



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월10일
(11) 등록번호 10-1040375
(24) 등록일자 2011년06월02일

(51) Int. Cl.

B61F 5/38 (2006.01) B61F 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0134796

(22) 출원일자 2008년12월26일

심사청구일자 2008년12월26일

(65) 공개번호 10-2010-0076671

(43) 공개일자 2010년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP60004460 A

KR100421123 B1

KR100657622 B1

JP2007168510 A

(73) 특허권자

한국철도기술연구원

경기도 의왕시 월암동 360-1

(72) 발명자

허현무

경기도 안양시 동안구 갈산동 샘마을 임광아파트
303-704

유원희

경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을 금호아파트
804-2301

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 공창범

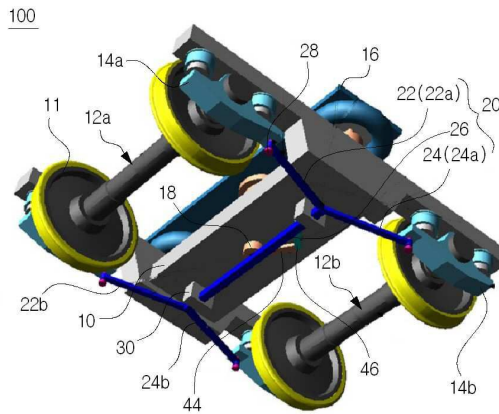
(54) 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차

(57) 요약

본 발명은 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것으로, 보다 상세하게는 곡선구간 주행시 발생하는 센터 피봇의 요(yaw)방향 변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(radial steering)을 추종함으로써 곡선반경에 의한 레일과 차륜 사이의 공격각(attack angle)을 저감하고, 차륜과 궤도 사이의 횡압을 저감시킬 수 있는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것이다.

본 발명은 철도차량용 조향대차에 있어서, 대차 프레임의 하부에는 철도차량의 주행시 발생하는 센터피봇의 요변위를 전달받아 전,후방 윤축의 조향을 발생시키는 3절 링크로 이루어진 조향장치가 설치된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박준혁

경기도 수원시 영통구 망포동 686 동수원 엘지빌리
지 103동 1302호

김민수

경기도 의왕시 삼동 대우이안아파트 104동 1404호

특허청구의 범위

청구항 1

철도차량용 조향대차에 있어서,

대차 프레임의 하부에는 철도차량의 주행시 발생하는 센터피봇의 요변위를 전달받아 전,후방 윤축의 조향을 발생시키는 3절 링크로 이루어진 조향장치가 설치되되,

상기 조향장치는 전방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2전방 조향링크와, 후방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2후방 조향링크와, 상기 대차 프레임의 하부에 횡방향으로 설치되어 제1 및 제2 전,후방 조향링크와 연결되는 크로스 링크로 구성되며,

상기 크로스 링크는 내부에 병진 조인트가 삽입 설치되고 대차 프레임의 하부에 구비되는 브라켓에 설치된 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 및제2 전,후방 조향링크는 각각 전방 및 후방 액슬박스에 구면 조인트로 연결 설치되고, 상기 3절 링크로 이루어진 조향장치는 서로 구면 조인트에 의해 연결 설치되는 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 센터 피봇과 크로스 링크의 사이에는 센터 피봇의 요방향 변위를 조향장치에 전달하는 전달수단이 설치된 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전달수단은 대차 프레임과 크로스 링크의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇과, 상기 센터 피봇에 고정 설치되는 센터 피봇 링크 및 상기 센터 피봇 링크와 크로스 링크 피봇의 사이에 원통형 조인트로 연결 설치되는 커넥팅 로드로 구성되는 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 대차 프레임의 하부에는 능동형 액츄에이터가 설치되고, 상기 능동형 액츄에이터는 대차 프레임과 크로스 링크의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇에 직결되는 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 8

철도차량용 조향대차에 있어서,

대차 프레임의 하부에는 철도차량의 주행시 발생하는 센터피봇의 요변위를 전달받아 전,후방 윤축의 조향을 발

생시키는 3절 링크로 이루어진 조향장치가 설치되되,

상기 조향장치는 전방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2전방 조향링크와, 후방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2후방 조향링크와, 상기 대차 프레임의 하부에 횡방향으로 설치되어 제1 및 제2 전,후방 조향링크와 연결되는 크로스 링크로 구성되며,

상기 크로스 링크는 제1 및 제2 크로스 링크로 분리 구성되고, 상기 제1 및 제2 크로스 링크의 일측 단부에는 대차 프레임의 하부에 설치되는 능동형 액튜에이터가 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

청구항 9

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 능동형 액튜에이터는 유압 액튜에이터, 선형 액튜에이터, 볼-스크류 방식 액튜에이터 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것으로, 보다 상세하게는 곡선구간 주행시 발생하는 센터 피봇의 요(yaw)방향 변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(radial steering)을 추종함으로써 곡선반경에 의한 레일과 차륜 사이의 공격각(attack angle)을 저감하고, 차륜과 궤도 사이의 횡압을 저감시킬 수 있는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 철도차량에 적용되는 대차의 경우 차체의 중량을 지지함과 동시에 각 차륜에 차체의 중량이 고르게 분포되도록 하고, 상기 차체와 자유롭게 유동하여 철도차량의 주행을 원활하게 하는 장치로서, 다음과 같이 구성되어 있다.

[0003] 상기한 종래 철도차량용 대차는 차륜과 차축으로 이루어진 전방 및 후방 윤축과, 상기 차축 양 단부의 저널부를 지지함과 동시에 회전 가능하도록 베어링이 내장된 전방 및 후방 액슬박스와, 상기 액슬박스의 상단에 안착 고정되는 대차 프레임과, 상기 대차프레임과 액슬박스의 사이에 설치되어 차륜으로부터 전달된 진동을 1차적으로 감쇄하는 1차 현수장치와, 상기 대차프레임의 상단 중앙부에 설치됨과 동시에, 그 상단에 차체가 연결 고정되어 차체로 전달되는 진동을 2차적으로 감쇄하는 2차 현수장치 및 상기 대차 프레임의 하단 중앙부에 설치되어 대차와 차체 사이의 견인력을 전달하는 센터 피봇(center pivot)을 포함하여 구성되어 있다.

