



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0043370
(43) 공개일자 2019년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01K 1/14 (2006.01) B61K 9/08 (2006.01)

G01K 1/02 (2006.01) G01K 3/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01K 1/143 (2013.01)

B61K 9/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0135354

(22) 출원일자 2017년10월18일

심사청구일자 2017년10월18일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

조성진

대전광역시 유성구 노은동로111 열매마을 10단지
1008동 505호

김홍집

대전광역시 유성구 지족동 반석마을 205동 1504호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박진호, 김태완, 이재명

전체 청구항 수 : 총 5 항

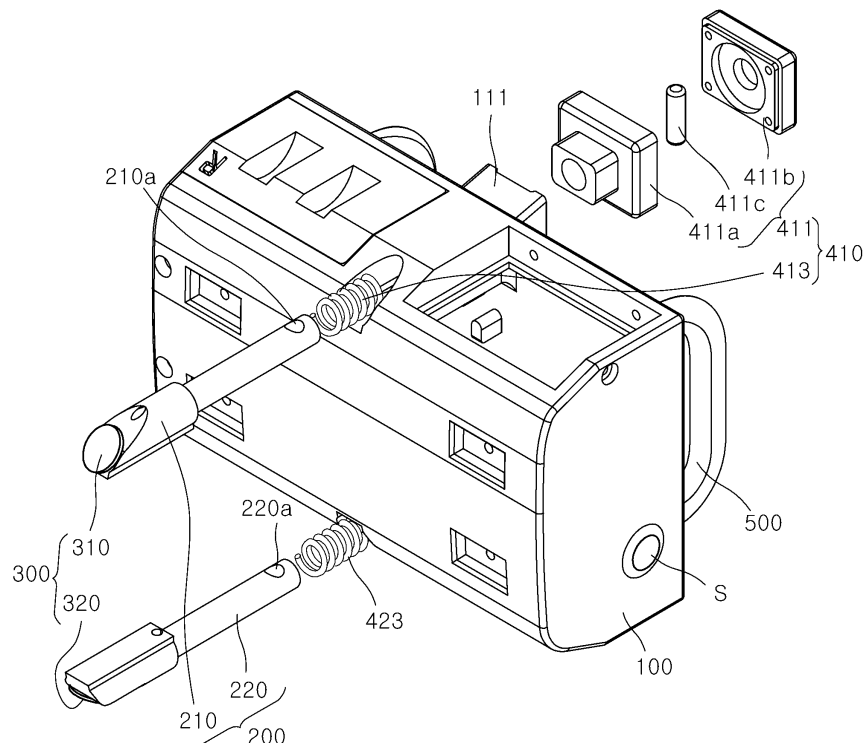
(54) 발명의 명칭 휴대용 레일 내부온도 검출장치

(57) 요약

본 발명은 레일의 표면온도를 보다 정확하게 측정함으로써 레일의 표면온도로부터 산출되는 레일 내부의 대표 온도의 신뢰성을 향상시킬 뿐만 아니라, 내부 대표온도 검출이 요구되는 레일에 탈부착됨으로써 레일의 구간별 대표 온도를 검출할 수 있게 되는 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



이를 위하여 본 발명은 하우징, 상기 하우징에 형성된 측정부 관통홀을 관통하면서 상기 하우징과 결합되며, 일단에 온도 센서부가 결합되는 레일온도 측정부, 상기 레일온도 측정부를 길이방향으로 이동시키는 접촉 유도부, 상기 온도 센서부에서 측정된 상기 레일의 표면 온도를 바탕으로 레일의 내부 대표온도를 산출하는 알고리즘이 기저장된 연산 처리부 및 상기 레일의 내부 대표온도 정보를 외부 관리서버 또는 단말기로 전송하는 통신부를 포함하며, 상기 레일온도 측정부는 상기 레일의 제1 영역의 표면 온도를 측정하는 제1 레일온도 측정부와, 상기 레일의 제2 영역의 표면 온도를 측정하는 제2 레일온도 측정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

G01K 1/024 (2013.01)

G01K 1/026 (2013.01)

G01K 3/02 (2013.01)

(72) 발명자

박상준

충청북도 청주시 서원구 월평로 24, 806동 103호

김광우

경상남도 밀양시 가곡벚꽃길 63 우영타워 612호

김형욱

충청남도 계룡시 엄사면 번영11길 6

곽성열

대전광역시 유성구 문화원로38번길 35, 202호

임남형

대전광역시 서구 둔산북로 215 가람아파트 1동 1306호

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징에 형성된 측정부 관통홀을 관통하면서 상기 하우징과 결합되며, 일단에 온도 센서부가 결합되는 레일온도 측정부;

상기 레일온도 측정부를 길이방향으로 이동시키는 접촉 유도부;

상기 온도 센서부에서 측정한 상기 레일의 표면 온도를 바탕으로 레일의 내부 대표온도를 산출하는 알고리즘이 저장된 연산 처리부; 및

상기 레일의 내부 대표온도 정보를 외부 관리서버 또는 단말기로 전송하는 통신부;를 포함하며,

상기 레일온도 측정부는,

상기 레일의 제1 영역의 표면 온도를 측정하는 제1 레일온도 측정부;와,

상기 레일의 제2 영역의 표면 온도를 측정하는 제2 레일온도 측정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉 유도부는,

상기 레일온도 측정부 외주면의 적어도 일부분을 따라 배치되는 스프링부; 및

상기 레일온도 측정부의 타단과 결합되어 상기 레일온도 측정부를 이동시키는 손잡이부;를 포함하고,

상기 레일온도 측정부의 타단에는 상기 손잡이부와의 결합을 위한 핀 홀이 형성되고,

상기 하우징 외측면 중 상기 손잡이부가 위치하는 영역에는 상기 손잡이부가 삽입 또는 거치되는 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 손잡이부는,

상기 레일온도 측정부의 길이방향을 기준으로 상기 핀 홀의 전방에 배치되는 제1 고정부;

상기 레일온도 측정부의 길이방향을 기준으로 상기 핀 홀의 후방에 배치되며, 상기 제1 고정부와 결합되는 제2 고정부; 및

상기 제1 고정부와 상기 제2 고정부 사이에 배치되며, 상기 핀 홀을 관통하여 상기 핀 홀과 결합되는 고정 핀;을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 손잡이부가 상기 돌출부의 외부에 거치되는 경우, 상기 스프링부가 압축되면서 상기 레일온도 측정부가 상기 하우징의 내측으로 삽입되고,

