



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월18일
(11) 등록번호 10-1320692
(24) 등록일자 2013년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B61K 9/08 (2006.01) G01N 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0070672

(22) 출원일자 2013년06월19일

심사청구일자 2013년06월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP03905799 B2

KR101253256 B1

JP02640904 B2

KR1020120005555 A

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

이성휘

대전광역시 유성구 배울2로 114, 1108동 1301호
(용산동, 대덕테크노밸리11단지아파트)

김병인

대전광역시 유성구 배울2로 3, 804동 801호 (관평동, 대덕테크노밸리8단지아파트)

신병천

서울특별시 강서구 수명로2길 105, 514동 508호
(내발산동, 마곡수명산파크5단지아파트)

(74) 대리인

김중관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 5 항

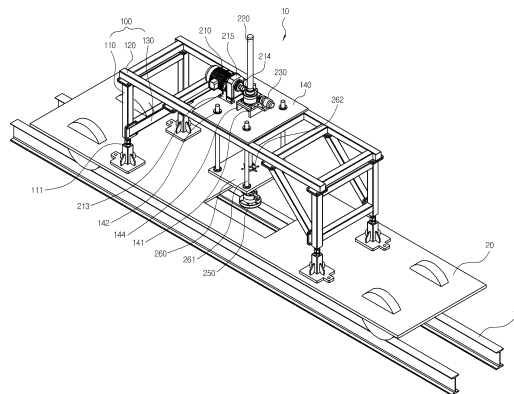
심사관 : 공창범

(54) 발명의 명칭 레일강도 측정장치

(57) 요약

본 발명의 레일강도 측정장치는 레일에 접촉되어 레일의 강도를 측정하는 적어도 하나 이상의 강도측정부와 상기 강도측정부를 지지하는 프레임부를 포함하되, 상기 프레임부는 화차의 바닥에 고정되어, 상부방향으로 연장 형성되는 복수개의 기둥프레임; 상기 기둥프레임의 상부에 고정되는 적어도 하나 이상의 상부프레임; 및 상기 상부프레임의 상부에 고정되어 상기 강도측정부를 지지하는 상부지지부;를 포함하고, 상기 강도측정부는 레일에 접촉되는 레일접촉부; 상기 레일접촉부의 상부에 위치하여 하중되는 힘을 측정하는 로드셀; 상기 로드셀의 상부에 위치하여 상기 레일접촉부와 상기 로드셀을 승하강시키고, 상하방향으로 연장 형성되는 스크류잭; 상기 스크류잭에 연결되어 동력전달축을 이용하여 상기 스크류잭을 상하방향으로 이동시키는 승하강모터; 및 상기 동력전달축의 단부에 위치하여 레일의 변형률을 측정하는 엔코더를 포함하며, 상기 레일강도 측정장치는 화차 내부에 설치되어 화차의 하부에 개구부가 천공되어 레일의 강도를 측정하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 06자기부상B01

부처명 국토교통부

연구사업명 철도기술연구사업

연구과제명 도시형자기부상열차실용화사업 총괄과제

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.06.21 ~ 2013.08.20

특허청구의 범위

청구항 1

레일(30)에 접촉되어 레일(30)의 강도를 측정하는 적어도 하나 이상의 강도측정부(200)와 상기 강도측정부(200)를 지지하는 프레임부(100)를 포함하되,

상기 프레임부(100)는 바닥에 고정되어는 복수개의 기둥프레임(110); 상기 기둥프레임(110)의 상부에 고정되는 적어도 하나 이상의 상부프레임(120); 및 상기 상부프레임(120)의 상부에 위치하여 상기 강도측정부(200)를 고정하는 상부지지부(140);를 포함하고,

