



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월05일
(11) 등록번호 10-1954567
(24) 등록일자 2019년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 11/24 (2006.01) G10K 11/24 (2006.01)
H01F 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01K 11/24 (2013.01)
G10K 11/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0002434
(22) 출원일자 2018년01월08일
심사청구일자 2018년01월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP07318436 A*
JP2000310572 A
JP5133108 B2
JP2953820 B2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
박영우
대전광역시 유성구 가정로 43, 107동 503호 (신성동, 한울아파트)
유은주
대전광역시 유성구 반석서로 109, 706동 1203호 (반석동, 삼부르네상스아파트)
(74) 대리인
이원섭

전체 청구항 수 : 총 1 항

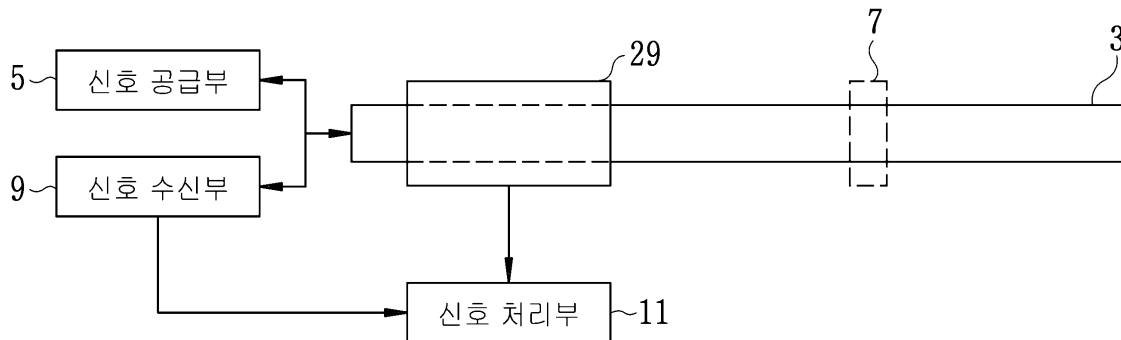
심사관 : 홍정훈

(54) 발명의 명칭 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치는 와이어 형태로서 온도 측정 대상의 표면에 부착되고 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 공급되었을 때 와이어 형태로 제작된 물체의 원주 방향으로 자기장이 형성되는 초음파 도파로와; 상기 초음파 도파로의 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



신호 형태의 전압이나 전류를 공급하는 신호 공급부; 상기 초음파 도파로의 특정 지점에 가공되거나 장착되어 초음파 도파로에 형성된 원주 방향의 자기장이나, 초음파 도파로에 형성된 원주 방향의 자기장에 의해 생성된 종파 (Longitudinal wave) 형태의 초음파와 만났을 때 초음파 도파로의 특정 지점으로부터 초음파 도파로의 양 끝단 방향으로 반사 초음파를 발생하는 반사파 발생 수단; 상기 초음파 도파로의 어느 한 부분에 장착되어 신호 공급부로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류 또는 반사파 발생 수단으로부터 발생된 반사 초음파를 수신하는 신호 수신부; 및 상기 신호 수신부에 신호 공급부로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 신호 수신부에 반사 초음파가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하고, 상기 온도 측정 대상의 표면 온도에 따라 달라지는 시간차를 온도 측정 대상의 표면 온도값으로 환산하는 신호 처리부로 이루어질 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01F 7/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

와이어 형태로서 온도 측정 대상(1)의 표면에 부착되고 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 공급되었을 때 와이어 형태로 제작된 몸체의 원주 방향으로 자기장이 형성되는 초음파 도파로(3)와;

상기 초음파 도파로(3)의 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류를 공급하는 신호 공급부(5);

상기 초음파 도파로(3)의 특정 지점에 가공되거나 장착되어 초음파 도파로(3)에 형성된 원주 방향의 자기장이나, 초음파 도파로(3)에 형성된 원주 방향의 자기장에 의해 생성된 종파(Longitudinal wave) 형태의 초음파와 만났을 때 초음파 도파로(3)의 특정 지점으로부터 초음파 도파로(3)의 양 끝단 방향으로 반사 초음파를 발생하는 반사파 발생 수단(7);

상기 초음파 도파로(3)의 어느 한 부분에 장착되어 신호 공급부(5)로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류 또는 반사파 발생 수단(7)으로부터 발생된 반사 초음파를 수신하는 신호 수신부(9);