상기 손잡이부의 일부분이 상기 돌출부에 삽입되는 경우, 상기 스프링부의 압축이 해제되면서 상기 레일온도 측정부의 일단이 하우징의 외측으로 돌출됨으로써 상기 온도 센서부와 상기 레일과의 접촉면적이 증가하는 것을

특징으로 하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연산 처리부는 상기 제1 레일온도 측정부와 상기 제2 레일온도 측정부에서 측정된 표면 온도를 기준으로 상기 레일 내부의 대표 온도를 산출하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레일의 표면온도를 보다 정확하게 측정함으로써 레일의 표면온도로부터 산출되는 레일 내부의 대표 온도의 신뢰성을 향상시킬 뿐만 아니라, 내부 대표온도 검출이 요구되는 레일에 탈부착됨으로써 레일의 구간별 대표 온도를 검출할 수 있게 되는 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 열차의 고속화가 진행되고, 이러한 고속열차를 이동시키기 위하여 설치되는 레일은 장대 레일로 구성된다. 일반적으로 장대 레일은 200m 이상의 길이를 가지며, 기존의 철도 레일을 용접하여 이은 것으로, 열차의 고속화와 주행의 안정성을 위해 필수적이다.
- [0003] 장대 레일은 기존의 철도 레일과 비교하여 소음과 진동으로부터 자유로워 고속열차를 운용하기에 적합한 측면이 있는 반면, 열 응력에 의한 좌굴로 인하여 열차의 탈선 사고를 발생시킬 수 있는 위험성이 있다.
- [0004] 이로 인하여 열차 운행중에 대형 사고가 발생할 수 있는 문제가 있으며, 이를 방지하기 위하여 레일의 열적 특성을 반영하는 대표 온도를 검출해 내는 시스템이 개발되고 있다.
- [0005] 그러나 기존의 레일 온도 검지 장치는 일정한 장소에 설치되어 레일의 외부 온도를 측정하는 고정 형태를 가진다. 이러한 고정 형태의 레일 온도 검지 장치는 설치와 해체가 번거롭다. 따라서 레일에 설치가 된 이후 다른 영역의 레일 온도를 측정하기 위하여 검지 장치를 이동시키는 것이 어려운 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 레일의 한 고정된 위치의 표면의 온도만을 측정하여 레일의 유지관리에 사용하기 때문에 레일의 전체적인 열적 특성을 반영하기에 대표성이 떨어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0782319호 (발명의 명칭: 철도 구조물의 안전 진단을 위한 레일 계측의 모니터링 장치, 공고일: 2007년 12월 06일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 레일의 표면온도를 보다 정확하게 측정함으로써 레일의 표면온도로부터 산출되는 레일 내부의 대표 온도의 신뢰성을 향상시킬 뿐만 아니라, 내부 대표온도 검출이 요구되는 레일에 탈부착됨으로써 레일의 구간별 대표 온도를 검출할 수 있게 되는 휴대용 레일 내부온도 검출장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 하우징, 상기 하우징에 형성된 측정부 관통홀을 관통하면서 상기 하우징과 결합되며, 일단에 온도 센서부가 결합되는 레일온도 측정부, 상기 레일온도 측정부를 길이방향으로 이동시키는 접촉 유도부, 상기 온도 센서부에서 측정한 상기 레일의 표면 온도를 바탕으로 레일의 내부 대표온도를

산출하는 알고리즘이 기저장된 연산 처리부 및 상기 레일의 내부 대표온도 정보를 외부 관리서버 또는 단말기로 전송하는 통신부를 포함하며, 상기 레일온도 측정부는 상기 레일의 제1 영역의 표면 온도를 측정하는 제1 레일온도 측정부와, 상기 레일의 제2 영역의 표면 온도를 측정하는 제2 레일온도 측정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 레일 내부온도 검출장치를 제공한다.

[0010] 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 있어서, 상기 접촉 유도부는 상기 레일온도 측정부 외주면의 적어도 일부분을 따라 배치되는 스프링부 및 상기 레일온도 측정부의 타단과 결합되어 상기 레일온도 측정부를 이동시키는 손잡이부를 포함하고, 상기 레일온도 측정부의 타단에는 상기 손잡이부와 결합을 위한 핀 홀이 형성되고, 상기 하우징 외측면 중 상기 손잡이부가 위치하는 영역에는 상기 손잡이부가 삽입 또는 거치되는 돌출부가 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 있어서, 상기 손잡이부는 상기 레일온도 측정부의 길이방향을 기준으로 상기 핀 홀의 전방에 배치되는 제1 고정부, 상기 레일온도 측정부의 길이방향을 기준으로 상기 핀 홀의 후방에 배치되며, 상기 제1 고정부와 결합되는 제2 고정부 및 상기 제1 고정부와 상기 제2 고정부 사이에 배치되며, 상기 핀 홀을 관통하여 상기 핀 홀과 결합되는 고정 핀을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 있어서, 상기 손잡이부가 상기 돌출부의 외부에 거치되는 경우, 상기 스프링부가 압축되면서 상기 레일온도 측정부가 상기 하우징의 내측으로 삽입되고, 상기 손잡이부의 일부분이 상기 돌출부에 삽입되는 경우, 상기 스프링부의 압축이 해제되면서 상기 레일온도 측정부의 일단이 하우징의 외측으로 돌출됨으로써 상기 온도 센서부와 상기 레일과의 접촉면적이 증가할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치에 있어서, 상기 연산 처리부는 상기 제1 레일온도 측정부와 상기 제2 레일온도 측정부에서 측정된 표면 온도를 기준으로 상기 레일 내부의 대표 온도를 산출할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0015] 첫째, 레일의 2개 영역에서 표면 온도를 측정하고, 표면 온도를 기준으로 실험을 통한 알고리즘을 이용하여 보다 정확하게 레일 내부의 대표 온도를 산출함으로써 안정적인 철도 레일의 유지가 가능한 이점이 있다.

[0016] 둘째, 접촉 유도부를 통해 온도 센서부가 레일에 보다 긴밀하게 밀착되어 접촉 저항이 최소화됨에 따라 레일의 표면 온도를 바탕으로 산출하는 레일 내부의 대표 온도에 대한 신뢰도가 상승하는 이점이 있다.

[0017] 셋째, 내부 대표온도 검출이 요구되는 레일에 탈부착되어 레일의 표면 온도 측정이 가능하게 됨으로써 레일의 구간별 대표 온도를 검출할 수 있게 되는 이점이 있다.

[0018] 넷째, 무선통신이 가능한 통신부를 이용하여 내부 대표온도에 대한 정보를 전송할 수 있게 됨으로써 레일 내부 대표온도의 현장확인뿐만 아니라 원격으로 레일 내부 대표온도의 확인을 수행할 수 있게 되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치의 개략도를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치에서 하우징, 레일온도 측정부 및 접촉 유도부의 세부 구성을 도시한 사시도이다.

