



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0105641
(43) 공개일자 2013년09월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03K 17/955 (2006.01) H03K 17/96 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7008081
(22) 출원일자(국제) 2011년08월31일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2013년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/065064
(87) 국제공개번호 WO 2012/031965
국제공개일자 2012년03월15일
- (30) 우선권주장
10 2010 044 820.6 2010년09월09일 독일(DE)
- (71) 출원인
마이크로칩 테크놀로지 저머니 II 게엠베하 운트
콤포나 카게
독일 길크잉 82205 프라이드리히샤페너 스트라세
3
- (72) 발명자
어켄스, 홀거
독일, 아헨 52078, 암 티어가르텐 31
칼트너, 클라우스
독일, 운테바헨 85221, 루트비히-토마-스트라세
59
- (74) 대리인
특허법인세신

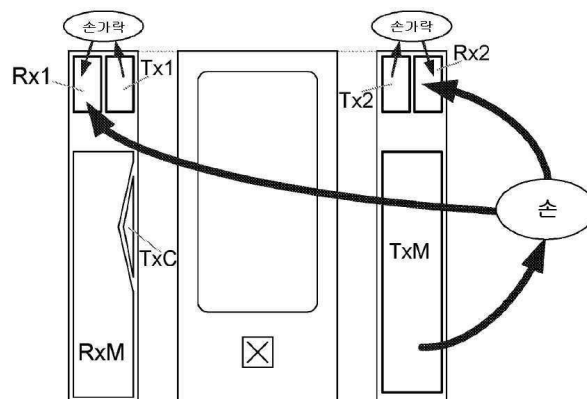
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 근접 및 터치 검출을 위한 센서 디바이스 및 방법

(57) 요약

본 발명은 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조를 구비한 센서 디바이스로, 상기 제1 전극 구조는 송신 전극, 보상 전극 및 수신 전극을 포함하고 상기 제2 전극 구조는 필드 송신 전극 및 적어도 하나의 필드 센싱 전극을 포함하는 센서 디바이스를 제공한다. 상기 제1 전극 구조는 전기 핸드헬드 디바이스의 파지를 검출하도록 구성된 반면, 상기 제2 전극 구조는 상기 제2 전극 구조에 손가락 예를 들면, 상기 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손의 손가락 접근을 검출하도록 구성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

센서 디바이스로서,

- 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 적어도 하나의 수신 전극(RxM)을 포함하는 적어도 하나의 제1 전극 구조(TxM, TxC, RxM),
- 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1) 및 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)을 포함하는 제2 전극 구조(Tx1, Rx1), 및
- 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에 교류 전기장을 공급하는 적어도 하나의 신호 송신기(G)를 포함하고,
- 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM)에서 방출된 제1 교류 전기장(WS)과 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC)에서 방출된 제2 교류 전기장(WK)이 상기 적어도 하나의 수신 전극(RxM)으로 결합될 수 있도록, 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 수신 전극(RxM)이 서로 관계를 가지고 배치되고,
- 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에서 방출된 제3 교류 전기장(WF)이 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)으로 결합될 수 있도록 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)과 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)이 서로 관계를 가지고 배치되는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)이 갈바닉 전기에 의해 결합하는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 센서 디바이스는 제1 동작 모드 및 제2 동작 모드로 동작하고,

상기 제1 동작 모드에서는 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에 교류 전기 신호가 공급될 수 있고,

상기 제2 동작 모드에서는 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에만 교류 전기 신호가 공급될 수 있는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 동작 모드에서는 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM)에 제1 교류 전기 신호가 공급될 수 있고 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC)에 제2 교류 전기 신호가 공급될 수 있고, 상기 제1 교류 전기 신호는 상기 제2 교류 전기 신호에 대하여 위상이 시프팅되는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 송신 전극(TxM), 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에 교류 전기 신호가 멀티플렉싱 동작으로 공급되는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전극 구조 및 상기 제2 전극 구조에 결합할 수 있는 평가 장치를 더 포함하고,

상기 평가 장치가 상기 적어도 하나의 수신 전극(RxM)에서 탭된 제1 전기 신호 및 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)에서 탭된 제2 전기 신호를 평가하도록 구성되고,

상기 평가 장치는 마이크로컨트롤러를 이용하는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 평가 장치는 제1 전기 신호 및 제2 전기 신호를 제공받을 수 있는 증폭 회로(AMP)를 포함하고,

상기 증폭 회로(AMP)의 증폭은 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전기 신호 및 상기 제2 전기 신호는 시분할 멀티플렉싱 방법으로 증폭 회로(AMP)에 제공될 수 있고,

상기 증폭 회로(AMP)의 증폭은 제공된 신호에 따라 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는 센서 디바이스.

청구항 9

접근 및 접촉 검출을 위한 방법으로서,

- 적어도 하나의 송신 전극(TxM)에서 방출된 제1 교류 전기장(WS) 및 적어도 하나의 보상 전극(TxC)에서 방출된 제2 교류 전기장(WK)이 적어도 하나의 수신 전극(RxM)으로 결합되고 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에서 방출된 제3 교류 전기장(WF)이 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)으로 결합될 수 있도록, 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에 교류 전기 신호를 공급하는 단계; 및

- 상기 적어도 하나의 수신 전극(RxM)에서 탭된 제1 전기 신호 및 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극(Rx1)에서 탭된 제2 전기 신호를 평가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 접근 및 접촉 검출을 위한 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

제1 동작 모드에서는 상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM), 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC) 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에 상기 교류 전기 신호가 공급되고,

제2 동작 모드에서는 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극(Tx1)에만 상기 교류 전기 신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 접근 및 접촉 검출을 위한 방법.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 전극들(TxM, TxC, Tx1)에 멀티플렉싱 방법에 따라 상기 교류 전기 신호가 공급되고,

상기 제1 전기 신호 및 상기 제2 전기 신호가 멀티플렉싱 방법으로 탭되는 것을 특징으로 하는 접근 및 접촉 검출을 위한 방법.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 송신 전극(TxM)에 제1 교류 전기 신호가 공급되고 상기 적어도 하나의 보상 전극(TxC)에 제2 교류 전기 신호가 공급되고, 상기 제1 교류 전기 신호는 상기 제2 교류 전기 신호에 대하여 위상이 시프팅되는 것을 특징으로 하는 접근 및 접촉 검출을 위한 방법.

청구항 13

제1항 내지 제8항 중 어느 항에 따른 센서 디바이스를 포함하는 핸드헬드 디바이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 핸드헬드 디바이스에 배치될 수 있고, 전기 핸드헬드 디바이스가 손에 의해 파지되었는지 및 전기 핸드헬드 디바이스에 손이 접근하였는지를 검출하도록 구성된 센서 디바이스에 관한 것이다. 더욱이, 본 발명은 본 발명에 따른 센서 디바이스를 이용한 근접 및 터치 검출을 위한 방법에 관한 것이다. 더욱이, 본 발명은 본 발명에 따른 센서 디바이스를 구비한 핸드헬드 디바이스에 관한 것이다. 핸드헬드 디바이스는 예를 들면, 모바일 폰, 컴퓨터 마우스, 리모트 컨트롤, 게임 콘솔용 입력수단, 모바일 컴퓨터 또는 이와 유사한 것일 수 있다.

배경기술

[0002] 전기 디바이스, 예를 들면 전기 핸드헬드 디바이스에는, 전기 디바이스를 동작시키는 수단이 항상 필요하다. 전기 핸드헬드 디바이스, 예를 들면 모바일폰의 경우, 보통 하나 또는 복수의 손가락으로 모바일폰을 다룬다.

[0003] 전기 핸드-작동식 디바이스를 동작시키기 위한 센싱 디바이스를 제공하는 기술이 공지되어 있는데, 그 동작은 전기 센싱 디바이스와 결합한 평가 회로를 이용하여 평가된다. 전기 센서들의 사용 외에도, 정전용량성 근접 센서를 이용하여 전기 핸드헬드 디바이스의 동작을 검출하는 기술 역시 공지되어 있으며, 이 전기 핸드헬드 디바이스에서는 검출된 이벤트에, 실행되는 디바이스 기능이 부여된다.

