



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0022775  
(43) 공개일자 2014년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E01B 31/12 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7015024  
(22) 출원일자(국제) 2011년11월11일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년06월11일  
(86) 국제출원번호 PCT/AT2011/050028  
(87) 국제공개번호 WO 2012/061864  
국제공개일자 2012년05월18일  
(30) 우선권주장  
A 1854/2010 2010년11월11일 오스트리아(AT)

(71) 출원인  
린신거 마쉬넨바우 게엠베하  
오스트리아, 에이-4662 스테이러빌, 닥터 린신거  
스트라쎬 24  
(72) 발명자  
크놀 요한  
오스트리아 아-4861 쉐르프링 에르들 5베  
(74) 대리인  
박장원

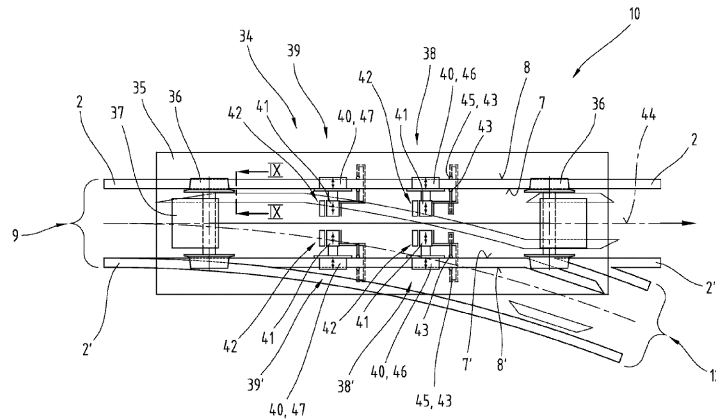
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **부설된 레일의 프로파일링 방법 및 처리 차량**

**(57) 요약**

본 발명은, 특히, 전환부(10)의 영역에서, 처리 차량(34)에 의해 부설된 레일(2)의 활주면(4)을 프로파일링하기 위한 방법에 관한 것으로, 레일(2)에 대해 횡방향으로 조절가능한 제1 복사 프로브 요소(43)로 활주 예지(6) 또는 내측면(7)을 접촉시키는 단계와, 제1 복사 프로브 요소(43)에 커플링된 처리 공구(40)로 레일(2)의 활주 예지(6) 및/또는 구동면(5)을 처리하는 단계를 포함하는 프로파일링 방법에 있어서, 처리될 레일(2)의 외측면(8) 또는 평행 레일(2')의 측면(7', 8')이 제2 복사 프로브 요소(45)에 의해 임시 접촉되거나, 상기 외측면(8)이 제1 복사 프로브 요소(43)가 조절된 후에 제2 복사 프로브 요소에 의해 접촉되거나, 상기 처리 공구(40)가 제2 복사 프로브 요소(45)에 커플링됨과 동시에 제1 복사 프로브 요소(43)와 처리 공구(40) 간의 커플링이 비활성화되거나, 상기 처리 공구가 조절된 제1 복사 프로브 요소(43)에 커플링되는 것을 특징으로 한다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

특히, 전환부(10) 또는 궤도 교차부(30)의 영역에서, 궤도(9)에 부설된 레일(2)의 구동면(5)과 적어도 활주 에지(6)를 포함하는 활주면(4)을 프로파일링하기 위한 방법으로서,

- 궤도(9) 상에서 처리 차량(34)을 구동시키는 단계와,
  - 처리 차량(34)에 장착되어 레일(2)에 대해 횡방향으로 수평 방향에서 변위가능한 적어도 제1 복사 프로브 요소(43)를 궤도 중심을 향하고 있는 기계 가공할 레일(2)의 내측면(7) 또는 활주 에지(6)와 접촉하도록 측방향으로 이동시키는 단계와,
  - 적어도 수평 방향에서 제1 복사 프로브 요소(43)와 변위가능하게 커플링되어 재료를 제거하기 위해 회전 구동하는 기계 가공 공구(40)를 가진 기계 가공 유닛(39)으로 레일(2)의 활주 에지(6) 및/또는 구동면(5)을 기계 가공하는 단계를 포함하고,
- 궤도(9)의 특정 부분 구간(13, 15, 32)에서 처리 차량(34)이 이동 작업할 때, 제2 복사 프로브 요소(43)가 기계 가공할 레일(2)의 외측면(8) 또는 이와 평행한 구동 궤도(9)의 레일(2')의 측면(7', 8'), 특히 외측면(8')과 접촉하도록 임시 배치되거나, 제1 복사 프로브 요소(43)를 변위시킨 후, 외측면(8)과 접촉하도록 배치되거나,
- 이 부분 구간(13, 15, 32)에서, 기계 가공 공구(40)가 수평 방향으로 놓이거나,
  - 제2 복사 프로브 요소(45)와 커플링되며, 제1 복사 프로브 요소(43)와 기계 가공 공구(40) 간의 커플링이 동시에 일시적으로 비활성화되거나,
  - 변위된 제1 복사 프로브 요소(43)와 커플링되는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

특정 부분 구간(15)에서, 특히 프로그(26)의 인근에서, 기계 가공 공구(40)가 프로파일링될 레일(2)과의 맞물림이 해제되도록 이동하는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

스톡 레일의 구간(16, 17)을 기계 가공하기 위해, 제2 복사 프로브 요소(45) 또는 제1 복사 프로브 요소(43)가 기계 가공될 스톡 레일(16, 17)의 외측면(8)과 접촉하도록 임시 배치되어 기계 가공 공구(40)와 커플링되는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

스톡 레일의 구간(16, 17)을 기계 가공하기 위해, 제2 복사 프로브 요소(45)가 당해 제2 복사 프로브 요소와 평행한 레일(2')의 외측면(8')과 접촉하도록 임시 배치되어 기계 가공 공구(40)와 커플링되며, 제2 복사 프로브 요소(45)와 기계 가공 공구(40) 사이에서 수평 방향으로 위치 보정이 이루어질 수 있는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

### 청구항 5

선행항들 중 어느 한 항에 있어서,

프로그(26) 인근에 있는 프로그 영역(15)을 기계 가공하기 위해, 제2 복사 프로브 요소(45)가 당해 제2 복사 프로브 요소와 평행한 레일(2')의 외측면(8')과 접촉하도록 임시 배치되어 기계 가공 공구(40)와 커플링되며, 기계 가공 공구(40)뿐만 아니라 제1 복사 프로브 요소(43)가 레일(2)과의 맞물림 접촉에서 해제되도록 이동하는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

**청구항 6**

선행항들 중 어느 한 항에 있어서,

지나면서 기계 가공하여야 할 포인트 블레이드(18, 19)가 스톱 레일(16, 17)과 접촉하도록 배치되고, 포인트 블레이드(18, 19)의 구동면(4)이 기계 가공 전에, 특히 베드(50)에 의해, 스톱 레일(16, 17)의 구동면(4)의 레벨로 다소 상승되는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

**청구항 7**

선행항들 중 어느 한 항에 있어서,

프로파일링은 밀링 작업, 특히 주연부 밀링을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

**청구항 8**

선행항들 중 어느 한 항에 있어서,

프로파일링은 동일한 작업에서의 연마 작업, 특히 주연부 연마를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로파일링 방법.

