



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월09일
(11) 등록번호 10-1306282
(24) 등록일자 2013년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61F 5/38 (2006.01) B61B 13/04 (2006.01)
B61F 5/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0119434
(22) 출원일자 2011년11월16일
심사청구일자 2011년11월16일
(65) 공개번호 10-2013-0053789
(43) 공개일자 2013년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP06127381 A
US05934198 A
JP2000071980 A
JP2002505638 A

(73) 특허권자
한국철도기술연구원
경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)
(72) 발명자
이안호
서울특별시 서초구 방배로45길 2, 6동 204호 (방배동, 삼호아파트)
류상환
서울특별시 동작구 동작대로45길 22, 이수교 KCC스위첸A 104-602 (동작동, 이수교KCC스위첸)
조봉관
서울특별시 강남구 대치2동 9동1404호
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 공창범

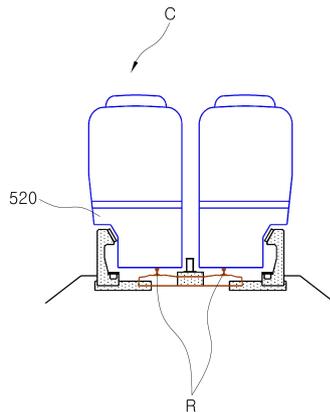
(54) 발명의 명칭 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치

(57) 요약

본 발명은 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 편심 모노레일 카에 설치되어, 선로의 곡률 및 차량의 속도를 별도로 측정하지 않더라도 자동으로 적절한 틸팅 각도로 차체를 조절하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치에 관한 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 편심 모노레일 카에 설치되는 틸팅 장치에 있어서, 대차의 상부에 설치되는 틸팅 실린더와, 상기 틸팅 실린더를 제어하는 틸팅 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

편심 모노레일 카는 차체와 대차로 이루어지되,
 상기 대차의 상부에 설치되는 틸팅 실린더와,
 상기 틸팅 실린더를 제어하는 틸팅 제어부로 이루어지는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치에 있어서,
 상기 대차는 하부 양측에 형성되는 고정암과 브라켓과,
 상기 고정암과 브라켓 사이에 설치되는 주행륜과,
 상기 고정암의 단부에 힌지결합되는 회동암과,
 상기 회동암에 설치되는 상부휠을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 브라켓에는 하부휠이 설치되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 틸팅 실린더는 일측 단부는 상기 회동암의 상단부와 연결되고,
 타측 단부는 대차의 상부에 형성되는 실린더 지지부와 연결되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 틸팅 제어부는 유압유가 수용되는 저장탱크와,
 상기 저장탱크의 상부에 구비되되, 상기 틸팅 실린더와 연결되는 방향 전환 밸브와,
 상기 저장탱크의 내부에 구비되되, 상기 방향 전환 밸브와 연결되는 파일럿 밸브와,
 상기 파일럿 밸브를 제어하는 중력추와,
 상기 저장탱크, 파일럿 밸브, 방향 전환 밸브와 연결되는 유압펌프로 이루어지는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 파일럿 밸브의 양측 단부에는 각각 상기 방향 전환 밸브의 양측 단부와 연결되는 제1,2제어관로가 형성되고,
 중심부에는 상기 유압펌프와 연결되는 제2공급관로가 형성되며,

내측에 구비되는 제1로드의 양측 단부에는 상기 제1,2제어관로를 개폐하는 제1,2막음부재가 형성되고,
상기 제1로드의 중심부에는 상기 제2공급관로를 개폐하는 제3막음부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 중력추의 상단은 저장탱크의 상부에 힌지결합되고,
상기 제1로드의 단부는 상기 중력추에 힌지결합되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,
상기 방향 전환 밸브의 중심부에는 상기 유압펌프와 연결되는 제1공급관로가 형성되고,
상기 제1공급관로의 양측에는 상기 틸팅 실린더의 양측 단부와 연결되는 제1,2유압관로가 형성되며,
내측에 구비되는 제2로드의 중심부에는 상기 제1공급관로 및 제1,2유압관로를 개폐하는 제6막음부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 방향 전환 밸브는 저장탱크와 서로 연통되는 제1,2연통구가 형성되되,
상기 제2로드의 양단부에는 상기 제1,2연통구를 개폐하는 제4,5막음부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 9

제3항에 있어서,
상기 틸팅 실린더의 내부에 구비된 제4로드의 중심부에는 상기 회동암을 이동시키는 제3피스톤이 형성되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,
상기 대차의 상부 양측에 설치되는 제1,2에어 스프링의 내부 압력을 제어하는 에어 실린더가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 에어 실린더는 서로 격리되는 제1실린더 및 제2실린더와,
상기 제1,2실린더를 관통하는 제3로드와,

상기 제3로드의 양측에 형성되는 제1,2피스톤으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1실린더의 양측에는 상기 제1,2에어 스프링과 연결되는 제1,2에어관로가 형성되고,

상기 제2실린더의 양측에는 상기 제1,2유압관로와 연결되는 제3,4유압관로가 형성되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 에어 실린더에는 에어 컴프레서가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

청구항 14

제4항에 있어서,

상기 유압펌프에는 상기 방향 전환 밸브 및 과일릿 밸브로 유압유를 공급하기 위한 공급관로가 형성되고,

상기 공급관로에는 축압기가 구비되는 것을 특징으로 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 편심 모노레일 카에 설치되어, 선로의 곡률 및 차량의 속도를 별도로 계측하지 않더라도 자동으로 적절한 틸팅 각도로 차체를 조절하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 틸팅 장치(차체 경사장치)는 베어링 가이드식과 링크식으로 나누어지며 곡선부 주행시 차체를 곡선의 안쪽으로 기울어지게 하는 기술로서, 곡선부를 주행할 때 발생하는 원심가속도의 횡방향 성분을 중력가속도의 횡방향 성분으로 감쇄시켜 결과적으로 승객이 느끼는 횡가속도를 저감시키는 기술이다.

