(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0018731
(43) 공개일자 2015년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 7/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0094964
(22) 출원일자 2013년08월09일
심사청구일자 2013년08월09일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
박재희
대구광역시 달서구 신당동 1000
김민규
대구광역시 달서구 신당동 1000
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 11 항

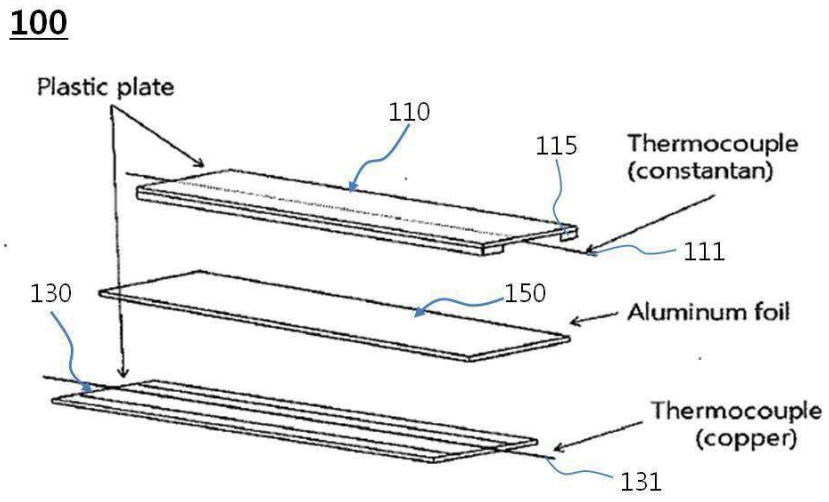
(54) 발명의 명칭 **분포형 열전대 온도센서 및 이를 사용하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 분포형 열전대 센서 및 이를 사용하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템에 관한 것으로, 절연성 재질의 상판 플레이트; 절연성 재질의 하판 플레이트; 상기 상판 플레이트와 하판 플레이트 사이에 위치시켜 부착되는 도전성 시트; 및 상기 도전성 시트를 사이에 두고 상기 상판 플레이트의 중심부에 위치하는 일측 서모커플 금속선과, 상기 하판 플레이트의 중심부에 위치하는 타측 서모커플 금속선을 위치시키고, 상기 상판 및 하판 플레이트중 적어도 어느 한쪽이 상기 도전성 시트와 이격되어 대응되는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명은 임의적으로 측정 대상에 가압되는 지점에서 온도를 측정할 수 있어서 측온 범위가 광범위하고, 다양한 장소와 용도로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 구성이 간단하고 제조단가가 낮다는 장점이 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

김재우

대구광역시 달서구 신당동 1000

박준범

대구 달서구 학산로2길 24, 103동 609호 (월성동, 월성청구타운)

이재천

대구광역시 달서구 신당동 1000

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10043348
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	산업통상자원부
연구사업명	2012 지능형 자동차 상용화 연구기반 구축 사업
연구과제명	운전자 생체신호 인지 기반 운전자 상태 감지 스마트 핸들 개발
기 여 율	1/1
주관기관	화진
연구기간	2012.08.01 ~ 2013.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

절연성 재질의 상판 플레이트;

절연성 재질의 하판 플레이트;

상기 상판 플레이트와 하판 플레이트 사이에 위치시켜 부착되는 도전성 시트; 및

상기 도전성 시트를 사이에 두고 상기 상판 플레이트의 중심부에 위치하는 일측 서모커플 금속선과, 상기 하판 플레이트의 중심부에 위치하는 타측 서모커플 금속선을 위치시키고, 상기 상판 및 하판 플레이트중 적어도 어느 한쪽이 상기 도전성 시트와 이격되어 대응되는 것을 특징으로 하는 분포형 열전대 온도센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상판 및 하판 플레이트 중 적어도 어느 하나가 길이방향으로 양측면에 단턱을 형성하여 상기 도전성 시트와 이격되어 부착되는 것을 특징으로 하는 분포형 열전대 온도센서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상판 플레이트는 및 상기 하판 플레이트는 플라스틱을 재질로 하는 것을 특징으로 하는 분포형 열전대 온도센서.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 도전성 시트는 알루미늄 포일인 것을 특징으로 하는 분포형 열전대 온도센서.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일측 서모 커플은 콘스탄탄을 재질로 하고, 상기 타측 서모 커플은 구리를 재질로 하는 것을 특징으로 하는 분포형 열전대 온도센서.

