



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056401
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61L 23/04 (2006.01) B61L 1/06 (2006.01)
B61L 1/16 (2006.01) G01K 11/32 (2006.01)
G01K 5/48 (2006.01) G01M 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B61L 23/042 (2013.01)
B61L 1/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7010086
(22) 출원일자(국제) 2018년09월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년04월07일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/075572
(87) 국제공개번호 WO 2019/057875
국제공개일자 2019년03월28일
(30) 우선권주장
10 2017 216 811.0 2017년09월22일 독일(DE)

(71) 출원인
탈레스 매니지먼트 앤드 서비스즈 도이칠란트 게
엠베하
독일 71254 디칭겐 탈레스플라츠 1
(72) 발명자
쉬커 카이
독일 08539 멜토이어 암 비젠그룬트 9
호프만 라스
독일 80796 뮌헨 폴메라이어슈트라쎄 15
(74) 대리인
김태홍, 김진희

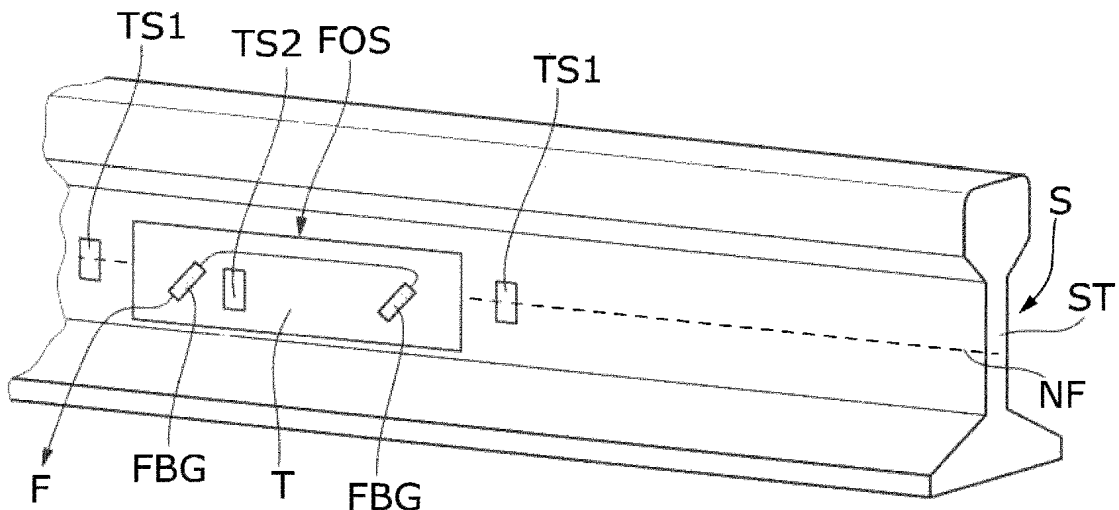
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 레일 모니터링 부재의 장착 방법

(57) 요약

본 발명은, 철도 교통을 위한 레일, 특히 철로 상의 장착 위치에 레일 모니터링 부재를 장착하는 레일 모니터
링 부재의 장착 방법으로서, 레일 모니터링 부재는 캐리어를 지닌 스트레인 센서 부재를 포함하고, 캐리어 상에
는 스트레인 게이지, 특히 광섬유 브래그 격자 배열형 센서(fiber Bragg grating)를 지닌 광섬유가 고정되고, 상
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 방법은

장착 위치에서의 레일의 온도 및/또는 레일 모니터링 부재의 온도를 결정하는 단계;

결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내에 있는지 확인하는 단계;

결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내에 아닌 경우, 장착 위치에서의 레일 및/또는 레일 모니터링 부재에 가열 또는 냉각을 적용하는 단계; 및

레일 모니터링 부재의 캐리어를 장착 위치에 위치 설정하고 고정 - 이 고정은 접착식으로 실행됨 -하는 단계를 포함하는 것인 레일 모니터링 부재의 장착 방법에 관한 것이다.

