 상기 상호 정전용량이 발생되고,
터치 윈도우 영역은 상기 터치센서패널 상에서 상기 복수의 제1 전극 중 제1 길이에 포함되는 제1 전극들, 및 상기 복수의 제2 전극 중 제2 길이에 포함되는 제2 전극들을 커버하도록 구성되고,
상기 복수의 제2 전극은, 상기 터치 윈도우 영역에서 상기 제2 길이의 방향으로 동일한 제2 전극이 연속적으로 배치되지 않는 조건을 만족하도록 배열된, 터치센서패널.

[청구항 20] 제 18 항 또는 제 19 항에 있어서,
상기 제2a 전극들 및 상기 제2b 전극들의 개수는 적어도 셋 이상인,
터치센서패널.

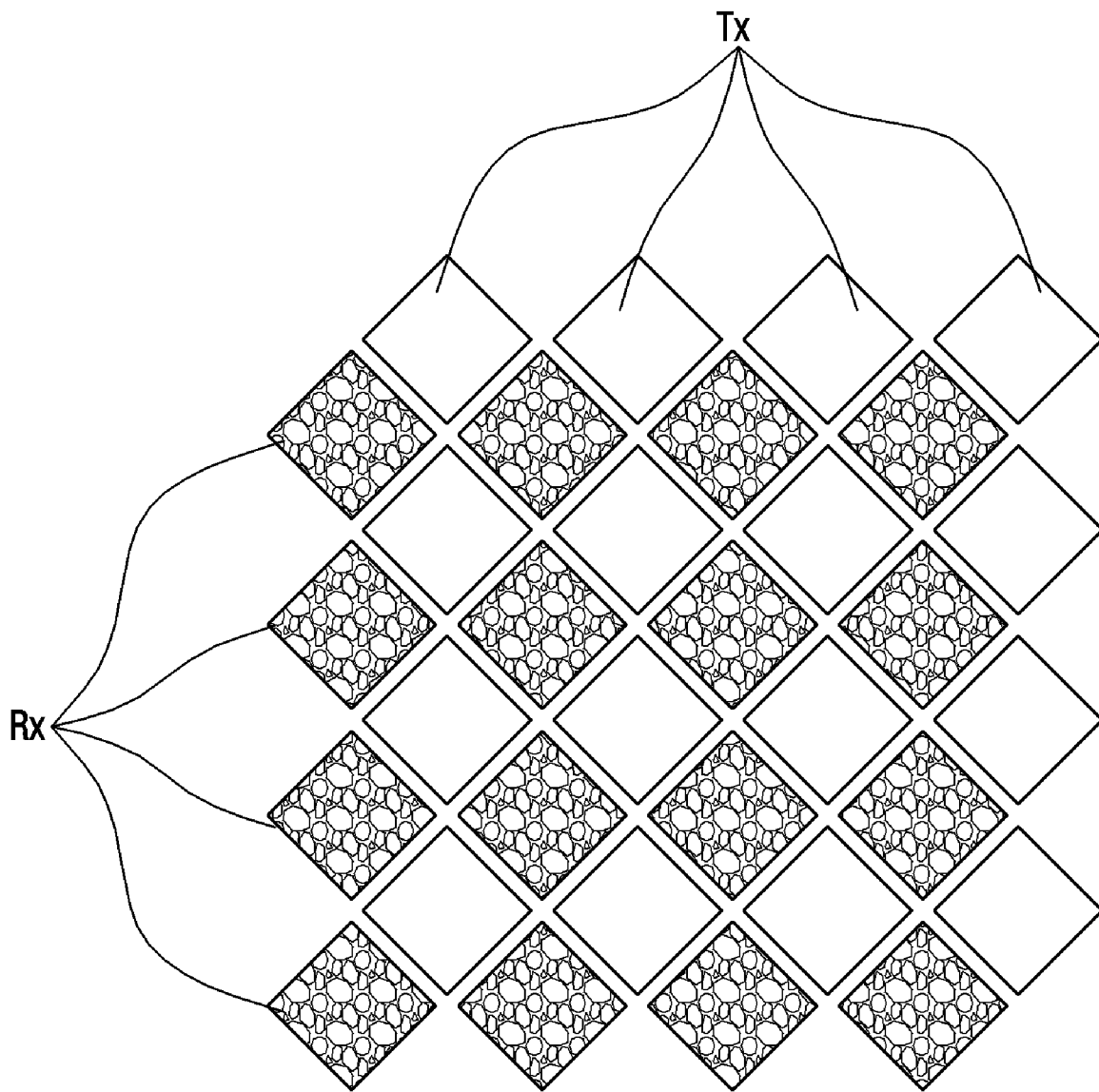
[도 1a]



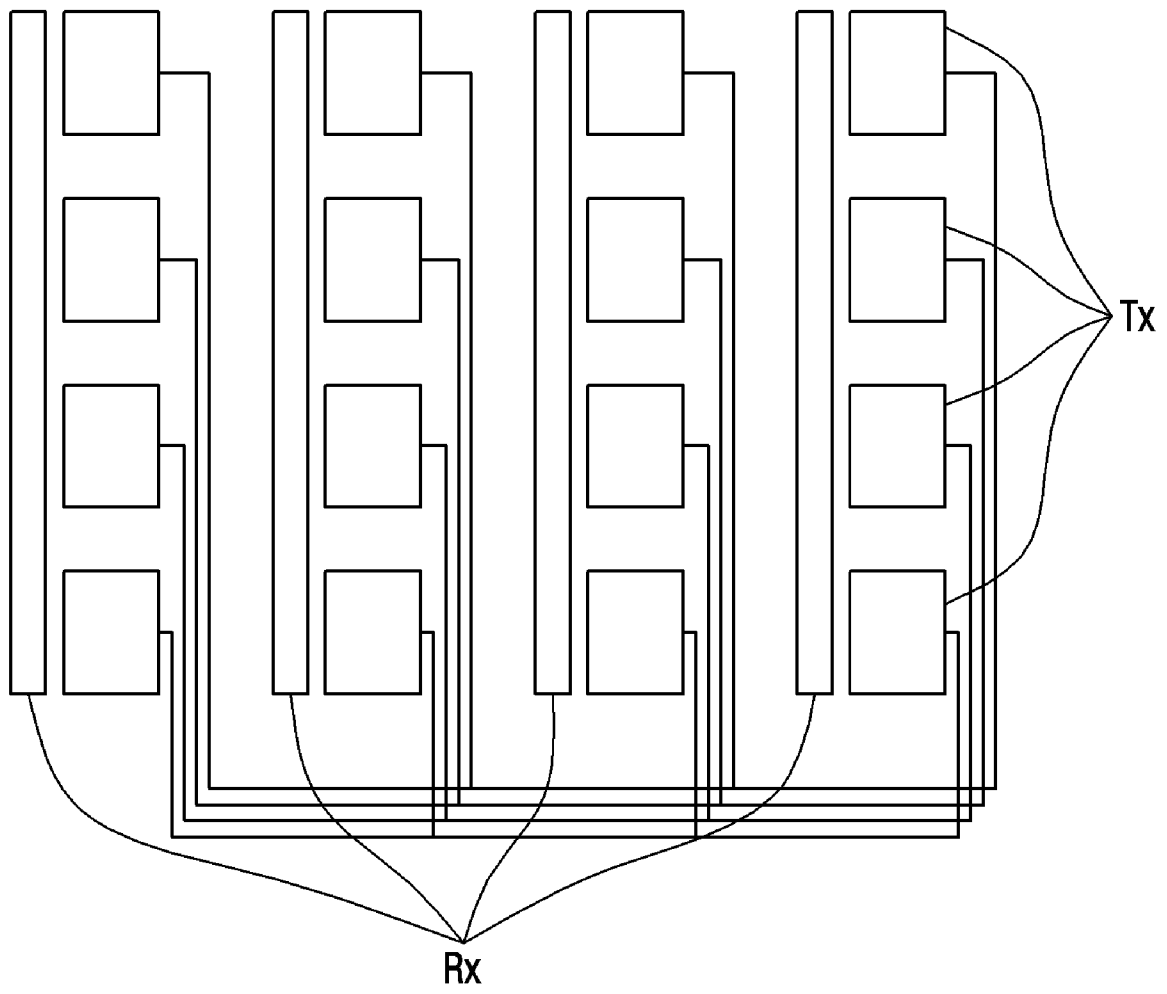
[도 1b]



