



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053201
(43) 공개일자 2017년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B61F 3/02 (2006.01) B61F 3/06 (2006.01)
B61F 3/10 (2006.01) B61F 3/16 (2006.01)
B61F 5/02 (2006.01) B61F 5/12 (2006.01)
B61F 5/38 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B61F 3/02 (2013.01)
B61F 3/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0155231

(22) 출원일자 2015년11월05일

심사청구일자 2015년11월05일

(71) 출원인

한국철도기술연구원

경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)

(72) 발명자

허현무

경기도 안양시 동안구 흥안대로249번길 18 508동
1105호 (호계동, 샘마을우방아파트)

박준혁

경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32 103동
1302호 (망포동, 동수원엘지빌리지1차)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 12 항

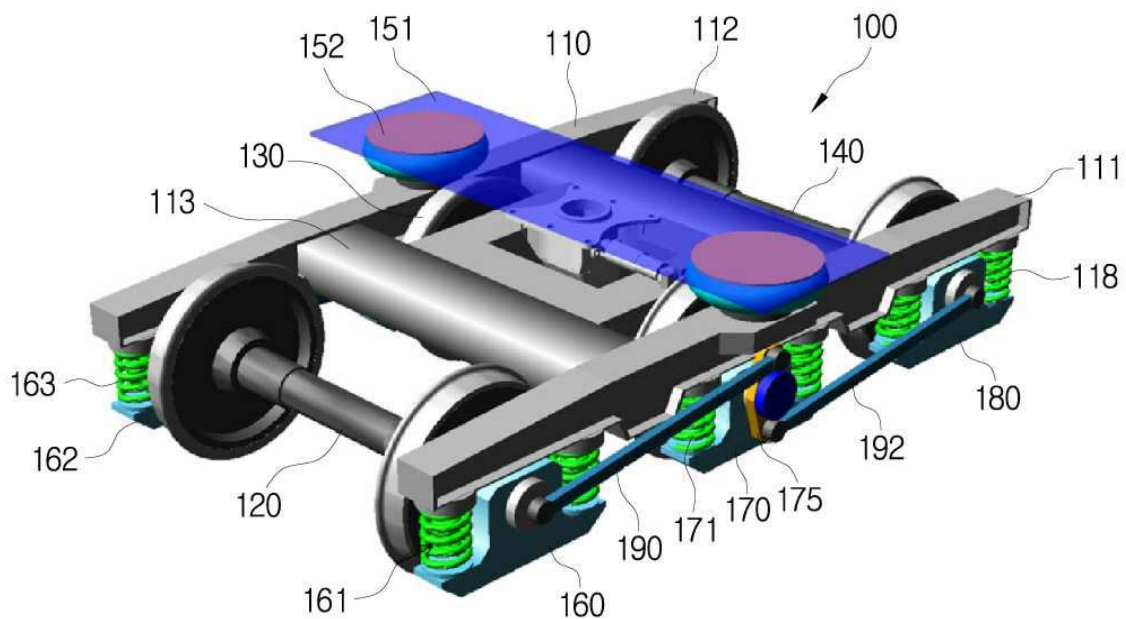
(54) 발명의 명칭 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조

(57) 요약

본 발명은 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조에 관한 것으로; 철도차량의 차체의 하부에 위치하여 차체의 하중을 지지하는 대차프레임의 하부에 나란히 순차적으로 구비되는 제1 내지 제3윤축을 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스가 지지하는 철도차량용 3축대차 구조에 있어서, 상기 제2 윤축의 양단을 지지하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3a



제2 좌측 및 우측 저널박스에는 조향장치의 중심회전축에 해당하는 좌측 및 우측 피봇암이 회전 운동이 가능하도록 장착되고, 상기 제1 윤축을 지지하는 제1 좌측 및 우측 저널박스과 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제1 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되며, 상기 제3 윤축을 지지하는 제3 좌측 및 우측 저널박스과 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제2 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 철도차량용 3축대차는 윤축의 조향성능을 개선하여 곡선구간을 주행시 부채꼴 형태로 정렬되어 차륜과 궤도간의 횡압과 공격각을 저감시켜 3축대차의 곡선구간 주행 시 주요 문제점인 차륜과 레일의 마모, 궤도 손상 등의 문제를 줄여주어 유지 보수에 유리하고, 소음 발생을 줄여 민원발생의 우려 역시 줄어드는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B61F 3/10 (2013.01)

B61F 3/16 (2013.01)

B61F 5/02 (2013.01)

B61F 5/12 (2013.01)

B61F 5/38 (2013.01)

신유정

경기도 수원시 장안구 천천동 하물로 25번길 19

(72) 발명자

안다훈

경기도 수원시 팔달구 화산로6번길 15-9 202호

명세서

청구범위

청구항 1

철도차량의 차체의 하부에 위치하여 차체의 하중을 지지하는 대차프레임의 하부에 나란히 순차적으로 구비되는 제1 내지 제3윤축을 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스가 지지하는 철도차량용 3축대차 구조에 있어서,

상기 제2 윤축의 양단을 지지하는 제2 좌측 및 우측 저널박스에는 조향장치의 중심회전축에 해당하는 좌측 및 우측 피봇암이 회전 운동이 가능하도록 장착되고,

상기 제1 윤축을 지지하는 제1 좌측 및 우측 저널박스와 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제1 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되며, 상기 제3 윤축을 지지하는 제3 좌측 및 우측 저널박스와 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제2 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 3축대차는 일반대차 형식의 대차인 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제3 윤축은 좌측 및 우측 차륜이 차축과 고정된 일체윤축(solid wheelset) 구조인 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제3 윤축 사이에 위치한 제2 윤축은 하나의 차축 양단에 좌측 및 우측 차륜이 일체로 고정되는 일체윤축형식 구조인 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제3 윤축 사이에 위치한 제2 윤축은 좌측 및 우측 차축 일단에 좌측 및 우측 차륜이 각각 일체로 고정되어 각각 독립적으로 회전하는 독립차륜형식(independently rotating wheelset) 윤축구조인 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 좌측 피봇암의 상단에 제1 좌측 작동링크의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암의 하단에 제1 우측 작동링크

크의 일단을 연결하여 제1 좌측 및 우측 작동링크의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 하며, 상기 좌측 피봇암의 하단에 제2 좌측 작동링크의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암의 상단에 제2 우측 작동링크의 일단을 연결하여 제2 좌측 및 우측 작동링크의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 한 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 대차프레임 중앙에 위치하는 볼스터 또는 차체의 좌우측과 상기 좌측 및 우측 피봇암에는 좌측 및 우측 견인링크가 연결되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 철도차량용 3축대차는 관절대차 형식의 대차인 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 대차프레임 중심 전후에 이웃한 전방 및 후방 차체를 지지하고 견인력을 전달하 전방 및 후방 볼스터가 장착되고,

상기 전방 및 후방 볼스터와 대차프레임 사이에는 대차와 차체간 견인력을 전달하는 전방 및 후방 센터피봇과 상기 차체 및 대차간 진동을 저감하는 전방 및 후방 댐퍼가 구비되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 전방 및 후방 볼스터는 상기 전방 및 후방 센터피봇 상부에 고정되며 좌우에 대차프레임 상부에 장착되어 있는 전방 및 후방 습동부에 각각 접촉하여 위치하는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 전방 볼스터는 전방 하볼스터 및 상볼스터로 이루어지고, 상기 후방 볼스터는 후방 하볼스터 및 상볼스터로 이루어지며,

상기 전방 하볼스터 및 상볼스터와 상기 후방 하볼스터 및 상볼스터 사이에는 2차스프링이 각각 장착되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 대차프레임 중심 전후에 이웃한 전방 및 후방 차체를 지지하고 견인력을 전달하 전방 및 후방 볼스터가 장착되고,

상기 전방 및 후방 볼스터의 좌우 단부와 상기 좌측 및 우측 피봇암에는 좌측 및 우측 견인링크가 연결되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 철도차량용 3축대차의 조향성능을 개선시켜 곡선구간 주행 시 발생하는 과도한 차륜 횡압을 저감시키고 원활한 곡선주행을 도모할 수 있도록 개선된 구조의 철도차량용 3축대차 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 철도차량은 대단위 운송수단으로서, 철도차량은 고속화, 효율성 향상의 추세로 진화하고 있으며, 이를 위해 열차 중량의 감소, 열차 무효공간의 최소화를 위한 기술개발이 활발히 진행 중이다.

[0003] 이러한 철도차량의 대차는 차체의 중량을 지지함과 동시에 각 차륜에 차체의 중량이 고르게 분포되도록하고, 차체에 대하여 자유롭게 방향을 전환하여 철도차량의 주행을 원활하게 하는 장치이다.

[0004] 이와 같은 철도차량의 대차는 등록특허 제10-0657622호, 등록특허 10-0516033호 등을 통해 다양한 구조가 제안된 바 있다.