[0004] 하지만, 손가락 움직임의 검출 또는 손가락에 의한 스위칭 이벤트의 해제(release)가 손으로 핸드헬드 디바이스를 파지하는 것에 크게 의존하는 것이 단점이다. 전기 핸드헬드 디바이스 상에 손의 위치가 좋지 않은(unfavourable) 경우, 정전용량성 근접 센서에서 손가락의 접근이 더 이상 신뢰할 수 있게 검출될 수 없도록, 손이 정전용량성 근접 센서의 정전용량성 환경에 영향을 줄 수 있다. 이는 전기 핸드헬드 디바이스를 더 이상 동작할 수 없게 만든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러므로, 본 발명은 상기 문제점에 근거하여, 정전용량성에 기반한 전기 핸드헬드 디바이스의 동작을 검출하게 하는, 특히, 전기 핸드헬드 디바이스가 손에 의해 파지되어 있는지 아닌지와 관계없이 신뢰성 있는 동작 프로세스의 검출을 보장하는 해결책을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따르면, 본 발명의 목적은 독립항들에 따른 센서 디바이스 및 방법에 의해 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예들과 개선들은 각각의 종속항에 언급되어 있다.

[0007] 본 발명에 따른 센서 디바이스는

[0008] - 적어도 하나의 송신 전극, 적어도 하나의 보상 전극 및 적어도 하나의 수신 전극을 포함하는 적어도 하나의 제1 전극 구조,

[0009] - 적어도 하나의 필드 송신 전극 및 적어도 하나의 필드 센싱 전극을 포함하는 적어도 하나의 제2 전극 구조, 및

[0010] - 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에 전기 교류 신호를 공급하기 위한 적어도 하나의 신호 송신기를 포함하고,

[0011] - 상기 적어도 하나의 송신 전극에서 방출된 제1 교류 전기장과 상기 적어도 하나의 보상 전극에서 방출된 제2 교류 전기장이 상기 적어도 하나의 수신 전극으로 결합될 수 있도록, 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 수신 전극이 서로 관계를 가지고 배치되고, 그리고

- [0012] - 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에서 방출된 제3 교류 전기장이 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극으로 결합될 수 있도록 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극과 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극이 서로 관계를 가지고 대해 배치된다.
- [0013] 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조에 의해, 실질적으로 두 감지 영역이 규정되므로, 예를 들어 스마트폰의 경우 손에 의한 스마트폰의 파지는 (제1 전극 구조에 의해) 검출될 수 있고 그리고 동시에 또는 이후에 또한, 예를 들면 스마트폰을 파지하는 손의 손가락의 스마트폰에의 접근도 (제2 전극 구조에 의해) 검출될 수 있다. 동시에, 이것은 손이 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하고 또한 핸드헬드 디바이스의 동작을 검출하는 복수의 센서 디바이스가 제공되어야 하는 것을 회피할 수 있는데, 이는 개발에 따른 노력을 상당히 감소시킨다.
- [0014] 송신 전극에서 방출되어 수신 전극으로 결합되는 교류 전기장이 보상 전극에서 방출되어 수신 전극으로 결합되는 교류 전기장에 의해 거의 검출되도록 송신 전극과 보상 전극은 수신 전극에 관계를 가지고 배치된다. 이는 송신 전극, 보상 전극 및 수신 전극이 손에 의해 덮이지 않는 경우이다. 송신 전극, 보상 전극 및 수신 전극이 손에 의해 덮이면, 송신 전극과 수신 전극 사이의 정전결합은 (손에 의해) 증가하므로, 보상 전극에서 방출된 교류 자기장이 송신 전극에서 방출된 교류 전기장에 미치는 영향이 감소한다.
- [0015] 필드 송신 전극 및 필드 센싱 전극은 또한, 필드 송신 전극에서 방출된 교류 전기장이 필드 센싱 전극으로 결합되도록 서로에 대하여 배치된다. 물체, 예를 들면 손가락이 필드 송신 전극 및 필드 센싱 전극으로 접근하면, 필드 송신 전극과 필드 센싱 전극 사이의 정전결합은 증가한다.
- [0016] 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조는, 예를 들어 손으로 핸드헬드 디바이스를 파지하는 경우 실질적으로 제1 전극 구조의 전극들만이 덮이도록, 예를 들면 핸드헬드 디바이스 상에 서로 대하여 배치되는 것이 바람직하다. 제2 전극 구조의 전극들은 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손의 손가락에 의해 덮일 수 있다. 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손을 통해, 송신 전극에서 방출된 교류 전기장이 제2 전극 구조의 필드 센싱 전극으로 여전히 결합되면, 제2 전극 구조로의 손가락의 추가 접근은 필드 송신 전극과 필드 센싱 전극 간의 정전결합을 증가시키므로, 제2 전극 구조로의 접근이 검출될 수 있다. 한편, 송신 전극과 필드 센싱 전극 간의 정전결합과 비교하여 정전결합의 증가가 매우 작으면, 본 발명에 따른 센서 디바이스는 아래에 기술된 2가지 서로 다른 동작 모드로 동작할 수 있다.
- [0017] 또한, 서로 관계를 가진, 상기 2개의 전극 구조들의 전극들의 본 발명에 따른 배열은, 제2 전극 구조의 정전용량성 환경이, 손가락의 제2 전극 구조로의 접근에 대한 신뢰성 있는 검출이 더 이상 이루어지지 않도록 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손에 의해 영향을 받는 것을 피한다.
- [0018] 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극은 갈바닉 전기에 의해(galvanically) 결합될 수 있다. 따라서 보상 전극 또는 필드 송신 전극에 교류 전기 신호를 공급하는데, 어떠한 분리 신호 생성기들도 제공될 필요가 없다. 따라서, 제조에 따른 노력을 상당히 감소시킬 수 있다.
- [0019] 센서 디바이스는 제1 동작 모드 및 제2 동작 모드로 동작할 수 있다. 제1 동작 모드에서는, 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에 교류 전기 신호가 공급될 수 있고, 제2 동작 모드에서는, 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에만 교류 전기 신호가 공급될 수 있다.
- [0020] 제1 동작 모드에서는, 상기 적어도 하나의 송신 전극에 제1 교류 전기 신호가 공급되고 상기 적어도 하나의 보상 전극에 제2 교류 전기 신호가 공급되고, 여기서 제1 교류 전기 신호는 제2 교류 전기 신호에 대하여 위상이 시프팅되는 것이 유리하다고 밝혀졌다. 제2 교류 전기 신호는 제1 교류 전기 신호보다 더 낮은 진폭을 갖는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에 멀티플렉싱 방법(시분할 멀티플렉싱 방법 및/또는 주파수 멀티플렉싱 방법 및/또는 코드 멀티플렉싱 방법)으로 교류 전기 신호가 공급될 수 있다.
- [0022] 센서 디바이스는 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조와 결합할 수 있는 평가 장치를 더 포함할 수 있으며, 여기서 상기 평가 장치는 상기 적어도 하나의 수신 전극에서 탭된 제1 전기 신호 및 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극에서 탭된 제2 전기 신호를 평가하도록 구성되어 있다. 상기 평가 장치는 마이크로컨트롤러를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 평가 장치가 제1 전기 신호 및 제2 전기 신호를 제공받을 수 있는 증폭 회로를 포함하면, 상기 증폭 회로의 증

폭이 조정될 수 있는 것이 바람직하다.

- [0024] 제1 전기 신호 및 제2 전기 신호는 시분할 멀티플렉싱 방법으로 증폭 회로에 제공될 수 있고, 증폭 회로의 증폭은 제공된 신호에 따라 조절되는 것이 바람직하다.
- [0025] 더욱이 본 발명에 의해 제공된 접근 및 접촉 검출을 위한 방법은:
- [0026] - 적어도 하나의 송신 전극에서 방출된 교류 전기장 및 적어도 하나의 보상 전극에서 방출된 제2 교류 전기장이 적어도 하나의 수신 전극으로 결합될 수 있고, 또한 적어도 하나의 필드 송신 전극에서 방출된 제3 교류 전기장이 적어도 하나의 적어도 하나의 필드 센싱 전극으로 결합될 수 있도록, 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에 교류 전기 신호가 공급되는 단계; 및
- [0027] - 상기 적어도 하나의 수신 전극에서 탭된 제1 교류 전기 신호 및 상기 적어도 하나의 필드 센싱 전극에서 탭된 제2 교류 전기 신호를 평가하는 단계를 포함한다.
- [0028] 제1 동작 모드에서는 상기 적어도 하나의 송신 전극, 상기 적어도 하나의 보상 전극 및 상기 적어도 하나의 필드 송신 전극에 교류 전기 신호가 공급될 수 있고, 제2 동작 모드에서는 적어도 하나의 필드 송신 전극에만 교류 전기 신호가 공급될 수 있다.
- [0029] 교류 전기 신호가 공급되는 전극들에 멀티플렉싱 방법에 따른 교류 전기 신호가 공급될 수 있고, 제1 전기 신호와 제2 전기 신호는 멀티플렉싱 방법에 의해 탭될 수 있다.
- [0030] 상기 적어도 하나의 송신 전극에 제1 교류 전기 신호가 공급될 수 있고, 상기 적어도 하나의 보상 전극에 제2 교류 전기 신호가 공급될 수 있으며, 제1 교류 전기 신호는 제2 교류 전기 신호에 대하여 위상이 시프팅된다.