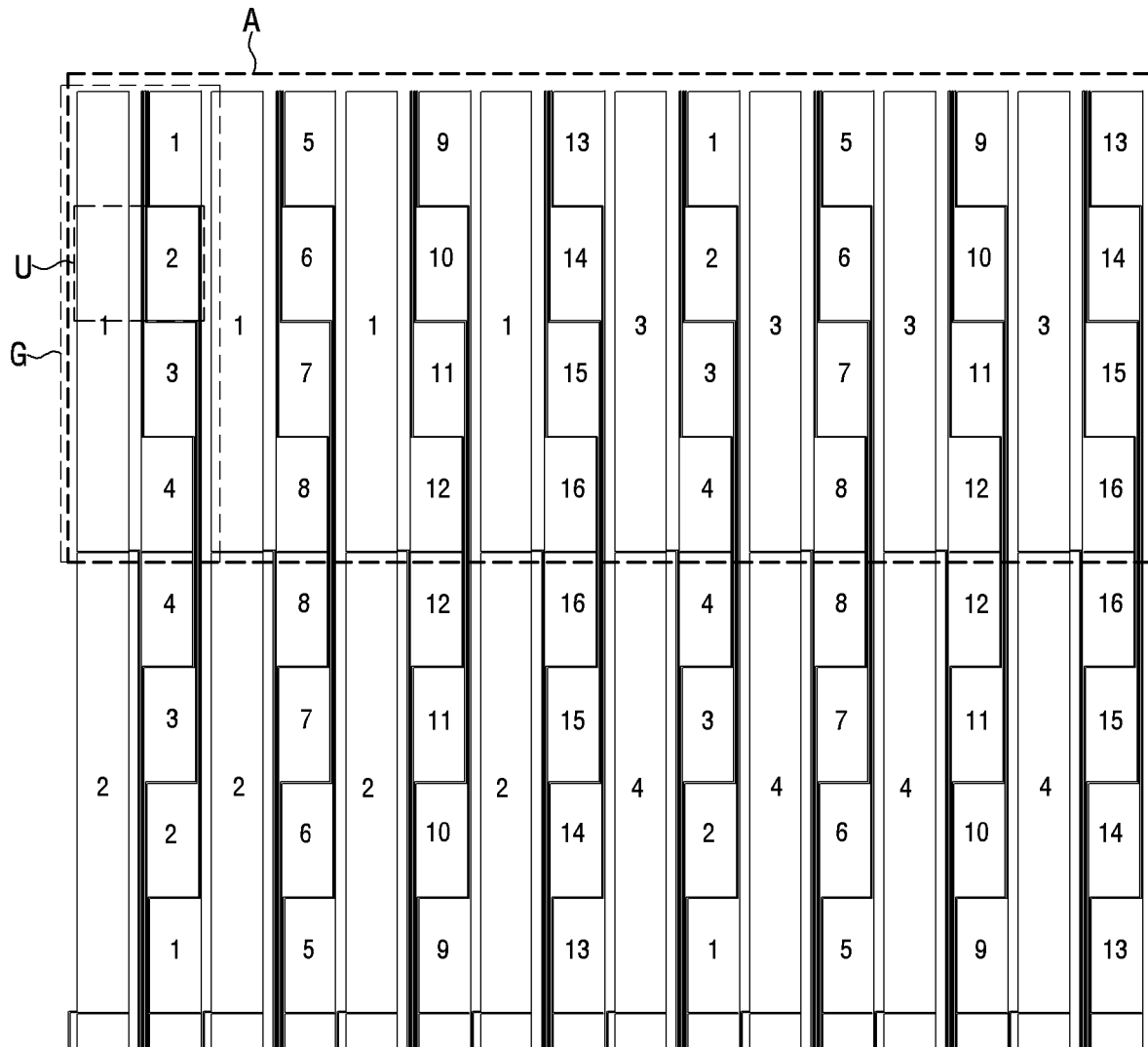
[도1c]



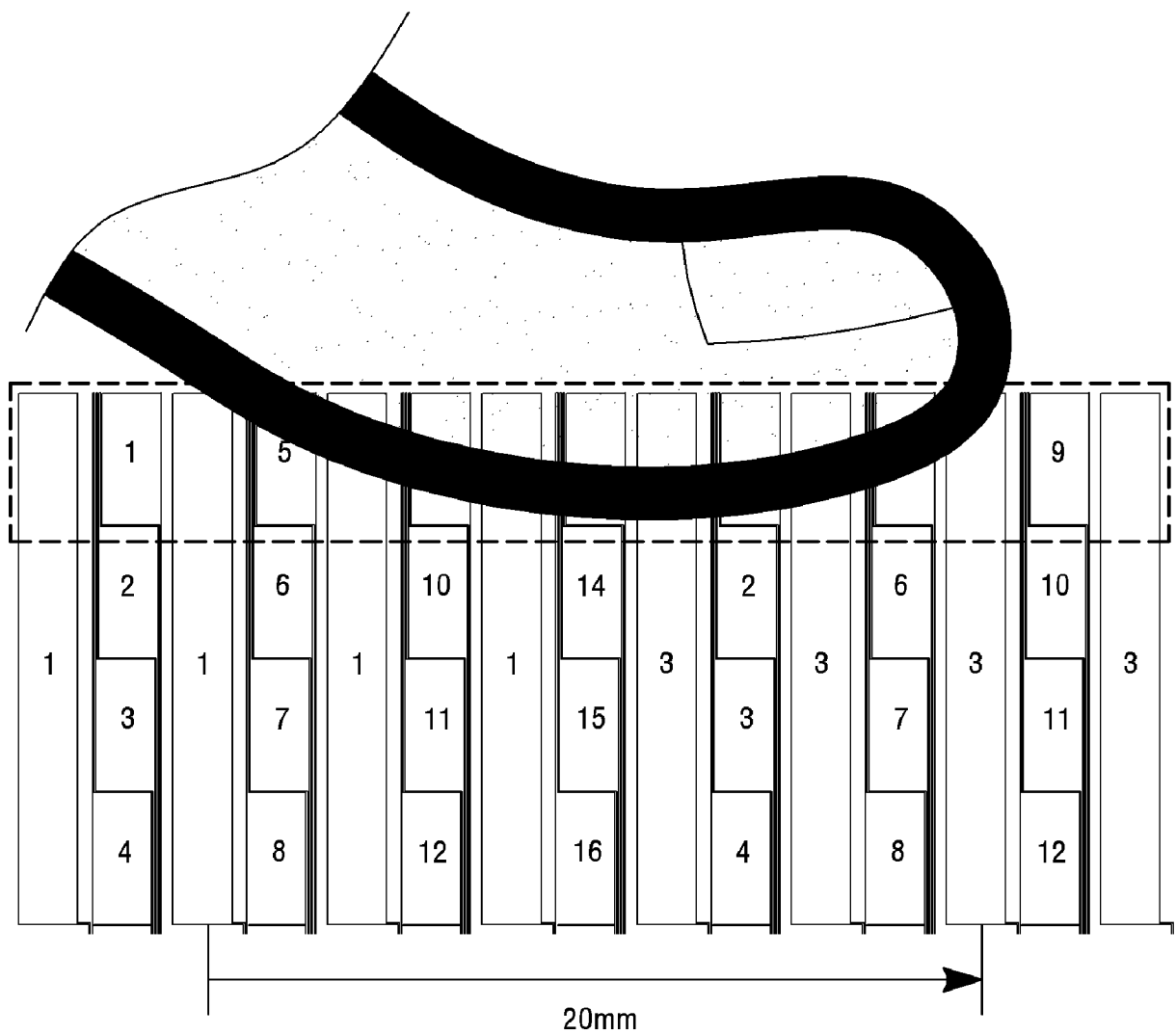
[도 1d]