[0005] 한편, 철도차량에서 차체의 하중이 증가하는 경우, 고하중을 분담하기 위하여 등록특허 제10-1530206호 등에 제안된 바와 같이 윤축이 대차 내에서 3열로 배치된 3축대차가 사용되고 있다.

[0006] 이와 같은 3축대차는 통상 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 구조로 이루어진다. 도 1을 참고하면 종래 일반적인 철도차량(1)의 3축대차(10)는 차체(20)의 하부에 위치하여 차체(20)의 하중을 지지하는 대차프레임(11)과, 그 대차프레임(11)의 하부에 나란히 구비되는 제1 내지 제3 윤축(12,13,14)으로 이루어진다.

[0007] 이와 같은 구조에 의하면 종래 일반적인 3축대차(1)는 선로의 직선구간에서 철도차량이 주행 시에는 문제가 없지만 곡선구간 주행 시에는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 내지 제3 윤축(12,13,14)의 조향성능이 미흡하여 차륜(12a,13a,14a)과 레일(2) 간에는 공격각이 발생하게 된다.

[0008] 특히, 3축대차(10)는 2축대차에 비하여 상대적으로 고정축거가 커 더욱 취약한 상황이다. 이는 차륜(12a,13a,14a)의 종방향, 횡방향으로 불필요한 힘을 발생시켜 차륜(12a,13a,14a), 레일(2)의 과도한 마모, 소음 발생 등의 문제를 초래하게 되어 결과적으로 철도차량의 유지보수비용의 증가와, 소음 및 분진 발생으로 인한 관련 민원 증가의 주요한 요인이 되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 참고문헌 1 : 등록특허 제10-0657622호

(특허문헌 0002) 참고문헌 2 : 등록특허 제10-0516033호

(특허문헌 0003) 참고문헌 3 : 등록특허 제10-1530206호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 철도차량용 3축대차의 조향성능을 개선시켜 곡선구간을 주행 시 발생하는 과도한 차륜 횡압을 저감시키고 원활한 곡선 주행을 도모할 수 있도록 곡

선구간 주행성능을 향상시킬 수 있는 철도차량용 3축대차 구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0011] 특히, 본 발명은 철도차량의 곡선구간 주행시 종방향 및 횡방향으로 불필요한 힘의 발생을 억제하여 차륜과 레일간의 과도한 마모, 소음 발생 등의 문제를 해소할 수 있는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;

[0013] 철도차량의 차체의 하부에 위치하여 차체의 하중을 지지하는 대차프레임의 하부에 나란히 순차적으로 구비되는 제1 내지 제3윤축을 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스가 지지하는 철도차량용 3축대차 구조에 있어서, 상기 제2 윤축의 양단을 지지하는 제2 좌측 및 우측 저널박스에는 조향장치의 중심회전축에 해당하는 좌측 및 우측 피봇암이 회전 운동이 가능하도록 장착되고, 상기 제1 윤축을 지지하는 제1 좌측 및 우측 저널박스와 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제1 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되며, 상기 제3 윤축을 지지하는 제3 좌측 및 우측 저널박스와 좌측 및 우측 피봇암 사이에는 제2 좌측 및 우측 작동링크의 양단부가 장착되는 것을 특징으로 하는 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조를 제공한다.

[0014] 이때, 상기 3축대차는 일반대차 형식의 대차인 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 제1 및 제3 윤축은 좌측 및 우측 차륜이 차축과 고정된 일체윤축(solid wheelset) 구조인 것을 특징으로 한다.

[0016] 아울러, 상기 제1 및 제3 윤축 사이에 위치한 제2 윤축은 하나의 차축 양단에 좌측 및 우측 차륜이 일체로 고정되는 일체윤축형식 구조인 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제1 및 제3 윤축 사이에 위치한 제2 윤축은 좌측 및 우측 차축 일단에 좌측 및 우측 차륜이 각각 일체로 고정되어 각각 독립적으로 회전하는 독립차륜형식(independently rotating wheelset) 윤축구조인 것을 특징으로 한다.

[0018] 그리고, 상기 좌측 피봇암의 상단에 제1 좌측 작동링크의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암의 하단에 제1 우측 작동링크의 일단을 연결하여 제1 좌측 및 우측 작동링크의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 하며, 상기 좌측 피봇암의 하단에 제2 좌측 작동링크의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암의 상단에 제2 우측 작동링크의 일단을 연결하여 제2 좌측 및 우측 작동링크의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 한 것을 특징으로 한다.

[0019] 아울러, 상기 대차프레임 중앙에 위치하는 볼스터 또는 차체의 좌우측과 상기 좌측 및 우측 피봇암에는 좌측 및 우측 견인링크가 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 철도차량용 3축대차는 관절대차 형식의 대차인 것을 특징으로 한다.

[0021] 그리고, 상기 대차프레임 중심 전후에 이웃한 전방 및 후방 차체를 지지하고 견인력을 전달하는 전방 및 후방 볼스터가 장착되고, 상기 전방 및 후방 볼스터와 대차프레임 사이에는 대차와 차체간 견인력을 전달하는 전방 및 후방 센터피봇과 상기 차체 및 대차간 진동을 저감하는 전방 및 후방 댐퍼가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 아울러, 상기 전방 및 후방 볼스터는 상기 전방 및 후방 센터피봇 상부에 고정되며 좌우에 대차프레임 상부에 장착되어 있는 전방 및 후방 스프링부에 각각 접촉하여 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 전방 볼스터는 전방 하볼스터 및 상볼스터로 이루어지고, 상기 후방 볼스터는 후방 하볼스터 및 상볼스터로 이루어지며, 상기 전방 하볼스터 및 상볼스터와 상기 후방 하볼스터 및 상볼스터 사이에는 2차스프링이 각각 장착되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 그리고, 상기 대차프레임 중심 전후에 이웃한 전방 및 후방 차체를 지지하고 견인력을 전달하는 전방 및 후방 볼스터가 장착되고, 상기 전방 및 후방 볼스터의 좌우 단부와 상기 좌측 및 우측 피봇암에는 좌측 및 우측 견인링크가 연결되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 철도차량용 3축대차는 윤축의 조향성능을 개선하여 곡선구간을 주행시 부채꼴 형태로 정렬되어 차륜과 레도간의 횡압과 공격각을 저감시키는 효과가 있다.

[0026] 특히, 본 발명은 3축대차의 곡선구간 주행 시 주요 문제점인 차륜과 레일의 마모, 궤도 손상 등의 문제를 줄여 주어 유지 보수에 유리하고, 소음 발생을 줄여 민원발생의 우려 역시 줄어드는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래 일반적인 3축대차를 도시한 도면이다.

도 2는 종래 일반적인 3축대차의 곡선 주행시 윤축 정렬 상태를 도시한 도면이다.

도 3의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 구조를 도시한 도면이다.

도 4의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 조향 메커니즘 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 5의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 직선구간 및 곡선구간에서의 윤축 조향 개념도이다.

도 6의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 다른 조향 메커니즘 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 7의 (a) 및 (b)는 도 6에 도시된 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 직선구간 및 곡선구간에서의 윤축 조향 개념도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 일측면을 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 곡선구간 통과 시의 윤축 정렬 상태를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 관절대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 구조를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 관절대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 볼스터 구조를 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 관절대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 일측면을 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 관절대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 조향메커니즘을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 관절대차 형식의 철도차량용 3축 조향대차의 곡선구간 통과 시의 윤축 정렬 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차 구조를 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[0029] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0030] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0031] 본 발명에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차는 조향성능을 개선시켜 3축대차의 곡선구간 주행 시 3축대차 내 윤축의 조향기능을 향상시키기 위한 대차 구조로서, 일반대차 형식의 3축 조향대차 구조와 관절대차 형식의 3축 조향대차 구조로 구분된다.

[0032] 먼저, 도 3 내지 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차를 설명하기 위해 도시한 도면들로서, 일반대차 형식의 3축 조향대차 구조에 관한 것이다.