**청구항 9**

특히, 전환부(10) 또는 궤도 교차부(30)의 영역에서, 궤도에 부설된 레일(2)의 구동면(5)과 적어도 활주 예지(6)를 포함하는 활주면(4)을 프로파일링하기 위한 궤도 처리 차량(34)으로서,

차량 프레임(35)과,

레일(2)에 대해 횡방향으로 적어도 수평 방향에서 차량 프레임(35)에 대해 변위가능하게 장착되며, 기계 가공할 레일(2)의 내측면(7)의 활주 예지(6)와 측방향으로 접촉하기 위해 레일(2)과 접촉하도록 배치된 제1 복사 프로브 요소(43)와,

차량 프레임(35) 상에 배치되며, 재료를 제거하기 위한 기계 가공 공구(40)를 가진 적어도 하나의 기계 가공 유닛(39)과,

기계 가공 공구(40)를 회전 구동시키는 구동 기구(41)와,

차량 프레임(35)에 대해 기계 가공 유닛(39) 또는 기계 가공 공구(40)를 변위시키는 변위 장치(42)를 포함하고,

상기 기계 가공 공구(40)는 적어도 수평 방향에서 제1 복사 프로브 요소(43)와 커플링될 수 있으며,

기계 가공할 레일(2)의 외측면(8) 및/또는 이와 평행한 레일(2')의 측면(7', 8'), 특히 외측면(8') 상으로 변위될 수 있으며 기계 가공 공구(40)와 커플링될 수 있는 제2 복사 프로브 요소(45, 45')가 제공되거나, 상기 제1 복사 프로브 요소(43)가 기계 가공할 레일(2)의 외측면(8)까지 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

복사 프로브 요소(43, 45)들은 최대 35mm의 측방향 폭(51)을 갖는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서,

복사 프로브 요소(43, 45)들은 레일(2)의 인근으로부터 완전히 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 12**

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 기계 가공 공구(40)가 밀링 공구(46), 특히 주연부 밀링 커터 형태로 제공되는 것을 특징으로 하

는 궤도 처리 차량.

**청구항 13**

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 기계 가공 공구(40)가 연마 공구(47), 특히 주연부 연마기 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 14**

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 2개의 기계 가공 유닛(38, 39)이 이동 방향에서 앞뒤로 나란히 배치되며, 각각 제1 및 제2 복사 프로브 요소(43, 45)에 할당되고, 전방 기계 가공 유닛(38)은 밀링 공구(46)를 가지며, 후방 기계 가공 유닛(39)은 연마 공구(47)를 갖는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

하나의 기계 가공 유닛(38, 39)은 플랩 디스크 형태의 기계 가공 공구를 갖는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 16**

제9항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

기계 가공 공구(40)가 처리 차량(34)의 수직 길이 방향 중간 평면(44)의 양측에 배치되고, 동시에 레일 궤도의 양 레일(2, 2')과 맞물리도록 배치될 수 있는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 17**

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

기계 가공 유닛(38, 39)이 CNC 제어 샤프트에 의해 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 18**

제9항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

처리 차량(34)이 구동 모터를 갖는 것을 특징으로 하는 궤도 처리 차량.

**청구항 19**

전환부(10) 또는 궤도 교차부(34) 내에 부설된, 특히 스톱 레일(16, 17), 포인트 블레이드(18, 19), 교차 레일(20, 21, 22, 23), 클로저 레일 및 연속적으로 연장하는 체크 레일로 이루어진 군으로부터 선택된 레일 구간 내에 부설된, 레일(2, 2')을 프로파일링하기 위한 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법 및/또는 제9항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 처리 차량의 용도.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 청구항 제1항에 규정된 바와 같은 방법 및 청구항 제9항에 규정된 바와 같은 궤도 처리 차량에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 궤도에 부설된 레일은 자연적으로 마모되고, 마모는 주로 레일과 레일 상에서 이동하는 레일 차량의 휠 간에 작용하는 접촉력으로 인해 유발된다. 레일 단면에서 발생하는 바람직하지 않은 변화는 내용 연한을 늘리기 위해 필요할 때 또는 규칙적인 리프로파일링(re-profiling) 방법에 의해 처리된다. 리프로파일링은 연마, 평탄화 또

는 밀링과 같이 재료의 제거를 수반하는 기계 가공 처리를 이용하여 주로 이루어지며, 이 기계 가공 처리는 레일을 해체한 상태에서 또는 궤도에 부설된 상태에서 궤도 처리 차량에 의해 실시될 수 있다.

[0003] 하나의 레일 리프로파일링 방법이, 예컨대, WO 02/06587A1호로부터 공지되어 있다. 이 공개정보에는 궤도 처리 차량이 개시되어 있으며, 이 궤도 처리 차량에 의해 구동면과 활주 에지를 필수적으로 포함하는 레일의 활주면이 주연부 밀링과, 필요하다면, 연마 처리에 의해 희망한 프로파일 또는 희망한 바와 거의 유사한 프로파일로 복원된다. 이 방법과 처리 차량에 의해 합리적인 방식으로 희망하는 레일 프로파일을 신속하게 복원할 수는 있지만, 과거에는 궤도의 연속적인 구간에 있는 레일에만 이용할 수 있는 반면, 전환 영역 또는 교차 영역과 같이 중단된 궤도 구간의 리프로파일링은 휴대용 처리 공구 또는 소형 특수 장비를 이용하여 흔히 이루어졌으며, 이는 전환 영역 또는 교차 영역에서의 궤도 리프로파일링이 많은 수작업으로 인해 운행 중지 시간을 길어지게 하며, 철도 교통에 장기간 지장을 주고, 그에 따라, 운영 비용을 높게 만드는 결과를 초래한다는 것을 의미한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 목적은 전환 영역 또는 궤도 교차 영역에서도 단기간 내에 합리적이며 규정된 리프로파일링이 가능한 리프로파일링 방법 및 처리 차량을 제안하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 목적은 청구항 제1항에 규정된 특징에 기초한 방법에 의해 달성된다. 추가적인 제2 복사 프로브 요소의 신규한 사용과 제1 복사 프로브 요소의 이동 가능성으로 인하여, 통상의 처리 차량이 전환부 또는 교차부가 있는 대부분의 레일 구간을 기계 가공할 수 있으며, 이에 따라, 그러한 궤도 구간에 있는 레일을 리프로파일링하는 데 필요한 인력 및/또는 시간 집약적 기계 가공을 현저히 경감할 수 있다. 제2 복사 프로브 요소 및 제1 복사 프로브 요소의 이동 가능성으로 인하여, 제1 복사 프로브 요소를 구비한 선행 기술로부터 공지된 유형의 처리 차량이 계속 기계 가공할 수 없는 레일 구간에서도, 활주면을 리프로파일링할 수 있는 데, 그 이유는 처리 공구 또는 처리 유닛의 필요한 안내 작용과 정확한 위치 결정이 이러한 상황에서도 실현될 수 있기 때문이다. 어느 정도까지는, 기준 예지가 더 적절한 기준 예지에 대해 전환됨으로써, 제1 기준 예지에서의 단락에도 불구하고 처리 작업이 계속되도록 할 수 있다.

[0006] 프로그 등의 인근에서와 같이, 또는 예컨대, 재료를 제거하기 위한 기계 가공 작업에 앞서 용접 작업이 필요한 경우, 궤도 또는 레일의 특정 부분 구간에서의 리프로파일링 작업에 다른 기계 가공 방법이 더 적합한 경우, 청구항 제2항에 규정된 방법을 실시하는 것이 유리할 수 있다. 어떠한 경우에서 레일로부터 기계 가공 공구가 맞물림 해제될 수 있도록 기계 가공 공구가 변위가능하여야 한다는 것을 고려하면, 이를 위한 추가적인 구조적 특징이 필요 없다.

[0007] 스톡(stock) 레일의 영역에서 기계 가공할 레일의 내면과 접촉하도록 제1 복사 프로브 요소를 배치하면, 스톡 레일의 활주 에지가 포인트 블레이드를 수용하는 리세스를 구비하고 있기 때문에, 필요한 기계 가공 정확도를 제공할 수 없을 것이므로, 청구항 제3항에 규정된 유형의 방법을 실시하는 것이 또한 유리하다.

[0008] 청구항 제4항에 규정된 바와 같이 수평 방향에서의 위치 보정을 적용하는 옵션은 특수한 단면을 기계 가공할 수 있다는 것을 의미한다.

