



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월29일
(11) 등록번호 10-2128024
(24) 등록일자 2020년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 5/7225 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0157342

(22) 출원일자 2018년12월07일
심사청구일자 2018년12월07일

(65) 공개번호 10-2020-0069836

(43) 공개일자 2020년06월17일

(56) 선행기술조사문헌
US20120095361 A1
W02015026988 A1
JP2010517471 A

(73) 특허권자

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김재준

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술대학교

이광목

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술대학교

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 9 항

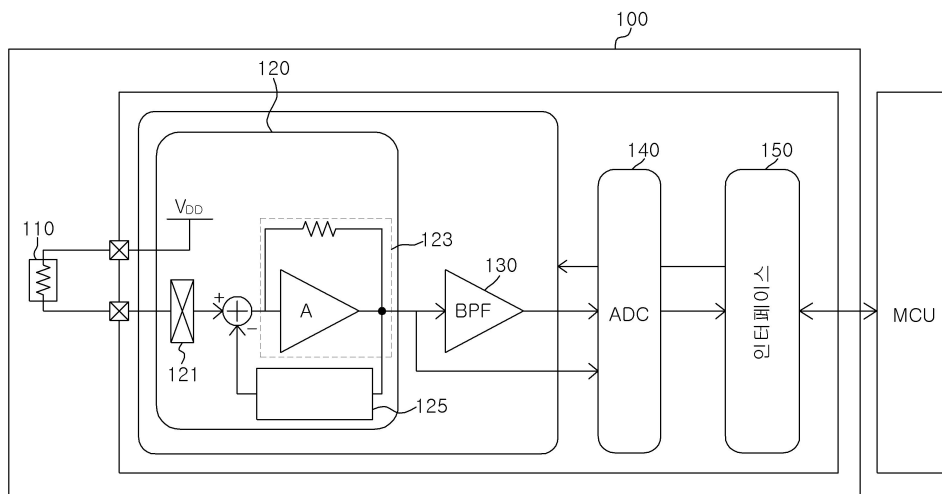
심사관 : 유창용

(54) 발명의 명칭 리플을 저감하는 저항 감지 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치는, 물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시키는 센서부와, 상기 센서부와 연결되어 상기 저항 값에 대한 신호에 포함된 리플을 제거하는 피드백 전류를 생성하여, 상기 저항 값을 상기 리플이 제거된 전압으로 변환하는 전압 변환부와, 상기 리플이 제거된 전압을 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, 상기 AC 전압에 대해 필터링을 수행하는 필터링부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10064058
 부처명 산업통상자원부
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
 연구사업명 센서산업고도화전문기술개발사업
 연구과제명 패치형 헬스케어 7종 복합센서 소자 및 플랫폼 기술개발
 기여율 1/2
 주관기관 울산과학기술원
 연구기간 2016.04.01 ~ 2019.03.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711073890
 부처명 과학기술정보통신부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 기후변화대응기술개발
 연구과제명 태양전지- 이차전지 모노리틱 전원 기반 저전력 올인원 센서 인터페이스 개발
 기여율 1/2
 주관기관 울산과학기술원
 연구기간 2018.03.20 ~ 2019.01.19

명세서

청구범위

청구항 1

물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시키는 센서부와,
 상기 센서부와 연결되어 상기 저항 값에 대한 신호에 포함된 리플을 제거하는 피드백 전류를 생성하여, 상기 저항 값을 상기 리플이 제거된 전압으로 변환하는 전압 변환부와,
 상기 리플이 제거된 전압을 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, 상기 AC 전압에 대해 필터링을 수행하는 필터링부를 포함하는
 저항 감지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 전압 변환부는 초퍼부, 리플 감소부 및 증폭부를 더 포함하고,
 상기 초퍼부의 출력단은 상기 리플 감소부의 출력단 및 상기 증폭부의 입력단과 연결되고,
 상기 리플 감소부의 입력단은 상기 증폭부의 출력단과 연결되는
 저항 감지 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 리플 감소부는
 상기 증폭부를 통해 출력되는 전압을 이용하여 리플의 크기에 대한 정보를 획득하고, 상기 획득된 정보에 기초하여 상기 리플의 크기에 대응하되 상기 리플을 제거시키는 상기 피드백 전류를 생성하며,
 상기 전압 변환부는 상기 리플 감소부를 이용하여 상기 피드백 전류를 제공하는
 저항 감지 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 리플이 제거된 전압을 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog to digital converter)를 포함하고,
 상기 ADC는, 상기 필터링이 수행되지 않은 상기 DC 전압과 상기 필터링이 수행된 상기 AC 전압을 디지털 신호로 변환하는
 저항 감지 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 필터링부는 밴드패스필터(band pass filter, BPF)를 포함하는
 저항 감지 장치.

