(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0121474
(43) 공개일자 2024년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/22 (2006.01) *B61K 9/12* (2006.01)
G01N 29/04 (2006.01) *G01N 29/26* (2006.01)
G01N 29/265 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 29/225 (2013.01)
B61K 9/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0014152
(22) 출원일자 2023년02월02일
심사청구일자 2023년02월02일

(71) 출원인
한국재료연구원
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동)
대한검사기술(주)
서울특별시 서초구 효령로16길 8 (방배동)
(72) 발명자
임성진
서울특별시 광진구 광나루로56길 29 (현대프라임아파트) 3동1905호
한솔
경기도 고양시 일산서구 하이파크2로59번길 34 삼성휴플러스 A동 102호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김하기

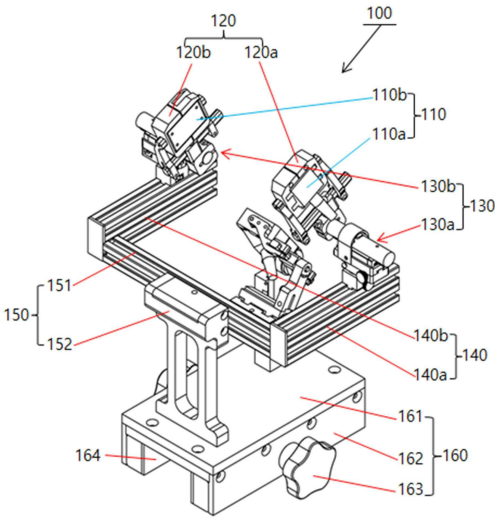
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **ＫＴＸ 차륜 림부 및 웹부 검사용 ＰＡＵＴ 및 ＮＡＵＴ 기술 적용 스캐너**

(57) 요 약

본 발명은 차륜의 림 답면을 따라 구름 이동하면서 고속 철도 차륜의 림부와 웹부를 검사할 수 있는 고속 철도 차륜검사용 PAUT 및 NAUT 기술 적용 스캐너에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너는, 고속철도 차륜의 림부와 웹부를 초음파로 검사하는 초음파 검사 프로브; 상기 초음파 검사 프로브가 설치되는 프로브 체결 지그; 상기 프로브 설치 지그를 상기 차륜의 림 방향으로 탄성 가압하며, 회전 가능하게 취부하는 프로브 홀더; 상기 프로브 홀더가 전후 방향으로 이동가능하게 설치되는 프로브 홀더바; 상기 프로브 홀더바가 좌우 방향으로 이동가능하게 설치되는 홀더바 설치부; 상기 홀더바 설치부의 하부에 결합되며, 상기 고속철도 차륜이 상차되어 있는 레일에 고정되는 레일 고정부; 상기 레일 고정부 상면에 설치되며, 상기 초음파 검사 프로브의 검사 위치값을 감지하는 엔코더부;를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 29/041 (2013.01)
G01N 29/262 (2013.01)
G01N 29/265 (2013.01)
G01N 2291/044 (2013.01)
G01N 2291/2696 (2013.01)

(72) 발명자
박혜진
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 76,906동 1605호(풍덕천동, 용인수지 신정마을 9단지)

원순호
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 한국재료연구원

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425170589
과제번호	S3311804
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	산학협력거점형플랫폼(R&D)
연구과제명	공중 초음파기술을 이용한 배관의 상태진단 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국재료연구원
연구기간	2022.09.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

고속철도 차륜의 림부를 초음파로 검사하는 초음파 검사 프로브;

상기 초음파 검사 프로브가 설치되는 프로브 체결 지그;

상기 프로브 설치 지그를 상기 차륜의 림 방향으로 탄성 가압하며, 회전 가능하게 취부하는 프로브 홀더;

상기 프로브 홀더가 전후 방향으로 이동가능하게 설치되는 프로브 홀더바;

상기 프로브 홀더바가 좌우 방향으로 이동가능하게 설치되는 홀더바 설치부;