- [0033] 이를 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차(100)는 일반 대차 형식의 3축 조향대차로서, 이는 대차프레임(110)과, 3개의 제1 내지 제3 윤축(wheelset)(120,130,140), 상기 제1 내지 제3 윤축(120,130,140) 및 대차프레임(110)간 연결요소인 축상스프링, 대차프레임(110) 중앙에 위치하는 볼스터(151) 또는 차체(102)와 대차프레임(110)간 연결요소인 2차스프링(152), 대차(100)와 차체(102) 간 견인력을 전달하는 센터피봇(153), 트랙션링크(154), 차체(102) 및 대차(100)간 진동을 저감하는 댐퍼(155)로 구성된다.
- [0034] 이 경우 상기 일반대차 형식의 3축 조향대차는 상기 대차프레임(110)의 중앙 상부에 센터피봇(153)이 구비되어 차체(102)의 하부를 지지한다.
- [0035] 좀 더 구체적으로 설명하면, 3축대차(100)는 차체(102)의 하부에 위치하여 차체(102)의 하중을 지지하는 대차프레임(110)과, 상기 대차프레임(110)의 하부에 나란히 순차적으로 구비되는 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)으로 이루어진다.
- [0036] 이때, 상기 대차프레임(110)은 일정간격으로 평행하게 배치되는 제1 및 제2종축지지대(side frame)(111,112)와, 상기 제1 및 제2종축지지대(111,112)를 연결하는 적어도 하나 이상의 횡축지지대(cross beam)(113)로 이루어지며, 이와 같은 대차프레임(110)은 금속재질로 이루어질 수 있지만, 필요에 따라 섬유강화 복합소재로 이루어질 수도 가능하다.
- [0037] 그리고, 상기 대차프레임(110)의 중앙에는 대차(100)와 차체(102) 사이의 견인력을 전달하는 센터 피봇(center pivot)(153)이 구비된다.
- [0038] 이와 같은 대차프레임(110)의 하부에는 3개의 윤축인 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)이 구비하는데, 상기 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)은 차륜이 차축의 양단에 구비되는 구조로서 모두 동일한 구조로 이루어지며 동일한 간격을 유지하며 순차적으로 대차프레임(110) 하부에 설치된다.
- [0039] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이 대차(100) 내 전부 윤축인 제1윤축(120)은 제1 좌측 및 우측 차륜(121,122)이 하나의 차축(123)에 일체로 고정되고, 후부 윤축인 제3 윤축(140)은 제3 좌측 및 우측 차륜(141,142)이 하나의 차축(143)에 일체로 고정된 일체윤축(solid wheelset) 구조이다.
- [0040] 이에 대해 제1 및 제3 윤축(120,140)간 중간에 위치한 제2 윤축(130)은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 하나의 차축(133) 양단에 좌측 및 우측 차륜(131,132)이 일체로 고정되는 일체윤축형식 구조이거나, 도 3과 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 좌측 및 우측 차축(133a,133b)에 좌측 및 우측 차륜(131,132)이 각각 일체로 고정되어 차축프레임(139)에 지지되어 각각 독립적으로 회전하는 독립차륜형식(independently rotating wheelset) 윤축구조로 이루어질 수 있다.
- [0041] 이때, 도 3과 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같은 독립차륜형식 윤축구조는 센터피봇(153)과 트랙션링크(154)가 대차 중심에 위치함에 따른 간섭을 회피하기 위한 구조와 더불어 곡선 주행 시 외륜과 내륜 차륜간의 이동 거리에 의한 슬립 발생문제를 해결하여 원활한 곡선 주행이 가능하도록 하기 위한 것으로, 이때 대차프레임(110) 좌우 단부는 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스(160,162)(170,172)(180,182)와 제1 내지 제3 좌측 및 우측 축상스프링(161,163)(171,173)(181,183)으로 연결된 구조이며 좌우 차륜은 대차프레임(110)에 대하여 회전운동을 하는 구조로 이루어진다.
- [0042] 이상의 일체윤축(solid wheelset) 구조 및 독립차륜형식 윤축구조는 모두 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)의 차축(123,133,143)의 양단부가 베어링 하우징에 지지된 상태로 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스(160,162)(170,172)(180,182)에 설치되며, 대차프레임(110)과 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스(160,162)(170,172)(180,182) 사이에는 차륜으로부터 전달된 진동을 감쇄하는 현수장치인 제1 내지 제3 좌측 및 우측 축상스프링(161,163)(171,173)(181,183)이 각각 설치된다.
- [0043] 그리고, 상기 제2 윤축(130)의 양단을 지지하는 제2 좌측 및 우측 저널박스(170,172)에는 조향장치의 중심회전축에 해당하는 좌측 및 우측 피봇암(175,176)이 회전 운동이 가능하도록 장착된다.
- [0044] 한편, 상기 제1 윤축(120)을 지지하는 제1 좌측 및 우측 저널박스(160,162)와 좌측 및 우측 피봇암(175,176) 사이에는 제1 좌측 및 우측 작동링크(190,191)의 양단부가 장착되며, 상기 제3 윤축(140)을 지지하는 제3 좌측 및 우측 저널박스(180,182)와 좌측 및 우측 피봇암(175,176) 사이에는 제2 좌측 및 우측 작동링크(192,193)의 양단부가 장착된다.
- [0045] 이때, 상기 제1 좌측 저널박스(160) 및 좌측 피봇암(175) 사이에 제1 좌측 작동링크(190)가 연결되고, 제1 우측

저널박스(162) 및 우측 피봇암(176) 사이에 제1 우측 작동링크(191)가 연결되는데, 상기 좌측 피봇암(175)의 상단에 제1 좌측 작동링크(190)의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암(176)의 하단에 제1 우측 작동링크(191)의 일단을 연결하여 제1 좌측 및 우측 작동링크(190,191)의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 한다.

[0046] 또한, 상기 제3 좌측 저널박스(180) 및 좌측 피봇암(175) 사이에 제2 좌측 작동링크(192)가 연결되고, 제3 우측 저널박스(182) 및 우측 피봇암(176) 사이에 제2 우측 작동링크(193)가 연결되는데, 상기 좌측 피봇암(175)의 하단에 제2 좌측 작동링크(193)의 일단을 연결하고 상기 우측 피봇암(176)의 상단에 제2 우측 작동링크(1)의 일단을 연결하여 제2 좌측 및 우측 작동링크(192,193)의 일단부가 상대적으로 반대방향에 위치하도록 한다.

[0047] 이와 같은 구조에 의하면 철도차량용 3축대차(100)가 곡선구간을 주행 시에는 좌우 작동링크(190,191,192,193)가 평행하게 정렬하여 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)을 평행하게 고정시켜 줌으로써 주행안정성을 향상시키는 기능을 한다.

[0048] 반면에 철도차량용 3축대차(100)가 곡선구간을 주행 시에는 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)의 자기조향(self steering) 기능에 의하여 곡선구간 내레 링크간 거리는 가까워지고 외레 링크간 거리는 멀어지게 되어 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)의 요운동이 유발되며 부채꼴 형태로 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)이 정렬된다.

[0049] 이때, 부채꼴 형태의 윤축 정렬을 효율적으로 도모할 수 있도록 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)의 축상스프링(161,163,181,183) 전후방향 강성은 유연하게 설정하며 조향장치의 피봇 역할을 수행하는 제2 윤축(130)의 축상스프링(171,173) 전후방향 강성은 강하게 설정함이 바람직하다.

[0050] 이에 따라 철도차량용 3축대차(100)는 곡선구간을 주행시에는 3축대차(100) 내 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)이 곡선구간 곡률반경 중심방향 방향으로 부합하게 정렬되어 조향기능 향상에 의한 원활한 곡선 주행이 가능하게 된다.

[0051] 한편, 상기한 철도차량용 3축대차(100)의 구조는 곡선구간 주행 시 전후 윤축인 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)의 자기조향기능에 의하여 윤축을 조향하는 방법으로는 윤축 조향성능에는 한계가 있다.

[0052] 따라서, 곡선구간 주행 시 외력을 이용하여 전후 윤축인 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)을 강제적으로 조향함으로써 조향작용을 크게 향상시킬 수도 있다.

[0053] 이는 도 8에 도시된 바와 같이, 곡선구간 주행 시 발생하는 볼스터(151) 또는 차체(102)와 대차(100) 간의 요운동을 이용한 조향방식 구조를 이용할 수 있다. 이에 의하면 볼스터(151) 또는 차체(102)와 피봇암(175,176) 간에 견인링크(156,157)를 연결하여 볼스터(151) 또는 차체(102)와 대차(100) 간의 요운동에 의한 피봇암(175,176)의 회전운동을 향상시켜 전후 윤축인 제1 윤축(120)과 제3 윤축(140)의 조향작용을 향상시키게 한다.

[0054] 좀 더 구체적으로 설명하면 상기 볼스터(151) 또는 차체(102)의 좌우측에 좌측 및 우측 피봇암(175,176)과 연결되는 좌측 및 우측 견인링크(156,157)를 연결하여 볼스터(151) 또는 차체(102)와 대차(100) 간의 요운동시 좌측 및 우측 피봇암(175,176)을 서로 반대방향으로 회전시킴으로써 레일의 곡선구간 통과 시의 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)을 부채꼴 형태로 정렬시킨다.

[0055] 이상과 같이 일반대차 형식 3축 조향대차의 곡선구간 통과 시의 윤축 정렬 상태는 도 9에 도시된 바와 같다.

[0056] 한편, 도 10 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차를 설명하기 위해 도시한 도면들로서, 관절대차 형식의 3축 조향대차 구조에 관한 것이다.