[0004] 그러나, 상기와 같이 구성된 종래의 대차를 통한 철도차량의 직선 주행시, 차축의 단부에 배치된 차륜이 레일 상부에서 고속으로 주행할 때 플랜지로부터 경사져 형성된 차륜의 담면과 레일면과의 접촉점 변화에 따라 지그재그로 주행하는 사행동에 따라 상호 이율배반적인 진동이 발생되면서 철도차량의 직선부 주행에 따른 주행안정성이 떨어지게 되는 단점이 있었다.

[0005] 또한, 종래의 대차를 통한 철도차량의 곡선 주행시, 차륜과 레일 사이에 발생하는 초과원심력 및 안내하중(Guide Force)을 완화시킬 수 있는 대차의 조향량이 충분하지 못하여 차륜의 플랜지와 레일 측면간의 마찰로 높은 소음이 발생함과 동시에 진동까지 수반되면서 승객에 대한 승차감이 크게 저하되는 문제점이 발생하게 되고, 이와 아울러 차륜의 마모 및 레일의 파손으로까지 이어지면서 차량의 탈선으로 인한 대형사고가 발생할 우려가 있는 문제점도 있었다.

[0006] 이에, 상기와 같은 문제점들을 해소하기 위하여 도 1의 대차(100)에 나타낸 바와 같이, 대차프레임의 양측에 위치한 전방 및 후방 액슬박스의 사이에 조향장치(20)를 설치하였는데, 이는 대차의 각 액슬박스와 차체 간의 곡선부 선회각을 이용하여 강제적으로 차축을 조향시키는 링크관절식으로 이루어져 있으나, 상기 조향장치의 경우 차체와 대차프레임, 두 차축을 연결하는 링크구조가 매우 복잡하여 차륜으로부터 전달되는 진동을 감쇄시키기

위한 스프링 등의 현수장치를 설치하기가 어려울 뿐만 아니라, 조향장치의 복잡한 구조에 대한 정비성이 떨어지게 되는 문제점이 있었다.

[0007] 또한, 이러한 문제점들을 해소하기 위하여 도 2의 대차(100)에 나타낸 바와 같이, 조향장치(20)를 토션바에 연결된 링크구조로 구성하여, 곡선 주행시 외측측 윤축은 축간거리가 멀어지고 반대측 내측의 윤축간 거리가 작아져 윤축의 요(yaw)운동을 유발하여 철도차량을 조향하도록 하였는데, 이러한 구성은 자기 조향(self steering) 방식으로 조향 성능의 향상 보다는 토션바 비틀림강성에 의한 윤축의 요변위에 대한 저항력이 향상되어 사행동 안정성 향상이란 부가 기능의 효과가 더 큰 것으로, 조향 성능이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 곡선구간 주행시 레디얼 조향(radial steering)을 추종함으로써 곡선반경과, 차륜과 레일 사이의 공격각(attack angle)을 최소화하고, 차륜과 레일 사이의 횡압을 저감시킬 수 있도록 하는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- [0010] 철도차량용 조향대차에 있어서, 대차 프레임의 하부에는 철도차량의 주행시 발생하는 센터피봇의 요변위를 전달 받아 전,후방 윤축의 조향을 발생시키는 3절 링크로 이루어진 조향장치가 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때, 상기 조향장치는 전방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2전방 조향링크와, 후방 액슬박스에 연결 설치되는 제1 및 제2후방 조향링크와, 상기 대차 프레임의 하부에 횡방향으로 설치되어 제1 및 제2 전,후방 조향링크와 연결되는 크로스 링크로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 제1 및 제2 전,후방 조향링크는 각각 전방 및 후방 액슬박스에 구면 조인트로 연결 설치되고, 상기 3절 링크로 이루어진 조향장치는 서로 구면 조인트에 의해 연결 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 그리고, 상기 크로스 링크는 내부에 병진 조인트가 삽입 설치되고 대차 프레임의 하부에 구비되는 브라켓에 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 한편, 상기 센터 피봇과 크로스 링크의 사이에는 센터 피봇의 요방향 변위를 조향장치에 전달하는 전달수단이 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 상기 전달수단은 대차 프레임과 크로스 링크의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇과, 상기 센터 피봇에 고정 설치되는 센터 피봇 링크 및 상기 센터 피봇 링크와 크로스 링크 피봇의 사이에 원통형 조인트로 연결 설치되는 커넥팅 로드로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 대차 프레임의 하부에는 능동형 액튜에이터가 설치되고, 상기 능동형 액튜에이터는 대차 프레임과 크로스 링크의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇에 직결되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 그리고, 상기 크로스 링크는 제1 및 제2 크로스 링크로 분리 구성되고, 상기 제1 및 제2 크로스 링크의 일측 단부에는 대차 프레임의 하부에 설치되는 능동형 액튜에이터가 각각 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 능동형 액튜에이터는 유압 액튜에이터, 선형 액튜에이터, 볼-스크류 방식 액튜에이터 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

효 과

[0019] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 의하면, 철도차량의 주행시 발생하는 센터 피봇의 요변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(radial steering)을 추종함

으로써 종래 자기조향방식의 미흡한 조향성능을 향상시킬 수 있음과 동시에 이로 인한 차륜과 레일 사이의 횡압을 저감시키고, 곡선반경에 의한 레일과 차륜 사이의 공격각(attack angle)을 저감시킬 수 있는 뛰어난 효과를 갖는다.

