



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월01일
 (11) 등록번호 10-1763589
 (24) 등록일자 2017년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 27/26 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
 H03K 17/955 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01R 27/2605 (2013.01)
 G06F 3/044 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0125621
 (22) 출원일자 2016년09월29일
 심사청구일자 2016년09월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 US09152841 B1*
 KR1020150077203 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)세미센스
 경기도 성남시 분당구 판교로 253 ,C동703호(삼평동,판교이노밸리)
 (72) 발명자
문병권
 경기도 하남시 하남대로105번길 71 (상산곡동)
이재표
 경기도 광주시 이배제로 277-5, 107동 101호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김현진

전체 청구항 수 : 총 3 항

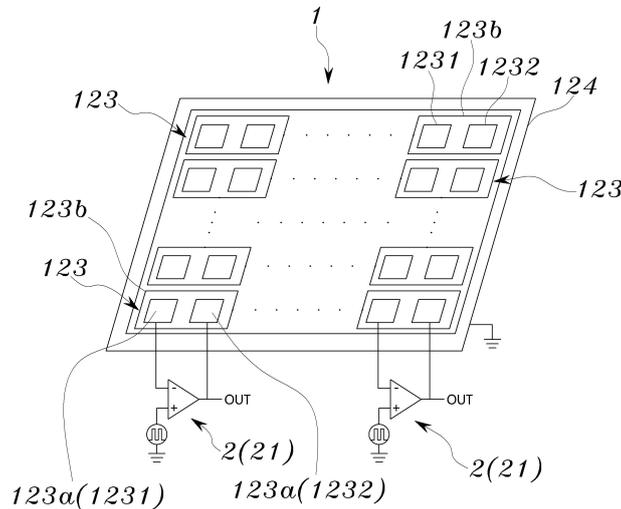
심사관 : 김려원

(54) 발명의 명칭 **정전용량방식 센서장치**

(57) 요약

본 발명은 정전용량방식 센서장치에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 고정 정전용량인 피드백 정전용량 대신에 상호 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 감소함)과 자기 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 증가함)을 이용하여 전하 증폭기의 출력 신호 값이 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 더 크게 함으로써 감도를 개선할 수 있고, 신호를 증폭함에 있어 커패시터를 사용하지 않아 콤팩트화를 이룰 수 있으며, 구동 전압을 내부에서 인가하여 단말장치의 금속 패키징에 의한 신호의 손실을 방지할 수 있는 정전용량방식 센서장치에 대한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H03K 17/955 (2013.01)

(72) 발명자

김태운

경기도 용인시 기흥구 동백7로 58, 1105동 702호
(동백동, 호수마을서해그랑블아파트)

고진석

경기도 성남시 분당구 정자일로 1, C동 2202호 (금곡동, 코오롱트리폴리스)

명세서

청구범위

청구항 1

신호를 인가받아 사용자의 터치에 따라 변화하는 정전용량에 따른 신호를 출력하는 센서부와, 상기 센서부에 연결되어 상기 센서부에서 출력된 신호를 증폭하여 출력하는 전하 증폭기를 포함하며,

상기 센서부는 일정 간격을 두고 위치하는 복수 개의 센서 어레이를 포함하고, 상기 센서 어레이는 일정 간격 이격되어 위치하는 한 쌍의 센서 전극을 포함하며, 일 센서 전극은 전하 증폭기의 반전 입력단자(-)에 연결되고 타 센서 전극은 전하 증폭기의 출력단자에 연결되고,

상기 센서부에 신호 인가시 상기 일 센서 전극과 타 센서 전극 사이에는 상호 정전용량(CM)이 형성되며, 상기 센서 전극에는 자기 정전용량(CF)이 형성되고, 상기 전하 증폭기의 출력단자에 연결된 타 센서 전극에 형성된 자기 정전용량은 전하 증폭기의 출력신호 값에 영향을 미치지 않으므로, 센서장치에서 고정 정전용량인 피드백 정전용량 대신에 상기 상호 정전용량(CM)이 사용되며,