청구항 6

물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시키는 단계와,

상기 저항 값에 대한 신호에 포함된 리플을 제거하는 피드백 전류를 생성하는 단계와,
 상기 저항 값을 상기 리플이 제거된 전압으로 변환하는 시키는 단계와,
 상기 리플이 제거된 전압을 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, 상기 AC 전압에 대해 필터링을 수행하는 단계를 포함하는
 저항 감지 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 피드백 전류를 생성하는 단계는,
 상기 변환된 전압을 이용하여 리플의 크기에 대한 정보를 획득하는 단계와,
 상기 획득된 정보에 기초하여 상기 리플의 크기에 대응하되 상기 리플을 제거시키는 상기 피드백 전류를 생성하는 단계를 포함하는
 저항 감지 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 물리적 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함하고,
 상기 디지털 신호로 변환하는 단계는,
 상기 필터링이 수행되지 않은 상기 DC 전압을 디지털 신호로 변환하고, 상기 필터링이 수행된 상기 AC 전압을 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함하는
 저항 감지 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,
 상기 필터링을 수행하는 단계는,
 밴드패스필터(band pass filter, BPF)를 이용하여 상기 필터링을 수행하는 단계를 포함하는
 저항 감지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 리플 감소 기술을 이용하여 물리적 특성에 대한 저항을 감지하는 저항 감지 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 회로는 전압, 전류, 저항, 축전기의 전기적 특성을 감지할 수 있을 뿐, 압력, 온도 등과 같은 물리적 특성을 감지할 수는 없다. 회로가 물리적 특성을 감지하기 위해서는 물리적 특성을 전기적 특성으로 변환하는 역할을 하는 소자, 즉, 센서가 필요하다.

[0003] 전자 기술의 발달과 함께, 물리적 특성을 전기적 특성으로 변환하는 센서에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다. 일반적으로, 센서는 물리적 특성을 감지하여 단일 저항으로 변환함으로써 연결된 회로를 통해 물리적 특성이 감지되도록 한다.

[0004] 한편, 일반적으로, 물리적 특성은 고정된 하나의 값이 아닌 실시간으로 변화하는 값으로 나타날 수 있다. 예를 들어, 맥파와 같이 실시간으로 변화하는 신호의 형태를 가지는 물리적 특성이 있을 수 있다. 이러한 물리적 특

성의 경우 실시간으로 변화하기 때문에 정확한 측정이 어려우며, 이에 따라, 오차를 최소화하고 물리적 특성에 대한 보다 정확한 감지를 위한 방안이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1125236호 (2012년 03월 02일 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 물리적 특성에 대해 획득된 저항 값을 전압으로 변환시키고 변환된 전압에 리플 감소 회로를 통해 제공된 피드백 전류를 이용하여 저항 값에 대한 전압을 보정함으로써 보다 정확하게 물리적 특성을 감지하는 저항 감지 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 바로 제한되지 않으며, 언급되지 않았으나 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있는 목적을 포함할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치는, 물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시키는 센서부와, 상기 센서부와 연결되어 상기 저항 값에 대한 신호에 포함된 리플을 제거하는 피드백 전류를 생성하여, 상기 저항 값을 상기 리플이 제거된 전압으로 변환하는 전압 변환부와, 상기 리플이 제거된 전압을 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, 상기 AC 전압에 대해 필터링을 수행하는 필터링부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 저항 값은, 상기 물리적 신호의 특성에 기초하여, 일정한 값 또는 가변적인 값을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 전압 변환부는 초퍼부, 리플 감소부 및 증폭부를 더 포함하고, 상기 초퍼부의 출력단은 상기 리플 감소부의 출력단 및 상기 증폭부의 입력단과 연결되고, 상기 리플 감소부의 입력단은 상기 증폭부의 출력단과 연결될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 리플 감소부는 상기 증폭부를 통해 출력되는 전압을 이용하여 리플의 크기에 대한 정보를 획득하고, 상기 획득된 정보에 기초하여 상기 리플의 크기에 대응하되 상기 리플을 제거시키는 상기 피드백 전류를 생성하며, 상기 전압 변환부는 상기 리플 감소부를 이용하여 상기 피드백 전류를 제공할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 물리적 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog to digital converter)부를 포함하고, 상기 ADC는, 상기 필터링이 수행되지 않은 상기 DC 전압과 상기 필터링이 수행된 상기 AC 전압을 디지털 신호로 변환할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 필터링부는 밴드패스필터(band pass filter, BPF)를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치는, 물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시키는 단계와, 상기 저항 값에 대한 신호에 포함된 리플을 제거하는 피드백 전류를 생성하는 단계와, 상기 저항 값을 상기 리플이 제거된 전압으로 변환하는 시키는 단계와, 상기 리플이 제거된 전압을 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, 상기 AC 전압에 대해 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 저항 값은, 상기 물리적 신호의 특성에 기초하여, 일정한 값 또는 가변적인 값을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 피드백 전류를 생성하는 단계는, 상기 변환된 전압을 이용하여 리플의 크기에 대한 정보를 획득하는 단계와, 상기 획득된 정보에 기초하여 상기 리플의 크기에 대응하되 상기 리플을 제거시키는 상기 피드백 전류를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 물리적 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함하고, 상기 디지털 신호로 변환하는 단계는, 상기 필터링이 수행되지 않은 상기 DC 전압과 상기 필터링이 수행된 상기 AC 전압을 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 필터링을 수행하는 단계는, 밴드패스필터(band pass filter, BPF)를 이용하여 상기 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 저항 감지 장치 및 방법은, 리플 감소부를 이용하여 물리적 특성의 저항 값에 의한 진압을 보정함으로써 보다 정확하게 물리적 특성이 감지되도록 할 수 있다.