[0020] 또한, 본 발명에 따르면 철도차량의 주행시 발생하는 차륜의 마모, 소음 발생 및 궤도 손상을 획기적으로 감소시킬 수 있는 효과를 추가로 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 도 3은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차를 나타낸 하부 사시도이고, 도 4는 도 3에 나타낸 본 발명 중 전달수단을 나타낸 하부 사시도이며, 도 5의 (a), (b)는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 조향 원리를 나타낸 평면도이고, 도 6의 (a), (b)는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 곡선구간 주행시의 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축의 요각 변화를 나타낸 도면이며, 도 7은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 레디얼 조향을 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 다른 실시예를 나타낸 하부 사시도이며, 도 9는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 또 다른 실시예를 나타낸 하부 사시도이고, 도 10의 (a), (b)는 도 9에 나타낸 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 곡선구간 주행시의 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축의 요각 변화를 나타낸 도면이다.

[0023] 본 발명은 철도차량의 곡선구간 주행시 발생하는 센터 피봇(18)의 요변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(radial steering)을 추종함으로써 곡선반경에 의한 레일과 전,후방 차륜 사이의 공격각(attack angle)을 저감하고, 차륜(11)과 궤도 사이의 횡압을 저감시킬 수 있는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차(100)에 관한 것으로, 그 구성은 크게 대차 프레임(10)과, 전,후방 윤축(12a, 12b), 전,후방 액슬박스(14a, 14b), 볼스터(bolster)(16) 및 센터 피봇(center pivot)(18)을 포함하여 구성되는 철도차량용 조향대차(100)의 대차 프레임(10) 하부에 상기 센터 피봇(18)의 요(yaw)방향 변위를 전달받아 전, 후방 윤축(12a, 12b)의 조향을 발생시키는 조향장치(20)가 설치되며, 상기 조향장치(20)는 3절 링크로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0024] 보다 상세히 설명하면, 철도차량용 조향대차(100)는 차륜(11)과 차축으로 이루어진 전방 및 후방 윤축(12a, 12b)과, 상기 차축 양 단부의 저널부를 지지함과 동시에 회전 가능하도록 베어링이 내장된 전방 및 후방 액슬박스(14a, 14b)와, 상기 액슬박스(14a, 14b)의 상단에 안착 고정되는 대차 프레임(10)과, 상기 대차프레임(10)과 액슬박스(14a, 14b)의 사이에 설치되어 차륜으로부터 전달된 진동을 감쇄하는 현수장치(미도시)와, 볼스터(또는 차체)(16) 및 상기 볼스터(또는 차체)(16)의 하단 중앙부에 설치되어 대차(100)와 차체 사이의 견인력을 전달하는 센터 피봇(center pivot)(18)을 포함하여 구성되는데, 상기 대차 프레임(10)의 하부에는 철도차량이 곡선구간을 주행할 때 발생하는 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 전달받아 상기 전,후방 윤축(12a, 12b)에 조향을 발생시키는 3절 링크로 이루어진 조향장치(20)가 설치되어 있다.

[0025] 이때, 상기 3절 링크로 이루어진 조향장치(20)는 도 3에 나타낸 바와 같이, 전방 조향링크(22)와 후방 조향링크(24) 및 크로스 링크(cross link)(26)로 구성되는데, 상기 전방 조향링크(22)는 전방 윤축(12a)의 양 단부에 설치되는 전방 액슬박스(14a)에 각각 연결 설치되는 제1 및 제2전방 조향링크(22a, 22b)로 구성되고, 후방 조향링크(24)는 후방 윤축(12b)의 양 단부에 설치되는 후방 액슬박스(14b)에 각각 연결 설치되는 제1 및 제2후방 조향링크(24a, 24b)로 구성되어, 상기 제1 및 제2후방 조향링크(24a, 24b)는 각각 제1 및 제2전방 조향링크(22a, 22b)와 대차(100)의 중앙부에서 연결되도록 이루어져 있다. 또한, 상기 크로스 링크(26)는 대차 프레임(10)의 하부에 횡방향으로 설치되는데, 그 양단부가 대차(100)의 좌,우측에 설치되는 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a, 22b, 24a, 24b)의 연결부와 결합되도록 설치된다.

[0026] 상기 크로스 링크(26)는 후술할 전달수단(40)에 의해 철도차량의 곡선 주행시 발생하는 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 전달받아 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a, 22b, 24a, 24b)에 전달함으로써 전,후방 윤축(12a, 12b)을 조향시킬 수 있도록 하는 역할을 하는데, 이때 상기 크로스 링크(26)의 지지를 위해 대차 프레임(10)의 하부에는 브라켓(30)이 설치되어 있다. 즉, 상기 대차 프레임(10)의 하부에는 브라켓(30)이 설치되어 상기 크로스 링크(26)의

6)가 브라켓(30)의 내부에 삽입 설치되도록 함으로써 크로스 링크(26)가 대차 프레임(10)에 지지될 수 있도록 하는데, 상기 브라켓(30)은 도 3에 나타낸 바와 같이, 대차 프레임(10)의 하부 좌,우 양측에 각각 설치되어 크로스 링크(26)의 양 단부 내측을 고정함으로써 크로스 링크(26)를 포함하는 조향장치(20)가 보다 견고하게 대차(100)에 지지될 수 있도록 구성되어 있다.

[0027] 또한, 상기 브라켓(30)의 내부에는 병진 조인트(translational joint)(미도시)가 설치되는 것이 바람직한데, 그 이유는 상기 크로스 링크(26)에서 철도차량의 곡선 주행시 발생하는 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 전달받아 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a,22b,24a,24b)에 횡방향 직선 운동으로 전환하여 전달할 수 있도록 하기 위함이다. 즉, 상기 센터 피봇(18)의 요방향 변위는 후술할 전달수단(40)에 의해 크로스 링크(26)로 전달되는데, 이때 상기 병진 조인트는 크로스 링크(26)가 전,후로 움직이지 않고, 크로스 링크(26)의 축방향, 즉 좌,우방향으로 움직이도록 하는 것이다.