다른 한편으로, 본 발명에 따른 방법은 용이하게 실행될 수 있고, 동시에 스트레인 센서 부재를 사용하여 신뢰성 있고 정확하게 레일을 모니터링할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B61L 1/164 (2013.01)

B61L 1/166 (2013.01)

G01K 11/3206 (2013.01)

G01K 5/48 (2013.01)

G01M 5/0025 (2013.01)

G01M 5/0083 (2013.01)

G01M 5/0091 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

철도 교통을 위한 레일, 특히 철로 상의 장착 위치에 레일 모니터링 부재를 장착하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법으로서, 레일 모니터링 부재는 캐리어를 지닌 스트레인 센서 부재를 포함하고, 캐리어 상에는 스트레인 게이지, 특히 광섬유 브래그 격자 배열형 센서(fiber Bragg grating)를 지닌 광섬유가 고정되고, 상기 방법은 장착 위치에서의 레일의 온도 및/또는 레일 모니터링 부재의 온도를 결정하는 단계;

결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내에 있는지 확인하는 단계;

결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내가 아닌 경우, 장착 위치에서의 레일 및/또는 레일 모니터링 부재에 가열 또는 냉각을 적용하는 단계; 및

레일 모니터링 부재의 캐리어를 장착 위치에 위치 설정하고 고정 - 이 고정은 접착식으로 실행됨 - 하는 단계를 포함하는 것인 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고정은 열 활성화 영구 연결에 의해 실행되고, 장착 위치에 레일 모니터링 부재를 위치 설정한 후, 영구 연결을 활성화시키도록 열 및 압력 적용이 수행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 열 활성화 필름이 레일 모니터링 부재에 예부착되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 고정은 2성분 접착제에 의해 실행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 레일 모니터링 부재를 장착 위치에 위치 설정한 후, 영구 연결의 경화를 가속화하기 위해 열 인가가 수행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 장착 위치의 온도를 결정하기 위해, 온도 센서가 레일, 특히 장착 위치의 양 측면에 고정되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 고정 프로세스에 관련된 적어도 하나의 다른 부재, 특히 광섬유 센서 및/또는 환경 및/또는 접합제의 온도를 결정하는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 고정 프로세스와 관련된 다른 부재들 중 적어도 하나의 결정된 온도에 따라 고정 프로세스와 관련된 다른 부재들 중 적어도 하나의 온도 제어가 수행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 레일 모니터링 부재의 위치 설정 이전에 장착 위치 영역에 있는 레일에 열이 인가되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 위치 설정 후 레일 모니터링 부재에 열 및 압력이 인가되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 유도 가열 부재에 의해 장착 위치에서 유도식으로 열 인가가 수행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 유도 가열 부재는 온도 센서에 의해 결정되는 온도에 따라 제어되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 레일 모니터링 부재의 위치 설정은 레일 웹 영역에서 수행되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 센서 부재는 장착 위치에 위치 설정되기 전이나 그 동안에 예하중을 받고, 예하중을 받는 상태로 레일에 접촉식으로 고정되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 예하중은 캐리어가 레일에 부착되는 동안에 열적으로 생성되는 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 레일 모니터링 부재는 스트레인 센서 부재, 특히 액슬 카운터의 계수 지점의 레일 접촉 절반부인 것을 특징으로 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 철도 교통을 위한 레일에서의 장착 위치에 레일 모니터링 부재를 장착하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레일 상에 액슬 카운터(axle counter) 형태의 레일 모니터링 부재를 장착하는 한가지 가능성이 DE 10 2015 209 721 A1로부터 알려져 있다.

[0003] 철도 교통을 더욱 안전하게 하기 위해, 레일 모니터링 부재, 예컨대 액슬 카운터의 센서 부재가 사용된다. 특히, 액슬 카운터는, 예컨대 관련 트랙 섹션이 완전히 비워졌는지를 결정하기 위해, 기차가 액슬 카운터의 위치를 완전히 통과하였는지를 확인하는 데 사용될 수 있다.

