



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월30일
(11) 등록번호 10-2403201
(24) 등록일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 21/32 (2006.01) B61D 15/12 (2006.01)
G01B 5/00 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01B 21/32 (2013.01)
B61D 15/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0122786
(22) 출원일자 2021년09월14일
심사청구일자 2021년09월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001049604 A*
JP2015014484 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국철도기술연구원
경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)
(72) 발명자
정우태
경기도 화성시 동탄대로10길 20, 2501동 3203호(산척동, 동탄 더샵 레이크에듀타운)
(74) 대리인
오종한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 7 항

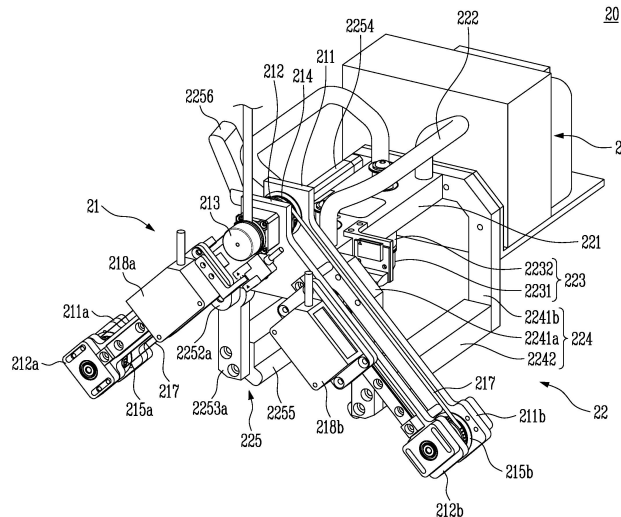
심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 레일 관리장치

(57) 요약

본 발명은 레일 관리장치에 관한 것으로서, 베이스부, 웹부 및 헤드부로 이루어지는 레일의 횡단면 프로파일을 측정하는 장치로서, 상기 헤드부의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정부; 및 상기 레일에 고정되어 상기 측정부를 지지 고정하는 고정부를 포함하고, 상기 고정부는, 상기 측정부와 연결되는 몸체; 상기 몸체의 하측에 마련되며, 상기 헤드부의 상면에 밀착되는 탄성클램프; 상기 몸체의 일측에 마련되며, 상기 헤드부의 일측 하면에 밀착되는 불변클램프; 및 상기 몸체의 타측에 마련되며, 상기 헤드부의 타측 하면에 밀착되는 가변클램프를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01B 5/0002 (2013.01)

G01B 5/0009 (2013.01)

G08C 17/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615011813

과제번호 163589

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구(R&D)

연구과제명 효율적 레일 유지보수를 위한 인공지능기반 $\pm 0.05\text{mm}$ 이하 고정밀 레일 프로파일 탐
지 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국철도기술연구원

연구기간 2021.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

베이스부, 웹부 및 헤드부로 이루어지는 레일의 횡단면 프로파일을 측정하는 장치로서,
 상기 헤드부의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정부; 및
 상기 레일에 고정되어 상기 측정부를 지지 고정하는 고정부를 포함하고,
 상기 고정부는,
 상기 측정부와 연결되는 몸체;
 상기 몸체의 하측에 마련되며, 상기 헤드부의 상면에 밀착되는 탄성클램프;
 상기 몸체의 일측에 마련되며, 상기 헤드부의 일측 하면에 밀착되는 불변클램프; 및
 상기 몸체의 타측에 마련되며, 상기 헤드부의 타측 하면에 밀착되는 가변클램프를 포함하고,
 상기 불변클램프는,
 상기 몸체의 일측면 전후방 각각으로부터 적어도 상기 헤드부의 일측면보다 외측으로 연장된 후 적어도 상기 헤드부의 일측 하면보다 직하방으로 연장되는 한 쌍의 제1고정프레임; 및
 상기 한 쌍의 제1고정프레임 각각의 하단에 연결되고, 상기 헤드부의 일측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가지는 제1그립프레임으로 이루어지는 레일 관리장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 탄성클램프는,
 상기 몸체의 중간에 1개 또는 상기 레일의 길이 방향을 따라 적어도 2개 마련되고,
 상기 몸체를 관통하여 마련되는 슬라이딩핀; 및
 상기 슬라이딩핀에 체결되는 스프링으로 이루어지는 레일 관리장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 스프링은,
 압축변위가 7mm 내지 15mm이면서 상기 불변클램프와 상기 가변클램프가 상기 헤드부의 일측 및 타측에 밀착된 상태에서 193N 내지 199N의 압력범위로 상기 몸체를 들어올리는 레일 관리장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 가변클램프는,
 상기 몸체의 타측면 전후방 각각으로부터 적어도 상기 헤드부의 타측면보다 외측으로 연장된 후 직하방으로 일정 길이 연장되는 한 쌍의 제2고정프레임;
 상기 한 쌍의 제2고정프레임 각각의 내측면에 설치되는 한 쌍의 회전축;
 상기 한 쌍의 회전축 각각에 회전가능하도록 연결되며, 적어도 상기 헤드부의 타측 하면보다 직하방으로 연장되는 한 쌍의 회전프레임;
 상기 한 쌍의 회전프레임 각각의 상단에 연결되는 조절프레임;

상기 한 쌍의 회전프레임 각각의 하단에 연결되고, 상기 헤드부의 타측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가지는 제2그립프레임; 및

상기 조절프레임을 관통하여 상기 몸체의 타측면에 연결되도록 설치되며, 상기 한 쌍의 회전프레임을 회전시켜 상기 제2그립프레임이 상기 헤드부의 타측 하면에 밀착 또는 하면으로부터 이격되도록 하는 레버로 이루어지는 레일 관리장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 측정부는,

상기 헤드부의 상부에 위치되며, 상기 헤드부의 중심선에 일치되도록 마련되는 제1메인프레임;

상기 제1메인프레임과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 제2메인프레임;

상기 제1메인프레임의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 상기 헤드부 하면의 위치까지 연장되며, 상기 몸체에 연결되는 한 쌍의 제1보조프레임;

상기 한 쌍의 제1보조프레임과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 한 쌍의 제2보조프레임; 및

상기 한 쌍의 제2보조프레임 각각에 이동 가능하도록 장착되는 한 쌍의 변위센서를 포함하는 레일 관리장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 측정부는,

상기 제1메인프레임과 상기 제2메인프레임 사이에 설치되고, 모터의 구동력에 의해 회전하는 구동폴리;

상기 한 쌍의 제1보조프레임과 상기 한 쌍의 제2보조프레임 각각의 단부 사이에 설치되며, 구동벨트에 의해 상기 구동폴리와 연결되어 구동력을 전달받아 회전하는 한 쌍의 종동폴리; 및

상기 제1메인프레임과 상기 제2메인프레임 사이에 설치되되, 상기 구동폴리의 아래쪽에 인접하여 설치되고, 상기 구동벨트의 내측 벨트를 가이드하는 아이들폴리를 더 포함하는 레일 관리장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 한 쌍의 변위센서 각각은,

동일한 방향으로 회전하는 상기 구동벨트에 장착되고, 상기 헤드부의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악할 수 있도록 상기 헤드부의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정하여 컨트롤러에 유무선으로 전송하고,

상기 헤드부의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 때, 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록, 어느 하나의 변위센서는 어느 하나의 종동폴리와 구동폴리 사이에서 구동벨트의 외측 벨트에 장착되고, 다른 하나의 변위센서는 다른 하나의 종동폴리와 구동폴리 사이에서 구동벨트의 내측 벨트에 장착되는 레일 관리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레일의 프로파일을 측정하고 연마하는 레일 관리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량을 안전하게 지지하며 차량의 주행저항을 최대한 줄이기 위한 레일은, 강도는 물론 내마모성과 내식성 등을 고려하여 고탄소강으로 제작된다. 특히 곡선구간의 레일은 차량과 강하게 마찰되므로 마찰에 의한 마모를 최소화하기 위해 담금질 등의 여러 열처리를 추가적으로 수행 한다.

[0003] 그러나, 철도차량의 운행시 레일과 차량과의 마찰은 피할 수 없는 것이고, 또한 차량을 통해 하중이나 충격이 레일에 지속적 반복적으로 전달되는 이상 레일의 마모나 절손을 방지할 수 는 없는 일이다.

[0004] 특히, 레일에서의 차량과 접하는 헤드부의 상부면이 깨지거나 마모된 경우에는, 차량이 덜컥거리고 그에 따른 진동은 객실내로 전달되어 승차감을 현저히 떨어뜨림은 물론, 경우에 따라 차량의 제어시스템이나 신호시스템의 오

작동을 야기할 수 도 있다. 이는 다수의 승객을 운송하는 지하철이나 고속전철 등의 경우 대형참사를 유발할 수 있는 원인으로 작용될 수 있다.

[0005] 이에 따라 레일을 수시로 또는 주기적으로 검사하여 손상된 부분(헤드부의 상면 및 양측면)을 그때 보수하도록 조치하는 것이 매우 중요하다.

[0006] 또한, 레일을 종방향으로 용접 연결하게 되면 용접부가 생기게 되는데, 이러한 용접부에서는 레일의 표면이 울퉁불퉁하거나 불규칙하게 되므로 연마에 의해 레일의 표면을 고르게 만들어야 한다. 용접부 이외에도 레일의 연결부, 찰상부, 마모부, 표면 손상부 또는 기타 불규칙한 부분 등에 대해서도 레일의 원활한 성능 발휘를 보장하기 위한 유지보수 차원에서 레일의 고르지 못한 표면을 연마할 필요가 있다.

[0007] 그런데 이와 같이 레일의 표면을 연마함에 있어서는, 레일이 원래 가지고 있던 횡단면에서의 표면 형상과 동일하게 되도록 연마하는 것이 매우 중요하다. 레일을 절단하여 종방향(레일이 길게 연장되는 방향)으로 바로 보았을 때의 단면에서, 즉 레일의 횡단면에서 헤드부의 상면은 횡방향으로 가면서 곡선을 이루고 있다. 편의상 본 명세서에서는 이와 같이 레일 헤드부의 상면이 횡방향으로 곡선진 단면형상을 가지는 것을 "레일의 횡단면 프로파일(profile)"이라고 기재한다.

[0008] 한편, 기존의 레일 프로파일 측정장치는 측정 센서의 정확한 위치와 높이를 결정할 수 있는 기준이나 고정점이 없는 것으로서, 측정된 데이터를 통해 레일 횡단면 프로파일이 대략적인 형상을 합성하더라도 정확한 수직마모 및 측마모 등의 절대량을 파악하기 어려운 문제가 있다.

[0009] 또한, 기존의 레일 연마장치는 레일에 고정하거나 레일을 따라 단순 이동하면서 레일이 원래 가지고 있는 횡단면에 대해 설정된 값으로 연마석의 위치나 각도를 조정하는 방식으로 연마하는 것으로서, 레일의 용접부, 연결부, 찰상부, 마모부, 손상부 또는 기타 불규칙한 부분 등에 효율적으로 대응할 수 없는 문제가 있다.

[0010] 상기한 바와 같이, 레일은 철도차량의 안전 운행을 위해 수시로 또는 주기적으로 검사할 필요가 있을 뿐만 아니라 레일의 표면을 고르게 하기 위한 연마 또한 필요하므로, 더욱 정확하고 정밀하게 레일의 횡단면 프로파일을 측정하고 레일의 표면을 연마할 수 있도록 하는 장치의 개발이 지속적으로 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 레일의 횡단면 프로파일을 측정하는 변위센서의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성하여, 레일의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있도록 하는 레일 관리장치를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 목적은, 레일을 따라 이동이 가능하며, 레일의 횡단면 프로파일을 변위센서로 측정하여 얻어진 측정값과 컨트롤러에 기 설정된 기준값을 비교하여 연마석의 연마위치 및 연마 강도를 자동으로 조정하도록 구성하여, 레일의 용접부, 연결부, 찰상부, 마모부, 손상부 또는 기타 불규칙한 부분 등에서 연마를 정확하고 정밀하게 구현할 수 있도록 하는 레일 관리장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따른 레일 관리장치는, 베이스부, 웹부 및 헤드부로 이루어지는 레일의 횡단면 프로파일을 측정하는 장치로서, 상기 헤드부의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정부; 및 상기 레일에 고정되어 상기 측정부를 지지 고정하는 고정부를 포함하고, 상기 고정부는, 상기 측정부와 연결되는 몸체; 상기 몸체의 하측에 마련되며, 상기 헤드부의 상면에 밀착되는 탄성클램프; 상기 몸체의 일측에 마련되며, 상기 헤드부의 일측 하면에 밀착되는 볼변클램프; 및 상기 몸체의 타측에 마련되며, 상기 헤드부의 타측 하면에 밀착되는 가변클램프를 포함할 수 있다.

[0014] 구체적으로, 상기 탄성클램프는, 상기 몸체의 중간에 1개 또는 상기 레일의 길이 방향을 따라 적어도 2개 마련되고, 상기 몸체를 관통하여 마련되는 슬라이딩핀; 및 상기 슬라이딩핀에 체결되는 스프링으로 이루어질 수 있다.

[0015] 구체적으로, 상기 스프링은, 압축변위가 7mm 내지 15mm이면서 상기 볼변클램프와 상기 가변클램프가 상기 헤드부의 일측 및 타측에 밀착된 상태에서 193N 내지 199N의 압력범위로 상기 몸체를 들어올릴 수 있다.