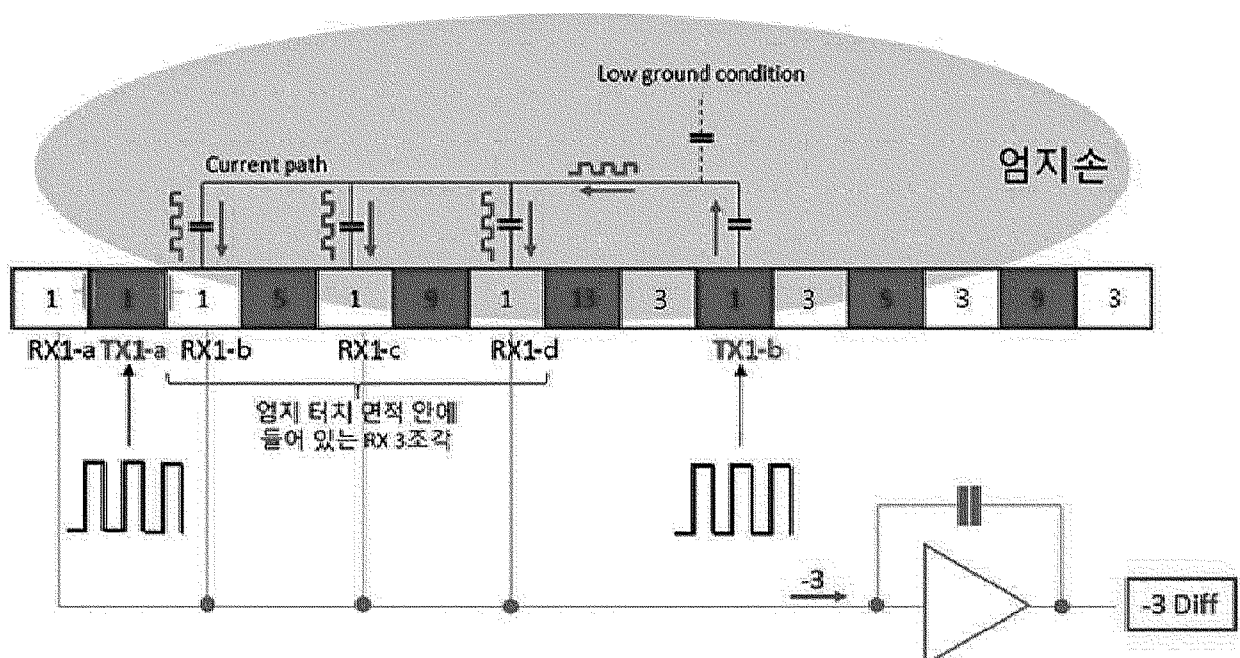
[도2]



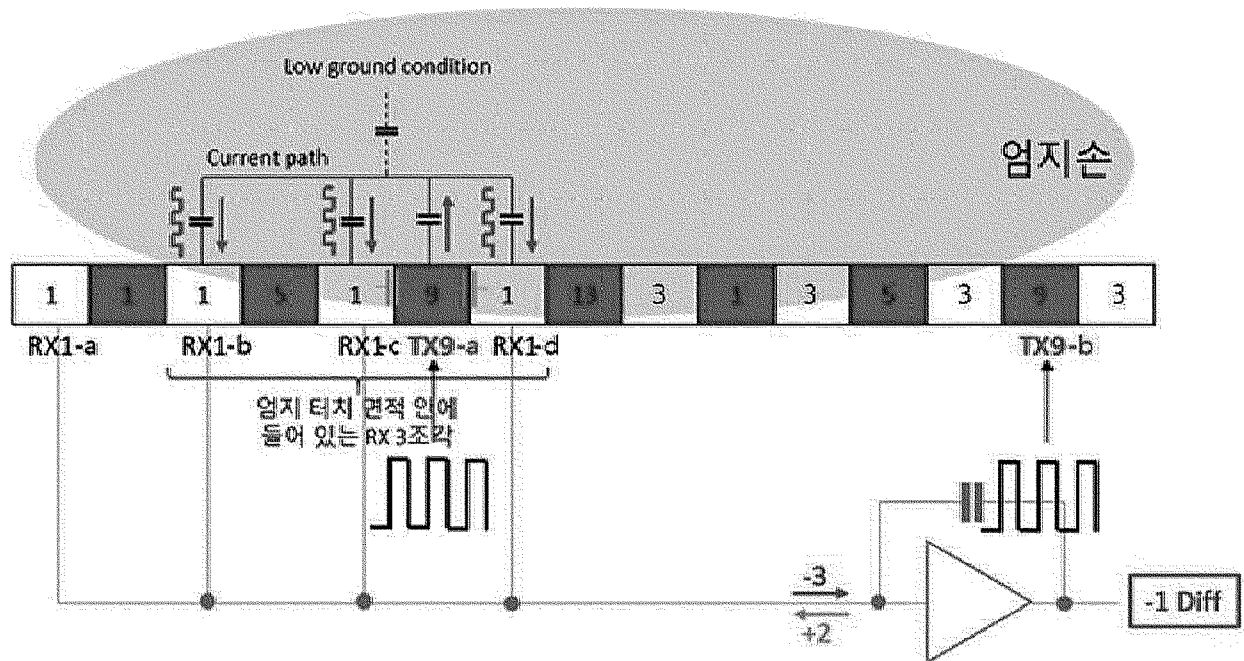
[도3]



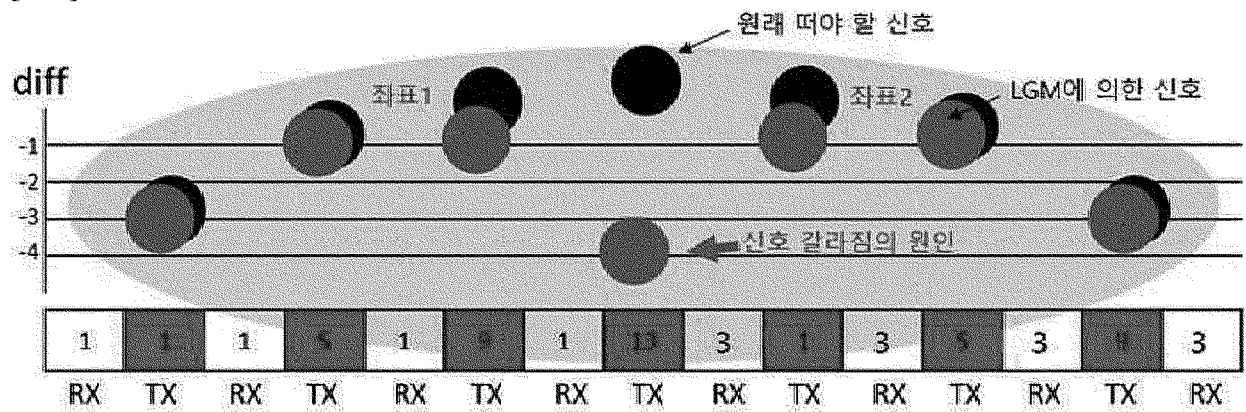
[도4]