[0003] 이러한 차체 경사(틸팅) 기술을 철도 차량에 적용하면 승차감의 향상뿐만 아니라 곡선부 통과속도를 증가시킬 수 있게 되므로 운행시간이 단축되며, 곡선부 통과시의 가,감속 빈도도 줄어들어 그 만큼의 에너지 소비도 줄일 수 있게 된다.

[0004] 또한, 이러한 틸팅 장치를 사용하게 함으로써, 차량이 곡선부를 주행할 때, 곡선의 곡률에 따라 다르지만 약 30%정도의 속도 향상을 가능하게 한다.

[0005] 이러한 틸팅 장치의 일 예로 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 한국등록특허 제10-0604421호의 기술이 있는데, 그 기술적 특징은 틸팅장치(130)가 구비된 철도차량에 있어서, 차량의 무게 중심이 낮아지도록 틸팅 동작되는 차체의 바닥부가 대차(100)의 사이드 프레임(103)보다 하부에 위치되도록 구성되며, 상기 틸팅장치(130)가 구비된 철도차량은 차체의 각 일측단이 연결되어 차체가 상호 연결되도록 하는 대차(100)와, 상기 대차(100)에 차체의 일측단이 각각 연결 고정되며, 내부차체의 양단을 지지하는 외부차체(120)와, 상기 외부차체(120)에 고정되며, 곡선주행시 틸팅작용을 하되 사이드 프레임(103) 보다 하부에 위치되는 내부차체(110)와 상기 외부차체

(120)에 내부차체의 양단이 고정됨과 동시에, 내부차체(110)를 지지할 수 있도록 형성된 몸체 지지부(122)와, 상기 내부차체(110)에 틸팅작용이 이루어질 수 있도록 틸팅제어하는 틸팅장치(130)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0006] 그런데, 한국등록특허 제10-0604421호의 기술은 차량이 곡선 구간을 주행할 때, 차체를 기울어지게 하여 승객들이 횡가속도를 느끼지 못하도록 함으로써, 승차감을 높이고, 주행의 안정성을 높이는 장점이 있으나, 이러한 틸팅 장치는 선로의 곡률 및 차량의 속도 등 여러 가지를 계산하여 틸팅 정도를 제어 하기 때문에 그 구조가 복잡하며, 나아가, 모노레일에는 적용하기가 용이하지 않은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 모노레일 카의 주행륜을 편심되게 형성하고, 주행륜의 타측부에는 상부휠을 형성하여 모노레일 카도 틸팅 조절을 할 수 있게 하되, 틸팅 장치의 내부에 중력추를 구비함으로써, 별도로 선로의 곡률이나 차량의 주행속도를 측정하지 않더라도, 차체를 적절한 틸팅 각도로 자동 조절할 수 있게 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 대차에 구비된 에어 스프링과 틸팅 장치를 서로 연결하여, 틸팅 작용에 따라 양측에 구비된 에어 스프링의 내부 압력을 각각 조절함으로써, 보다 용이하고 안정적으로 틸팅 각도를 조절할 수 있게 하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은;