도 3은 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치의 A-A' 단면을 도시한 도면이다.

도 4는 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치가 레일에 장착된 예시를 도시한 도면이다.

도 5는 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치를 통해 레일의 대표온도를 산출하는 과정을 수행하기 위한 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치에서 접촉 유도부의 위치에 따른 레일온도 측정부의 이동을 도시한 도면이다.

도 7은 도 1의 휴대용 레일 내부온도 검출장치에서 레일의 표면 온도를 레일의 내부 대표 온도로 산출하기 위한 알고리즘을 얻기 위하여 진행된 실험을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 상술한 해결하고자 하는 과제가 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.
- [0021] 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 1 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치는 하우징(100), 레일온도 측정부(200), 온도 센서부(300), 접촉 유도부(400), 연산 처리부(700), 통신부(900), 신호 증폭부(600), 전원 공급부(800)를 포함한다.
- [0023] 상기 하우징(100)은 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치가 장착되는 레일(R)과 대응되는 형상으로 형성되며, 상기 하우징(100)에는 돌출부 및 측정부 관통홀(120)이 형성되어 있고, 상기 돌출부 및 상기 측정부 관통홀(120)에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0024] 또한, 상기 하우징(100)은 레일(R)이 고온으로 상승하는 경우를 대비하여 내열성을 가지는 재질로 구성되며, 예를 들어 PLA, ABS와 같은 수지재질로 이루어질 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 하우징(100)은 낮은 열전도성을 가지는 재질로 구성될 수 있으며, 이는 상기 레일(R)의 열을 전달받아 상기 하우징(100) 자체의 온도가 상승함으로써 상기 온도 센서부(300)가 상기 레일(R)의 온도를 측정하는 과정에서 발생할 수 있는 노이즈 발생을 방지하기 위함이다.
- [0026] 상기 레일온도 측정부(200)는 상기 측정부 관통홀(120)을 관통하면서 상기 하우징(100)과 결합되며, 일단에 온도 센서부(300)가 결합되고, 상기 레일온도 측정부(200)는 제1 레일온도 측정부(210) 및 제2 레일온도 측정부(220)를 포함한다.
- [0027] 상기 제1 레일온도 측정부(210)는 일단에 제1 온도 센서부(310)가 결합되어 상기 레일(R)의 제1 영역의 표면 온도를 측정한다.
- [0028] 상기 제2 레일온도 측정부(220)는 일단에 제2 온도 센서부(320)가 결합되어 상기 레일(R)의 제2 영역의 표면 온도를 측정한다.
- [0029] 도 7에 도시된 바와 같이, ANSYS와 같은 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 레일(R)의 온도 변화에 따른 변위량 분석을 통해 실측한 16개 점의 온도를 열 팽창량을 계산한 후 단면의 평균치와 근사한 위치를 레일(R)에 표시하고, 이를 통해 레일(R)에서 집중적으로 변형이 일어난 곳을 확인함으로써 레일(R)의 내부 대표온도 변화 산출하기에 적합한 레일(R)의 상기 제1 영역(R1) 및 상기 제2 영역(R2)의 표면을 선정한다.
- [0030] 물론, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역은 상술한 시뮬레이션 프로그램 뿐만 아니라 실제 실험을 통한 결과값을 기준으로 선정될 수 있다.
- [0031] 상기 레일온도 측정부(200)는 상기 하우징(100)과 동일하게 내열성 및 낮은 열전도성을 가지는 재질로 구성되며, 상기 레일(R)의 열에 의하여 상기 레일온도 측정부(200)가 상승함으로써 상기 온도 센서부(300)가 상기 레일(R)의 표면온도를 측정하는 과정에서 발생할 수 있는 노이즈 발생을 방지한다.
- [0032] 상기 레일온도 측정부(200)의 상세 구조를 상기 제1 레일온도 측정부(210)를 기준으로 설명하면 다음과 같으며, 상기 제2 레일온도 측정부(220)는 후술하는 상기 제1 레일(R)온도 측정부와 동일한 구성 및 형상을 가지므로 제2 레일온도 측정부(220)에 대한 설명은 생략한다.
- [0033] 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 레일온도 측정부(210)는 측정헤드부(211)와 측정관통부(212)를 포함한다.
- [0034] 상기 측정헤드부(211)의 일단은 제1 온도 센서부(310)와 결합되고, 타단은 상기 측정관통부(212)와 연결되며, 상기 측정헤드부(211)의 일단은 상기 하우징(100)의 표면과 동일한 구조 및 형상을 가지도록 형성된다.
- [0035] 즉, 상기 측정헤드부(211)의 일단이 상기 레일(R)과 대응되는 형상으로 구성됨으로써 상기 측정헤드부(211)의 일단에 결합된 상기 제1 온도 센서부(310)가 상기 레일(R)의 표면 온도를 보다 정확하게 측정할 수 있도록 한다.
- [0036] 상기 측정관통부(212)의 일단은 상기 측정헤드부(211)의 타단과 연결되어 있으며, 상기 측정관통부(212)의 타단에는 제1 핀 홀(120a)이 형성되어 있고, 상기 측정헤드부(211)의 직경은 상기 측정관통부(212)의 직경보다 크게

형성된다.