및 상기 신호 수신부(9)에 신호 공급부(5)로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 신호 수신부(9)에 반사 초음파가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하고, 상기 온도 측정 대상(1)의 표면 온도에 따라 달라지는 시간차를 온도 측정 대상(1)의 표면 온도값으로 환산하는 신호 처리부(11)로 이루어지며,

상기 반사파 발생 수단(7)은 초음파 도파로(3)의 2지점 이상에 장착되고,

상기 신호 수신부(9)는 신호 공급부(5)로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류와 초음파 도파로(3)의 2지점 이상에 각기 설치된 반사파 발생 수단(7)으로부터 전송된 반사 초음파를 수신하며,

상기 신호 처리부(11)는 신호 공급부(5)로부터 신호 수신부(9)로 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 초음파 도파로(3)의 각 지점에 설치된 2개 이상의 반사파 발생 수단(7)으로부터 신호 수신부(9)로 각각 수신된 반사 초음파까지의 시간차를 각기 계산하고, 각기 계산된 시간차를 온도 값으로 환산함으로써 온도 측정 대상(1)에서 2지점 이상의 온도값을 측정하고,

와이어 형태의 초음파 도파로(3)는 온도 측정 대상(1)의 표면에 온도 측정 대상(1)의 길이 방향으로 부착되거나 온도 측정 대상(1)의 표면에 나선 형태로 휘감기는 것이며,

상기 반사파 발생 수단(7)은 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 초음파 도파로(3)의 원주 방향으로 절삭 가공한 노치(Notch)이고,

상기 노치는 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 삼각 형태로 절삭 가공한 삼각 노치(23)(Notch)이거나,

초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 반원 형태로 절삭 가공한 원형 노치(25),

또는 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 사각 형태로 절삭 가공한 사각 노치(27)로 구성되며,

상기 신호 수신부(9)는 초음파 도파로(3)의 일단에서 초음파 도파로(3)에 공급되는 펄스 형태의 전압이나 전류 또는 삼각 노치(23)나 원형 노치(25) 또는 사각 노치(27)로부터 반사되어 돌아오는 종파 형태의 초음파 신호를 수신하는 센싱 코일(29)(Sensing Coil)을 포함하고,

상기 신호 처리부(11)는 신호 수신부(9)를 통해 수신된 반사 초음파를 소정 이득으로 증폭하는 증폭부(13)와;

상기 증폭부(13)를 통해 증폭된 반사 초음파는 통과시키는 반면, 반사 초음파 이외의 노이즈(Noise) 신호는 통과 저지시키는 대역 통과 필터(15);

상기 대역 통과 필터(15)를 통과한 반사 초음파 신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 변환부(17);

상기 신호 수신부(9)에 신호 공급부(5)로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 디지털 변환부(17)로부터 디지털 신호로 변환된 반사 초음파 신호가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하는 시간차 계산부(19);

및 상기 시간차 계산부(19)에 의해 계산된 시간차를 온도 값으로 환산하는 온도 변환부(21)를 포함하며,

상기 디지털 변환부(17)는 반사 초음파 신호가 디지털 변환부(17)에 설정된 기준 전압을 초과하였을 때에는 하이(High) 디지털 신호를 출력하는 반면에, 반사 초음파 신호가 디지털 변환부(17)에 설정된 기준 전압 미만일 때에는 로우(Low) 디지털 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 와이어 타입의 초음파 도파로를 온도 측정 대상의 표면에 부착하여 온도 측정 대상의 표면 온도를 측정할 수 있는 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 온도 측정 장치는 현재 산업 전반에 많이 이용되고 있는 센서 및 계측 장비 중의 하나로 열전대가 대표적이다.

[0004] 상기 열전대의 경우 온도 측정 대상의 특정 지점에 설치되어 특정 지점의 온도 변화에 따라 저항값이 변화된다.