[0020] 다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치의 개념도를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치의 기능적 구성의 예를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 방법의 각 단계의 흐름의 예를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치의 회로의 예와 저항 감지 장치에 의해 출력되는 전류 및 진압의 예를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치 및 방법에 의해 리플이 감소된 저항의 전류에 대한 결과의 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명의 범주는 청구항에 의해 정의될 뿐이다.
- [0023] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어 실제로 필요한 경우 외에는 생략될 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 포함할 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로서 이해되어야 한다.
- [0025] 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치의 개념도를 도시한다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 저항 감지 장치(100)는 센서부(110), 전압 변환부(120), 필터링부(130), ADC(analog-digital converter)(140) 및 인터페이스(150)를 포함할 수 있다.
- [0029] 센서부(110)는 압력, 온도, 맥파 등과 같은 물리적 특성을 센싱하여 저항 값으로 변환할 수 있다. 센서부(110)는 전압 변환부(120)와 연결될 수 있다. 센서부(110)의 일단은 전원(V_{DD})과 연결되고, 타단은 전압 변환부(120)

의 다른 구성(초퍼부(121))과 연결될 수 있다.

- [0030] 전압 변환부(120)는 센서부(110)의 단일 모드의 저항 값을 차동 모드의 전압으로 변환할 수 있다. 전압 변환부(120)는 일정한 저항 값, 예를 들면 특정한 저항 소자의 경우 일정한 전압(DC 전압)으로 변환하고, 변화하는 저항 값, 예를 들면 실시간으로 변화하는 물리적 특성에 대한 저항 값의 경우 변화하는 전압(AC 전압)으로 변환할 수 있다.
- [0031] 구체적으로, 전압 변환부(120)는 초퍼부(121), 증폭부(123), 리플 감소부(125)를 포함할 수 있다.
- [0032] 초퍼부(121)의 입력단은 센서부(110)와 연결되고, 출력단은 증폭부(123)의 입력단과 리플 감소부(125)의 출력단과 연결될 수 있다. 이러한 연결에 기초하여, 초퍼부(121)는 단일 모드의 전압이 인가됨에 의해 따라 생성되는 저항 값이 반영된 전류를 차동 모드로 변환하고, 증폭부(123)에 제공할 수 있다.
- [0033] 증폭부(123)는 초퍼부(121)에 의해 차동 모드로 변환된 전류를 제공받아 전압 신호로 변환할 수 있다. 증폭부(123)의 입력단은 초퍼부(121)의 출력단 및 리플 감소부(125)의 출력단과 연결될 수 있다.
- [0034] 리플 감소부(125)는 증폭부(123)에 의해 출력되는 신호에 대해 피드백 전류를 제공하여 신호에 포함되는 리플을 감소시킬 수 있다. 리플 감소부(125)의 입력단은 증폭부(123)의 출력단과 연결되고, 출력단은 초퍼부(121)의 출력단 및 증폭부(123)의 입력단과 연결될 수 있다. 이러한 연결에 기초하여, 리플 감소부(125)는 피드백 전류를 주기적으로 또는 연속적으로 제공할 수 있다.
- [0035] 전압 변환부(120)에 의해 변환된 전압은 AC와 DC로 구분되어 각각 서로 다른 구성으로 제공될 수 있다. 구체적으로, 전압 변환부(120)에 의해 변환된 전압 중 AC는 필터링부(130)로 제공되어 필터링부(130)에 의해 필터링된 후 ADC(140)로 제공되고, DC는 곧바로 ADC(140)로 제공될 수 있다.
- [0036] ADC(140)는 제공받은 신호를 디지털 신호로 변환하여 인터페이스(150)에 제공할 수 있다. 인터페이스(150)는 변환된 디지털 신호를 다른 장치에 제공할 수 있다. 인터페이스(150)는 예를 들어 SPI(Serial Peripheral Interface)를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 버스(bus)로서 기능하는 다양한 인터페이스로 구현될 수 있다.
- [0037] 인터페이스(150)를 통해 변환된 디지털 신호는 MCU(Micro Controller Unit)에 제공될 수 있다. MCU는 대부분의 전자제품에 포함되어 기능을 컨트롤하는 역할을 하는 반도체일 수 있으며, 이와 관련하여서는 통상의 기술자에게 용이한 바 생략하겠다.
- [0038] 이상에서는 저항 감지 장치(100)의 구성의 예에 대해 개념적으로 설명한 것으로, 저항 감지 장치(100)의 보다 구체적인 회로의 예시는 도 4에서 후술하겠다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차폐 장치의 기능적 구성의 예를 도시한다. 이하 사용되는 '...부'등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 저항 감지 장치(100)는 센서부(110), 전압 변환부(120), 필터링부(130), ADC(140)를 포함할 수 있다. 여기서, 전압 변환부(120)는 초퍼부(121), 증폭부(123), 리플 감소부(125)로 구성될 수 있다.
- [0041] 센서부(110)는 물리적 신호를 획득하여 저항 값으로 변환시킬 수 있다. 물리적 신호는 압력, 온도, 맥파 등과 같은 물리적 특성을 나타내는 신호로, 이러한 신호는 일정한 값을 가지거나 가변적인 값으로 나타날 수 있다. 센서부(110)는 저항 감지 장치(100)의 외부로 노출되어 물리적 신호를 획득하도록 배치될 수 있다.
- [0042] 전압 변환부(120)는 센서부(110)의 저항 값에 따라 전원(V_{DD})에 의한 입력 전압을 저항 값이 반영된 전류로 변환함으로써, 저항 값에 따른 전류가 형성되도록 할 수 있다. 구체적으로, 전압 변환부(120)는 전원(V_{DD})이 센서부(110)의 일단과 연결됨에 기초하여, 센서부(110)의 저항 값에 대해 전압(입력 전압)을 인가시켜 저항 값이 반영된 전류로 변환할 수 있다. 이 때, 변환된 전류는 단일 모드일 수 있는 데, 전압 변환부(120)는 저항 값이 반영된 전류에 대해 차동 모드로 변환 및 리플을 저감하는 피드백 전류를 이용하여 변환된 전압을 보정하여 필터링부(130)에 제공할 수 있다. 즉, 전압 변환부(120)는 센서부(110)에 의한 저항 값을 리플이 제거된 전압으로 변환할 수 있다.
- [0043] 전압 변환부(120)의 각 구성을 중심으로 살펴보도록 하겠다.
- [0044] 초퍼부(121)는 센서부(110)의 타단, 즉 전원(V_{DD})와 연결되지 않은 타단과 연결될 수 있다. 이에 기초하여, 초퍼