청구항 6

제1항의 열전대 온도센서;

상기 열전대 온도센서로부터 연장된 상기 일측 및 타측 중 어느 한쪽에 연결되는 RTD 센서;

상기 RTD 센서와 연결되는 브릿지 회로; 및

상기 열전대 온도센서와 상기 브리지 회로와 연결되어 측정된 신호를 통해 온도를 산출하는 온도 측정 시스템을 포함하는 것을 특징으로 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상판 및 하판 플레이트 중 적어도 어느 하나가 길이방향으로 양측면에 단턱을 형성하여 상기 도전성 시트와 이격되어 부착되는 것을 특징으로 하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 상판 플레이트는 및 상기 하판 플레이트는 플라스틱을 재질로 하는 것을 특징으로 하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 도전성 시트는 알루미늄 포일인 것을 특징으로 하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일측 서모 커플은 콘스탄탄을 재질로 하고, 상기 타측 서모 커플은 구리를 재질로 하는 것을 특징으로 하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 열전대 온도센서 및 브릿지 회로는 온도측정 시스템과 저대역 필터 및 증폭기를 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 온도센서 및 온도측정 센서 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가압되는 지점에서 온도를 측정할 수 있고, 넓은 범위에서 온도를 측정할 수 있는 분포형 열전대 온도센서 및 이를 사용하는 온도측정 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 온도를 측정하기 위하여 사용되는 센서의 종류는 다양하며, 그 중에는 열전대(Thermocouple) 센서가 있다.

[0003] 도 1a에 도시한 예와 같이, 서로 다른 종류의 금속 A(11)와 금속 B(12)의 양단이 전기적으로 접속되어 있을 때 양 접합점에 온도차가 발생하면 전류가 흐르게 되는데, 이것을 제벡 효과(Seeback Effect)라 부른다. 열전대 센서는 이러한 효과를 이용하여 온도를 검출하는 센서이다.

[0004] 도 1b를 참조하자면, 서로 다른 금속 A(11)와 금속 B(12)의 한쪽 끝단을 접합하고 다른 쪽을 개방하면 양단(b와 b') 사이에 기전력이 발생한다. 여기서, 금속 A(11)와 금속 B(12)의 접합점을 '열 접점' 또는 '측온접점'이라

하고, 개방된 접점을 '냉 접점'또는 '기준접점'이라 한다.

[0005] 이때, 측온접점(열 접점)의 온도가 기준접점의 온도보다 높다면 전류는 측온접점에서 기준접점을 향해 흐르며, 금속 A(11)가 '+' 극성, 금속 B(12)가 '-' 극성을 띄게 된다. 기준접점 b와 b'를 동일 온도로 유지하면, b와 b' 사이에서 발생하는 열기전력은 금속의 종류와 양 접점(a,b) 사이의 온도에 의해 정해지며, 금속의 형상이나 치수 등에는 영향을 받지 않는다.

[0006] 도 2를 참조하여, 종래에 열전대 센서를 이용하여 다채널 온도계측장치를 구성하는 예를 살펴보기로 한다.

[0007] 열전대 센서(TC1~TC4)는 온도계측장치(20)의 각 접속 단자(21-1~21-4)에 접속된다. 각 접속 단자에 접속된 열전대 센서(TC1~TC4)는 온도를 측정하고자 하는 측정점의 온도를 전압(기전력)의 형태로 출력한다. 열전대 센서에서 출력하는 전압의 크기는 일반적으로 매우 작으므로(수 μV ~ 수십μV), 각 접속 단자(21-1~21-4)로 입력되는 전압은 각각 증폭기(OP1~OP4)에 의해 증폭된 후 아날로그-디지털 변환기(AD1~AD4)에서 디지털 값으로 변환되어 마이크로 프로세서(27)로 입력된다.

[0008] 한편, 열전대 센서에 의해 측정되는 온도는 위에서 설명한 바와 같이 기준접점(또는 냉 접점)의 온도와 관계가 있다.

[0009] 그러므로, 열전대 센서(TC1~TC4)가 각 접속 단자(21-1~21-4)와 접속하는 부분(기준접점)의 온도를 계측하기 위하여 측온저항체 센서(RTD1)을 사용한다.