[0005] 상기 열전대는 구조가 간단하고 온도 측정 대상에 설치가 용이하여 산업 현장에 많이 적용되고 있지만, 장기간 사용시 동일 온도에서 저항값이 점점 변화되는 드래프트 에러가 발생될 수 있다는 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 상기 열전대는 온도 측정 기기와 온도 측정 지점이 멀리 떨어진 경우 연장 와이어를 통해 연장되는데, 이때, 기다란 연장 와이어로 인해 열 분포 현상이 일어나 측정 온도가 측정 대상의 실제 온도보다 떨어질 수 있다는 문제점이 있었고, 상기 열전대를 온도 측정 대상에 설치하였을 때 용접 상태에 따라 온도 측정값에 오차가 발생될 수 있다는 문제점이 있었다.

[0007] 또, 상기 열전대를 이용한 온도 측정 방식은 열전대가 부착된 단일 지점에서만 온도 측정이 가능하기 때문에 다중 지점에서 온도를 측정해야 할 경우 다수의 열전대가 필요하다는 불편함이 있었다.

[0008] 한편, 초음파 방식으로 온도를 측정하는 장치의 경우 열전대 보다 넓은 범위의 온도를 측정할 수 있고, 온도 측정 대상에 대한 온도 분포도 또한 확인할 수 있지만, 상기 초음파 온도 측정 기기는 온도 측정 대상과 일정 거리 떨어진 채 사용되기 때문에 초음파 온도 측정 기기와 온도 측정 대상 사이에 장애물이 있으면 안 되고, 초음파 온도 측정 기기와 온도 측정 대상 사이에 먼지나 습기가 있을 경우 난반사가 일어나 측정 온도에 오차가 발생될 수 있다는 문제점이 있었다.

[0009] 한편, 본 발명의 선행 기술로는 실용신안등록번호 "20-0250432"호의 "비접촉식 온도측정장치"가 출원되어 등록되었는데, 상기 비접촉식 온도측정장치는 일측에 측정 대상체의 표면에 밀착되는 접촉부가 구비되고 내부 소정 위치에 반사판이 설치된 중공의 연결관과; 상기 연결관의 타측에 설치된 초음파 센서; 및 상기 초음파 센서에 연결되어 초음파 센서로부터 발신된 초음파가 상기 반사판에 반사되어 돌아오는 시간을 계산하기 위한 시간 연산부와, 상기 시간 연산부에서 얻어진 반사 시간을 이용하여 연결관 내부에서의 초음파 속도를 계산하기 위한