[도5]



[도6]

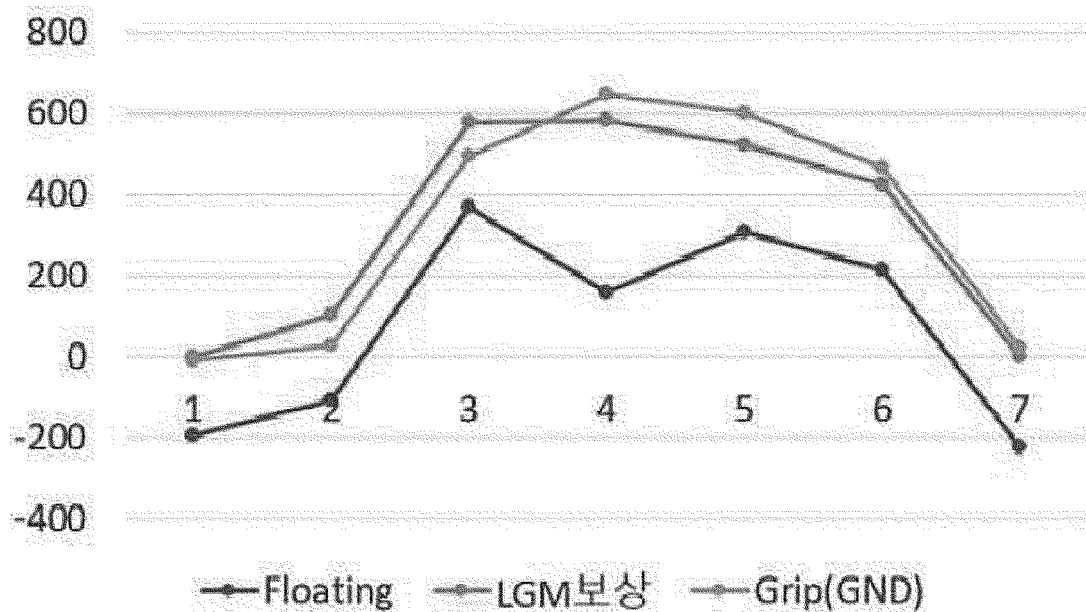


TX 번호	RX 번호	정상 터치 신호 크기	LGM에 의한 방해 신호 크기	최종 터치 신호 diff
1	1	0	-3	-3
5	1	2	-3	-1
9	1	2	-3	-1
13	1	1	-3	-2
13	3	1	-3	-2
1	3	2	-3	-1
5	3	2	-3	-1
9	3	0	-3	-3

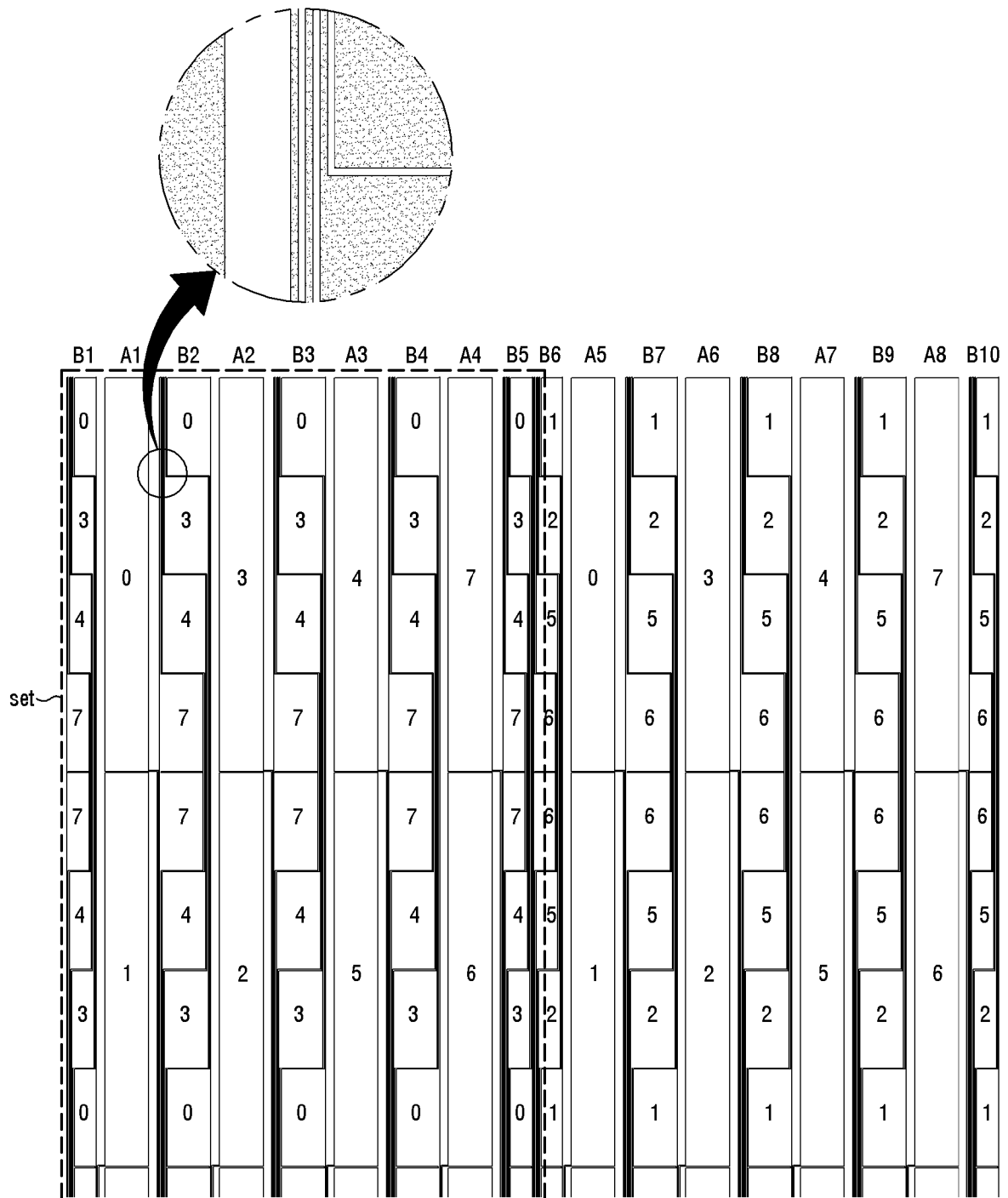
[도7]

정상터치 신호 개수	0	2	2	2	2	2	0	
LGM 개수	3	3	3	6	3	3	3	
Floating Diff	-196	-109	365	159	308	214	-226	←측정값
LGM 신호 계산	$\frac{-196}{3} = -65$						$\frac{-226}{3} = 75$	
LGM 보상값 계산식	$-196 + 3 \times 65 = 0$	$-109 + 3 \times 65 = 102$	$365 + 3 \times 65 = 576$	$159 + 3 \times 65 + 3 \times 75 = 581$	$308 + 3 \times 75 = 519$	$214 + 3 \times 75 = 425$	$-226 + 3 \times 75 = 0$	
LGM 보상값	0	102	576	581	519	425	0	←계산값
원래 나와야 할 값	-11	27	491	645	602	464	23	←측정값