상기 홀더바 설치부의 하부에 결합되며, 상기 고속철도 차륜이 상차되어 있는 레일에 고정되는 레일 고정부;

상기 레일 고정부 상면에 설치되며, 상기 초음파 검사 프로브의 검사 위치값을 감지하는 엔코더부;를 포함하는 고속 철도 차륜검사용 스캐너.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로브 홀더, 프로브 체결 지그 및 초음파 검사 프로브는 상기 차륜의 양측에 각각 한 쌍으로 구비되는 것을 특징으로 하는 고속 철도 차륜검사용 스캐너.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 홀더바 설치부에 결합되어 설치되며, 상기 차륜의 림부와 웹부를 검사하는 제3 검사 프로브가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고속 철도 차륜검사용 스캐너.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 레일 고정부는,

전체적으로 플레이트 형상을 가지며, 상기 홀더바 설치부의 설치 공간을 제공하는 베이스 플레이트;

상기 베이스 플레이트의 하면에 설치되며, 상기 레일의 양측을 파지하여 고정되는 레일 파지부;

상기 레일 파지부를 상기 레일 방향으로 가압하여 고정하는 레일 고정 레버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고속 철도 차륜검사용 스캐너.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 레일 파지부 내면에 고무판이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고속 철도 차륜검사용 스캐너.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고속 철도 차륜검사용 스캐너에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차륜의 림 답면을 따라 구름 이동하면서 고속 철도 차륜의 림부와 웹부를 검사할 수 있는 PAUT 및 NAUT 기술 적용 스캐너에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고속철도는 많은 승객과 화물을 수송하는 친환경 교통수단으로 자리매김하고 있으며, 고속철도차량의 사고예방

을 위해 많은 연구가 이뤄지고 있다. 고속주행 중의 고장을 방지하고 안전성을 강화하기 위한 재료적, 기계적 설계대책기술들이 많이 연구되고 있다.

[0003] 철도차량의 고속화에 따라 철도차량의 주행 장치인 차륜의 피로수명은 승객의 안전성 측면에서 매우 중요한 역할을 지니고 있다. 차륜은 차량 자체만으로도 고하중의 정적인 하중을 감당하고 있으며, 동적으로는 운송수단으로써 레일을 따라 장거리의 하중 또한 포함한다. 여기에 물리적인 피로결함이라는 변수의 대가를 더 치러야 하므로 철도 안전사고에 직결된 차륜의 정기적 검사가 반드시 필요하다.

[0004] 따라서 고속 철도 차륜에 대한 비파괴 검사를 간편하면서도 정확하게 수행할 수 있는 검사 기술의 개발이 절실하게 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 차륜의 림 답면을 따라 구름 이동하면서 고속 철도 차륜의 림부와 웹부를 검사할 수 있는 PAUT 및 NAUT 기술 적용 스캐너를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너는, 고속철도 차륜의 림부를 초음파로 검사하는 초음파 검사 프로브; 상기 초음파 검사 프로브가 설치되는 프로브 체결 지그; 상기 프로브 설치 지그를 상기 차륜의 림 방향으로 탄성 가압하며, 회전 가능하게 취부하는 프로브 홀더; 상기 프로브 홀더가 전후 방향으로 이동가능하게 설치되는 프로브 홀더바; 상기 프로브 홀더바가 좌우 방향으로 이동가능하게 설치되는 홀더바 설치부; 상기 홀더바 설치부의 하부에 결합되며, 상기 고속철도 차륜이 상차되어 있는 레일에 고정되는 레일 고정부; 상기 레일 고정부 상면에 설치되며, 상기 초음파 검사 프로브의 검사 위치값을 감지하는 엔코더부;를 포함한다.

[0007] 그리고 본 발명에서 상기 프로브 홀더, 프로브 체결 지그 및 초음파 검사 프로브는 상기 차륜의 양측에 각각 한 쌍으로 구비되는 것이 바람직하다.

[0008] 또한 본 발명에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너에는, 상기 홀더바 설치부에 결합되어 설치되며, 상기 림의 답면에 밀착하여 차륜 림부, 웹부를 검사하는 제3 검사 프로브가 더 구비되는 것이 바람직하다.