상기 강도측정부(200)는 레일(30)에 접촉되는 레일접촉부(250); 상기 레일접촉부(250)의 상부에 위치하여 하중되는 힘을 측정하는 로드셀(240); 상기 로드셀(240)의 상부에 위치하여 상기 레일접촉부(250)와 상기 로드셀(240)을 승하강시키고, 상하방향으로 원통형으로 연장되어 형성되는 스크류잭(220); 상기 스크류잭(220)에 연결되어 동력전달축(214)을 이용하여 상하방향으로 이동시키는 승하강모터(210); 및 상기 승하강모터(210)의 회전속도를 조절하는 엔코더(230)를 포함하며,

레일강도측정장치(10)는 화차(20) 내부에 설치되어 화차(20)하부에 개구부(21)가 천공되어 레일의 강도를 측정하는 것을 특징으로 하는 레일강도 측정장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 레일강도 측정장치(10)는 상기 스크류잭(220)의 중앙부에 고정되는 하부지지부(260)를 포함하되,

상기 하부지지부(260)는 상기 스크류잭(220)이 삽입되어 고정되는 잭고정홀(262)이 천공되고, 상부면에 하단부가 고정되는 복수개의 승하강가이드축(261)을 포함하는 것을 특징으로 하는 레일강도 측정장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 강도측정부(200)는 제1 강도측정부(201)와 제2 강도측정부(202)를 포함하되, 각각의 강도측정부(201,202)의 레일접촉부(251,252)가 각각의 레일(30)에 접촉하여 레일(30)의 강도를 측정하는 것을 특징으로 하는 레일강도 측정장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 레일강도측정장치(10)는 상기 강도측정부(200)를 이동할 수 있는 이동모터(270)를 더 포함하고,

상기 상부지지부(140)는 상기 승하강모터(210)가 이동할 수 있는 모터레일홈(143)이 형성되고, 스크류잭홀(141)이 폭방향으로 연장되어 천공되는 것을 특징으로 하는 레일강도 측정장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 기둥프레임(110)은 높이를 조절할 수 있는 수평조절부(111)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레일강도 측정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 레일강도 측정장치에 관한 것으로서, 좀 더 상세하게는 모터를 이용하여 레일에 일정하중을 가하여 레일의 굽힘강도를 측정하는 레일강도 측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 레일은 지반 또는 구조물 위에 설치되어 소정의 물체를 이동을 안내하기 위한 수단으로서 사용되는 것으로서, 다양한 상업현장에서 사용되고 있다.

[0003] 상기 레일은 일반적으로 금속으로 형성되어, 주변 온도에 따라 열팽창 및 열수축을 반복하게 된다. 이때, 레일의 열팽창 및 열수축, 열차에 의한 지속적인 충격 등에 따라서 레일의 강도가 변할 수 있다.

[0004] 일반적으로 제품의 기계적 성질을 평가하는 평가 시험에는 압축 강도, 인장 강도, 굽힘 강도 등의 시험이 있다.

[0005] 레일은 항상 열차에 의해서 수직 방향의 하중에 대한 강도가 중요하므로 굽힘 강도 시험을 하여 이상 유무를 판단하여 수리 또는 교체를 해야한다.

[0006] 굽힘강도 측정장치는 모터를 이용하여 강도를 측정하고자 하는 물체에 압력을 가하고, 이때 측정되는 압력을 로드셀을 이용하여 측정하며, 물체의 변형율을 측정하여 물체의 강도를 측정한다.

[0007] 종래의 굽힘강도 측정장치는 굽힘강도를 측정하는 시편 또는 제품을 측정장치가 구비된 실험실 내에서 측정하여, 레일을 설치하기 전에 굽힘 강도를 측정하여 사용 중인 레일의 굽힘강도를 측정할 수 없는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2010-0127546