[0010] 편심 모노레일 카는 차체와 대차로 이루어지되, 상기 대차의 상부에 설치되는 틸팅 실린더와, 상기 틸팅 실린더를 제어하는 틸팅 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기 대차는 하부 양측에 형성되는 고정암과 브라켓과, 상기 고정암과 브라켓 사이에 설치되는 주행륜과, 상기 고정암의 단부에 힌지결합되는 회동암과, 상기 회동암에 설치되는 상부휠을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때, 상기 틸팅 실린더는 일측 단부는 상기 회동암의 상단부와 연결되고, 타측 단부는 대차의 상부에 형성되는 실린더 지지부와 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 상기 틸팅 제어부는 유압유가 수용되는 저장탱크와, 상기 저장탱크의 상부에 구비되되, 상기 틸팅 실린더와 연결되는 방향 전환 밸브와, 상기 저장탱크의 내부에 구비되되, 상기 방향 전환 밸브와 연결되는 파일럿 밸브와, 상기 파일럿 밸브를 제어하는 중력추와, 상기 저장탱크, 파일럿 밸브, 방향 전환 밸브와 연결되는 유압펌프로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 상기 파일럿 밸브의 양측 단부에는 각각 상기 방향 전환 밸브의 양측 단부와 연결되는 제1,2제어관로가 형성되고, 중심부에는 상기 유압펌프와 연결되는 제2공급관로가 형성되며, 내측에 구비되는 제1로드의 양측 단부에는 상기 제1,2제어관로를 개폐하는 제1,2막음부재가 형성되고, 상기 제1로드의 중심부에는 상기 제2공급관로를 개폐하는 제3막음부재가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 중력추의 상단은 저장탱크의 상부에 힌지결합되고, 상기 제1로드의 단부는 상기 중력추에 힌지결합되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 방향 전환 밸브의 중심부에는 상기 유압펌프와 연결되는 제1공급관로가 형성되고, 상기 제1공급관로의 양측에는 상기 틸팅 실린더의 양측 단부와 연결되는 제1,2유압관로가 형성되며, 내측에 구비되는 제2로드의 중심부에는 상기 제1공급관로 및 제1,2유압관로를 개폐하는 제4막음부재가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서, 상기 방향 전환 밸브는 저장탱크와 서로 연통되는 제1,2연통구가 형성되되, 상기 제2로드의 양단부에는 상기 제1,2연통구를 개폐하는 제4,5막음부재가 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 한편, 상기 틸팅 실린더의 내부에 구비된 제4로드의 중심부에는 상기 회동암을 이동시키는 제3피스톤이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고, 상기 대차의 상부 양측에 설치되는 제1,2에어 스프링의 내부 압력을 제어하는 에어 실린더가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이때, 상기 에어 실린더는 서로 격리되는 제1실린더 및 제2실린더와, 상기 제1,2실린더를 관통하는 제3로드와, 상기 제3로드의 양측에 형성되는 제1,2피스톤으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 여기서, 상기 제1실린더의 양측에는 상기 제1,2에어 스프링과 연결되는 제1,2에어관로가 형성되고, 상기 제2실린더의 양측에는 상기 제1,2유압관로와 연결되는 제3,4유압관로가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 한편, 상기 에어 실린더에는 에어 컴프레서가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 그리고, 상기 유압펌프에는 상기 방향 전환 밸브 및 파일럿 밸브로 유압유를 공급하기 위한 공급관로가 형성되고, 상기 공급관로에는 축압기가 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 모노레일 카의 주행륜을 편심되게 형성하고, 주행륜의 타측부에는 상부휠을 형성하여 모노레일 카도 틸팅 조절을 할 수 있게 하되, 틸팅 장치의 내부에 증력추를 구비함으로써, 별도로 선로의 곡률이나 차량의 주행속도를 계측하지 않더라도, 차체를 적절한 틸팅 각도로 자동 조절할 수 있게 하는 효과가 있다.
- [0025] 그리고, 본 발명은 대차에 구비된 에어 스프링과 틸팅 장치를 서로 연결하여, 틸팅 작용에 따라 양측에 구비된 에어 스프링의 내부 압력을 각각 조절함으로써, 보다 용이하고 안정적으로 틸팅 각도를 조절할 수 있게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래의 차량에 설치된 틸팅 장치의 측면도이다.
- 도 2는 종래의 차량에 설치된 틸팅 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 틸팅 장치가 구비된 편심 모노레일 시스템의 개념도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치의 개념도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 편심 모노레일 타의 자동 틸팅 장치가 오른쪽으로 틸팅되는 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 그리고, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 기술된 실시 예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다.
- [0028] 도 3은 본 발명에 따른 틸팅 장치가 구비된 편심 모노레일 시스템의 개념도이고, 도 4는 본 발명에 따른 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치의 개념도이고, 도 5는 본 발명에 따른 편심 모노레일 타의 자동 틸팅 장치가 오른쪽으로 틸팅되는 상태도이다.
- [0029] 본 발명은 모노레일 카(C)에 설치되어 틸팅 각도를 자동으로 조절하는 편심 모노레일 카의 자동 틸팅 장치(300)에 관한 것으로 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 그 구성은 모노레일 카(C)의 하부에 구비되는 대차(200)의 상부에 설치되는 틸팅 실린더(270)와 상기 틸팅 실린더(270)를 제어하는 틸팅 제어부로 이루어진다.
- [0030] 여기서, 상기 대차(200)는 주행 방향의 일측으로 편심되게 설치되는 주행륜(210)과 상기 주행륜(210)의 일측에

설치되는 고정암(240)과 상기 고정암(240)의 단부에 힌지결합되는 회동암(250)과 상기 회동암(250)에 설치되는 상부휠(260)과 상기 주행륜(210)의 타측에 형성되는 브라켓(220)에 설치되는 하부휠(230)로 이루어진다.

[0031] 그래서, 편심 모노레일 카(C)는 상기 하부휠(230)과 상부휠(260)에 의해 균형을 유지하여 전복되는 것을 방지할 수 있어, 주행륜(210)이 레일(R)의 상부를 안정적으로 주행할 수 있게 된다.

[0032] 이때, 상기 틸팅 실린더(270)의 일측 단부는 상기 회동암(250)의 상단부와 힌지결합으로 연결되고, 타측 단부는 대차(200)의 상부에 형성되는 실린더 지지부(280)와 연결되어, 상기 틸팅 제어부의 제어에 의해 상기 회동암(250)을 일정 각도로 회전시킴으로써, 모노레일 카(C)의 틸팅 각도를 조절하게 된다.

[0033] 그리고, 상기 틸팅 실린더(270)와 대차(200)의 사이에는 상부휠 지지스프링(274)이 구비되는데, 상기 틸팅 실린더(270)는 상기 대차(200)에 별도의 가이드부(미도시)를 형성하는 등 다양한 형태로 슬라이딩 가능하게 설치함으로써, 상기 상부휠 지지스프링(274)의 탄성력에 의해 주행 중에 발생하는 진동 및 충격을 흡수하여 모노레일 카(C)의 승차감을 높이게 되고, 안정적인 주행을 가능하게 한다.

[0034] 또한, 상기 틸팅 실린더(270)와 회동암(250)의 사이에는 압력 보상스프링(272)이 구비되는데, 상기 압력 보상스프링(272)의 탄성력의 세기를 조절함으로써, 상기 틸팅 제어부에서 발생하는 제어력(유압)에 의해 제3피스톤(278)을 가압하여 제4로드(276)의 움직이는 정도를 조절할 수 있게 되어 모노레일 카(C)의 틸팅 정도를 정확하게 조절할 수 있게 된다.