[0009] 청구항 제5항에서 실시되는 방법은 프로그 위를 이동할 때 기계 가공 공구의 위치 결정을 위한 기준 값을 유지하는 수단으로서 유리하게 사용될 수 있으며, 이에 따라, 프로그 이후에서 덜 복잡한 조절에 의해 기계 가공 공구뿐만 아니라 제1 복사 프로브 요소가 레일 상에서 맞물리는 위치로 후진할 수 있다. 이들과 평행한 레일의 외측면도 마모량이 무시할 수 있을 정도에 불과하기 때문에 기준 예지로서 매우 적합하다.

[0010] 청구항 제6항에 규정된 방법을 실시하는 장점은 이동 작업 중에 조절가능한 포인트 블레이드도 리프로파일링할 수 있다는 것이다. 포인트 블레이드가 규정된 방식으로 상승되어 있기 때문에, 기계 가공 후 단지 부분적으로만 낮추는 것도 가능하지만, 리프로파일링 후 원래의 레벨로 다시 낮추는 것이 바람직하다.

[0011] 청구항 제7항에 규정된 방법의 결과로서, 고성능의 재료 제거와 그에 따른 짧은 기계 가공 시간이 실현된다.

[0012] 청구항 제8항에 규정된 방법을 이용하면, 기계 가공이 완료된 프로파일에서 높은 정확도를 얻을 수 있으며, 이는 조용한 활주가 크게 요구되는 장소에서 특히 유리하다. 청구항 제8항에 규정된 연마 처리는 청구항 제7항에

규정된 리프로파일링 작업 이후에 실시될 수도 있으며, 특히 1회의 동일한 이동 작업에서 처리 차량에 의해 실시될 수 있고, 이는 전환부 및 궤도 교차부의 영역에 있는 레일 궤도를 리프로파일링하는 데 필요한 기계 가공 시간을 단축할 수 있게 한다.

- [0013] 또한, 본 발명의 목적은 청구항 제9항에 규정된 궤도 처리 차량에 의해 실현되며, 이러한 처리 차량은 본 발명에 의해 제안된 리프로파일링 방법을 실시하는 데 적합하므로, 전환부 및 궤도 교차부의 영역에 있는 레일 표면 또는 레일 활주면 상에서의 합리적인 기계 가공 작업에도 적합하다.
- [0014] 바람직하게, 본 발명에 의해 제안된 처리 차량은 청구항 제10항에 규정된 바와 같이 설계될 수 있으며, 그러한 경우, 제1 및 제2 복사 프로브 요소의 최대 폭을 35mm로 선택하는 것이 유리한 데, 그 이유는 이 폭이, 어떠한 궤도 부속물에 의해서도 방해받지 않아야 하며 모든 곳에서의 일반 궤도에 대한 요건인 최대 휠 플랜지 두께와 거의 대응하기 때문이다.
- [0015] 표준 프로파일을 벗어난 궤도상에서 이동할 때 또는 재배치 이동의 경우, 복사 프로브 요소와 고정식 장애물의 충돌을 피할 수 있기 때문에, 청구항 제11항에 규정된 처리 차량의 설계가 유리하다. 따라서, 레일로부터의 거리가, 바람직하게는 수직 방향에서, 적어도 100mm인 것이 유리하다.
- [0016] 청구항 제12항에 규정된 처리 차량의 설계는 밀링 처리를 이용한 재료의 처리에 의해 레일을 리프로파일링할 수 있도록 하며, 밀링 처리를 이용하면, 연마에 비해 상대적으로 두꺼운 재료를 제거할 수 있고, 이에 따라, 동일한 레일 구간을 따라 이동하며 다수회 연마 작업을 할 필요가 없다. 밀링 공구를 주연부 밀링 커터로 설계함으로써, 재료 제거 면에서 특히 높은 성능을 얻을 수 있으며, 주연부 밀링 커터는, 예컨대, 용이하게 교환가능한 인덱서블 인서트를 구비할 수 있다.
- [0017] 기계 가공이 완료된 레일 프로파일에서 높은 정확도를 얻기 위해서는, 처리 차량이 청구항 제13항에 규정된 유형이라면, 연마 공구의 형태로 된 기계 가공 공구를 사용하는 것이 유리하며, 그러한 경우, 주연부 연마 디스크의 형태로 된 실시예가 재료 제거 면에서 우수한 성능이 가능하다.
- [0018] 청구항 제14항에 규정된 바와 같이, 연마 공구와 관련 기계 가공 유닛이 밀링 공구와 관련 기계 가공 유닛에 부가하여 제공될 수 있으며, 그러한 경우, 처리 차량의 작업 방향에서 봤을 때 밀링 공구 다음에 배치되어, 밀링 공구의 제한된 블레이드 개수로 인해 발생하는 주름과 같이 밀링 작업 이후에 여전히 존재할 수 있는 모든 프로파일 편차를 제거한다. 이에 따라, 이동 방향에서 앞뒤로 나란하게 배치된 기계 가공 유닛은 접촉 위치가 변경되거나 변화될 수 있는 복사 프로브 요소를 각각 포함하거나, 접촉 위치를 변경할 수 있는 제2 복사 프로브 요소가 제공된다.
- [0019] 청구항 제15항에 규정된 바와 같이, 밀링 공구 및/또는 연마 공구에 부가하여, 기계 가공 유닛은 플랩 디스크 형태의 기계 가공 공구를 가질 수 있으며, 이는 강성의 연마 디스크보다 더 높은 가요성을 제공하기 때문에 리프로파일링된 레일의 표면 품질을 더 개선할 수 있으며, 이에 따라 더 개선된 표면 품질을 얻을 수 있다.
- [0020] 청구항 제16항에 규정되고 본 발명에 의해 제안된 처리 차량의 작업 성능을 향상시키기 위해, 기계 가공 공구들이 처리 차량의 수직 길이 방향 중간 평면의 양측에 배치되며, 동시에 레일 궤도의 양 레일들과 맞물리도록 이동할 수 있다. 이에 따라, 전환부 또는 궤도 교차부의 영역에 있는 레일을 포함하여, 양 레일들을 1회의 이동 작업에서 완전히 리프로파일링할 수 있다.
- [0021] 청구항 제17항에 규정된 바와 같이, 바람직하게, 기계 가공 유닛은 CNC 제어 샤프트에 의해 조절될 수 있으며, 이에 따라, 기계 가공 공구의 정확한 위치 결정이 더 용이하게 된다. 이를 위해, 상기 샤프트는, 예컨대, 서보 모터와 같은 적당한 변위 드라이브를 갖는다. 기계 가공 공구가 레일과 맞물리거나 맞물림 해제되게 이동할 수 있도록 적절한 가이드에 의해 적어도 수직 방향에서 변위가 이루어지며, 레일의 길이 방향에 대해 횡방향으로 수평 방향에서 추가적인 변위가 이루어지도록 하는 것도 가능하지만, 이러한 경우에는 제어 시스템을 통해 복사 프로브 요소와 기계 가공 공구 사이에 커플링이 제공된다. 바람직하게, 수평 변위는 각 복사 프로브 요소에 대한 기계 가공 유닛의 기계적 커플링과 수평 가이드에 의해 이루어진다.
- [0022] 처리 차량이 자체 구동 모터를 구비하고 견인 차량에 의존하지 않으므로 광범위한 용도에 적합하기 때문에, 청구항 제18항에 규정된 바와 같은 실시예가 유리하다.
- [0023] 본 발명은 전환부 또는 궤도 교차부 내에 부설된 레일을 리프로파일링하기 위해 본 발명에 의해 제안된 방법과 본 발명에 의해 제안된 처리 차량의 용도에 관한 것이며, 특히 스톱 레일, 포인트 블레이드, 교차 레일, 클로저 레일 및 연속적으로 연장하는 체크 레일로 이루어진 균으로부터 선택된 레일 구간을 합리적으로 처리할 수

있다.