상기 센서장치의 사용자 터치시 전하 증폭기의 반전 입력단자에 연결된 일 센서 전극에 형성된 자기 정전용량(CF)은 증가하고 상기 상호 정전용량(CM)은 감소하여, 전하 증폭기의 출력 신호 값이 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 더 크게 함으로써 감도를 개선할 수 있는 것을 특징으로 하는 정전용량방식 센서장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전하 증폭기의 비반전 입력단자(+)에 신호를 인가시, 상기 전하 증폭기에서 출력되는 출력신호 값은 하기의 수학적 식 2에 의해서 산정되는 것을 특징으로 하는 정전용량방식 센서장치.

<수학적 식 2>

$$V_{out} = (1 + CF/CM) \times V_{in}$$

(여기서, V_{out} 은 출력신호, CF는 반전 입력단자에 연결된 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, CM은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, V_{in} 은 입력신호를 나타냄)

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센서부는 외부 전극으로 작용하는 베젤을 추가로 포함하고,

상기 베젤에 신호를 인가 시, 상기 전하 증폭기에서 출력되는 출력신호 값은 하기의 수학적 식 3에 의해서 산정되는 것을 특징으로 하는 정전용량방식 센서장치.

<수학적 식 3>

$$V_{out} = -(C_F / C_M) \times V_{in}$$

(여기서, V_{out} 은 출력신호, C_F 는 반전 입력단자에 연결된 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, C_M 은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, V_{in} 은 입력신호를 나타냄)

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정전용량방식 센서장치에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 고정 정전용량인 피드백 정전용량 대신에 상호 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 감소함)과 자기 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 증가함)을 이용하여 전하 증폭기의 출력 신호 값이 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 더 크게 함으로써 감도를 개선할 수 있고, 신호를 증폭함에 있어 커패시터를 사용하지 않아 콤팩트화를 이룰 수 있으며, 구동 전압을 내부에서 인가하여 단말장치의 금속 패키징에 의한 신호의 손실을 방지할 수 있는 정전용량방식 센서장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 정전용량변화를 이용하여 터치 지점의 좌표를 산정하거나 지문을 인식하거나 터치 압력을 산정하는 정전용량방식 센서장치가 널리 개발되어 있다.

[0003] 도 1은 종래의 정전용량변화를 이용한 센서장치의 개략적인 구성도인데, 도 1 및 아래의 특허문헌을 참조하여 종래의 정전용량변화를 이용한 센서장치를 설명하면, 상기 센서장치는 구동 전압을 터치패널(100)에 인가하여 터치, 지문 접촉 등에 의해 발생하는 정전용량 변화를 감지하여 좌표 또는 압력을 산정하거나 지문을 인식하는데, 상기 터치패널(100)에서 출력된 신호는 전하 증폭기(200)에서 증폭되어 컨트롤러(미도시)에 의해 분석되게 되게 된다. 상기 전하 증폭기(200)는 연산증폭기(210)와 상기 연산증폭기의 반전 입력단자(-)와 출력단자 사이에 위치하는 커패시터(220)를 구성되며, 상기 전하 증폭기(200)에 증폭 출력되는 출력신호(V_{out})는 하기의 수학적 식 1과 같아지게 된다.