- [0016] 구체적으로, 상기 볼변클램프는, 상기 몸체의 일측면 전후방 각각으로부터 적어도 상기 헤드부의 일측면보다 외측으로 연장된 후 적어도 상기 헤드부의 일측 하면보다 직하방으로 연장되는 한 쌍의 제1고정프레임; 및 상기 한 쌍의 제1고정프레임 각각의 하단에 연결되고, 상기 헤드부의 일측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가지는 제1그립프레임으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 상기 가변클램프는, 상기 몸체의 타측면 전후방 각각으로부터 적어도 상기 헤드부의 타측면보다 외측으로 연장된 후 직하방으로 일정 길이 연장되는 한 쌍의 제2고정프레임; 상기 한 쌍의 제2고정프레임 각각의 내측면에 설치되는 한 쌍의 회전축; 상기 한 쌍의 회전축 각각에 회전가능하도록 연결되며, 적어도 상기 헤드부의 타측 하면보다 직하방으로 연장되는 한 쌍의 회전프레임; 상기 한 쌍의 회전프레임 각각의 상단에 연결되는 조절프레임; 상기 한 쌍의 회전프레임 각각의 하단에 연결되고, 상기 헤드부의 타측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가지는 제2그립프레임; 및 상기 조절프레임을 관통하여 상기 몸체의 타측면에 연결되도록 설치되며, 상기 한 쌍의 회전프레임을 회전시켜 상기 제2그립프레임이 상기 헤드부의 타측 하면에 밀착 또는 하면으로부터 이격되도록 하는 레버로 이루어질 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 상기 측정부는, 상기 헤드부의 상부에 위치되며, 상기 헤드부의 중심선에 일치되도록 마련되는 제1메인프레임; 상기 제1메인프레임과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 제2메인프레임; 상기 제1메인프레임의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 상기 헤드부 하면의 위치까지 연장되며, 상기 몸체에 연결되는 한 쌍의 제1보조프레임; 상기 한 쌍의 제1보조프레임과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 한 쌍의 제2보조프레임; 및 상기 한 쌍의 제2보조프레임 각각에 이동 가능하도록 장착되는 한 쌍의 변위센서를 포함할 수 있다.
- [0019] 구체적으로, 상기 측정부는, 상기 제1메인프레임과 상기 제2메인프레임 사이에 설치되고, 모터의 구동력에 의해 회전하는 구동폴리; 상기 한 쌍의 제1보조프레임과 상기 한 쌍의 제2보조프레임 각각의 단부 사이에 설치되며, 구동벨트에 의해 상기 구동폴리와 연결되어 구동력을 전달받아 회전하는 한 쌍의 종동폴리; 및 상기 제1메인프레임과 상기 제2메인프레임 사이에 설치되되, 상기 구동폴리의 아래쪽에 인접하여 설치되고, 상기 구동벨트의 내측 벨트를 가이드하는 아이들폴리를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 구체적으로, 상기 한 쌍의 변위센서 각각은, 동일한 방향으로 회전하는 상기 구동벨트에 장착되고, 상기 헤드부의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악할 수 있도록 상기 헤드부의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정하여 컨트롤러에 유무선으로 전송하고, 상기 헤드부의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 때, 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록, 어느 하나의 변위센서는 어느 하나의 종동폴리와 구동폴리 사이에서 구동벨트의 외측 벨트에 장착되고, 다른 하나의 변위센서는 다른 하나의 종동폴리와 구동폴리 사이에서 구동벨트의 내측 벨트에 장착될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 레일 관리장치는, 레일의 횡단면 프로파일을 측정하는 변위센서의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성함으로써, 레일의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 레일 관리장치는, 레일의 횡단면 프로파일의 양측에 위치되는 2개의 변위센서를 단일 모터에 삼각구조의 폴리와 연결된 2개의 벨트구조를 사용하여 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록 하고, 현장에서 장시간 레일을 사용하더라도 변형이 거의 발생하지 않는 레일 베이스부의 상면을 기준으로 측정할 수 있도록 구성함으로써, 레일 헤드부의 상면 및 측면에서의 절대 마모량과 변화량을 정확하고 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 레일 관리장치는, 레일의 횡단면 프로파일의 양측에 위치되는 2개의 변위센서를 단일 모터에 1개의 벨트구조를 사용하여 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록 하고, 현장에서 장시간 레일을 사용하더라도 변형이 거의 발생하지 않는 레일 헤드부의 하면을 기준으로 측정할 수 있도록 구성함으로써, 레일 헤드부의 상면 및 측면에서의 절대 마모량과 변화량을 정확하고 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 레일 관리장치는, 레일을 따라 이동이 가능하며, 레일의 횡단면 프로파일을 변위센서로 측정하여 얻어진 측정값과 컨트롤러에 기 설정된 기준값을 비교하여 연마석의 연마위치 및 연마 강도를 자동으로 조정하도록 구성함으로써, 레일의 용접부, 연결부, 찰상부, 마모부, 손상부 또는 기타 불규칙한 부분 등에서 연마를 정확하고 정밀하게 구현할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 레일 관리장치는, 레일의 횡단면 프로파일을 변위센서로 측정하여 얻어진 측정값과 컨트롤러에 기 설정된 기준값을 비교하여, 연마석의 회전력, 연마석의 상하이동, 연마석의 좌우이동, 연마석의 연마 각도 및 연마석의 전후이동을 자동으로 제어하도록 구성함으로써, 레일의 연마 품질을 크게 향상시키면서 레일 길이방향을 따라 연속적인 연마 작업을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 연마상태 및 프로파일 형상 확인을 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 사시도이다.
 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 정면도이다.
 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 배면도이다.
 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이다.
 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 정면 사시도이다.
 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 배면 사시도이다.
 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 정면도이다.
 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 폴리/벨트구조를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치에서 컨트롤러가 제거된 배면도이다.
 도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이다.
 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 정면 사시도이다.
 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 배면 사시도이다.
 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치에서 측정수단이 제거된 정면도이다.
 도 14는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이다.
 도 15는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 정면도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 배면도이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이다.

[0030] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 레일 관리장치(10)는, 베이스부(R1), 웹부(R2) 및 헤드부(R3)로 이루어지는 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 레일 프로파일 측정장치로서, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정부(11)와, 레일(R)에 고정되어 측정부(11)를 지지 고정하는 고정부(12)를 포함할 수 있다.

[0031] 측정부(11)는, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있으며, 메인프레임(111), 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b), 구동폴리(114), 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b), 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b), 구동벨트(117), 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b), 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)를 포함할 수 있다.

[0032] 메인프레임(111)은, 측정부(11)를 고정부(12)에 의해 레일(R)에 설치했을 때, 헤드부(R3)의 상부에 위치될 수 있다.

- [0033] 이러한 메인프레임(111)은, 이등변삼각형의 형태로 된 플레이트로 형성될 수 있으며, 꼭지점이 헤드부(R3)의 중심선에 일치되도록 마련될 수 있다.
- [0034] 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b)은, 메인프레임(111)의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장될 수 있다.
- [0035] 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b) 각각은 단부는, 고정부(12)의 제2슬라이딩부재(1223)에 연결될 수 있으며, 고정부(12)의 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b)에 의해 높이가 결정될 수 있다.
- [0037] 구동폴리(114)는, 메인프레임(111)에 설치될 수 있으며, 모터(113)의 구동력에 의해 회전할 수 있다.
- [0038] 이러한 구동폴리(114)는, 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)와 삼각구조를 이루도록 설치될 수 있으며, 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)와 구동벨트(117)에 의해 연결되어 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)에 구동력을 전달할 수 있다.
- [0039] 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)는, 구동폴리(114)와 삼각구조를 이루도록 메인프레임(111)에 설치될 수 있다.
- [0040] 이러한 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)는, 구동벨트(117)에 의해 구동폴리(114)와 연결될 수 있으며, 구동폴리(114)의 구동력을 전달받아 회전할 수 있다.
- [0041] 또한, 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)는, 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 각각에 의해 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)와 연결될 수 있으며, 구동폴리(114)로부터 전달받은 구동력을 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)에 전달할 수 있다.
- [0042] 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)는, 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b) 각각의 단부에 설치될 수 있다.
- [0043] 이러한 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)는, 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 각각에 의해 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b) 각각과 연결될 수 있으며, 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)로부터 전달받은 구동력에 의해 회전할 수 있다.
- [0044] 구동벨트(117)는, 구동폴리(114)와 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)를 연결할 수 있으며, 구동폴리(114)의 구동력을 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)에 전달할 수 있다.
- [0045] 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b)는, 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)와 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)를 연결될 수 있으며, 동일한 방향으로 회전하면서 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)의 구동력을 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)에 전달할 수 있다.
- [0046] 구체적으로, 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 중에서 어느 하나의 타이밍벨트(118a)는 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b) 중에서 어느 하나의 제1종동폴리(115a)와 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b) 중에서 어느 하나의 제2종동폴리(116a)를 연결할 수 있다.
- [0047] 또한, 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 중에서 다른 하나의 타이밍벨트(118b)는 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b) 중에서 다른 하나의 제1종동폴리(115b)와 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b) 중에서 다른 하나의 제2종동폴리(116b)를 연결할 수 있다.
- [0048] 이러한 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 각각에는, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)중 하나의 변위센서가 장착될 수 있다.
- [0050] 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)는, 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b) 각각에 이동 가능하도록 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있다. 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)는 레이저 변위센서일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 변위를 측정할 수 있는 다른 센서를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0051] 이러한 한 쌍의 변위센서(119a, 119b) 각각은, 동일한 방향으로 회전하는 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 각각에 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악할 수 있도록 헤드부(R3)의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정하여 컨트롤러(도시하지 않음)에 유무선으로 전송할 수 있다.
- [0052] 또한, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b) 각각은, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 때, 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록, 어느 하나의 변위센서(119a)는 어느 하나의 타이밍벨트(118a)의 외측 벨트에 장착될 수 있고, 다른 하나의 변위센서(119b)는 다른 하나의 타이밍벨트(118b)의 내측 벨트에 장착

될 수 있다.

- [0054] 고정부(12)는, 레일(R)에 고정되어 측정부(11)를 지지 고정할 수 있다.
- [0055] 고정부(12)는, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)에 의해 레일(R)의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있도록, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성될 수 있으며, 한 쌍의 하부고정블록(121a, 121b), 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b), 한 쌍의 상부고정블록(123a, 123b)을 포함할 수 있다.
- [0056] 한 쌍의 하부고정블록(121a, 121b)은, 베이스부(R1)의 일측 및 타측 상면에 고정될 수 있다.
- [0057] 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b)는, 측정부(11)와 연결될 수 있으며, 한 쌍의 하부고정블록(121a, 121b) 각각에 고정될 수 있다.
- [0058] 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b) 각각은, 베이스부(R1)의 상면에 고정되어 직상방으로 연장되는 지지대(1221)와, 지지대(1221)에 고정되는 제1슬라이딩부재(1222)와, 제1슬라이딩부재(1222)에 상하로 슬라이딩 가능하게 결합되는 제2슬라이딩부재(1223)와, 제2슬라이딩부재(1223)를 상하로 이동시키는 조절부재와, 조절부재(1224)에 의해 이동된 제2슬라이딩부재(1223)를 고정시키는 고정부재(1225)를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기에서, 조절부재(1224)는, 제1슬라이딩부재(1222)를 관통하여 회전가능하게 연결되는 손잡이와, 손잡이의 단부로부터 제2슬라이딩부재(1223)까지 연장되는 원기어로 이루어질 수 있다. 이때, 제2슬라이딩부재(1223)는, 원기어에 대응되는 랙기어가 마련될 수 있다.
- [0060] 본 실시예에서는 조절부재(1224)가 원기어로 이루어지고 제2슬라이딩부재(1223)가 랙기어로 이루어져, 조절부재(1224)의 손잡이를 좌회전 또는 우회전 시킴에 의해 제2슬라이딩부재(1223)가 상승 또는 하강하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 조절부재(1224)가 제2슬라이딩부재(1223)를 승강시킬 수 있는 다른 구조물을 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0061] 또한, 고정부재(1225)는, 제1슬라이딩부재(1222)를 관통하여 회전가능하게 연결될 수 있으며, 한 쌍의 상부고정블록(123a, 123b)이 헤드부(R3)의 하면에 밀착된 상태에서 제2슬라이딩부재(1223)를 가압 고정하거나, 측정부(11)를 레일(R)로부터 제거할 수 있도록 가압 해제할 수 있는 적어도 1개 이상의 볼트로 이루어질 수 있다.
- [0062] 한 쌍의 상부고정블록(123a, 123b)은, 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b) 각각의 상부에 연결될 수 있으며, 한 쌍의 높낮이조절부(122a, 122b)에 의해 헤드부(R3)의 일측 및 타측 하면에 고정될 수 있다.
- [0063] 상기한 한 쌍의 상부고정블록(123a, 123b)은, 제2슬라이딩부재(1223)에 고정 연결될 수 있으며, 제2슬라이딩부재(1223)가 조절부재(1224)에 의해 상승한 상태에서 고정부재(1225)에 의해 고정됨에 의해 헤드부(R3)의 일측 및 타측 하면에 밀착될 수 있다.
- [0065] 상기한 바와 같이 구성되는 본 실시예의 레일 관리장치(10)는, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)를 단 1개의 모터(113)로 동시에 이동시키면서 레일(R)의 표면의 형상과 이에 따른 레일(R)의 마모량을 용이하게 측정할 수 있다.
- [0066] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(10)는, 동일 모터(113)를 벨트와 풀리 구조로 연결함으로써, 레일(R)의 횡단면 프로파일 측정 시 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)를 동시에 동일한 높이와 위치에서 왕복운동할 수 있게 한다.
- [0067] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(10)는, 레일(R)의 마모에 따른 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)의 높이가 항상 일정하지 않은 부분을 보완하기 위하여 레일(R)의 베이스부(R1)와 레일(R)의 헤드부(R3) 사이에서 높낮이를 조절할 수 있는 고정부(12)를 구비함으로써, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)를 일정한 높이에 위치되도록 할 수 있어, 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)에서 측정한 데이터를 수집하여 신뢰성 있는 최종 형상의 레일 프로파일을 구성할 수 있다.
- [0068] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(10)는, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성함으로써, 레일(R)의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있다.
- [0069] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(10)는, 레일(R)의 횡단면 프로파일의 양측에 위치되는 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)를 단일 모터(113)에 삼각구조의 풀리와 이에 연결된 2개의 벨트구조를 사용하여 높이와 이동량을

동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록 하고, 현장에서 장시간 레일(R)을 사용하더라도 변형이 거의 발생하지 않는 베이스부(R1)의 상면을 기준으로 측정할 수 있도록 구성함으로써, 헤드부(R3)의 상면 및 측면에서의 절대 마모량과 변화량을 정확하고 정밀하게 측정할 수 있다.