[0028] 그리고, 상기 3절 링크로 이루어진 조향장치(20)는 연결부에서의 각 변위를 고려하여 서로 구면 조인트(spherical joint)(28)에 의해 연결 설치되고, 제1 및 제2 전, 후방 조향링크(22a,22b,24a,24b)는 각각 전,후방 액슬박스(14a,14b)에 구면 조인트(28)로 연결 설치되는 것이 바람직한데, 그 이유는 상기 병진 조인트를 통해 직선 운동으로 전환된 크로스 링크(26)의 운동을 구면 조인트(28)를 이용하여 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a,22b,24a,24b)를 통해 전방 및 후방 윤축(12a,12b)으로 자유롭게 전달함으로써 대차(100)의 조향 성능을 향상시킬 수 있기 때문이다.

[0029] 한편, 상기 센터 피봇(18)과 조향장치(20)의 크로스 링크(26) 사이에는 철도차량의 곡선 주행시 발생하는 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 조향장치(20)에 전달하기 위한 전달수단(40)이 설치되는데, 상기 전달수단(40)은 도 4에 나타낸 바와 같이, 크로스 링크 피봇(cross link pivot)(42)과, 센터 피봇 링크(center pivot link)(44) 및 커넥팅 로드(connecting rod)(46)로 구성되어 있다.

[0030] 보다 상세히 설명하면, 상기 크로스 링크 피봇(42)은 대차 프레임(10)과 크로스 링크(26)의 사이에 연결 설치되는 것이고, 상기 센터 피봇 링크(44)는 센터 피봇(18)에 고정 설치되어 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 전달하기 위한 것이며, 상기 커넥팅 로드(46)는 상기 크로스 링크 피봇(42)과 센터 피봇 링크(44)의 사이에 연결 설치되어 센터 피봇 링크(44)를 통해 전달되는 센터 피봇(18)의 요방향 변위를 크로스 링크(26)로 전달하는 역할을 하는 것이다. 이때, 상기 커넥팅 로드(46)는 원통형 조인트(cylindrical joint)(미도시)에 의해 크로스 링크 피봇(42)과 센터 피봇 링크(44)의 사이에 연결 설치함으로써 센터 피봇(18)의 요방향 변위가 크로스 링크(26)에 직선 운동으로 전달될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0031] 한편, 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 다른 실시예에 따르면, 도 8에 나타낸 바와 같이, 대차 프레임(10)의 하부에 능동형 액츄에이터(50)를 설치하고, 상기 능동형 액츄에이터(50)를 대차 프레임(10)과 크로스 링크(26)의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇(42)에 직결하여 능동형 액츄에이터(50)의 구동을 크로스 링크 피봇(42)을 통해 크로스 링크(26)를 포함하는 조향장치(20)에 전달함으로써 전방 및 후방 윤축(12a,12b)의 조향기능을 향상시킬 수도 있다.

[0032] 또한, 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 또 다른 실시예에 따르면, 도 9에 나타낸 바와 같이, 크로스 링크(26)를 이분화 하여 제1 및 제2크로스 링크(26a,26b)로 분리 구성하고, 상기 제1 및 제2 크로스 링크(26a,26b)의 일측 단부에는 대차 프레임(10)의 하부에 설치되는 능동형 액츄에이터(50)를 각각 결합하여 좌,우 차륜간 거리를 독립적으로 제어함으로써 조향기능을 더욱 향상시킬 수도 있다.

[0033] 이때, 상기 능동형 액츄에이터(50)로는 유압 액츄에이터(hydraulic actuator)나 선형 액츄에이터(linear actuator) 및 볼-스크류(ball-screw) 방식의 액츄에이터 등이 사용될 수 있음은 물론이다.

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 작동과정을 상세히 설명하기로 한다.

[0035] 먼저, 철도차량이 직선 구간을 주행할 때에는 도 5의 (a)에 나타낸 바와 같이 볼스터(또는 차체)(16)와 대차(100) 사이에 요방향 변위가 발생하지 않으므로 조향장치(20) 및 전달장치(40)가 작동하지 않는 상태에서 주행하게 된다.

[0036] 다음, 철도차량이 곡선 구간(편의상 진행방향을 기준으로 하여 왼쪽으로 휘어진 곡선구간만 설명하기로 한다.)을 주행하게 되면, 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같이, 볼스터(또는 차체)(16)와 대차(100) 사이에는 시계방향으로

요방향 변위가 발생하게 되는데, 이때 볼스터(16)에 연결 설치된 센터 피봇(18)은 시계방향으로 회전하게 된다. 상기와 같은 센터 피봇(18)의 회전은 센터 피봇(18)에 고정 설치된 센터 피봇 링크(44)를 통해 커넥팅 로드(46) 및 크로스 링크 피봇(42)을 경유하여 크로스 링크(26)에 전달되는데, 이때 상기 크로스 링크(26)는 커넥팅 로드(46)에 구비된 원통형 조인트(미도시)에 의해 우측방향으로 직선으로 이동하게 되고, 이러한 크로스 링크(26)의 이동은 크로스 링크(26)의 양 단부 내측에 결합된 병진 조인트(미도시) 및 크로스 링크(26)와 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a,22b,24a,24b)의 사이에 설치된 구면 조인트(28)에 의해 제1 및 제2 전,후방 조향링크(22a,22b,24a,24b)에 전달되어 우측의 제1 전,후방 조향링크(22a,24a)는 벌어지고, 좌측의 제2 전,후방 조향링크(22b,24b)는 좁혀지게 된다.

[0037] 상기와 같은 과정을 통해 도 6의 (a),(b)에 나타낸 바와 같이, 좌,우 차륜간의 거리 변화가 발생하게 되고, 전,후방 윤축(12a,12b)의 요각이 변화하게 되어 전,후방 윤축(12a,12b)이 곡선 반경의 중심으로 향하는 레디얼 조향(radial steering)을 지향하게 된다.(도 7 참조.)