[0057] 이를 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 곡선구간 주행성능 향상을 위한 철도차량용 3축대차(100)는 이웃한 두 차체인 전방 및 후방 차체(102a,102b)의 연결부에 설치되는 관절대차 형식의 대차로서, 차체 하중지지 및 견인 작용을 수행한다.

[0058] 이는 일반대차 형식의 3축 조향대차와 마찬가지로 모두 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)의 양단이 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스(160,162)(170,172)(180,182)에 설치되며, 대차프레임(110)과 제1 내지 제3 좌측 및 우측 저널박스(160,162)(170,172)(180,182) 사이에는 차륜으로부터 전달된 진동을 감쇄하는 현수장치인 제1 내지 제3 좌측 및 우측 축상스프링(161,163)(171,173)(181,183)이 각각 설치된다.

[0059] 그리고, 상기 제2 윤축(130)의 양단을 지지하는 제2 좌측 및 우측 저널박스(170,172)에는 조향장치의 중심회전축에 해당하는 좌측 및 우측 피봇암(175,176)이 회전 운동이 가능하도록 장착된다.

[0060] 이와 같은 관절대차 형식의 3축 조향대차는 일반대차 형식 대차 구조에 비교하여 대차프레임(110) 중심 전후에

2개의 볼스터인 전방 및 후방 볼스터(1510,1511)가 장착되어 있어 이웃한 전방 및 후방 차체(102a,102b)를 지지하고 견인력을 전달하는 구조로 이루어진다.

- [0061] 이때, 상기 전방 및 후방 볼스터(1510,1511)는 동일한 구조로서, 도 11에 도시된 바와 같이 각각 전방 및 후방 상볼스터(1510a,1511a)과 전방 및 후방 하볼스터(1510b,1511b)로 이루어져 이웃한 전방 및 후방 차체(102a,102b)를 지지한다.
- [0062] 한편, 상기 전방 및 후방 볼스터(1510,1511)과 대차프레임(110) 사이에는 대차(100)와 차체(102a,102b)간 견인력을 전달하는 전방 및 후방 센터피봇(153a,153b), 차체(102a,102b) 및 대차(100)간 진동을 저감하는 전방 및 후방 댐퍼(155a,155b)가 각각 구비된다.
- [0063] 이 경우 상기 전방 및 후방 센터피봇(153a,153b)은 트랙션링크 구조가 아닌 실린더형식 회전형 구조로 대차프레임(110)에 삽입되어 견인력을 전달함이 바람직하다.
- [0064] 그리고, 상기 전방 및 후방 볼스터(1510,1511)의 전방 및 후방 하볼스터(1510b,1511b)는 전방 및 후방 센터피봇(153a,153b) 상부에 고정되며 좌우에 대차프레임(110) 상부에 장착되어 있는 전방 및 후방 습동부(158,159)에 각각 접촉하여 위치한다. 이와 같은 전방 및 후방 습동부(158,159)는 전방 및 후방 하볼스터(1510b,1511b)와 접촉하며 전방 및 후방 차체(102a,102b)의 하중을 대차(100)로 분담하는 기능과 하볼스터의 원활한 회전운동을 도모할 수 있도록 마찰저항이 적고 마모가 적은 재질로 선정함이 바람직하다.
- [0065] 한편, 상기 전방 하볼스터(1510b) 및 상볼스터(1510a)와 상기 후방 하볼스터(1511b) 및 상볼스터(1511a) 사이에는 2차스프링(152a,152b)이 각각 장착되어 있어 차체 하중을 지지하고,
- [0066] 상기 전방 및 후방 상볼스터(1510a,1511a)의 좌우 단부에는 좌측 및 우측 견인링크(156a,157a)가 장착된다. 이와 같은 좌측 및 우측 견인링크(156a,157a)는 제2 윤축(130)의 양단을 지지하는 제2 좌측 및 우측 저널박스(170,172)에 회전 운동이 가능하도록 장착되는 좌측 및 우측 피봇암(175,176)에 연결된다.
- [0067] 그리고, 상기 전방 및 후방 상볼스터(1510,1511)에는 댐퍼(155a,155b)가 좌우방향으로 장착되어 있어 전방 및 후방 하볼스터(1510,1511)로부터 전방 및 후방 상볼스터(1510,1511)로 전달되는 진동을 저감한다.
- [0068] 이상의 구조에 의하면 상기 전방 및 후방 상볼스터(1510,1511) 또는 차체(102a,102b)와 대차(100) 간의 요운동 시 좌측 및 우측 피봇암(175,176)을 서로 반대방향으로 회전시킴으로써 곡선구간 통과 시의 제1 내지 제3 윤축(120,130,140)을 부채꼴 형태로 정렬시킨다.
- [0069] 즉, 3축대차가 곡선구간 주행 시 윤축의 자기조향에 의한 조향성능은 한계가 있으므로 레일의 곡선구간 주행 시 발행하는 하볼스터와 대차간의 요운동을 이용하여 조향성능을 향상시킬 수 있으며, 도 13 및 14에 도시된 바와 같이 관절대차 형식 3축 조향대차의 곡선구간 통과 시의 조향작용에 의해 윤축이 부채꼴 형태로 정렬된다.
- [0070] 이와 같은 구조는 급곡선 운용 빈도가 높아 차륜의 마모, 소음 발생, 궤도 손상 등의 문제점을 유발할 수 있는 철도차량용 주행장치에 폭 넓은 응용이 가능하다.
- [0071] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형 가능한 것으로, 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0072]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 100: 3축대차 | 102: 차체 |
| 110: 대차프레임 | 120: 제1 윤축 |
| 130: 제2 윤축 | 140: 제3 윤축 |
| 151: 볼스터 | 152: 2차스프링 |
| 153: 센터피봇 | 154: 트랙션링크 |
| 155: 댐퍼 | 160: 제1 좌측 저널박스 |
| 162: 제1 우측 저널박스 | 170: 제2 좌측 저널박스 |