- [0071] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 정면 사시도이고, 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 배면 사시도이고, 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 정면도이고, 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 폴리/벨트구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치에서 컨트롤러가 제거된 배면도이고, 도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이다.
- [0072] 도 5 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 레일 관리장치(20)는, 베이스부(R1), 웨브부(R2) 및 헤드부(R3)로 이루어지는 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 레일 프로파일 측정장치로서, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정부(21)와, 레일(R)에 고정되어 측정부(21)를 지지 고정하는 고정부(22)를 포함할 수 있다.
- [0073] 측정부(21)는, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있으며, 제1메인프레임(211), 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b), 제2메인프레임(212), 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b), 구동폴리(214), 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b), 아이들폴리(216), 구동벨트(217), 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)를 포함할 수 있다.
- [0074] 제1메인프레임(211)은, 측정부(21)를 고정부(22)에 의해 레일(R)에 설치했을 때, 헤드부(R3)의 상부에 위치될 수 있다.
- [0075] 이러한 제1메인프레임(211)은, 이등변삼각형의 형태로 된 플레이트로 형성될 수 있으며, 꼭지점이 헤드부(R3)의 중심선에 일치되도록 마련될 수 있다.
- [0076] 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b), 제1메인프레임(211)의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장될 수 있다.
- [0077] 이러한 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b), 고정부(22)의 몸체(221)에 연결될 수 있다.
- [0078] 제2메인프레임(212)은, 측정부(21)를 고정부(22)에 의해 레일(R)에 설치했을 때, 헤드부(R3)의 상부에 위치될 수 있으며, 제1메인프레임(211)과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련될 수 있다.
- [0079] 이러한 제2메인프레임(212)은, 상기한 제1메인프레임(211)과 동일 또는 유사한 이등변삼각형의 형태로 된 플레이트로 형성될 수 있으며, 꼭지점이 헤드부(R3)의 중심선에 일치되도록 마련될 수 있다.
- [0080] 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b), 제2메인프레임(212)의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장될 수 있으며, 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련될 수 있다.
- [0081] 구동폴리(214)는, 제1메인프레임(211)과 제2메인프레임(212) 사이에 설치될 수 있으며, 모터(213)의 구동력에 의해 회전할 수 있다.
- [0082] 이러한 구동폴리(214)는, 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)와 구동벨트(217)에 의해 연결되어 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)에 구동력을 전달할 수 있다.
- [0083] 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)는, 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)과 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b) 각각의 단부 사이에 설치될 수 있다.
- [0084] 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)는, 구동벨트(217)에 의해 구동폴리(214)와 연결되어 구동력을 전달받아 회전할 수 있다.
- [0085] 본 실시예에서 종동폴리(215a, 215b)는 텐션폴리일 수 있으며, 구동벨트(217)가 늘어나지 않도록 할 수 있다.
- [0086] 아이들폴리(216)는, 제1메인프레임(211)과 제2메인프레임(212) 사이에 설치될 수 있다.
- [0087] 이러한 아이들폴리(216)는, 구동폴리(214)의 아래쪽에 인접해 설치되어 구동벨트(217)의 내측 벨트가 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b) 사이를 회전할 수 있도록 가이드할 수 있다.
- [0088] 구동벨트(217), 구동폴리(214)와 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)를 연결할 수 있으며, 동일한 방향으로 회전하면서 구동폴리(214)의 구동력을 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)에 전달할 수 있다.

- [0089] 이러한 구동벨트(217)의 좌우측 각각에는, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)중 하나의 변위센서가 장착될 수 있다.
- [0091] 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)는, 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b) 각각에 이동 가능하도록 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있다. 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)는 레이저 변위센서일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 변위를 측정할 수 있는 다른 센서를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0092] 이러한 한 쌍의 변위센서(218a, 218b) 각각은, 동일한 방향으로 회전하는 구동벨트(217) 좌우측 각각에 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악할 수 있도록 헤드부(R3)의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정하여 컨트롤러(23)에 유무선으로 전송할 수 있다.
- [0093] 또한, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b) 각각은, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 때, 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록, 어느 하나의 변위센서(218a)는 어느 하나의 종동폴리(215a)와 구동폴리(214) 사이에서 구동벨트(217)의 외측 벨트에 장착될 수 있고, 다른 하나의 변위센서(218b)는 다른 하나의 종동폴리(215b)와 구동폴리(214) 사이에서 구동벨트(217)의 내측 벨트에 장착될 수 있다.
- [0095] 고정부(22)는, 레일(R)에 고정되어 측정부(21)를 지지 고정할 수 있다.
- [0096] 고정부(22)는, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)에 의해 레일(R)의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있도록, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성될 수 있으며, 몸체(221), 핸들(222), 탄성클램프(223), 불변클램프(224), 가변클램프(225), 컨트롤러(23)를 포함할 수 있다.
- [0097] 몸체(221)는, 측정부(21)의 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)에 연결될 수 있다.
- [0098] 몸체(221)의 상부에는 레일 관리장치(20)를 레일(R)에 설치 또는 레일(R)로부터 제거할 수 있도록 핸들(222)이 마련될 수 있다.
- [0099] 또한, 몸체(221)의 후방에는 한 쌍의 변위센서(218a, 218b) 각각에서 헤드부(R3)의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정한 데이터를 유무선으로 전송받아 헤드부(R3)의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악 및 관리하기 위한 컨트롤러(23)가 마련될 수 있다.
- [0100] 본 실시예에서는, 레일 관리장치(20)를 클램프부로 레일(R)에 지지 고정시키는데, 이때 클램프부는 탄성클램프(223), 불변클램프(224), 가변클램프(225)로 이루어질 수 있다.
- [0101] 탄성클램프(223)는, 몸체(221)의 하측에 마련될 수 있으며, 레일 관리장치(20)를 레일(R)에 설치했을 때 불변클램프(224)와 가변클램프(225)가 레일(R)에 고정되고 헤드부(R3)의 상면에 밀착된 상태에서 탄성에 의한 압력으로 몸체(221)를 들어올리면서 몸체(221)의 상면을 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0102] 이러한 탄성클램프(223)는, 몸체(221)의 중간에 1개 또는 레일(R)의 길이 방향을 따라 적어도 2개 마련될 수 있으며, 슬라이딩핀(2231), 스프링(2232)으로 이루어질 수 있다.
- [0103] 슬라이딩핀(2231)은, 몸체(221)를 관통하여 외력에 의해 상하로 슬라이딩 할 수 있도록 마련될 수 있다.
- [0104] 스프링(2232)은, 몸체(221)의 하부로 인출된 슬라이딩핀(2231)에 체결될 수 있으며, 슬라이딩핀(2231)의 단부에 압력이 가해지면 탄성력이 부여될 수 있다.
- [0105] 이러한 스프링(2232)은, 압축변위가 7mm 내지 15mm이면서 불변클램프(224)와 가변클램프(225)가 헤드부(R3)의 일측 및 타측에 밀착된 상태에서 193N 내지 199N의 압력범위로 몸체(221)를 들어올리는 환선 코일 스프링일 수 있으며, 이에 한정되지 않고 외력에 의해 탄성력을 부여하는 탄성부재를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0106] 불변클램프(224)는, 몸체(221)의 일측에 마련될 수 있으며, 레일 관리장치(20)를 레일(R)에 설치했을 때 탄성클램프(223)와 가변클램프(225)가 레일(R)에 고정되고 헤드부(R3)의 일측 하면에 밀착된 상태에서 탄성클램프(223)의 탄성에 의한 압력에 의해 몸체(221)의 일측을 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0107] 이러한 불변클램프(224)는, 한 쌍의 제1고정프레임(2241a, 2241b), 제1그립프레임(2242)으로 이루어질 수 있다.
- [0108] 한 쌍의 제1고정프레임(2241a, 2241b)은, 몸체(221)의 일측면 전후방 각각으로부터 적어도 헤드부(R3)의 일측면보다 외측으로 연장된 후 적어도 헤드부(R3)의 일측 하면보다 직하방으로 연장될 수 있다.
- [0109] 한 쌍의 제1고정프레임(2241a, 2241b) 각각은, 몸체(221)의 일측면 전방 및 후방에서 몸체(221)와 일체형으로 형성될 수 있다.

- [0110] 제1그립프레임(2242)은, 한 쌍의 제1고정프레임(2241a, 2241b) 각각의 하단에 연결될 수 있으며, 헤드부(R3)의 일측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가질 수 있다.
- [0111] 제1그립프레임(2242)은, 레일(R)의 형식(종류)에 따라 교환 장착이 가능할 수 있다.
- [0112] 가변클램프(225)는, 몸체(221)의 타측에 마련될 수 있으며, 레일 관리장치(20)를 레일(R)에 설치했을 때 탄성클램프(223)와 불변클램프(224)가 레일(R)에 고정되고 헤드부(R3)의 타측 하면에 밀착된 상태에서 탄성클램프(223)의 탄성에 의한 압력에 의해 몸체(221)의 타측을 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0113] 또한, 가변클램프(225)는, 레일 관리장치(20)를 레일(R)에 설치하거나 설치 후에 레일(R)로부터 제거할 때 용이하게 헤드부(R3)에 끼우고 뺄 수 있도록 오픈식으로 구성될 수 있다.
- [0114] 또한, 가변클램프(225)는, 헤드부(R3)에 끼운 상태에서 내측으로 가압하여 타측 하면에 밀착 고정시키는 회전식으로 구성될 수 있다.
- [0115] 이러한 가변클램프(225)는, 한 쌍의 제2고정프레임(2251a, 2251b), 한 쌍의 회전축(2252a, 2252b), 한 쌍의 회전프레임(2253a, 2253b), 조절프레임(2254), 제2그립프레임(2255), 레버(2256)로 이루어질 수 있다.
- [0116] 한 쌍의 제2고정프레임(2251a, 2251b)은, 몸체(221)의 타측면 전후방 각각으로부터 적어도 헤드부(R3)의 타측면보다 외측으로 연장된 후 직하방으로 일정 길이 연장될 수 있다.
- [0117] 한 쌍의 제2고정프레임(2251a, 2251b) 각각은, 몸체(221)의 타측면 전방 및 후방에서 몸체(221)와 일체형으로 형성될 수 있으며, 불변클램프(224)의 한 쌍의 제1고정프레임(2241a, 2241b)에 대향되는 위치에 마련될 수 있다.
- [0118] 한 쌍의 회전축(2252a, 2252b)은, 한 쌍의 제2고정프레임(2251a, 2251b) 각각의 내측면에 설치될 수 있다.
- [0119] 한 쌍의 회전프레임(2253a, 2253b)은, 한 쌍의 회전축(2252a, 2252b) 각각에 회전가능하도록 연결될 수 있으며, 적어도 헤드부(R3)의 타측 하면보다 직하방으로 연장될 수 있다.
- [0120] 조절프레임(2254)은, 한 쌍의 회전프레임(2253a, 2253b) 각각의 상단에 연결될 수 있다.
- [0121] 제2그립프레임(2255)은, 한 쌍의 회전프레임(2253a, 2253b) 각각의 하단에 연결될 수 있고, 헤드부(R3)의 타측 하면을 잡아줄 수 있는 형상을 가질 수 있다.
- [0122] 제2그립프레임(2255)은, 불변클램프(224)의 제1그립프레임(2242)에 대향되는 위치에 마련될 수 있다.
- [0123] 제2그립프레임(2255)은, 제1그립프레임(2242)과 같이 레일(R)의 형식(종류)에 따라 교환 장착이 가능할 수 있다.
- [0124] 레버(2256), 조절프레임(2254)을 관통하여 몸체(221)의 타측면에 연결되도록 설치될 수 있다.
- [0125] 레버(2256)는, 한 쌍의 회전프레임(2253a, 2253b)을 회전시켜 제2그립프레임(2255)이 헤드부(R3)의 타측 하면에 밀착 또는 하면으로부터 이격되도록 할 수 있으며, 최대 체결력은 185kN 내지 195kN일 수 있다.
- [0127] 상기한 바와 같이 구성되는 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 헤드부(R3)에 안착되는 탄성클램프(223), 불변클램프(224), 가변클램프(225)의 구조를 통해, 레일(R)에 대해 기준을 정확하게 세팅할 수 있다.
- [0128] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)를 단 1개의 모터(213)와 상호 연결된 단 1개의 구동벨트(217)가 마련되고, 이 구동벨트(217)에 내외측 벨트에 연결된 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)를 동시에 동일한 높이와 이동거리로 이동시키면서 레일(R) 표면의 형상과 이에 따른 레일 마모량을 측정할 수 있다.
- [0129] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)의 높이가 항상 일정하지 않은 부분을 보완하기 위하여 헤드부(R3)의 상면에 스프링(2232)으로 구성된 적어도 2개의 누름형 탄성클램프(223)를 마련하고, 헤드부(R3)의 하면에 불변클램프(224)와 가변클램프(225)를 마련함으로써, 레일 관리장치(20)를 헤드부(R3)에 안전하게 고정할 수 있을 뿐만 아니라, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)를 일정한 높이에 위치되도록 할 수 있어, 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)에서 측정된 데이터를 수집하여 신뢰성 있는 최종 형상의 레일 프로파일을 구성할 수 있다.
- [0130] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 레일에 고정시키는 클램프부를 탄성클램프(223), 불변클램프(224), 가변클램프(225)로 구성하되, 가변클램프(225)를 오픈식 및 회전식으로 구성함으로써, 헤드부(R3)에 레일 관리장

치(20)를 용이하게 설치 및 제거할 수 있다.