속도 연산부, 및 이로부터 얻어진 초음파 속도로부터 연결관 내부의 공기 온도를 얻기 위한 온도 환산부로 된 연산부로 이루어질 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 실용신안등록번호 20-0250432 (2001.11.17)
(특허문헌 0002) 대한민국 특허공개번호 10-2015-0098191 (2015.08.27)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 종래의 표면 온도 검출 장치의 한계를 극복할 수 있는 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치를 제공하는데 본 발명의 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치는 와이어 형태로 온도 측정 대상의 표면에 부착되고 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 공급되었을 때 와이어 형태로 제작된 몸체의 원주 방향으로 자기장이 형성되는 초음파 도파로와; 상기 초음파 도파로의 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류를 공급하는 신호 공급부; 상기 초음파 도파로의 특정 지점에 가공되거나 장착되어 초음파 도파로에 형성된 원주 방향의 자기장이나, 초음파 도파로에 형성된 원주 방향의 자기장에 의해 생성된 종파(Longitudinal wave) 형태의 초음파와 만났을 때 초음파 도파로의 특정 지점으로부터 초음파 도파로의 양 끝단 방향으로 반사 초음파를 발생하는 반사파 발생 수단; 상기 초음파 도파로의 어느 한 부분에 장착되어 신호 공급부로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류 또는 반사파 발생 수단으로부터 발생된 반사 초음파를 수신하는 신호 수신부; 및 상기 신호 수신부에 신호 공급부로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 신호 수신부에 반사 초음파가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하고, 상기 온도 측정 대상의 표면 온도에 따라 달라지는 시간차를 온도 측정 대상의 표면 온도값으로 환산하는 신호 처리부로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 이러한 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치는 초음파 도파로가 와이어 형태로 제작되어 구조가 간단하기 때문에 취급 및 제작이 간단하며, 온도 측정 대상의 표면에 부착되기 때문에 설치가 용이 해 다양한 산업 현장에 적용 가능하다.
- [0017] 또한, 하나의 온도 측정 장치로 온도 측정 대상의 다중 지점에서 온도 값을 취득할 수 있고, 다중 지점에서 온도 값을 취득할 수 있기 때문에 온도 측정 대상의 전체 영역에 대한 온도 분포를 알 수 있다.
- [0018] 또, 와이어 형태로 제작된 초음파 도파로의 길이를 조절할 수 있기 때문에 기존의 온도 측정 장치가 설치된 모든 분야에서 활용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0019] 또, 초음파 도파로의 재질을 고온용 재질로 변경한다면, 꼭 온도 측정 대상의 표면 온도뿐만 아니라 초음파 도파로를 폐기물 용융물에 삽입하여 폐기물 용융물의 온도를 측정할 수도 있다.
- [0020] 또, 초음파 도파로가 와이어 타입이기 때문에 초음파 도파로를 부착하고자 하는 온도 측정 대상의 길이가 제한적이지 않고, 온도 측정 대상의 표면 형태 또한, 포용할 수 있는 범위가 넓다는 장점이 있다.
- [0021] 또, 초음파 도파로 내의 노치(Notch) 수나 초음파 도파로 바깥에 장착된 영구 자석의 수에 따라 측정할 수 있는 온도의 지점 수가 다양하기 때문에 각 지점에서 획득된 온도 값을 토대로 온도 측정 대상에 대한 전체 온도 분포를 파악할 수 있다.
- [0022] 또, 초음파 도파로가 와이어 타입이기 때문에 평평한 곳뿐만 아니라 곡면이나 굴곡진 표면에도 부착될 수 있고, 와이어의 직경이 작기 때문에 적용 대상 범위가 넓다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도면 1은 본 발명의 개념도,
도면 2는 신호 처리부의 제어 블록도,
도면 3은 반사파 발생 수단이 초음파 도파로의 2지점 이상에 장착된 상태도,
도면 4는 초음파 도파로가 온도 측정 대상의 표면에 일자 형태로 부착된 상태도,
도면 5는 초음파 도파로가 온도 측정 대상의 표면에 나선 형태로 부착되는 상태도,