[0024] 명확한 이해를 돕기 위해, 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 대해 구체적으로 설명한다.

[0025] 이 도면들은 매우 개략적으로 단순화된 도면들이다.

**도면의 간단한 설명**

[0026] 도 1은 레일 헤드의 단면도이다.

도 2는 기계 가공할 수 있는 레일 구간을 구비한 단일 전환부의 평면도이다.

도 3은 기계 가공할 수 있는 레일 구간을 구비한 궤도 교차부의 평면도이다.

도 4는 전환부 내의 리프로파일링 처리에서 본 발명에 의해 제안된 처리 차량의 평면도이다.

도 5는 제1 복사 프로브 요소에 의한 내측 복사에 기초한 리프로파일링을 도시한 도면이다.

도 6은 제2 복사 프로브 요소에 의한 외측 복사에 기초한 리프로파일링을 도시한 도면이다.

도 7은 조절된 제1 복사 프로브 요소에 의한 외측 복사에 기초한 리프로파일링을 도시한 도면이다.

도 8은 평행 레일 상에서 제2 복사 프로브 요소에 의한 외측 복사에 기초한 리프로파일링을 도시한 도면이다.

도 9는 포인트 블레이드 영역에서의 리프로파일링을 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0027] 먼저, 여러 실시예들에 기술되어 있는 동일한 부분들은 동일한 참조 번호와 동일한 구성 요소 명칭으로 표시되어 있으며, 명세서 전체의 기술 내용은 그 의미에 있어서 동일한 참조 번호 또는 동일한 구성 요소 명칭을 가진 동일한 부분들에 대해 적용될 수 있다. 또한, 상부, 하부, 측부 등과 같이 설명을 위해 선택된 위치들은 특정하여 설명된 도면에 관련되며, 다른 위치가 기술될 경우 그 의미에 있어서 새로운 위치에 대해 적용될 수 있다. 도시되고 기술된 여러 실시예의 각 특징 또는 특징들의 조합은 독립적인 신규한 해법 또는 독자적으로 본 발명에 의해 제안된 해법으로서 해석될 수 있다.

[0028] 명세서에서 값의 범위에 관한 모든 수치는 임의의 모든 부분적인 범위들을 포함하는 의미로 해석되어야 하며, 예컨대, 1 내지 10의 범위는 하한인 1에서부터 시작하여 상한인 10까지 모든 부분적인 범위들, 즉 1 이상의 하한에서 시작하여 10 이하의 상한에서 끝나는 모든 부분적인 범위들, 즉 1 내지 1.7 또는 3.2 내지 9.1 또는 5.5 내지 10을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 도 1은 레일(2)의 레일 헤드(1)의 프로파일을 도시한 단면도이며, 레일 헤드(1)는 레일 웨브(3)에 의해 지지되고, 도시되지는 않았으나, 레일 족부(rail foot)에 의해 침목 또는 몇몇 다른 지지대 및 지면 아래에 고정된다. 레일 차량의 휠이 접촉할 수 있는 레일 헤드(1)의 부분을 활주면이라 하며, 활주면은 일반적으로 레일 헤드(1)의 상면에 있는 구동면(5)과 궤도 중심을 향하고 있는 내측면(7)으로의 전이부를 구성하는 활주 예지(6)를 포함한다. 시간이 지남에 따라, 예컨대, 부식, 마모, 파열, 찰흔과 같은 구동면 결함, 주름, 휠의 미끄러짐으로 인한 손상, 점식에 의해 부설된 레일(2)의 활주면(4)이 손상되고, 만곡형 구동면의 평탄화, 스크래치, 비딩(beading) 등과 같이 단면 프로파일이 변하게 된다. 활주면(4)의 최외곽 영역에 국한된 손상은 레일(2)을 리프로파일링함으로써 대부분 제거할 수 있으며, 재료의 제거를 수반하는 기계 가공 처리로 레일(2)의 표면으로부터 마모되거나 손상된 레일 프로파일을 제거하여, 기계 가공된 레일 헤드(1)를 가능한 한 소망하는 프로파일에 가까운 상태로 복원한다.

[0030] 본 발명에 의해 제안된 방법은 활주면(4)의 리프로파일링 또는 리프로파일링에 관한 것으로, 재료를 제거하기 위한 이 기계 가공 작업은 활주 예지(6)를 넘어서 내측면(7)을 가로질러 연장될 수도 있으며, 구동면(5)을 넘어서 외측면(8)을 가로질러 연장될 수도 있다.

[0031] 도 2는 전환부(10)를 구비한 궤도(9)를 도시하고 있는 단순화된 평면도이며, 상기 궤도는 직선으로 전환부(10)를 관통하는 메인 궤도(11)와 우측으로 분지된 지선(12)을 갖는다. 전환부(10)는 포인트 영역(13), 궤도들 사이의 영역(14) 및 프로그 영역(15)을 포함한다. 본 발명에 의해 제안된 방법과 본 발명에 의해 제안된 처리 차량을 이용하면, 다음과 같은 전환부(10)의 각 부분들 또는 레일 구간들을 리프로파일링 또는 리프로파일링할 수 있다. 직선형의 좌측 스톱 레일(16), 곡선형의 우측 스톱 레일(17), 곡선형의 좌측 포인트(18), 직선형의 우측 포

인트(19), 직선형의 좌측 교차 레일(20), 곡선형의 좌측 교차 레일(21), 직선형의 우측 교차 레일(22), 곡선형의 우측 교차 레일(23), 직선형의 좌측 체크 레일(24), 곡선형의 우측 체크 레일(25), 프로그(26)의 인근 영역, 즉 좌측 워 레일(27), 우측 워 레일(28) 및 프로그 포인트(29)는 기계 가공되지 않는다.