[0010] 측온저항체 센서(RTD1)는 온도 변화에 따라 저항값이 변하는 센서이다. 종래에 측온저항체 센서(RTD1)는 단자대 부근의 온도를 측정하도록 배치되며, 측온저항체 센서(RTD1)의 저항값은 저항-전압 변환기(U1)를 통해 전압으로 변환되고, 변환된 전압은 다시 아날로그-디지털 변환기(AD5)를 통해 디지털 값으로 변환되어 마이크로 프로세서(27)로 입력된다.

[0011] 그러면, 마이크로 프로세서(27)는 각 열전대 센서(TC1~TC4)로부터 입력된 측정값과 측온저항체 센서(RTD1)로부터 입력된 측정값을 이용하여 각 측정점의 온도를 찾아낸다. 이를 위하여, 마이크로 프로세서(27)는 온도-저항 관계를 나타내는 테이블을 통해 측온저항체 센서(RTD1)로부터 입력된 측정값에 대응하는 주변 온도를 산출한다. 또한, 마이크로 프로세서(27)는 온도-기전력 관계를 나타내는 테이블을 통해 위에서 찾아낸 주변 온도에 대응하는 열전대 센서의 전압값을 산출한다.

[0012] 그리고, 마이크로 프로세서(27)는 각 열전대 센서(TC1~TC4)로부터 입력된 전압 측정값에 위에서 찾아낸 전압값을 가감하여 기전력 보상(또는 냉접점 보상)을 수행한 후, 보상된 전압값에 대응하는 측정점의 온도를 온도-기전력 테이블에서 찾아낸다. 이 값이 현재 각 열전대 센서(TC1~TC4)를 통해 측정하고자 하는 각 측정점의 온도이다.

[0013] 이와 같이 처리하는 이유는 열전대 센서에 대한 온도-기전력 테이블의 데이터는 기준접점의 온도가 특정 값(예:0℃)일 때 측정한 것으로서 기준접점의 온도가 0℃가 아닌 경우에는 온도에 따른 기전력이 달라지기 때문이다. 즉, 기준접점의 온도가 0℃가 아닌 경우에는 기준접점의 온도 변화(0℃와 차이)에 해당하는 만큼의 전압값을 현재 열전대 센서로부터 입력된 전압 측정값에 가감해주어야 올바른 측정점의 온도에 해당하는 전압값을 알 수 있다.

[0014] 그러므로 열전대 센서를 사용하여 측정점의 정확한 온도를 측정하려면, 열전대 센서와 온도계측장치의 접속부분에서 발생하는 제백 효과에 의한 기전력을 정확하게 측정할 수 있어야 한다.

[0015] 그러나, 종래에는 다채널의 열전대 센서 입력을 갖는 온도계측장치에서도 기준접점의 온도를 측정하는 용도로 하나의 측온저항체 센서(RTD1)만을 사용하고 있기 때문에 측온저항체 센서(RTD1)의 위치에 따라 실제 열전대 센서가 접속되는 부분의 온도와 차이가 발생하게 되는 문제점이 있다.

[0016] 또한, 넓은 범위에서 온도를 측정해야할 필요성이 있을 때, 종래의 장치는 다수의 측온저항체 센서를 광범위하게 설치해야할 뿐만 아니라, 각 측온저항체 센서를 통해 획득한 신호를 산출해야 한다는 점에서 정확성 및 정밀성이 떨어진다는 문제점이 있다. 즉, 차량의 핸들에 상기 온도센서를 설치하여 차량 운전자의 손의 피부 온도를 측정해야할 경우 운전자가 핸들을 잡는 위치가 임의적이고 달라지게 되어 정확한 측정이 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 등록특허 10-0942130 (A1)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 상술한 문제를 해결하고자 하는 본 발명의 과제는 가압되는 지점에서 온도를 측정할 수 있고, 측온 범위가 넓을 뿐만 아니라, 구성이 간단하고 제조단가가 낮은 분포형 열전대 온도센서 및 이를 이용한 온도측정 시스템을 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0019] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제1 특징은 분포형 열전대 온도센서로서, 절연성 재질의 상판 플레이트; 절연성 재질의 하판 플레이트; 상기 상판 플레이트와 하판 플레이트 사이에 위치시켜 부착되는 도전성 시트; 및 상기 도전성 시트를 사이에 두고 상기 상판 플레이트의 중심부에 위치하는 일측 서모커플 금속선과, 상기 하판 플레이트의 중심부에 위치하는 타측 서모커플 금속선을 위치시키고, 상기 상판 및 하판 플레이트중 적어도 어느 한쪽이 상기 도전성 시트와 이격되어 대응되는 것이다.