- [0037] 여기서, 상기 제1 레일온도 측정부(210)가 관통되는 측정부 관통홀(120)은 제1 관통홀(121) 및 제2 관통홀(122)을 포함하고, 상기 제1 관통홀(121)의 직경은 상기 제2 관통홀(122)의 직경보다 크게 형성된다.
- [0038] 이때, 상기 제1 관통홀(121)의 직경은 상기 측정헤드부(211)의 직경보다 크게 형성되며, 상기 제2 관통홀(122)의 직경은 상기 측정헤드부(211)의 직경보다 작게 형성되며, 상기 측정관통부(212)의 직경보다 크게 형성된다.
- [0039] 즉, 상기 측정헤드부(211)와 상기 측정관통부(212)의 연결부분이 단차지게 형성되고, 상기 측정헤드부(211)의 직경이 상기 제2 관통홀(122)의 직경보다 크게 형성되므로, 상기 제1 레일온도 측정부(210)가 상기 측정헤드부(211)로부터 상기 측정관통부(212) 방향으로 이동할 때, 상기 제1 레일온도 측정부(210)가 상기 하우징(100)으로부터 탈락되는 것을 방지한다.
- [0040] 상기 온도 센서부(300)는 상술한 바와 같이 제1 온도 센서부(310)와 제2 온도 센서부(320)를 포함하며, 상기 온도 센서부(300)는 써모커플과 같은 접촉식 온도센서로 구성되어 상기 온도 센서부(300)가 상기 레일온도 측정부(200)에 의하여 상기 레일(R)의 표면에 부착되어 있을 때 보다 높은 정확도로 상기 레일(R) 표면의 온도를 측정할 수 있도록 한다.
- [0041] 상기 접촉 유도부(400)는 상기 레일온도 측정부(200)를 길이방향으로 이동시키며, 상기 접촉 유도부(400)는 제1 접촉 유도부(410) 및 제2 접촉 유도부(420)를 포함한다.
- [0042] 여기서, 상기 돌출부는 상기 하우징 외측면 중 상기 손잡이부가 위치하는 영역에 상기 손잡이부가 삽입 또는 거치되도록 형성되며, 상기 돌출부는 상기 제1 접촉 유도부(410)가 삽입 또는 거치되는 제1 돌출부(111)와, 상기 제2 접촉 유도부(420)가 삽입 또는 거치되는 제2 돌출부(112)를 포함한다.
- [0043] 상기 제1 접촉 유도부(410)는 상기 제1 레일온도 측정부(210)를 길이방향으로 이동시키며, 상기 제2 접촉 유도부(420)는 상기 제2 레일온도 측정부(220)를 길이방향으로 이동시키고, 상기 접촉 유도부(400)의 세부 구성을 상기 제1 접촉 유도부(410)를 기준으로 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 물론, 상기 제1 접촉 유도부(410)와 상기 제2 접촉 유도부(420)의 구성 및 형상은 동일하게 형성되어 있으므로, 상기 제2 접촉 유도부(420)에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0045] 상기 제1 접촉 유도부(410)는 제1 스프링부(413) 및 제1 손잡이부(411)를 포함한다.
- [0046] 상기 제1 스프링부(413)는 상기 제1 관통홀(121) 내부에 위치하며, 상기 측정관통부(212) 외주면을 따라 배치되고, 상기 측정헤드부(211)의 타단 및 상기 제1 관통홀(121) 사이에 위치하며, 상기 제1 레일온도 측정부(210)에 이동에 따라 압축 및 압축해제된다.
- [0047] 상기 제1 손잡이부(411)는 상기 하우징(100) 외부에 위치하며, 상기 측정관통부(212) 타단과 결합되어 상기 레일온도 측정부(200)를 길이방향으로 이동시킨다.
- [0048] 구체적으로, 상기 제1 손잡이부(411)는 제1 고정부(411a), 제2 고정부(411b) 및 제1 고정 핀(411c)을 포함한다.
- [0049] 상기 제1 고정부(411a)는 상기 제1 레일온도 측정부(210)의 길이방향을 기준으로 상기 제1 핀 홀(120a)의 전방, 즉, 상기 하우징(100)과 상기 제1 핀 홀(120a) 사이에 배치되며, 상기 측정관통부(212)가 상기 제1 고정부(411a)를 관통하여 배치된다.
- [0050] 상기 제2 고정부(411b)는 상기 제2 레일온도 측정부(220)의 길이방향을 기준으로 상기 제1 핀 홀(120a)의 후방에 배치되며, 상기 제1 고정부(411a)와 결합되며, 상기 측정관통부(212)가 상기 제2 고정부(411b)를 관통하여 배치된다.
- [0051] 상기 제1 고정 핀(411c)은 상기 제1 고정부(411a) 및 상기 제2 고정부(411b) 사이에 배치되며, 상기 제1 핀 홀(120a)을 관통하여 상기 측정관통부(212)와 결합된다.
- [0052] 즉, 상기 측정관통부(212)는 상기 제1 고정부(411a)와 상기 제2 고정부(411b)를 동시에 관통하여 배치되며, 상기 제1 고정부(411a)와 상기 제2 고정부(411b)가 결합되고, 상기 제1 고정부(411a)와 상기 제2 고정부(411b) 사이에 상기 측정관통부(212)와 결합되는 제1 고정 핀(411c)이 위치함으로써 상기 제1 고정부(411a) 및 상기 제2 고정부(411b)가 상기 측정관통부(212)와 결합되며, 이때 상기 제1 고정부(411a) 및 상기 제2 고정부(411b)는 상기 측정관통부(212)로부터 원하는 각도로 회전 가능하게 된다.
- [0053] 상기 제1 고정부(411a)와 상기 제2 고정부(411b)는 단면이 다각형으로 구성되어 있으며, 이처럼 구성된 이유는

후술하도록 한다.