도면 6a 내지 도면 6c는 삼각 노치나 원형 노치 또는 사각 노치 형태의 반사파 발생 수단을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 자세히 설명한다.
- [0026] 본 발명에 따른 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치는 도면 1에 도시한 바와 같이, 와이어 형태로서 온도 측정 대상(1)의 표면에 부착되고 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 공급되었을 때 와이어 형태로 제작된 몸체의 원주 방향으로 자기장이 형성되는 초음파 도파로(3)와; 상기 초음파 도파로(3)의 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류를 공급하는 신호 공급부(5); 상기 초음파 도파로(3)의 특정 지점에 가공되거나 장착되어 초음파 도파로(3)에 형성된 원주 방향의 자기장이나, 초음파 도파로(3)에 형성된 원주 방향의 자기장에 의해 생성된 종파(Longitudinal wave) 형태의 초음파와 만났을 때 초음파 도파로(3)의 특정 지점으로부터 초음파 도파로(3)의 양 끝단 방향으로 반사 초음파를 발생하는 반사파 발생 수단(7); 상기 초음파 도파로(3)의 어느 한 부분에 장착되어 신호 공급부(5)로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류 또는 반사파 발생 수단(7)으로부터 발생된 반사 초음파를 수신하는 신호 수신부(9); 및 상기 신호 수신부(9)에 신호 공급부(5)로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 신호 수신부(9)에 반사 초음파가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하고, 상기 온도 측정 대상(1)의 표면 온도에 따라 달라지는 시간차를 온도 측정 대상(1)의 표면 온도값으로 환산하는 신호 처리부(11)로 이루어질 수 있다.
- [0027] 상기 신호 수신부(9)에 신호 공급부(5)로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 신호 수신부(9)에 반사 초음파가 수신되는 시간까지의 시간차는 초음파 도파로(3)가 부착된 온도 측정 대상(1)의 표면 온도에 따라 달라지므로 시간차를 온도값으로 환산하면 온도 측정 대상(1)의 표면 온도를 측정 가능하다.
- [0028] 상기 신호 처리부(11)는 도면 2에 도시한 바와 같이, 신호 수신부(9)를 통해 수신된 반사 초음파를 소정 이득으로 증폭하는 증폭부(13)와; 상기 증폭부(13)를 통해 증폭된 반사 초음파는 통과시키는 반면, 반사 초음파 이외의 노이즈(Noise) 신호는 통과 저지시키는 대역 통과 필터(15); 상기 대역 통과 필터(15)를 통과한 반사 초음파 신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 변환부(17); 상기 신호 수신부(9)에 신호 공급부(5)로부터 공급된 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 디지털 변환부(17)로부터 디지털 신호로 변환된 반사 초음파 신호가 수신되는 시간까지의 시간차를 계산하는 시간차 계산부(19); 및 상기 시간차 계산부(19)에 의해 계산된 시간차를 온도 값으로 환산하는 온도 변환부(21)를 포함한다.
- [0029] 상기 디지털 변환부(17)는 반사 초음파 신호가 디지털 변환부(17)에 설정된 기준 전압을 초과하였을 때에는 하이(High) 디지털 신호를 출력하는 반면에, 반사 초음파 신호가 디지털 변환부(17)에 설정된 기준 전압 미만일 때에는 로우(Low) 디지털 신호를 출력한다.
- [0030] 상기 반사파 발생 수단(7)은 도면 3에 도시한 바와 같이, 초음파 도파로(3)의 2지점 이상에 장착되고, 상기 신호 수신부(9)는 신호 공급부(5)로부터 공급된 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류와 초음파 도파로(3)의 2지점 이상에 각기 설치된 반사파 발생 수단(7)으로부터 전송된 반사 초음파를 수신한다.
- [0031] 상기 신호 처리부(11)는 신호 공급부(5)로부터 신호 수신부(9)로 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 수신된 시간으로부터 초음파 도파로(3)의 각 지점에 설치된 2개 이상의 반사파 발생 수단(7)으로부터 신호 수신부(9)로 각각 수신된 반사 초음파까지의 시간차를 각기 계산하고, 각기 계산된 시간차를 온도 값으로 환산함으로써 온도 측정 대상(1)에서 2지점 이상의 온도값을 측정 가능하다.
- [0032] 상기 와이어 형태의 초음파 도파로(3)는 도면 4와 도면 5에 도시한 바와 같이, 온도 측정 대상(1)의 표면에 온

