

(11) 공개번호 10-2024-0133634
(43) 공개일자 2024년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)	(71) 출원인
G01M 17/02 (2019.01)	계명대학교 산학협력단
(52) CPC특허분류	대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
G01M 17/02 (2019.01)	산학협력관 201호(신당동)
(21) 출원번호	(72) 발명자
10-2024-0027561	유성근
(22) 출원일자	대구광역시 달성군 다사읍 매곡로4길 9 (다사한일
2024년02월26일	유엔아이)
심사청구일자	2024년02월26일
(30) 우선권주장	(74) 대리인
1020230026525 2023년02월28일 대한민국(KR)	특허법인아주

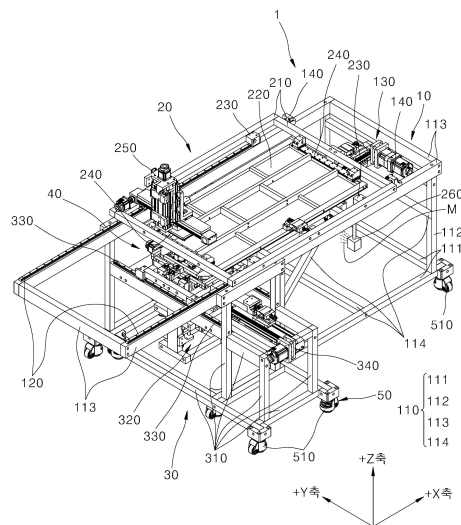
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **타이어 시험 장치**

(57) 요약

본 발명에 따른 타이어 시험 장치는, 마찰테스트거치부, 마찰테스트거치부에 배치되어 제1방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 마찰테스트베드를 구비하는 마찰테스트부, 모듈거치부, 및 모듈거치부에 제1방향과 교차하는 제2방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 마찰테스트베드와 접촉 또는 분리되는 테스트모듈을 구비하는 테스트모듈구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	미부여
과제번호	20220599
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	LINC 3.0-산학공동기술개발과제
연구과제명	유리창 청소로봇 주행 메커니즘 최적화
과제수행기관명	계명대학교
연구기간	2022.09.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	미부여
과제번호	20220600
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	애프터레인랩
연구사업명	LINC 3.0-산학공동기술개발과제
연구과제명	유리창 청소로봇 주행 메커니즘 최적화
과제수행기관명	계명대학교
연구기간	2022.09.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

마찰테스트거치부;

상기 마찰테스트거치부에 배치되어 제1방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 마찰테스트베드를 구비하는 마찰테스트부;

모듈거치부; 및

상기 모듈거치부에 상기 제1방향과 교차하는 제2방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 상기 마찰테스트베드와 접촉 또는 분리되는 테스트모듈을 구비하는 테스트모듈구동부;를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마찰테스트거치부는 상기 제1방향에 나란하게 배치되는 마찰테스트거치레일부를 포함하고,

상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트거치레일부와 접촉하여 상기 마찰테스트거치레일부를 따라 이동하는 마찰테스트베드이동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 마찰테스트거치부는 상기 제1방향에 나란하게 상기 마찰테스트부를 이동시키는 마찰테스트거치구동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드에 가해지는 힘을 측정하는 마찰테스트외력감지부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 모듈거치부는 상기 테스트모듈구동부를 상기 마찰테스트베드를 향해 가압하는 모듈거치가압부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 테스트모듈구동부는 상기 테스트모듈에 가해지는 힘을 측정하는 테스트모듈외력감지부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 테스트모듈구동부는 상기 제2방향에 나란하게 이동하는 타이어 시험 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 모듈거치부는 상기 제2방향에 나란하게 배치되는 모듈거치레일부를 포함하고,

상기 테스트모듈구동부는 상기 모듈거치레일부와 접촉하여 상기 모듈거치레일부를 따라 이동하는 테스트모듈이 동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 모듈거치부는 상기 제2방향에 나란하게 상기 테스트모듈구동부를 이동시키는 모듈거치구동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 테스트모듈에 배치되어 제1축을 중심으로 자전하는 제1휠을 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 테스트모듈은 상기 제1휠을 회전시키거나 정지시키는 제1휠구동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1휠에 배치되어 상기 제1축을 중심으로 자전하고, 상기 마찰테스트베드와 접촉하는 테스트타이어를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1휠과 연결되어 상기 제1축을 중심으로 공전하는 제2휠을 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 테스트모듈은 상기 제2휠을 회전시키거나 정지시키는 제2휠구동부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제2휠은 복수 개로 구비되고, 각각의 복수 개의 상기 제2휠에 배치되며, 상기 마찰테스트베드와 접촉하는 테스트타이어가 배치되는 타이어 시험 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

각각의 복수 개의 상기 제2휠에 배치되는 테스트타이어는 서로 다른 타이어 시험 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드의 표면을 가열하거나 냉각하는 온도조절부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드의 표면의 습도를 조절하는 습도조절부를 포함하는 타이어 시험 장치.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1방향과 상기 제2방향은 서로 수직인 타이어 시험 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 타이어 시험 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 다양한 환경에서 타이어를 시험할 수 있는 타이어 시험 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 타이어는 차량이 지면과 최종적으로 맞닿는 부분으로, 차량의 하중을 지지하고 지면과의 마찰력을 통해 차량이 이동할 수 있다. 차량의 주행능력에 영향을 미치는 요인은 다양하지만, 그 중에서 노면과 타이어 사이에서 발생하는 마찰력도 높은 비중을 차지하는 요인이다.

[0003] 노면과 타이어 사이에서 발생하는 마찰력은 노면의 종류, 노면의 상태, 타이어의 종류, 타이어의 재질, 온도, 습도 등 다양한 요인에 따라 변할 수 있다. 마찰력에 영향을 주는 다양한 요인에 대해 다양한 시험이 필요하며, 다양한 시험을 위한 시험장치가 요구되고 있다.

[0004] 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제10-1827746호(2018.02.02. 등록, 발명의 명칭: 타이어의 시험 장치)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 타이어에 대해 다양한 환경을 시험할 수 있는 타이어 시험 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 목적은 다양한 환경을 편리하게 조절할 수 있는 타이어 시험 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 나아가, 본 발명의 목적은 다양한 타이어를 편리하게 시험할 수 있는 타이어 시험 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 목적은 다양한 방향으로 미끄러지는 타이어를 시험할 수 있는 타이어 시험 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 타이어 시험 장치는: 마찰테스트거치부; 상기 마찰테스트거치부에 배치되어 제1방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 마찰테스트베드를 구비하는 마찰테스트부; 모듈거치부; 및 상기 모듈거치부에 상기 제1방향과 교차하는 제2방향에 나란하게 이동 가능하게 연결되고, 상기 마찰테스트베드와 접촉 또는 분리되는 테스트모듈을 구비하는 테스트모듈구동부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 마찰테스트거치부는 상기 제1방향에 나란하게 배치되는 마찰테스트거치레일부를 포함하고, 상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트거치레일부와 접촉하여 상기 마찰테스트거치레일부를 따라 이동하는 마찰테스트베드이동부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 마찰테스트거치부는 상기 제1방향에 나란하게 상기 마찰테스트부를 이동시키는 마찰테스트거치구동부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드에 가해지는 힘을 측정하는 마찰테스트외력감지부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 모듈거치부는 상기 테스트모듈구동부를 상기 마찰테스트베드를 향해 가압하는 모듈거치가압부를 포함할 수

있다.