[0038] 한편, 도 8에 나타낸 바와 같이, 전술한 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 다른 실시예에 의하면, 대차 프레임(10)의 하부에 능동형 액츄에이터(50)를 설치하고, 상기 능동형 액츄에이터(50)를 대차 프레임(10)과 크로스 링크(26)의 사이에 연결 설치되는 크로스 링크 피봇(42)에 직결함으로써, 철도차량이 곡선 구간을 주행할 경우 상기 능동형 액츄에이터(50)를 구동시켜 크로스 링크(26)를 직접 조향시킴으로써 전,후방 윤축(12a,12b)에 대한 조향기능을 향상시킬 수 있다.

[0039] 또한, 도 9에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 또 다른 실시예에 의하면 크로스 링크(26)를 이분화 하여 제1 및 제2크로스 링크(26a,26b)로 분리 구성하고, 상기 제1 및 제2크로스 링크(26a,26b)의 일측 단부에는 대차 프레임(10)의 하부에 설치되는 능동형 액츄에이터(50)를 각각 직결함으로써, 철도차량이 곡선 구간을 주행할 경우, 좌,우측 전,후방 액슬박스(14a,14b) 또는 윤축(12a,12b) 사이의 거리를 독립적으로 제어할 수 있도록 하여 윤축(12a,12b)의 조향 기능을 더더욱 향상시킬 수도 있다.

[0040] 도 9에 나타낸 바와 같이, 능동형 액츄에이터(50)를 이용하여 조향장치(20)를 작동시킬 경우의 곡선구간 주행시 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축(12a,12b)의 요각 변화를 도 10의 (a),(b)에 나타내었다. 도 10의 (a),(b)에서 볼 수 있듯이, 능동형 액츄에이터(50)를 이용하여 조향장치(20)를 작동시킬 경우 곡선구간 주행시 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축의 요각 변화가 선형적으로 일어나 보다 안정적으로 전,후방 윤축(12a,12b)을 조향할 수 있음을 알 수 있다.

[0041] 이와 같이, 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 의하면 철도차량의 곡선구간 주행시 발생하는 센터 피봇(18)의 요변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(Radial steering)을 추종함으로써 차륜과 레일 사이의 공격각을 최소화하고, 궤도에 작용하는 횡압(lateral force)를 저감시켜 차륜의 마모 및 소음 발생을 저감시킬 수 있는 등의 다양한 장점이 있는 것이다.

[0042] 전술한 실시예들은 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

산업이용 가능성

[0043] 본 발명은 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것으로, 보다 상세하게는 곡선구간 주행시 발생하는 센터 피봇의 요(yaw)방향 변위를 3절 링크로 전달하여 곡선구간 주행시 레디얼 조향(Radial steering)을 추종함으로써 곡선반경에 의한 레일과 차륜 사이의 공격각(Attack angle)을 저감하고, 차륜과 궤도 사이의 횡압을 저감시킬 수 있는 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 종래의 철도차량용 조향대차를 나타낸 사시도.

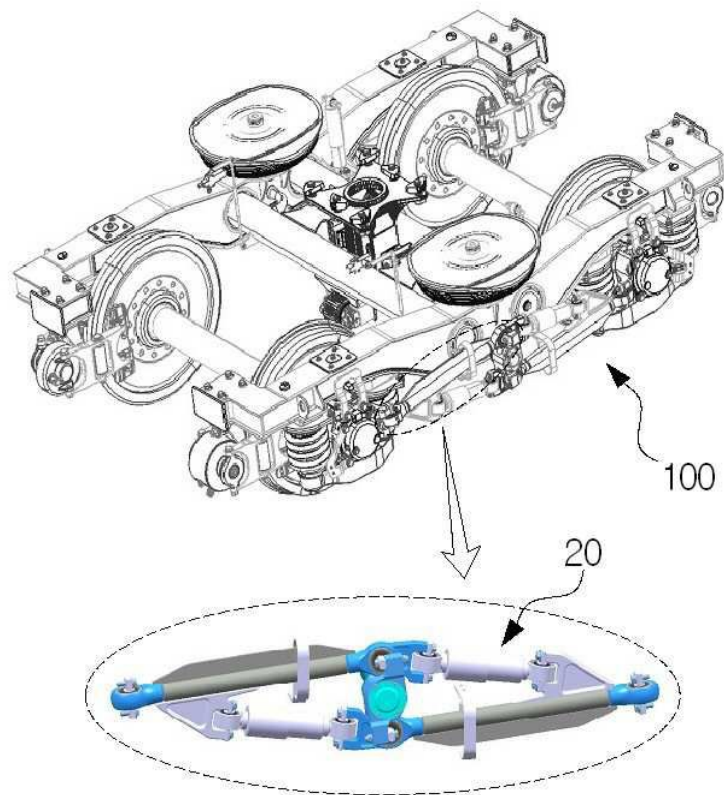
[0045] 도 2는 종래의 철도차량용 조향대차의 다른 실시예를 나타낸 사시도.

[0046] 도 3은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차를 나타낸 하부 사시도.