- [0131] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 구동벨트(217)의 양쪽 끝단을 지지하고 회전하는 한 쌍의 중동폴리(215a, 215b)를 텐션폴리로 구성함으로써, 구동벨트(217)의 텐션을 유지할 수 있다.
- [0132] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 측정하는 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)의 정확한 위치와 높이를 결정하는 기준이나 고정점이 일정하게 유지되도록 구성함으로써, 레일(R)의 횡단면 프로파일에 대한 정확하고 정밀한 측정값을 얻을 수 있다.
- [0133] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(20)는, 레일(R)의 횡단면 프로파일의 양측에 위치되는 2개의 변위센서(218a, 218b)를 단일 모터(213)에 1개의 벨트구조를 사용하여 높이와 이동량을 동일하게 유지 또는 동기화가 가능하도록 하고, 현장에서 장시간 레일(R)을 사용하더라도 변형이 거의 발생하지 않는 헤드부(R3)의 하면을 기준으로 측정할 수 있도록 구성함으로써, 헤드부(R3)의 상면 및 측면에서의 절대 마모량과 변화량을 정확하고 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0135] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 정면 사시도이고, 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 배면 사시도이고, 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치에서 측정수단이 제거된 정면도이고, 도 14는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 측면도이고, 도 15는 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치의 평면도이다.
- [0136] 도 11 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 레일 관리장치(30)는, 베이스부(R1), 웹부(R2) 및 헤드부(R3)로 이루어지는 레일(R)의 표면을 연마하는 레일 연마장치로서, 레일(R) 상에 이동 가능하게 설치되는 이동수단(31)과, 이동수단(31)에 장착되며, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정하는 측정수단(32)과, 이동수단(31)에 장착되며, 측정수단(32)으로부터 전송된 측정값과 기 설정된 기준값을 비교하여 마모값을 산출하는 컨트롤러(33)와, 이동수단(31)에 장착되며, 연마석(35)을 이용하여 헤드부(R3)의 상면 및 측면을 연마하되, 마모값에 따라 연마석(35)의 회전력, 연마석(35)의 상하이동, 연마석(35)의 좌우이동, 연마석(35)의 연마각도 및 연마석(35)의 전후이동을 구현하는 연마수단(34)을 포함할 수 있다.
- [0137] 이동수단(31)은, 레일(R) 상에 이동 가능하게 설치될 수 있으며, 메인프레임(311), 바퀴(312a, 312b), 레일가이드(313a, 313b)를 포함할 수 있다.
- [0138] 메인프레임(311)은, 측정수단(32), 컨트롤러(33), 연마수단(34)이 장착될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0139] 바퀴(312a, 312b)는, 메인프레임(311)의 전방 및 후방에 설치될 수 있으며, 헤드부(R3)에 안착되어 메인프레임(311)을 이동 가능하게 한다.
- [0140] 바퀴(312a, 312b)는, 후술하겠지만, 메인프레임(311)에 장착되는 제5연마조정부(345)의 제5모터(3452)에 의해 구동될 수 있다.
- [0141] 레일가이드(313a, 313b)는, 메인프레임(311)의 양 측면에 한 쌍씩 복수 개로 설치될 수 있다. 레일가이드(313a, 313b)는, 메인프레임(311)이 수평 상태가 유지되도록 하고, 메인프레임(311)이 레일(R)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0142] 본 실시예에서는, 이동수단(31)이 메인프레임(311), 바퀴(312a, 312b), 레일가이드(313a, 313b)로 구성되는 것을 설명하였지만, 레일(R)에 설치되어 이동되는 기존의 대차 구성 등 다양한 이동 수단을 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0144] 측정수단(32)은, 이동수단(31)에 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있다.
- [0145] 측정수단(32)은, 측정된 프로파일 측정값을 컨트롤러(33)에 유무선으로 전송할 수 있으며, 한 쌍의 가이드프레임(321a, 321b), 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)를 포함할 수 있다.
- [0146] 한 쌍의 가이드프레임(321a, 321b)은, 이동수단(31)의 전방에 장착될 수 있으며, 헤드부(R3)의 중심선을 기준으로 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장될 수 있다.
- [0147] 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)는, 한 쌍의 가이드프레임(321a, 321b) 각각에 장착되되, 모터(323)에 의해 한 쌍의 가이드프레임(321a, 321b) 상에서 이동 가능하도록 장착될 수 있다.
- [0148] 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)는, 독립적으로 측정 작업을 수행할 수 있으며, 이에 더하여 후술할 연마수단(34)과 동기화 되어 연마 작업의 상태를 실시간으로 점검할 수 있다. 예를 들어, 한 쌍의 변위센서(322a,

322b)는, 제3연마조정부(343) 및/또는 제4연마조정부(344)의 구동 시 연마석(35)의 연마각도 및/또는 연마위치와 동기화 되어 연마 작업의 상태를 실시간으로 점검할 수 있다.

[0149] 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)는, 전술한 제1,2실시예의 변위센서(119a, 119b, 218a, 218b)와 동일 또는 유사한 레이저 변위센서일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 변위를 측정할 수 있는 다른 센서를 포함할 수 있음은 물론이다.

[0150] 본 실시예에서는, 측정수단(32)이 한 쌍의 가이드프레임(321a, 321b), 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)로 구성되는 것을 설명하였지만, 헤드부(R3)의 상면 및 측면 프로파일을 측정할 수 있는 기존의 레일 프로파일 측정장치에 구성되는 측정수단은 물론, 전술한 제1,2실시예의 관리장치(10, 20)에서 적용되는 측정부(11, 21)일 수 있다.

[0151] 즉, 본 실시예의 측정수단(32)이 제2실시예의 측정부(21)일 경우, 측정수단(32)은, 이동수단(31)의 전방에 장착되며, 헤드부(R3)의 상부에 위치되며, 헤드부(R3)의 중심선에 일치되도록 마련되는 제1메인프레임(211)과, 제1메인프레임(211)과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 제2메인프레임(212)과, 제1메인프레임(211)의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장되는 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)과, 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)과 동일 선상에서 일정 거리 이격되어 마련되는 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b)과, 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b) 각각에 이동 가능하도록 장착되는 한 쌍의 변위센서(218a, 218b)와, 제1메인프레임(211)과 제2메인프레임(212) 사이에 설치되고, 모터(213)의 구동력에 의해 회전하는 구동폴리(214)와, 한 쌍의 제1보조프레임(211a, 211b)과 한 쌍의 제2보조프레임(212a, 212b) 각각의 단부 사이에 설치되며, 구동벨트(217)에 의해 구동폴리(214)와 연결되어 구동력을 전달받아 회전하는 한 쌍의 종동폴리(215a, 215b)와, 제1메인프레임(211)과 제2메인프레임(212) 사이에 설치되되, 구동폴리(214)의 아래쪽에 인접하여 설치되고, 구동벨트(217)의 내측 벨트를 가이드하는 아이들폴리(216)를 포함할 수 있다.

[0152] 또한, 본 실시예의 측정수단(32)이 제1실시예의 측정부(11)일 경우, 측정수단(32)은, 이동수단(31)의 전방에 장착되며, 헤드부(R3)의 상부에 위치되며, 헤드부(R3)의 중심선에 일치되도록 마련되는 메인프레임(111)과, 메인프레임(111)의 양측 각각에 연결되어 하방으로 일정 기울기를 갖고 연장되되, 적어도 헤드부(R3) 하면의 위치까지 연장되는 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b)과, 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b) 각각에 이동 가능하도록 장착되는 한 쌍의 변위센서(119a, 119b)와, 메인프레임(111)에 설치되며, 모터(213)의 구동력에 의해 회전하는 구동폴리(114)와, 구동폴리(114)와 삼각구조를 이루도록 메인프레임(111)에 설치되며, 구동벨트(117)에 의해 구동폴리(114)와 연결되어 구동력을 전달받아 회전하는 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b)와, 한 쌍의 보조프레임(112a, 112b) 각각의 단부에 설치되며, 한 쌍의 타이밍벨트(118a, 118b) 각각에 의해 한 쌍의 제1종동폴리(115a, 115b) 각각과 연결되어 회전하는 한 쌍의 제2종동폴리(116a, 116b)를 포함할 수 있다.

[0153] 본 실시예에서는 측정수단(32)이 이동수단(31)의 앞바퀴(312a) 구조물 전방에 장착되는 것으로 도시되었지만, 앞바퀴(312a) 구조물 후방에 설치될 수 있음은 물론이고, 또한 연마석(35) 전방의 메인프레임(311)에 설치될 수 있다. 즉, 측정수단(32)은 연마석(35)의 전방 어느 부분이든 설치되어 연마할 헤드부(R3)의 프로파일을 측정할 수 있다.

[0155] 컨트롤러(33)는, 이동수단(31)에 장착될 수 있다.

[0156] 이러한 컨트롤러(33)는, 측정수단(32)의 한 쌍의 변위센서(322a, 322b) 각각에서 헤드부(R3)의 수직마모 및 측마모의 마모량을 실시간으로 측정한 데이터를 유무선으로 전송받아 헤드부(R3)의 최종 프로파일에 대한 절대 마모량과 변화량을 파악 및 관리할 수 있다.

[0157] 또한, 컨트롤러(23)는, 측정수단(32)의 한 쌍의 변위센서(322a, 322b)로부터 전송된 측정값과 기 설정된 기준값을 비교하여 마모값을 산출할 수 있고, 산출된 마모값에 근거하여 연마수단(34)의 제1 내지 제5연마조정부(341, 342, 343, 344, 345)를 제어할 수 있다.

[0158] 본 실시예에서, 기 설정된 기준값은, 레일(R) 제작시 이웃하는 레일(R)을 이어주는 용접부 또는 연결부를 연마할 경우 주변의 레일 프로파일 즉, 레일(R)이 원래 가지고 있는 횡단면에 대해 설정된 값일 수 있고, 차량의 운행에 사용 중인 레일(R)에 발생하는 찰상부, 마모부, 손상부 또는 기타 불규칙한 부분을 연마할 경우 레일(R)의 사용 연한 또는 사용 빈도에 따른 마모량 등을 고려해 결정될 수 있다.

[0159] 또한, 산출된 마모값은, 측정값과 기 설정된 기준값의 차이일 수 있으며, 측정값에 따라 달라질 수 있다.

- [0160] 상기한 컨트롤러(33)는, 조작부를 포함할 수 있다.
- [0161] 조작부(331)는, 헤드부(R3)의 상면, 좌측면, 우측면 모두를 연마하는 제1연마모드, 헤드부(R3)의 상면만을 연마하는 제2연마모드, 헤드부(R3)의 좌측면만을 연마하는 제3연마모드, 헤드부(R3)의 우측면만을 연마하는 제4연마모드 중 어느 하나의 연마모드를 선택하여 다양한 연마 작업을 구현할 수 있게 한다. 여기서, 제2연마모드는 헤드부(R3)의 상면에 마찰이 많이 발생하는 직선구간에 적용할 수 있고, 제3,4연마모드는 헤드부(R3)의 좌측면 또는 우측면에 마찰이 많이 발생하는 좌측 또는 우측 곡선구간에 적용할 수 있다.
- [0162] 또한, 조작부(331)는, 제1 내지 제4연마모드 중 어느 하나의 연마모드를 수행한 후에 헤드부(R3)의 연마상태를 검사하고, 마모값에 미달한 경우에 재연마할 수 있도록, 제5연마모드를 선택하여 이동수단(31)을 후진시킬 수 있다.
- [0164] 연마수단(34)은, 이동수단(31)에 장착될 수 있으며, 연마석(35)을 이용하여 헤드부(R3)의 상면 및 측면을 연마 하되, 마모값에 따라 연마석(35)의 회전력, 연마석(35)의 상하이동, 연마석(35)의 좌우이동, 연마석(35)의 연마 각도 및 연마석(35)의 전후이동을 구현할 수 있다.
- [0165] 이러한 연마수단(34)은, 제1연마조정부(341), 제2연마조정부(342), 제3연마조정부(343), 제4연마조정부(344), 제5연마조정부(345)를 포함할 수 있다.
- [0166] 제1연마조정부(341)는, 제1프레임(3411)에 장착될 수 있으며, 연마석(35)을 회전시키는 제1모터(3412)로 이루어 질 수 있다.
- [0167] 제2연마조정부(342)는, 제1프레임(3411)에 고정 연결되는 제2프레임(3421)에 장착될 수 있으며, 제2프레임 (3421)을 상하로 이동시키면서 연마석(35)의 연마깊이를 조정하는 제2모터(3422)로 이루어질 수 있다.
- [0168] 제3연마조정부(343)는, 제2프레임(3421)에 상하 슬라이딩 가능하도록 연결되는 제3프레임(3431)에 장착될 수 있 으며, 제3프레임(3431)을 좌우로 회전시키면서 연마석(35)의 연마각도를 조정하는 제3모터(3432)로 이루어질 수 있다.
- [0169] 제4연마조정부(344)는, 제3프레임(3431)에 고정 연결되는 제4프레임(3441)에 장착될 수 있으며, 제4프레임 (3441)을 좌우로 이동시키면서 연마석(35)의 연마위치를 조정하는 제4모터(3442)로 이루어질 수 있다.
- [0170] 제5연마조정부(345)는, 메인프레임(311)에 고정 연결되는 제5프레임(3451)에 장착될 수 있으며, 바퀴(312a, 312b)를 구동시키면서 연마석(35)의 연마위치를 조정하는 제5모터(3452)로 이루어질 수 있다.
- [0171] 상기에서 연마수단(34)은, 제4연마조정부(344)의 제4모터(3442) 및 제5연마조정부(345)에 의해 메인프레임(31 1)에 고정될 수 있으며, 나머지 구성들은 메인프레임(311)에 직접적으로 연결되지 않을 수 있다.
- [0173] 상기와 같이 구성되는 본 실시예의 레일 관리장치(30)의 컨트롤러(33)는, 측정수단(32)으로부터 전송된 측정값 에 따라 연마수단(34)을 제어하여 다양한 연마 작업을 수행할 수 있도록 하는데, 이하에서 구체적으로 설명한다.
- [0174] 먼저, 컨트롤러(33)는, 조작부(331)를 통해 헤드부(R3)의 상면, 좌측면, 우측면 모두를 연마하는 제1연마모드가 선택된 경우, 다음과 같이 연마 작업을 수행할 수 있도록 한다.
- [0175] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면, 좌측면 및 우측면 프로파일에 대한 측정값을 측정수단(32)으로부터 전송받 아 기 설정된 기준값과의 비교를 통해 헤드부(R3)의 연마 해야할 부분에 대한 연마값을 산출할 수 있다.
- [0176] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면에 연마석이 위치된 상태에서, 제1연마조정부(341)를 구동시켜 연마석(35)을 회전시킬 수 있다.
- [0177] 컨트롤러(33)는, 제2연마조정부(342)를 구동시켜 연마값에 대응되는 연마 깊이로 연마할 수 있도록 회전 상태의 연마석(35)을 헤드부(R3)의 상면에 밀착시킬 수 있다.
- [0178] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 제4연마조정부(344)를 구동시켜 연마석(35)을 좌측(또는 우측)으로 이동시킴과 동시에 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면) 곡선 프로파일을 고려하여 제3연마조정부(343)도 구동시켜 연마석(35)의 연마각도를 조절 할 수 있다.
- [0179] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마

가 완료되었다고 판단하고, 제5연마조정부(345)를 구동시켜 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)에 위치한 연마석(35)을 새롭게 연마할 헤드부(R3)의 연마위치까지 전방으로 이동시킬 수 있다.