- [0014] 상기 테스트모듈구동부는 상기 테스트모듈에 가해지는 힘을 측정하는 테스트모듈외력감지부를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 테스트모듈구동부는 상기 제2방향에 나란하게 이동할 수 있다.
- [0016] 상기 모듈거치부는 상기 제2방향에 나란하게 배치되는 모듈거치레일부를 포함하고, 상기 테스트모듈구동부는 상기 모듈거치레일부와 접촉하여 상기 모듈거치레일부를 따라 이동하는 테스트모듈이동부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 모듈거치부는 상기 제2방향에 나란하게 상기 테스트모듈구동부를 이동시키는 모듈거치구동부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 테스트모듈에 배치되어 제1축을 중심으로 자전하는 제1휠을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 테스트모듈은 상기 제1휠을 회전시키거나 정지시키는 제1휠구동부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1휠에 배치되어 상기 제1축을 중심으로 자전하고, 상기 마찰테스트베드와 접촉하는 테스트타이어를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1휠과 연결되어 상기 제1축을 중심으로 공전하는 제2휠을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 테스트모듈은 상기 제2휠을 회전시키거나 정지시키는 제2휠구동부를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제2휠은 복수 개로 구비되고, 각각의 복수 개의 상기 제2휠에 배치되며, 상기 마찰테스트베드와 접촉하는 테스트타이어가 배치될 수 있다.
- [0024] 각각의 복수 개의 상기 제2휠에 배치되는 테스트타이어는 서로 다를 수 있다.
- [0025] 상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드의 표면을 가열하거나 냉각하는 온도조절부를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 마찰테스트부는 상기 마찰테스트베드의 표면의 습도를 조절하는 습도조절부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 제1방향과 상기 제2방향은 서로 수직일 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 통해, 다양한 환경에서 타이어를 시험할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 통해, 다양한 환경을 편리하게 조절할 수 있다.
- [0030] 나아가, 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 통해, 다양한 타이어를 편리하게 시험할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 통해, 다양한 방향으로 슬립되는 타이어를 시험할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 통해, 가압부 및 감지부를 이용하여 타이어에 작용하는 힘의 크기를 정밀하게 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치에 대한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 마찰테스트거치부 및 마찰테스트부에 대한 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 마찰테스트거치부 및 마찰테스트부가 이동한 모습에 대한 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 모듈거치부 및 테스트모듈구동부에 대한 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 모듈거치부 및 테스트모듈구동부가 이동한 모습에 대한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 정면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 타이어 시험 장치를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치에 대한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 마찰테스트거치부 및 마찰테스트부에 대한 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 마찰테스트거치부 및 마찰테스트부가 이동한 모습에 대한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 모듈거치부 및 테스트모듈구동부에 대한 사시도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 시험 장치의 모듈거치부 및 테스트모듈구동부가 이동한 모습에 대한 사시도이다.
- [0037] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 타이어 시험 장치(1)는 마찰테스트거치부(10), 마찰테스트부(20), 모듈거치부(30), 테스트모듈구동부(40) 및 장치이동부(50)를 포함할 수 있다.
- [0038] 마찰테스트거치부(10)는 지면에 의해 지지되며 마찰테스트부(20)가 배치될 수 있다. 마찰테스트부(20)는 마찰테스트거치부(10)의 길이방향(예: X축 방향)을 따라 이동할 수 있다.
- [0039] 모듈거치부(30)는 지면에 의해 지지되며 테스트모듈구동부(40)가 배치될 수 있다. 테스트모듈구동부(40)는 모듈거치부(30)의 길이방향(예: Y축 방향)을 따라 이동할 수 있으며, 연직방향(예: Z축 방향)과 나란하게 이동할 수 있다. 테스트모듈구동부(40)는 설정되는 축을 중심으로 자전하거나 공전할 수 있다. 테스트모듈구동부(40)는 마찰테스트부(20)와 접촉할 수 있다.
- [0040] 마찰테스트부(20)의 이동속력과 테스트모듈구동부(40)의 자전 및/또는 공전에 따른 선속력의 차이에 의해 마찰테스트부(20)와 테스트모듈구동부(40) 사이에서 미끄러짐이 발생할 수 있다.
- [0041] 타이어 시험 장치(1)는 마찰테스트부(20)와 테스트모듈구동부(40) 사이에서 발생하는 미끄러짐을 측정할 수 있다.
- [0042] 이하에서는, 타이어 시험 장치(1)의 세부 구성에 대해 설명한다.
- [0043] 마찰테스트거치부(10)는 마찰테스트거치프레임부(110), 마찰테스트거치레일부(120), 마찰테스트거치구동부(130) 및 스톱퍼(140)를 포함할 수 있다.
- [0044] 마찰테스트거치프레임부(110)는 지면에 의해 지지될 수 있다. 마찰테스트거치프레임부(110)에 마찰테스트거치레일부(120), 마찰테스트거치구동부(130) 및 스톱퍼(140)가 배치될 수 있다.
- [0045] 마찰테스트거치프레임부(110)는 마찰테스트거치하부프레임(111), 마찰테스트거치중간프레임(112), 마찰테스트거치상부프레임(113), 및 마찰테스트거치보강프레임(114)을 포함할 수 있다.
- [0046] 마찰테스트거치하부프레임(111)은 길이방향을 갖는 기둥 형상으로 구비될 수 있다. 복수 개의 마찰테스트거치하부프레임(111)은 서로 연결되어 설정되는 형상으로 구비될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치하부프레임(111)은 서로 연결되어 사각형의 형상을 구성할 수 있다. 마찰테스트거치하부프레임(111)은 장치이동부(50)와 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치하부프레임(111)의 하부에 장치이동부(50)의 장치이동바퀴(510)가 배치될 수 있다. 이에 따라, 마찰테스트거치하부프레임(111)을 쉽게 이동시킬 수 있다.
- [0047] 마찰테스트거치하부프레임(111)은 마찰테스트거치중간프레임(112)과 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치하부프레임(111)의 상측(예: +Z축 방향)에 마찰테스트거치중간프레임(112)이 연결되도록 배치될 수 있다. 마찰테스트거치중간프레임(112)은 길이방향을 갖는 기둥 형상으로 구비될 수 있다. 마찰테스트거치중간프레임(112)의 길이방향은 연직방향(예: Z축 방향)으로 배치될 수 있다.
- [0048] 마찰테스트거치중간프레임(112)은 마찰테스트거치상부프레임(113)과 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치중간프레임(112)의 상측(예: +Z축 방향)에 복수 개의 마찰테스트거치상부프레임(113)이 연결되도록 배치될 수 있다. 마찰테스트거치상부프레임(113)은 길이방향을 갖는 기둥 형상으로 구비될 수 있다. 복수 개의 마찰테스트거치상부프레임(113)은 대략 사각형의 형상을 구성할 수 있다.