도 측정 대상(1)의 길이 방향으로 부착되거나 온도 측정 대상(1)의 표면에 나선 형태로 휘감긴다.

- [0033] 상기 반사파 발생 수단(7)은 도면 6a 내지 도면 6c에 도시한 바와 같이, 초음파 도파로(3)의 외부 둘레면을 초음파 도파로(3)의 원주 방향으로 절삭 가공한 노치(Notch)이다.
- [0034] 상기 노치는 도면 6a 내지 도면 6c에 도시한 바와 같이, 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 삼각 형태로 절삭 가공한 삼각 노치(23)(Notch)이거나, 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 반원 형태로 절삭 가공한 원형 노치(25), 또는 초음파 도파로(3)의 외부 둘레 면을 사각 형태로 절삭 가공한 사각 노치(27)로 구성될 수 있다.
- [0035] 상기 신호 공급부(5)에서 초음파 도파로(3)의 끝단에 초음파 주파수를 갖는 펄스 신호 형태의 전압이나 전류가 공급되면 초음파 도파로(3)의 원주 방향을 따라 형성된 자기장에 의해 발생 된 종파 형태의 초음파가 초음파 도파로(3)의 길이 방향으로 진행되고, 상기 초음파 도파로(3)의 길이 방향을 따라 진행된 종파는 특정 지점에 설치된 삼각 노치(23)나 원형 노치(25), 또는 사각 노치(27)에 반사되어 특정 지점으로부터 초음파 도파로(3)의 양 끝단 방향으로 진행된다.
- [0036] 상기 신호 수신부(9)는 도면 1에 도시한 바와 같이, 초음파 도파로(3)의 일단에서 초음파 도파로(3)에 공급되는 펄스 형태의 전압이나 전류 또는 삼각 노치(23)나 원형 노치(25) 또는 사각 노치(27)로부터 반사되어 돌아오는 종파 형태의 초음파를 수신하는 센싱 코일(29)(Sensing Coil)을 포함한다.
- [0037] 상기 센싱 코일(29)은 펄스 형태의 전류나 종파 형태의 초음파를 패러데이(Faraday)의 전자기 유도 법칙에 따라 전압 형태로 변환 출력한다.
- [0038] 상기 신호 수신부(9)는 도면 1에 도시한 바와 같이, 초음파 도파로(3)의 일단에서 초음파 도파로(3)에 공급되는 펄스 형태의 전압이나 전류 또는 비틀림파 형태의 초음파 신호를 수신하는 센싱 코일(29)(Sensing Coil)을 포함한다.
- [0039] 이러한 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 초음파 도파로를 이용한 표면 온도 측정 장치는 초음파 도파로(3)가 와이어 형태로 제작되어 구조가 간단하기 때문에 취급 및 제작이 간단하며, 온도 측정 대상(1)의 표면에 부착되기 때문에 설치가 용이 해 다양한 산업 현장에 적용 가능하다.
- [0040] 또한, 하나의 온도 측정 장치로 온도 측정 대상(1)의 다중 지점에서 온도 값을 취득할 수 있기 때문에 온도 측정 대상(1)의 전체 영역에 대한 온도 분포를 알 수 있다.
- [0041] 또, 와이어 형태로 제작된 초음파 도파로(3)의 길이를 조절할 수 있기 때문에 기존의 온도 측정 장치가 설치된 모든 분야에서 활용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0042] 또, 초음파 도파로(3)의 재질을 고온용 재질로 변경한다면, 꼭 온도 측정 대상(1)의 표면 온도뿐만 아니라 초음파 도파로(3)를 폐기물 용융물에 삽입하여 폐기물 용융물의 온도를 측정할 수도 있다.
- [0043] 또, 초음파 도파로(3)가 와이어 타입이기 때문에 초음파 도파로(3)를 부착하고자 하는 온도 측정 대상(1)의 길이 제한적이지 않고, 온도 측정 대상(1)의 표면 형태 또한, 포용할 수 있는 범위가 넓다는 장점이 있다.
- [0044] 또, 초음파 도파로(3) 내의 노치(Notch) 수나 초음파 도파로(3) 바깥에 장착된 영구 자석(31)의 수에 따라 측정할 수 있는 온도의 지점 수가 다양하기 때문에 각 지점에서 획득된 온도 값을 토대로 온도 측정 대상(1)에 대한 전체 온도 분포를 파악할 수 있다.
- [0045] 또, 초음파 도파로(3)가 와이어 타입이기 때문에 평평한 곳뿐만 아니라 곡면이나 굴곡진 표면에도 부착될 수 있고, 와이어의 직경이 작기 때문에 적용 대상 범위가 넓다는 장점이 있다.

부호의 설명

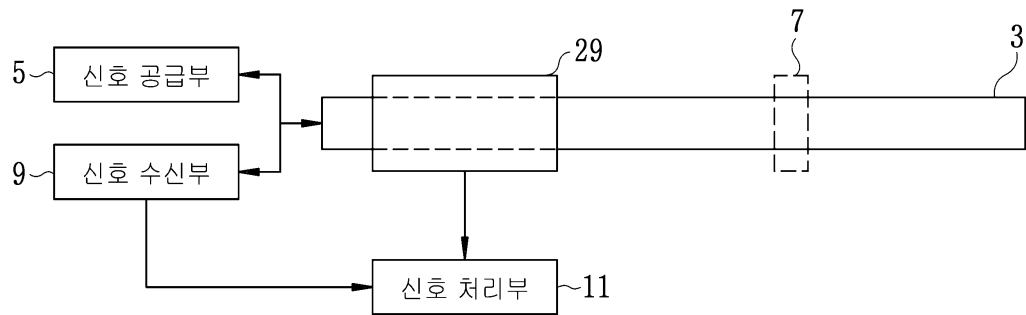
- | | | |
|--------|-------------|--------------|
| [0047] | 1. 온도 측정 대상 | 3. 초음파 도파로 |
| | 5. 신호 공급부 | 7. 반사파 발생 수단 |
| | 9. 신호 수신부 | 11. 신호 처리부 |
| | 13. 증폭부 | 15. 대역 통과 필터 |
| | 17. 디지털 변환부 | 19. 시간차 계산부 |
| | 21. 온도 변환부 | 23. 삼각 노치 |