- [0032] 좌측 설계에 기초한 전환부(10)의 경우, 위에서 나열한 레일 구간들은 경상(mirror image)으로 부설되며 본 발명에 의해 제안된 방법을 이용하여 리프로파일링될 수 있다.
- [0033] 도 3은 전환부(10)와 유사한 구성 요소를 가진 궤도 교차부(30)의 단순화된 평면도이며, 본 발명에 의해 제안된 방법과 본 발명에 의해 제안된 처리 차량을 이용하여, 다음과 같은 레일 구간들 또는 각 부분들을 리프로파일링할 수 있다. 궤도들 사이의 영역의 레일 구간(31)과 아울러 프로그 영역(32)의 외측으로 계속 연장하는 체크 레일들. 이 경우에서, 프로그 영역(32)의 워 레일과 프로그 포인트 및 조글 레일과 체크 레일을 구비한 더블 프로그(33)의 인근 영역은 처리되지 않는다.
- [0034] 나열된 레일 구간과 각 부분의 기능 및 철도 차량의 휠과의 상호 작용 방식은, 그 양태들이 당업자에게 익숙하므로, 여기서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0035] 도 4는 전환부(10) 내의 레일 궤도를 프로파일링 또는 리프로파일링하기 위해 본 발명에 의해 제안된 방법을 실시하는 처리 차량(34)을 개략적으로 도시한 단순화된 평면도이다. 처리 차량(34)은 박스형 또는 사다리형 프레임이거나, 예컨대, 몇몇 다른 형태에 기초한 차량 프레임(35)을 포함한다. 차량 프레임(35)은, 예컨대, 2개의 세트의 휠(36)에 의해 레일(2, 2') 상에 지지되지만, 2개의 세트 이상의 휠(36)을 제공하는 것도 가능하고 이 휠들이 차량 프레임(35)에 대해 이동할 수 있는 회전점에 장착될 수도 있다. 적어도 1개의 세트의 휠(36)에 대해 작용하는 선택적인 구동 모터(37)를 제공함으로써, 처리 차량(34)을 반추진(half-propelled) 형태로 구성할 수도 있다.
- [0036] 레일(2, 2')을 처리하기 위해, 처리 차량(34)은 적어도 하나의 기계 가공 유닛(38)을 갖고, 여기에 예로서 도시된 실시예에서는, 그외에 3개의 기계 가공 유닛(38', 39, 39')이 도시되어 있으며, 이와 관련하여, 레일(2, 2')에 대해 이동 방향에서 앞뒤로 나란하게 배치된 기계 가공 유닛(38, 38', 39, 39')을 할당하는 것이 바람직하다.
- [0037] 모든 기계 가공 유닛(38, 38', 39, 39')은 재료를 제거하기 위한 기계 가공 공구(40)를 갖고, 이 기계 가공 공구는 기계 가공할 레일(2, 2')과 맞물리도록 이동할 수 있으며, 바람직하게는 구동 모터 형태인 회전 운동을 부여하는 구동 기구(41)에 연결된다. 기계 가공 공구는 기하학적으로 형성된 커터 또는 비기하학적으로 형성된 커터에 의해 재료를 제거할 수 있다. 기계 가공 공구(40)와 전체 기계 가공 유닛(38, 38', 39, 39')은 변위 장치(42)에 의해 차량 프레임(35)에 대해 변위될 수 있고, 그 결과, 기계 가공 공구(40)도 기계 가공할 레일(2, 2')에 대해 변위될 수 있으며, 이러한 방식으로, 기계 가공 공구(40)에 의해 생성되는 레일(2)의 기계 가공된 표면의 프로파일이 레일의 길이 방향에 대해 수직 및 수평 방향의 레일 단면에 대해 제 위치에 기초하여 고정된다.
- [0038] 이를 위해, 변위 장치는 기계 가공 공구(40)가 레일의 길이 방향에 대해 횡방향으로 적어도 수평 방향에서 변위될 수 있도록 하는 가이드를 가지며, 기계 가공 공구(40)를 정확하게 위치시키기 위해, 기계 가공할 레일(2)의 활주 예지(6) 또는 내측면(7)과 접촉하도록 이동할 수 있는 제1 접촉 요소(43)와 커플링된다. 기계 가공 공구(40)로 재료를 제거하여 레일 프로파일을 리프로파일링할 때, 처리 차량(34)은 궤도(9)를 따라 이동하며, 제1 접촉 요소(43)가 활주 예지(6) 또는 내측면(7)을 따라 안내됨으로써, 이와 커플링된 기계 가공 공구(40)의 수평 위치를 또한 결정한다. 이러한 방식으로 기계 가공 공구(40)의 위치를 결정하기 위한 기준면으로서 활주 예지(6) 및/또는 내측면(7)을 이용하는 것을 내측 복사라고도 하며, 이는 선행 기술로부터 공지되어 있다.
- [0039] 기계 가공 공구(40) 또는 전체 기계 가공 유닛(38, 39)은 변위 장치에 의해 수직 방향으로도 변위될 수 있으며, 그 결과, 기계 가공 공구(40)도 레일(2)과 맞물리거나 맞물림 해제되도록 이동할 수 있다. 기계 가공 공구(40)가 수평으로 배치되는 것과 마찬가지로, 도 4에 도시되지는 않았으나 복사 프로브 요소에 의해 수직으로 배치될 수도 있다. 제1 복사 프로브 요소(43)를 협동하는 기계 가공 공구(40)와 커플링하는 하나의 방법은 기계적인 수단에 의한 것이며, 이 경우, 예컨대, 복사 프로브 요소(43)는 기계 가공 유닛(39)에 고정식으로 장착된 지브(jib) 상에 배치되고, 레일(2)의 길이 방향에 대해 횡방향으로 수평 방향에서 변위될 수 있는 기계 가공 유닛(39)은, 제1 복사 프로브 요소(43)가 기계 가공할 레일(2)의 활주 예지(6) 또는 내측면(7)에 대해 접촉할 때까지, 레일(2)의 내측면(7)을 향하는 방향으로 밀리게 된다. 예컨대, 길이 방향 중간 평면(44)으로부터의 거리가 변하는 곡선형 레일(2)의 경우, 레일(2)이 기계 가공될 때 제거되는 재료의 양이 균일하게 유지되도록, 기계 가

공 공구(40)가 수평 방향으로 동일한 양만큼 안내된다.

- [0040] 전술한 복사 프로브 요소(43)와 기계 가공 공구(40)의 기계적인 커플링의 대안으로서, 위치 컨트롤러에 의한 커플링을 제공하는 것도 가능하며, 이 경우, 복사 프로브 요소(43)는 계측 프로브로서 이용되고, 기계 가공 공구(40)는 레일의 길이 방향에 대해 수평한 횡방향으로부터 계측된- 대략 내측면(7)-기준면의 경로에 기초하여 위치 결정 드라이브에 의해 궤도 운동으로 변위된다.
- [0041] 통상의 궤도 구간에서 기계 가공 레일 궤도의 이러한 작동은 성공적으로 이용되어 왔으나, 여기에 사용된 레일이 통상의 복사 프로브 요소를 이용해서는 기계 가공 공구(40)의 정확한 위치 결정을 할 수 없는, 예컨대, 스톱 레일 또는 포인트 레일과 같이 특수한 단면 형상을 갖고 있기 때문에, 선행 기술로부터 공지된 처리 차량은 전환부(10) 또는 궤도 교차부(30)의 영역에서 기계 가공 작업을 실시할 수 없었다.
- [0042] 본 발명에 의해 제안된 바와 같이, 기계 가공 공구(40)는 기계 가공할 레일(2)의 외측면(8)과 접촉하도록 배치될 수 있는 제2 복사 프로브 요소(45)와 커플링될 수 있다. 이 추가적인 제2 복사 프로브 요소(45)는 레일(2)의 내측면(7)에서 제1 복사 프로브 요소(43)의 복사 프로브 기능이 레일(2)의 특정 구간에서 비활성화되고, 레일(2)의 외측면(8)과 접촉하도록 제2 복사 프로브 요소(45)를 배치함으로써, 대체될 수 있도록 한다는 점에서, 외측 복사라 할 수 있다.
- [0043] 바람직하게, 내측 복사에서 외측 복사로의 전환은 단락 없이 이루어질 수 있다. 즉, 외측의 제2 복사 프로브 요소(45)에 대한 커플링이 사용될 때, 내측의 제1 복사 프로브 요소(43)와 기계 가공 공구(40)의 커플링이 먼저 해제된다. 이러한 전환은 처리 차량(34)이 이동중일 때뿐만 아니라 잠시 정지중일 때도 이루어질 수 있다.
- [0044] 도 4는 제1 기계 가공 유닛(38)이 직선형의 좌측 교차 레일(20)(도 2 참조)의 영역 내에 배치되고, 내측 복사에 의한 기계 가공 공구(40)의 수평 위치 결정이 제1 복사 프로브 요소(43)에 의해 이루어지는 위치에 있는 처리 차량(34)을 도시하고 있다. 스톱 레일(16)(도 2 참조)의 영역에서는, 기계 가공 공구(40)의 수평 위치 결정은 제2 복사 프로브 요소(45)와의 커플링에 기초하여 이루어지는 데, 그 이유는 이 레일(2) 구간에서는 스톱 레일(16)이 포인트 블레이드(18)를 수용하기 위한 리세스를 내측면(7)에 구비하므로, 내측 복사에 적합한 기준면이 없기 때문이다.
- [0045] 마찬가지로 방식으로, 곡선형의 우측 스톱 레일(17)(도 2 참조)의 영역에서 우측 기계 가공 유닛(38')은 내측 복사에서 외측 복사로 임시 전환된다.
- [0046] 좌측 레일(2)과 우측 레일(2')을 위한 2개의 후방 기계 가공 유닛(39, 39')의 경우, 스톱 레일(16, 17)의 영역에서 내측 복사에서 우측 복사로의 전환이 또한 이루어진다.
- [0047] 이동 방향에서 앞뒤로 나란하게 배치된 적어도 2개의 기계 가공 유닛(38, 39)을 구비한 본 발명에 의해 제안된 처리 차량(34)의 경우, 바람직하게, 전방 기계 가공 유닛(38)은 기계 가공 공구(40)가 밀링 공구(46)인 밀링 유닛의 형태로 제공된다. 특히, 이러한 밀링 공구(46)는 바람직하게 교환가능한 인덱서블 인서트의 형태로 제공되는 블레이드를 그 외주면에 구비한 주연부 밀링 커터일 수 있다. 사용되는 밀링 공구(46)는, 예컨대, 직선형 절삭 에지를 구비한 인덱서블 인서트를 이용하여 레일 헤드(4)의 프로파일을 생성할 수 있으며, 이에 따라, 직선형 블레이드 부분으로부터 소망하는 프로파일에 가까운 다각형의 외형을 생성할 수 있다. 부가적으로 또는 대안으로서, 곡선형 블레이드를 구비한 인덱서블 인서트를 제공하는 것도 가능하며, 이러한 인덱서블 인서트에 의하면, 특히, 구동면(5)에서 측면(7, 8)으로의 전이부, 특히 활주 에지(6)를 기계 가공할 수 있다. 따라서, 이러한 밀링 공구(46)의 구입과 유지 보수는 본질적으로 신속하게 실시되는 인덱서블 인서트의 저렴한 교환에 기초한다.
- [0048] 바람직하게, 후방 기계 가공 유닛(39, 39')은 연마 공구(47) 형태의 기계 가공 공구(40)를 가진 연마 유닛 형태로 제공된다. 연마 공구(47)는 밀링 공구(46)에 부가하여 또는 그 대안으로서 활성화될 수 있으며, 기계 가공되는 레일 구간을 연마함으로써 매우 높은 표면 품질을 얻는다. 대부분의 재료 제거 작업이 1회의 이동 작업에서, 즉 단시간에 밀링 작업에 의해 이루어질 수 있기 때문에, 특히, 연마가 후속되는 밀링 절삭은 처리 면에서 최상의 조합을 나타내며, 동일한 이동 작업에서, 소망하는 프로파일에 매우 가깝게 이미 밀링된 프로파일이 단일 연마 작업에 의해 소망하는 프로파일에 훨씬 더 가까워질 수 있고, 전환부(10)와 궤도 교차부(30)의 영역에서 단시간 내에 완전히 기계 가공된 레일(2, 2')의 매우 높은 표면 품질을 실현할 수도 있다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이, 연마 공구(47)는 대략 수평 회전축으로 구성된다. 대략 수직 회전축을 구비한 포트 형상의 연마 공구를 사용하는 것도 가능하다. 연마 벨트 또는 연마 스톱 형태의 연마 공구(47)가 제공될 수도 있다. 나열된 연마 공구(47)의 모든 실시예의 경우에서, 이들은 레일의 길이 방향에 대해 연마 공구(47)의 상대