- [0049] 마찰테스트거치보강프레임(114)은 마찰테스트거치중간프레임(112) 및 마찰테스트거치상부프레임(113)을 연결할 수 있다. 마찰테스트거치보강프레임(114)은 지면에 대하여 설정되는 각도로 배치될 수 있다. 마찰테스트거치보강프레임(114)은 마찰테스트거치중간프레임(112) 및 마찰테스트거치상부프레임(113)을 연결하여 마찰테스트거치프레임부(110)의 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 마찰테스트거치하부프레임(111), 마찰테스트거치중간프레임(112), 및 마찰테스트거치상부프레임(113)을 포함하는 마찰테스트거치프레임부(110)는 대략 직육면체의 형상으로 구비될 수 있다.
- [0051] 마찰테스트거치상부프레임(113)에 마찰테스트거치레일부(120)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치상부프레임(113)의 상측(예: +Z축 방향)에 복수 개의 마찰테스트거치레일부(120)가 배치될 수 있다. 마찰테스트거치레일부(120)는 길이방향을 갖는 레일로 구비될 수 있다. 마찰테스트거치레일부(120)와 마찰테스트부(20)는 서로 접촉할 수 있으며, 마찰테스트부(20)는 마찰테스트거치레일부(120)의 길이방향(예: X축 방향)을 따라 이동할 수 있다.
- [0052] 마찰테스트거치구동부(130)는 마찰테스트거치프레임부(110)와 연결되도록 배치될 수 있다. 마찰테스트거치구동부(130)는 마찰테스트부(20)와 연결되어 마찰테스트부(20)를 이동시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트거치구동부(130)는 마찰테스트부(20)를 마찰테스트거치레일부(120)의 길이방향(예: X축 방향)을 따라 이동시킬 수 있다.
- [0053] 마찰테스트거치구동부(130)는 다양한 동력원으로 구현될 수 있다. 마찰테스트거치구동부(130)는 유압 또는 전기를 이용하여 마찰테스트부(20)를 이동시킬 수 있다. 마찰테스트거치구동부(130)에 입력되는 압력 또는 전력을 통해 마찰테스트부(20)의 이동속력, 마찰테스트부(20)에 인가되는 힘을 추정할 수 있다. 또한, 마찰테스트부(20)와 테스트모듈구동부(40) 사이에 발생하는 마찰력의 크기 및 방향을 추정 및/또는 측정할 수 있다.
- [0054] 스톱퍼(140)는 마찰테스트부(20)와 연결되도록 배치될 수 있다. 스톱퍼(140)는 마찰테스트부(20)와 연결되어 이동할 수 있다. 스톱퍼(140)는 마찰테스트거치레일부(120)와 접촉하거나 이격될 수 있으며, 스톱퍼(140)가 마찰테스트거치레일부(120)와 접촉하면 마찰테스트부(20)의 이동이 제한되고, 설정되는 위치에 고정될 수 있다.
- [0056] 마찰테스트부(20)는 마찰테스트거치부(10)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트부(20)는 마찰테스트거치부(10)의 상측(예: +Z축 방향)에 배치될 수 있다. 마찰테스트부(20)는 마찰테스트거치부(10)의 상측에 배치되는 것에 한정되는 것은 아니며, 마찰테스트부(20) 마찰테스트거치부(10)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0057] 마찰테스트부(20)는 마찰테스트프레임(210), 마찰테스트베드(220), 마찰테스트베드이동부(230), 마찰테스트외력감지부(240), 온도조절부(250), 및 습도조절부(260)를 포함할 수 있다.
- [0058] 마찰테스트프레임(210)은 길이방향을 갖는 기둥 형상으로 구비될 수 있다. 마찰테스트프레임(210)은 복수 개로 구비될 수 있다. 복수 개의 마찰테스트프레임(210)은 서로 연결되어 대략 사각형의 형상으로 구비될 수 있다. 마찰테스트프레임(210)은 마찰테스트거치구동부(130)에 의해 마찰테스트거치부(10)의 길이방향(예: X축 방향)을 따라 이동할 수 있다. 도 2를 참조하면 마찰테스트프레임(210)이 일 측(예: +X축 방향)으로 이동한 것을 확인할 수 있으며, 도 3을 참조하면 마찰테스트프레임(210)이 타 측(예: -X축 방향)으로 이동한 것을 확인할 수 있다. 마찰테스트프레임(210)에 마찰테스트베드(220)가 연결되도록 배치될 수 있다.
- [0059] 마찰테스트베드(220)는 마찰테스트프레임(210)과 연결되어 마찰테스트프레임(210)과 함께 이동할 수 있다. 마찰테스트베드(220)는 테스트모듈구동부(40)와 접촉할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트베드(220)는 테스트모듈구동부(40)의 테스트모듈(420)과 접촉할 수 있다.
- [0060] 마찰테스트베드(220)는 다양한 소재를 포함할 수 있다. 마찰테스트베드(220)는 유리, 플라스틱, 또는 각종 합성소재를 포함할 수 있다. 마찰테스트베드(220)는 교체될 수 있으며, 이에 따라, 타이어 시험 장치(1)는 다양한 환경에서 테스트타이어(T)를 시험할 수 있다.
- [0061] 테스트모듈구동부(40)는 마찰테스트베드(220)의 하측(예: -Z축 방향)과 접촉하도록 배치될 수 있다. 테스트모듈구동부(40)가 마찰테스트베드(220)의 하측에 배치되는 것으로 한정되는 것은 아니며, 테스트모듈구동부(40)가 마찰테스트베드(220)의 상측(예: +Z축 방향)에 배치될 수 있다.
- [0062] 마찰테스트베드(220)는 다양한 재질로 구비될 수 있다. 마찰테스트베드(220)는 테스트모듈(420)과의 접촉을 통해 마찰이 발생할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈(420)에 구비되는 테스트타

이어(T)와의 접촉을 통해 마찰이 발생할 수 있다. 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈(420) 사이에서 정지마찰력이 발생할 수 있고, 운동마찰력이 발생할 수 있다. 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈(420) 사이에서 운동마찰력이 발생함에 따라, 마찰테스트베드(220)의 이동속력과 테스트모듈(420)의 회전에 따른 선속력이 달라질 수 있다.

[0063] 이와 같이, 타이어 시험 장치(1)를 통해 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈(420) 사이에서 발생하는 정지마찰력, 운동마찰력, 이동속력과 선속력의 차이 및 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈(420)의 슬립양을 측정할 수 있다. 타이어 시험 장치(1)를 통해 이와 같은 물리량을 측정함에 따라, 마찰테스트베드(220)의 다양한 환경(온도, 습도 등)과 테스트모듈(420)에서 사용되는 테스트타이어(T)의 제원(폭, 두께, 재질, 표면의 패턴, 온도, 마모도 등)에 따라, 테스트타이어(T)에 대한 많은 주행 데이터를 획득할 수 있다. 타이어 시험 장치(1)를 통해 획득한 데이터를 기반으로, 차량에 장착되는 테스트타이어(T)에 최적화되는 경로를 생성할 수 있다.

[0064] 마찰테스트프레임(210)에 마찰테스트베드이동부(230)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 마찰테스트프레임(210)의 하측(예: -Z축 방향)에 마찰테스트베드이동부(230)가 배치될 수 있다. 복수 개의 마찰테스트베드이동부(230)가 마찰테스트프레임(210)의 하측에 배치될 수 있으며, 마찰테스트베드이동부(230)는 마찰테스트거치레일부(120)와 연결될 수 있다. 마찰테스트베드이동부(230)와 마찰테스트거치레일부(120)가 연결됨에 따라, 마찰테스트부(20)와 마찰테스트거치부(10) 사이에 발생하는 마찰이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 타이어 시험 장치(1)는 비교적 정확한 데이터를 획득할 수 있다.

[0065] 마찰테스트베드(220)에 마찰테스트외력감지부(240)가 배치될 수 있다. 마찰테스트외력감지부(240)는 마찰테스트베드(220)와 마찰테스트프레임(210)을 연결하도록 배치될 수 있다. 마찰테스트외력감지부(240)는 테스트모듈구동부(40)로부터 마찰테스트베드(220)로 전달되는 힘을 측정할 수 있다. 마찰테스트외력감지부(240)가 테스트모듈구동부(40)로부터 마찰테스트베드(220)로 전달되는 힘을 측정함에 따라, 테스트타이어(T)에서 작용하는 압축력 또는 수직반력을 측정하거나 추정할 수 있다. 또는, 마찰테스트외력감지부(240)를 통해 마찰테스트베드(220)에 작용하는 힘의 방향 및/또는 크기를 측정하거나 추정할 수 있다.

[0066] 온도조절부(250)는 마찰테스트베드(220) 표면의 온도를 조절할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 온도조절부(250)는 마찰테스트베드(220)를 가열하거나 냉각시킬 수 있으며, 이에 따라 마찰테스트베드(220)의 온도를 설정되는 온도로 유지시킬 수 있다. 온도조절부(250)를 통해 마찰테스트베드(220)의 환경을 조절할 수 있다. 온도조절부(250)는 열전소자, 히터, 냉풍기 등 다양한 형태로 구비될 수 있다.

[0067] 습도조절부(260)는 마찰테스트베드(220) 표면의 습도를 조절할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 습도조절부(260)는 마찰테스트베드(220) 표면에 수증기(M)를 분사하거나, 제습하여 마찰테스트베드(220)의 표면의 습도를 조절할 수 있다. 습도조절부(260)를 통해 마찰테스트베드(220)의 환경을 조절할 수 있다. 습도조절부(260)는 가습기, 제습기, 송풍기 등 다양한 형태로 구비될 수 있다.

[0068] 도 3 및 도 4를 참조하면, 모듈거치부(30) 및 테스트모듈구동부(40)를 확인할 수 있다.

[0069] 모듈거치부(30)는 모듈거치프레임(310), 모듈거치가압부(320), 모듈거치레일부(330), 및 모듈거치구동부(340)를 포함할 수 있다.

[0070] 모듈거치프레임(310)은 길이방향을 갖는 기둥 형태로 구비될 수 있다. 복수 개의 모듈거치프레임(310)은 대략 육면체의 형태로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 대략 육면체 형태로 구성되는 복수 개의 모듈거치프레임(310)은 길이방향을 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치프레임(310)은 일 방향(예: Y축 방향)을 따라 길이방향을 구비할 수 있다. 모듈거치프레임(310)의 길이방향은 마찰테스트거치부(10)의 길이방향과 수직할 수 있다.

[0071] 모듈거치프레임(310)에는 모듈거치가압부(320), 모듈거치레일부(330), 및 모듈거치구동부(340)가 배치될 수 있다.

[0072] 모듈거치가압부(320)는 모듈거치프레임(310)과 연결되도록 배치될 수 있다. 모듈거치가압부(320)는 모듈거치프레임(310)에 배치되는 테스트모듈구동부(40)를 일 방향(예: Z축 방향)을 향해 가압할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치가압부(320)는 모듈거치가압부(320)의 상측(예: +Z축 방향)에 배치되는 테스트모듈구동부(40)의 테스트모듈(420)을 상측으로 가압할 수 있고, 이에 따라 테스트모듈(420)에 구비되는 테스트타이어(T)는 마찰테스트베드(220)를 향해 가압할 수 있다. 이와 같은 구성을 통해, 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220) 사이에서 발생하는 압축력 또는 수직반력은 모듈거치가압부(320)에 의해 조절될 수 있다. 나아가, 모듈거치가압부(320)를 통해 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220) 사이에서 발생하는 압축력 또는 수직반력을 측정하거나

추정할 수 있다.