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 도상에 있는 레일의 강도를 쉽게 측정할 수 있으며, 이동모터를 이용하여 각각의 레일을 하나의 측정장치를 이용하여 레일의 강도를 측정할 수 있는 레일 강도 측정장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 레일강도 측정장치는 레일에 접촉되어 레일의 강도를 측정하는 적어도 하나 이상의 강도측정부와 상기 강도측정부를 지지하는 프레임부를 포함하되, 상기 프레임부는 화차의 바닥에 고정되어, 상부방향으로 연장 형성되는 복수개의 기둥프레임; 상기 기둥프레임의 상부에 고정되는 적어도 하나 이상의 상부프레임; 및 상기 상부프레임의 상부에 고정되어 상기 강도측정부를 지지하는 상부지지부;를 포함하고, 상기 강도측정부는 레일에 접촉되는 레일접촉부; 상기 레일접촉부의 상부에 위치하여 하중되는 힘을 측정하는 로드셀; 상기 로드셀의 상부에 위치하여 상기 레일접촉부와 상기 로드셀을 승하강시키고, 상하방향으로 연장 형성되는 스크류잭; 상기 스크류잭에 연결되어 동력전달축을 이용하여 상기 스크류잭을 상하방향으로 이동시키는 승하강모터; 및 상기 승하강모터의 회전속도를 조절하는 엔코더를 포함하며, 상기 레일강도 측정장치는 화차 내부에 설치되어 화차의 하부에 개구부가 천공되어 레일의 강도를 측정하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 또한, 상기 레일강도 측정장치는 상기 스크류잭의 중앙부에 고정되는 하부지지부를 포함하되, 상기 하부지지부는 상기 스크류잭이 삽입되어 고정되는 잭고정홀이 천공되고, 상부면에 하단부가 고정되고 상부방향으로 연장형성되어, 상부가 상기 상부지지부의 천공되는 가이드축홀에 삽입되는 적어도 하나 이상의 승하강가이드축을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 강도측정부는 제1 강도측정부와 제2 강도측정부를 포함하되, 각각의 강도측정부의 레일접촉부가 각각의 레일에 접촉하여 레일의 강도를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 레일강도측정장치는 상기 강도측정부를 이동할 수 있는 이동모터를 더 포함하고, 상기 상부지지부는 상기 승하강모터가 이동할 수 있는 모터레일홈이 형성되고, 스크류잭홀이 폭방향으로 연장되어 천공되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 기동프레임은 높이를 조절할 수 있는 수평조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 화차에 내부에 레일강도 측정장치가 위치하여, 상기 화차의 바닥부에 천공되는 개구부를 통해서 레일접촉부를 하강하여 레일에 접촉하여 강도를 측정함으로써, 도상에 있는 레일의 강도를 쉽게 측정할 수 있는 장점이 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 레일강도 측정장치는 이동모터를 이용하여 각각의 레일을 하나의 측정장치를 이용하여 레일의 강도를 측정할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 레일강도 측정장치 사시도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 상부지지부의 사시도.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 레일강도 측정장치 사시도.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 상부지지부의 사시도.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 레일강도 측정장치 사시도.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 상부지지부의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 레일강도 측정장치(10)를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)의 사시도이다.
- [0020] 도 1을 이용하여 본 발명의 일실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)에 대해서 설명한다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 화차(20) 내부에 설치되어, 하부에 천공되는 개구부(21)를 통해 레일접촉부(250)를 하강시켜 레일에 접촉하여 레일강도를 측정하는 장치이다.
- [0022] 이를 위해서, 본 발명의 레일강도 측정장치(10)는 레일에 접촉되어 강도를 측정하는 강도측정부(200)와 상기 강도측정부(200)를 지지하는 프레임부(100)를 포함한다.
- [0023] 상기 강도측정부(200)는 레일접촉부(250), 로드셀(240), 스크류잭(220), 승하강모터(210), 및 엔코더(230)를 포함한다.
- [0024] 상기 레일접촉부(250)는 상기 화차(20)의 바닥에 천공되는 개구부(21)를 통해서 상기 레일에 접촉되는 부분이다. 이를 위해서, 상기 레일접촉부(250)의 하부면은 레일에 접촉되기 위해서 평평하게 형성되거나, 열차