[0004] 그러한 레일 모니터링 부재는 일반적으로 레일에 고정되어야만 하는 센서 부재를 포함한다.

[0005] 레일 모니터링 부재는, 예컨대 https://en.wikipedia.org/wiki/Axle_counter에 제시된 바와 같이 레일에 나사 결합될 수 있다. 이것의 단점은 레일에 적절한 구멍이 마련되어야만 한다는 것이며, 이것은 비용이 매우 많이 들고 레일을 취약하게 한다. 더욱이, 레일 모니터링 부재의 위치는 규정되고, 큰 노력으로만 변경될 수 있다.

[0006] DE 10 2015 209 721 A1으로부터, 클램핑 디바이스가 레일 상의 임의의 위치에 용이하게 장착될 수 있기 때문에

엑슬 카운터의 센서 부재가 클램핑 디바이스에 의해 레일 상에 장착되고, 이로 인해 적절한 센서 부재가 유연하게 사용될 수 있다는 것이 알려져 있다.

[0007] 측정 시스템에서는 광섬유 센서가 점점 중요해지고 있다. 광섬유 브래그 격자 배열형 센서(fiber Bragg grating)와 같은, 광도파관에 내장되는 하나 이상의 센서가 기계적인 물리량에 의해 야기되는 광섬유에서의 스트레인을 검출하고, 이에 따라 힘, 토크, 가속도, 하중, 압력 조건 등을 검출하는 데 사용된다. EP 3 069 952 A1은, 예컨대 엑슬 카운터의 레일 컨택트와 같은, 철로 상의 스트레인 센서 부재로서의 광섬유 브래그 격자 배열형 센서(Fiber Bragg Grating; FBG)를 지닌 광섬유 센서를 사용하는 것을 기술하고 있다. 그러나, 종래의 레일 모니터링 부재를 장착하기 위한, 전문화된 나사 및 클램프 연결은 천공식 고정만이 실현될 수 있기 때문에 상기한 광섬유 센서에 대해서는 부적절하다. 그러나, 레일을 통과하는 기차에 의해 유발되는 탄성 변형은 천공식 고정의 경우에는 필요한 정확도로 측정 불가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은, 한편으로는 용이하게 실행될 수 있고, 다른 한편으로 스트레인 센서 부재를 사용하는 것에 의해, 안전하고 정확한 레일 모니터링을 가능하게 하는 레일 모니터링 부재의 장착 방법을 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따르면, 이 목적은 특허 청구항 1에 따른 방법에 의해 달성된다.

[0010] 본 발명에 따른 방법은, 스트레인 게이지가 고정되는 캐리어를 지닌 스트레인 센서 부재, 특히 FBG를 지닌 광섬유를 포함하는 레일 모니터링 부재의 장착에 관한 것이다. 본 발명에 따른 방법은 아래의 방법 단계를 포함한다.

[0011] · 장착 위치에서의 레일의 온도 및/또는 레일 모니터링 부재의 온도 결정;

[0012] · 결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내에 있는지 확인;

[0013] · 결정된 온도가 미리 정해진 온도 범위 내가 아닌 경우, 장착 위치에서의 레일 및/또는 레일 모니터링 부재에 가열 또는 냉각 적용;

[0014] · 레일 모니터링 부재의 캐리어를 장착 위치에 위치 설정하고 고정 - 이 고정은 접착식으로 실행됨 - .

[0015] 철로는 대부분 실외에 위치하고, 이에 따라 일시적으로 극한(날씨, 통과하는 기차로 인한 진동)의 조건에 노출된다. 추가로, 레일 모니터링 부재가 장착되는 라인 섹션은, 상시 기차 운영이 보장될 수 있고, 지면이 회피되거나 적어도 최소화되도록, 가능한 한 신속하게 정리되어야만 한다. 이에 따라, “통상적인” 접합 프로세스에서는 레일 모니터링 부재를 레일 상에 장착하는 데 부적합하다.