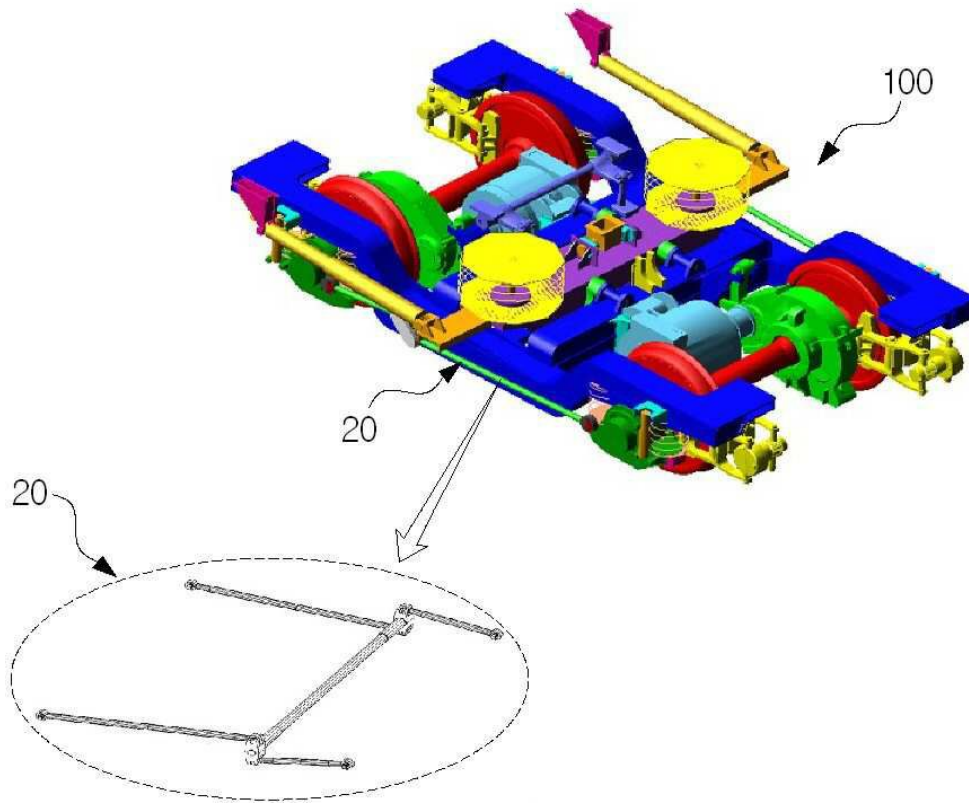
- [0047] 도 4는 도 3에 나타난 본 발명 중 전달수단을 나타낸 하부 사시도.
- [0048] 도 5의 (a), (b)는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 조향 원리를 나타낸 평면도.
- [0049] 도 6의 (a), (b)는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 곡선구간 주행시의 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축의 요각 변화를 나타낸 도면.
- [0050] 도 7은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 레디얼 조향을 개념적으로 나타낸 도면.
- [0051] 도 8은 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 다른 실시예를 나타낸 하부 사시도.
- [0052] 도 9는 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 또 다른 실시예를 나타낸 하부 사시도.
- [0053] 도 10의 (a), (b)는 도 9에 나타난 본 발명에 따른 3절 링크 방식을 이용한 철도차량용 조향대차의 곡선구간 주행시의 좌우 차륜과의 거리변화 및 전후 윤축의 요각 변화를 나타낸 도면.
- [0054] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *
- [0055] 10 : 대차 프레임 11 : 차륜
- [0056] 12a : 전방 윤축 12b : 후방 윤축
- [0057] 14a : 전방 액슬박스 14b : 후방 액슬박스
- [0058] 16 : 볼스터 18 : 센터 피봇
- [0059] 20 : 조향장치 22 : 전방 조향링크
- [0060] 24 : 후방 조향링크 26 : 크로스 링크
- [0061] 28 : 구면 조인트 30 : 브라켓
- [0062] 40 : 전달수단 42 : 크로스 링크 피봇
- [0063] 44 : 센터 피봇 링크 46 : 커넥팅 로드
- [0064] 50 : 능동형 액츄에이터 100 : (조향)대차