[0020] 여기서, 상기 상판 및 하판 플레이트 중 적어도 어느 하나가 길이방향으로 양측면에 단턱을 형성하여 상기 도전성 시트와 이격되어 부착되는 것이 바람직하고, 상기 상판 플레이트는 및 상기 하판 플레이트는 플라스틱을 재질로 하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 바람직하게는 상기 도전성 시트는 알루미늄 포일인 것일 수 있고, 상기 일측 서모 커플은 콘스탄탄을 재질로 하고, 상기 타측 서모 커플은 구리를 재질로 하는 것일 수 있다.

[0022] 그리고, 본 발명의 제2 특징은 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템으로서, 상기 분포형 열전대 온도센서; 상기 열전대 온도센서로부터 연장된 상기 일측 및 타측 중 어느 한쪽에 연결되는 RTD 센서; 상기 RTD 센서와 연결되는 브릿지 회로; 및 상기 열전대 온도센서와 상기 브리지 회로와 연결되어 측정된 신호를 통해 온도를 산출하는 온도 측정 시스템을 포함하는 것이다.

[0023] 여기서, 상기 상판 및 하판 플레이트 중 적어도 어느 하나가 길이방향으로 양측면에 단턱을 형성하여 상기 도전성 시트와 이격되어 부착되는 것이 바람직하고, 상기 상판 플레이트는 및 상기 하판 플레이트는 플라스틱을 재질로 하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 바람직하게는 상기 도전성 시트는 알루미늄 포일인 것일 수 있고, 상기 일측 서모 커플은 콘스탄탄을 재질로 하고, 상기 타측 서모 커플은 구리를 재질로 하는 것일 수 있다.

[0025] 더하여, 상기 열전대 온도센서 및 브릿지 회로는 온도측정 시스템과 저대역 필터 및 증폭기를 통해 연결되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0026] 이와 같은 본 발명은 임의적으로 측정 대상에 가압되는 지점에서 온도를 측정할 수 있어서 측온 범위가 광범위하고, 다양한 장소와 용도로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 구성이 간단하고 제조단가가 낮다는 장점이 있다.

[0027] 또한, 차량의 핸들에 설치하여 핸들에 가압하는 운전자의 손으로부터 피부 온도를 측정하여 졸음운전 등의 상태를 미리 경고하여 사고를 예방할 수 있는 장치에 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래의 열전대 센서를 설명하기 모식도이고,

도 2는 종래의 온도계측장치에 관한 구성을 나타낸 도면이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서의 구성을 나타낸 분리 사시도이고,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서를 나타내는 사진이고,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서의 한 끝의 지점 압력을 인가한 후 온도를 측정한 그래

프이고,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 열전대 기반 분포형 온도 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0030] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0031] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0032] 이하에서 본 발명의 바람직할 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서의 구성을 나타낸 분리 사시도이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)는 측면 양쪽에 소정 두께의 단턱을 갖는 절연성 재질의 상판 플레이트(110); 절연성 재질의 하판 플레이트(130); 상기 상판 플레이트(110)와 하판 플레이트(130) 사이에 위치시켜 부착되는 도전성 시트(150); 및 상기 도전성 시트(150)를 사이에 두고 상기 상판 플레이트(110)의 중심부에 위치하는 일측 서모커플 금속선(111)과, 상기 하판 플레이트(130)의 중심부에 위치하는 타측 서모커플 금속선(131)을 위치시켜 대응되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 이처럼 본 발명은 서로 다른 서모커플 금속선을 연결하여, 접합점에서 온도를 측정하는 구조가 아니라, 하나의 금속선(111)이 길이방향으로 고정된 절연성 재질의 상판 플레이트(110)와 다른 금속선(131)이 고정된 하판 플레이트(130) 사이에 도전성 시트(150)를 위치시켜 부착시키는 구조로서, 상판 플레이트(110)의 길이방향으로 측면부가 단턱(115)을 형성하고, 상파 플레이트의 금속선이 상기 도전성 시트(150)와 일정 간격으로 이격되도록 하여 외부에서 가압 했을때 상판 및 하판 플레이트(110,130)의 금속선(111,131)이 상기 도전성 시트(150)를 통해 도전되도록 하여, 상기 가압지점에서 온도를 측정할 수 있는 구조를 제안한다.