[0004] [수학적 식 1]

$$V_{out} = -(C_S / C_{FB}) \times V_{in}$$

[0006] (여기서, C_S 는 터치패널의 정전용량, C_{FB} 는 피드백 정전용량, V_{in} 은 입력신호를 나타냄)

[0007] <특허문헌>

[0008] 공개특허공보 제10-2013-0008102호(2013. 01. 22. 공개) "기생정전용량을 가지는 정전용량형 센서의 정전용량 측정회로"

[0009] 하지만, 입력 신호를 증폭하기 위해서는 정전용량(C_S)뿐만 아니라 고정 정전용량인 피드백 정전용량(C_{FB})을 필요로 한다. 또한, 종래 경우, 상기 터치패널(100)을 디스플레이(미도시) 상측에 위치시키고 패키징하여 단말장치(미도시)를 형성하고, 상기 터치패널(100)의 금속 베젤(미도시)을 통해 구동전압을 인가하여 구동전압이 터치패널(100)을 접촉하는 손가락으로 흘러 터치패널(100)의 센서 전극(미도시)로 인가되도록 하는데, 상기 단말장치의 패키징이 금속으로 된 경우(즉, 단말장치의 하우징(미도시)이 금속으로 된 경우), 손가락으로 인가된 구동

전압이 하우징과 센서 전극으로 분산되어 신호의 손실이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,
- [0011] 본 발명은 고정 정전용량인 피드백 정전용량 대신에 상호 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 감소함)과 자기 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 증가함)을 이용하여, 전하 증폭기의 출력 신호 값이 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 더 크게 함으로써 감도를 개선할 수 있는 정전용량방식 센서장치를 제공하는 그 목적이 있다.
- [0012] 또한, 본 발명은 신호를 증폭함에 있어 커패시터를 사용하지 않아 콤팩트화를 이룰 수 있는 정전용량방식 센서장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 또한, 본 발명은 구동 전압을 내부에서 인가하여 단말장치의 금속 패키징에 의한 신호의 손실을 방지할 수 있는 정전용량방식 센서장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치는 신호를 인가받아 사용자의 터치에 따라 변화하는 정전용량에 따른 신호를 출력하는 센서부와, 상기 센서부에 연결되어 상기 센서부에서 출력된 신호를 증폭하여 출력하는 전하 증폭기를 포함하며, 상기 센서부는 일정 간격을 두고 위치하는 복수 개의 센서 어레이를 포함하고, 상기 센서 어레이는 일정 간격 이격되어 위치하는 한 쌍의 센서 전극을 포함하며, 일 센서 전극은 전하 증폭기의 반전 입력단자(-)에 연결되고 타 센서 전극은 전하 증폭기의 출력단자에 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 센서 어레이는 상기 센서 전극을 에워싸 인접하는 센서 어레이 사이에서 기생 정전용량이 발생하는 것을 방지하는 가이드 전극을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 일 센서 전극에 신호를 인가시 상기 일 센서 전극과 타 센서 전극 사이에는 상호 정전용량(CM)이 형성되고, 상기 센서 전극에는 자기 정전용량(CF)이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 센서장치의 사용자 터치시 상기 자기 정전용량(CF)은 증가하고 상기 상호 정전용량(CM)은 감소하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치는 상기 전하 증폭기의 비반전 입력단자(+)에 신호를 인가하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 전하 증폭기에서 출력되는 출력신호 값은 하기의 수학식 2에 의해서 산정되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] <수학식 2>
- [0022] $V_{out}=(1+CF/CM)\times V_{in}$
- [0023] (여기서, V_{out} 은 출력신호, CF는 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, CM은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, V_{in} 은 입력신호를 나타냄)
- [0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 센서부는 외부전극으로 작용하는 베젤을 추가로 포함하며, 상기 베젤에 구동 전압이 인가되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치에 있어서 상기 전하 증폭기에서 출력되는 출력신호 값은 하기의 수학식 3에 의해서 산정되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] <수학식 3>

[0027] $V_{out} = -(CF/CM) \times V_{in}$

[0028] (여기서, V_{out} 은 출력신호, CF 는 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, CM 은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, V_{in} 은 입력신호를 나타냄)