발명의 효과

- [0031] 더욱이, 본 발명은 본 발명에 따른 센서 디바이스를 포함하는 핸드헬드 디바이스를 제공한다. 핸드헬드 디바이스는 전기 핸드헬드 디바이스일 수 있고, 특히, 컴퓨터 마우스, 모바일폰, 리모트 컨트롤, 게임 콘솔용 입력 또는 제어 수단, 미니컴퓨터 또는 이와 유사한 것일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 본 발명의 특징과 특성 그리고 본 발명의 구체적인 실시예는 도면과 관련된 다음 설명으로부터 얻을 수 있다.
- 도 1은 손에 의해 파지되는 하나의 전기 핸드헬드 디바이스 상에 본 발명에 따른 2개의 전극 구조를 구비한 제1 사용 시나리오를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 손에 의해 파지되는 하나의 전기 핸드헬드 디바이스 상에 본 발명에 따른 2개의 전극 구조를 구비한 제2 사용 시나리오를 도시하는 도면이다.
- 도 3은 손에 의해 파지되지 않는 하나의 전기 핸드헬드 디바이스 상에 본 발명에 따른 2개의 전극 구조를 구비한 제3 사용 시나리오를 도시하는 도면이다.
- 도 4는 손에 의해 파지되지 않는 하나의 전기 핸드헬드 디바이스 상에 본 발명에 따른 2개의 전극 구조를 구비한 제4 사용 시나리오를 도시하는 도면이다.
- 도 5는 접근된 손가락이 있는 경우와 접근된 손가락이 없는 경우에, 필드 센싱 전극에서 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손이 신호 레벨에 미치는 영향을 도시하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제1 실시예의 블록도다.
- 도 7은 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제2 실시예의 블록도다.
- 도 8은 제2 전극 구조가 복수의 영역 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제3 실시예의 블록도다.
- 도 9는 제2 전극 구조의 복수의 영역을 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제4 실시예의 블록도다.
- 도 10은 복수의 영역들을 이용하여, 슬라이드 컨트롤 영역 및/또는 다수의 버튼 시스템이 구현될 수 있는, 제2 전극 구조의 복수의 영역을 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제5 실시예의 블록도다.
- 도 11은 제2 전극 구조가 복수의 영역을 포함하며, 상기 복수의 영역을 이용하여 슬라이드 컨트롤 및/또는 다수의 버튼 시스템이 구현될 수 있는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제6 실시예의 블록도다.

도 12는 슬라이드 컨트롤 및 회전 조절기를 구현하는 본 발명에 따른 센서 디바이스의 원리를 나타내는 도면으로서 여기서는, 고정된 수의 송신 채널들의 경우 센서 분해능이 증가할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 도 1은 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조가 배치되어 있는 전기 핸드헬드 디바이스 예를 들면, 모바일폰을 도시한다. 제1 전극 구조는 송신 전극(TxM), 보상 전극(TxC) 및 수신 전극(RxM)을 포함한다. 제2 전극 구조는 두 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)을 포함한다.
- [0034] 제1 전극 구조는 손으로 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하기 위해 제공된다. 제2 전극 구조 또는 두 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)은 각각의 전극 쌍으로의 손가락 접근을 검출하기 위해 제공된다. 전극들(Tx1, Tx2)(필드 송신 전극)은 교류 전기장이 방출될 수 있는 송신 전극으로 동작한다. 전극들(Rx1 및 Rx2)(필드 센싱 전극)은 손가락이 각각의 전극 쌍에 충분히 가깝게 접근하면, 각각의 필드 송신 전극(Tx1, Tx2)에 의해 방출된 교류 전기장이 결합될 수 있는 수신 전극으로 동작한다. 결합은 각각의 전극 쌍으로 손가락을 접근 시킴으로써 행해진다.
- [0035] 또한, 손으로 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하는 경우, 송신 전극(TxM)에서, 손을 통해 수신 전극(RxM)으로 결합될 수 있는 교류 전기장이 방출될 수 있다. 보상 전극(TxC)에서, 수신 전극(RxM)으로 결합될 수 있는 교류 전기장이 방출된다. 핸드헬드 디바이스가 손에 의해 파지되어 있지 않다면, 송신 전극(TxM)에서 방출된 교류 전기장은 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장에 의해 거의 상쇄되므로, 수신 전극(RxM)에서의 전류는 매우 작을 것이다.
- [0036] 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장의 페이징과 송신 전극(TxM)에서 방출된 교류 전기장의 페이징이 서로 다른 것이 바람직하다. 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장이 송신 전극(TxM)에서 방출된 교류 전기장에 대해 약 180°의 위상 시프트를 나타내는 것이 바람직하다.
- [0037] 전기 핸드헬드 디바이스가 손에 의해 파지된다면, 손을 통해 송신 전극(TxM)과 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)간에 강한 전기 결합이 일어난다. 더욱이, 손가락이 전극 쌍(Tx1, Rx1 또는 Tx2, Rx2)에 접근하는 경우, 각각의 필드 송신 전극(Tx1 또는 Tx2)에서 방출된 교류 전기장이 손가락을 통해 각각의 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 결합된다. 손가락을 통한 결합은 각각의 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 흐르는 전류의 레벨 상승을 일으키는데, 이 레벨 상승은 각각의 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)에 손가락 접근을 나타낸다.
- [0038] 또한, 송신 전극(TxM)에서 방출된 교류 전기장이 손을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 결합되기 때문에, 손에 의한 전기 핸드헬드 디바이스의 좋지 않은 파지는 손을 통해 필드 센싱 전극들(Rx1 및 Rx2)로 결합되는 일부 교류 전기장이 손가락을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 결합되는 일부 교류 전기장보다 상당히 클 것임을 수반할 수 있는데, 교류 전기장은 각각의 필드 송신 전극(Tx1 또는 Tx2)에서 방출된다. 이것은, 손에 의해 파지될 핸드헬드 디바이스에서, 손가락이 각각의 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로 접근하는 경우 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 흐르는 전류의 레벨 상승이 단지 매우 작을 것임을 수반할 수 있으며, 이는 각각의 전극 쌍으로의 접근이 확실히 검출되지 않을 수 있게 된다.
- [0039] 이를 피하기 위해, 먼저 제1 전극 구조(TxM, TxC, RxM)를 이용하여 손으로 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하고, 성공적인 검출 후 적어도 송신 전극(TxM)을 비활성화시킴으로써 손에 의한 파지의 성공적인 검출 후 송신 전극(TxM)에서 손을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 결합될 수 있는 교류 전기장은 더 이상 방출되지 않는다.
- [0040] 도 2는 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조를 구비한 전기 핸드헬드 디바이스를 도시한 것으로, 전기 핸드헬드 디바이스는 손으로 파지된다. 도 2에 도시된 예에 따르면, 제1 전극 구조의 송신 전극(TxM)이 비활성화되어 있는 반면에 제1 전극 구조의 보상 전극(TxC)은 활성화되어 있으므로 제1 전극 구조의 보상 전극(TxC)에서 교류 전기장이 방출된다. 보상 전극(TxC)이 송신 전극(TxM)과 비교하여 작다면, 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장은 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 흐르는 전류에 매우 작은 영향을 미친다. 손가락이 전극 쌍(Tx1, Rx1 또는 Rx2, Rx2)으로 접근을 확실하게 검출하기 위해서는, 보상 전극(TxC)이 비활성화되어야 한다.
- [0041] 도 3은 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조를 구비한 전기 핸드헬드 디바이스를 도시한 것으로, 전기 핸드헬드 디바이스는 손으로 파지되어 있지 않다. 여기서 손은 단지 핸드헬드 디바이스로 접근하고 있다. 도 1과 마찬가지로, 제1 전극 구조의 송신 전극(TxM)은 역시 활성화되고, 즉 송신 전극(TxM)에서 교류 전기장이 방출된다. 그러나, 전기 핸드헬드 디바이스가 손으로 파지되어 있지 않기 때문에, 손을 통한 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으

로의 송신 전극(TxM)의 정전결합은 매우 작다.