[0016] 본 발명에 따른, 레일 모니터링 부재의 온도 모니터링식 접착제 고정은 2차원 마찰 연결을 가능하게 하며, 이것은 스트레인 게이지, 특히 광섬유 센서의 성능을 향상시킨다. 레일은 손상되거나 취약해지지 않을 것이다. 종래의 장착 기술에 비해, 레일 모니터링 부재의 장착이 보다 신속하게 수행될 수 있다. 추가로, 레일 모니터링 부재를 비파괴적으로 분리할 수 없기 때문에, 조작 및 방해 행위가 저해된다.

[0017] 장착 위치의 습윤성을 형성 또는 향상시키기 위해, 예컨대 연마에 의해 장착 위치를 예처리하는 것이 통상적으로 필수적이다.

[0018] 본 발명에 따르면, 장착 위치 또는 캐리어를 접합 절차를 위해 의도되는 온도 범위로 맞추기 위해 레일 및/또는 레일 모니터링 부재의 캐리어의 온도 모니터링 및 필요하다면 온도 제어가 장착 위치에서 수행된다. 이것은, 장착이 날씨 조건과 관계 없이 수행될 수 있도록 보장하고, 너무 낮은 온도로 인한 경화 억제 또는 너무 높은 온도와 관련 온도 팽창으로 인한 응력 증가를 방지한다. 접합제를 도포하기 위해, 장착 위치의 온도는 바람직하게는 -10°C 내지 $+40^{\circ}\text{C}$ 범위, 특히 5°C 내지 35°C 범위로 설정된다. 추가로, 캐리어가 위치 설정되기 전에 템퍼링되는 것이 유리하다.

[0019] 온도 측정, 위치 설정 및 온도 제어는 상이한 시기에 수행될 수 있기 때문에, 본 발명에 따른 방법이 수행되는 동안에, 예컨대 기차가 통과할 수 있도록 영향을 받는 라인 섹션이 임시로 정리될 수 있다.