172: 제2 우측 저널박스

176: 우측 피봇암

182: 제3 우측 저널박스

191: 제1 우측 작동링크

193: 제2 우측 작동링크

175: 좌측 피봇암

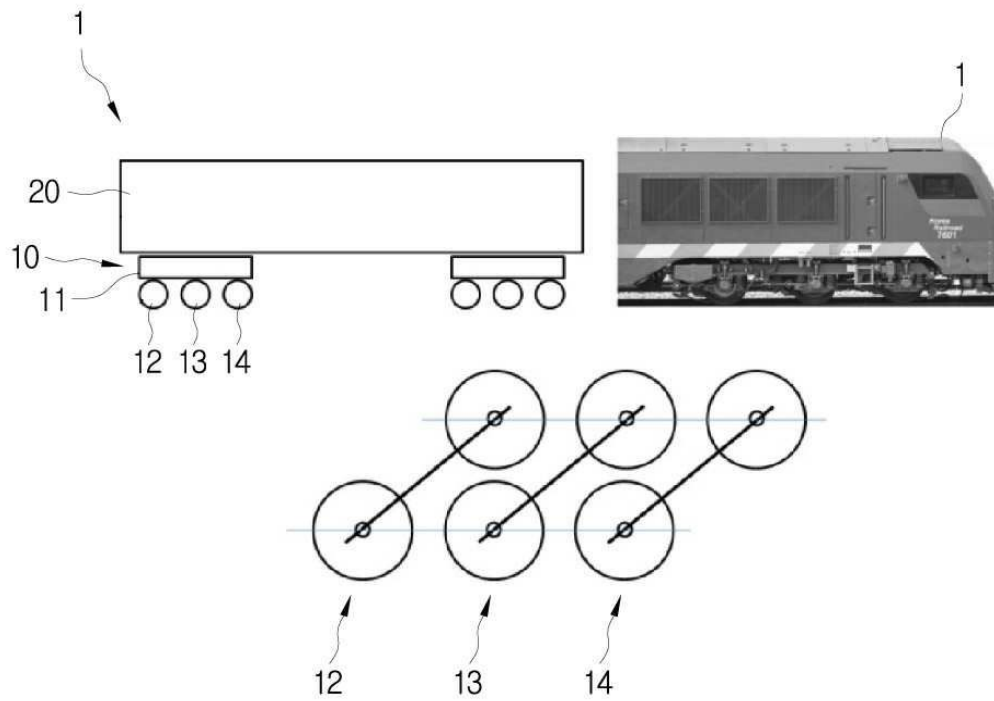
180: 제3 좌측 저널박스

190: 제1 좌측 작동링크

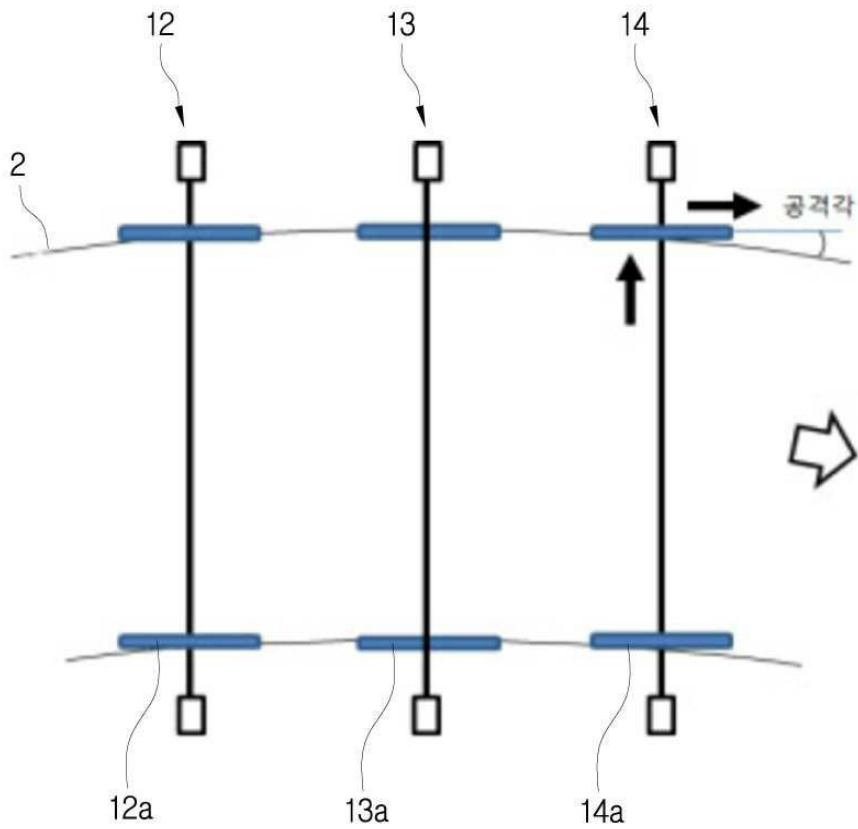
192: 제2 좌측 작동링크

도면

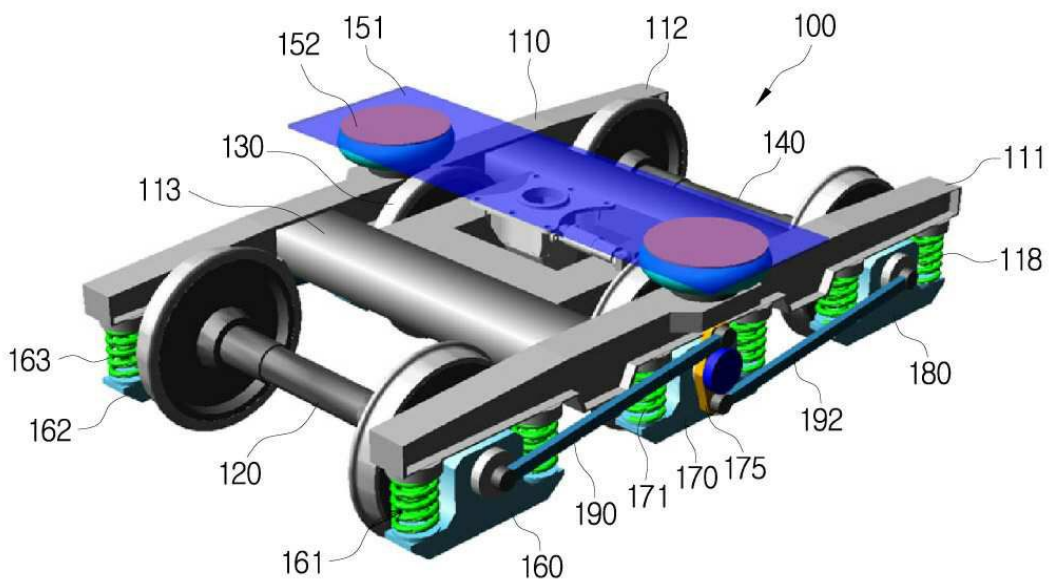