[0035] 이와 같은 구조의 본 발명은 종래의 두 서모커플 금속선(111,131)이 접합되는 지점에서만 온도를 측정하는 구조가 아니라, 임의적으로 측정 대상이 가압되는 지점에서 온도를 측정할 수 있어서 측온 범위가 광범위하고, 다양한 장소와 용도로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 구성이 간단하고 제조단가가 낮다는 장점이 있다.

[0036] 보다 구체적으로, 도 3에 나타낸 바와 같이, 분포형 열전대 온도센서(100)는 두 개의 다른 종류의 금속선(thermocouple_constantan, thermocouple_copper)이 절연성 재질인 플라스틱 상판 및 하판 플레이트(130)에 고정되어 있고, 중간에 알루미늄 포일이 있는 구조를 하고 있다. 여기서 상판 또는 하판 플레이트(130)의 측면에 단턱(115)을 형성하여 알루미늄 포일과 일정하게 이격되고 알루미늄 포일은 전혀 접촉(junction)이 형성되지 않아 온도센서로 사용될 수 없다. 그러나 센서의 한 지점에 압력을 인가하면 두 금속선(111,131)이 알루미늄 포일을 매개로하여 접촉점이 발생하게 되고 그로 인하여 그 지점의 온도를 측정할 수 있다. 그리고, 인가된 압력을 제거하면 다시 두 금속은 접촉점이 만들어지지 않아 온도 측정이 되지 않는다.

[0037] 이와 같은 본 발명의 실시예 차량의 핸들에 설치하여 운전자의 손으로부터 피부온도를 측정하여 졸음운전 등의 상태를 미리 경고하여 사고를 예방할 수 있는 장치에 사용할 수 있다.

[0038] 보통 운전자가 운전을 시작할 때나 운전중일 때 핸들을 잡는 위치가 일정하지 않기 때문에, 측온 지점에서만 측정되는 종래의 열전대 온도센서(100)의 구조는 적합하지 않고, 사용하더라도 핸들 전역에 걸쳐 다수의 온도센서를 설치해야 하는 문제점이 있다. 이와 같은 문제를 해결하고자 본 발명의 실시예에서는 운전자가 핸들을 잡는 위치와 관계없이 핸들을 잡는 순간 손바닥의 피부 온도를 측정할 수 있는 온도센서 구조를 제안하는 것이다.

[0039] 여기서, 상판 및 하판 플레이트(130)는 절연성 재질인 플라스틱 재질로 사용하는 것이 바람직하다. 이는 측온점을 만들기 위한 접합점은 상판 플레이트(110)의 서모커플 금속선(111)과 하판 플레이트(130)의 서모커플 금속

선(131) 및 도전성 시트(150) 이외에는 절연되어야 하고, 플라스틱 재질은 탄력성 및 탄성으로 인해 측정 대상의 압력을 받아 상기 금속선 및 도전성 시트(150)를 접합시킬 수 있기 때문이다. 그리고, 도전성 시트(150)는 알루미늄 포일인 것이 바람직한데, 이는 전도성이 높고, 얇을 뿐만 아니라 가볍기 때문이다. 또한 서모커플 금속선은 콘스탄탄(constantan)과 구리(copper) 사용하는 것도 가능하고 그 외에 서로 다른 재질의 금속을 사용하여 열 기전력을 발생할 수 있는 금속이면 모두 가능하다.

[0040] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)를 나타낸 사진이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)의 한 끝의 지점 압력을 인가한 후 온도를 측정한 그래프이다.

[0041] 도 4에 나타낸 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)는 35cm 길이 1cm 폭을 가진 열전대 기반 센서이고, 도 5에서는 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)의 한 끝에서 11.7cm, 17.5cm, 23.3cm 지점 압력을 인가한 후에 온도를 측정한 그래프를 나타낸다.

[0042] 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)는 세 지점의 온도를 측정할 수 있었으며 동일한 주변온도에서 거의 동일한 기전력을 발생 시켰다. 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 분포형 열전대 온도센서(100)의 특징은 첫 번째 압력이 인가되었을 때 압력이 인가된 지점의 온도를 측정할 수 있고, 두 번째 넓은 범위의 온도를 측정할 수 있다는 것에 그 특징이 있다.