- [0073] 모듈거치프레임(310)에 모듈거치레일부(330)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치프레임(310)의 상측(예: +Z축 방향)에 모듈거치레일부(330)가 배치될 수 있다. 모듈거치레일부(330)는 길이방향을 갖는 레일로 구비될 수 있다. 복수 개의 모듈거치레일부(330)는 모듈거치프레임(310)의 길이방향을 따라 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치레일부(330)는 길이방향이 일 방향(예: Y축 방향)과 나란하게 배치될 수 있다. 모듈거치레일부(330)와 테스트모듈구동부(40)가 연결될 수 있다. 테스트모듈구동부(40)는 모듈거치레일부(330)의 길이방향을 따라 이동할 수 있다. 이에 따라, 테스트모듈구동부(40)와 모듈거치레일부(330) 사이에 발생하는 마찰이 최소화될 수 있다.
- [0074] 모듈거치프레임(310)에 모듈거치구동부(340)가 배치될 수 있다. 모듈거치구동부(340)는 테스트모듈구동부(40)를 이동시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치구동부(340)는 테스트모듈구동부(40)를 일 방향(예: Y축 방향)을 따라 이동시킬 수 있다.
- [0075] 모듈거치구동부(340)는 다양한 동력원으로 구현될 수 있다. 모듈거치구동부(340)는 유압 또는 전기를 이용하여 테스트모듈구동부(40)를 이동시킬 수 있다. 모듈거치구동부(340)에 입력되는 압력 또는 전력을 통해 테스트모듈구동부(40)의 이동속력, 테스트모듈구동부(40)에 인가되는 힘을 추정할 수 있다. 또한, 마찰테스트베드(220)와 테스트모듈구동부(40) 사이에 발생하는 마찰력의 크기 및 방향을 추정 및/또는 측정할 수 있다.
- [0076] 테스트모듈구동부(40)는 모듈거치부(30)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈구동부(40)는 모듈거치부(30)의 모듈거치프레임(310)에 배치될 수 있다.
- [0077] 테스트모듈구동부(40)는 모듈거치프레임(310)에 배치되어 마찰테스트부(20)와 접촉할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈구동부(40)는 마찰테스트부(20)의 마찰테스트베드(220)와 접촉할 수 있다. 테스트모듈구동부(40)는 마찰테스트베드(220)와 접촉하여 마찰이 발생할 수 있으며, 테스트모듈구동부(40)와 마찰테스트베드(220) 사이에 정지마찰력 또는 운동마찰력이 발생할 수 있다.
- [0078] 테스트모듈구동부(40)는 테스트모듈거치프레임(410), 테스트모듈(420), 테스트모듈외력감지부(430), 및 테스트모듈이동부(440)를 포함할 수 있다.
- [0079] 테스트모듈거치프레임(410)은 길이방향을 갖는 기둥 형태로 구비될 수 있다. 복수 개의 테스트모듈거치프레임(410)은 대략 육면체의 형상을 구성할 수 있다. 복수 개의 테스트모듈거치프레임(410)에 테스트모듈(420)이 안착될 수 있다.
- [0080] 테스트모듈(420)은 마찰테스트부(20)와 접촉할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈(420)의 상측(예: +Z축 방향)에 마찰테스트부(20)가 배치되어 테스트모듈(420)과 마찰테스트부(20)가 접촉할 수 있다. 본 발명의 실시예는 테스트모듈(420)의 상측에 마찰테스트부(20)가 배치되는 것으로 한정되는 것은 아니며, 테스트모듈(420)의 하측(예: -Z축 방향)에 마찰테스트부(20)가 배치될 수 있다.
- [0081] 테스트모듈(420)에 테스트타이어(T)가 배치될 수 있으며, 테스트타이어(T)는 마찰테스트베드(220)와 접촉할 수 있다. 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220)가 접촉함에 따라 마찰이 발생할 수 있다. 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220) 사이에 정지마찰력 또는 운동마찰력이 발생할 수 있다. 타이어 시험 장치(1)를 통해 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220) 사이에 발생하는 정지마찰력 또는 운동마찰력을 측정함에 따라, 테스트타이어(T)에 대한 데이터를 획득할 수 있다.
- [0082] 테스트모듈(420)에 대한 자세한 설명은 도 6 내지 도 8에 대한 설명과 함께 후술한다.
- [0083] 테스트모듈(420)은 모듈거치가압부(320)와 연결될 수 있다. 모듈거치가압부(320)는 테스트모듈(420)에 압력을 가하여 테스트모듈(420)과 마찰테스트베드(220) 사이가 밀착될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모듈거치가압부(320)가 테스트모듈(420)에 압력을 가함에 따라, 테스트모듈(420)이 마찰테스트베드(220)를 향하여 이동하여 압력을 가할 수 있으며, 테스트모듈(420)의 테스트타이어(T)와 마찰테스트베드(220)가 밀착될 수 있다.
- [0084] 모듈거치가압부(320)가 테스트모듈(420)에 압력을 가함에 따라, 테스트모듈(420)과 마찰테스트베드(220) 사이에서 발생하는 압축력 및/또는 수직반력이 조절될 수 있다. 이에 따라, 타이어 시험 장치(1)는 테스트타이어(T)의 시험에 필요한 다양한 환경을 조성할 수 있다.
- [0085] 테스트모듈외력감지부(430)는 테스트모듈(420)에 가해지는 외력을 감지할 수 있다. 테스트모듈외력감지부(430)는 테스트모듈(420) 내부에 배치될 수 있다. 테스트모듈외력감지부(430)는 여러 방향에서 테스트모듈(420)에 가

해지는 외력을 감지할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈외력감지부(430)는 테스트모듈(420)에 구비되는 테스트타이어(T)의 주행방향(예: X축방향) 또는 주행방향에 수직한 측면방향(예: Y축 방향)으로부터 전달되는 외력을 감지할 수 있다. 이와 같이, 테스트모듈외력감지부(430)가 다양한 방향에서 테스트모듈(420)에 전달되는 외력을 감지함에 따라, 타이어 시험 장치(1)는 테스트타이어(T) 시험에 대한 다양한 데이터를 획득할 수 있다. 또는, 테스트모듈외력감지부(430)를 통해 마찰테스트베드(220)에 작용하는 힘의 방향을 측정하거나 추정할 수 있다.

[0086] 테스트모듈이동부(440)는 테스트모듈거치프레임(410)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈이동부(440)는 테스트모듈거치프레임(410)의 하측(예: -Z축 방향)에 배치될 수 있다. 테스트모듈이동부(440)는 모듈거치부(30)와 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 테스트모듈이동부(440)는 모듈거치부(30)의 모듈거치레일부(330)와 연결될 수 있다. 테스트모듈이동부(440)는 모듈거치레일부(330)와 연결되어 모듈거치레일부(330)의 길이방향을 따라 이동할 수 있다. 테스트모듈이동부(440)가 모듈거치레일부(330)와 연결되어 이동함에 따라, 테스트모듈이동부(440)를 구비하는 테스트모듈구동부(40)가 모듈거치레일부(330)를 구비하는 모듈거치부(30)에 대해 이동할 때 발생하는 마찰이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 타이어 시험 장치(1)에서 획득되는 데이터에 대한 신뢰도 및 정확성이 향상될 수 있다.

[0088] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 사시도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 정면도이다.

[0089] 도 6 및 도 7에 도시되는 테스트모듈(420)은 도 1 내지 도 5에 도시되는 테스트모듈(420)과 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대한 설명은 생략될 수 있다.

[0090] 도 6 및 도 7에 도시되는 테스트모듈(420)은 제1휠(421) 및 제1휠(421) 외부에 배치되는 복수 개의 제2휠(422) 및 각 제2휠(422)에 테스트타이어(T)가 배치되고, 제2휠(422)에 배치되는 테스트타이어(T)가 마찰테스트베드(220)와 접촉하는 실시예이다.