운동이 약간의 각도로 비스듬하게 이루어지도록 배치될 수 있으며, 이에 따라, 우수한 연마 결과를 실현할 수 있다.

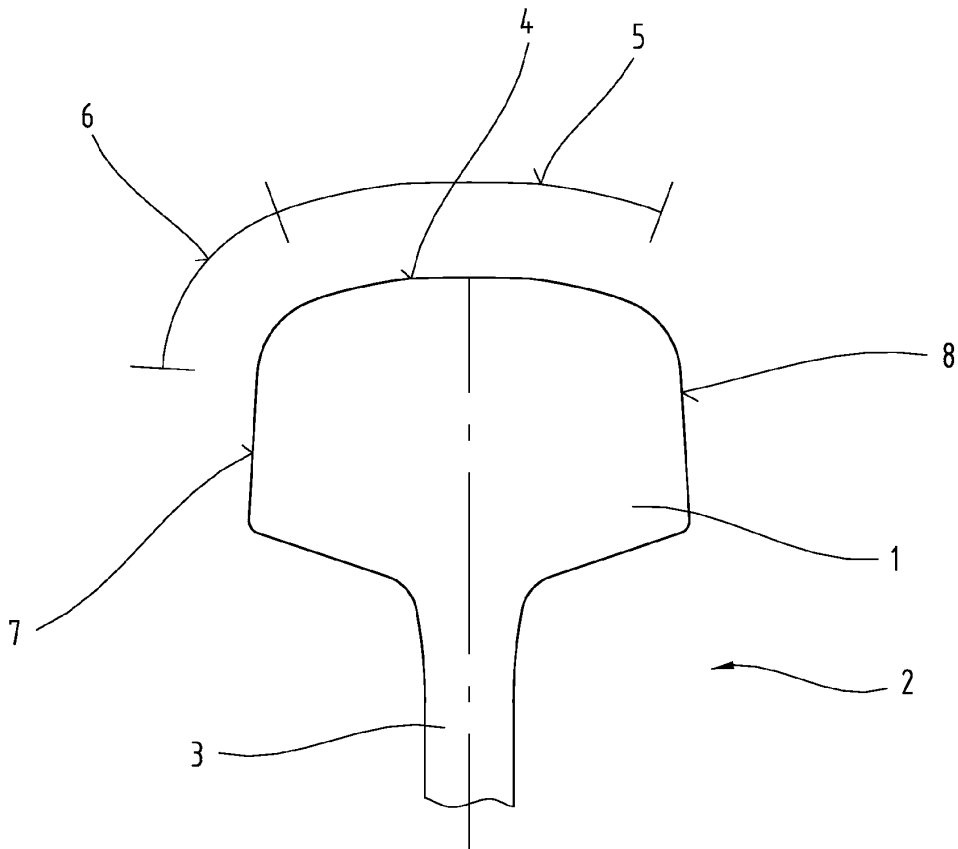
- [0050] 또한, 복사 프로브 요소(43, 45)와 기계 가공 공구(40) 간의 커플링의 전술한 두 가지 변형예들은 재료가 제거되는 방법에 대해 영향을 미치거나 교정하기 위해 프로브 기준면에 대해 수평으로 및/또는 수직으로 이동할 수도 있다.
- [0051] 도 5는 선행 기술로부터 공지된 내측 복사 기술에 대한 개략도를 제공하며, 이에 따르면, 제1 복사 프로브 요소(43)는 기계 가공될 레일(2)의 내측면(7)과 접촉하도록 배치되고, 레일의 길이 방향에 대해 횡방향으로 수평 방향에서 기계 가공 공구(40)와 커플링된다. 간략함을 위해, 길이 방향 중간 평면(44)에 대해, 작업 방향이라 할 수도 있는 이동 방향(48)을 기준으로 좌측 기계 가공 공구(40)만을 도시하였으며, 좌측 기계 가공 공구와 복사 프로브 요소(43)가 커플링되어 있다. 이러한 내측 복사 기술은 일반 레일 프로파일일 있는, 즉 스톱 레일, 포인트 블레이드 및 프로그램의 영역이 아닌, 모든 레일 구간에서 사용된다.
- [0052] 도 6은 본 발명에 의해 제안된 내측 복사에서 외측 복사로의 전환을 도시하고 있으며, 이에 따르면, 기계 가공 공구(40)가 외측면(8)과 접촉하도록 배치된 제2 복사 프로브 요소(45)와 커플링되어 있고, 제1 복사 프로브 요소(43)로부터는 분리되어 있다. 분리된 상태가 분리된 복사 프로브 요소(43)의 점선으로 표시되어 있다.
- [0053] 복사 프로브 요소(43, 45)와 기계 가공 공구(40)의 커플링은 레일의 길이 방향에 대해 횡방향으로 동일한 이중 화살표들에 의해 표시되어 있다.
- [0054] 이러한 외측 복사는 내측면(7) 또는 활주 에지(6)가 기준면으로서 사용하기에 적합하지 않은 레일 구간에서, 예컨대, 스톱 레일(16, 17)(도 2 참조)의 포인트 리세스의 영역에서 발생한다.
- [0055] 도 7은 내측 복사에서 외측 복사로의 전환의 대안적 실시예를 도시하고 있으며, 여기서는, 도 5에 도시된 제1 복사 프로브 요소(43)가 도 7에 도시된 바와 같이 기계 가공될 레일(2)의 외측면(8)으로 이동하여 접촉하도록 배치된다. 이러한 이동을 위해, 복사 프로브 요소(43)와 기계 가공 공구(40) 사이의 커플링이 임시 해제된다. 이러한 전환을 위해 처리 차량(34)의 이동이 정지하면, 기계 가공 공구(40)의 의도하지 않은 수평 변위가 적절한 수단에 의해 차단되며, 기계 가공 공구(40)의 수평 위치를 결정하는 기준면이 되는 외측면(8)과 내측면(7) 사이에 단락 없는 전이가 이루어질 수 있다. 도 6의 경우에서와 같이, 외측 복사의 본 실시예는 스톱 레일(16, 17)을 위해 사용될 수도 있다.
- [0056] 본 발명에 의해 제안된 방법의 다른 실시예가 도 8에 도시되어 있으며, 이에 따르면, 기계 가공 공구(40)는 평행 레일(2')과, 바람직하게는 그 외측면(8')과 접촉하도록 배치된 제2 복사 프로브 요소(45)와 커플링되어 있다. 제1 복사 프로브 요소(43)는 이 상태에서 기계 가공 공구(40)로부터 다시 분리된다. 특히, 이러한 분리는 복사 프로브 요소(43, 45)를 각각 상승시킴으로써, 임의의 궤도 구성 요소와의 충돌을 피할 수 있게 한다.
- [0057] 도 8에 도시된 도면의 대안으로서, 2개의 측면(7', 8')들 중 어느 측면이 기준면으로서 더 적합한지와는 무관하게, 제2 복사 프로브 요소(45)가 평행 레일(2')의 내측면(7')과 접촉하도록 배치될 수도 있다. 일반적으로, 평행 레일(2)의 외측면(8')이 덜 마모되고 덜 손상되기 때문에 더 적합하다.
- [0058] 본 발명에 의해 제안된 바와 같이, 도 8에 도시된 평행 레일(2')의 이러한 복사는, 레일 궤도가 중단되어 적당한 기준면이 없기 때문에, 기계 가공될 레일(2)의 내측면(7)과 외측면(8)이 모두 기계 가공 공구(40)를 예컨대 프로그램(26, 33)의 영역에서 수평으로 위치 결정하기에 적합하지 않은, 전환부(10) 또는 궤도 교차부(30) 내의 레일(2)을 기계 가공하기 위해 사용된다. 본 발명에 의해 제안된 방법이 재료를 제거하기 위해 프로그램(26)의 임의의 직접적인 기계 가공을 수반하지는 않지만, 이 영역에서는 기계 가공 공구(40)를 수평으로 위치시키는 것이 유리한데, 그 이유는 프로그램(26) 직후에 정확한 수평 위치에 이미 놓여 있으며 기계 가공될 레일(2)과 맞물리도록 후진할 수 있기 때문이다.
- [0059] 레일의 길이 방향에 대해 횡방향으로의 휠 간격과 함께 레일(2, 2')의 궤도 폭에 필요한 공차로 인해, 처리 차량(34)의 운동이 레일에 의해 정확하게 안내될 수 없으며, 그 대신, 철도 차량(34)의 약간 원뿔형인 휠과 철도 차량(34)의 약간 과형인 요동 운동으로 인해 유발되는 소위 사행동(蛇行動)이 작동하기 시작하기 때문에, 기계 가공 공구(40)를 각각의 복사 프로브 요소(43, 45)로 안내할 필요가 있다.
- [0060] 프로그램(26, 33)의 인근에서, 기계 가공 공구(40)는, 예컨대, CNC 샤프트 형태로 변위 장치(42) 또는 위치 결정 드라이브에 의해 레일(2)과의 맞물림이 해제되어 수직 방향으로 이동하며, 프로그램(26, 33)의 영역에서 기계 가공이 발생하지 않을 때, 기계 가공 공구(40)의 수평 위치는 제2 레일(2')에 의해 결정된다.