도면

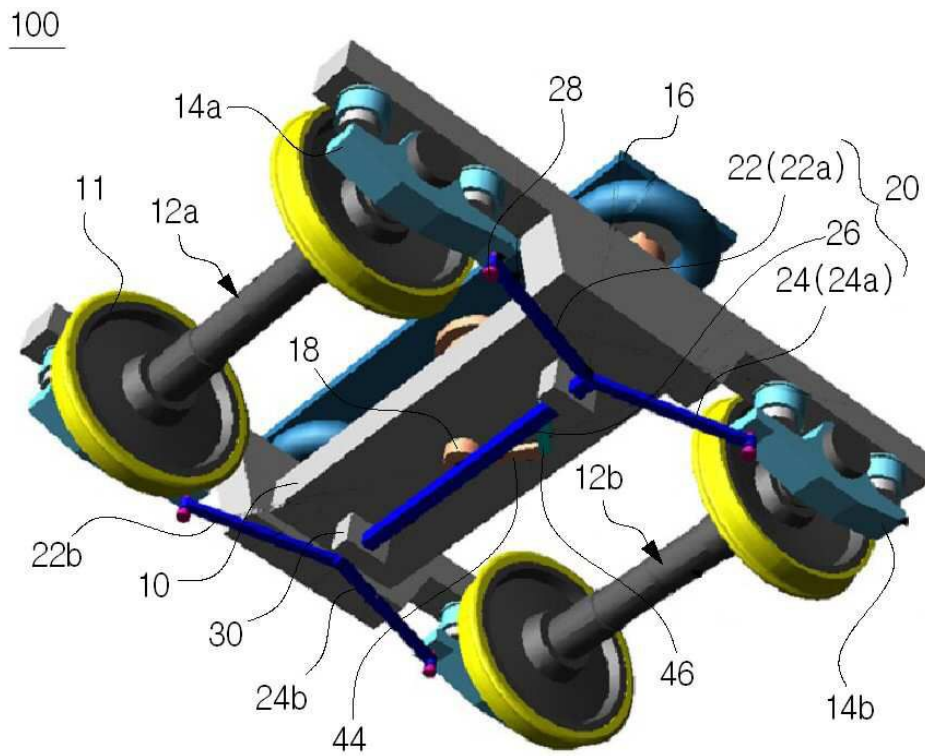
도면1



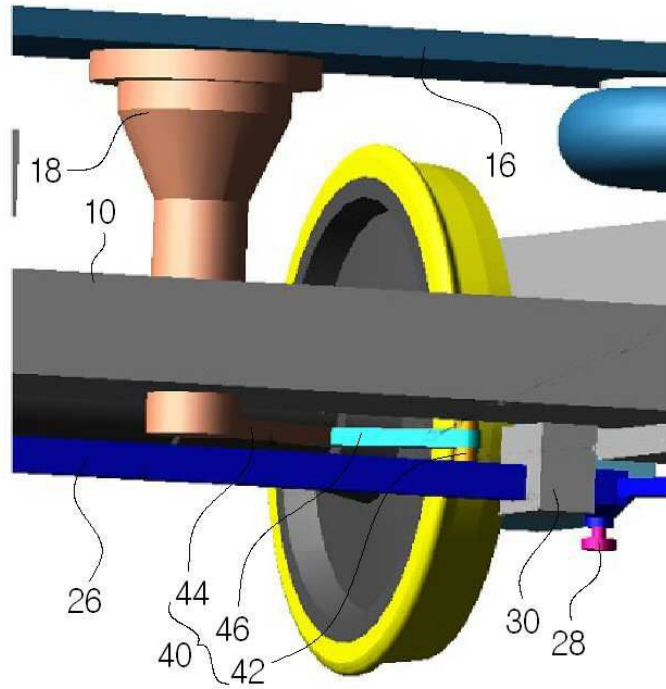
도면2



도면3

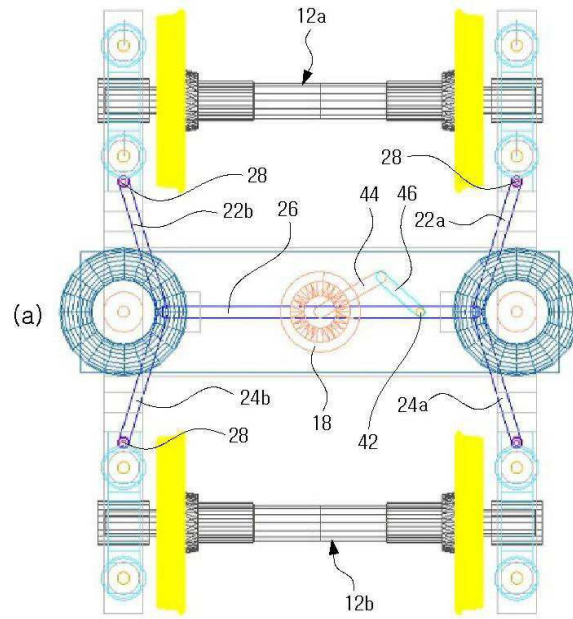


도면4

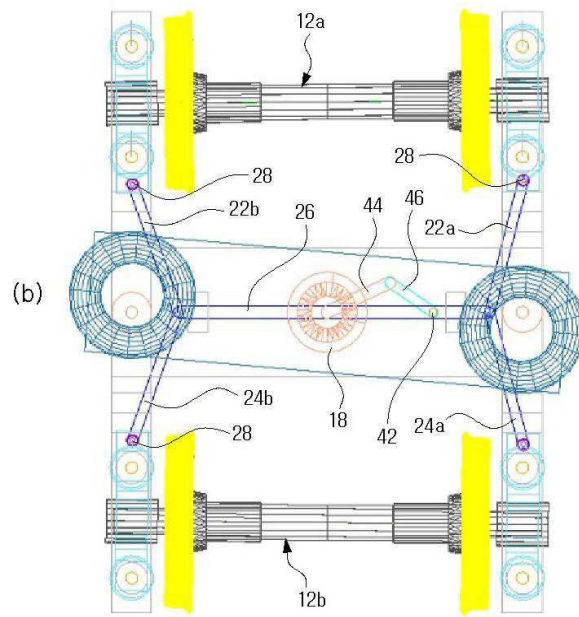


도면5

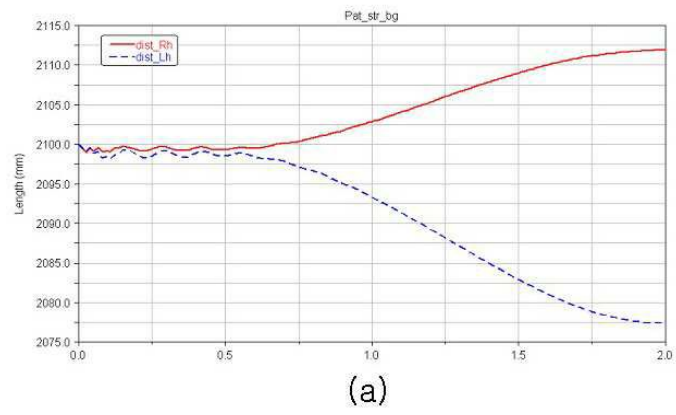
100



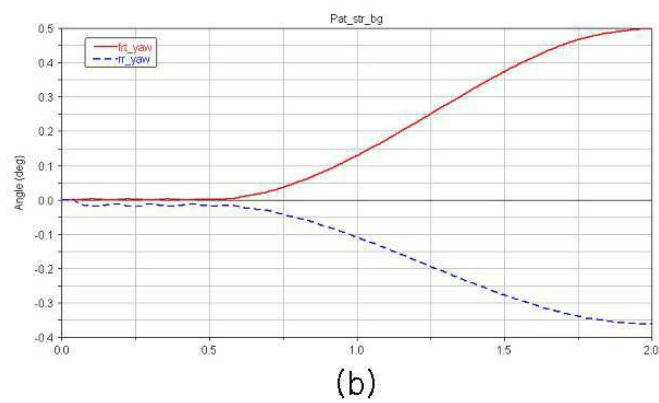
100



도면6

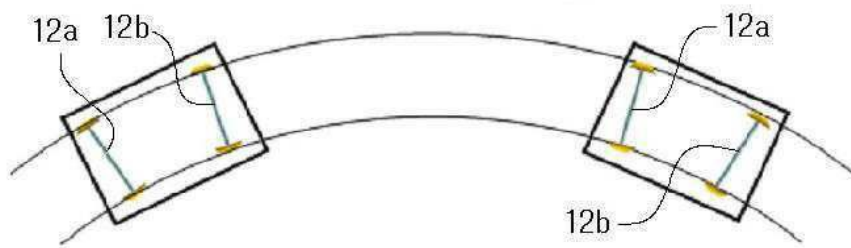


(a)