도면1



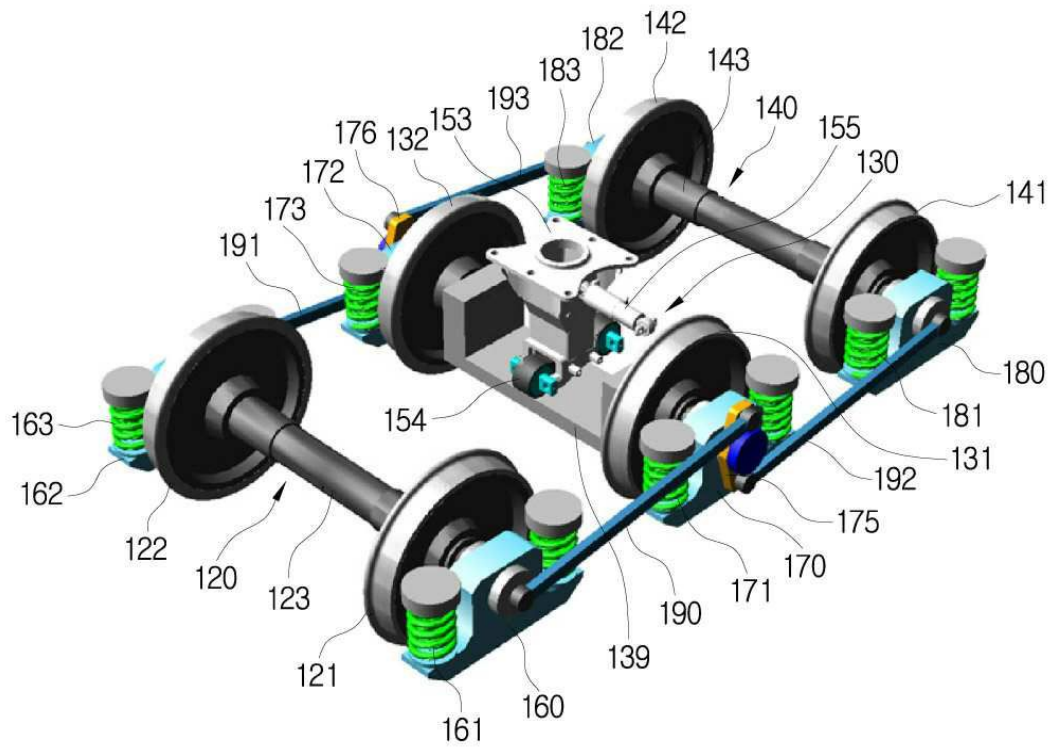
도면2



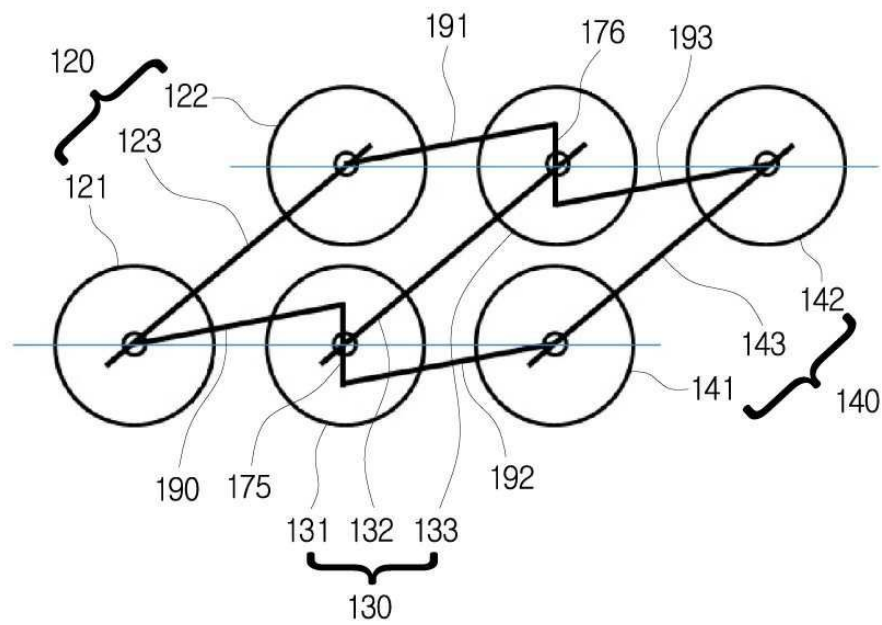
도면3a



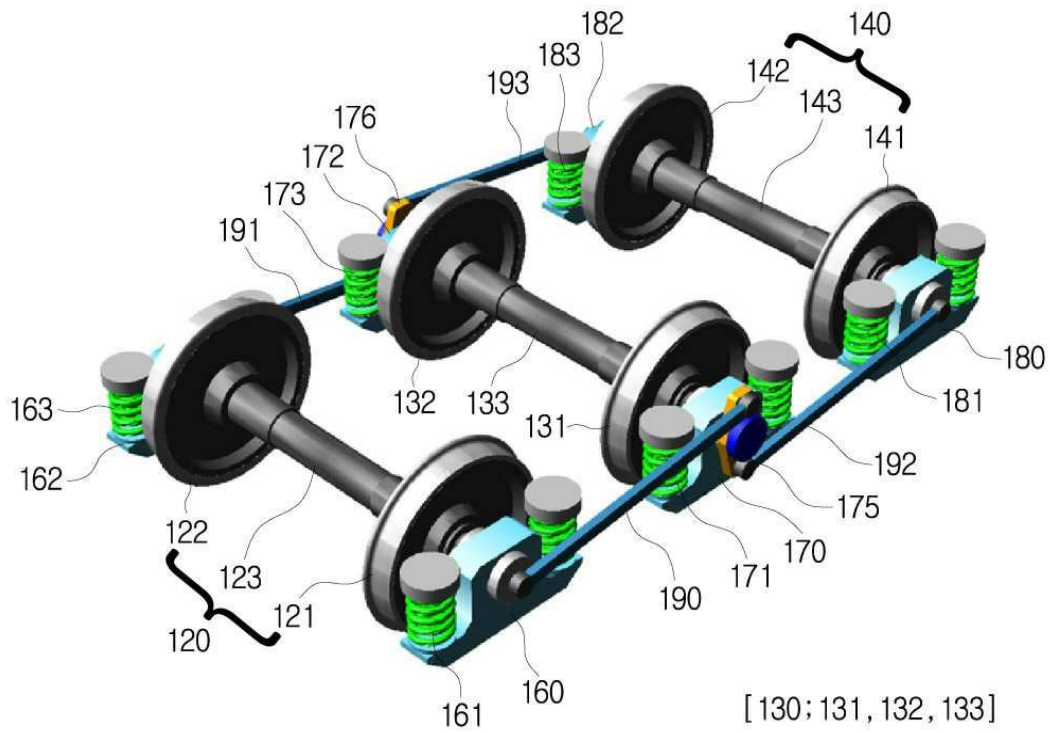
도면3b



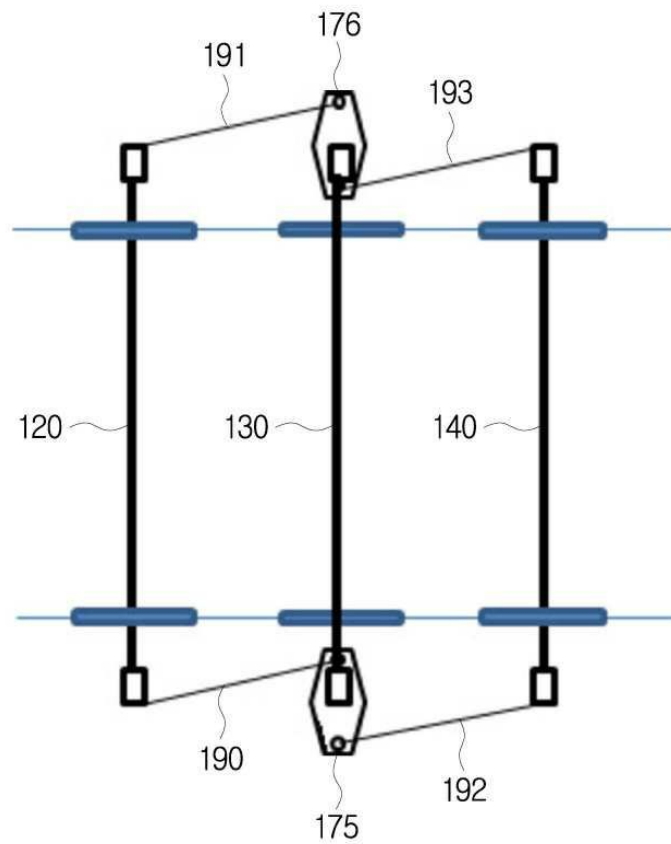
도면4a



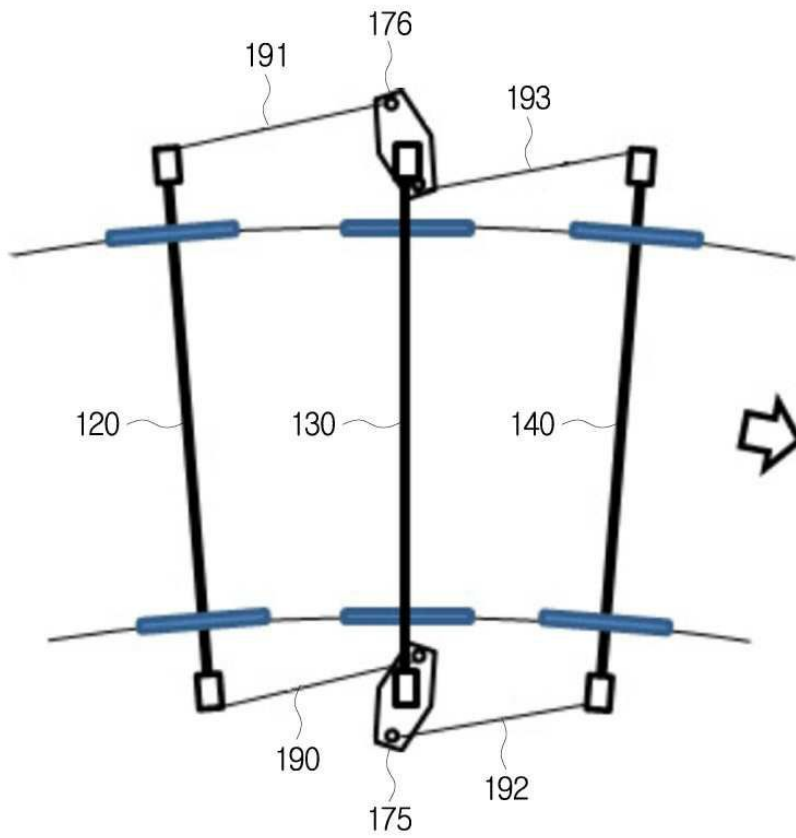