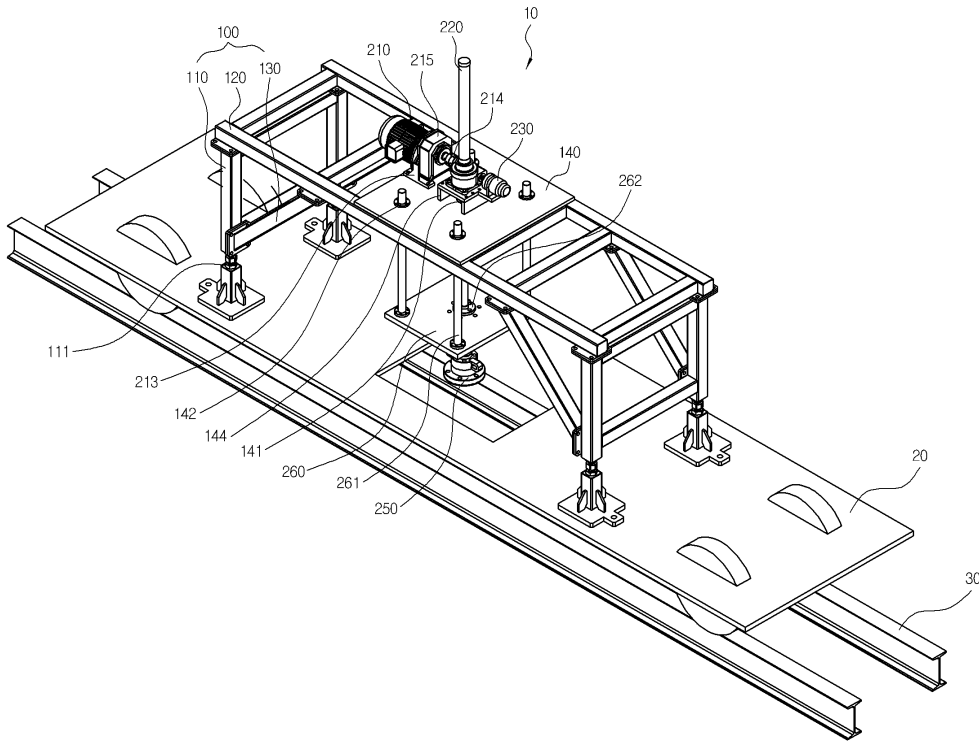
의 바퀴와 동일한 환경을 구성하기 위해서 소정의 형상으로 형성될 수 있다.