- [0180] 컨트롤러(33)는, 새롭게 이동된 헤드부(R3)의 전방 좌측면(또는 전방 우측면)을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 헤드부(R3)의 상면->좌측면->전방 좌측면->전방 상면->전방 우측면 순서대로 연마석(35)이 이동되면서 레일(R)의 길이방향으로의 연마가 이루어지도록, 제3 내지 제5 연마조정부(343, 344, 345)를 반복 구동시킬 수 있다.
- [0181] 컨트롤러(33)는, 연마석(35)으로 연마하는 동안 제1모터(3412)의 부하가 설정된 부하값을 초과하지 않도록 제2 연마조정부(342)의 상하 이동을 지속적으로 제어할 수 있다.
- [0183] 또한, 컨트롤러(33)는, 조작부(331)를 통해 헤드부(R3)의 상면만을 연마하는 제2연마모드가 선택된 경우, 다음과 같이 연마 작업을 수행할 수 있도록 한다.
- [0184] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면 프로파일에 대한 측정값을 측정수단(32)으로부터 전송받아 기 설정된 기준값과의 비교를 통해 헤드부(R3)의 연마 해야할 부분에 대한 연마값을 산출할 수 있다.
- [0185] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면에 연마석(35)이 위치한 상태에서, 제1연마조정부(341)를 구동시켜 연마석(35)을 회전시킬 수 있다.
- [0186] 컨트롤러(33)는, 제2연마조정부(342)를 구동시켜 연마값에 대응되는 연마 깊이로 연마할 수 있도록 회전 상태의 연마석(35)을 헤드부(R3)의 상면에 밀착시킬 수 있다.
- [0187] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 상면을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 제5연마조정부(345)를 구동시켜 헤드부(R3)의 상면에 위치한 연마석(35)을 새롭게 연마할 헤드부(R3)의 연마위치까지 전방으로 이동시킬 수 있다.
- [0188] 컨트롤러(33)는, 새롭게 이동된 헤드부(R3)의 전방 상면을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 헤드부(R3)의 상면을 따라 연마석(35)이 이동되면서 레일(R)의 길이방향으로의 연마가 이루어지도록, 제5연마조정부(345)를 반복 구동시킬 수 있다.
- [0189] 컨트롤러(33)는, 연마석(35)으로 연마하는 동안 제1모터(3412)의 부하가 설정된 부하값을 초과하지 않도록 제2 연마조정부(342)의 상하 이동을 지속적으로 제어할 수 있다.
- [0191] 또한, 컨트롤러(33)는, 조작부(331)를 통해 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)만을 연마하는 제3연마모드(또는 제4연마모드)가 선택된 경우, 다음과 같이 연마 작업을 수행할 수 있도록 한다.
- [0192] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면) 프로파일에 대한 측정값을 측정수단(32)으로부터 전송받아 기 설정된 기준값과의 비교를 통해 헤드부의 연마 해야할 부분에 대한 연마값을 산출할 수 있다.
- [0193] 컨트롤러(33)는, 제4연마조정부(344)를 구동시켜 연마석(35)을 좌측(또는 우측)으로 이동시키고 동시에 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면) 곡선 프로파일을 고려하여 제3연마조정부(343)도 구동시켜 연마석의 연마각도를 조절하여, 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)에 연마석(35)이 위치한 상태에서, 제1연마조정부(341)를 구동시켜 연마석(35)을 회전시킬 수 있다.
- [0194] 컨트롤러(33)는, 제2연마조정부(342)를 구동시켜 연마값에 대응되는 연마 깊이로 연마할 수 있도록 회전 상태의 연마석(35)을 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)에 밀착시킬 수 있다.
- [0195] 컨트롤러(33)는, 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 제5연마조정부(345)를 구동시켜 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)에 위치한 연마석(35)을 새롭게 연마할 헤드부(R3)의 연마위치까지 전방으로 이동시킬 수 있다.
- [0196] 컨트롤러(33)는, 새롭게 이동된 헤드부(R3)의 전방 좌측면(또는 전방 우측면)을 연마하는 동안에 제1모터(3412)의 부하가 없을 경우 연마가 완료되었다고 판단하고, 헤드부(R3)의 좌측면(또는 우측면)을 따라 연마석(35)이 이동되면서 레일(R)의 길이방향으로의 연마가 이루어지도록, 제5연마조정부(345)를 반복 구동시킬 수 있다.
- [0197] 컨트롤러(33)는, 연마석(35)으로 연마하는 동안 제1모터(3412)의 부하가 설정된 부하값을 초과하지 않도록 제2 연마조정부(342)의 상하 이동을 지속적으로 제어할 수 있다.
- [0199] 또한, 컨트롤러(33)는, 제1 내지 제4연마모드 중 어느 하나의 연마모드에 의해 연마 작업이 완료된 후, 조작부(331)를 통해 헤드부(R3)의 연마상태를 검사 및 재연마하는 제5연마모드가 선택된 경우, 다음과 같이 검사 및

재연마 작업을 수행할 수 있도록 한다.

- [0200] 컨트롤러(33)는, 제5연마조정부(345)를 구동시켜 이동수단(31)을 연마가 완료된 레일(R)을 따라 후진시키면서 측정수단(32)을 통해 기 연마된 헤드부(R3)의 프로파일에 대한 측정값을 실시간으로 전송받아 새로운 연마값을 산출하여 기 산출된 연마값과 비교할 수 있다.
- [0201] 컨트롤러(33)는, 새로운 연마값과 기 산출된 연마값이 오차 범위를 벗어난 경우 재연마를 결정할 수 있다.
- [0202] 컨트롤러(33)는, 이동수단(31)을 정지시킨 후, 제1 내지 제5연마조정부(341, 342, 343, 344, 345) 중 해당 연마모드에 적합한 연마조정부를 통해 재연마를 수행할 수 있다.
- [0203] 컨트롤러(33)는, 재연마가 완료되면 제5연마조정부(345)를 통해 이동수단(31)을 후진시키면서 과정을 반복 수행할 수 있다.
- [0205] 상기한 바와 같이 구성되는 본 실시예의 레일 관리장치(30)는, 5축의 자유도를 가지도록 제1 내지 제5연마조정부(341, 342, 343, 344, 345)를 구성함에 의해 헤드부(R3)를 효과적으로 연마할 수 있다.
- [0206] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(30)는, 레일(R)을 따라 이동이 가능하며, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 변위센서(322a, 322b)로 측정하여 얻어진 측정값과 컨트롤러(33)에 기 설정된 기준값을 비교하여 연마석(35)의 연마 위치 및 연마 강도를 자동으로 조정하도록 구성함으로써, 레일(R)의 용접부, 연결부, 찰상부, 마모부, 손상부 또는 기타 불규칙한 부분 등에서 연마를 정확하고 정밀하게 구현할 수 있다.
- [0207] 또한, 본 실시예의 레일 관리장치(30)는, 레일(R)의 횡단면 프로파일을 변위센서(322a, 322b)로 측정하여 얻어진 측정값과 컨트롤러(33)에 기 설정된 기준값을 비교하여, 연마석의 회전력, 연마석의 상하이동, 연마석의 좌우이동, 연마석의 연마각도 및 연마석의 전후이동을 자동으로 제어하도록 구성함으로써, 레일(R)의 연마 품질을 크게 향상시키면서 레일 길이방향을 따라 연속적인 연마 작업을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 연마 상태 및 프로파일 형상 확인을 가능하게 할 수 있다.
- [0209] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 중심으로 본 발명을 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 기술내용을 벗어나지 않는 범위에서 실시예에 예시되지 않은 여러 가지의 조합 또는 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 실시예들로부터 용이하게 도출 가능한 변형과 응용에 관계된 기술내용들은 본 발명에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

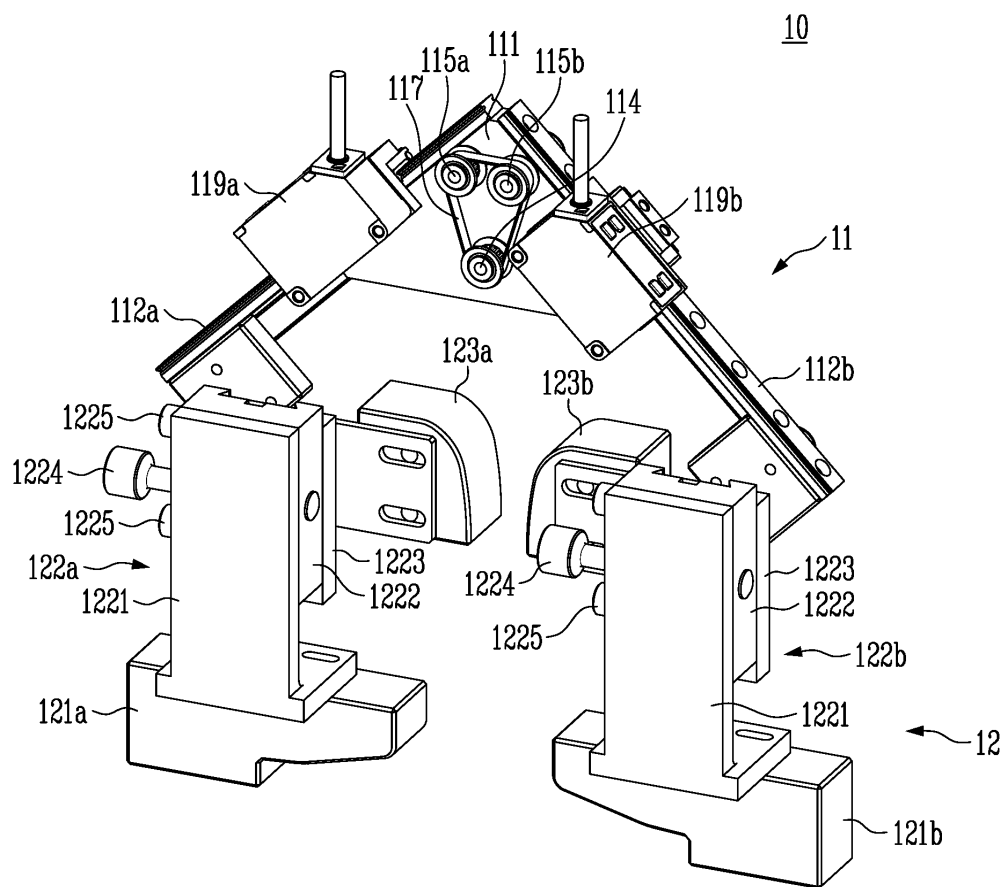
부호의 설명

- | | |
|--------------------|---------------------|
| [0210] 10: 레일 관리장치 | 11: 측정부 |
| 111: 메인프레임 | 112a, 112b: 보조프레임 |
| 113: 모터 | 114: 구동폴리 |
| 115a, 115b: 제1종동폴리 | 116a, 116b: 제2종동폴리 |
| 117: 구동벨트 | 118a, 118b: 타이밍벨트 |
| 119a, 119b: 변위센서 | 12: 고정부 |
| 121a, 121b: 하부고정블록 | 122a, 122b: 높낮이조절부 |
| 1221: 지지대 | 1222: 제1슬라이딩부재 |
| 1223: 제2슬라이딩부재 | 1224: 조절부재 |
| 1225: 고정부재 | 123a, 123b: 상부고정블록 |
| 20: 레일 관리장치 | 21: 측정부 |
| 211: 제1메인프레임 | 211a, 211b: 제1보조프레임 |
| 212: 제2메인프레임 | 212a, 212b: 제2보조프레임 |
| 213: 모터 | 214: 구동폴리 |

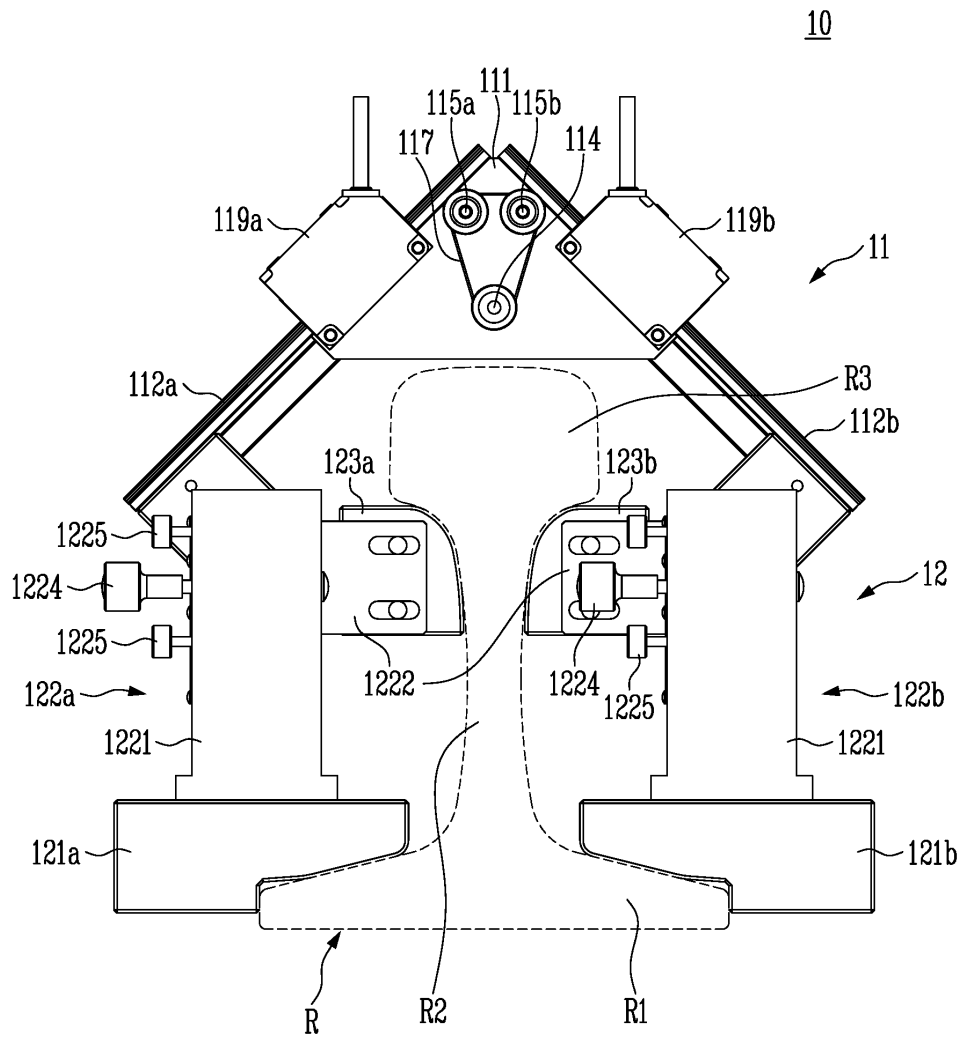
215a, 215b: 중동폴리	216: 아이들폴리
217: 구동벨트	218a, 218b: 변위센서
22: 고정부	221: 몸체
222: 핸들	223: 탄성클램프
2231: 슬라이딩핀	2232: 스프링
224: 불변클램프	2241a, 2241b: 제1고정프레임
2242: 제1그립프레임	225: 가변클램프
2251a, 2251b: 제2고정프레임	2252a, 2252b: 회전축
2253a, 2253b: 회전프레임	2254: 조절프레임
2255: 제2그립프레임	2256: 레버
23: 컨트롤러	30: 레일 관리장치
31: 이동수단	311: 메인프레임
312a, 312b: 바퀴	313a, 313b: 레일가이드
32: 측정수단	321a, 321b: 가이드프레임
322a, 322b: 변위센서	323: 모터
33: 컨트롤러	331: 조작부
34: 연마수단	341: 제1연마조정부
3411: 제1프레임	3412: 제1모터
342: 제2연마조정부	3421: 제2프레임
3422: 제2모터	343: 제3연마조정부
3431: 제3프레임	3432: 제3모터
344: 제4연마조정부	3441: 제4프레임
3442: 제4모터	345: 제5연마조정부
3451: 제5프레임	3452: 제5모터
35: 연마석	R: 레일
R1: 베이스부	R2: 웨브부
R3: 헤드부	