부(121)는 센서부(110)에 전압이 제공됨에 대응하여 생성되는 전류 값에 대한 단일 모드의 신호를 입력받을 수 있다. 초퍼부(121)는 단일 모드로 입력되는 신호를 차동 모드로 변환함으로써 저항 감지의 해상도를 향상시킬 수 있다. 초퍼부(121)에 의해 출력되는 신호는 증폭부(123)로 인가될 수 있다.

- [0045] 증폭부(123)는 초퍼부(121)에 의해 차동 모드로 변환된 전류 신호를 전압 신호로 변환할 수 있다. 증폭부(123)는 변환된 전압 신호를 리플 감소부(125)와 필터링부(130)에 각각 제공할 수 있다.
- [0046] 리플 감소부(125)는 증폭부(123)로부터 신호를 수신하는 것에 기초하여 신호에 리플이 포함되어 있는지 여부를 판별할 수 있다. 리플 감소부(125)는 신호가 제공됨에 따라 신호에 존재하는 리플의 크기를 측정하여, 리플의 크기에 대응하되 리플을 상쇄시키는 피드백 전류를 생성할 수 있다.
- [0047] 리플 감소부(125)는 피드백 전류를 생성하여 증폭부(123)의 입력단(또는 초퍼부(121)의 출력단)에 제공함으로써 증폭부(123)에 인가되는 신호에 포함되는 리플을 제거(상쇄)할 수 있다. 리플 감소부(125)는 증폭부(123)에 의해 출력되는 신호에 대해 리플 여부를 지속적으로 측정하여 피드백 전류를 갱신할 수 있다. 이를 위해, 리플 감소부(125)와 증폭부(123)는 서로의 입력단과 출력단이 연결되는 형태, 즉 루프와 같은 형태로 연결될 수 있다.
- [0048] 한편, 리플이 상쇄된 신호는 전압 신호일 수 있고, 필터링부(130)는 리플이 상쇄된 신호를 AC 전압과 DC 전압으로 구분하여, AC 전압에 대해 필터링을 수행할 수 있다. 필터링부(130)는 전압 변환부(120)와 직렬로 연결되어 DC 전압을 제거하고 AC 전압의 크기가 증폭되도록 할 수 있다. 필터링부(130)는 저항 값과 관련된 신호의 주파수 대역 이외의 부분(예: 전원의 주파수 대역 60Hz), 즉 대부분 노이즈와 관련된 주파수 대역을 필터링할 수 있다. 필터링부(130)는 예를 들면, 밴드패스필터(band pass filter, BPF)를 포함할 수 있다.
- [0049] ADC(140)는 아날로그 신호를 디지털 신호로 바꾸는 컨버터로서, 필터링이 수행되지 않은 DC 전압을 디지털 신호로 변환하고, 필터링이 수행된 AC 전압을 디지털 신호로 변환할 수 있다. ADC(140)는 통상의 기술자에게 용이한 바 자세한 설명을 생략하겠다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 방법의 각 단계의 흐름의 예를 도시한다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 센서부(110)에 의해 물리적 신호는 저항 값으로 변환될 수 있다(S110). 예를 들어, 센서부(110)에 압력 또는 온도와 같은 물리적 신호(또는 물리적 저항)가 가해지면 센서부(110)의 저항이 변하게 되는데, 센서부(110)에 의해 이러한 저항의 변화가 측정됨에 기초하여 물리적 신호가 저항 값으로 변환된다. 이러한 경우, 저항 값은 대체적으로 일정한 값으로 나타나는 R과 가변적인 값으로 나타나는 R의 합의 형태로 나타날 수 있다.