[0029] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치는 터치 지점의 좌표 또는 압력을 산정하거나 지문을 인식하는데 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 정전용량방식 센서장치는 상기 전하 증폭기의 반전 입력단자(-)와 출력단자 사이에 위치하여, 출력 신호를 검출한 뒤 온되어 출력단자와 입력단자의 전압을 초기화하는 스위치를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0032] 본 발명은 고정 정전용량인 피드백 정전용량 대신에 상호 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 감소함)과 자기 정전용량(도전체의 터치 또는 지문의 접촉시 증가함)을 이용하여, 전하 증폭기의 출력 신호 값이 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 더 크게 함으로써 감도를 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0033] 또한, 본 발명은 신호를 증폭함에 있어 커패시터를 사용하지 않아 컴팩트화를 이룰 수 있는 효과가 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 구동 전압을 내부에서 인가하여 단말장치의 금속 패키징에 의한 신호의 손실을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래의 정전용량변화를 이용한 센서장치의 개략적인 구성도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정전용량방식 센서장치의 개략적인 구성도.

도 3은 도 2의 센서장치의 개략적인 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전용량방식 센서장치의 개략적인 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하에서는 본 발명에 따른 단층 구조의 정전용량방식 센서장치의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정전용량방식 센서장치의 개략적인 구성도이며, 도 3은 도 2의 센서장치의 개략적인 단면도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전용량방식 센서장치의 개략적인 구성도이다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 정전용량방식 센서장치를 도 2 및 3을 참조하여 설명하면, 상기 센서장치는 사용자의 터치를 감지하여 그 신호를 전달하는 터치패널(1)과, 상기 터치패널(1)에 신호(구동 전압)를 인가하고 상기 터치패널(1)에서 출력된 신호를 증폭하여 분석하는 컨트롤러(2) 등을 포함한다. 상기 센서장치는 정전용량변화를 이용하여 터치 지점의 좌표를 산정하거나 지문을 인식하거나 터치 압력을 산정하는데 이용될 수 있을 뿐만 아니라, 정전용량변화를 이용하여 다양한 물리적 양을 측정하는 시스템 등에 이용될 수 있는데, 본 발명의 특징은 터치패널(1)에 신호를 인가하여 상기 터치패널(1)에서 출력된 신호를 증폭하여 출력하는데 있으므로, 출력된 신호를 분석하여 좌표를 산정하거나 지문을 인식하거나 압력 등의 다양한 물리적 양을 측정하는 사항은 공지 사항이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0042] 상기 터치패널(1)은 사용자의 터치를 감지하여 그 신호를 전달하는 구성으로, 커버층(11), 센서부(12) 등을 포함한다.

[0043] 상기 커버층(11)은 상기 터치패널(1)의 가장 상면을 형성하며, 사용자의 손가락, 기타 터치수단과 접촉하는 부

분으로 투명의 유리, 합성수지 필름 등이 적용될 수 있다.