도면

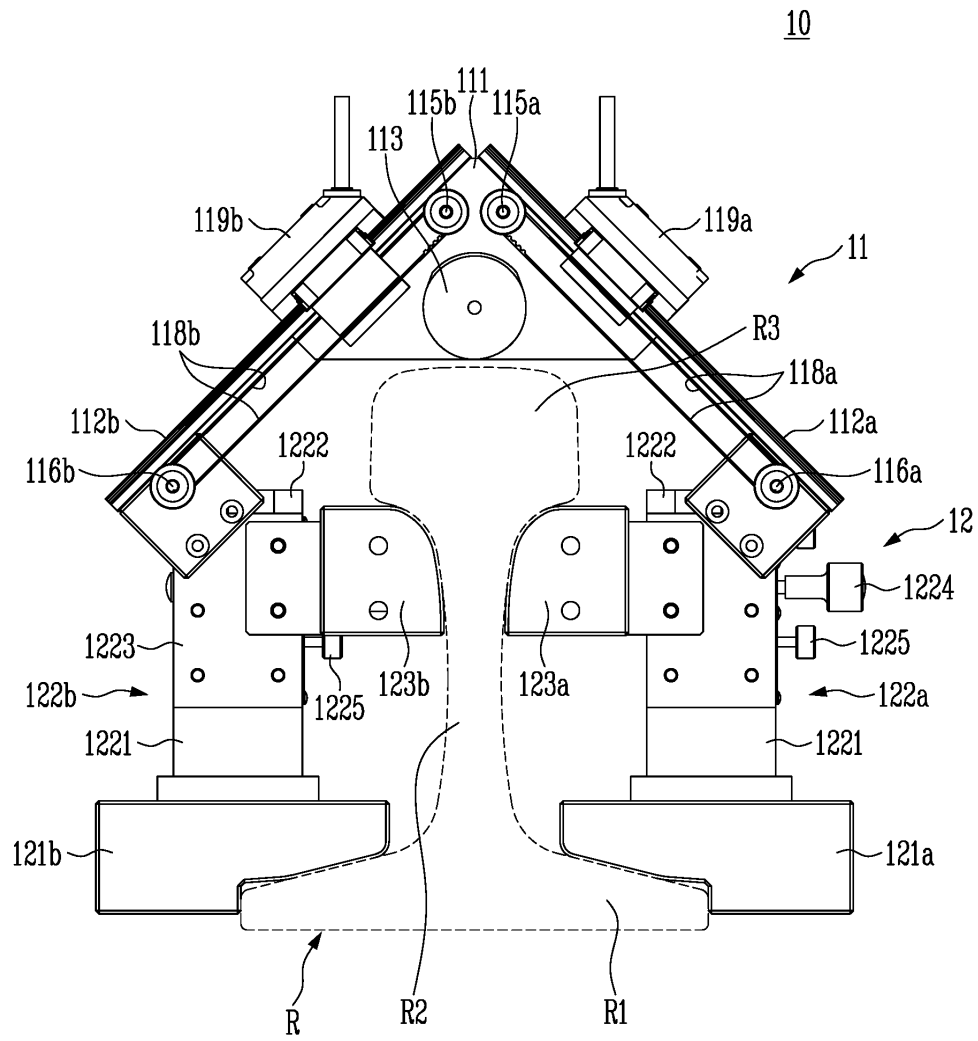
도면1



도면2

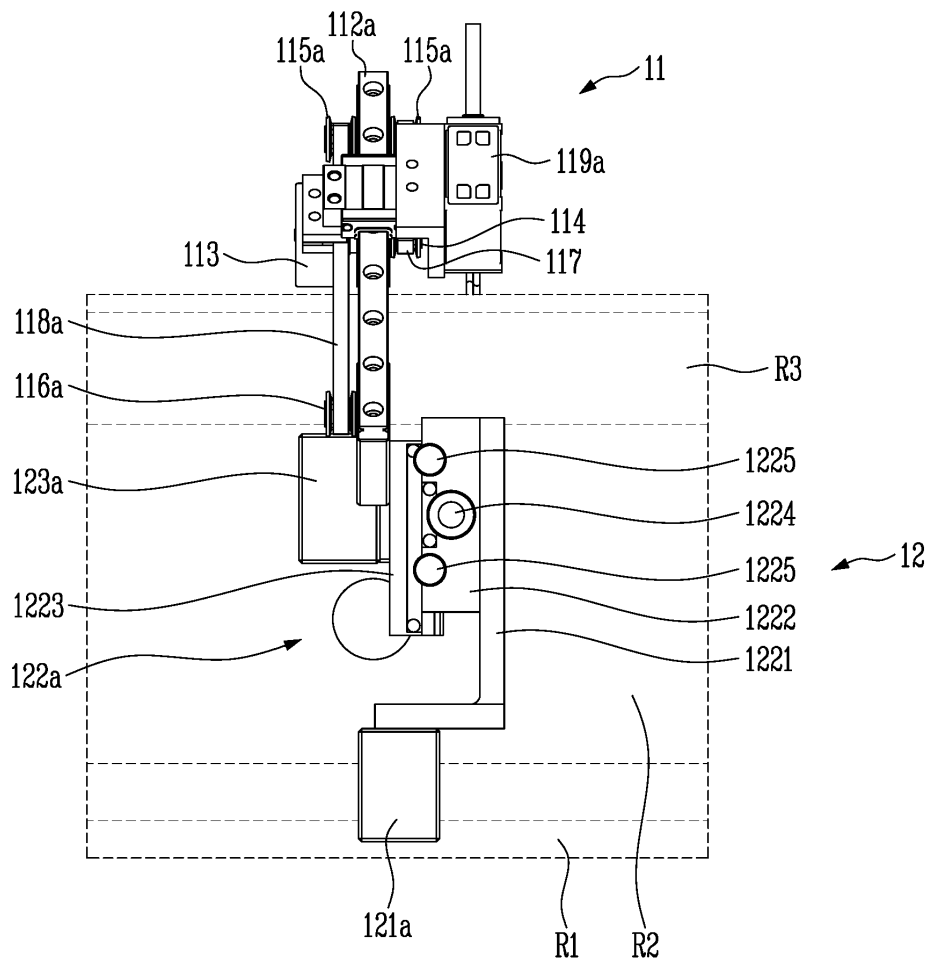


도면3

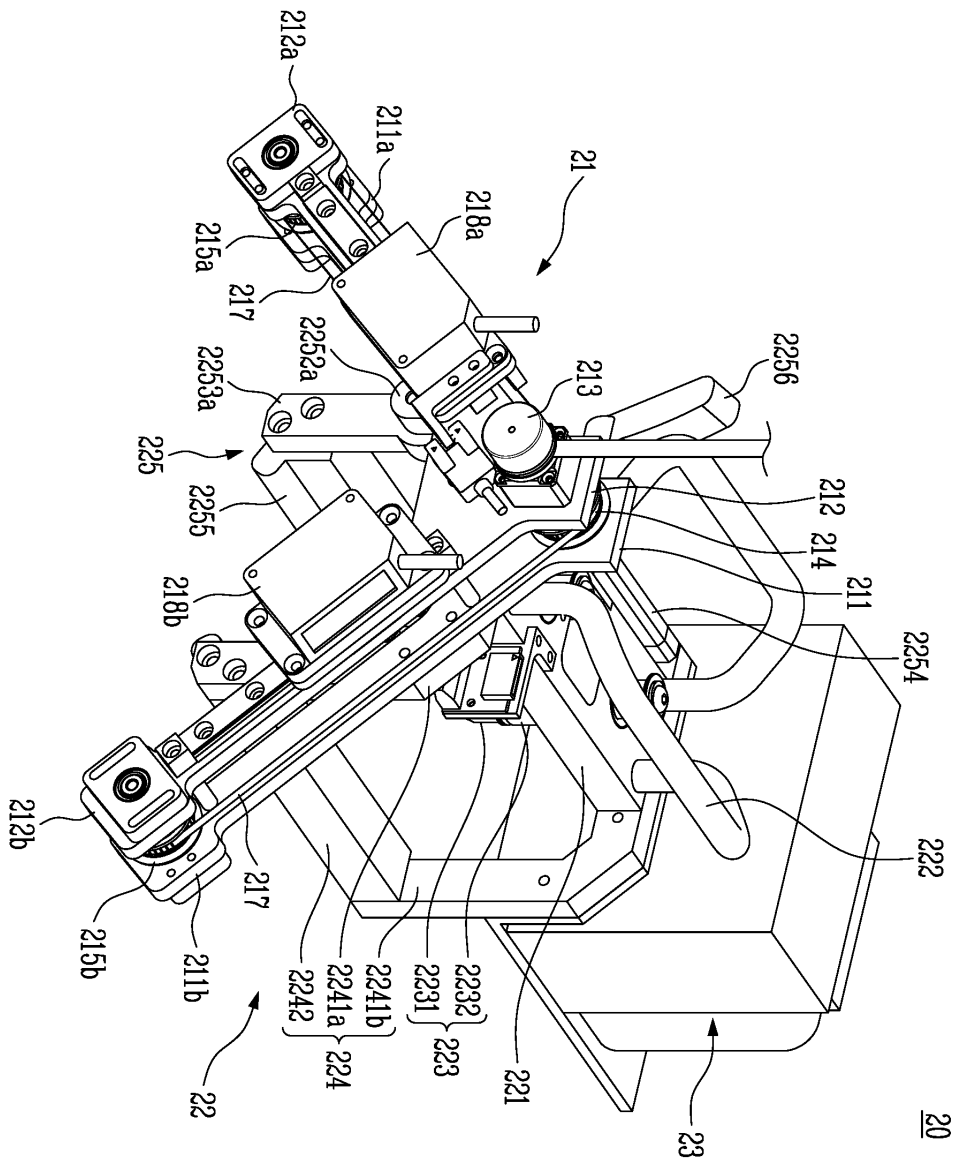


도면4

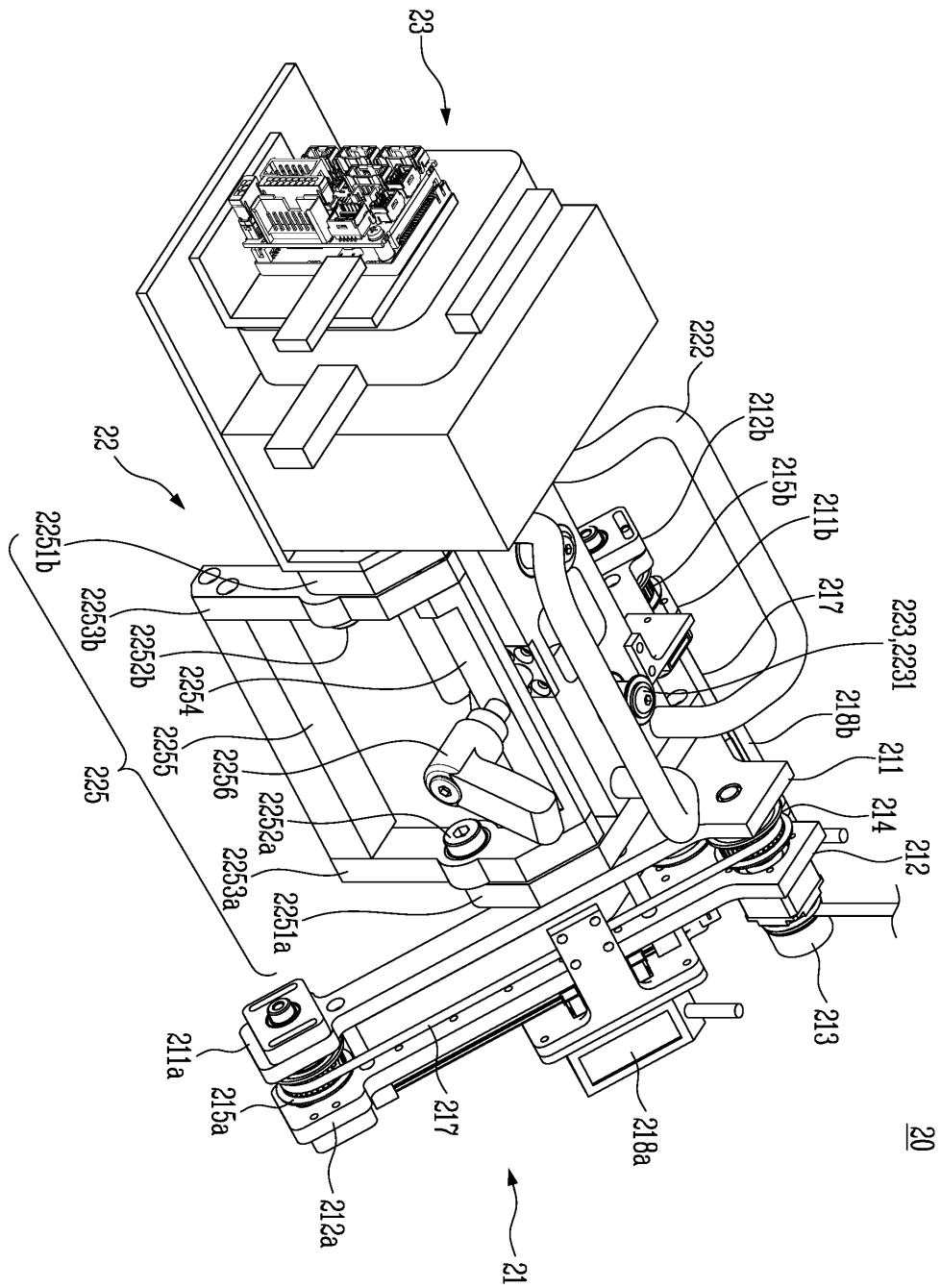
10