- [0025] 상기 로드셀(240)은 상기 레일접촉부(250)의 상부에 위치하여 상기 레일에 인가되는 힘을 측정하는 장치이다.
- [0026] 상기 스크류잭(220)은 상기 로드셀(240)의 상부에 결합되어, 상기 레일접촉부(250)와 상기 로드셀(240)을 승하강시키고, 상하방향으로 원통형으로 연장 형성된다.
- [0027] 상기 승하강모터(210)는 동력전달축(214)을 통해서 상기 스크류잭(220)의 상부에 연결되어 상기 스크류잭(220)을 상하방향으로 이동시키는 역할을 한다.
- [0028] 상기 엔코더(230)는 상기 동력전달축(214)의 단부에 위치하여, 상기 승하강모터(210)의 속도를 조절하는 장치이다. 좀 더 상세하게는, 상기 엔코더(230)는 상기 레일접촉부(250)가 상기 레일(30)에 접촉하기 전까지 빠르게 이동하고, 상기 레일(30)의 부근에서 상기 레일접촉부(250)가 천천히 이동할 수 있도록, 상기 승하강모터(210)를 조절하는 역할을 한다.
- [0029] 상기 프레임부(100)는 기둥프레임(110), 상부프레임(120), 보강프레임(130), 상부지지부(140)를 포함한다.
- [0030] 상기 기둥프레임(110)은 상기 화차(20)의 바닥에 고정되고, 상부방향으로 연장 형성되는 복수개가 형성된다.
- [0031] 상기 상부프레임(120)은 상기 기둥프레임(110)의 상부에 고정된다.
- [0032] 상기 보강프레임(130)은 일측이 기둥프레임(110)의 중앙부에 결합되고, 타측이 상부프레임(120)의 중앙부에 결합되어, 상기 상부프레임(120)의 중앙부에서 하부방향으로 인가되는 힘을 상기 기둥프레임(110)으로 전달하여, 상기 상부프레임(120)이 휘어지지 않도록 하는 역할을 한다.
- [0033] 상기 상부지지부(140)는 상기 상부프레임(120)의 상부 중앙부에 결합되어, 상기 승하강모터(210)가 모터고정부(215)에 결합되어 고정되고, 로드셀홀이 천공되어 상기 로드셀(240)이 상하방향으로 이동이 가능하도록 고정되는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 상부지지부(140)는 상기 스크류잭(220)이 고정될 수 있는 스크류잭고정부(144)를 더 포함하여, 상기 스크류잭(220)을 견고히 고정할 수 있다.
- [0034] 상기 스크류잭고정부(144)는 상기 스크류잭(220)이 상하방향으로 원활이 이동할 수 있도록, 상기 스크류잭(220)이 삽입되는 스크류잭고정홀(144a)의 내부에 베어링 또는 윤활제가 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 스크류잭고정부(144)는 상기 동력전달축(214)에서 전달되는 회전력을 상기 스크류잭(220)의 수직운동으로 변환하기 위해 웜 기어가 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0035] <제1 실시예>
- [0036] 도 1과 도 2를 이용하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)에 대해서 설명한다.
- [0037] 본 발명의 레일강도 측정장치(10)는 상기 스크류잭(220)의 중앙부에 고정되는 하부지지부(260)를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 하부지지부(260)는 판형으로 제작되고, 상기 스크류잭(220)이 삽입되어 고정되는 잭고정홀(262)이 천공되며, 상기 하부지지부(260)의 상부면에 하단부가 고정되고 상부방향으로 연장 형성되는 적어도 하나 이상의 승하강가이드축(261)을 포함한다.
- [0039] 좀 더 상세하게는, 상기 하부지지부(260)는 상기 스크류잭(220)의 중앙부에 고정되어, 상기 스크류잭(220)이 휘어지는 것을 방지한다. 즉, 상기 스크류잭(220)은 상하방향으로 연장 형성되어, 휨강도가 약하기 때문에 중앙부에 상기 하부지지부(260)로 인해서 상기 스크류잭(220)의 휨강도를 높일 수 있는 효과가 있다. 또한, 상기 하부지지부(260)를 지지하기 위해서, 상기 하부지지부(260)의 상부면에 하단부가 고정되고 상부방향으로 연장 형성되는 적어도 하나 이상의 승하강가이드축(261)을 포함하고, 상기 승하강가이드축(261)은 상부가 상기 상부지지부(140)에 상기 승하강가이드축(261)과 대응되게 형성되는 가이드축홀(142)에 삽입되어 고정력을 높일 수 있다.(도 2 참고)
- [0040] <제2 실시예>