- [0042] 여기서, 손가락이 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로 접근하면, 각각의 필드 송신 전극(Tx1 또는 Tx2)에서 방출된 교류 전기장이 손가락을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 결합하게 된다. 손가락을 통해 각각의 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 결합하는 교류 전기장은, 각각의 필드 센싱 전극에서 각각의 필드 센싱 전극에 흐르는 전류의 상당한 레벨 상승을 일으킨다. 송신 전극(TxM)과 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2) 간의 정전결합이 매우 작기 때문에, 이 정전결합은 각각의 필드 센싱 전극에 흐르는 전류의 레벨 상승에 단지 작은 영향을 미친다. 따라서 송신 전극(TxM)이 활성화되어 있는 경우에도 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로의 손가락 접근은 정확하게 검출될 수 있다.
- [0043] 도 4는 제1 전극 구조 및 제2 전극 구조를 구비한 전기 핸드헬드 디바이스를 도시한 것으로, 전기 핸드헬드 디바이스는 손으로 파지되어 있지 않고, 또한 보상 전극(RxC)은 활성화되어 있는 반면, 송신 전극(TxM)은 비활성화되어 있다. 도 3과 마찬가지로, 역시 손이 핸드헬드 디바이스에 접근된다. 도 2에서 이미 설명된 바와 같이, 송신 전극(TxM)과 비교하여 작고, 손을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 결합되는, 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장은 각각의 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 흐르는 전류에 거의 영향을 주지 않는다. 그러므로, 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로의 손가락 접근은 정확히 알아낼 수 있다.
- [0044] 도 5는 접근된 손가락이 있는 경우와 접근된 손가락이 없는 경우에, 손이 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)에 흐르는 전류의 신호 레벨에 미치는 영향을 보여주는 2개의 도를 도시한다.
- [0045] 실선은 송신 전극(TxM)이 활성화되어 있는 경우 손에 따른 레벨을 보여준다. 여기서 알 수 있듯이, 송신 전극(TxM)이 활성화되어 있는 경우, 손의 영역은 필드 센싱 전극(Rx1 및 Rx2)의 신호 레벨에 강한 영향을 미친다. 신호 레벨과 관련하여 송신 전극(TxM)이 활성화되면 손가락이 제2 전극 구조에 가까운지와는 관계없이 손의 영향은 크다.
- [0046] 점선은 보상 전극(TxC)이 활성화되어 있는 반면에 송신 전극(TxM)이 비활성화되어 있는 경우, 파지하는 손이 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)의 신호 레벨에 미치는 영향을 보여준다. 도시된 바와 같이, 보상 전극(TxC)이 활성화되어 있는 반면 송신 전극(TxM)이 비활성화되어 있는 경우, 손의 영역은 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)의 신호 레벨에 거의 영향을 주지 않는다.
- [0047] 도 6은 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제1 실시예의 블록도다. 평가 장치는 멀티플렉서(MPX), 증폭기(AMP), 마이크로컨트롤러(μ C) 및 두 신호 생성기(G1 및 G2)를 포함한다. 필드 센싱 전극들(Rx1, Rx2) 및 수신 전극(RxM)은 멀티플렉서(MPX)와 결합한다. 필드 센싱 전극들(Rx1, Rx2) 및 수신 전극(RxM)에서 탭된 신호들은 시분할 멀티플렉싱 방법으로 멀티플렉서(MPX)를 통해 증폭기(AMP) 또는 마이크로컨트롤러(μ C)에 공급된다. 대안적으로, 측정된 신호들은 매번 다른 증폭기들에 공급될 수 있고, 각각의 증폭된 신호는 마이크로컨트롤러(μ C)에 공급된다.
- [0048] 증폭기(AMP)는, 증폭이 멀티플렉서(MPX)의 위치에 따르는 증폭기(AMP)에 공급되는 각각의 신호를 최적화할 수 있도록, 동작 동안 그 증폭을 조정할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0049] 신호 생성기(G1)는 필드 송신 전극(Tx1, Tx2) 및 보상 전극(TxC)으로 공급되는 교류 전기 신호를 생성한다. 신호 생성기(G1)에 의해 생성된 교류 전기 신호는 손으로 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음이 검출되는 제1 동작 모드에서는, 도 1에 설명된 바와 같이, 보상 신호로서 동작하는 방식으로 설정된다.
- [0050] 제1 동작 모드에서는 신호 생성기(G1)에 의해 생성된 교류 전기 신호가, 송신 전극(TxM)으로 공급되는 제2 신호 생성기(G2)에 의해 생성된 교류 전기 신호에 대하여 위상이 시프팅되는 것이 바람직하다. 특히 신호 생성기(G1)에 의해 생성된 교류 전기 신호가 제2 신호 생성기(G2)로부터 교류 전기 신호에 대하여 약 180° 의 위상 시프팅을 나타내는 것이 바람직하다. 더욱이, 이 180° 의 위상 시프팅은 신호 생성기(G1)에 의해 제공된 교류 전기 신호가 약간 감쇄된다면, 송신 전극(TxM)에서 방출된 교류 전기장이 보상 전극(TxC)에서 방출된 교류 전기장에 의해 완전히 상쇄되지 않기 때문에, 유리하다.
- [0051] 도 6에 도시된 실시예에서 필드 송신 전극들(Tx1, Tx2)은 갈바닉 전기에 의해 보상 전극(TxC)과 결합한다. 이렇게 하여, 보상 전극(TxC)의 동작을 위해 어떤 신호 생성기도 제공될 필요가 없기 때문에, 본 발명에 따른 센서 디바이스를 제조하기 위한 제조 비용을 낮출 수 있다.
- [0052] 손으로 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음에 대한 검출 후에, 센서 디바이스는 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로의 손가락 접근이 검출되는 제2 동작 모드로 동작한다. 예를 들어, 손가락이 전극 쌍(Tx1, Rx2)으로 접

근한다면, 필드 송신 전극(Tx1)에서 방출된 교류 전기장은 손가락을 통해 필드 센싱 전극(Rx1)으로 결합된다. 필드 센싱 전극(Rx1)으로 결합된 교류 전기장은 필드 센싱 전극(Rx1)에 흐르는 전류의 레벨 변화를 일으킨다. 필드 센싱 전극(Rx1)에 흐르는 전류 또는 필드 센싱 전극(Rx1)에 흐르는 전류의 레벨 변화는 전극 쌍(Rx1, Tx1)으로의 손가락 접근을 나타낸다.

[0053] 센서 디바이스가 제2 동작 모드에 있다면, 손을 통해 필드 센싱 전극(Rx1 또는 Rx2)으로 송신 전극(TxM)에 의해 방출된 교류 전기장의 어떤 결합도 가능하지 않도록, 제2 신호 생성기(G2)가 비활성화되는 것이 바람직하다. 이렇게 하여, 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하는 손이 전극 쌍(Rx1, Tx1 또는 Rx2, Tx2)으로의 손가락 접근의 검출에 미치는 영향은 거의 완전히 제거된다.

[0054] 제2 동작 모드에서는 제2 신호 생성기(G2)를 비활성화는 대안으로서, 신호 생성기(G1 및 G2)들에 의해 제공된 신호들이 실질적으로 같은 위상에 있도록 제1 신호 생성기(G1) 또는 제2 신호 생성기(G2)에 의해 제공된 신호 위상도 수정될 수 있다. 이 대안은 사실상 전극들(Tx1, Tx2 및 TxM)이 동일 전극 표면을 갖거나 전극들(Tx1 및 Tx2)의 전극 표면이 전극(TxM)의 전극 표면보다 더 클 때 특히 유리하다.