[0043] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 열전대 기반 분포형 온도 시스템의 구성을 나타낸 도면이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 열전대 기반 분포형 온도 시스템은 상술한 분포형 열전대 온도센서(100); 상기 열전대 온도센서(100)로부터 연장된 상기 일측 및 타측 중 어느 한쪽에 연결되는 RTD 센서(200); 상기 RTD 센서(200)와 연결되는 브릿지 회(400)로; 및 상기 열전대 온도센서(100)와 상기 브리지 회로(400)와 연결되어 측정된 신호를 통해 온도를 산출하는 온도 측정 시스템(300)을 포함하여 구성된다.

[0044] 여기서 열전대 온도센서(100)는 양끝의 온도차이를 측정하는 센서이어서, 절대온도를 측정하기 위해서는 한 끝 지점의 절대온도를 측정해야 한다. 도 6에 나타낸 본 발명의 실시예에 따른 열전대 기반 분포형 온도 시스템은 열전대 온도센서(100)의 한쪽 끝의 절대온도를 측정하기 위하여 온도에 따라 저항이 변하는 RTD(resistive temperature device) 온도 센서(200)를 사용한다.

[0045] 즉, 도 6에 나타낸 바와 같이, 열전대 온도센서(100)의 출력신호는 증폭기(210)와 저대역필터(low pass filter)(230)를 거쳐 온도측정 시스템을 전달된다. 그리고, RTD 온도센서(200)는 브릿지 회로(400)의 한 축에 연결하고 이 브릿지 회로(400)의 출력신호를 증폭기(310)와 저대역필터(330)를 거쳐 온도측정 시스템(300)에 전달된다.

[0046] 본 발명의 실시예에 따른 열전대 기반 분포형 온도측정 시스템은 열전대 기반 온도센서(100)의 출력신호로부터 압력이 인가되는 지점과 한쪽 끝 지점의 온도차를 계산하고 RTD 센서(200) 출력신호(브릿지회로 출력)로부터 열전대 기반 온도센서(100)의 한쪽 끝의 절대온도를 계산한다. 그런 다음에 두 계산된 온도를 더함으로써 압력이 인가된 지점의 절대온도가 계산된다.

[0047] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능 하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0048] 100: 열전대 온도센서, 110: 상판 플레이트, 111, 131: 서모커플 금속선

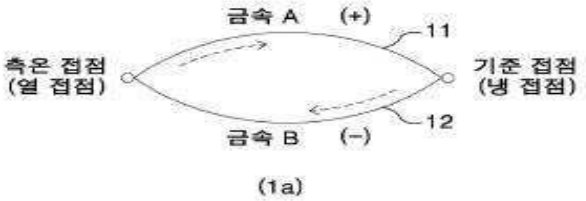
115: 단턱, 130: 하판 플레이트, 150: 도전성 시트, 200: RTD 센서,

210,310: 증폭기, 230,330: 저대역필터, 300: 온도측정 시스템,

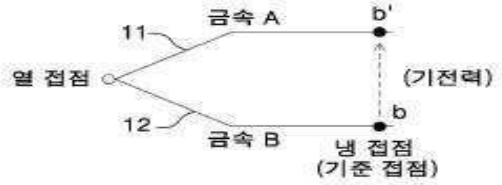
400: 브릿지 회로

도면

도면1

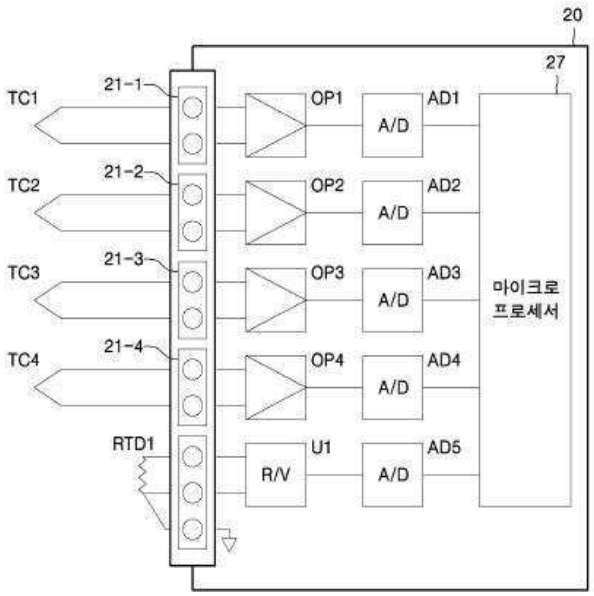


(1a)