[0035] 한편, 상기 틸팅 제어부는 유압유가 수용되는 저장탱크(410)와 상기 저장탱크(410)의 상부에 구비되는 방향 전환 밸브(450)와 상기 저장탱크(410)의 내부에 구비되는 파일럿 밸브(430)와 상기 파일럿 밸브(430)를 제어하는 중력추(440)와 의 측부에 구비되어 상기 저장탱크(410), 파일럿 밸브(430), 방향 전환 밸브(450)와 연결되는 유압펌프(420)로 이루어진다.

[0036] 여기서, 상기 파일럿 밸브(430)는 상기 저장탱크(410)의 상부에 설치된 방향 전환 밸브(450)와 연결되는데, 상기 파일럿 밸브(430)의 양측 단부에는 각각 제1제어관로(434)와 제2제어관로(436)가 형성되어, 상기 방향 전환 밸브(450)의 양측 단부와 연결되게 된다.

[0037] 그리고, 상기 파일럿 밸브(430)의 중심부에는 제2공급관로(404)가 형성되는데, 상기 제2공급관로(404)는 유압펌프(420)와 연결되어 유압유를 공급받게 된다.

[0038] 한편, 상기 파일럿 밸브(430)의 내부에는 제1로드(432)가 형성되는데, 상기 제1로드(432)의 양측 단부에는 피스톤 및 개폐 밸브 역할을 하는 제1,2막음부재(432a, 432b)가 형성되고, 중심부에는 제3막음부재(432c)가 형성된다.

[0039] 이때, 상기 제1,2막음부재(432a, 432b)는 제1로드(432)의 이동에 따라 파일럿 밸브(430)의 양측 단부에 형성된 제1,2제어관로(434, 436)를 개폐하게 되고, 상기 제3막음부재(432c)는 파일럿 밸브(430)의 중심부에 형성된 제2공급관로(404)를 개폐하게 된다.

[0040] 한편, 상기 파일럿 밸브(430)의 일측에는 상기 제1로드(432)와 힌지 결합되는 연결부재(432d)가 돌출형성되는데, 상기 연결부재(432d)의 단부는 상기 중력추(440)에 힌지결합된다.

[0041] 이때, 상기 중력추(440)의 상단은 상기 저장탱크(410)의 상부로 돌출되어, 힌지축(442)으로 힌지결합되어, 모노레일 카(C)가 곡선 구간을 주행시에 발생하는 원심력에 의해 일측 방향으로 기울어질 때, 상기 파일럿 밸브(430)의 제1로드(432)를 이동시키게 된다.

[0042] 즉, 모노레일 카(C)에 작용하는 원심력에 의한 기울어짐 정도에 따라 제1,2제어관로(434, 436) 및 제2공급관로(404)를 개폐하게 되어, 원심력에 의한 모노레일 카(C)의 기울어짐에 따라 상기 파일럿 밸브(430)와 연결된 방향 전환 밸브(450)를 제어하여, 유압유의 공급 방향을 조절하게 된다.

[0043] 그리고, 상기 방향 전환 밸브(450)는 상기 파일럿 밸브(430)와 연결될 뿐만 아니라, 상기 틸팅 실린더(270) 및 유압펌프(420)와도 연결되는데, 상기 방향 전환 밸브(450)의 중심부에는 제1공급관로(402)가 형성되어 상기 유압펌프(420)와 연결됨으로써, 유압유를 공급받게 되고, 양측단부에는 전술한 바와 같이 제1,2제어관로(434, 436)가 연결되며, 상기 제1공급관로(402)의 양측에는 각각 제1유압관로(460)와 제2유압관로(470)가 형성되어, 상기 틸팅 실린더(270)의 양측단부와 연결된다.

[0044] 여기서, 상기 방향 전환 밸브(450)의 내부에는 제2로드(452)가 형성되는데, 상기 제2로드(452)의 양측 단부에는 피스톤 및 개폐 밸브 역할을 하는 제4,5막음부재(452a, 452b)가 형성되고, 중심부에는 제6막음부재(452c)가 형성

된다.