[0055] 도 7은 본 발명에 따른 센서 디바이스의 제2 실시예의 블록도다. 이 실시예에서, 각 송신 전극(TxM, Tx1, Tx2 및 TxC)에 대하여, 그 자신의 신호 생성기(G1, G2, G3 또는 G4)가 제공된다. 수신 전극들(RxM) 또는 필드 센싱 전극들(Rx1 및 Rx2)은 여기서 병렬로 동작한다. 신호 생성기(G1, G2, G3 또는 G4)들은 순차적으로 활성화되므로, 매 순간 시간에 맞춰 정확하게 하나의 신호 생성기가 활성화된다. 신호 생성기들(G1, G2, G3 또는 G4)은 병렬로도 동작할 수 있는데, 서로 다른 주파수를 갖는 교류 전기 신호를 제공하는 모든 신호 생성기가, 즉 신호 생성기들이 주파수 멀티플렉싱 방법으로 동작하는 것이 바람직하다. 평가 장치 또는 마이크로컨트롤러(μC)는 수신 전극(RxM) 또는 필드 센싱 전극들(Rx1 및 Rx2)에서 탭된 신호(RxM)를 주파수 성분들로 나눌 수 있다.

[0056] 대안적으로, 또한 멀티플렉서를 사용하여 송신 전극들(TxM, Tx1, Tx2 또는 TxC)과 결합하는 단 하나의 신호 생성기가 제공될 수 있다. 하지만, 센서 디바이스의 제1 동작 모드에서는, 손으로 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하도록, 신호 생성기들(G2 및 G4)은 병렬로 동작한다. 제1 동작 모드에서는, 신호 생성기(G4)에 의해 생성된 교류 전기 신호가 신호 생성기(G2)에 의해 생성된 교류 전기 신호와 관련하여 동일하게 위상이 쉬프팅되는 것이 바람직하다.

[0057] 센서 디바이스의 제2 동작 모드에서는, 신호 생성기들(G1 및 G3)만 동작하는 것이 바람직하다. 신호 생성기(G2 및 G4)는 제2 동작 모드에서 비활성화된다.

[0058] 도 8은 제2 전극 구조가 이른바 슬라이드 컨트롤이 구현될 수 있는 복수의 영역을 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 블록도다. 각 영역은 필드 송신 전극 및 필드 센싱 전극으로 구성된 전극 쌍을 포함한다. 여기서 센서 디바이스의 동작 모드는 도 6에서 설명된 동작 모드에 실질적으로 대응된다. 하지만, 제2 전극 구조의 단일 영역들, 즉, 전극 쌍(Tx1, Rx1 또는 Tx2, Rx2)은 나란히 배치되어 있기 때문에, 단일 영역들을 따르는 손가락의 움직임이 검출될 수 있다. 모든 영역들에서의 손가락의 움직임에 의한 단일 영역들의 활성화의 시간 순서를 이유로, 손가락 움직임의 방향이 검출될 수 있다. 물론, 도 8에 도시된 두 영역들보다 더 많은 영역들이 제공될 수 있다.

[0059] 도 9는 제2 전극 구조의 복수의 영역들을 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 블록도로, 도 8에 도시된 센서 디바이스와는 다르게, 필드 센싱 전극들(Rx1 및 Rx2)은 병렬로 동작하지만, 반면에 송신 전극들(Tx1, Tx2)에는 멀티플렉서를 사용하여 순차적인 순서로 전기 교류 신호가 공급된다.

[0060] 도 10은 제2 전극 구조의 복수의 영역들을 포함하는, 본 발명에 따른 센서 디바이스의 블록도로, 복수의 영역들에서 슬라이드 컨트롤 또는 다수의 버튼 시스템이 구현될 수 있다.

[0061] 필드 송신 전극들(Tx1, Tx2 내지 Txn)에는 신호 생성기들(G1, G2 내지 G)에 의해 언제나 제공되는 교류 전기 신호가 항상 공급된다. 필드 센싱 전극들(Rx1, Rx2 내지 Rxn 및 RxM)은 병렬로 동작하지만, 반면에 제2 동작 모드에서는 언제나 단 하나의 신호 생성기(G1, G2 내지 G3)만이 활성화된다. 제1 동작 모드에서는 센서 디바이스의 동작을 위해, 신호 생성기들(G1, G2 내지 G)은 병렬로 동작하므로, 필드 송신 전극들(Tx1, Tx2 내지 Txn)은 손으로 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하기 위해 송신 전극으로 기여하는 큰 송신 전극(TxM)을 형성한다.

[0062] 본 발명에 따른 센서 디바이스의 도 10에 도시된 실시예에 따르면, 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)은 제2 동작 모드를 위해서나 제1 동작 모드를 위해서 모두 송신 전극으로 사용된다. 이렇게 하여, 개발 비용이 상당히 감소

할 수 있다. 또 다른 개발 비용의 감소는 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)의 동작을 위해 시분할 멀티플렉싱 방법으로 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)과 결합하는 하나의 신호 생성기만 제공함으로써 달성될 수 있는데, 제1 동작 모드에서는 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)의 동작을 위해 모든 필드 송신 전극들이 신호 생성기와 결합한다.

[0063] 도 11은 본 발명에 따른 센서 디바이스의 블록도로, 여기서 제2 전극 구조는 슬라이드 컨트롤 및/또는 다수의 버튼 시스템이 구현될 수 있는 복수의 영역들을 포함한다. 여기서, 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)은 병렬로 동작하고, 즉, 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)에는 단일의 신호 생성기(G1)의 교류 전기 신호가 공급되지만, 반면에 필드 센싱 전극들(Rx1 내지 Rxn)은 시분할 멀티플렉싱 방법으로 증폭기(AMP) 또는 마이크로컨트롤러(μ C)와 결합한다.

[0064] 제1 동작 모드에서는 센서 디바이스의 동작을 위해, 필드 센싱 전극들(Rx1 내지 Rxn)은 손으로 전기 핸드헬드 디바이스를 파지하고 있음을 검출하기 위해 큰 수신 전극(RxM)을 형성하도록, 필드 센싱 전극들(Rx1 내지 Rxn)이 병렬로 동작할 수 있다. 제1 동작 모드에서는 센서 디바이스의 동작을 위해, 추가적인 보상 전극(TxC)이 제공될 수 있다(도 11에 도시되지 않음). 대안적으로, 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)도 제1 동작 모드에서 보상 전극으로 동작할 수 있다. 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn)이 제1 동작 모드에서 보상 전극으로 동작하는 경우, 신호 생성기(G1)에 의해 생성된 교류 전기 신호는 신호 생성기(G2)에 의해 생성된 교류 전기 신호의 위상과는 다른 위상을 포함한다.

[0065] 본 발명에 따른 센서 디바이스의 도 11에 도시된 실시예에 따르면, 필드 송신 전극들(Tx1 내지 Txn) 및 필드 센싱 전극들(Rx1 내지 Rxn)은 제1 동작 모드에서 파지 검출을 위해 그리고 제2 동작 모드에서 전극 쌍으로의 손가락 접근을 검출하기 위해 사용된다. 그와 같은 방식의 경우, 전기 핸드헬드 디바이스 상의 표면 전극들에서 대응하는 제조물에 대한 개발 비용은 낮게 유지될 수 있다.

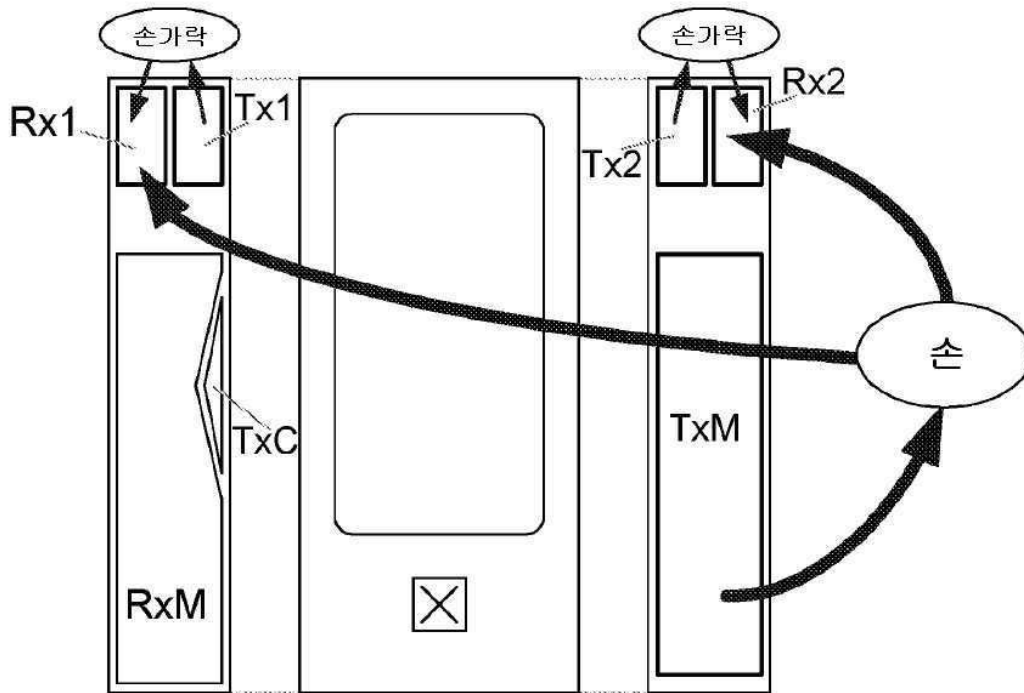
[0066] 도 12는 슬라이드 컨트롤 또는 회전 조절기를 구현하는 본 발명에 따른 센서 디바이스의 원리의 나타내는 도면으로서 여기서는, 고정된 수의 송신 채널들의 경우 센서 분해능이 증가할 수 있다.