- [0052] 저항 값은 전압이 인가됨에 따라 전류 신호의 형태로 전압 변환부(120)에 제공될 수 있다. 전압 변환부(120)의 리플 감소부(125)에 의해 저항 값에 대한 신호의 리플을 상쇄(또는 제거)하는 피드백 전류가 생성될 수 있다(S120). 구체적으로, 리플 감소부(125)는 증폭부(123)를 통해 출력되는 신호를 식별하여, 이에 포함되는 리플을 측정할 수 있다. 이에 따라, 리플 감소부(125)는 리플을 상쇄하는 피드백 전류를 생성할 수 있다.
- [0053] 이 때, 저항 값에 대한 신호에 리플이 포함될 수 있는데, 피드백 전류가 저항 값에 대한 신호에 제공됨으로써, 저항 값에 대한 신호의 리플이 상쇄될 수 있다(S130). 피드백 전류는 초퍼부(121)와 증폭부(123)의 사이로 인가되고, 초퍼부(121)에 의해 출력되는 신호에 리플이 상쇄된 후 증폭부(123)로 인가될 수 있다.
- [0054] 이에 따라, 증폭부(123)는 리플이 상쇄된 신호를 생성할 수 있다. 리플이 상쇄된 신호는 필터링부(130)에 의해 AC 전압과 DC 전압으로 구분되고, AC 전압에 대해서 필터링이 수행될 수 있다(S140).
- [0055] 경우에 따라, 리플이 상쇄된 신호는, 전압 신호일 수 있고, AC 전압과 DC 전압의 합의 형태로 나타날 수 있다. 여기서, AC 전압은 가변적인 저항에 대한 전압일 수 있고, DC 전압은 일정한 값을 가지는 저항에 대한 전압일 수 있다. 전압이 AC 전압 및 DC 전압의 합의 형태로 나타나는 이유는 센서부(110)에 의해 센싱된 물리적 신호의 특성에 의해 저항 값이 일정한 값으로 나타나는 R과 가변적인 값으로 나타나는 R의 합의 형태로 나타나기 때문일 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치의 회로의 예와 저항 감지 장치에 의해 출력되는 전류 및 전압의 예를 도시한다. 도 4의 회로(200)는 저항 감지 장치(100)를 구성하는 회로의 적어도 일부일 수 있으며, 이에 의해 본 발명의 저항 감지 장치(100)가 제한되지 않는다.
- [0057] 도 4의 회로(200)는 센서부(110), 초퍼부(121), 증폭부(123), 리플 감소부(125)를 포함한다.
- [0058] 센서부(110)는 전원(V_{DD})에 의해 전압이 인가됨에 기초하여 물리적 신호를 센싱하여 저항 값으로 변환한다. 센서

부(110)는 저항값을 측정하고자 하는 저항 소자인 R_{SENSE} 의 변화를 통해 물리적 신호를 센싱할 수 있다. 예를 들어, 센서부(110)는 맥파라는 물리적 신호와 관련하여, 맥파의 압력에 의해 저항 변화를 감지하여, 맥파를 저항값으로 나타낼 수 있다. 한편, 맥파와 같은 물리적 신호는 실시간으로 변화하기 때문에, 'R+R'의 형태로 나타낼 수 있다.

[0059] 센서부(110)는 그 일단이 전원(V_{DD})에 연결되고, 그 타단이 초퍼부(121)의 제1 스위치(121-1) 및 제3 스위치(121-3)의 일단에 각각 연결될 수 있다. 초퍼부(121)는 센서부(110)와의 연결에 기초하여, 전압을 단일 모드로 입력 받게 된다. 초퍼부(121)는 입력된 전압을 기준 전압을 중심으로 서로 대칭되는 구형파 형태의 제1 차동 전압(V_{OP}) 및 제2 차동 전압(V_{ON})으로 변환하여 출력한다.