- [0044] 상기 센서부(12)는 상기 커버층(11)의 하측에 위치하여 상기 컨트롤러(2)로부터 구동전압을 인가받아 사용자의 터치에 따라 변화하는 정전용량에 따른 신호를 출력하는 구성으로, 절연층(121), 실드전극(122), 센서 어레이(123), 케이스(미도시) 등을 포함한다. 상기 절연층(121), 실드전극(122), 센서 어레이(123)는 다양한 소재로 이루어질 수 있으나, 예컨대 상기 절연층(121)은 투명의 합성수지로 이루어질 수 있고, 상기 실드전극(122), 센서 어레이(123)는 ITO 소재로 이루어질 수 있다.
- [0045] 상기 절연층(121)은 상기 커버층(11)의 하측에 위치하여 상기 실드전극(122), 센서 어레이(123)를 수용하는 구성으로, 상기 실드전극(122)에 의해 상하로 구획되어 상측의 제1절연층(121a)과 하측의 제2절연층(121b)으로 나누어진다.
- [0046] 상기 실드전극(122)은 상기 절연층(121) 내에 위치하여 즉 제1절연층(121a)과 제2절연층(121b) 사이에 위치하여 기생 정전용량을 최소화하는 구성으로, 접지(ground) 전압 또는 그 외 적절한 접압과 연결되게 된다. 상기 실드전극(122)에는 상기 센서 어레이(123)의 센서 전극(123a)과 전하 증폭기(21)를 연결하는 도선이 통과하는 비아홀(122a)이 형성된다.
- [0047] 상기 센서 어레이(123)는 상기 제1절연층(121a) 내에 위치하여 구동전압을 인가받아 사용자의 터치에 따라 변화하는 정전용량에 따른 신호를 출력하는 구성으로, 상기 센서 어레이(123)는 상기 제1절연층(121a) 내에 좌우 및 상하 일정 간격을 두고 복수 개가 형성되게 된다. 상기 센서 어레이(123)는 일정 간격을 두고 이격 위치하는 한 쌍의 센서 전극(123a)과, 상기 센서 전극(123a)을 에워싸는 가이드 전극(123b)을 포함한다.
- [0048] 상기 센서 전극(123a)은 한 쌍이 일정 간격을 두고 이격 위치하며 일 센서 전극(1231)은 전하 증폭기(21)의 반전입력단자(-)에 연결되고 타 센서전극(1232)는 전하 증폭기(21)의 출력단자에 연결되게 된다. 따라서, 상기 센서 어레이(123)마다 전하 증폭기(21)가 연결되게 된다.
- [0049] 상기 가이드 전극(123b)은 상기 센서 전극(123b)을 에워싸 인접하는 센서 어레이(123) 사이에 형성되는 기생 정전용량을 최소화하기 위한 구성으로, 접지 전압 또는 그 외 적절한 전압과 연결되게 된다.
- [0050] 상기 케이스(미도시)는 상기 절연층(121)을 에워싸 센서부(12)의 외형을 형성하는 구성으로, 상기 케이스의 베젤(124)은 금속으로 이루어지며 외부전극으로 작용할 수 있다. 베젤을 통해 구동전압을 인가하는 것은 공지된 사항이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0052] 상기 컨트롤러(2)는 상기 터치패널(1)에 신호(구동 전압)를 인가하고 상기 터치패널(1)에서 출력된 신호를 증폭하여 분석하는 구성으로, 신호공급부(미도시), 전하 증폭기(21) 등을 포함한다.
- [0053] 상기 신호공급부(미도시)는 상기 센서전극(123a)으로의 신호(구동전압)의 인가를 제어하는 구성으로, 도 2에 도시된 바와 같이 전하 증폭기(21)의 비반전 입력단자(+)로 신호를 인가하거나, 도 4에 도시된 바와 같이 베젤(124)로 신호를 인가하게 된다.
- [0054] 상기 전하 증폭기(21)는 상기 센서부(12)와 연결되어 상기 센서부(12)에서 출력된 신호를 증폭하여 출력하는 구성으로, 센서 어레이(123)마다 하나의 전하 증폭기(21)가 사용되며, 전하 증폭기(21)의 반전 입력단자(-)는 일 센서전극(1231)에 연결되고 출력단자는 타 센서전극(1232)에 연결되게 된다. 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 반전 입력단자(-)와 상기 출력단자 사이에는 스위치(22)가 연결되어, 출력 신호를 검출한 뒤 온(on)되어 출력단자와 입력단자의 전압을 초기화시킬 수 있다.
- [0056] 이하에서는 상기와 같은 구성을 포함하는 센서장치의 작동과정(사용자의 터치에 따라 정전용량이 변화하여 증폭된 신호가 출력되는 작동과정)을 도 2 내지 4를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0058] 기본적으로, 상기 컨트롤러(2)가 상기 센서 어레이(123)에 순차적으로 구동 전압을 공급하면 상기 센서 어레이(123) 각각은 신호를 출력하고, 이때 상기 터치 패널(1)에 도전체가 터치하는 경우 정전용량이 변화하여 변화된 신호를 출력하게 된다. 구체적으로, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 컨트롤러(2)가 외부전극(베젤(124))이 아닌 내부(비반전 입력단자(+))에 구동전압을 인가하는 경우(이때, 베젤(124)은 접지 전압에 연결되게 됨)를 살펴보면, 비반전 입력단자(+)에 구동전압을 인가하면 비반전 입력단자(+)와 반전 입력단자(-)의 가상 단락(virtual short) 특징으로 인하여 전압은 반전 입력단자(-), 일 센서 전극(1231), 타 센서 전극(1232)으로 흘러 전하 증폭기(21)의 출력으로 나오게 된다. 이때, 상기 일 센서 전극(1231)과 타 센서 전극(1232)의 사이에는 상호 정전용량(CM)이 형성되고, 상기 센서 전극(123a)에는 자기 정전용량(CF)이 형성되는데, 도전체가 터치패널(1)을 터치하는 경우 자기 정전용량(CF)은 증가하고 상호 정전용량(CM)은 감소하게 된다. 상기 전하 증폭기(21)의 출력