[0067] 슬라이드 컨트롤 또는 회전 조절기는 각각 다른 4개의 송신 전극들(Tx1 내지 Tx4) 및 공통 수신 전극(Rx)을 보여준다. 도 12에 도시된 바와 같이, 서로 관련된 송신 전극들(Tx1 내지 Tx4)의 공간적인 배치로 인하여, 송신 전극들과 관련된 손가락의 움직임의 방향은 검출될 수 있다. 하지만, 송신 전극이 복수의 장소에서 동시에 활성화되므로, 국부화는 불가능하다. 예를 들면, 도 12에 도시된 회전 조절기에서, 송신 전극(Tx1)은 상부, 하부, 좌측 및 우측에서 모두 동시에 활성화된다. 4개의 송신 전극들(Tx1) 중 손가락이 접근하는 어느 하나에 대한 구별은 여기서 이루어질 수 없다.

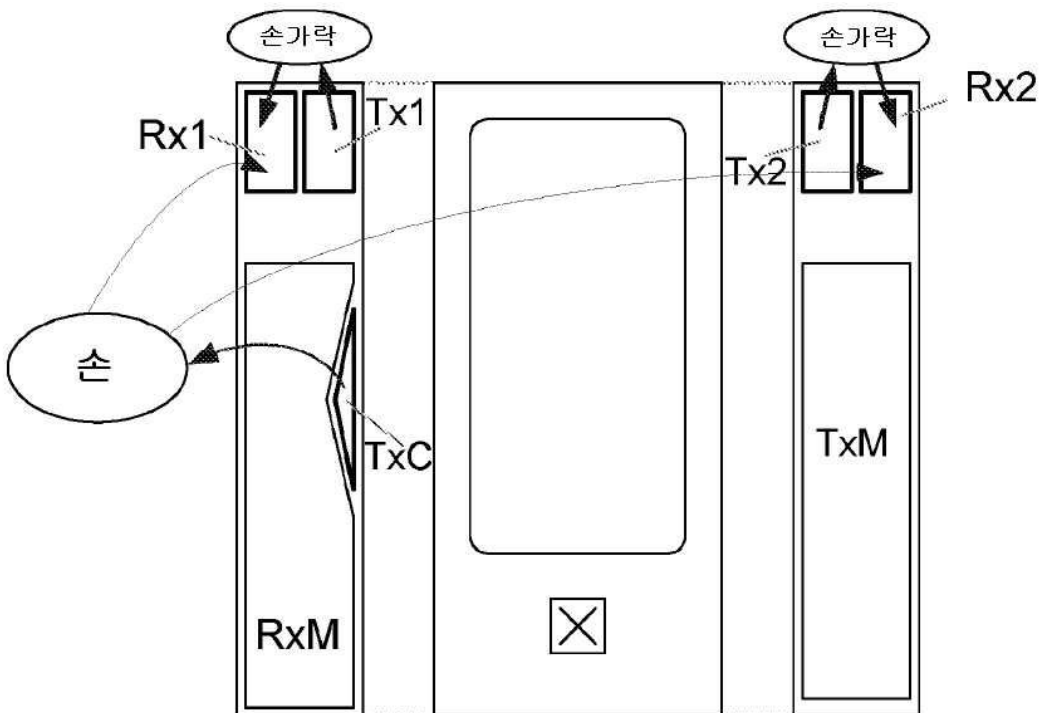
[0068] 하지만, 국부화는 예를 들면, 8개의 서로 다른 송신 전극들의 슬라이드 컨트롤 및 16개의 서로 다른 송신 전극들의 회전 조절기를 제공함으로써 달성될 수 있다. 대안적으로 전극들은 시분할 멀티플렉싱 방법으로 동작할 수도 있다. 예를 들면, 시분할 멀티플렉싱 방법으로 슬라이드 컨트롤(Tx1)에 도시된 전극들에 신호 생성기(G1)의 교류 전기 신호가 공급될 수 있으므로, 언제나 2개의 송신 전극들 중 한 전극(Tx1)만이 한 순간에 활성화된다.