- [0045] 이때, 상기 제4,5막음부재(452a, 452b)는 상기 방향 전환 밸브(450)의 양측부에 연결된 제1,2제어관로(434, 436)에 의해 좌우로 이동되게 되고, 이에 따라, 상기 제2로드(452)의 중심부에 형성된 상기 제6막음부재(452c)가 이동하게 되어, 상기 제1공급관로(402)와 제1,2유압관로(460, 470)를 개폐하여 틸팅 실린더(270)로 공급되는 유압유의 방향을 제어하게 된다.
- [0046] 그래서, 상기 틸팅 실린더(270)의 내부에 구비된 제3피스톤(278)을 이동시키게 되고, 이에 따라 제4로드(276)가 이동하게 되어, 상기 제4로드(276)의 단부에 힌지 결합으로 연결된 회동암(250)을 회전시키게 됨으로써, 모노레일 카(C)의 틸팅 각도를 조절하게 된다.
- [0047] 한편, 상기 방향 전환 밸브(450)의 양측부에는 저장탱크(410)와 연통되는 제1,2연통구(456, 458)가 형성되는데, 상기 제1,2연통구(456, 458)는 제2로드(452)의 양측 단부에 형성된 제4,5막음부재(452a, 452b)에 의해 개폐되게 된다.
- [0048] 그래서, 상기 틸팅 실린더(270)의 내부에 형성된 제3피스톤(278)의 움직임에 따라 틸팅 실린더(270) 내부에서 배출되고, 상기 제1,2유압관로(460, 470)를 통하여 방향 전환 밸브(450)로 유입되는 유압유를 저장탱크(410)로 배출하게 된다.
- [0049] 즉, 상기 틸팅 실린더(270)의 내부에 형성된 제3피스톤(278)의 움직임에 따라 틸팅 실린더(270) 내부의 유압유가 배출되고, 이렇게 배출된 유압유는 상기 제1,2유압관로(460, 470)를 통하여 방향 전환 밸브(450)로 유입되게 되면, 상기 제2로드(452)의 중심에 형성된 제6막음부재(452c)에 작용하여 방향 전환 밸브(450)가 오작동을 일으킬 수 있기 때문에, 상기 제1,2연통구(456, 458)를 형성하여, 방향 전환 밸브(450)으로 유입된 유압유가 저장탱크(410)로 배출되도록 함으로써, 상기 제6막음부재(452c)를 가압하는 것을 방지하여, 방향 전환 밸브(450)의 오작동을 방지하게 된다.
- [0050] 그리고, 상기 파일럿 밸브(430)에도 제3,4연통구(438, 439)가 형성되어, 상기 방향 전환 밸브(450)의 내부에 형성된 제4,5막음부재(452a, 452b)의 이동에 의해 방향 전환 밸브(450) 내부의 유압유가 제1,2제어관로(434, 436)를 통하여 파일럿 밸브(430)로 유입될 때, 상기 제3,4연통구(438, 439)를 통하여 저장탱크(410)로 배출되게 하여 유압유에 의하여 파일럿 밸브(430)의 오작동을 방지하게 된다.
- [0051] 한편, 상기 유압펌프(420)는 전술한 바와 같이 저장탱크(410), 파일럿 밸브(430), 방향 전환 밸브(450)와 연결되는데, 상기 저장탱크(410)와의 사이에는 유입관로(424)가 형성되어 저장탱크(410)에 수용된 유압유를 공급받게 되고, 상기 파일럿 밸브(430)와 방향 전환 밸브(450) 사이에는 공급관로(422)가 형성되어 유압유를 공급하게 된다.
- [0052] 이때, 상기 공급관로(422)는 제1공급관로(402)와 제2공급관로(404)로 분기되어 각각 상기 방향 전환 밸브(450)와 파일럿 밸브(430)에 연결된다.
- [0053] 그리고, 상기 공급관로(422)에는 축압기(428)가 구비되는데, 상기 축압기(428)의 내부에는 질소(N)튜브(429)가 구비되어, 공급관로(422) 및 제1,2공급관로(402, 404)의 내부 유압을 적절하게 조절하게 된다.
- [0054] 즉, 상기 유압펌프(420)는 모터(426)에 의해 지속적으로 작동되어, 자동 틸팅 장치(300) 내의 유압유를 순환시키게 되는데, 전술한 파일럿 밸브(430)와 방향 전환 밸브(450)의 작동에 의해 제1,2공급관로(402, 404)가 밀폐되게 되면, 상기 유압펌프(420)에서 공급되는 유압유가 공급관로(422) 및 제1,2공급관로(402, 404)에 쌓이게 되어 내부의 압력이 올라가게 된다.
- [0055] 이때, 상기 축압기(428)의 내부에 형성된 질소튜브(429)가 수축됨으로써, 내부의 압력을 경감시키게 되고, 다시 제1,2공급관로(402, 404)가 개방되게 되면, 상기 질소튜브(429)가 원래의 크기로 돌아가려는 힘에 의해 내부의 유압유는 보다 신속하게 파일럿 밸브(430)와 방향 전환 밸브(450)로 공급되어 다른 관로로 분기하도록 하여, 보다 신속하게 본 발명의 자동 틸팅 장치(300)가 반응하도록 한다.
- [0056] 한편, 상기 제1,2공급관로(402, 404)가 장시간 밀폐된 상태를 유지하여 공급관로(422) 및 제1,2공급관로(402, 404) 내부의 압력이 일정 압력 이상 올라가게 될 경우, 상기 공급관로(422)에 구비된 압력 게이지(427)에서 이를 감지하여 상기 모터(426)의 작동을 정지시킴으로써, 유압유의 공급을 멈추게 되어 일정 이상 압력이 올라가는 것을 방지하게 된다.
- [0057] 또한, 다시 제1,2공급관로(402, 404)가 개방되게 되어 상기 압력 게이지(427)에서 감지되는 유압이 일정 이하로

낮아지게 되면, 다시 모터(426)를 작동시켜 유압유를 순환시킴으로써, 본 발명의 자동 틸팅 장치(300)가 안정적으로 동작하게 한다.

[0058] 그리고, 상기 대차(200)의 상부 양측에는 각각 제1 에어 스프링(510)과 제2 에어 스프링(520)이 구비되는데, 상기 제1,2 에어 스프링(510, 520)은 각각 제1 에어관로(512)와 제2 에어 관로(522)가 형성되어 에어 실린더(500)와 연결된다.

[0059] 여기서, 상기 에어 실린더(500)는 서로 격리되는 제1실린더(502) 및 제2실린더(504)와 상기 제1,2실린더(502,504)를 관통하는 제3로드(506)와 상기 제3로드(506)의 양측에 형성되는 제1,2피스톤(506a,506b)으로 이루어진다.