- [0020] 이에 따라, 본 발명에 따른 방법으로 인해 날씨와 상관없이 단계적으로 수행될 수 있는 캐리어의 2차원 고정 가능하다.
- [0021] 사용되는 캐리어 재료는 바람직하게는 스프링강 또는 레일강(rail steel)이다.
- [0022] 본 발명에 따른 방법의 매우 유리한 변형예에서, 고정은 열 활성화 영구 연결에 의해 수행되고, 이 경우에 레일 모니터링 부재를 장착 위치에 위치 설정하고 난 후, 영구 연결을 활성화하기 위해 열 인가 및 압력 인가가 수행된다.
- [0023] 열 활성화 영구 연결은 바람직하게는 열 활성화 표면 부재[예컨대, 열 활성화 필름(Heat-Activated Film; HAF)]에 의해, 즉 실온에서 점착성이 없는 열 활성화 필름에 의해 달성된다. 단지 열이 인가될 때에만, 필름의 접합층이 활성화된다. 열 활성화 표면 부재는 우선, 레일에 연결되는 레일 모니터링 부재의 캐리어의 측면에 예도포(태깅)되고, 이때 표면 부재는 아직 활성화된 상태는 아니다. 그 후, 레일 모니터링 부재는 장착 위치에서 레일에 대하여 압력을 받도록 배치되고, 열 활성화 표면 부재는 캐리어 내로의 열 입력(통상적으로 80 °C 내지 250 °C)에 의해 경화된다. 상기한 연결은 고하중 용량을 갖는다.
- [0024] 열 활성화 표면 부재의 사용은 통상적으로 단지 보호 호일만 현장에서 제거하면 되기 때문에 장착 위치에서의 용이한 취급을 보장한다. 이에 따라, 특히 숙련공에 의해 절차가 적용될 수도 있다. 추가로, 단지 비교적 낮은 압력 인가만 요구된다. 열 활성화 표면 부재에 의해, 순차적인 작업이 가능하고, 즉 철도 교통이 단지 최소로만 영향을 받도록 개별 방법 단계들(장착 위치 준비, 온도 센서 설치, 온도 제어, 열 활성화 표면 부재의 위치 설정, 열 활성화 표면 부재의 활성화) 사이에 교통을 위해 라인 섹션이 반복적으로 정리될 수 있다.
- [0025] 열 활성화 표면 부재는, 센서 기술에 악영향을 미치지 않는다는 장점도 또한 갖는다.
- [0026] 열 활성화 필름이 레일 모니터링 부재에 예도포되는 것이 특히 유리하다. 열 활성화 필름은 장착 위치에 부착될 필요가 없고, 제조 중에 또는 준비실(예컨대, 전날)에서 캐리어에 도포될 수 있다. 따라서, 장착 위치에서 센서에 대한 접합 준비가 불필요하며, 이로 인해 장착 동안에 시간이 절약된다. 이에 따라, 라인 섹션은 역시 보다 신속하게 정리될 수 있다. 더욱이, 열 활성화 필름의 부착은 정해진 조건(실험 조건) 하에서만 수행될 수 있다.
- [0027] 대안으로서, 고정은 2성분 접합제로 수행될 수 있다.
- [0028] 여기에서는, 레일 모니터링 부재를 장착 위치에 위치 설정한 후, 영구 연결부의 경화를 가속화하기 위해 열 인가가 일어날 수 있다. 레일 모니터링 부재 및/또는 레일은, 예컨대 최대 약 180 °C까지 가열된다.
- [0029] 장착 위치의 온도를 결정하기 위해서는, 레일 상에, 특히 장착 위치의 양 측면에 온도 센서를 고정하는 것이 유리하다. 이에 따라, 레일 모니터링 부재는 온도 센서들 사이에 장착된다.
- [0030] 장착 위치의 온도를 모니터링하는 데 추가하여, 고정 프로세스에 관련된 적어도 하나의 다른 부재, 특히 광섬유 센서 및/또는 환경 및/또는 접합체의 온도를 결정하는 것도 또한 유리할 수 있다. 이러한 방식으로, 최적 접합 조건이 조성되었는지를 결정할 수 있다.
- [0031] 측정된 온도가 최적이지 아닌 것(예정된 범위가 아님)으로 결정된 경우, 고정 프로세스와 관련된 다른 부재들 중 적어도 하나의 결정된 온도에 따라 체결 프로세스와 관련된 다른 부재들 중 적어도 하나의 온도 제어가 수행될 수 있다. 이러한 방식으로, 최적 프로세스 온도를 유지하는 것이 보장될 수 있다.
- [0032] 레일 모니터링 부재를 위치 설정하기 전에 장착 위치의 영역에 있는 레일에 열을 인가하는 것이 바람직하다. 접합체가 레일에 접촉하기 전에, 레일은, 예컨대 가스 버너 또는 접촉열(전기적 또는 화학적으로 생성됨)에 의해 10 °C를 상회하는 온도로 예열된다.
- [0033] 열 및 압력이 위치 설정 후에 레일 모니터링 부재에 인가되는 것이 특히 유리하다. 이것은 접합체를 활성화시키거나 접합체의 경화를 가속할 수 있다.
- [0034] 열 인가가 유도 가열 부재에 의해 장착 위치에서 유도식으로 수행되는 것이 특히 유리하다. 이러한 목적으로, 가열 부재(유도 코일)는 장착 위치에 위치 설정된 레일 모니터링 부재에 근접하게 배치된다. 이러한 타입의 열 인가는 레일 모니터링 부재의 캐리어를 가열하는 데 특히 바람직하다. 유도 코일은 레일 모니터링 부재의 캐리어에 와전류(eddy current)를 유도하고, 이에 따라 캐리어를 가열한다. 유도 가열을 사용하는 것에 의해, 오픈 플레임(open flame)이 회피될 수 있고, 이에 따라 화재 위험이 최소화될 수 있다.
- [0035] 특히 유리한 변형예에서, 유도 가열 부재는 온도 센서에 의해 결정되는 온도에 따라 제어된다. 이로 인해, 제어

된 가열 절차만 시작하면 되기 때문에, 장착 담당자가 매우 용이하게 처리할 수 있다. 그 후, 가열 프로세스는 자동으로 모니터링된다.