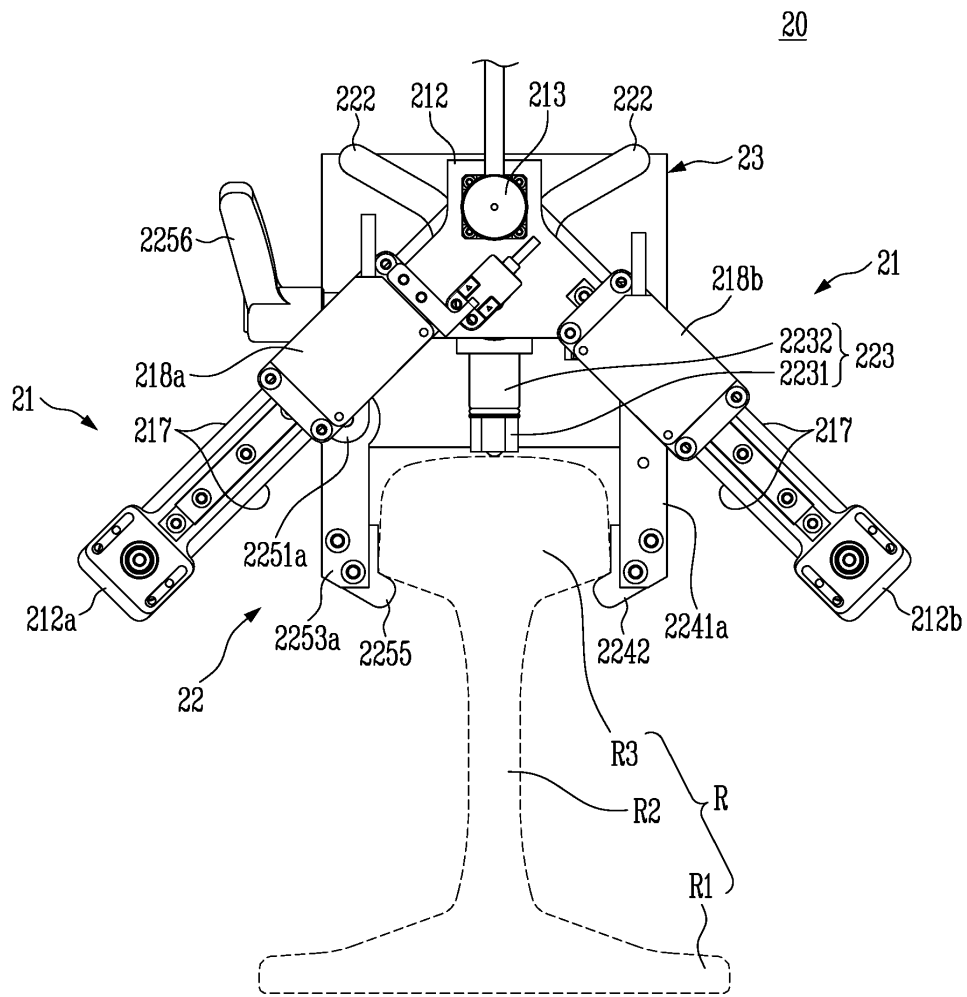
도면5



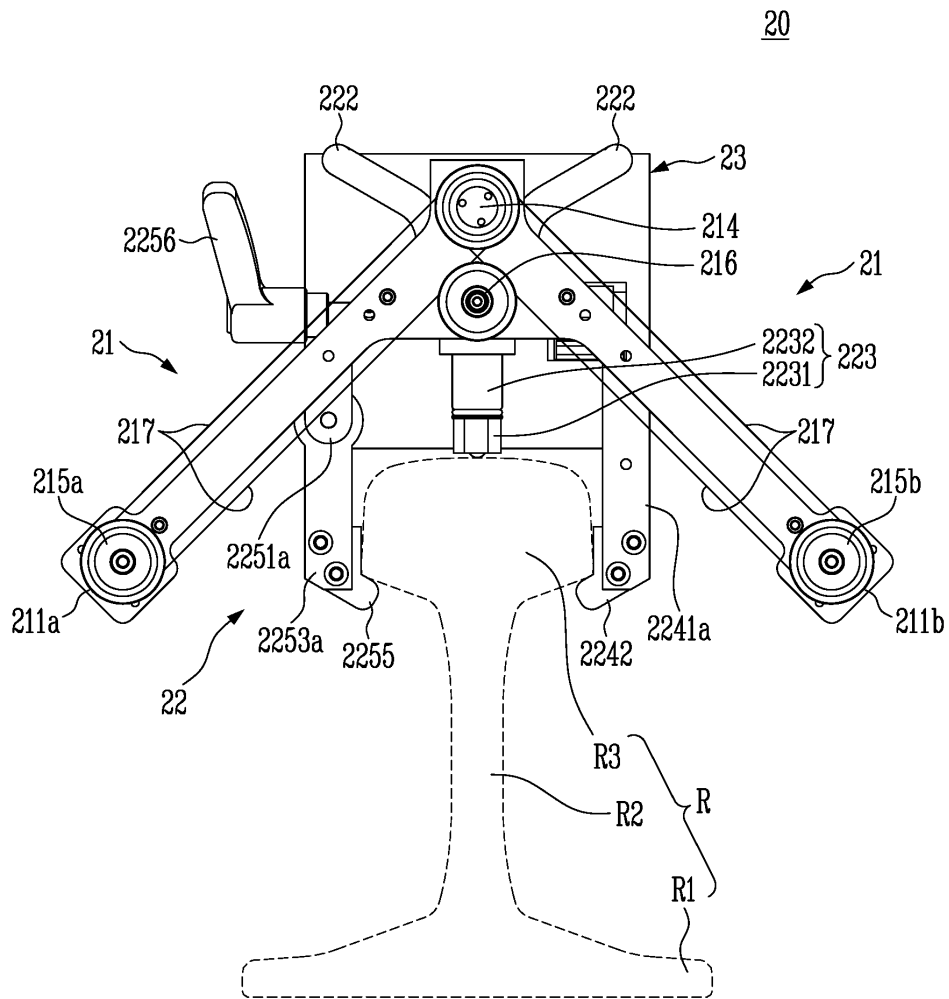
도면6



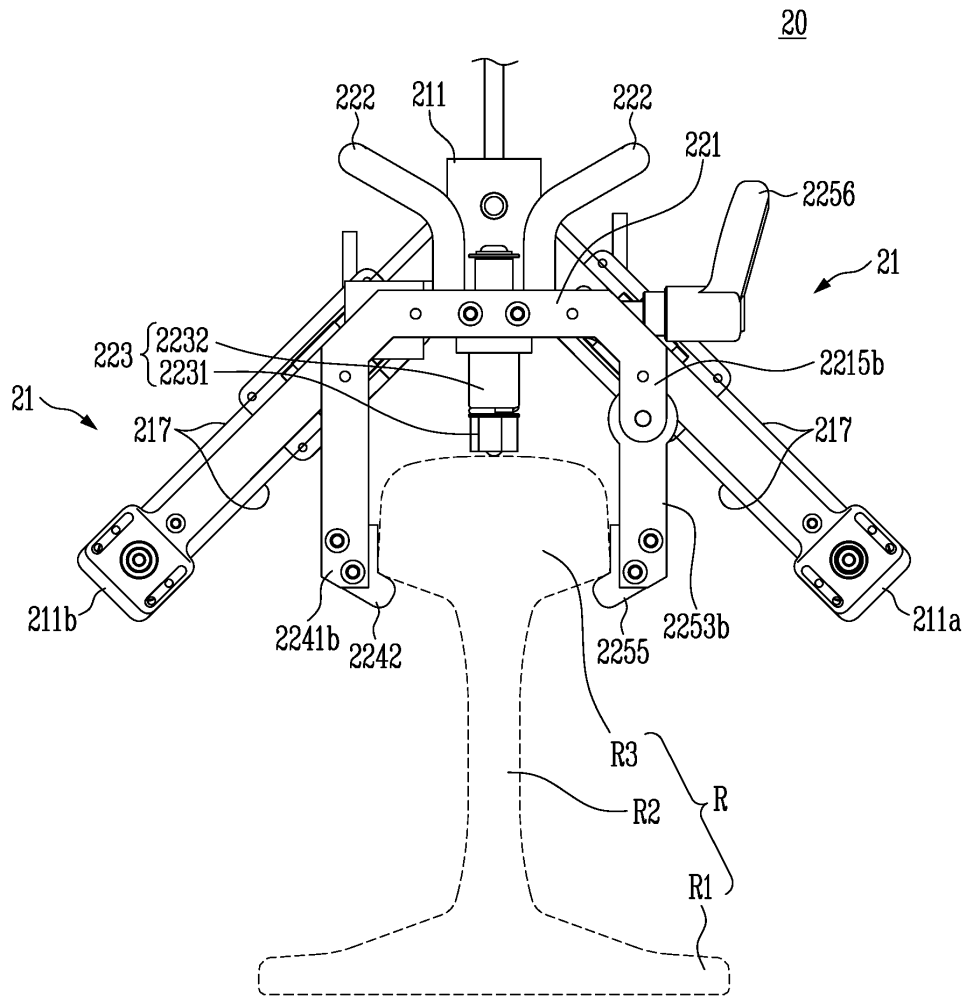
도면7



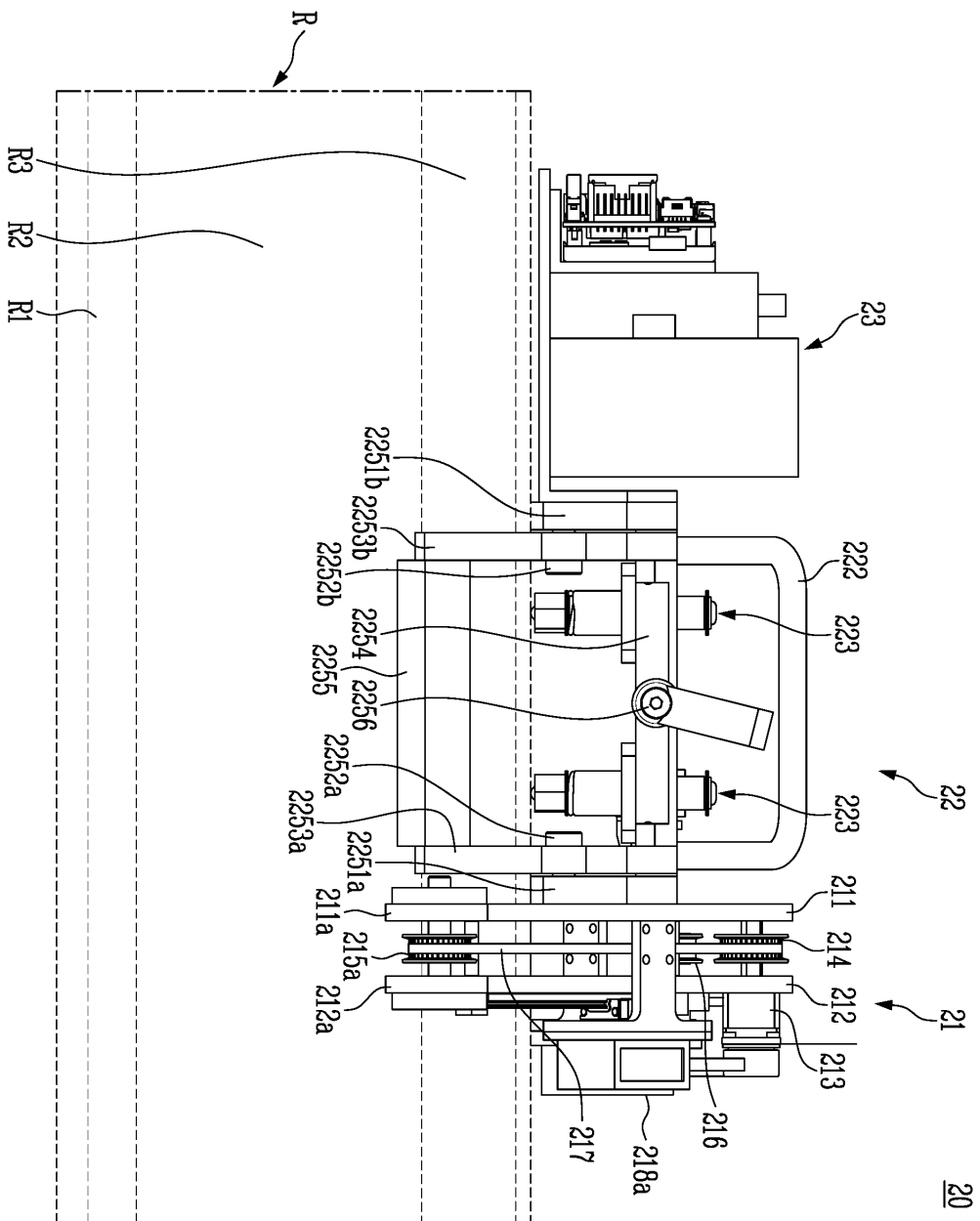
도면8



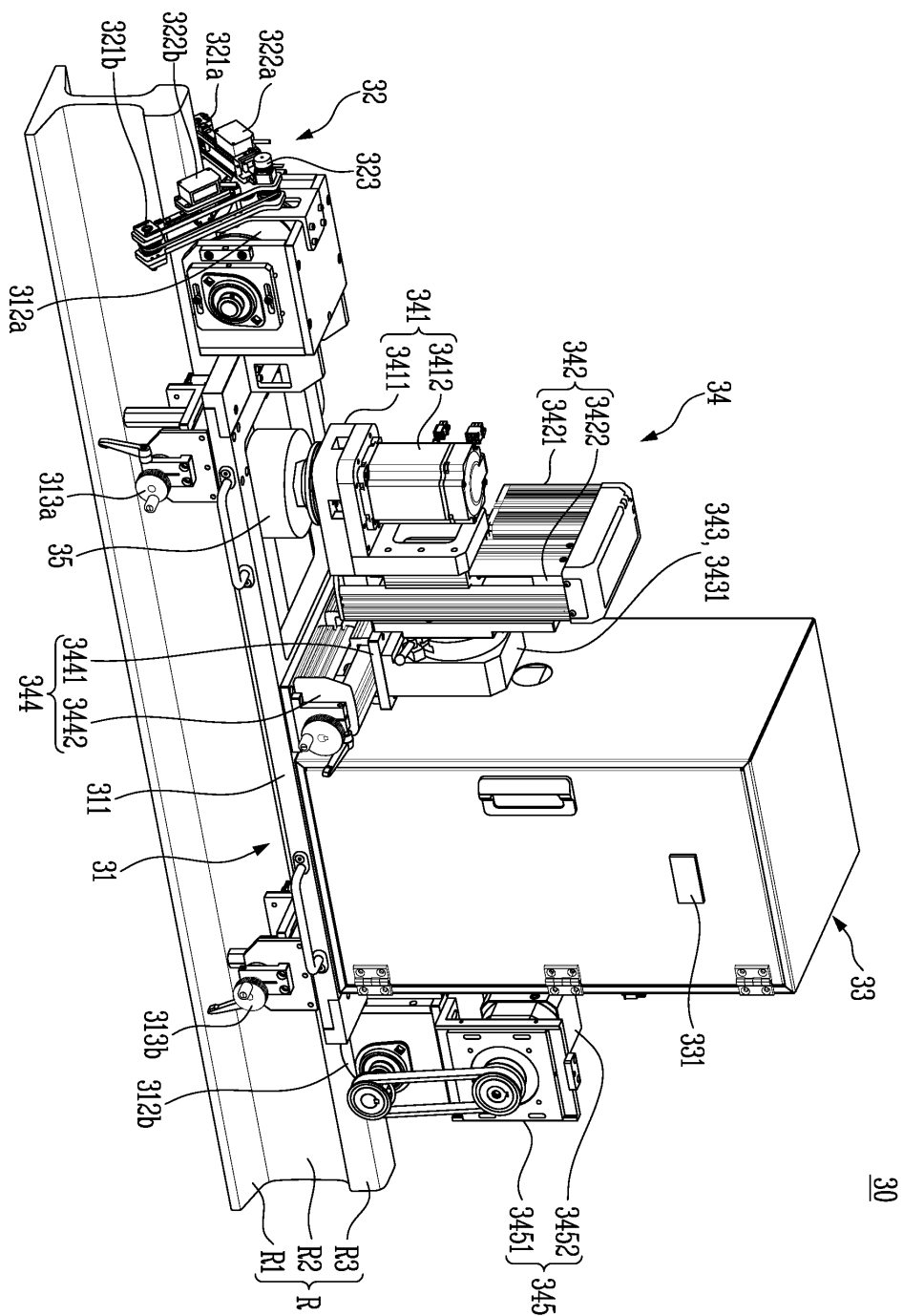
도면9