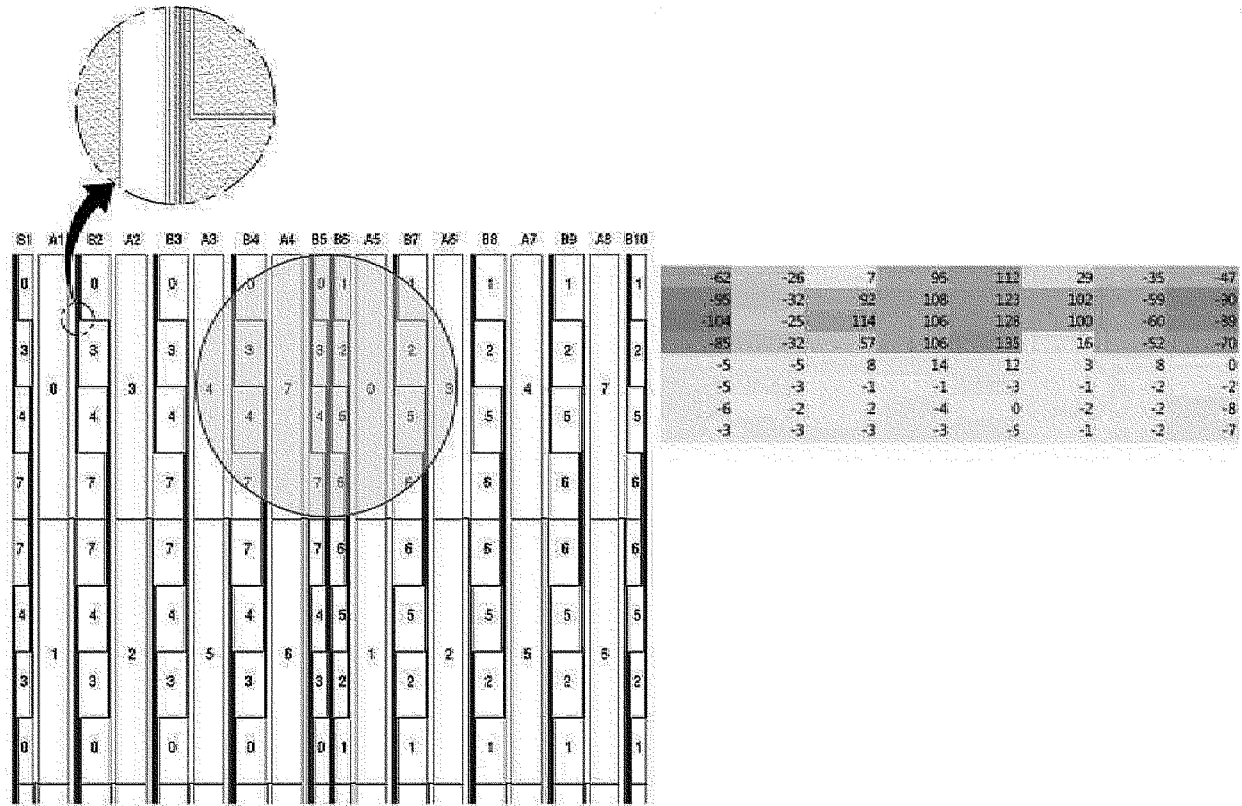
엄지터치



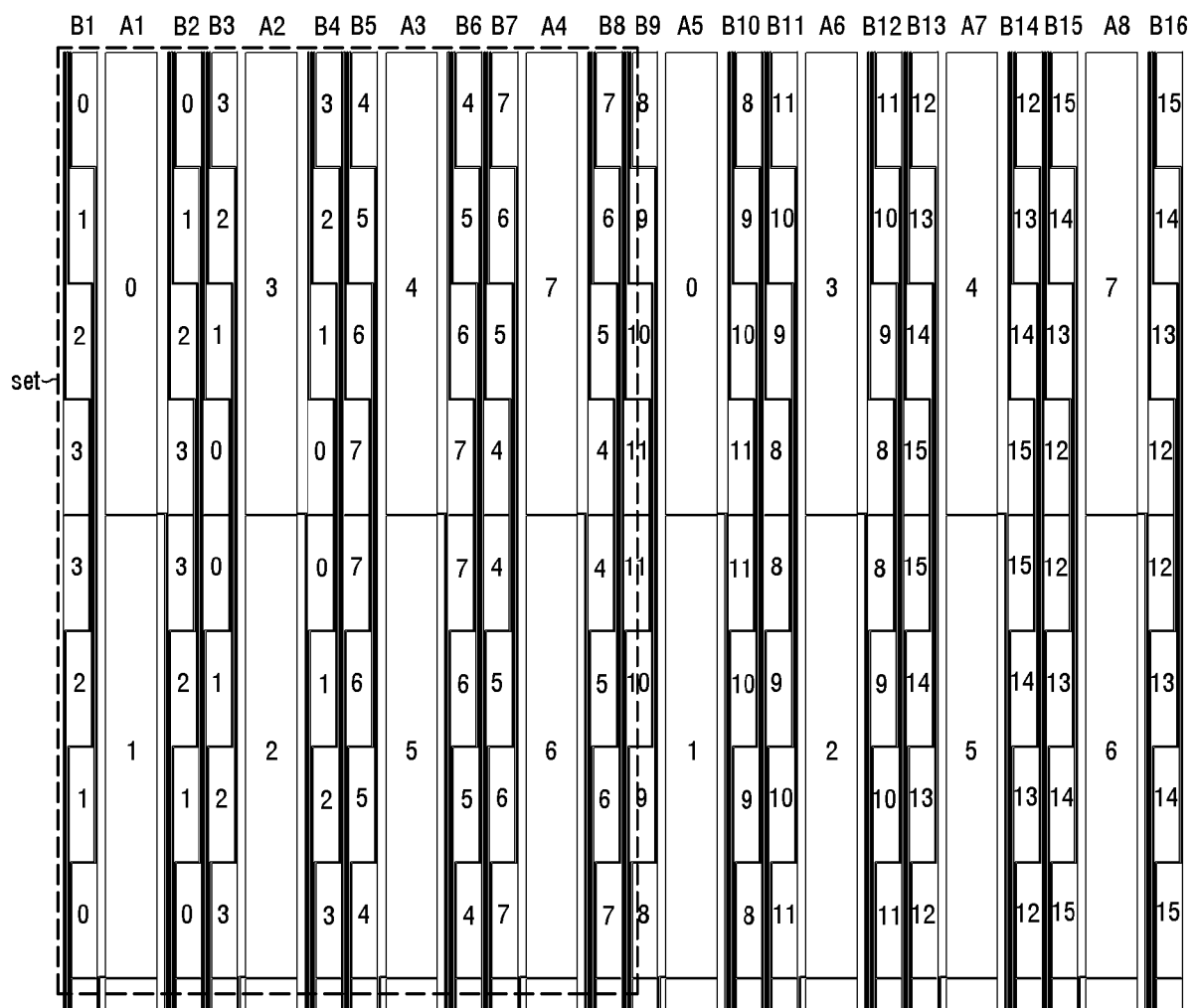
[도8a]



[도8b]



[도9a]



[도9b]

B1	A1	B2	B3	A2	B4	B5	A3	B6	B7	A4	B8	B9	A5	B10	B11	A6	B12	B13	A7	B14	B15	A8	B16	
0		0	3		3	4		4	7		7	8		8	11		11	12		12	15		15	
1		1	2		2	5		5	6		5	9		9	10		10	13		13	14		14	
2	0		2	3		1	6		4	6	5		7	6	10		10	9	4		14	13		13
3		3	0		0	7		7	4		4	11		11	8		8	15		15	12		12	
4		4	0		0	7		7	4		4	11		11	8		8	15		15	12		12	
5		5	0		0	7		7	4		4	11		11	8		8	15		15	12		12	
6		6	1		1	6		6	5		5	10		10	9		9	14		14	13		13	
7	1		1	2		2	5		5	6		5	9		9	10		10	13		13	14		14
8		0	3		3	4		4	7		7	8		8	11		11	12		12	15		15	