[0092] 테스트모듈(420)은 테스트모듈거치프레임(410)에 배치되어 일 방향(예: Y축 방향)을 따라 이동할 수 있으며, 모듈거치가압부(320)에 의해 일 방향과 다른 타 방향(예: Z축 방향)을 따라 이동할 수 있다.

[0093] 테스트모듈(420)의 형상은 대략 원형으로 구비될 수 있다. 테스트모듈(420)은 회전중심프레임(4200), 제1휠(421), 제2휠(422), 테스트모듈외력감지부(430), 및 테스트모듈이동부(440)를 포함할 수 있다.

[0094] 회전중심프레임(4200)의 형상은 대략 원형으로 구비될 수 있다. 회전중심프레임(4200)의 중심은 제1축(C1)과 일치할 수 있다. 회전중심프레임(4200)의 외측에 제1휠(421)이 배치될 수 있다.

[0095] 제1휠(421)은 회전중심프레임(4200)의 외측면을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 제1휠(421)은 회전중심프레임(4200)의 제1축(C1)을 중심으로 회전할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1휠(421)은 제1축(C1)을 중심으로 자전할 수 있다.

[0096] 테스트모듈(420)은 제1휠(421)을 회전시키는 제1휠구동부(4211), 제1휠(421)의 온도를 조절하는 제1휠온도조절부(4212), 및 제1휠(421)과 제2휠(422)을 연결하는 휠연결부(4213)를 포함할 수 있다.

[0097] 제1휠구동부(4211)는 제1휠(421)을 회전시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1휠구동부(4211)는 제1축(C1)을 중심으로 제1휠(421)을 자전시킬 수 있다. 제1휠(421)이 자전함에 따라, 제2휠(422)은 제1축(C1)을 중심으로 공전하고, 제2휠(422)의 위치가 변경됨에 따라, 마찰테스트베드(220)와 접촉하는 테스트타이어(T)가 변경될 수 있다. 따라서, 제1휠구동부(4211)는 제1축(C1)을 중심으로 제1휠(421)을 자전시킬 수 있으며, 제1휠(421)에 연결되는 하나 이상의 제2휠(422)은 제1축(C1)을 중심으로 공전할 수 있고, 제2휠(422)이 제1축(C1)을 중심으로 공전함에 따라, 제2휠(422)의 위치가 변경되어 마찰테스트베드(220)와 접촉하는 테스트타이어(T)가 변경될 수 있다. 제1휠구동부(4211)는 모터 등으로 구비될 수 있다.

[0098] 제1휠온도조절부(4212)는 제1휠(421)의 온도를 조절할 수 있다. 제1휠온도조절부(4212)는 제1휠(421)을 가열하거나 냉각할 수 있다. 제1휠온도조절부(4212)는 제1휠(421)과 접촉되도록 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1휠온도조절부(4212)는 제1휠(421) 내부에 배치될 수 있다. 제1휠온도조절부(4212)는 열전소자, 히터, 냉풍기 등 다양한 형태로 구비될 수 있다.

- [0099] 휠연결부(421)는 제1휠(421)과 제2휠(422)을 연결할 수 있다. 휠연결부(4213)는 제1휠(421)의 외면에 구비되어 제1휠(421)의 반경방향을 따라 제1휠(421)에서 돌출되도록 구비될 수 있다.

[0100] 제2휠(422)은 휠연결부(4213)와 연결될 수 있다. 제2휠(422)은 제1휠(421)의 외측에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수 개의 제2휠(422)이 제1휠(421)의 외측에 배치될 수 있으며, 제1휠(421)의 원주방향을 따라 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1휠(421)이 제1축(C1)을 중심으로 자전하면, 제2휠(422)은 제1축(C1)을 중심으로 공전할 수 있다.

[0101] 테스트모듈(420)은 제2휠(422)을 회전시키는 제2휠구동부(4221) 및 제2휠(422)의 온도를 조절하는 제2휠온도조절부(4222)를 포함할 수 있다.

[0102] 제2휠(422)의 중심은 제2축(C2)으로 정의될 수 있다.

[0103] 제2휠구동부(4221)는 제2휠(422)을 회전시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2휠구동부(4221)은 제2축(C2)을 중심으로 제2휠(422)을 자전시킬 수 있다. 제2휠(422)에 테스트타이어(T)가 배치될 수 있다.

[0104] 제2휠구동부(4221)가 제2휠(422)을 회전시킴에 따라, 마찰테스트베드(220)와 접촉하는 테스트타이어(T)는 마찰테스트베드(220)에 대하여 정지하거나 이동할 수 있다. 제2휠구동부(4221)가 제2축(C2)을 중심으로 제2휠(422)을 자전시킴에 따라, 테스트타이어(T)에 작용하는 마찰력이 조절될 수 있다. 제2휠구동부(4221)의 출력을 통해 테스트타이어(T)에 작용하는 토크, 마찰력 등을 감지하거나 추정할 수 있다. 제2휠구동부(4221)는 모터 등으로 구비될 수 있다.

[0105] 제2휠온도조절부(4222)는 제2휠(422)의 온도를 조절할 수 있다. 제2휠온도조절부(4222)는 제2휠(422)을 가열하거나 냉각할 수 있다. 제2휠온도조절부(4222)는 제2휠(422)과 접촉되도록 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2휠온도조절부(4222)는 제2휠(422) 내부에 배치될 수 있다. 제2휠온도조절부(4222)는 열전소자, 히터, 냉풍기 등 다양한 형태로 구비될 수 있다.

[0106] 제2휠온도조절부(4222)는 제2휠(422)의 온도를 조절할 수 있고, 이에 따라, 제2휠(422)에 외측에 배치되는 테스트타이어(T)의 온도가 조절될 수 있다.

[0108] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 테스트모듈에 대한 사시도이다.

[0109] 도 8에 도시되는 테스트모듈(420)은 도 1 내지 도 5에 도시되는 테스트모듈(420)과 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대한 설명은 생략될 수 있다.

[0110] 도 8에 도시되는 테스트모듈(420)은 제1휠(421) 및 제1휠(421) 외부에 테스트타이어(T)가 배치되고, 제1휠(421)에 배치되는 테스트타이어(T)가 마찰테스트베드(220)와 접촉하는 실시예이다.

[0111] 제1휠구동부(4211)는 제1휠(421)을 회전시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1휠구동부(4211)는 제1축(C1)을 중심으로 제1휠(421)을 자전시킬 수 있다. 제1휠(421)이 자전함에 따라, 제2휠(422)은 제1축(C1)을 중심으로 공전할 수 있고, 테스트타이어(T)가 회전할 수 있다. 따라서, 제1휠구동부(4211)는 제1축(C1)을 중심으로 제1휠(421)을 자전시킬 수 있으며, 제1휠(421)에 배치되는 테스트타이어(T)가 마찰테스트베드(220)와 접촉할 수 있다. 이에 따라, 테스트타이어(T)에 작용하는 마찰력이 조절될 수 있다. 제1휠구동부(4211)의 출력을 통해 테스트타이어(T)에 작용하는 토크, 마찰력 등을 감지하거나 추정할 수 있다. 제1휠구동부(4211)는 모터 등으로 구비될 수 있다.

[0113] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 또한, 다른 분야에도 본 발명이 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 청구범위에서 정해져야 할 것이다.