[0009] 또한 본 발명에서 상기 레일 고정부는, 전체적으로 플레이트 형상을 가지며, 상기 홀더바 설치부의 설치 공간을 제공하는 베이스 플레이트; 상기 베이스 플레이트의 하면에 설치되며, 상기 레일의 양측을 파지하여 고정되는 레일 파지부; 상기 레일 파지부를 상기 레일 방향으로 가압하여 고정하는 레일 고정 레버;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 또한 본 발명에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너에는, 상기 레일 파지부 내면에 고무판이 더 구비되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 고속 철도 차륜검사용 스캐너에 의하면 차륜의 회전을 따라 스캐너가 자동으로 구름 이동하면서 PAUT 및 NAUT 기술을 적용하여 고속 철도 차륜의 림부 및 웹부의 결함 유무를 정확하게 간편하게 검사할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너의 구조를 도시하는 사시도이다.

도 2는 은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너의 구조를 도시하는 다른 방향에서의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너가 고속 철도 차륜에 설치된 상태를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 처로ㄷ 차륜의 구조를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다.

[0014] 본 실시예에 따른 고속철도 차륜 검사용 스캐너(100)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 초음파 검사 프로브(110), 프로브 체결 지그(120), 프로브 홀더(130), 프로브 홀더바(140), 홀더바 설치부(150), 레일 고정부(160) 및 엔코더부(170)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0015] 먼저 상기 초음파 검사 프로브(110)는 고속철도 차륜(10)의 림(12) 측면을 초음파로 검사하는 구성요소이다. 따라서 본 실시예에서 상기 초음파 검사 프로브(110)는 상기 고속 철도 차륜의 림(12)을 검사할 수 있는 일반적인 초음파 검사용 탐촉자로 구성될 수 있다.

[0016] 다음으로 상기 프로브 체결 지그(120)는 상기 초음파 검사 프로브(110)가 검사를 진행할 수 있는 상태로 설치되고 운용되는 공간을 제공하는 구성요소이다. 즉, 상기 프로브 체결 지그(120)는 상기 초음파 검사 프로브(110)가 설치된 상태에서 검사를 수행할 수 있도록 설치 공간을 제공함과 동시에 상기 프로브 홀더(130)에 결합되어 설치되는 것이다.

[0017] 다음으로 상기 프로브 홀더(130)는 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 프로브 설치 지그(120)를 상기 차륜의 림(12) 방향으로 탄성 가압하며, 회전 가능하게 취부하는 구성요소이다. 즉, 상기 프로브 홀더(130)는 상기 초음파 검사 프로브(110)가 설치되어 있는 프로브 체결 지그(120)를 검사 세팅 상태에서 상기 림(12) 방향으로 탄성 가압하여 상기 초음파 검사 프로브(110)가 상기 림(12)에 밀착되도록 하고, 상기 초음파 검사 프로브(110)의 정확한 검사 위치를 확보하기 위하여 상기 프로브 설치 지그(120)를 360° 회전가능하게 취부하는 것이다.

[0018] 따라서 상기 프로브 홀더(130)에는 용수철과 같은 탄성수단과 회전수단 등이 구비된다.

[0019] 다음으로 상기 프로브 홀더바(140)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 프로브 홀더(130)가 전후 방향으로 이동가능하게 설치되는 구성요소이다. 즉, 상기 프로브 홀더바(140)는 프로파일 형태를 가져서 상기 프로브 홀더(130)가 이 프로파일의 레일을 타고 이동할 수 있고 특정 위치에서 고정되는 구조를 가진다. 따라서 상기 프로브 홀더(130)는 정확한 검사 위치를 확정하기 위하여 상기 프로브 홀더바(140) 상에서 전후 방향으로 이동할 수 있는 것이며, 정확한 검사 위치에서 위치가 고정된다.