도면4b



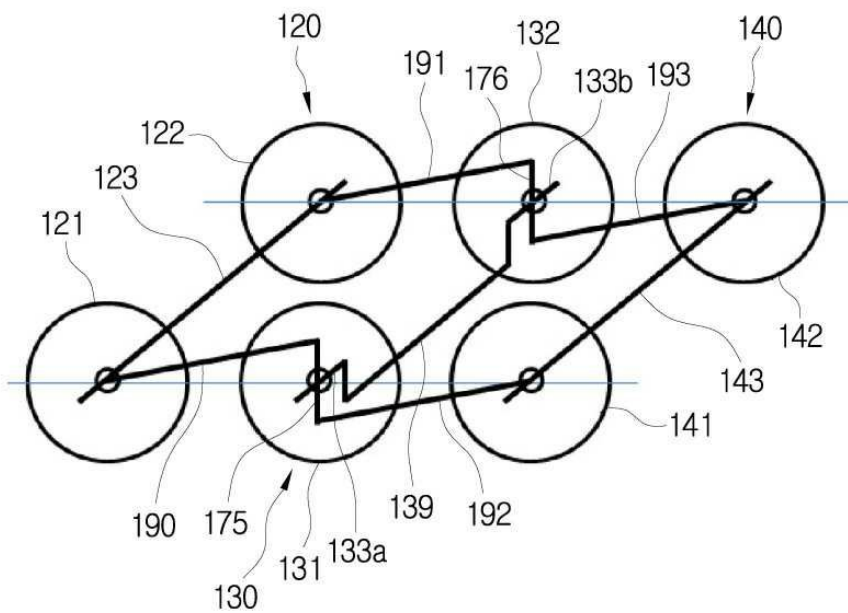
도면5a



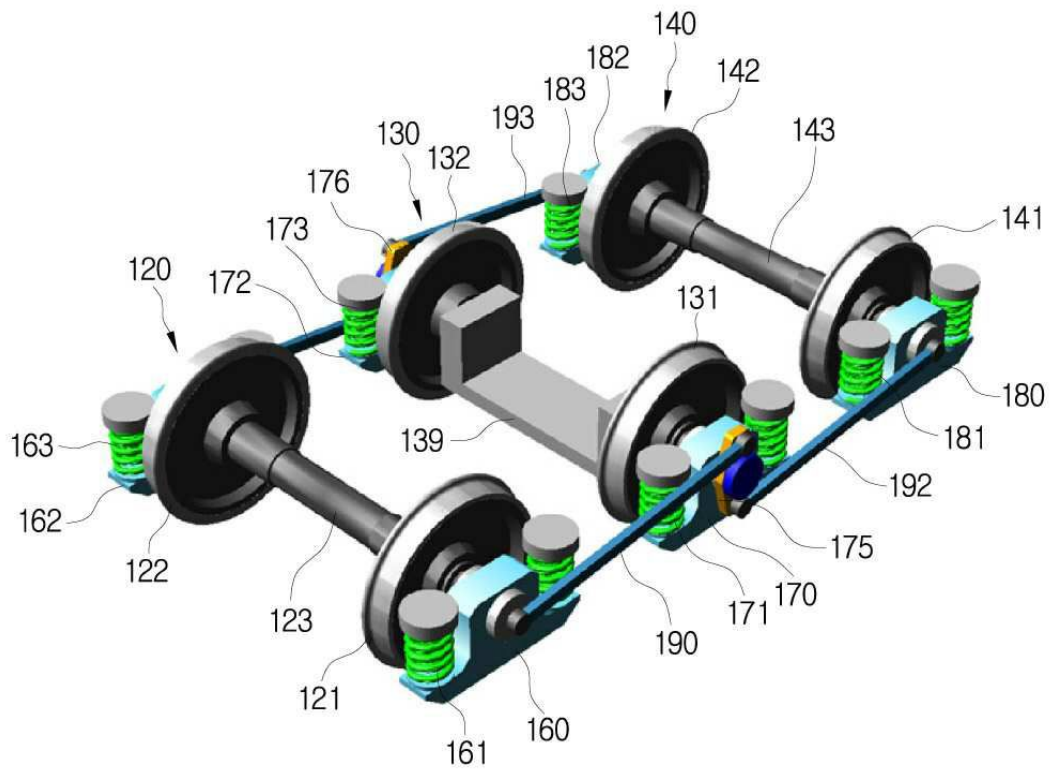
도면5b



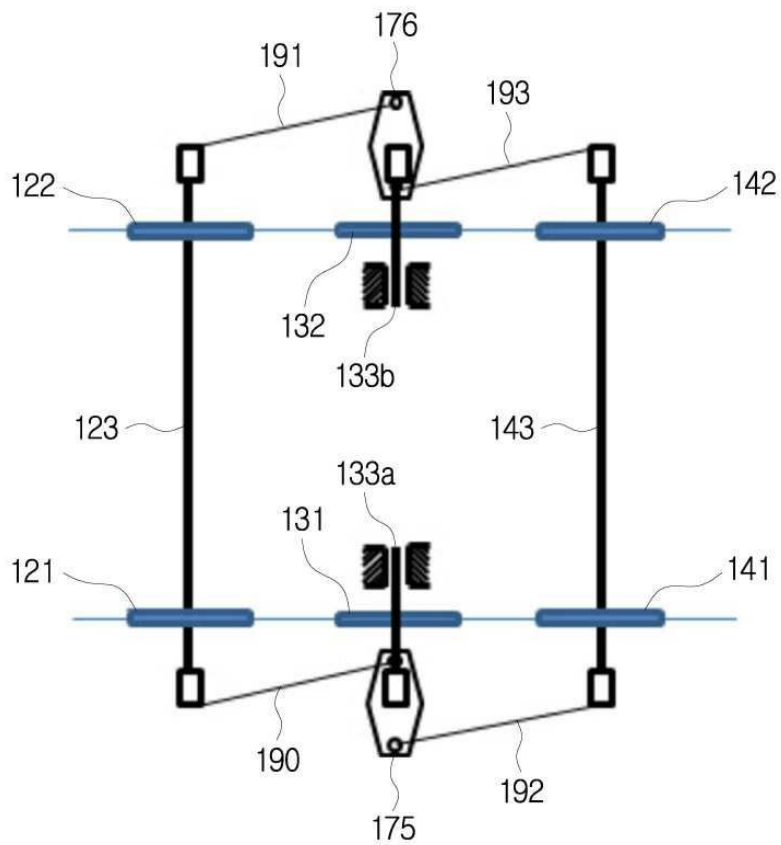
도면6a



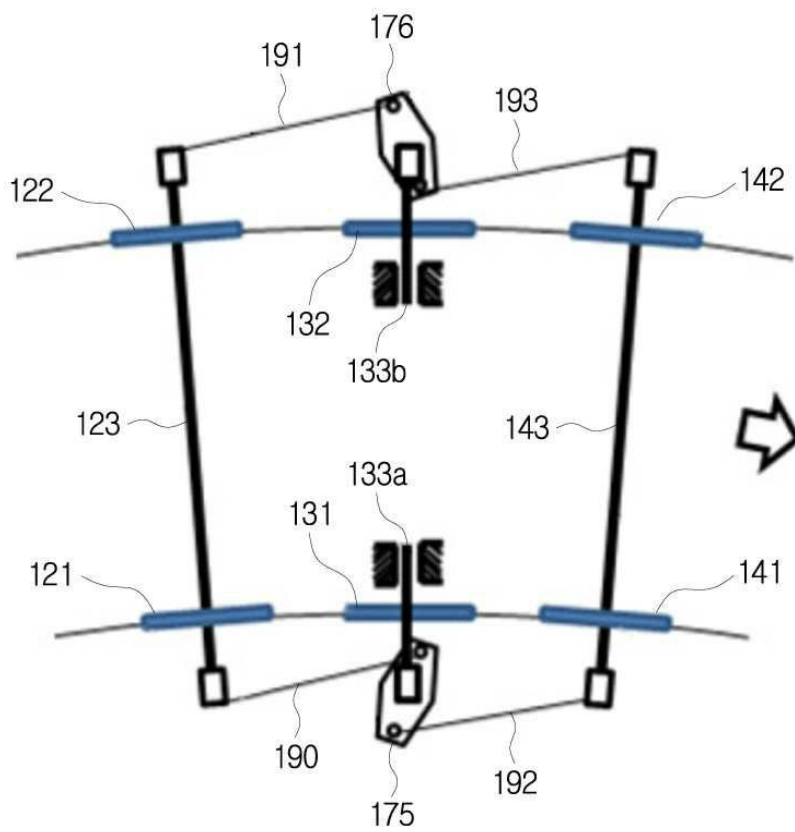
도면6b



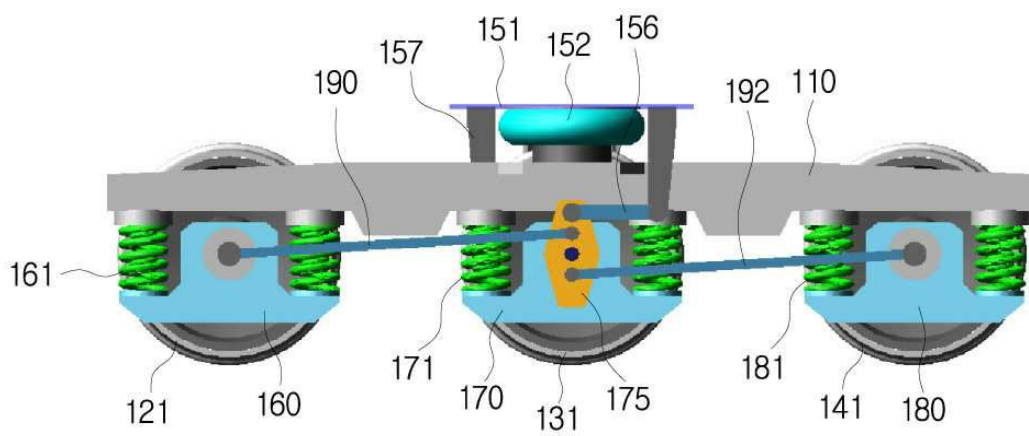
도면7a