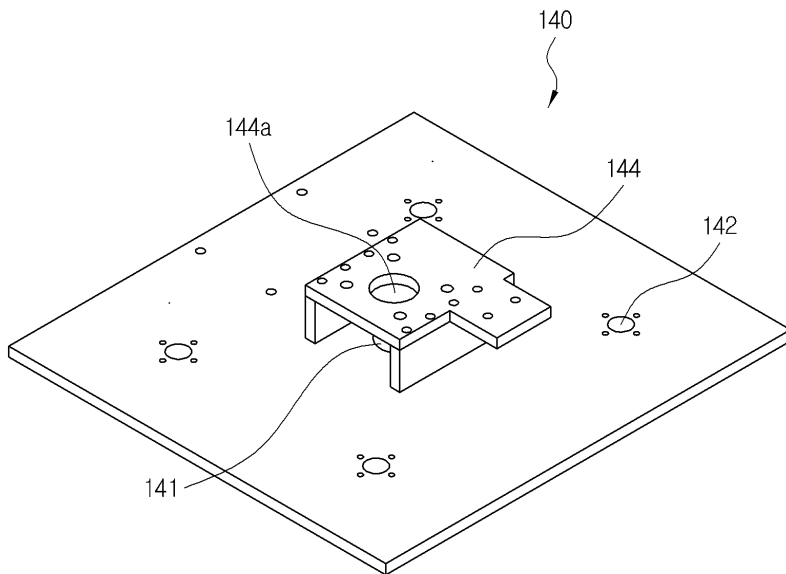
- [0041] 도 3과 도 4를 이용하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)에 대해서 설명한다.
- [0042] 본 발명의 제2 실시예에 따른 레일강도측정장치(10)는 제1 강도측정부(201)와 제2 강도측정부(202)를 포함하고, 각각의 강도측정부(201,202)는 승하강모터(211,212), 스크류잭(221,222), 엔코더(231,232), 로드셀(241,242), 및 레일접촉부(251,252)를 포함한다.
- [0043] 좀 더 상세하게는, 본 발명의 제2 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 제1 강도측정부(201)와 제2 강도측정부(202)를 포함한다.
- [0044] 상기 제1 강도측정부(201)는 상기 제1 승하강모터(211)에 연결되어 상하방향으로 승하강하는 제1 스크류잭(221), 상기 제1 스크류잭(221)의 하부에 연결되는 제1 로드셀(241)과 제1 레일접촉부(251), 상기 제1 승하강모터(211)의 동력전달축(214)에 단부에 연결되는 제1 엔코더(231)를 포함한다.
- [0045] 또한, 상기 제2 강도측정부(202)는 상기 제2 승하강모터(212)에 연결되어 상하방향으로 승하강하는 제2 스크류잭(222), 상기 제2 스크류잭(222)의 하부에 연결되는 제2 로드셀(242)과 제2 레일접촉부(252), 상기 제2 승하강모터(212)의 동력전달축(214)에 단부에 연결되는 제2 엔코더(232)를 포함한다.
- [0046] 즉, 상기 레일강도 측정장치(10)는 2개의 강도측정부(201,202)를 구비하여, 각각의 레일(30)에 상기 제1 레일접촉부(251)와 제2 레일접촉부(252)가 접촉되어 한번에 2개의 레일(30)의 강도를 측정할 수 있는 장점이 있다.
- [0047] 이때, 상기 레일 강도 측정장치(10)는 하부지지부(260)는 상기 제1 스크류잭(221)과 상기 제2 스크류잭(222)이 각각 삽입되어 고정되는 제1 잭고정홀(262a)과 제2 잭고정홀(262b)이 천공되며, 상부면에 하단부가 고정되고 상부방향으로 연장 형성되는 적어도 하나 이상의 승하강가이드축(261)을 포함한다.
- [0048] <제3 실시예>
- [0049] 도 5와 도 6을 이용하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)에 대해서 설명한다.