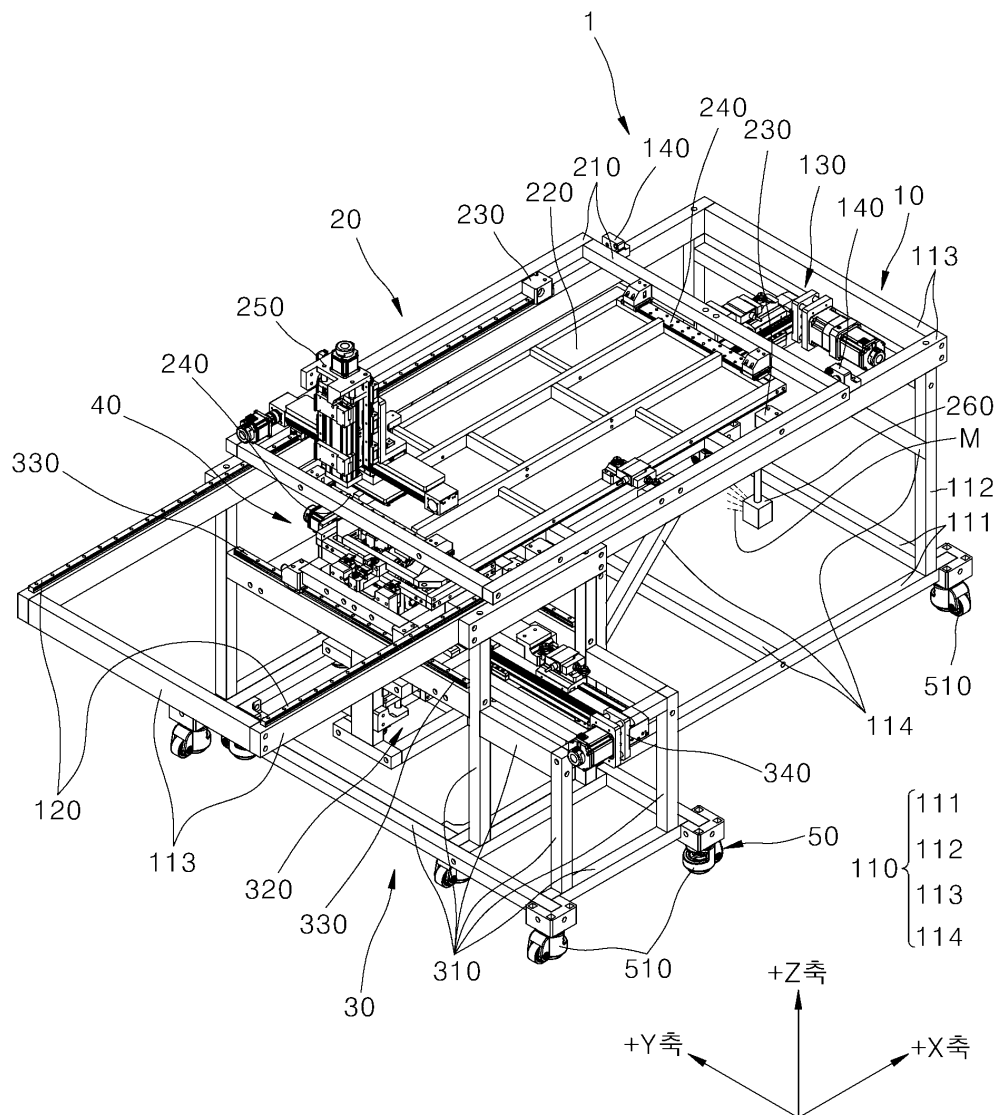
부호의 설명

- [0114] 1: 타이어 시험 장치 10: 마찰테스트거치부
- 110: 마찰테스트거치프레임부 111: 마찰테스트거치하부프레임

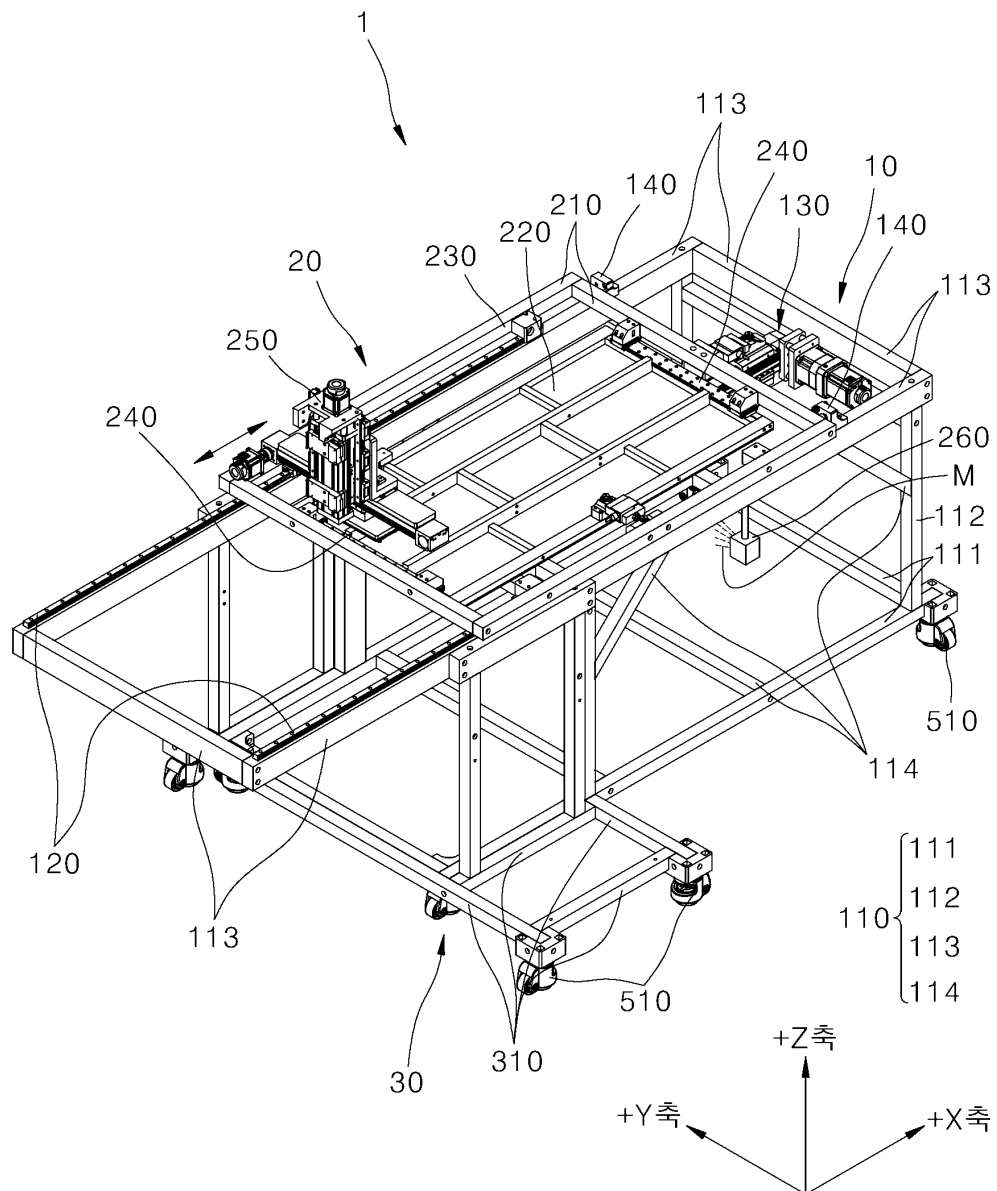
112: 마찰테스트거치중간프레임	113: 마찰테스트거치상부프레임
114: 마찰테스트거치보강프레임	120: 마찰테스트거치레일부
130: 마찰테스트거치구동부	140: 스톱퍼
20: 마찰테스트부	210: 마찰테스트프레임
220: 마찰테스트베드	230: 마찰테스트베드이동부
240: 마찰테스트외력감지부	250: 온도조절부
260: 습도조절부	30: 모듈거치부
310: 모듈거치프레임	320: 모듈거치가압부
330: 모듈거치레일부	340: 모듈거치구동부
40: 테스트모듈구동부	410: 테스트모듈거치프레임
420: 테스트모듈	4200: 회전중심프레임
421: 제1휠	4211: 제1휠구동부
4212: 제1휠온도조절부	4213: 휠연결부
422: 제2휠	4221: 제2휠구동부
4222: 제2휠온도조절부	430: 테스트모듈외력감지부
440: 테스트모듈이동부	T: 테스트타이어
C1: 제1축	C2: 제2축
M: 수증기	50: 장치이동부
510: 장치이동바퀴	