도면

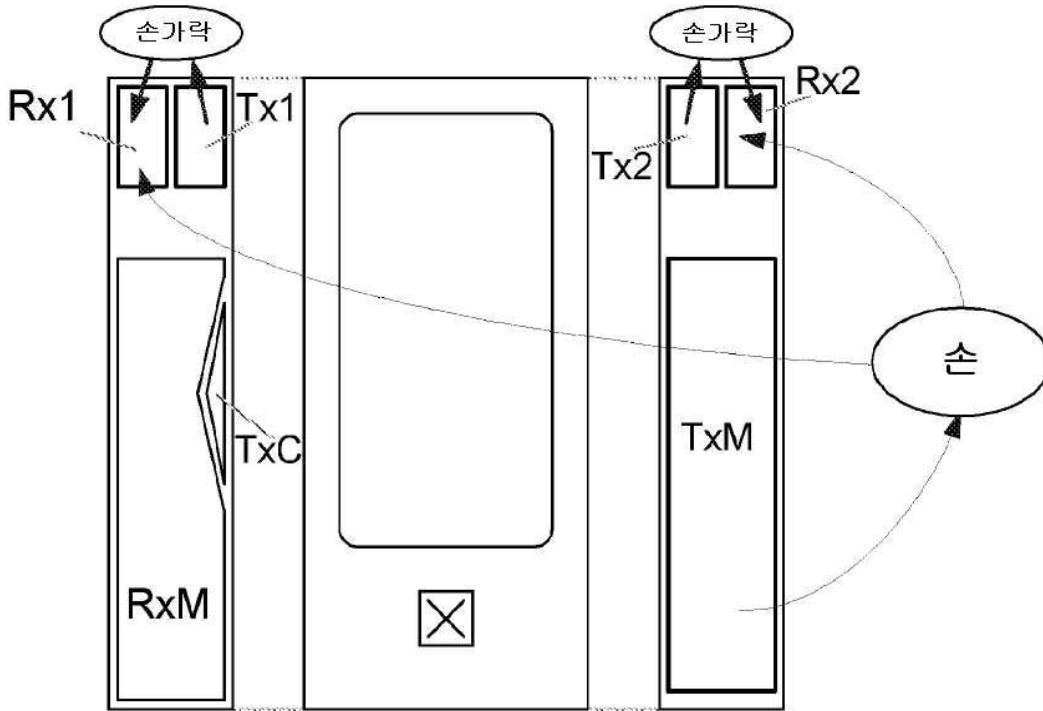
도면1



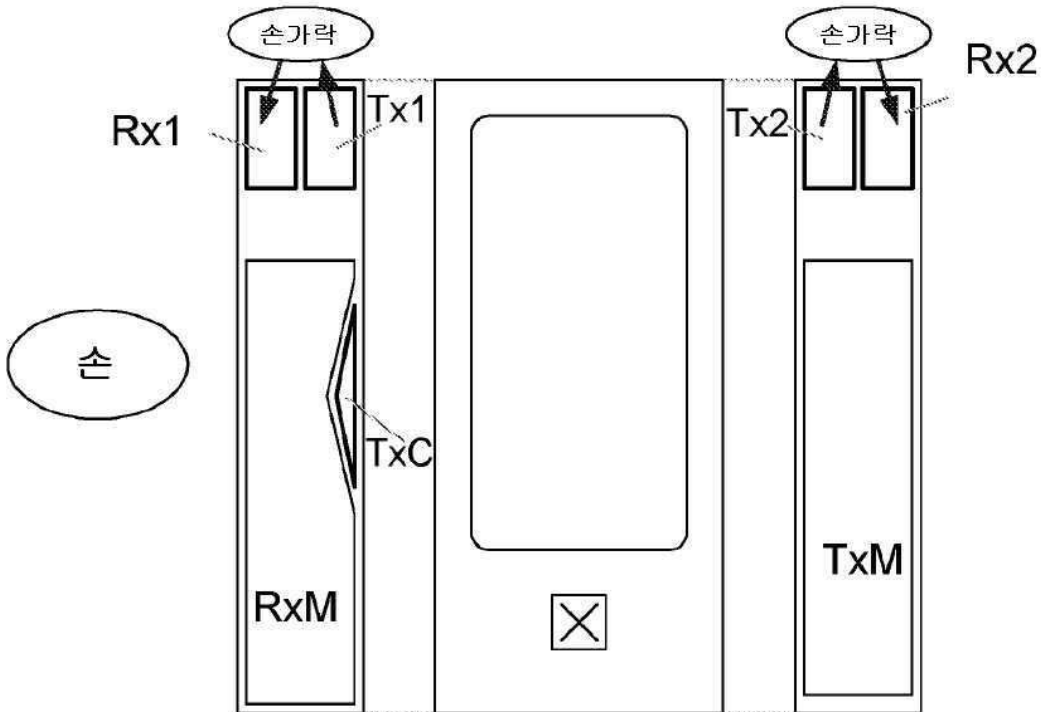
도면2



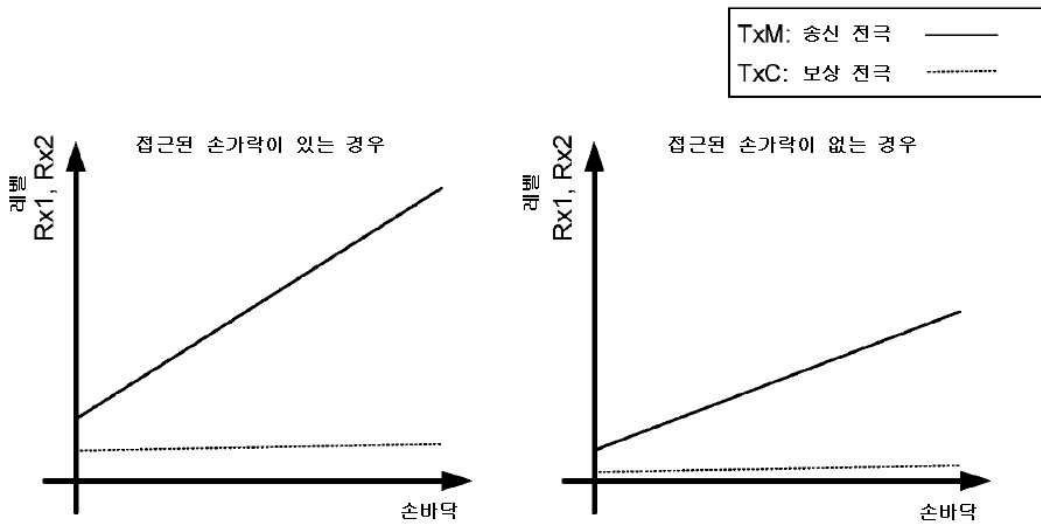
도면3



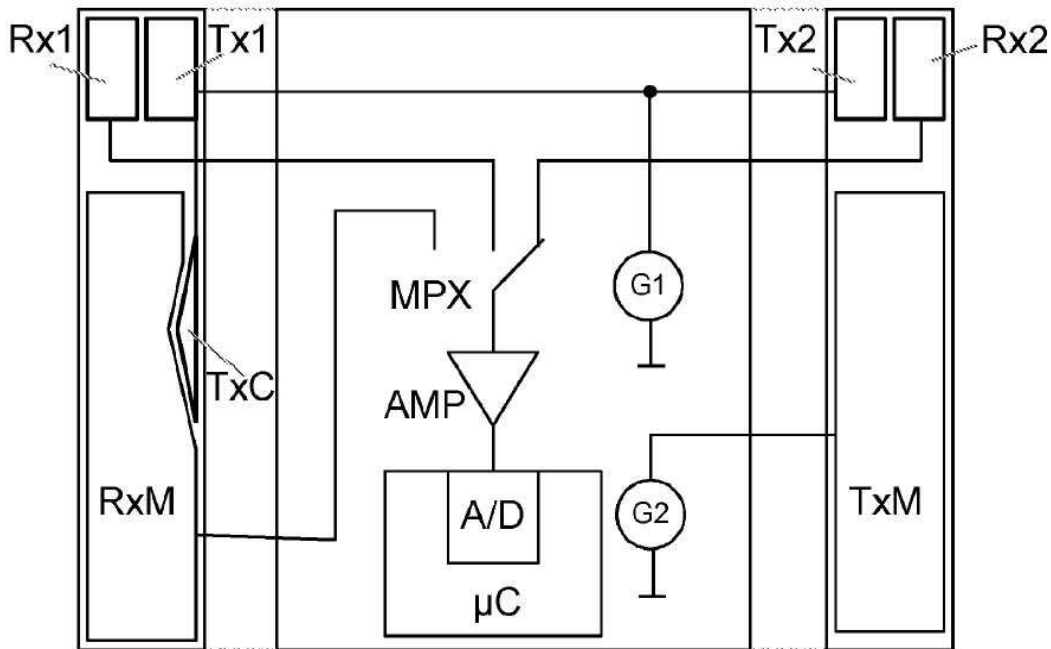
도면4



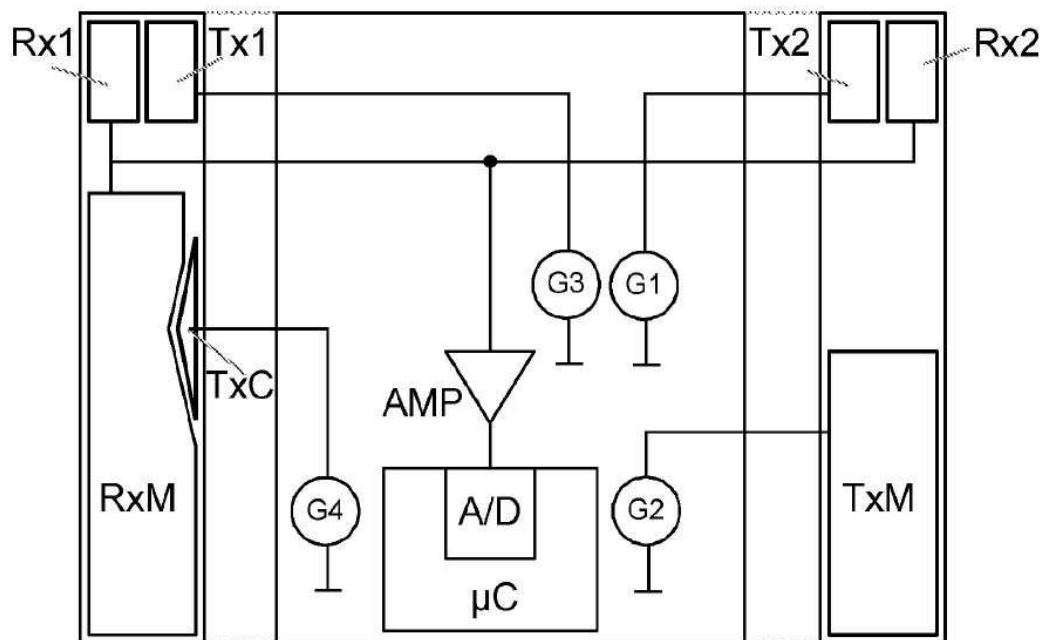