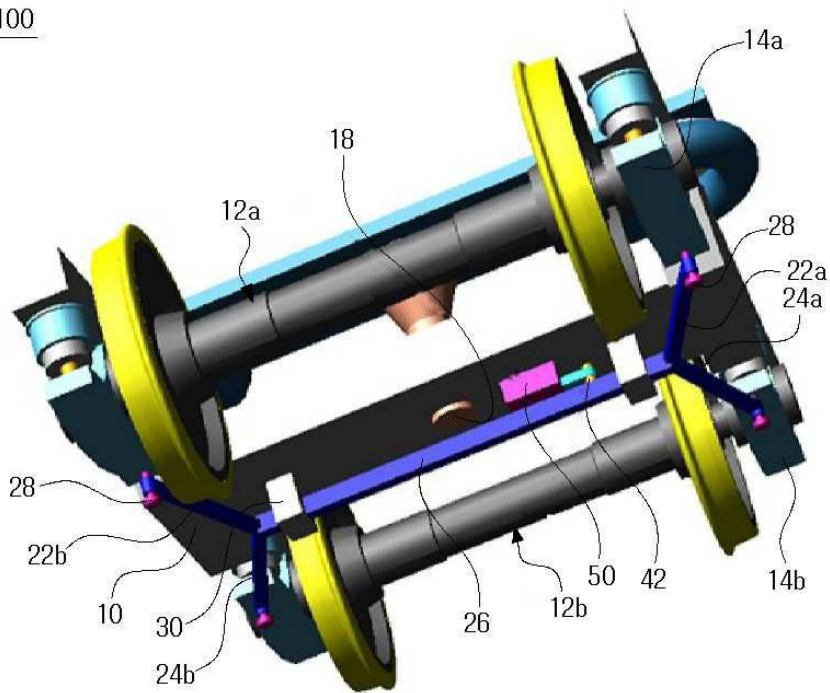
(b)

도면7



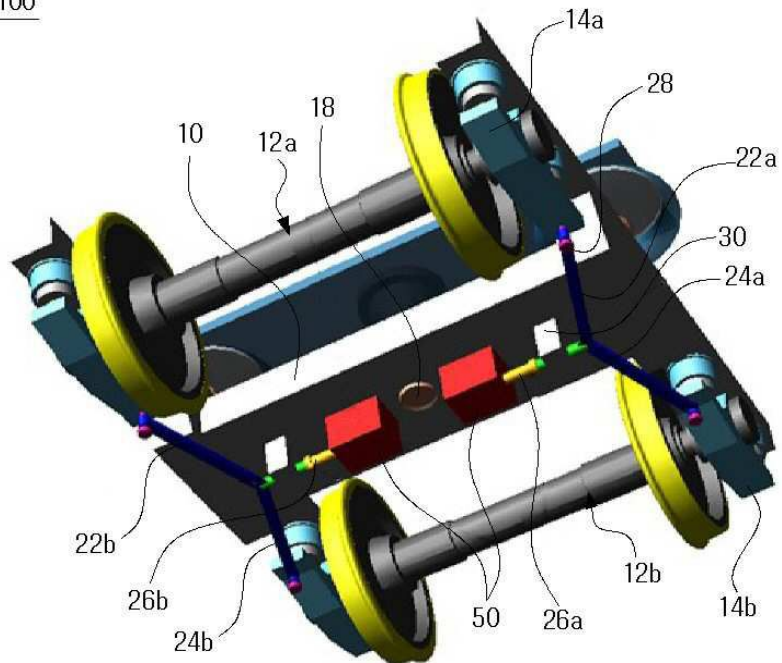
도면8

100

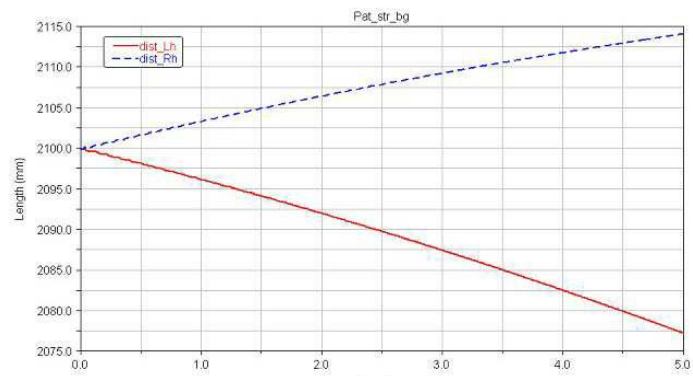


도면9

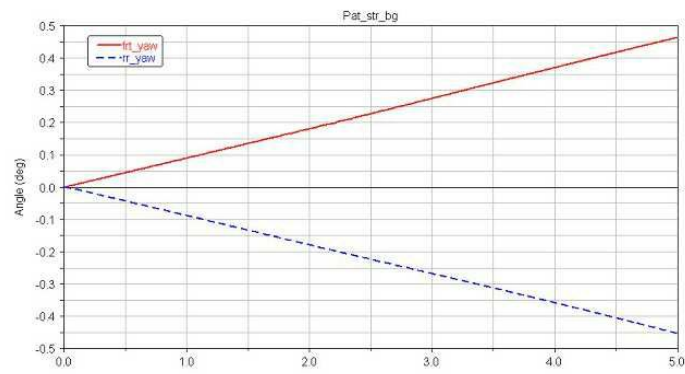
100



도면10



(a)



(b)