-15	-4	13	96	123	37	1	-23
-14	-2	80	123	141	98	-4	-23
-14	-2	96	134	129	102	-9	-22
-14	-5	46	148	129	20	-6	-16
0	2	-1	19	16	0	1	1
-1	1	-4	-3	-3	-3	-6	1
-1	-1	-3	-2	-6	-3	-5	0
-4	-1	0	-1	-2	0	-3	-1

[도10a]

	B1	A1	B2	A2	B3	B4	A3	B5	A4	B6	B7	A5	B8	A6	B9	B10	A7	B11	A8	B12
	0		0		0	1		1		1	2		2		2	3		3		3
	7		7		7	6		6		6	5		5		5	4		4		4
	8	0	8	3	8	9	4	9	7	9	10	0	10	3	10	11	4	11	7	11
	15		15		15	14		14		14	13		13		13	12		12		12
	15		15		15	14		14		14	13		13		13	12		12		12
	8		8		8	9	5	9	6	9	10	1	10	2	10	11	5	11	6	11
	7	1	7	2	7	6		6		6	5		5		5	4		4		4
	0		0		0	1		1		1	2		2		2	3		3		3

[도 10b]

B1	A1	B2	A2	B3	A3	B4	A4	B5	A5	B6	A6	B7	A7	B8	A8	B9	A9	B10	A10	B11	A11	B12	A12
0	0			0	1					1	2			2		2	3			3		3	
7		7		7	6			5		6	5			5		5	4			4		4	
8	0			8	9			9		9	10			10		10	11			11		11	
15		15		15	14			14		14	13			13		13	12			12		12	
15		15		15	14			14		14	13			13		13	12			12		12	
3		8		8	9			9		9	10			10		10	11			11		11	
7				7	6			6		6	5			5		5	4			4		4	
0	0			0	1			1		1	2			2		2	3			3		3	

-9	-2	39	132	127	2	-4	5
-5	10	106	154	164	96	-3	0
7	3	97	149	140	124	-2	-3
-26	-4	19	155	146	67	-7	-16
3	0	3	21	25	0	-1	1
0	-1	-4	-2	-3	-1	2	0
-2	-1	-3	-4	-5	-2	-1	0
0	0	-1	-2	-4	-2	1	3

[도 11a]

	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9
set 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	1
2	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	2
3	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	3
	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	0

[511b]

[illegible]

-14	-7	3	23	27	20	-7	-12
-14	-7	46	63	63	37	-4	-14
-8	-6	53	44	32	13	-9	-14
-11	-2	6	36	35	34	0	-3
2	3	3	5	8	3	2	2
-3	-2	-5	-11	-22	-13	0	-4
-5	0	-6	-10	-18	-8	0	1
1	1	4	-5	-4	-2	1	5

[512a]

	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9
set 0	0	0 15	0	1 14	0	2 13	0	3 12	0	4 11	0	5 10	0	6 9	0	7 8	0
1	0	0 15	1	1 14	1	2 13	1	3 12	1	4 11	1	5 10	1	6 9	1	7 8	1
2	0	0 15	2	1 14	2	2 13	2	3 12	2	4 11	2	5 10	2	6 9	2	7 8	2
3	0	0 15	3	1 14	3	2 13	3	3 12	3	4 11	3	5 10	3	6 9	3	7 8	3

[도 12b]

A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9
0	0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

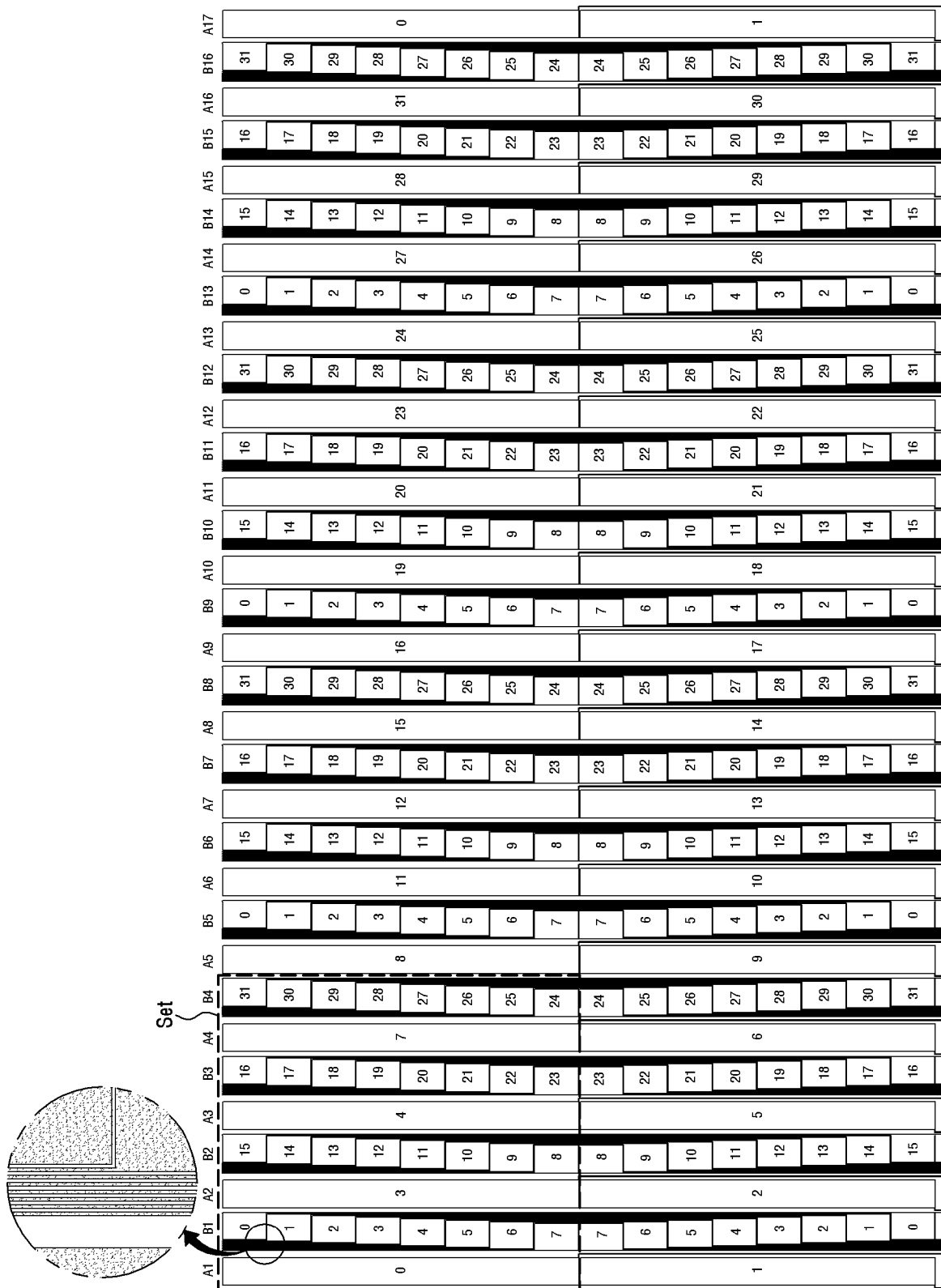
-16	-18	-1	30	47	8	-10	-14
-12	-8	24	65	54	46	-8	-17
-11	-8	36	62	47	56	-5	-9
-11	-16	10	33	36	3	-6	-16
4	6	8	-2	1	-1	4	5
3	-7	-4	-1	-2	-8	1	-4
4	0	9	-3	-3	4	3	2
-2	-7	-3	-1	-18	-6	-1	-6

[도 13b]