- [0054] 또한, 상기 제1 고정부(411a)는 바디부(411ab)와 헤드부(411aa)를 포함한다.
- [0055] 상기 바디부(411ab)의 일단은 상기 하우징(100)에 형성된 상기 제1 돌출부(111)에 삽입되며, 타단은 상기 헤드부(411aa)와 연결된다.
- [0056] 상기 헤드부(411aa)는 상기 바디부(411ab)와 연결되고, 단면적이 상기 바디부(411ab)보다 크게 형성된다.
- [0057] 또한, 상기 바디부(411ab) 및 상기 헤드부(411aa)의 단면은 다각형으로 형성되어 있으며, 상기 바디부(411ab)가 삽입되는 상기 돌출부의 내측부 단면은 상기 바디부(411ab)의 단면보다 작게 형성되되, 상기 바디부(411ab)의 단면과 동일한 형상으로 형성되어 있고, 상기 돌출부의 외측부 단면은 상기 바디부(411ab)의 단면보다 크게 형성된다.
- [0058] 또한, 상기 헤드부(411aa)의 단면은 상기 돌출부의 내측부 단면보다 크게 형성되어 있다.
- [0059] 즉, 상기 바디부(411ab)는 상기 돌출부 내부로 삽입될 수도 있고, 상기 돌출부 외측 끝단에 거치될 수도 있으며, 상기 헤드부(411aa)가 상기 돌출부 내부로 삽입되지 않으므로, 결과적으로 상기 제1 레일온도 측정부(210)가 측정관통부(212)에서 측정헤드부(211) 방향으로 이동할 때, 상기 제1 레일온도 측정부(210)가 상기 하우징(100)으로부터 탈락되는 것을 방지한다.
- [0060] 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치의 접촉 유도부(400)의 위치에 따른 레일온도 측정부(200)의 이동을 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 손잡이부, 보다 구체적으로는 상기 바디부(411ab)가 상기 돌출부 내부로 삽입되는 경우, 상기 측정헤드부(211)의 이동에 따라 상기 측정헤드부(211)와 상기 제1 관통홀(121)에 의해 발생하여 상기 스프링부에 가해지는 압력이 해제된다.
- [0062] 이에 따라, 상기 스프링부의 압축이 해제되어 상기 측정헤드부(211) 및 상기 제1 온도 센서부(310)가 상기 하우징(100)의 외측으로 돌출됨으로써 상기 온도 센서부(300)와 상기 레일(R)과의 접촉면적이 증가하게 된다.
- [0063] 즉, 상기 접촉 유도부(400)를 통해 상기 온도 센서부(300)가 레일(R)에 보다 긴밀하게 밀착되어 접촉 저항이 최소화됨에 따라 상기 레일(R)의 표면 온도를 보다 정확하게 측정할 수 있게 되고, 이를 통해 측정된 레일(R)의 표면 온도를 바탕으로 산출하는 레일(R) 내부의 대표 온도에 대한 신뢰도가 상승하게 된다.
- [0064] 또한, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 손잡이부, 즉 상기 바디부(411ab)가 상기 돌출부 외측부에 거치되는 경우, 상기 측정헤드부(211)의 이동에 따라 상기 스프링부에 가해지는 상기 측정헤드부(211)와 상기 제1 관통홀(121)에 의해 압력이 형성된다.
- [0065] 이에 따라, 상기 스프링부가 압축되면서, 상기 측정헤드부(211) 및 상기 제1 온도 센서부(310)가 상기 하우징(100)의 내측으로 삽입된다.
- [0066] 이를 통해, 상기 제1 온도 센서부(310)가 레일(R)의 온도를 측정하지 않는 경우, 상기 제1 온도 센서부(310)가 상기 하우징(100) 내부에 배치됨으로써 상기 제1 온도 센서부(310)의 손상 및 파손을 방지하여 제1 온도 센서부(310)의 수명의 증가시킬 수 있게 된다.
- [0067] 상술한 과정을 통해 상기 제1 온도 센서부(310)와 상기 제2 온도 센서부(320)는 상기 레일(R)의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 표면 온도를 측정한다.
- [0068] 상기 신호 증폭부(600)는 상기 제1 온도 센서부(310)와 상기 제2 온도 센서부(320)에서 측정한 상기 레일(R)의 표면 온도를 아날로그 신호에서 디지털 신호로 변환하고 증폭시켜 상기 연산 처리부(700)로 전달한다.
- [0069] 상기 연산 처리부(700)에는 상기 레일(R)의 표면 온도를 바탕으로 상기 레일(R)의 내부 대표온도를 산출하는 알고리즘이 기저장되어 있고, 상기 연산 처리부(700)는 상기 신호 증폭부(600)로부터 전달받은 레일(R)의 표면 온도 신호를 상기 알고리즘을 통해 상기 레일(R)의 내부 대표온도를 산출한다.
- [0070] 상기 알고리즘은 상술한 ANSYS 등과 같은 해석 프로그램을 통한 시뮬레이션 및 실험을 통해 구축되었으며, 이와 같은 알고리즘을 구축하기 위하여 마이크로 프로세서를 사용하였다.
- [0071] 마이크로 프로세서를 사용함으로써 알고리즘을 적용할 수 있을 뿐만 아니라 각종 센서와 모듈의 제어에 사용될 수 있으며, 작은 크기와 적은 소비전력을 사용하는 특성을 가지므로 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출

장치가 휴대용으로 구성될 수 있게 된다.

- [0072] 본 발명에 따른 연산 처리부(700)는 Arduino UNO 또는 라즈베리 파이 등이 사용될 수 있다.
- [0073] 또한, 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치는 데이터 베이스부(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 데이터 베이스부는 실험을 통해 얻은 계절별, 시간별 기상데이터를 기반으로 레일(R)의 정보에 대한 데이터 베이스를 구축하고, 이러한 데이터 베이스는 상기 연산 처리부(700)에서 상기 레일(R) 표면 온도를 바탕으로 상기 레일(R)의 내부 대표 온도를 산출할 때 반영되어 보다 정확한 내부 대표 온도 산출이 가능하도록 할 수 있다.
- [0074] 상기 통신부(900)는 상기 레일(R)의 내부 대표온도 정보를 외부 관리서버 또는 단말기(M)로 전송하며, 상기 통신부(900)는 무선통신으로 구성되어 블루투스를 사용함으로써 원격에 위치하는 관리자의 단말기에도 상기 레일(R)의 정보를 송신할 수 있게 되고, 이에 따라 원격의 관리자도 상기 레일(R)의 정보를 확인할 수 있게 된다.
- [0075] 상기 전원 공급부(800)는 내부 전원 방식을 사용하며, 충전식 전원을 이용함으로써 본 발명에 따른 휴대용 레일(R) 내부 대표온도 검출장치의 이동성을 높이고 유지비용을 절감시킨다.
- [0076] 상기 하우징(100)에는 전원 스위치(S)가 형성되어 있어 상기 레일(R)의 온도를 측정할 때에만 구동되도록 하여 전원 공급부(800)에 저장된 전원을 절약할 수 있도록 한다.
- [0077] 또한, 상기 하우징(100)에는 장착부(500)가 형성되어, 본 발명에 따른 휴대용 레일 내부온도 검출장치가 상기 레일(R)에 용이하게 탈착 및 부착될 수 있도록 한다.
- [0078] 결과적으로, 본 발명에 따른 휴대용 레일(R) 내부 대표온도 검출장치는 내부 대표온도 검출이 요구되는 레일(R)에 탈부착됨으로써 레일(R)의 구간별 대표 온도를 검출할 수 있게 된다. 또한, 시간과 장소에 구애받지 않고 레일(R)의 유지 보수에 사용될 수 있으므로 사용의 편리성이 증대된다.
- [0079] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특정한 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형의 실시가 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

부호의 설명

- [0080] 100: 하우징
- 111: 제1 돌출부
- 112: 제2 돌출부
- 120: 측정부 관통홀
- 121: 제1 관통홀
- 122: 제2 관통홀
- 200: 레일온도 측정부
- 210: 제1 레일온도 측정부
- 211: 측정헤드부
- 212: 측정관통부
- 210a: 제1 핀 홀
- 220: 제2 레일온도 측정부
- 220b: 제2 핀 홀
- 300: 온도 센서부
- 310: 제1 온도 센서부
- 320: 제2 온도 센서부
- 400: 접촉 유도부