- [0050] 본 발명의 제3 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 제3 승하강모터(213)와 이동모터(270)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 이동모터(270)를 이용하여, 강도측정부(200)를 이송하여 각각의 레일(30)의 강도를 측정할 수 있다.
- [0052] 이를 위해서, 상기 상부지지부(140)는 상기 이동모터(270)가 이동하기 위한 모터레일홈(143)과 상기 스크류잭고정부(144)가 이동하기 위한 스크류잭레일홈(146)이 상부면에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 좀 더 상세하게는, 상기 상부지지부(140)는 상기 스크류잭홀(141)이 폭방향으로 연장되어 천공되고, 상기 스크류잭고정부(144)가 폭방향으로 이동하기 위해 상기 스크류잭레일홈(146)에 상기 스크류잭고정부(144)의 하부가 고정되며, 상기 제3 하강모터(213)가 고정되는 모터고정부(215)가 폭방향으로 이동하기 위해 상기 모터레일홈(143)에 상기 모터고정부(215)의 하부가 고정된다.
- [0054] 또한, 상기 이동모터(270)는 상기 스크류잭고정부(144) 또는 상기 모터고정부(215)에 연결되어, 상기 스크류잭고정부(144)와 상기 모터고정부(215)가 이송하게 된다. 이때, 상기 이동모터(270)와 스크류잭고정부(144) 또는 상기 모터고정부(215)는 이동부재(271)에 의해서 연결되며, 상기 이동부재(271)는 상기 이동모터(270)의 회전운동을 직진운동으로 변환하기 위해, 벨트, 기어 등과 같은 이동부재(271)로 연결될 수 있다.
- [0055] 상기 제3 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 하나의 레일(30)의 강도를 측정한 후, 상기 이동모터(270)를 이용하여 강도측정부(200)를 이동시켜 다른 레일(30)의 강도를 측정할 수 있다.
- [0056] 따라서, 본 발명의 레일강도 측정장치(10)는 화차(20)에 내부에 위치하고, 상기 화차(20)의 바닥부에 천공되는 개구부(21)를 통해서 레일접촉부(250)를 하강하여 레일(30)에 접촉하여 강도를 측정함으로써, 도상에 있는 레일(30)의 강도를 쉽게 측정할 수 있는 장점이 있다.
- [0057] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 레일강도 측정장치(10)는 이동모터(270)를 이용하여 각각의 레일을 하나의 측정장치(10)를 이용하여 레일(30)의 강도를 측정할 수 있는 장점이 있다.