단자에서 출력되는 출력신호(Vout)는 하기의 수학적 식 2로 표현되게 되는데, 도전체의 터치패널(1) 터치시 자기 정전용량(CF)은 증가하고 상호 정전용량(CM)은 감소하므로, 종래처럼 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 출력 신호 값을 더 크게 할 수 있어 감도를 개선할 수 있다.

[0059] [수학적 식 2]

[0060] $V_{out} = (1 + CF/CM) \times V_{in}$

[0061] (여기서, Vout은 출력신호, CF는 반전 입력단자에 연결된 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, CM은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, Vin은 입력신호를 나타냄)

[0062] 또한, 종래처럼 신호를 증폭하는데 피드백 정전용량이 필요하지 않아 커패시터를 사용하지 않을 수 있어 센서 장치의 컴팩트화를 이룰 수 있다. 단말장치가 금속 패키징되어 있는데 종래처럼 외부전극인 베젤(124)을 통해 구동전압을 인가하는 경우 신호의 손실이 발생하게 되는데, 상기 센서장치는 내부(비반전 입력단자(+))에 구동 전압을 인가하여 신호의 손실을 효과적으로 방지할 수 있다. 다만, 도 4에 도시된 바와 같이 다른 실시예의 센서장치에서는 상기 베젤(124)에 전원을 인가하는 것도 가능하며 이때 상기 전하 증폭기(21)에서 출력되는 출력 신호(Vout)는 하기의 수학적 식 3으로 표현되게 된다. 이 경우에도 종래처럼 피드백 정전용량을 사용했을 때보다 출력신호 값을 더 크게 할 수 있어 감도를 개선할 수 있다.

[0063] [수학적 식 3]

[0064] $V_{out} = -(CF/CM) \times V_{in}$

[0065] (여기서, Vout은 출력신호, CF는 반전 입력단자에 연결된 센서 전극에 위치한 자기 정전용량, CM은 센서 전극 사이의 상호 정전용량, Vin은 입력신호를 나타냄)

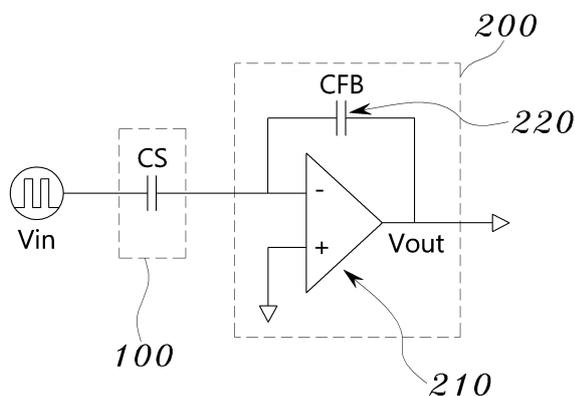
[0067] 이상에서, 출원인은 본 발명의 다양한 실시예들을 설명하였지만, 이와 같은 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 일 실시예일 뿐이며, 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 어떠한 변경예 또는 수정예도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