25. 원형 노치
29. 센싱 코일

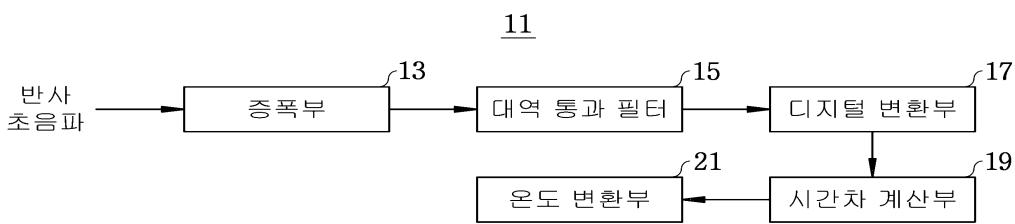
27. 사각 노치

도면

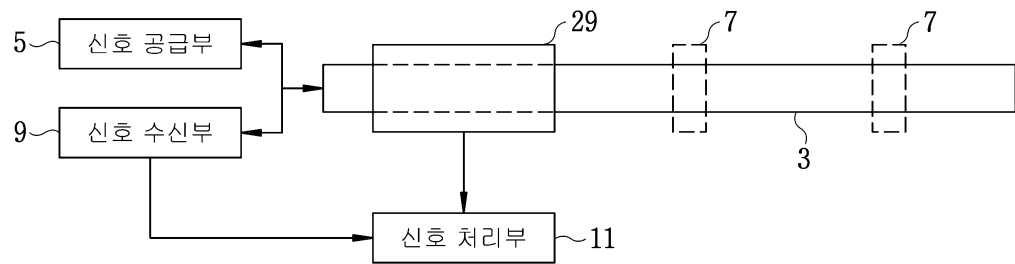
도면1



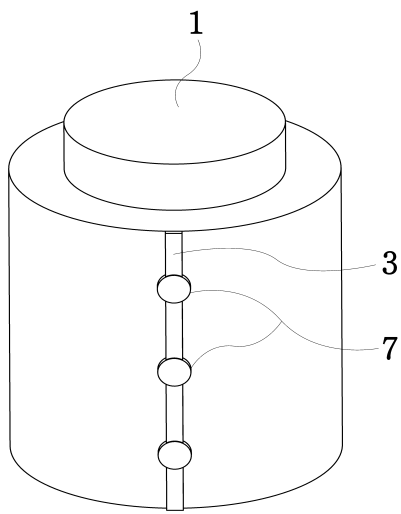
도면2



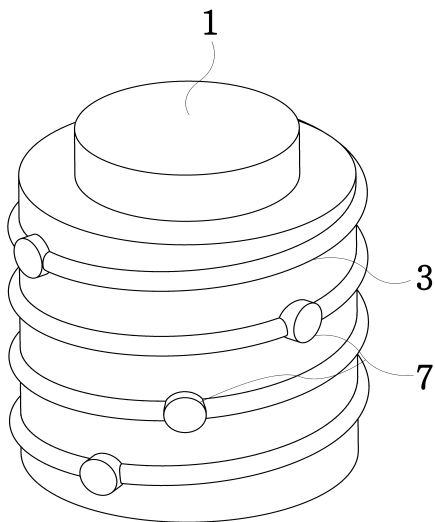
도면3



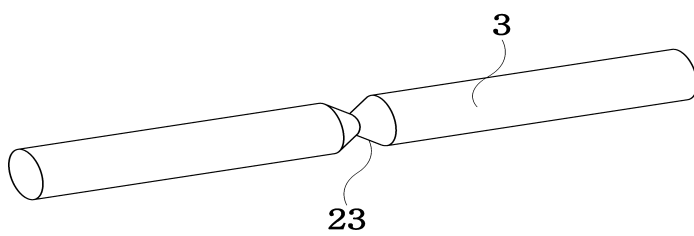
도면4



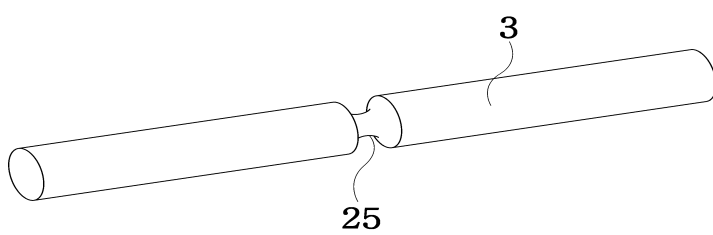
도면5



도면6a



도면6b



도면6c