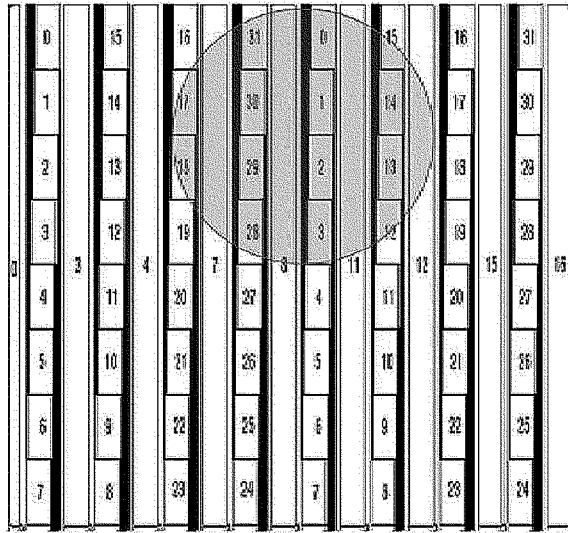
0	15	15	31	0	15	16	31
1	14	17	30	1	14	17	30
2	13	18	29	2	13	18	29
3	12	19	28	3	12	19	28
4	11	20	27	4	11	20	27
5	10	21	26	5	10	21	26
6	9	22	25	6	9	22	25
7	8	23	24	7	8	23	24

-15	-6	22	54	23	-14	-9	-30
-14	-6	73	109	117	0	-4	-59
-12	-1	106	114	159	7	1	-61
-6	-2	22	110	128	-2	-9	-47
-10	8	2	58	42	-4	6	-27
-1	-3	-7	25	36	0	-3	-6
0	-17	-10	27	33	1	-7	-9
-4	-3	-6	29	41	-3	-4	-17

[도14a]

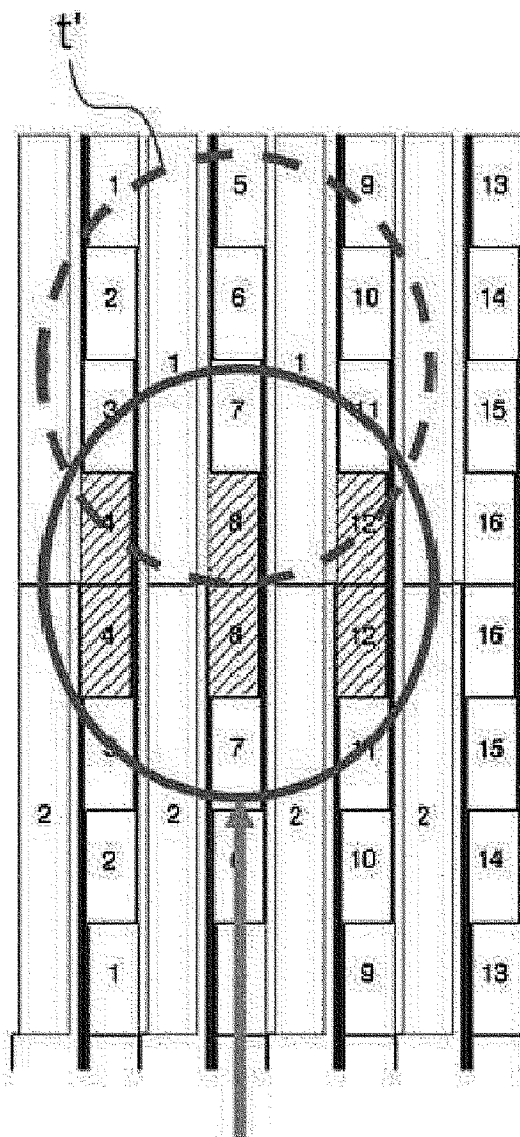


[도 14b]



-15	-6	22	54	23	-14	-9	-30
-14	-6	73	109	117	0	-4	-59
-12	-1	106	114	159	7	1	-61
-6	-2	22	110	128	-2	-9	-47
-10	8	2	58	42	-4	6	-27
-1	-3	-7	25	36	0	-3	-6
0	-17	-10	27	33	1	-7	-9
-4	-3	-6	29	41	-3	4	-17

[도 15]



터치 위치 (t)

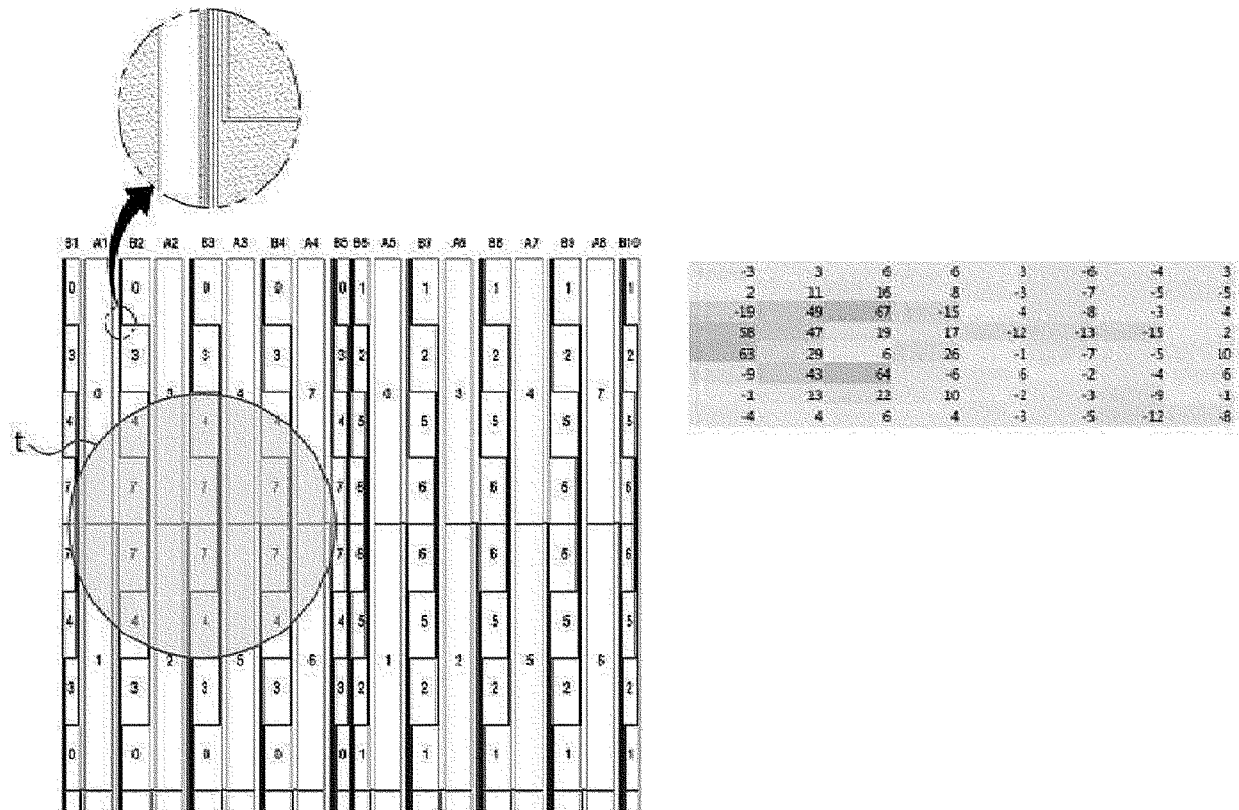
(a)