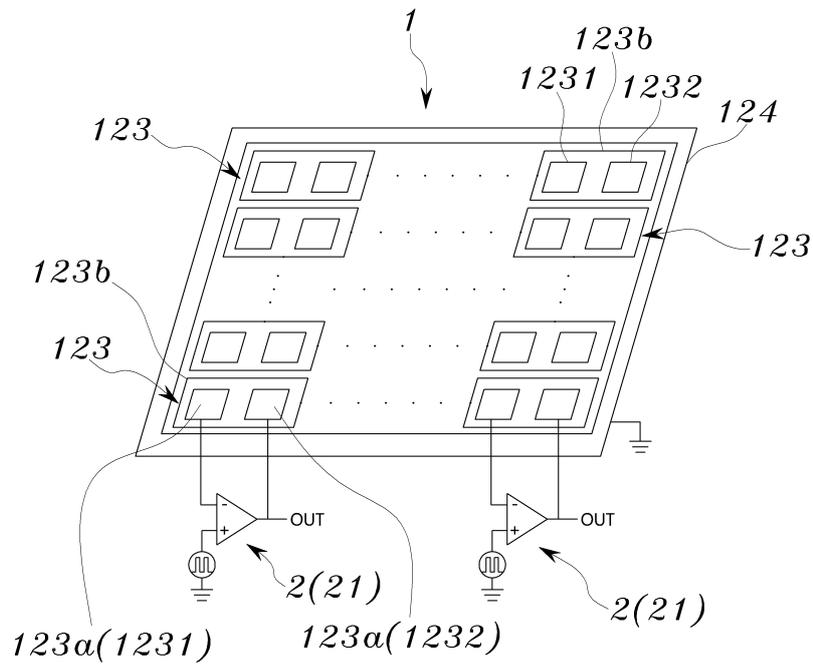
- | | | |
|----------------|--------------|--------------|
| [0068] 1: 터치패널 | 2: 컨트롤러 | 11: 커버층 |
| 12: 센서부 | 21: 전하 증폭기 | 22: 스위치 |
| 121: 절연층 | 122: 실드전극 | 123: 센서 어레이 |
| 124: 베젤 | 121a: 제1절연층 | 121b: 제2절연층 |
| 122a: 비아홀 | 123a: 센서 전극 | 123b: 가이드 전극 |
| 1231: 일 센서전극 | 1232: 타 센서전극 | |

도면

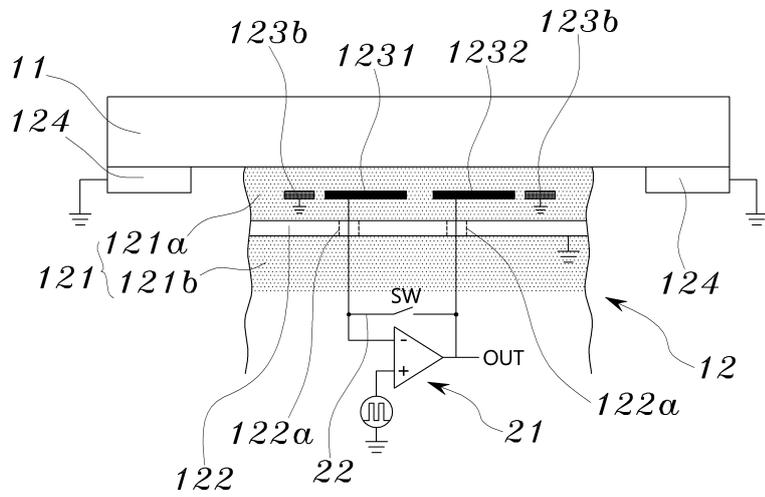
도면1



도면2



도면3



도면4