[0020] 그리고 본 실시예에 따른 고속 철도 차륜 검사용 스캐너(100)에서는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 프로브 홀더(130), 프로브 체결 지그(120) 및 초음파 검사 프로브(110)는 상기 차륜(10)의 양측에 각각 한 쌍으로 구비되는 것이, 차륜(10)의 양측면을 동시에 검사할 수 있어서 바람직하다.

[0021] 다음으로 홀더바 설치부(150)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 프로브 홀더바(140)가 좌우 방향으로 이동가능하게 설치되는 구성요소이다. 즉, 상기 홀더바 설치부(150)는 상기 프로브 홀더바(140)의 말단이 수직으로 결합되며, 상기 프로브 홀더바(140)가 결합된 상태로 전체가 상기 홀더바 설치부(150)를 타고 좌우 방향으로 수평 이동할 수 있는 구조를 가진다.

[0022] 이를 위하여 본 실시예에서는 상기 홀더바 설치부(150)를 구체적으로 도 1에 도시된 바와 같이, 연결바(151)과 설치 기둥(152)으로 구성될 수 있다. 상기 연결바(151)는 양 측 말단에 상기 한 쌍의 프로브 홀더바(140)가 각각 결합되고, 상기 설치 기둥(152)에 수평 이동가능하게 설치되는 프로파일로 구성된다. 그리고 상기 설치 기둥(152)은 하단이 상기 레일 고정부(160)에 기립되어 설치되며, 상단에 상기 연결바(151)가 좌우 방향으로 수평 이동가능하게 결합된다.

[0023] 이렇게 상기 연결바(151)가 좌우로 수평 이동하면서 프로브 홀더바(140)에 설치되어 있는 초음파 검사 프로브의 검사 위치를 조정할 수 있는 것이다.

[0024] 다음으로 상기 레일 고정부(160)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 홀더바 설치부(150)의 하부에 결합되며, 상기 고속철도 차륜(10)이 상차되어 있는 레일(20)에 고정되는 구성요소이다. 즉, 상기 레일 고정부(160)는 그 상부에 설치되는 다른 구성요소들을 전체적으로 차륜 검사를 위하여 레일(20)에 설치 및 고정하는 것이다.

[0025] 이를 위하여 본 실시예에서는 상기 레일 고정부(160)를 구체적으로 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 베이스 플레이트(161), 레일 파지부(162) 및 레일 고정 레버(163)을 포함하여 구성할 수 있다. 먼저 상기 베이스 플레이트(161)는 도 1에 도시된 바와 같이, 전체적으로 플레이트(plate) 형상을 가지며, 상기 홀더바 설치부(150)와 엔코더부(170)의 설치 공간을 제공하는 구성요소이다. 그리고 상기 레일 파지부(162)는 상기 베이스 플레이트(161)의 하면에 설치되며, 상기 레일(20)의 양측을 좌우에서 파지하여 고정되는 구성요소이다.

[0026] 다음으로 상기 레일 고정 레버(163)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 레일 파지부(162)를 상기 레일(20) 방향으로 가압하여 고정하는 구성요소이며, 손잡이를 구비한 볼트 형상으로 구성될 수 있다.

[0027] 그리고 상기 레일 파지부(162)의 내면에는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 고무판(164)이 더 구비되는 것이 바람직하다. 상기 고무판(164)은 상기 레일 파지부(162)와 레일(20) 사이에서 신축성을 가져서 상기 레일 파지부(162)가 레일(20)을 더욱 안정적으로 파지하도록 하는 것이다.

[0028] 다음으로 상기 엔코더부(170)는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 상기 레일 고정부(160) 상면에 설치되며, 상기 초음파 검사 프로브(110)의 검사 위치값을 감지하는 구성요소이다. 즉, 상기 엔코더부(170)는 본 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너(100)에 의하여 차륜 검사가 이루어지는 과정에서 검사 시작위치로부터 회전 위치값을 감지하는 것이다.

[0029] 이를 위하여 본 실시예에서는 상기 엔코더부(170)를 구체적으로 도 2에 도시된 바와 같이, 엔코더 휠(171)과 엔코더 설치 지그(172)로 구성할 수 있다.