도면

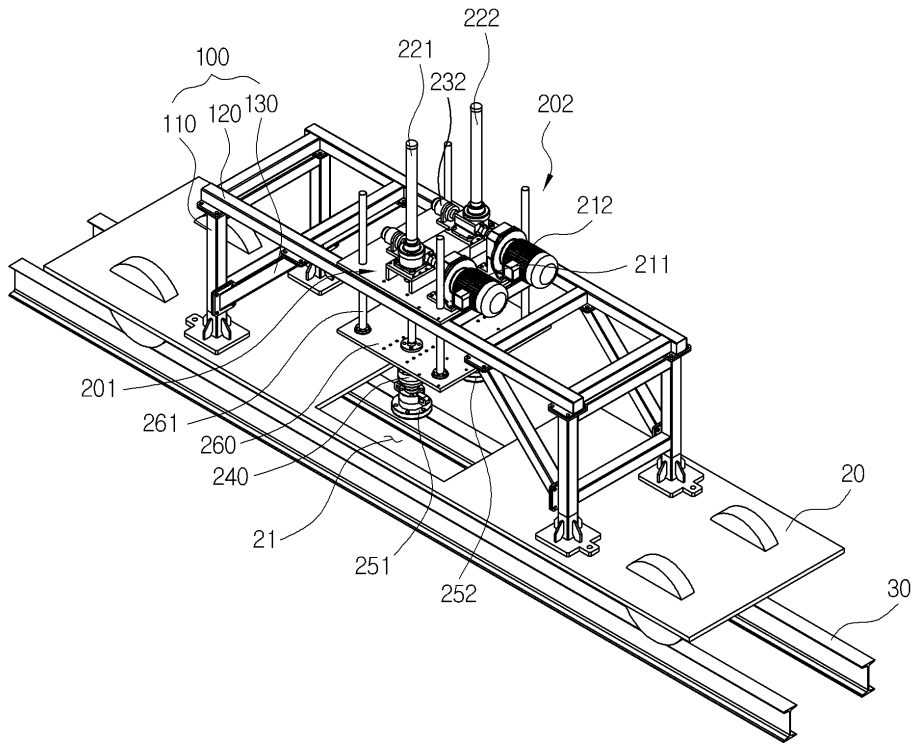
도면1



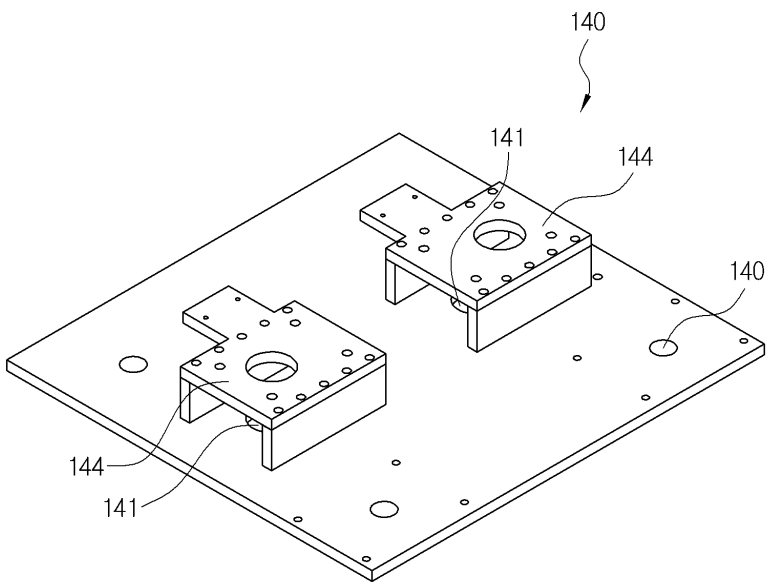
도면2



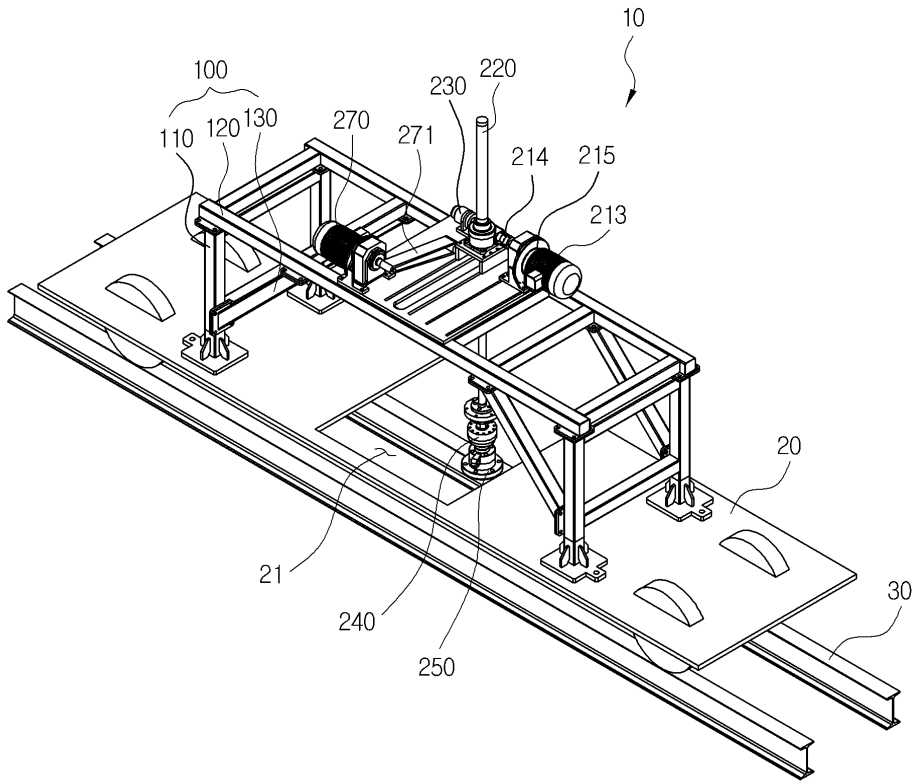
도면3



도면4



도면5



도면6