- [0036] 레일 모니터링 부재의 위치 설정은 바람직하게는 레일 웹 영역, 즉 레일 베이스와 레일 헤드 사이에 있는 레일의 연결 영역에서 이루어진다. 이로 인해, (수직방향에서의) 레일의 곡률이 최소이기 때문에 장착이 간단해진다.
- [0037] 레일 모니터링 부재는 바람직하게는 액슬 카운터의 레일 접촉 센서(레일 접촉 절반부)이다. 추가로, 레일 모니터링 부재는 광섬유 센서 부재를 지닌 온도 센서, 가속도 센서, 중량 센서일 수 있다.
- [0038] 일변형예에서, 스트레인 게이지(예컨대, 광섬유)가 이미 캐리어에서 예하중을 받는다. 센서 부재는 그 후에 레일 상에 매우 용이하게 장착될 수 있다.
- [0039] 특별한 변형예에서, 스트레인 센서 부재는 장착 위치에 위치 설정되기 전이나 그 동안에 예인장되고, 예인장된 상태로 레일에 접촉식으로 고정된다. 이것은 캐리어가 레일로부터 분리되었는지를 결정하는 것을 용이하게 하는데, 그 이유는 광섬유 브래그 격자 배열형 센서의 브래그 파장이 예하중의 제거 시에 변하기 때문이다. 예하중은, 광섬유 브래그 격자 배열형 센서를 레일에 부착하기 전에 기계적으로 인가될 수 있다.
- [0040] 특정 변형예에서, 예하중은 캐리어가 레일에 부착되는 동안 열적으로 생성된다. 이를 위해, 접합 프로세스 동안에 접합 프로세스 전체에 걸쳐 스트레인 게이지와 캐리어 간의 미리 정해진 온도차가 유지된다. 접합 프로세스가 완료되면, 상이한 온도의 캐리어와 스트레인 게이지가 동일한 온도로 냉각되어, 냉각 후에 장력을 초래한다.
- [0041] 본 발명의 다른 장점은 설명 및 도면으로부터 명백해질 것이다. 마찬가지로, 본 발명에 따르면 전술한 피처(feature)와 아래에서 설명할 사항들은 각각 그 자체로 개별적으로 또는 임의의 유형의 복수 개의 조합으로 사용될 수 있다. 도시하고 설명한 실시예는 총망라하는 목록으로서 이해되는 것이 아니라, 본 발명의 설명을 위한 예시적인 특징을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 레일 모니터링 부재가 장착된 레일의 사시도이다.
- 도 2는 레일 모니터링 부재가 장착되고 유도 가열이 이루어지는 레일의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 도 1은 중립 섬유(Neutral Fiber; NF)를 지닌 레일(S)의 사시도를 보여준다. 광섬유 센서 부재(FOS) 형태의 레일 모니터링 부재가 레일(S) 상에 장착된다. 광섬유 센서 부재(FOS)는, FBG(Fiber Bragg Gating)가 예장착되는 캐리어(T)를 포함한다. 접착식 연결에 의해, 캐리어(T)는 레일(S)의 레일 웹(ST)의 영역에 장착된다. 광섬유 센서 부재(FOS)는, 특히 각각의 FBG가 일단부는 중립 섬유(NF) 아래에 위치하고 타단부는 중립 섬유(NF) 위에 위치하도록 배열되도록 하는 방식으로 중립 섬유(NF) 영역에 장착되는 것이 바람직하다. 온도 센서(TS1)는 레일(S)에 부착되고, 이 온도 센서에 의해 접합 프로세스 전 또는 그 동안에 레일(S)의 온도가 모니터링될 수 있다. 이것은, 접합 프로세스가 미리 정해진 온도 범위 내의 온도에서만 수행 - 이것은 종종 날씨 조건으로 인해 불이행됨 - 되어야만 하기 때문에 필수적이다. 날씨와 상관없이 레일(S) 상에 광섬유 센서 부재(FOS)의 장착을 가능하게 하기 위해서, 레일(S)의 온도는 온도 센서(TS1)에 의해 결정되고, 필요하다면 레일에 열이 인가된다. 추가로, 센서 부재(FOS)의 온도, 특히 캐리어(T) 및/또는 스트레인 게이지(FBG)의 온도를 결정하기 위해 적어도 하나의 다른 온도 센서(TS2)가 사용된다. 센서 부재(FOS)에는 열도 또한 인가될 수 있다. 이것은, 예컨대 도 2에 도시한 바와 같이 유도 가열 부재(H)에 의해 수행될 수 있다. 유도 가열 부재(H)는 온도 센서(TS2)에 의해 결정되는 온도에 따라 제어 유닛(STRG)에 의해 제어된다.
- [0044] 유도 가열 부재(H)는 특히, 접합 프로세스의 일부로서 레일(S) 및/또는 캐리어(T)에 도포되는 접합제를 경화시키기 위해 또는 열 활성화 필름이 사용되는 경우에는 이것을 활성화시키기 위해 사용된다. 온도 센서(TS1, TS2)는 장착 후에 제거되고, 다른 센서 부재를 장착하기 위해 사용될 수 있다.
- [0045] 도시한 예에서, 광섬유 센서 부재(FOS)는 2개의 FBG를 포함한다. 그러나, 단지 하나의 FBG나 다양한 FBG를 포함하는 광섬유 센서 부재도 또한 고려 가능하다. 도 1에 도시한 경우, 광섬유 센서 부재는 액슬 카운터의 계수 지점의 레일 접촉 센서를 나타낸다.
- [0046] 본 발명에 따른 방법에 있어서, 광섬유 센서 부재(FOS)의 캐리어(T)와 레일(S) 사이의 표면 연결을 용이하게 실