[0060] 이때, 상기 제2실린더(504)의 양측에는 상기 제1,2유압관로(460,470)와 연결되는 제3,4유압관로(540,550)가 형성된다.

[0061] 그래서, 상기 방향 전환 밸브(450)에 의해 제1유압관로(460) 또는 제2유압관로(470)로 유압유가 공급되게 되면, 상기 제3,4유압관로(540,550)로도 유압유가 공급되게 되고, 이에 따라 상기 제2실린더(504)의 내부에 구비된 제2피스톤(506b)이 이동하게 되어, 상기 제1실린더(502)의 내부에 구비된 제1피스톤(506a)이 이동하게 된다.

[0062] 이때, 상기 제1피스톤(506a)이 이동함에 따라, 제1실린더(502) 내부의 에어가 제1에어 관로(512) 또는 제2에어 관로(522)를 통하여 제1 에어 스프링(510) 또는 제2 에어 스프링(520)으로 공급되게 된다.

[0063] 그래서, 상기 틸팅 실린더(270)의 제4로드(276)가 움직이는 방향의 에어 스프링(510,520)으로 에어가 공급되게 되므로, 해당 에어 스프링(510,520)의 내부 압력이 높아지게 되어, 상기 에어 스프링(510,520)의 보강 작용에 의해, 모노레일 카(C)를 보다 빠르게 원하는 방향으로 틸팅시키게 된다.

[0064] 그리고, 상기 에어 실린더(500)에는 에어 컴프레서(540)가 더 구비되는데, 상기 제1,2 에어 스프링(510,520)이나 에어 실린더(500) 내부의 에어가 누출되거나, 온도가 낮아져 내부 압력이 낮아질 경우, 이를 보충하여 안정적으로 충격을 완충할 수 있을 뿐만 아니라, 틸팅 작용을 도울 수 있게 한다.

[0065] 한편, 상기 제1,2에어관로(512,522) 사이에는 억제밸브(530)가 형성되는데, 상기 억제밸브(530)는 내부에 미세한 통공이 형성되어 상기 제1,2에어관로(512,522)를 연결하게 된다.

[0066] 그래서, 상기 에어 실린더(500)의 작용에 의하여, 제1 에어 스프링(510)과 제2 에어 스프링(520) 중 어느 일측은 내부 압력이 높아지고, 타측은 압력이 낮아지게 되어 모노레일 카(C)의 틸팅 반응을 빠르게 한, 후, 상기 억제밸브(530)를 통하여 내부 압력이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 내부 공기가 서서히 이동하게 되어, 제1,2 에어 스프링(510,520)의 내부 압력이 동일하게 유지됨으로써, 주행시에 발생하는 충격이나 진동을 적절하게 완충시킬 수 있게 된다.

[0067] 이때, 상기 제1,2 에어 스프링(510,520)에 의해 틸팅 각도가 변화하는 만큼, 유압유의 작용에 의해 틸팅 실린더(270)가 작용하여 모노레일 카(C)는 적절한 틸팅 각도를 유지하게 된다.

[0068] 또한, 본 발명의 자동 틸팅 장치(300)는 편심 모노레일에 설치되었으나, 이러한 구성을 모노레일 카(C)가 아닌 일반적인 철도 차량에도 적용이 가능한데, 철도차량의 양측 주행륜 중에서 일측 주행륜이 수직으로 이동하도록 제어함으로써, 철도 차량의 틸팅 각도를 적절하게 자동으로 조절할 수도 있다.

[0069] 이하 기술된 본 발명의 자동 틸팅 장치(300)의 작동 관계를 설명하면, 도 5에 도시된 바와 같이 모노레일 카(C)가 곡선 구간을 주행하게 되면, 원심력이 작용하게 되어 저장탱크(410)에 구비된 중력추(440)가 좌측으로 이동하게 되고, 이에 따라 상기 중력추(440)의 측부에 연결된 연결부재(432d)에 의해 제1로드(432)가 좌측으로 이동하게 된다.

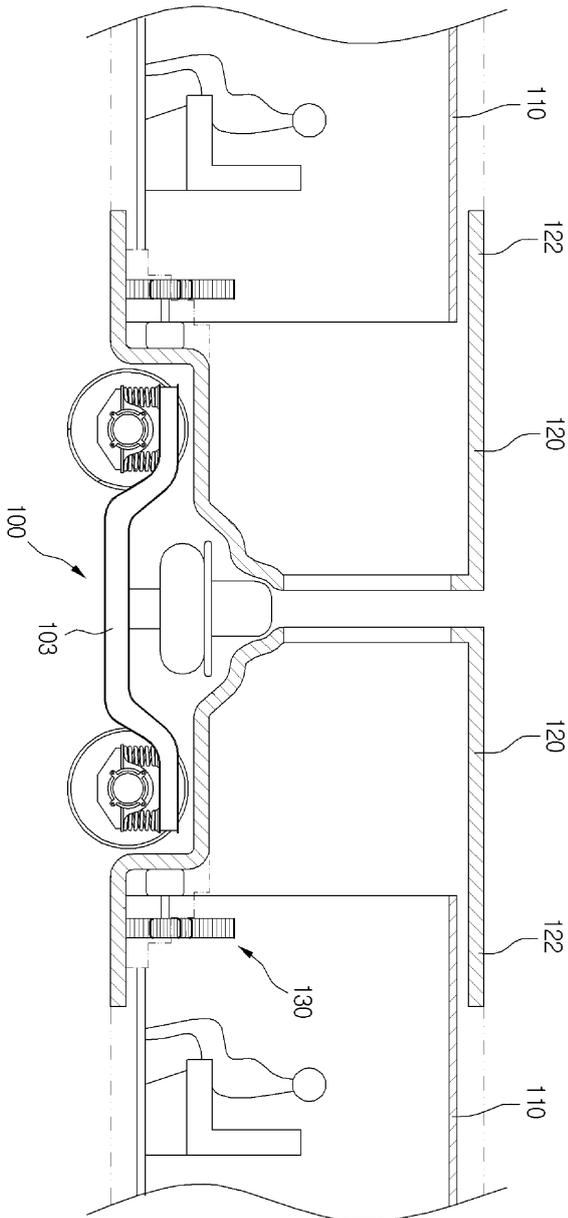
[0070] 이에 따라, 상기 제1로드(432)에 형성된 제3막음부재(432c)가 좌측으로 이동하여 제2공급관로(404)가 개방되게 되고, 제2막음부재(432d)에 의해 제2공급관로(404)로 유입된 유압유는 제1제어관로(434)를 통하여 방향 전환 밸브(450)로 유입된다.