[0030] 다음으로 본 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너(100)에는 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 제3 검사 프로브(180)가 더 구비되는 것이 바람직하다. 상기 프로브 체결 지그(120), 프로브 홀더(130)에 설치된 제3 검사 프로브(180)는 상기 홀더바 설치부(150)에 결합되어 설치되며, 상기 림(12)의 답면에 밀착되어 도 4에 도시된 림부(12)와 웹부(13)을 검사하는 구성요소이다.

[0031] 이렇게 제3 검사 프로브(180)가 더 구비되면, 고속 철도 차륜(10)의 림부, 웹부를 한 번의 검사 과정으로 완료할 수 있는 장점이 있다.

부호의 설명

[0032] 100 : 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 철도 차륜검사용 스캐너

110 : 초음파 검사 프로브 120 : 프로브 체결 지그

130 : 프로브 홀더 140 : 프로브 홀더바

150 : 홀더바 설치부 160 : 레일 고정부

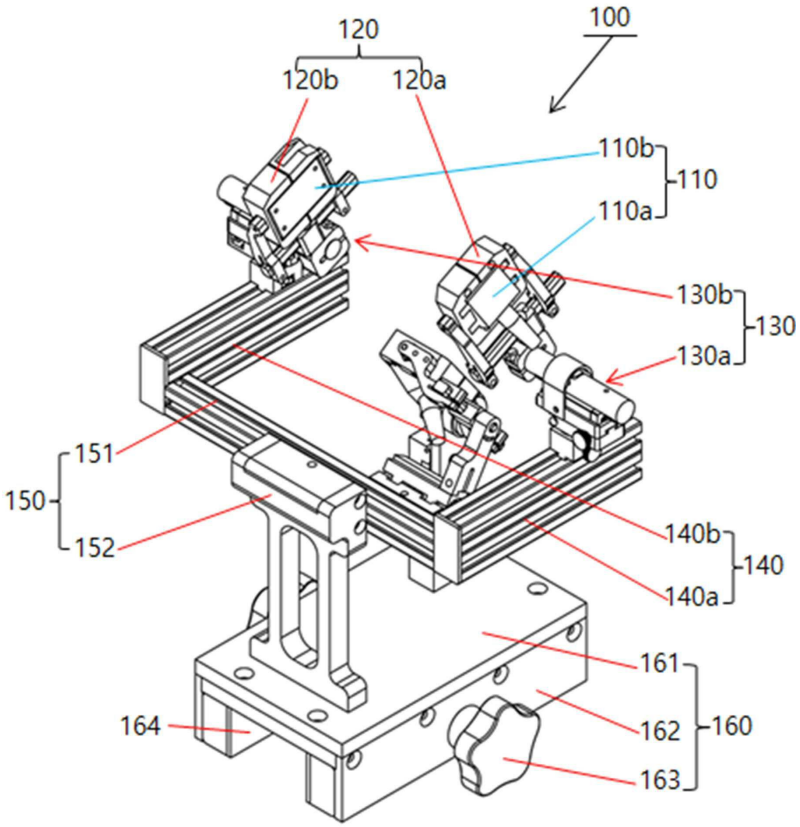
170 : 엔코더부 180 : 제3 검사 프로브

10 : 고속 철도 차륜 12 : 림부

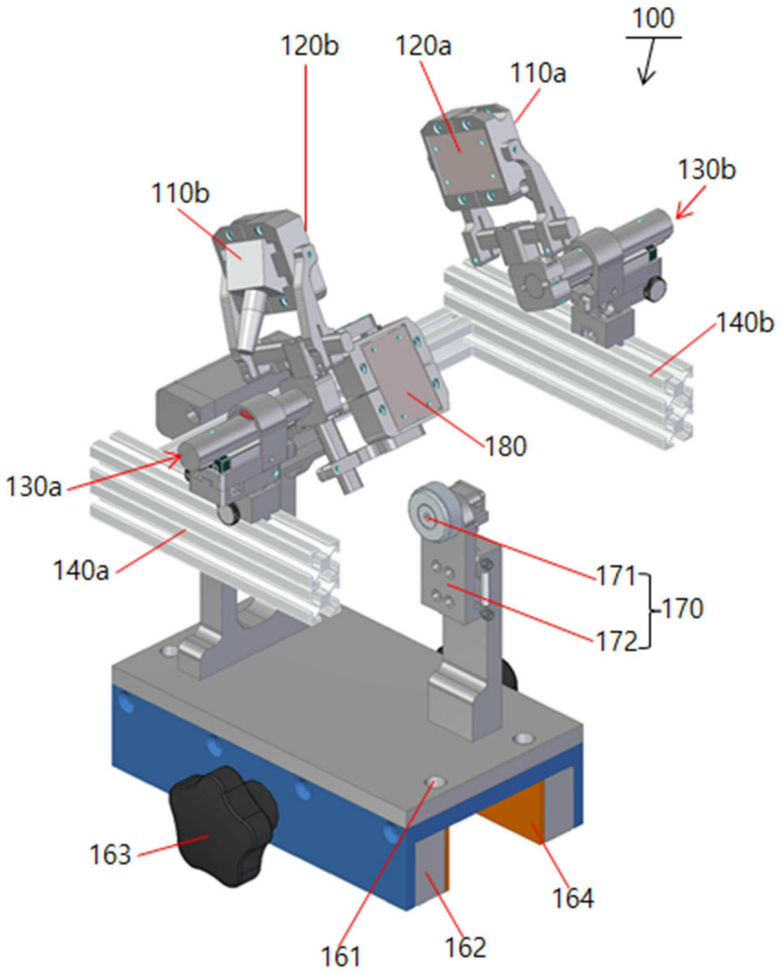
13 : 웹부 20 : 레일

도면

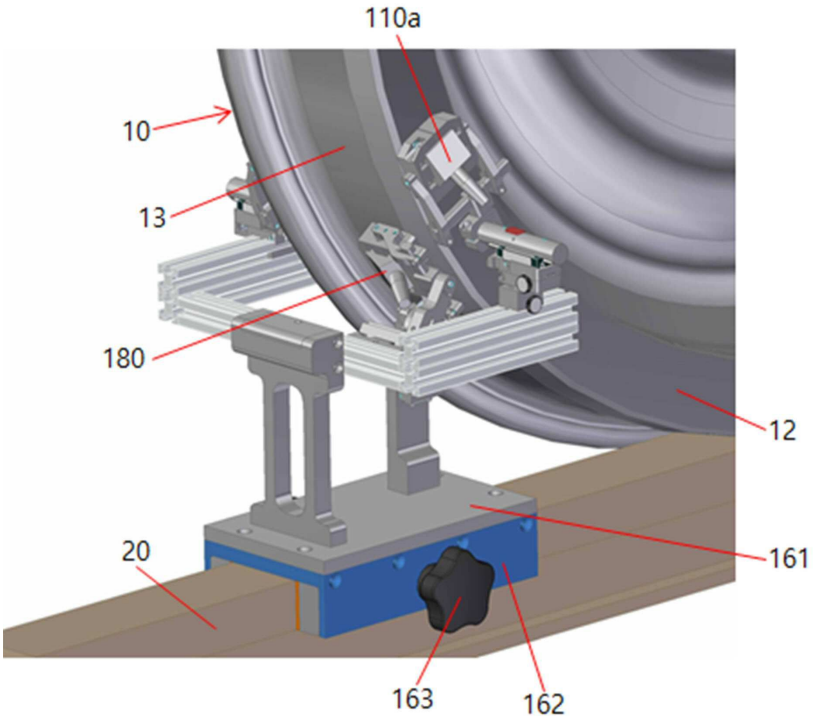
도면1


120
120b
120a
100
110b
110
110a
130b
130
130a
151
150
152
140b
140
140a
161
162
160
163
164

도면2


100
120b
120a
110a
130b
110b
140b
180
130a
140a
171
170
172
163
164
161
162

도면3



도면4