행하고 고정하는 것이 가능하다. 특히, 광섬유 센서 부재(FOS)와 레일 사이의 2차원 마찰 연결이 실현되어, FBG의 스트레인을 신뢰성 있게 검출할 수 있다. 본 발명에 따른 방법에 의해, 레일 상에서, 특히 철로 섹터에서 광섬유 센서를 사용할 수 있고, 그 결과, 예컨대 원치 않는 유도가 레일 모니터링 부재에 악영향을 주는 것을 회피할 수 있다.

부호의 설명

[0047]

FBG : 광섬유 브래그 격자 배열형 센서

FOS : 광섬유 센서 부재

H : 유도 가열 부재

K : 접합층

NF : 중립 섬유

S : 레일

ST : 레일 웨브

STRG : 제어 유닛

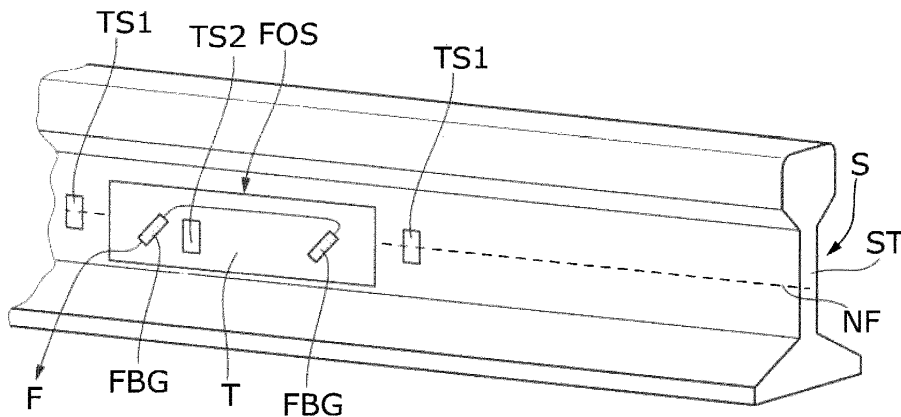
T : 캐리어

TS1 : 레일의 온도를 결정하기 위한 온도 센서

TS2 : 센서 부재의 온도를 결정하기 위한 온도 센서

도면

도면1



도면2