[0071] 여기서, 상기 방향 전환 밸브(450)는 제1제어관로(434)를 통하여 유입되는 유압유에 의해 제5막음부재(452b)가 좌측으로 이동하게 되고, 이에 따라 제6막음부재(452c)가 좌측으로 이동하게 되어, 제1공급관로(402)와 제1유압관로(460)이 연통되게 되어, 유압펌프(420)에서 공급되는 유압유는 상기 제1공급관로(402)와 제1유압관로(460)

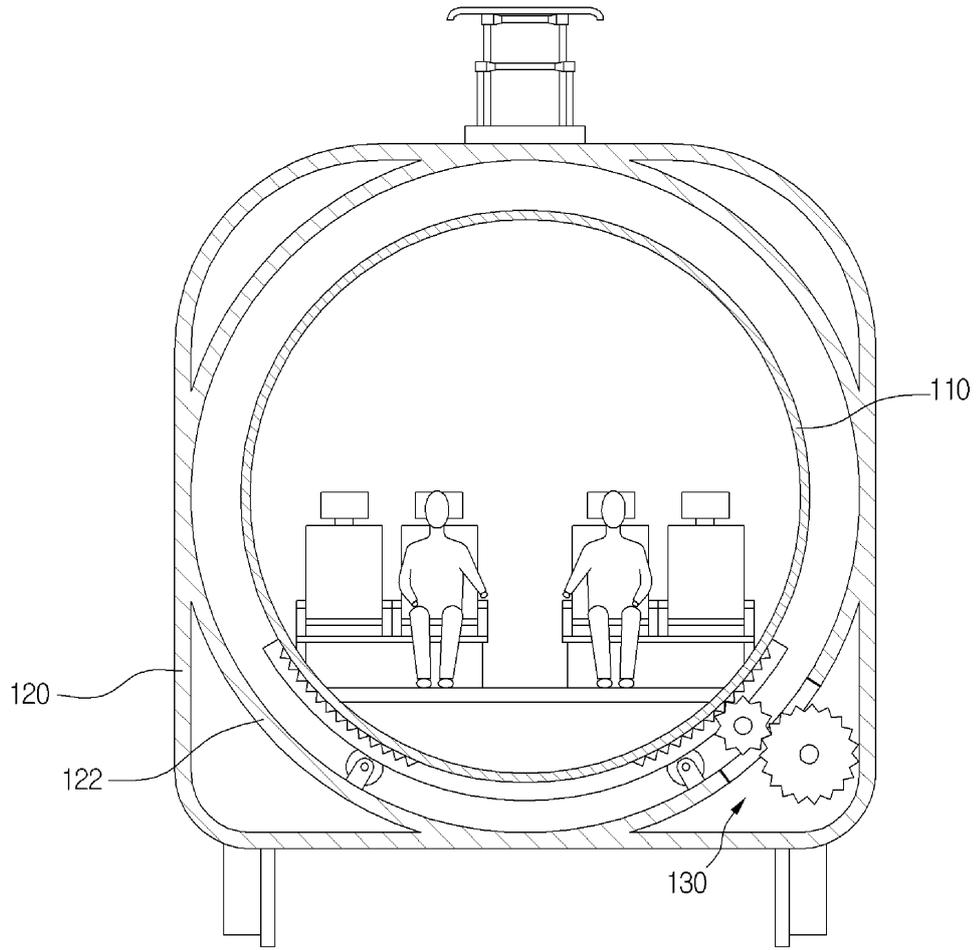
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 402 : 제1공급관로 | 402 : 제2공급관로 |
| 410 : 저장탱크 | 420 : 유압 펌프 |
| 422 : 공급관로 | |
| 430 : 파일럿 밸브 | 440 : 중력추 |
| 450 : 방향 전환 밸브 | 460 : 제1유압관로 |
| 470 : 제2유압관로 | 500 : 에어 실린더 |
| 510 : 제1 에어 스프링 | 520 : 제2 에어 스프링 |
| 530 : 억제 밸브 | 540 : 에어 컴프레셔 |