[0060] 초퍼부(121)는 제1 스위치(121-1), 제2 스위치(121-2), 제3 스위치(121-3), 제4 스위치(121-4)를 포함할 수 있고, 각각의 스위치의 온(on)/오프(off)를 이용하여 전압을 단일 모드에서 차동 모드로 변환하여 출력할 수 있다. 이 때, 일부 스위치는 동일한 시점, 즉 동일 클락에 온/오프가 제어된다.

[0061] 예를 들어, 제2 스위치(121-2)와 제3 스위치(121-3)가 동일 클락에 온/오프가 이루어지며, 제1 스위치(121-1)와 제4 스위치(121-4)가 동일 클락에 온/오프가 이루어진다. 이와 관련하여, 참조번호 1a를 참조하면, 제1 시점(310)에는 제1 스위치(121-1)와 제4 스위치(121-4)가 온 되고, 제2 시점(320)에는 제2 스위치(121-2)와 제3 스위치(121-3)가 온 될 수 있다.

[0062] 증폭부(123)는 도시된 바와 같은 두 개의 입력단과 한 개의 출력단을 갖는 복수의 연산 증폭기(operational amplifier)를 포함할 수 있는데, 초퍼부(121)에 의해 차동 모드로 변환된 신호는, 증폭부(123)의 연산 증폭기를 통해 증폭될 수 있다. 예를 들면, 초퍼부(121)에 의한 제1 차동 전압(V_{ON})은 제1 연산 증폭기(123-1)로 인가되고, 제2 차동 전압(V_{OP})은 제2 연산 증폭기(123-2)로 인가되어, 각각이 증폭되어 출력될 수 있다.

[0063] 또한, 증폭부(123)는 복수의 스위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 증폭부(123)의 연산 증폭기의 출력단 측에 제5 스위치(123-3), 제6 스위치(123-4), 제7 스위치(123-5), 제8 스위치(123-6)가 배치될 수 있다. 이 때, 제5 스위치(123-3)와 제8 스위치(123-6)는 제1 시점(310)에 온/오프가 이루어지고, 제6 스위치(123-4)와 제7 스위치(123-5)는 제2 시점(320)에 온/오프가 이루어질 수 있다.

[0064] 증폭부(123)에 의해 증폭되어 출력되는 전압은 리플 감소부(125)에 제공될 수 있다. 한편, 증폭부(123)에는 도시된 바와 같이 정확도를 떨어뜨리는 원인으로 작용하는 연산 증폭기의 오프셋 전압(V_{OS})이 존재할 수 있다. 이에 따라, 필수불가결적으로 증폭부(123)에 의해 최초로 증폭되는 전압, 즉 후술되는 피드백 전류가 제공되기 전의 전압에는 리플이 존재하게 된다. 예를 들어, 참조번호 1b와 같이 출력되는 전압 V_{OUTP} , V_{OUTN} 에는 리플인 ERROR가 발생할 수 있다.

[0065] 리플 감소부(125)는 커패시터(125-1), 초퍼 회로(125-2), 제1 연산기(125-3), 제2 연산기(125-4)를 포함할 수 있다. 커패시터(125-1)는 2개의 입력단 측 각각에 연결되어, 리플 감소부(125)로 인가되는 전압에 포함되는 리플의 크기를 측정할 수 있다. 초퍼 회로(125-2)는 커패시터를 거쳐 출력되는 전압의 경로를 주기적으로 변경하여 제1 연산기(125-3)로 입력되는 리플의 방향을 주기적으로 조정할 수 있다. 이에 따라, 초퍼 회로(125-2)는 제1 연산기(125-3)가 리플에 대한 정보를 축적할 수 있도록 도울 수 있다.

[0066] 초퍼 회로(125-2)를 거쳐 출력된 전압은 제1 연산기(125-3)로 인가될 수 있다. 제1 연산기(125-3)는 리플에 대한 정보를 축적하여 피드백 전류의 크기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 연산기(125-3)는 리플 감소부(125)에 인가되는 전압에 1V 만큼의 리플이 포함되는 경우, 리플의 크기에 대한 정보를 저장하고, 후술되는 제2 연산기(125-4)가 리플을 감소시키는 피드백 전류의 크기를 조정할 수 있다. 그 후 리플 감소부(125)에 인가되는 전압에 1V 이하의 리플이 포함되는 경우, 리플이 제거될 때까지 앞서 설명된 과정을 반복할 수 있다. 만약, 그 후 인가되는 전압의 리플이 없다면 피드백 전류의 크기가 유지되도록 할 수 있다.