도면

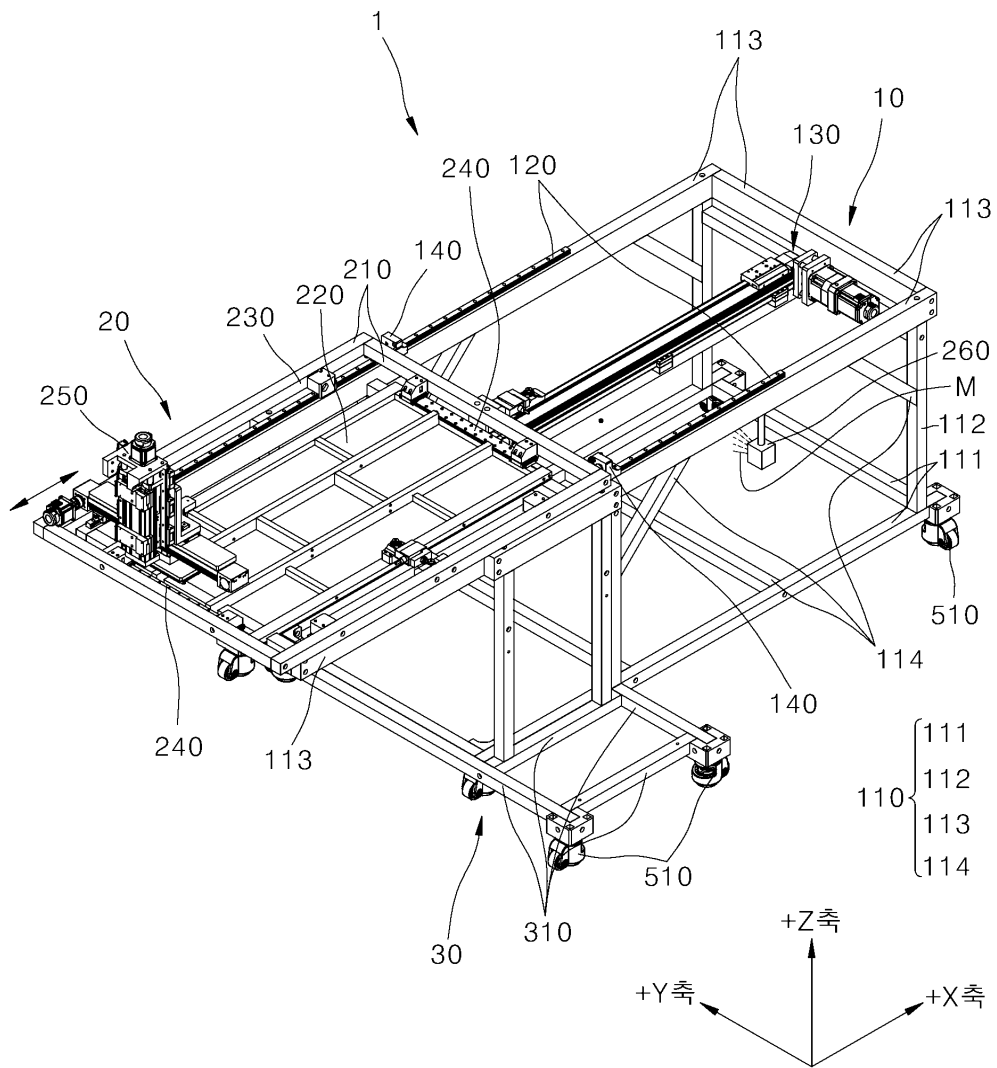
도면1



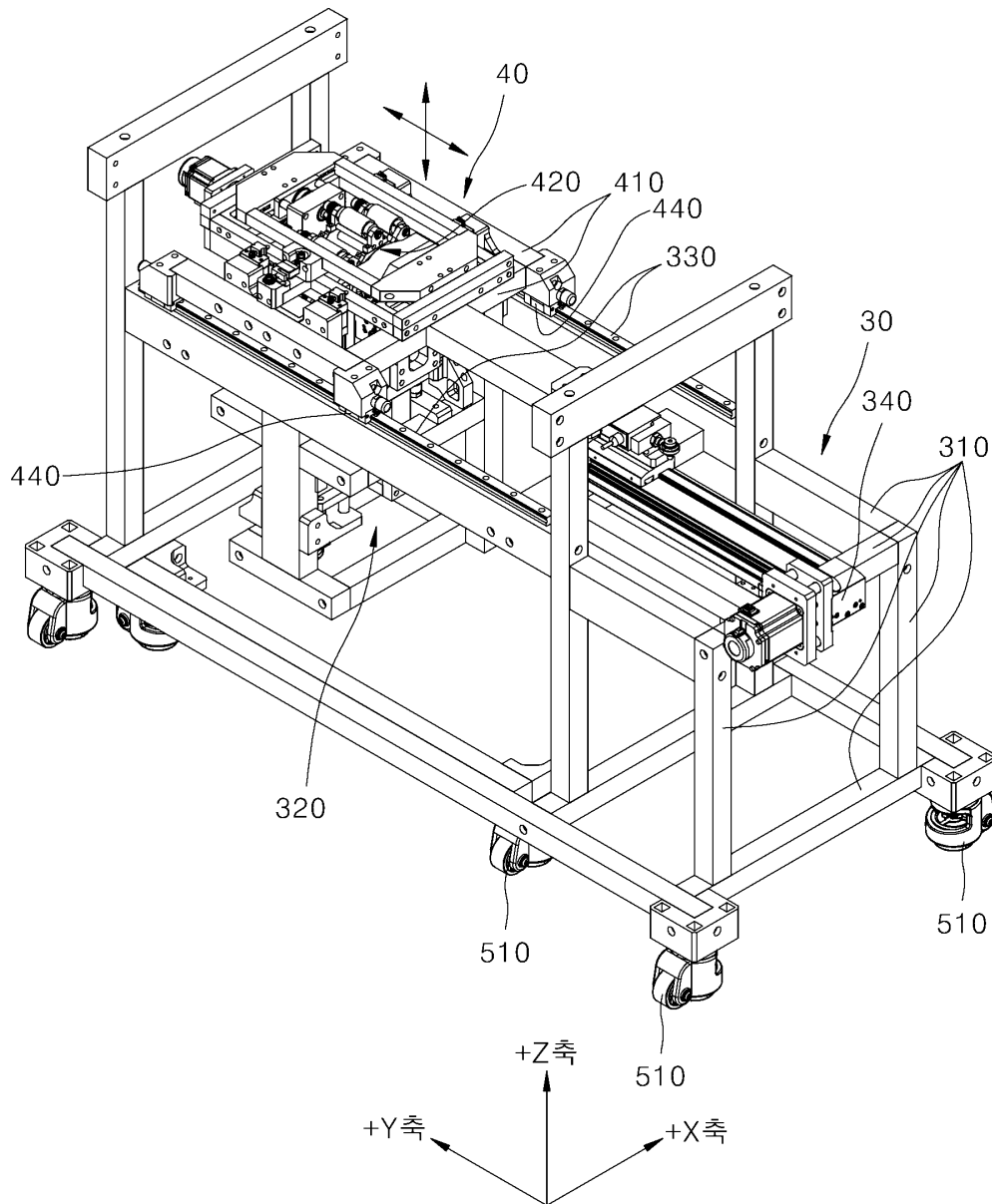
도면2



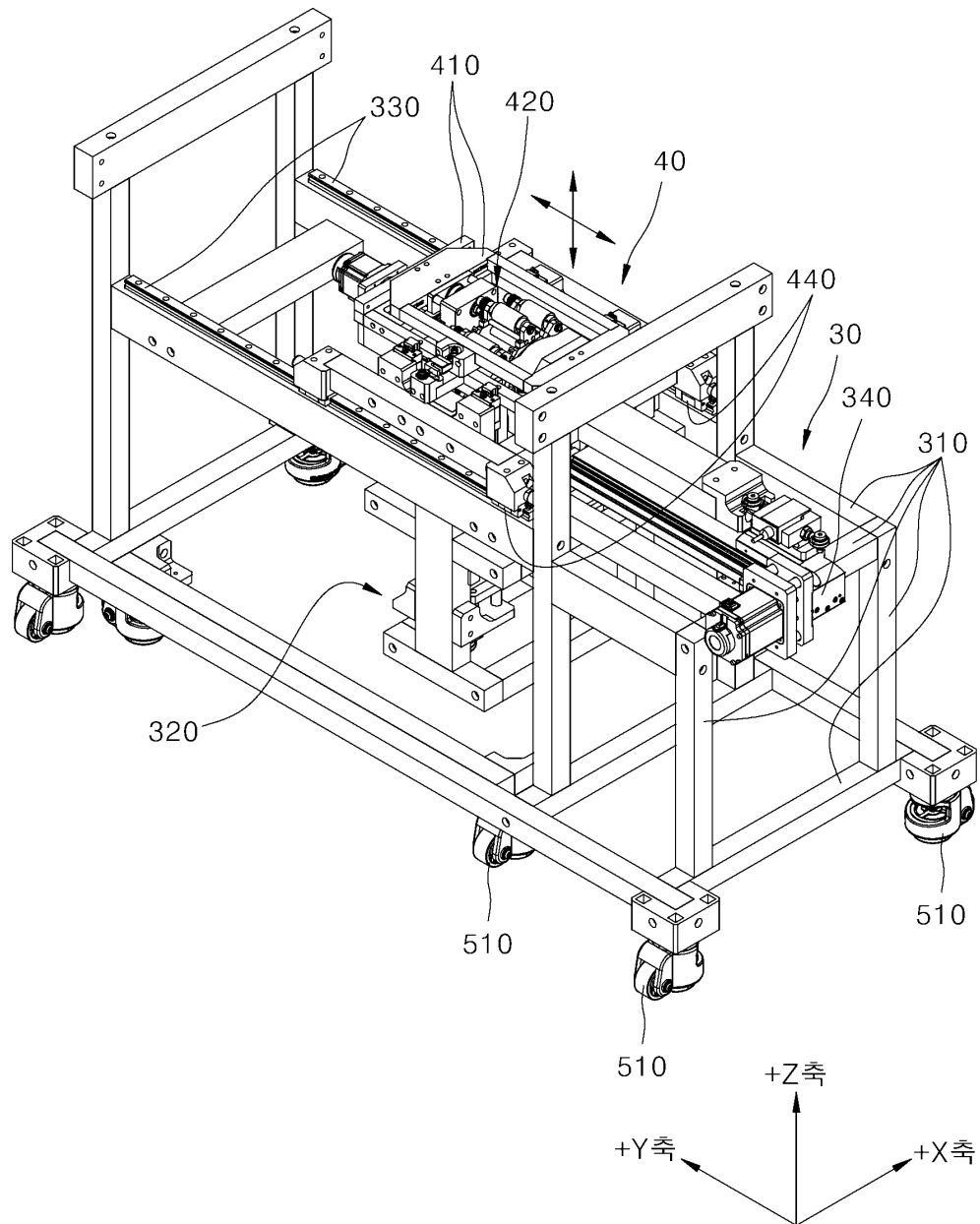