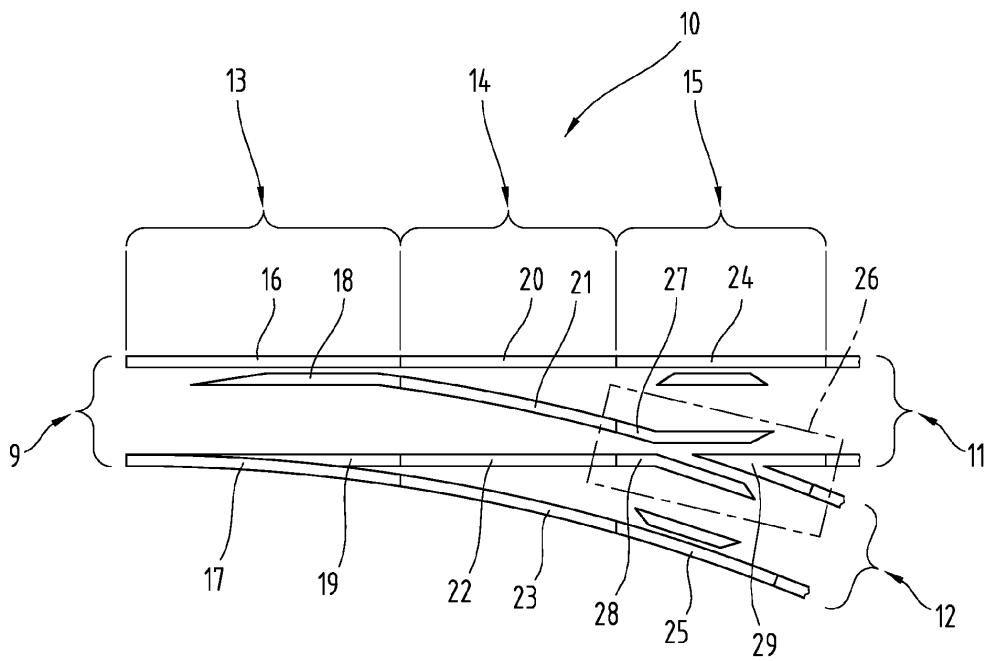
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 17: 곡선형 우측 스톱 레일 | 18: 곡선형 좌측 포인트   |
| 19: 직선형 우측 포인트   | 20: 직선형 좌측 교차 레일 |
| 21: 곡선형 좌측 교차 레일 | 22: 직선형 우측 교차 레일 |
| 23: 곡선형 우측 교차 레일 | 24: 직선형 좌측 체크 레일 |
| 25: 곡선형 우측 교차 레일 | 26: 프로그램         |
| 27: 좌측 워 레일      | 28: 우측 워 레일      |
| 29: 프로그램 팁       | 30: 궤도 교차부       |
| 31: 궤도들 사이의 영역   | 32: 프로그램 영역      |
| 33: 더블 프로그램      | 34: 처리 차량        |
| 35: 차량 프레임       | 36: 휠 세트         |
| 37: 구동 모터        | 38: 기계 가공 유닛     |
| 39: 기계 가공 유닛     | 40: 기계 가공 공구     |
| 41: 구동 기구        | 42: 변위 장치        |
| 43: 제1 복사 프로브 요소 | 44: 길이 방향 중간 평면  |
| 45: 제2 복사 프로브 요소 | 46: 밀링 공구        |
| 47: 연마 공구        | 48: 이동 방향        |
| 49: 포인트 리세스      | 50: 베드           |
| 51: 폭            |                  |