[0067] 제2 연산기(125-4)는 제1 연산기(125-3)에 의한 리플의 크기에 대한 정보에 기초하여, 피드백 전류의 크기를 조정할 수 있다. 제2 연산기(125-4)는 예를 들면, 전류 증폭기(transconductor)일 수 있다. 제2 연산기(125-4)에 의해 조정된 피드백 전류는 도시된 바와 같이, 증폭부(123)의 입력단으로 제공되어, 증폭부(123)에서 증폭하고자 하는 전압, 즉 초퍼부(121)에 의해 제공되는 제1 차동 전압(V_{OP})과 제2 차동 전압(V_{ON})에 대해 리플을 상쇄시킬 수 있다. 이에 따라, 증폭부(123)에서 출력되는 최종 전압에는 리플이 상쇄되어 나타날 수 있다.

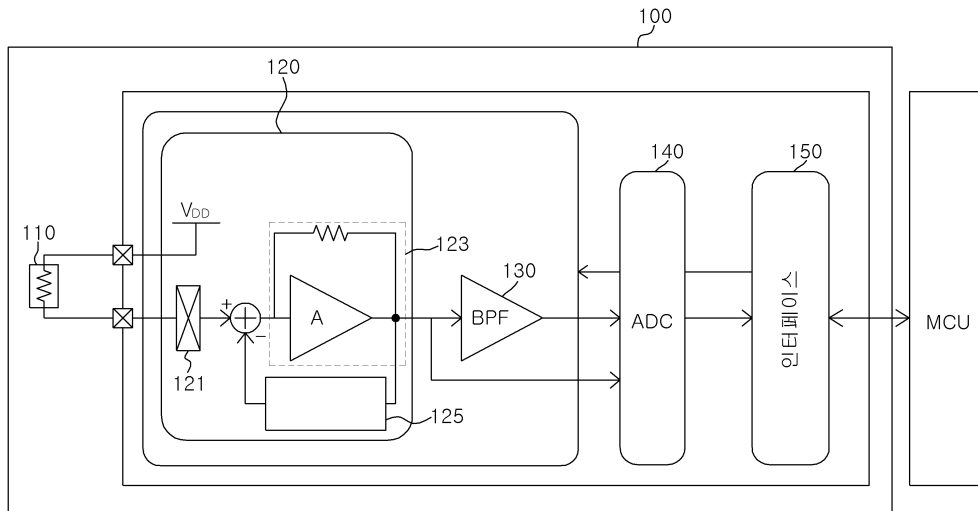
- [0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치 및 방법에 의해 리플이 감소된 저항의 전류에 대한 결과의 예를 도시한다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 그래프(300)는 물리적 신호에 대해 전압 변환부(120)를 통해 변환된 전압과 필터링부(130)에 의해 필터링된 전압의 예를 나타낸다. 물리적 신호는 도시된 바와 같이 실시간으로 변화하는 형태로 나타날 수 있다. 이에 따라, 변환된 전압도 실시간으로 변화하는 형태로 나타나게 된다.
- [0070] 참조번호 2a는 그래프(300)의 일부를 확대하여 나타낸다. 참조번호 2a에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치(100) 및 방법에 의해 획득되는 전압은 에러로서 작용하는 연산 증폭기의 오프셋 전압(V_{OS})에 의해 발생하는 리플이 제거됨으로써 물리적 신호와 같은 형태로 출력됨을 확인할 수 있다.
- [0071] 필터링부(130)에 의해 필터링된 전압을 보면, 필터링 전의 전압에서 불필요한 신호가 제거됨으로서, 물리적 신호의 특징이 더욱 잘 나타남을 알 수 있다.
- [0072] 이러한 필터링은 ADC로 입력되기 전에 수행되기 때문에, 즉 아날로그 단에서 필터링이 수행되기 때문에, 디지털 시스템의 일부 구성이 생략될 수 있어 시스템을 소형화시킬 수 있고, 또한 입력되는 신호에 대한 SNR(signal to noise ratio)을 높일 수 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치(100) 및 방법은, 단일 모드로 입력되는 물리적 신호의 저항 값에 대해 차동 모드로 변환함으로써 저항 감지의 해상도를 향상시켜, 저항 값에 대한 전압(또는 전압을 나타내는 신호)에 물리적 신호의 특성이 더욱 잘 드러나도록 하여 정확한 저항 감지가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치(100) 및 방법은, 리플 감소부(125)를 통해 전압에 포함되는 리플이 상쇄되도록 함으로써 전압에 포함되는 오차를 최소화하여 정확한 저항 감지가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 감지 장치(100) 및 방법은 전압 변환부(120)에 의해 변환된 전압의 필터링이 ADC로 입력되기 전 필터링부(130)에 의해 수행, 즉 아날로그 단에서 필터링이 수행되기 때문에, 디지털 시스템의 일부 구성이 생략될 수 있어 시스템을 소형화시킬 수 있고, 또한 입력되는 신호에 대한 SNR(signal to noise ratio)을 높일 수 있다.
- [0076] 본 명세서에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0077] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0078] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