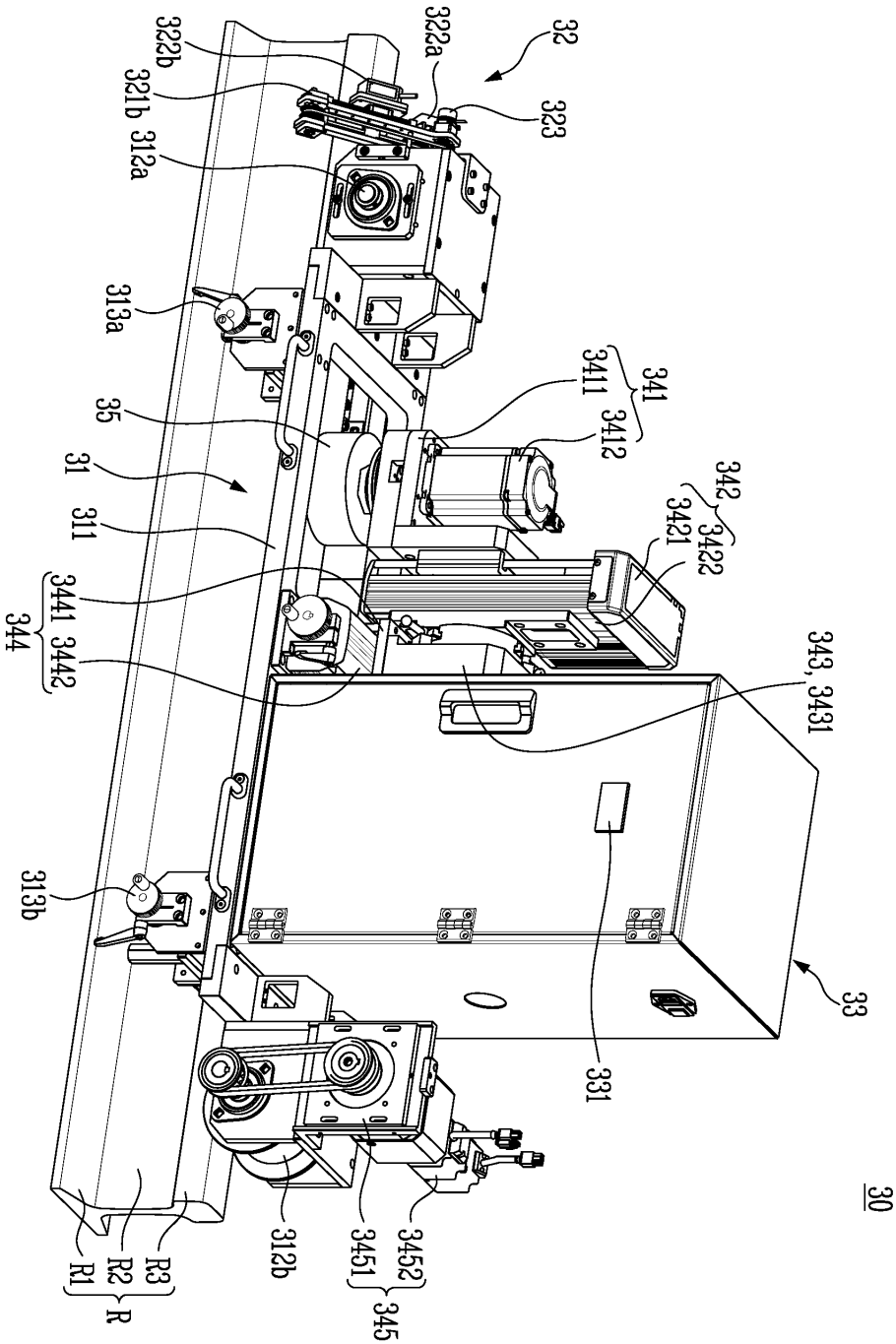
도면 10



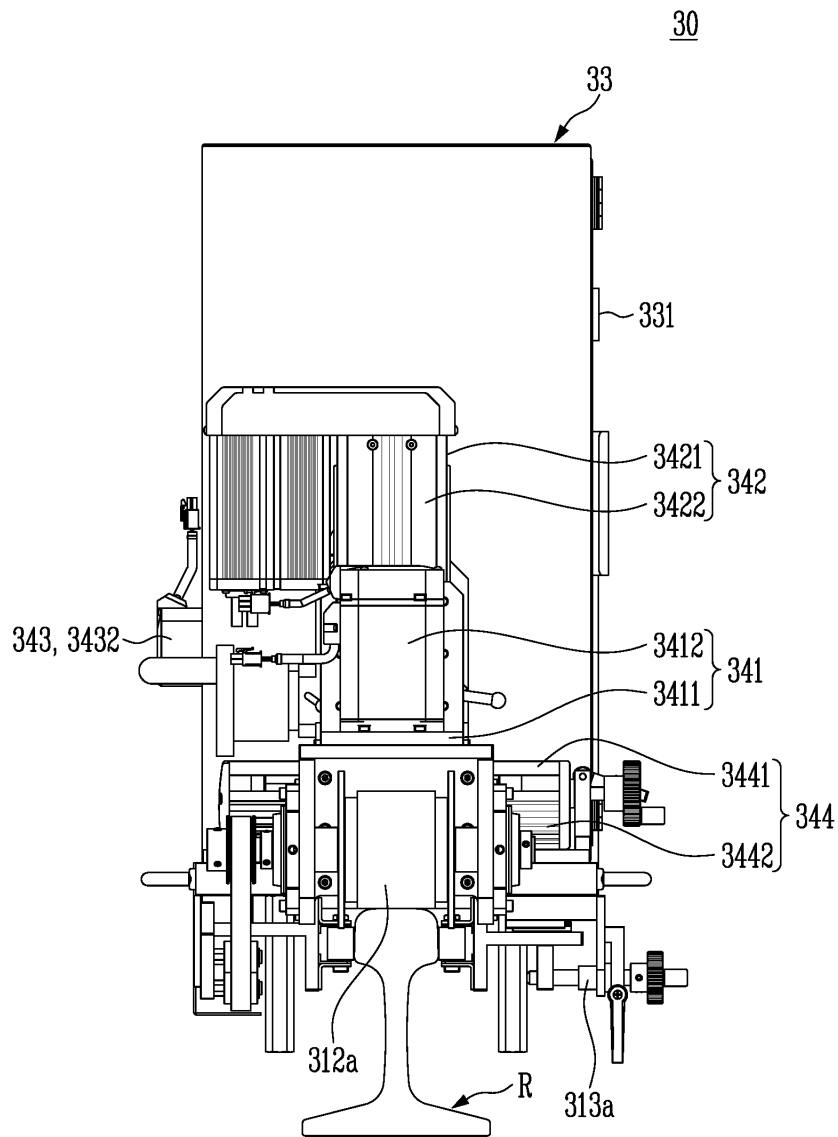
도면11



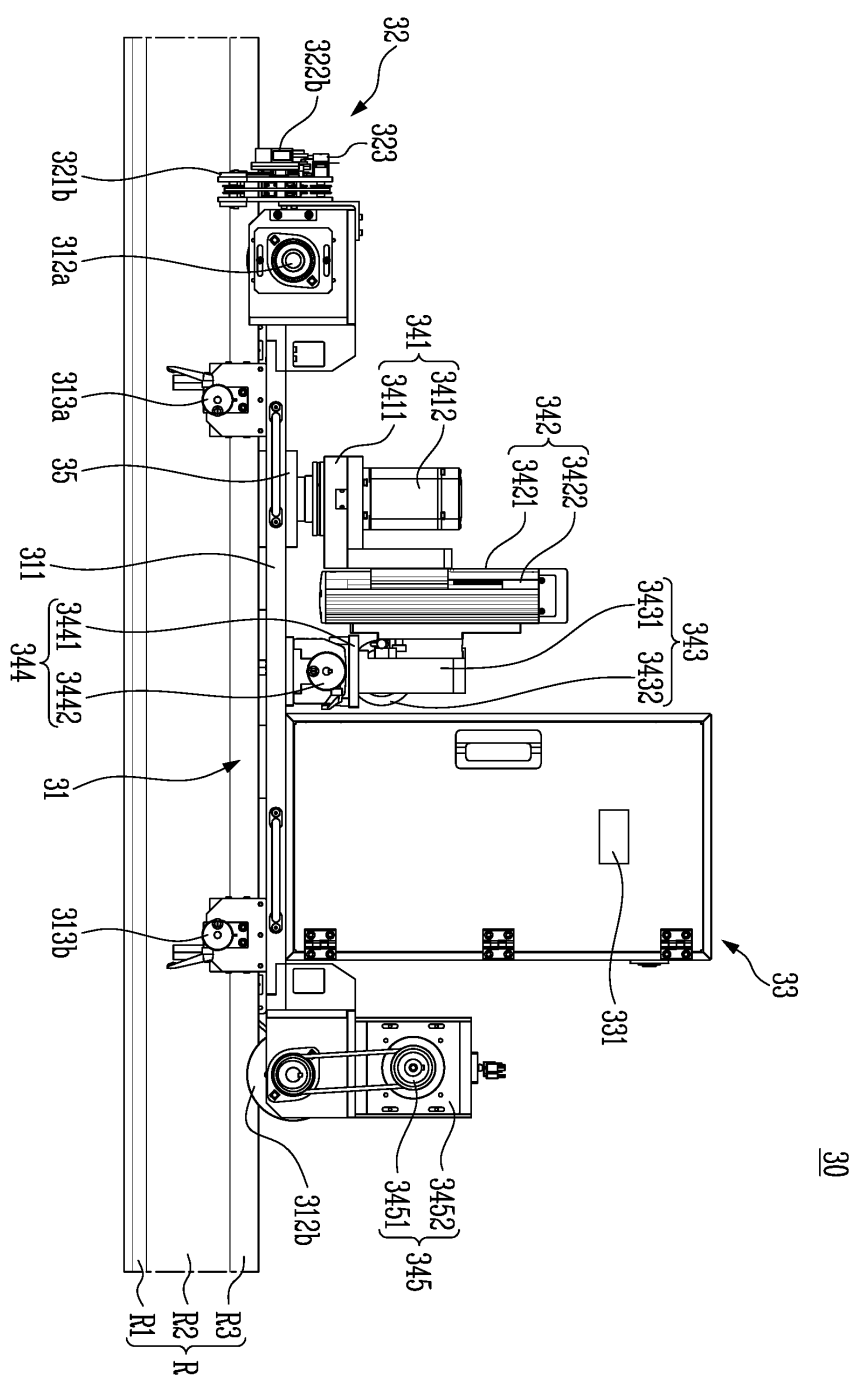
도면12



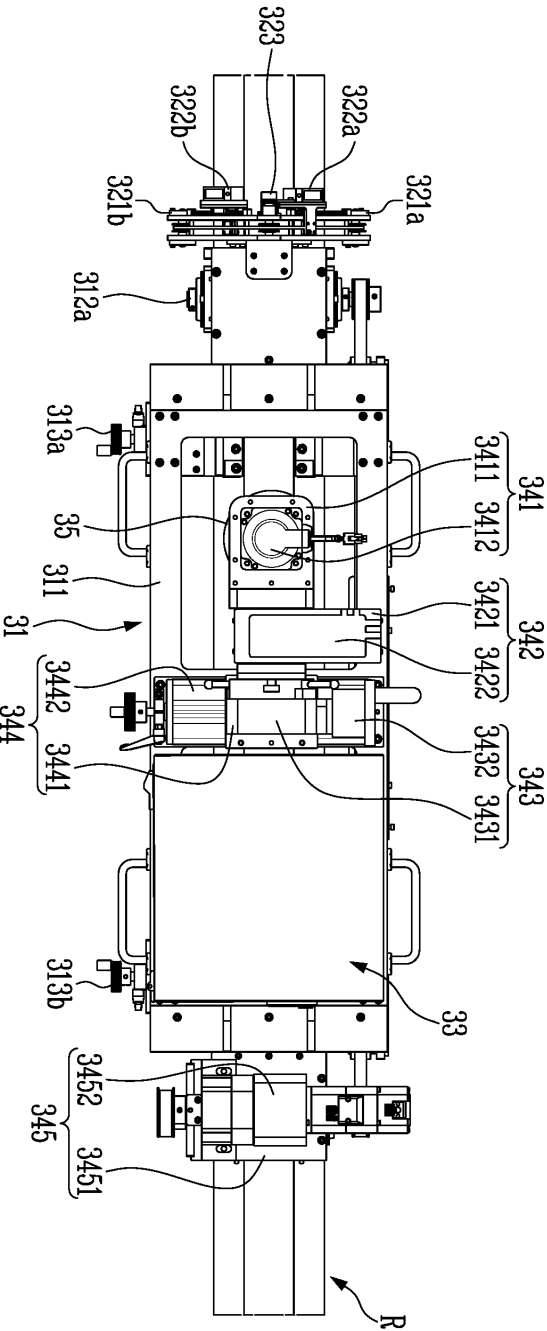
도면13



도면14



도면15



30