도면

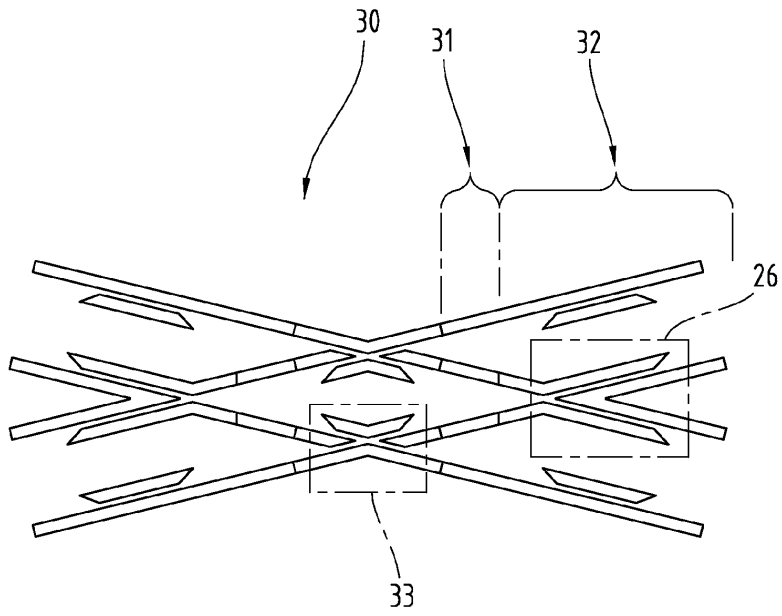
도면1



도면2

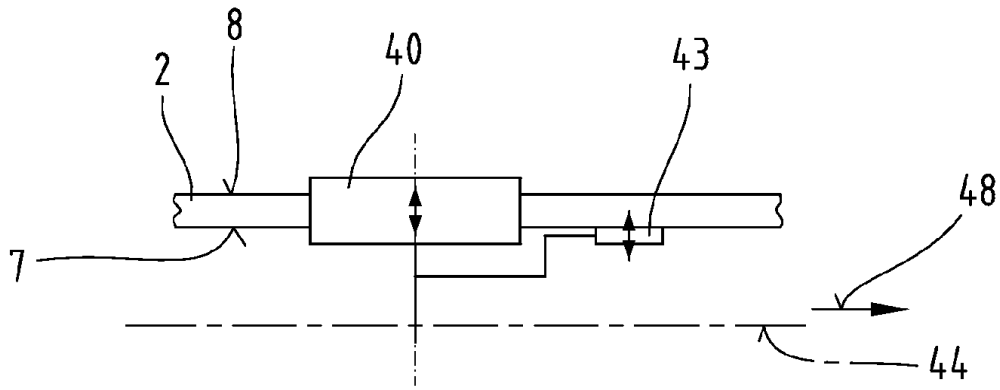


도면3

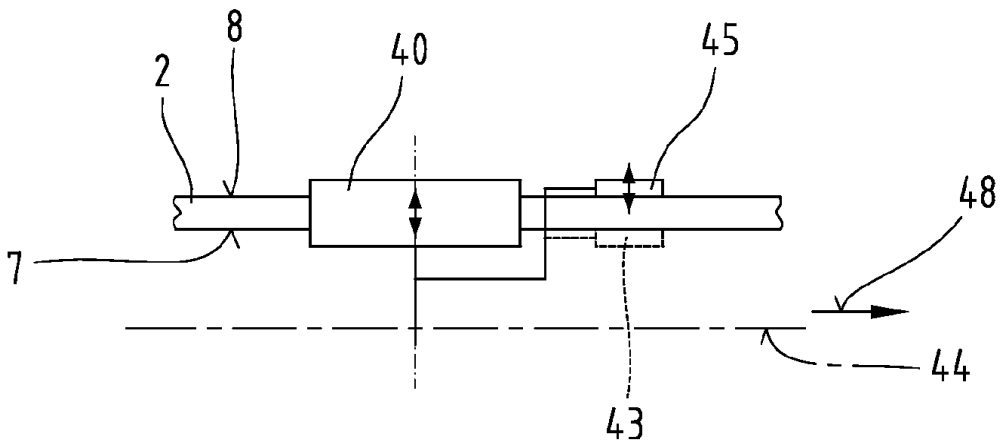




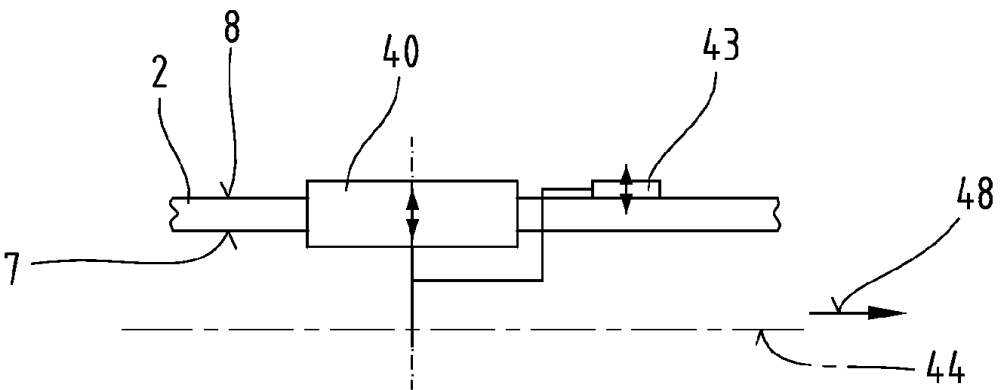
도면5



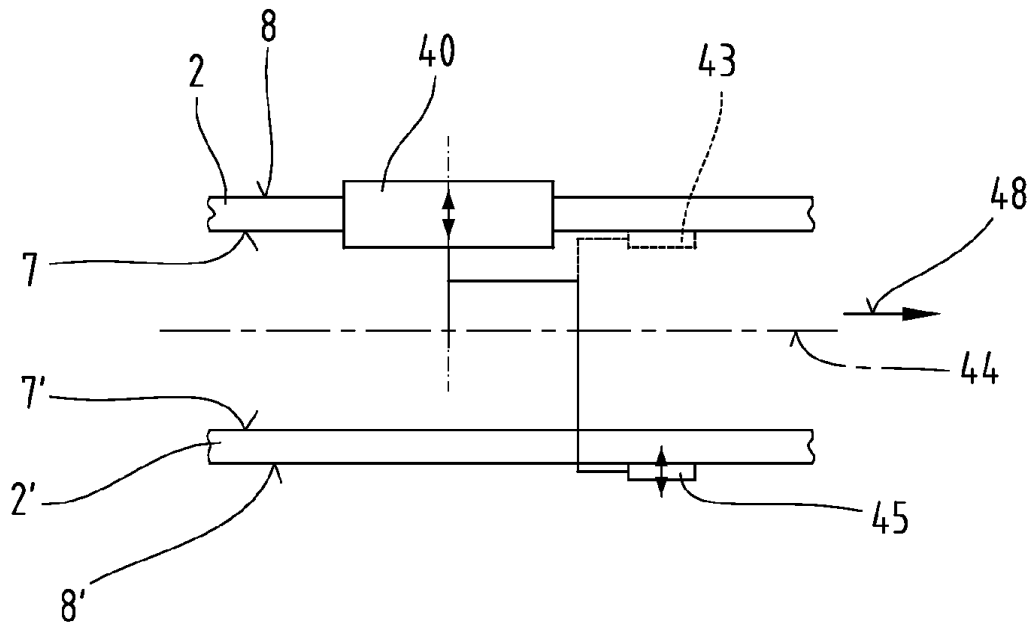
도면6



도면7



도면8



도면9