도면

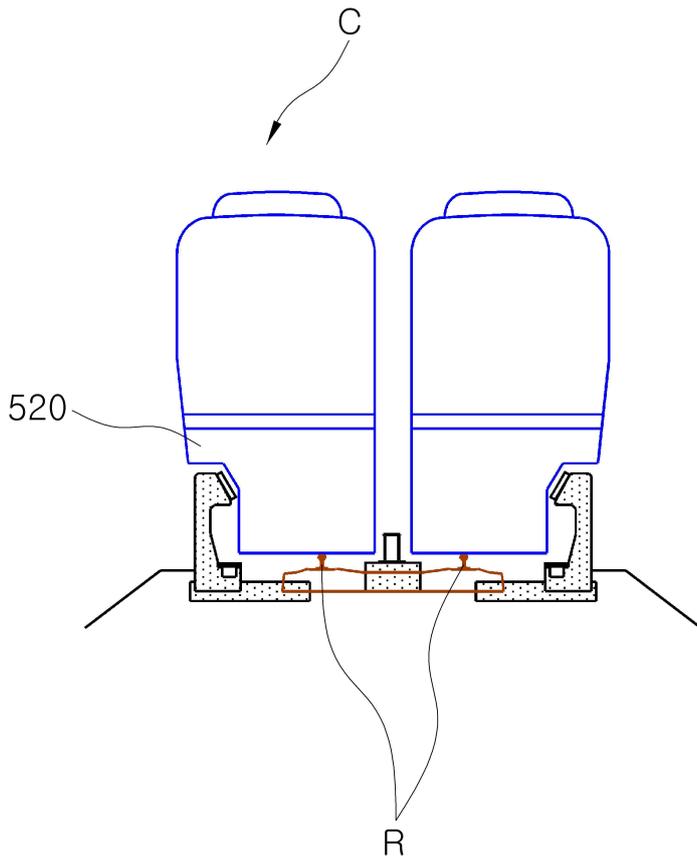
도면1



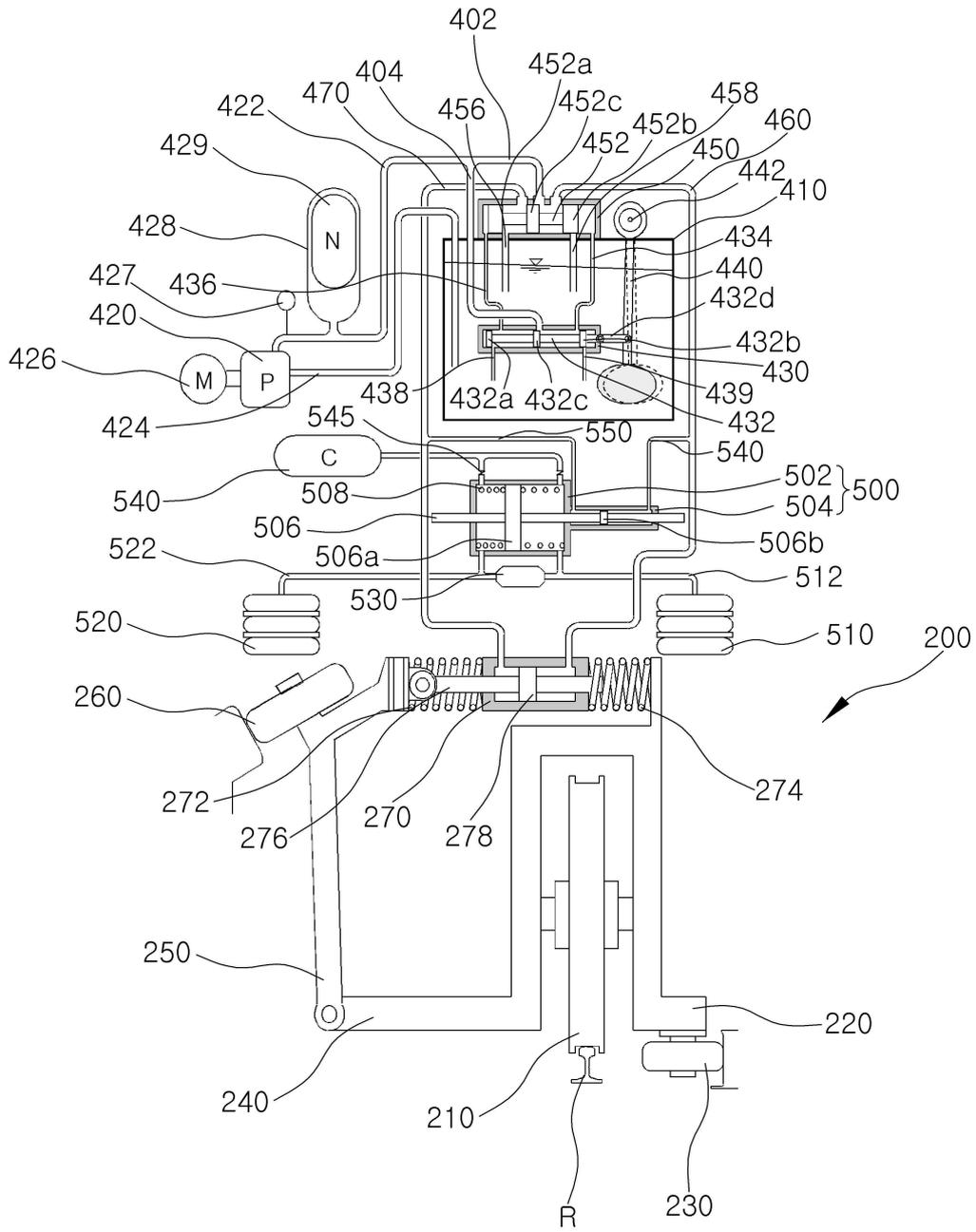
도면2



도면3



도면4



도면5