도면3



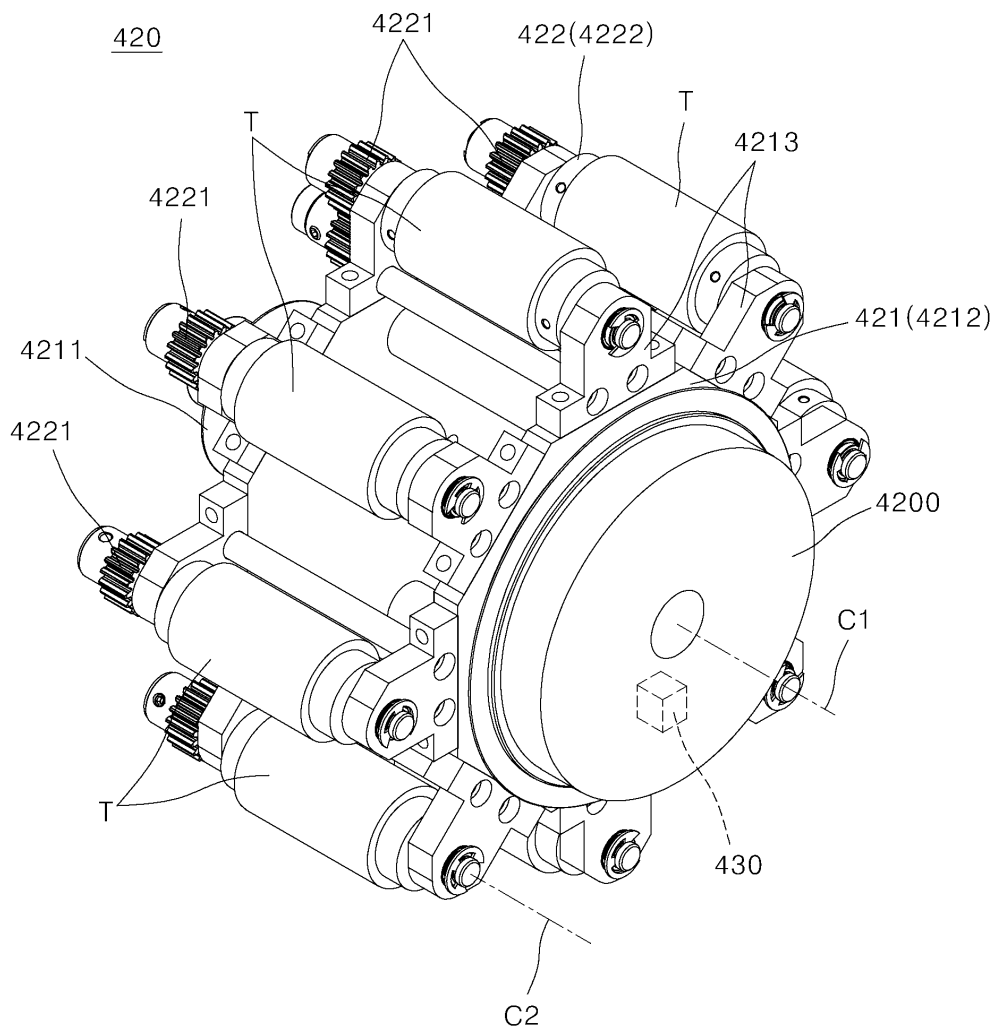
도면4



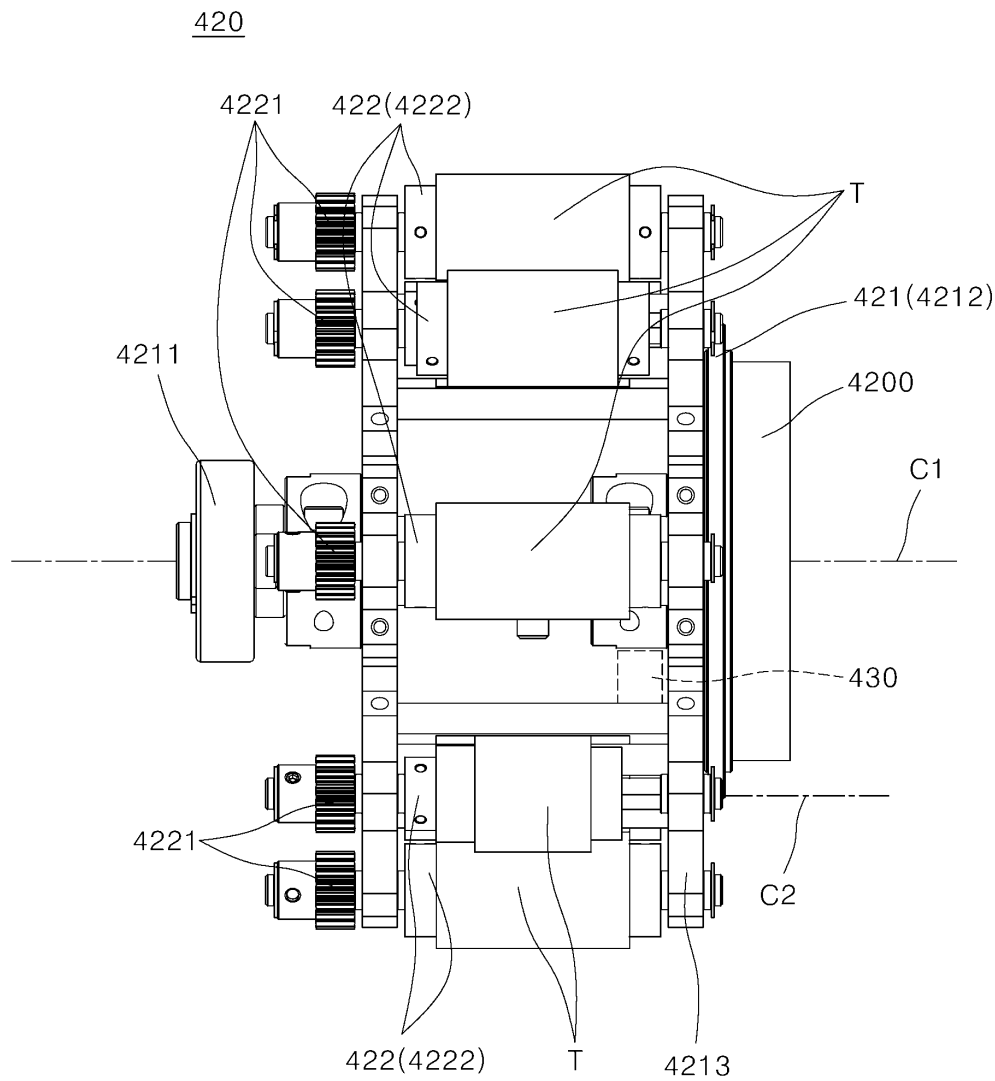
도면5



도면6



도면7



도면8