410: 제1 점측유도부

411: 제1 손잡이부

411a: 제1 고정부

411aa: 헤드부

411ab: 바디부

411b: 제2 고정부

411c: 제1 고정 핀

413: 제1 스프링부

420: 제2 접촉유도부

423: 제2 스프링부

500: 장착부

600: 신호 증폭부

700: 연산 처리부

800: 전원 공급부

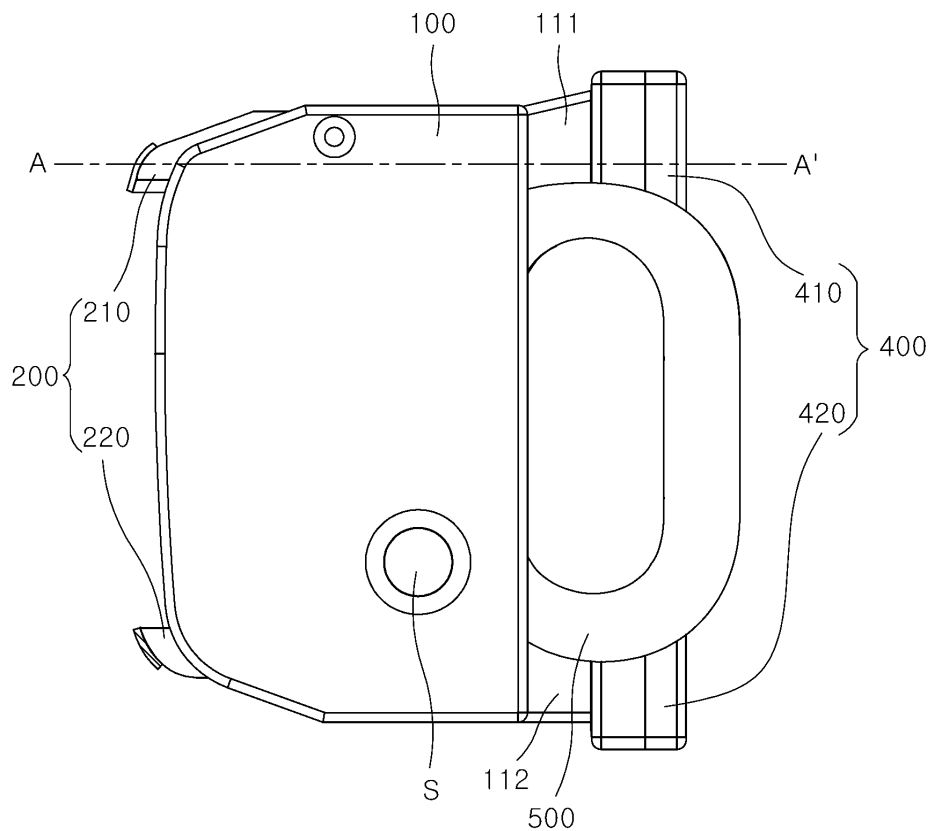
900: 통신부

S: 전원 스위치

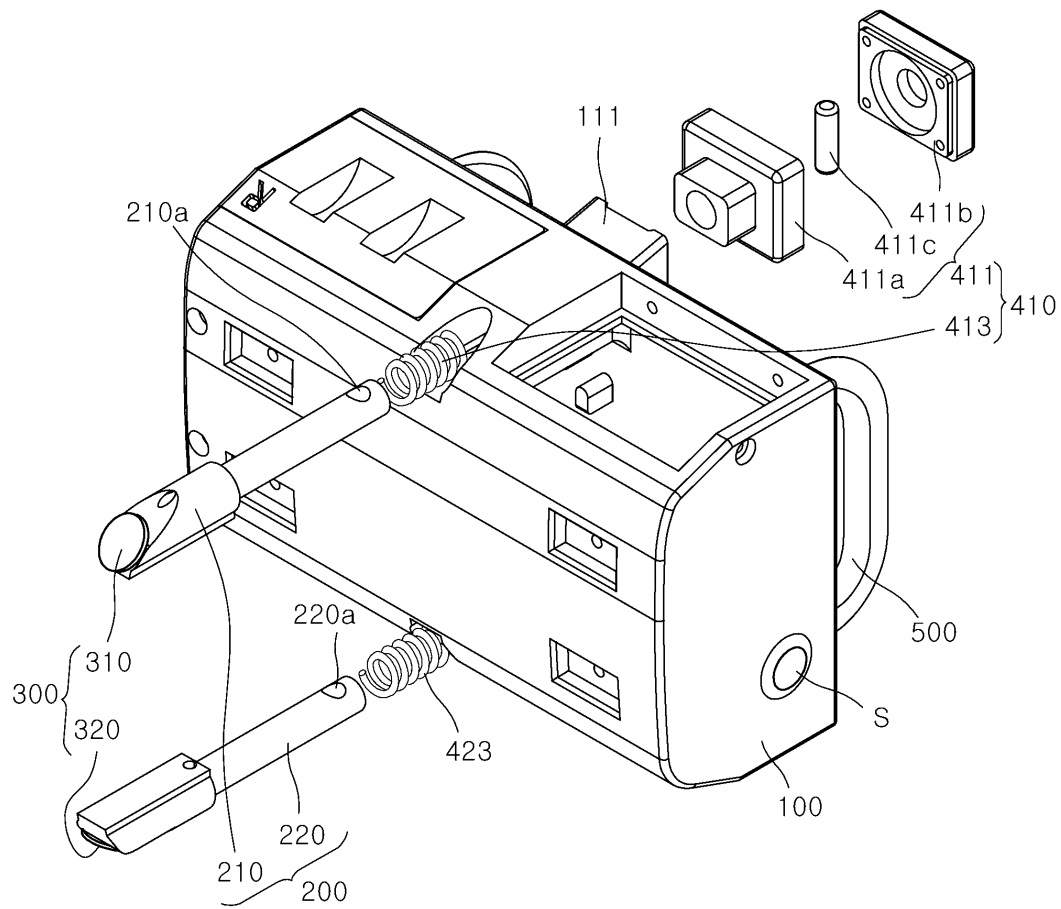
R: 레일

도면

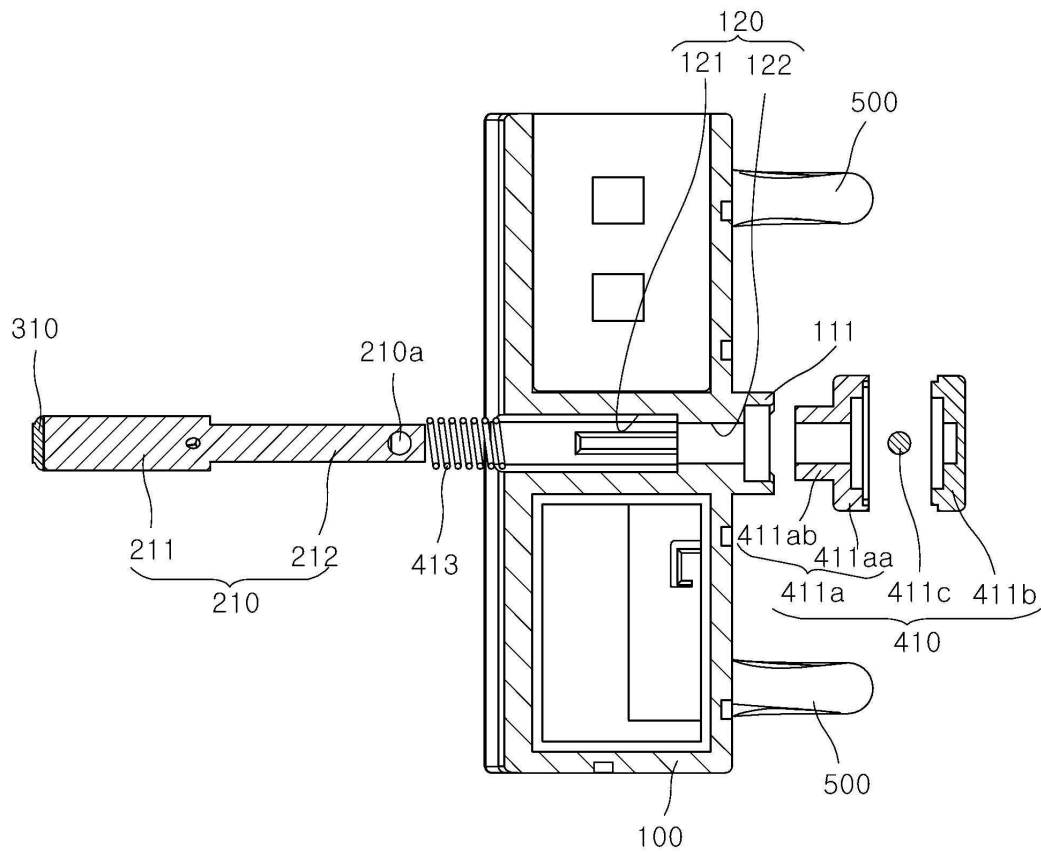
도면1



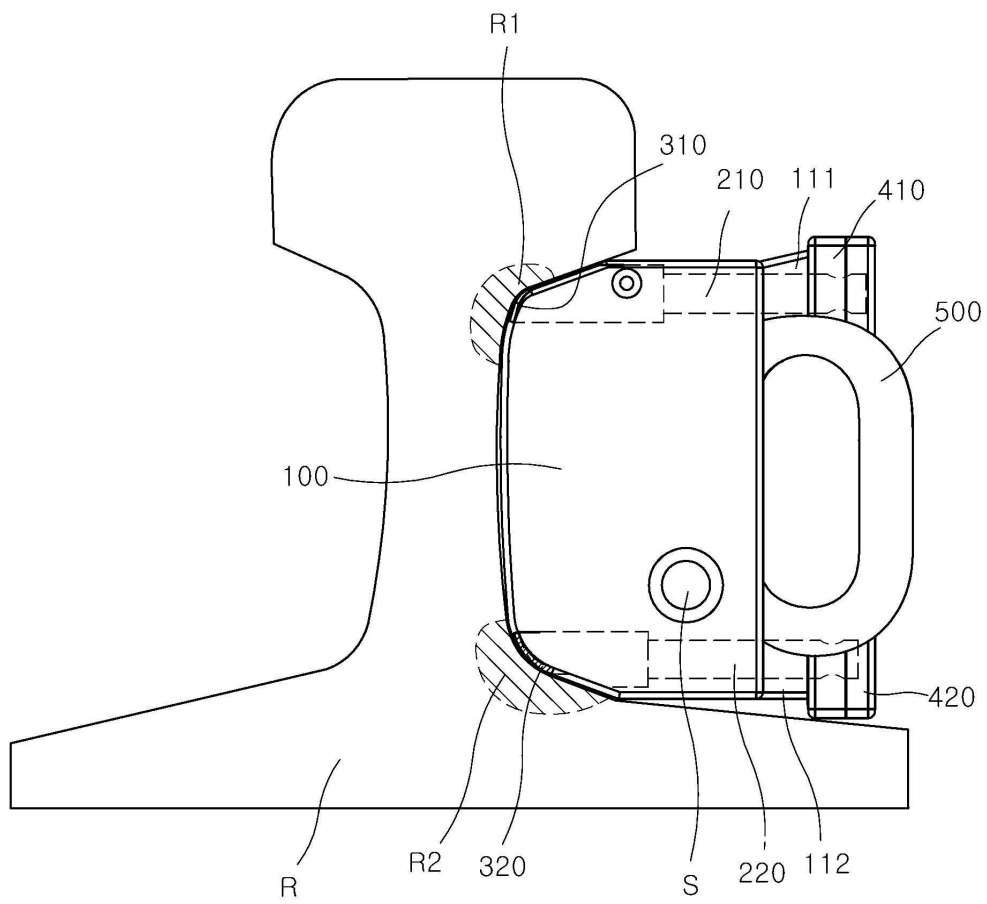
도면2