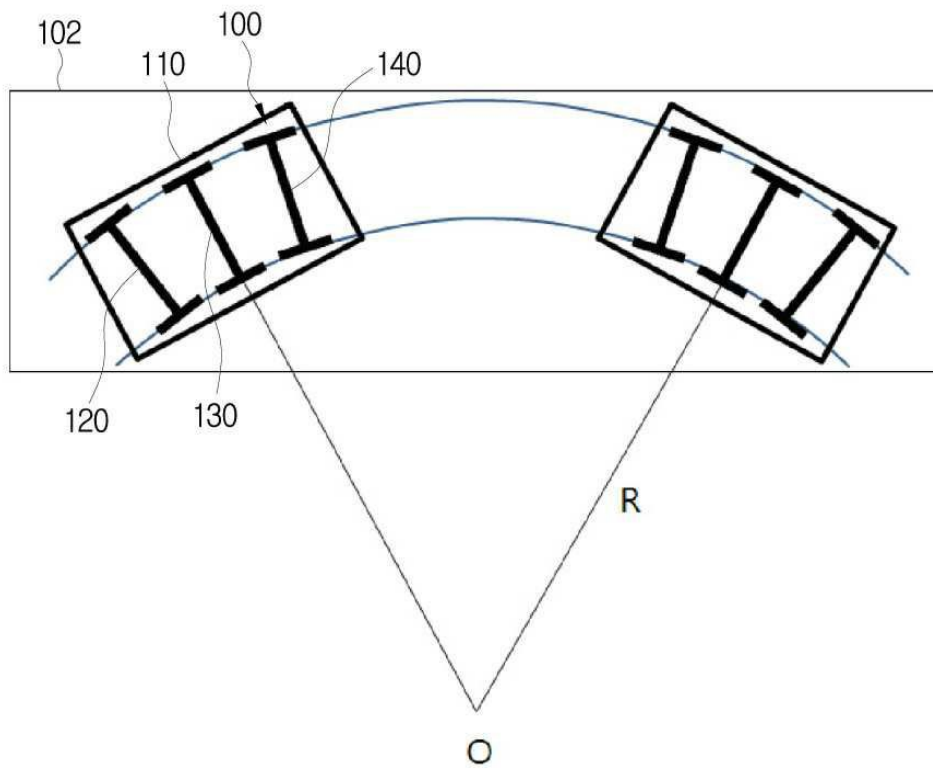
도면7b



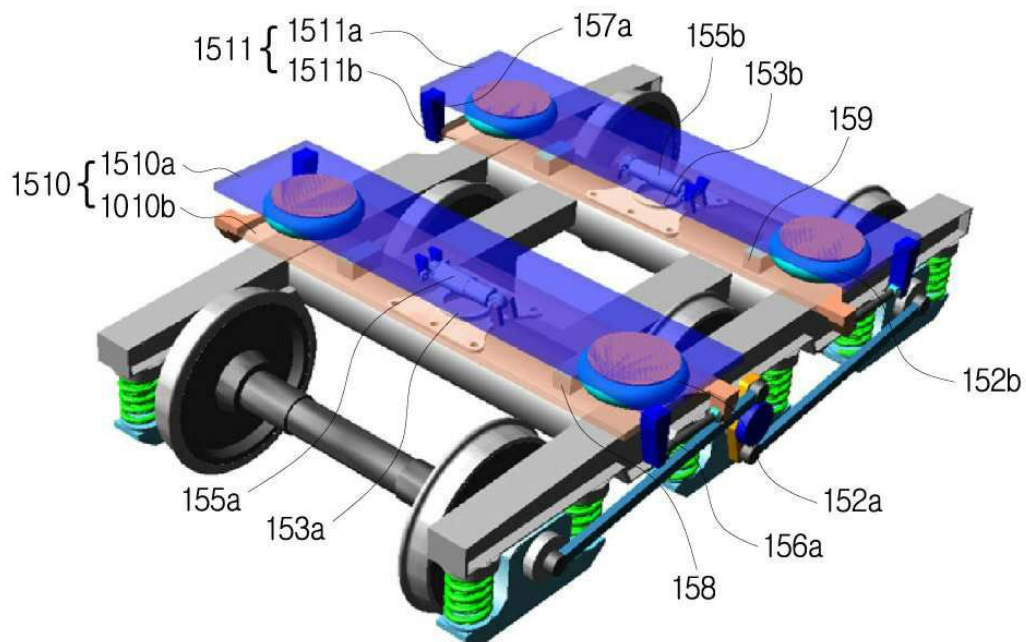
도면8



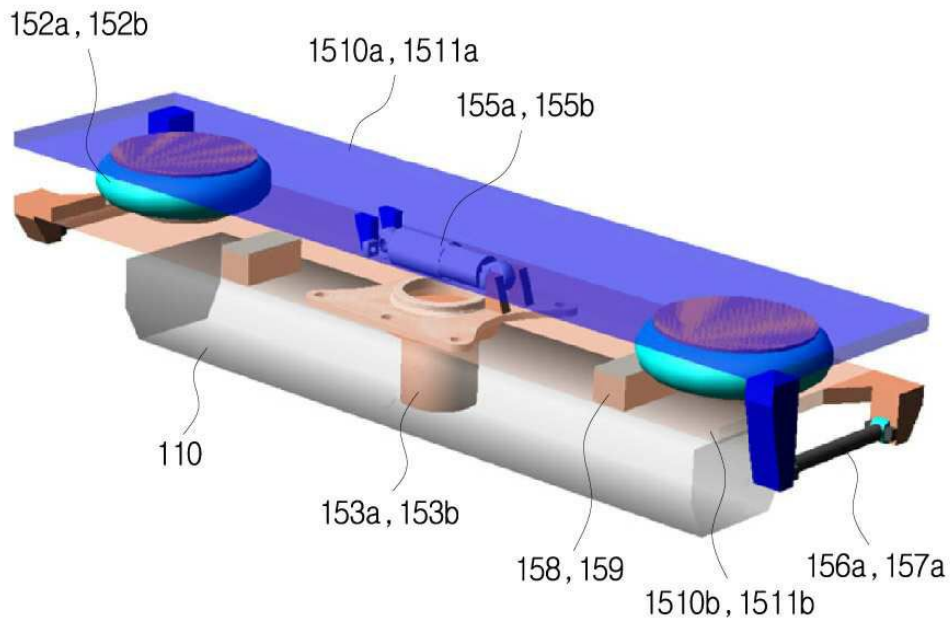
도면9



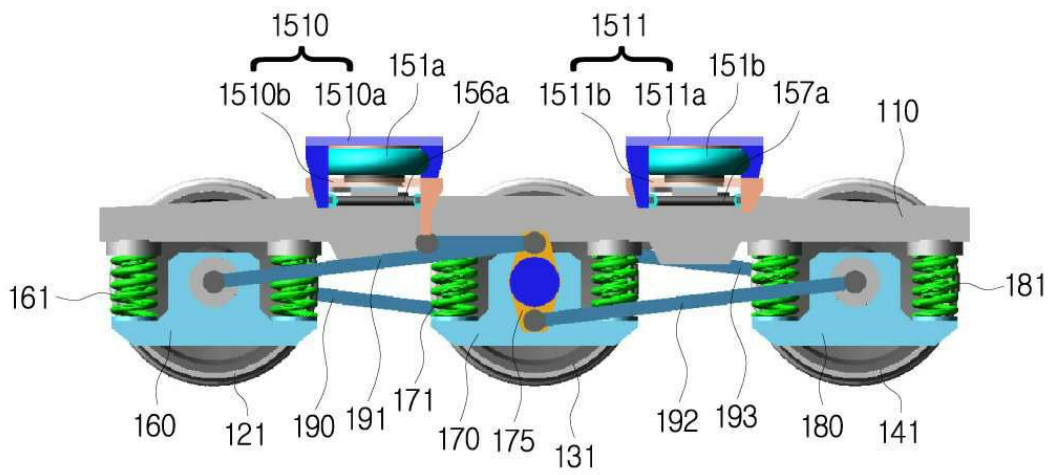
도면10



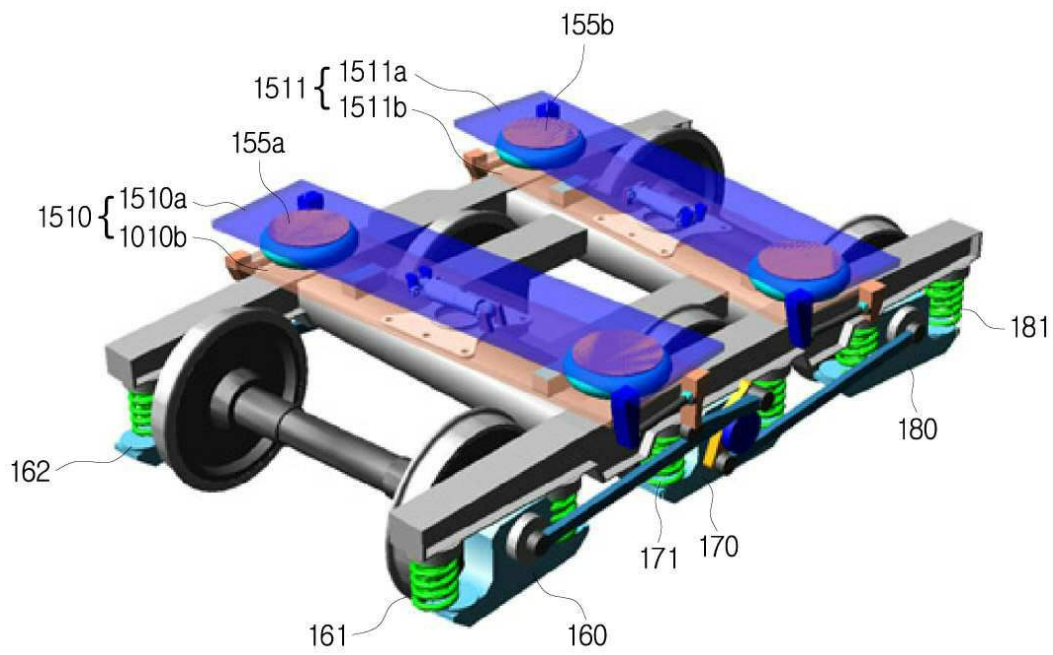
도면11



도면12



도면13



도면14