도면5



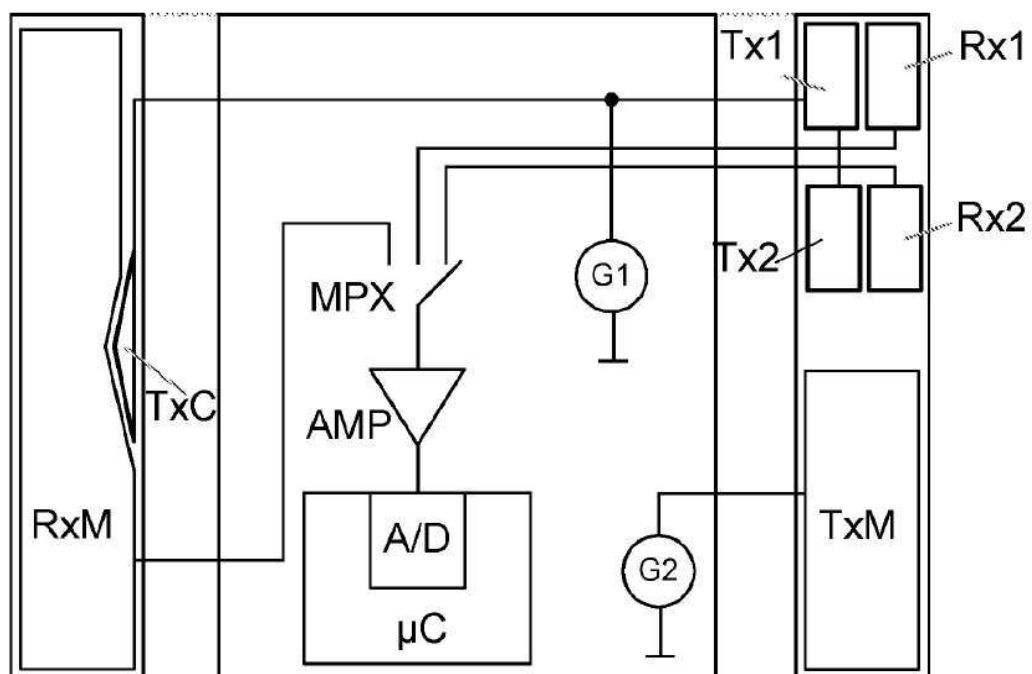
도면6



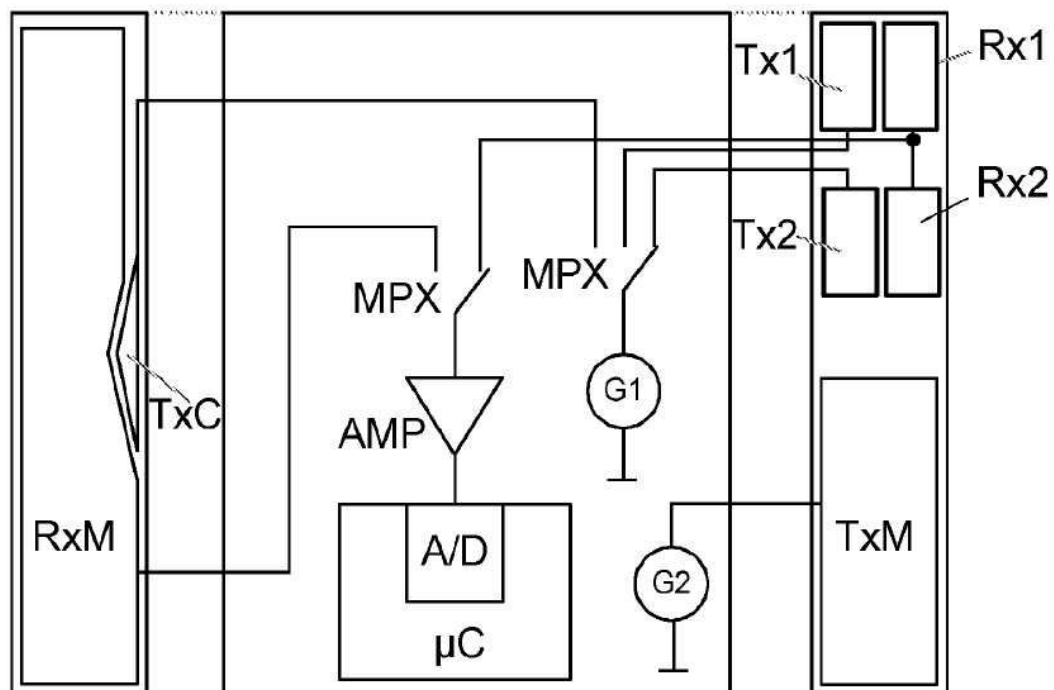
도면7



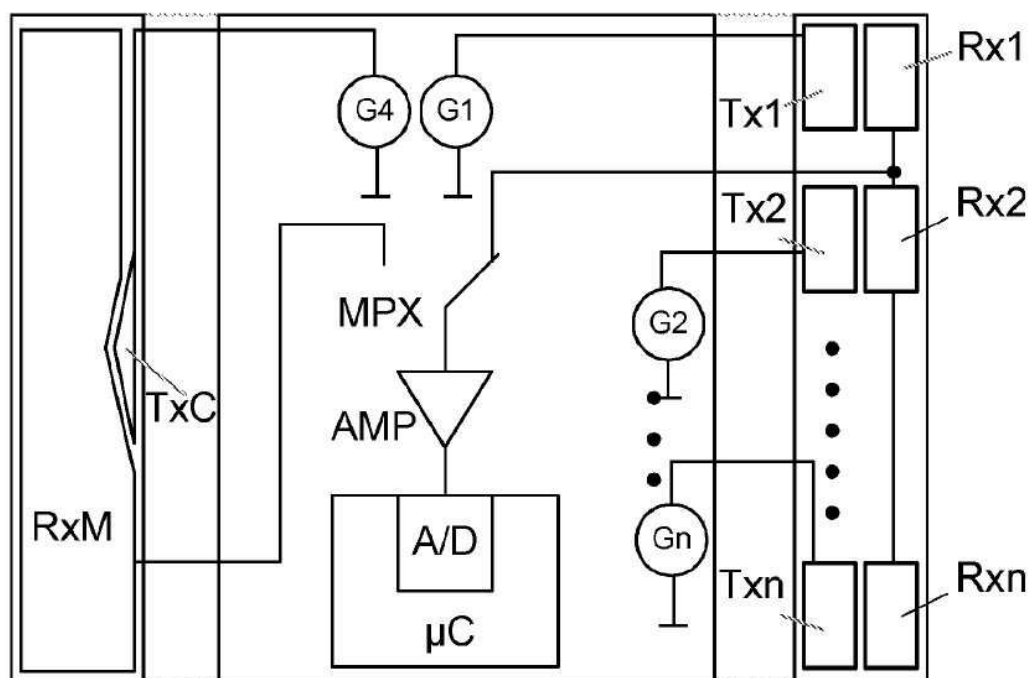
도면8



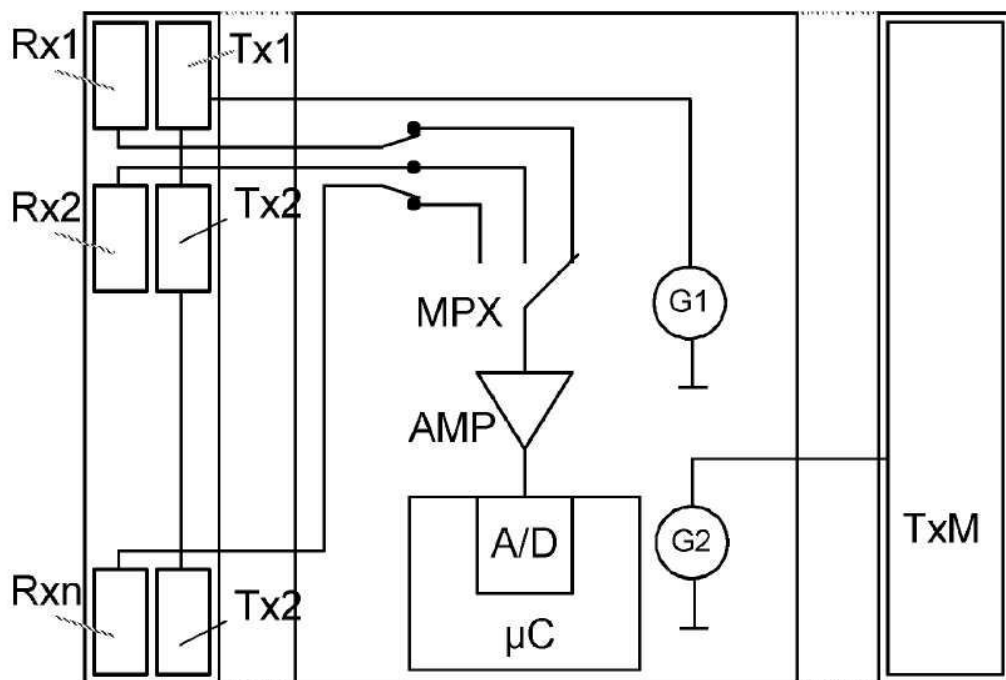
도면9



도면10



도면11



도면12