d

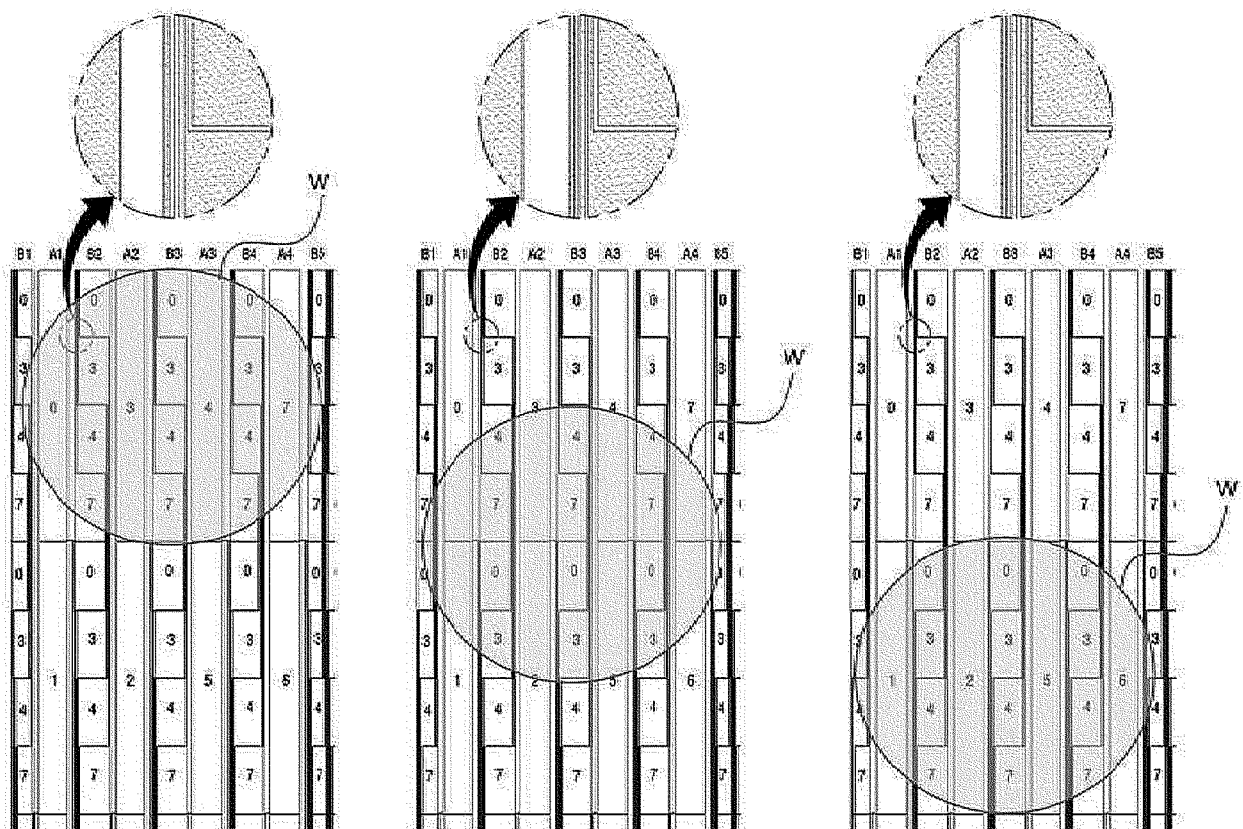
-4	7	-2	-17
6	36	23	0
45	54	63	49
-10	3	6	26
23	88	95	25
-25	9	11	-13
-13	-20	-15	-5
-15	-13	-18	-23
-2	1	1	-3

(b)

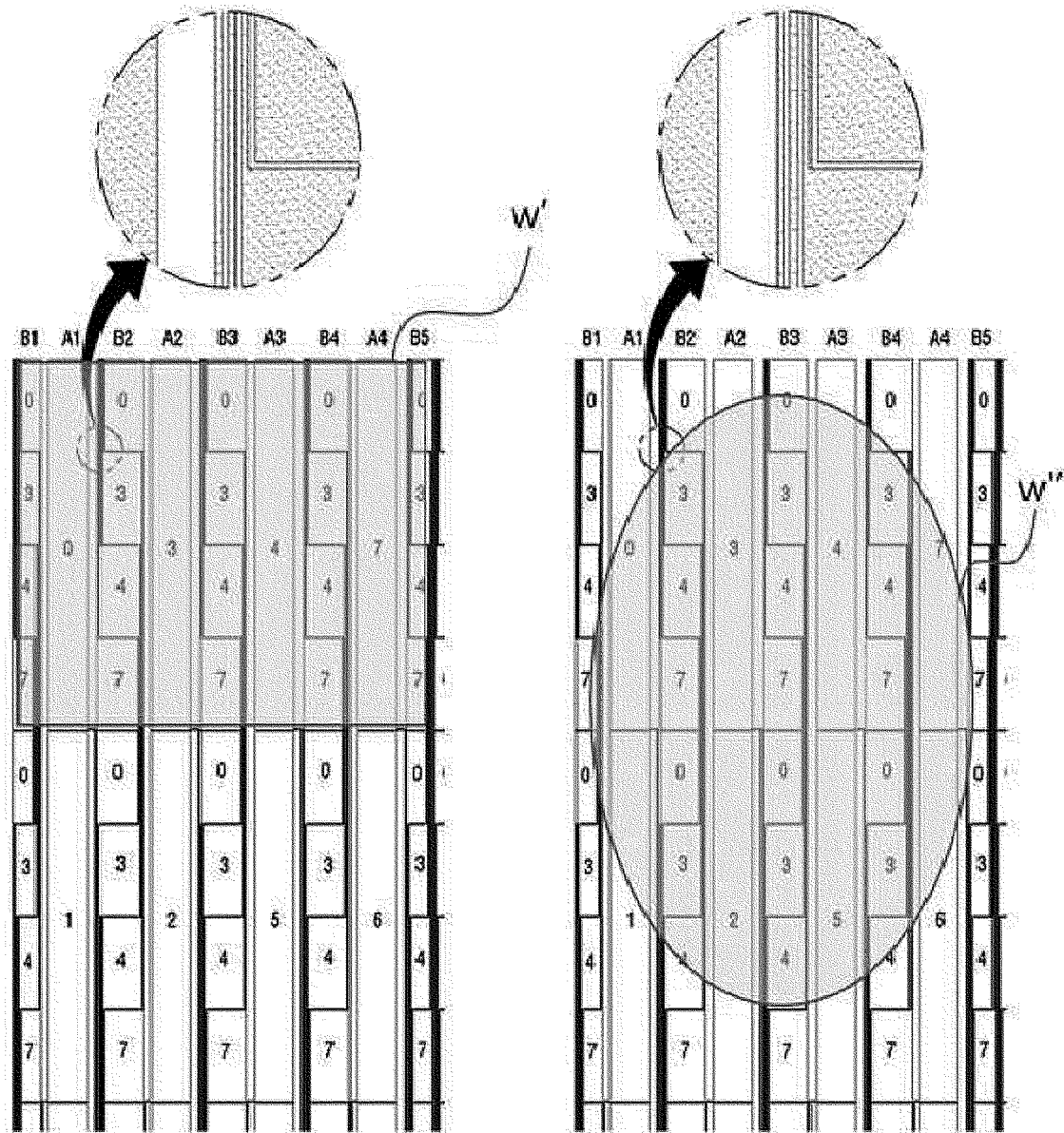
[도16]



[도17]



[도18]



[도19]

A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
6	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

[도20]

A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

-20	-14	-10	-4	-14	-3	-2	-4
-3	2	6	21	-1	0	0	5
-5	16	37	-4	11	-4	-3	2
2	77	85	22	-15	-11	-10	-9
40	60	35	55	-5	-5	-4	1
26	18	1	24	-12	-11	-9	-11
-1	19	41	-8	0	5	3	3
-11	-6	-11	-4	-5	-1	-4	-3

[도21]