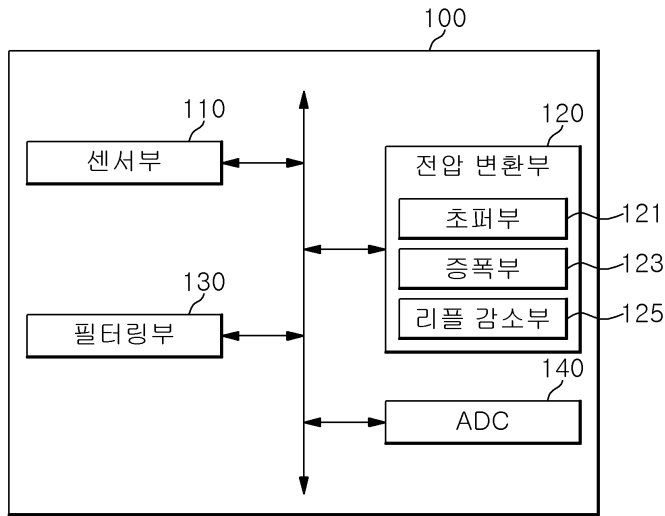
- [0079] 100: 저항 감지 장치
- 110: 센서부
- 120: 전압 변환부
- 121: 초퍼부
- 123: 증폭부
- 125: 리플 감소부
- 130: 필터링부
- 140: ADC

도면

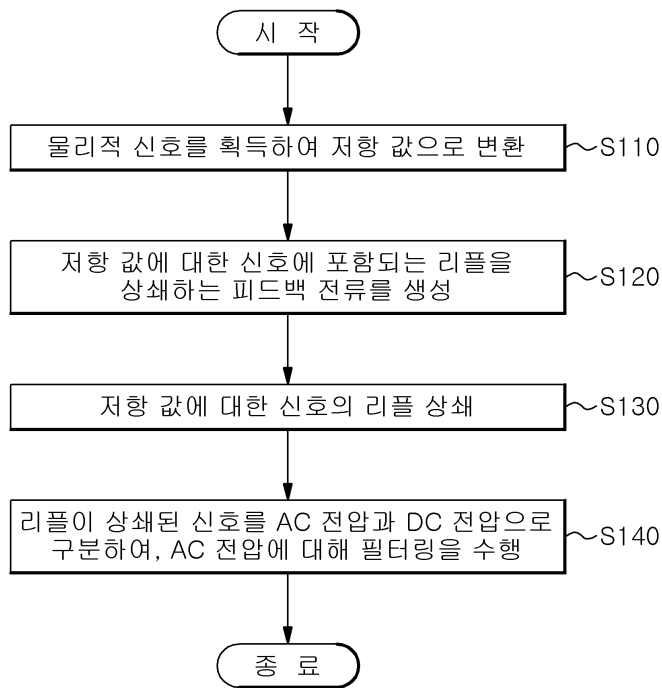
도면1



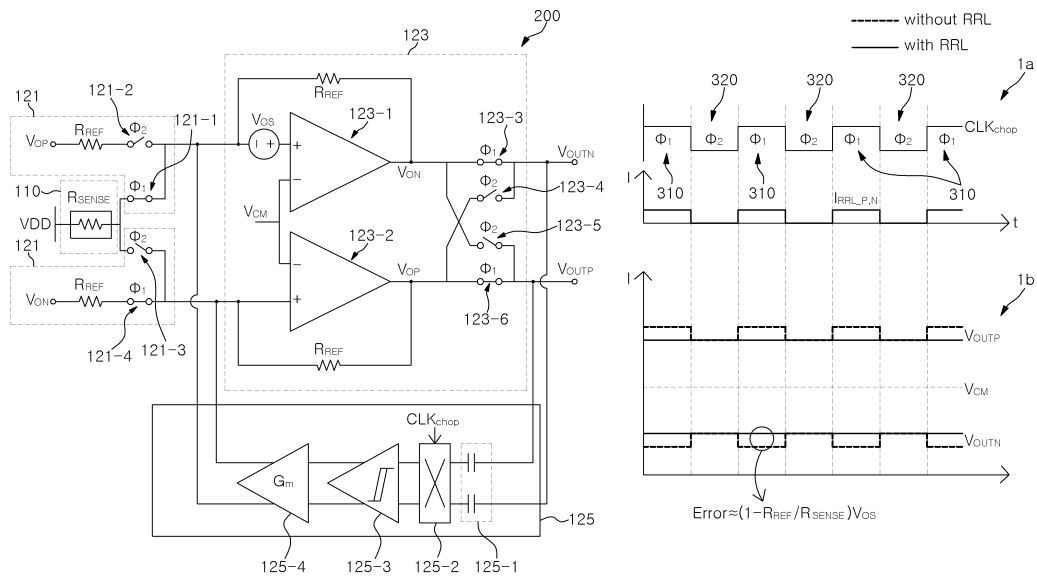
도면2



도면3



도면4



도면5