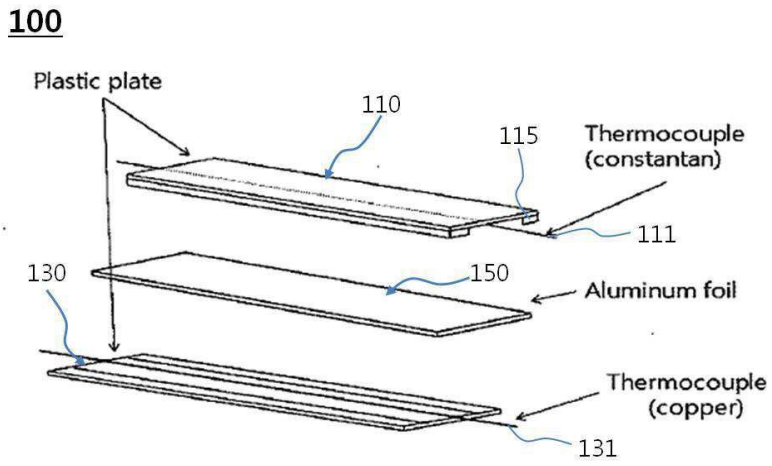


(1b)

도면2



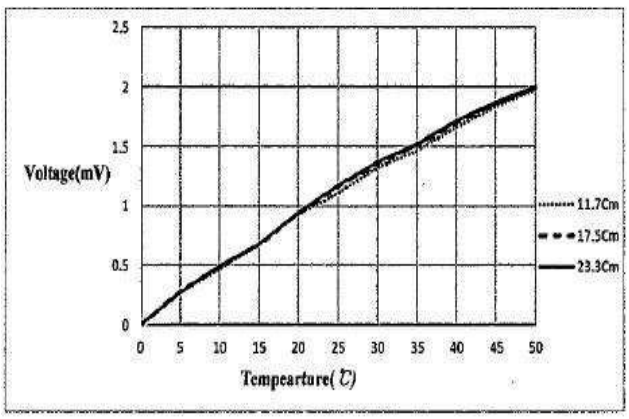
도면3


100
Plastic plate
110
115
Thermocouple
(constantan)
111
130
150
Aluminum foil
Thermocouple
(copper)
131

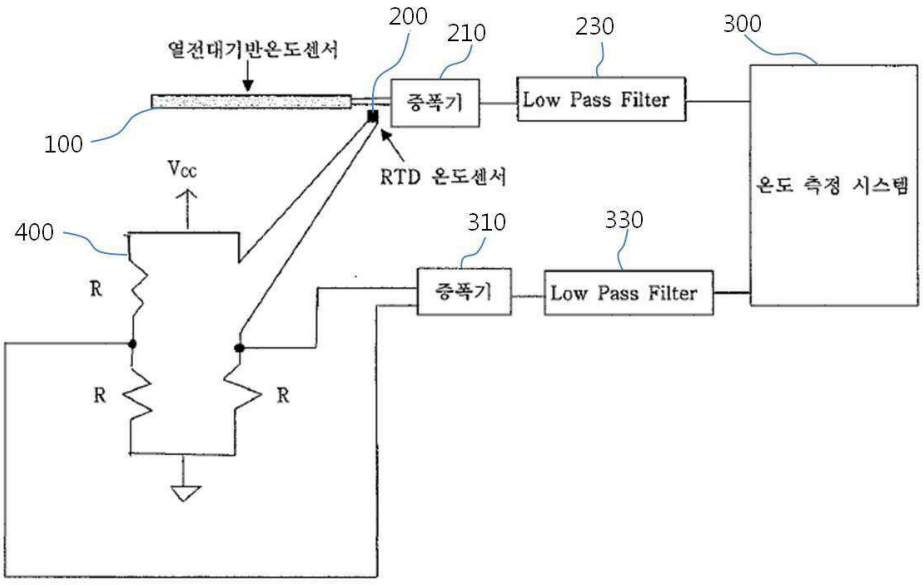
도면4



도면5


Voltage(mV)
2.5
2
1.5
1
0.5
0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
Tempearture(℃)
11.7Cm
17.5Cm
23.3Cm

도면6


200
210
230
300
열전대기반온도센서
증폭기
Low Pass Filter
100
RTD 온도센서
온도 측정 시스템
Vcc
400
310
330
R
증폭기
Low Pass Filter
R
R