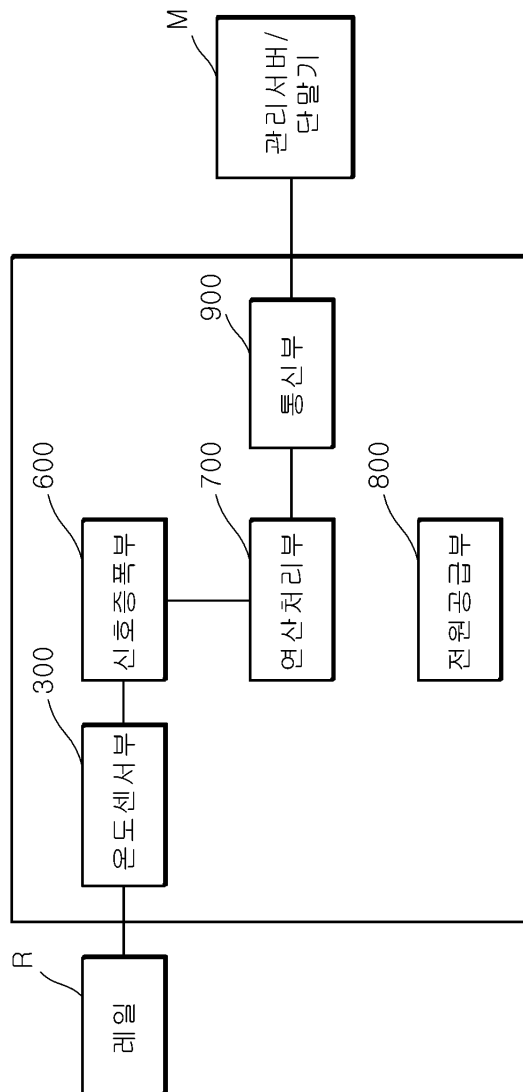
도면3



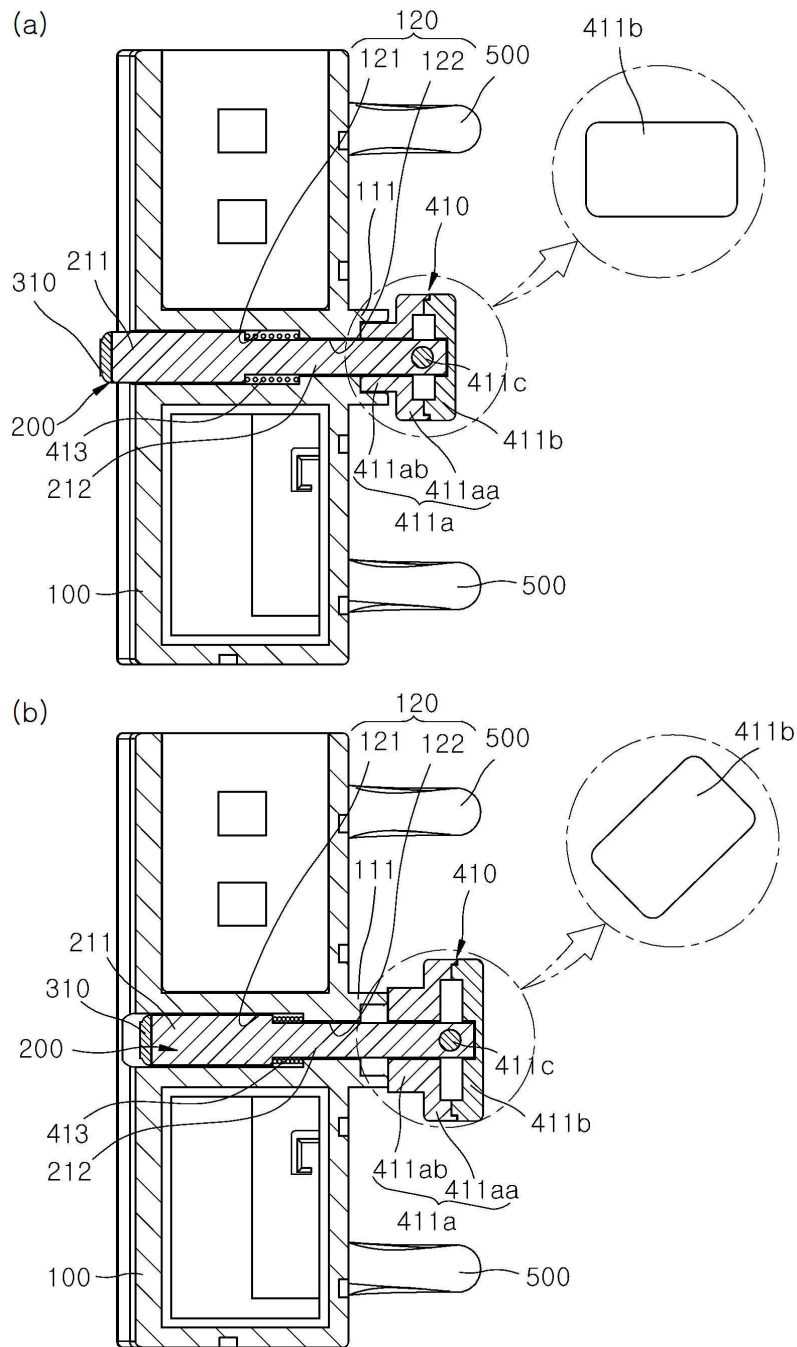
도면4



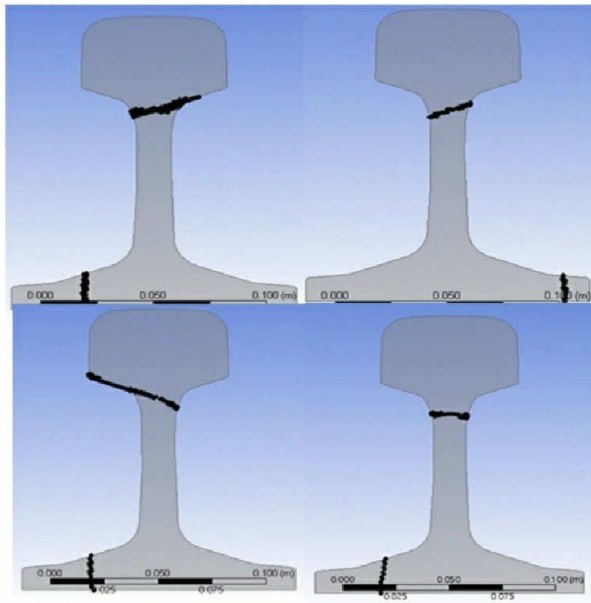
도면5



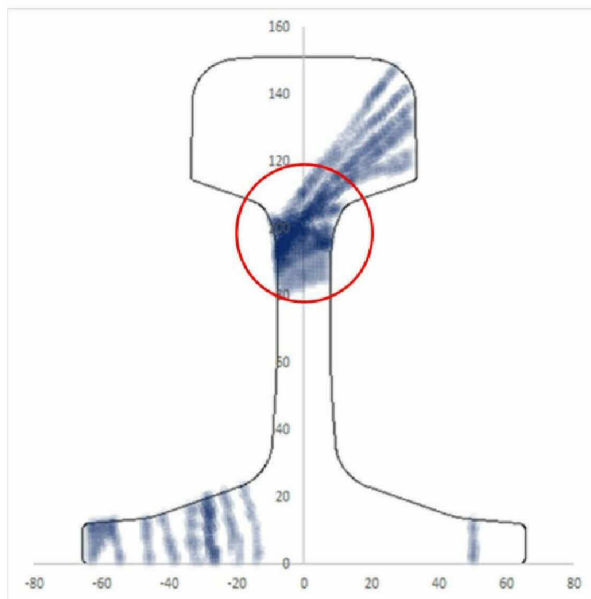
도면6



도면7



(a)



(b)