



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월07일
(11) 등록번호 10-1261844
(24) 등록일자 2013년05월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 5/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0097326

(22) 출원일자 2011년09월27일

심사청구일자 2011년09월27일

(65) 공개번호 10-2013-0033590

(43) 공개일자 2013년04월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070049461 A*

KR100863811 B1

KR101072538 B1

KR200120763 Y1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국철도기술연구원

경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)

(72) 발명자

권삼영

대전광역시 유성구 북유성대로 219, 103동 401호
(지족동, 인앤인주상복합)

이기원

서울특별시 서초구 잠원로8길 20, 신반포한신25차
아파트 345-906 (잠원동)

조용현

서울특별시 강남구 삼성로 212, 28동 911호 (대치
동, 은마아파트)

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 송홍석

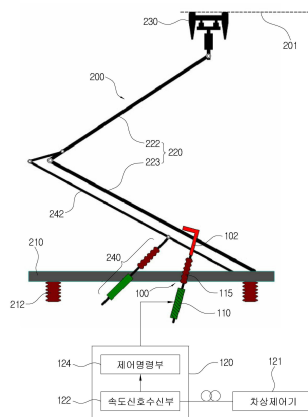
(54) 발명의 명칭 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치

(57) 요약

본 발명은 차량의 주행 속도에 따라 팬터그래프의 높이상승제한장치를 제한모드나 해제모드로 자동 변경하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이상승제한 장치에 관한 것으로; 팬터그래프의 승강시에 높이상승을 제한하는 높이상승제한수단과, 고속철도 차량의 주행 속도가 설정속도 이상이면 높이상승제한수단을 제한모드로 작동시키고 고속철도 차량의 주행속도가 설정속도 이하이면 상기 높이상승제한수단을 해제모드로 작동시키는 제어수단으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 우리나라와 같이 전차선 높이가 다른 고속선과 기존선이 번갈아 연결된 연결선 구간을 고속철도 차량이 지날 때 기관사가 팬터그래프를 승강시키지 않고 자동적으로 열차속도를 가지고 판단하여 고속선과 기존선에 맞는 높이상승제한 장치의 운행 모드(제한 또는 해제)를 자동적으로 작동시켜 기존선과 고속선이 만나는 연결선 구간에서도 역행 운행이 가능하여 여행시간을 단축시킬 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10PRTD-B056522-01
부처명	국토해양부
연구사업명	미래철도기술개발사업
연구과제명	400Km/h급 고속철도 인프라 시범적용 기술개발
주관기관	한국철도기술연구원
연구기간	2010.12.29 ~ 2014.10.28

특허청구의 범위

청구항 1

팬터그래프의 승강시에 높이상승을 제한하는 높이상승제한수단과;

고속철도 차량의 주행 속도가 설정속도 이상이면 높이상승제한수단을 제한모드로 작동시키고 고속철도 차량의 주행속도가 설정속도 이하이면 상기 높이상승제한수단을 해제모드로 작동시키는 제어수단;으로 구성되며,

상기 제어수단은;

고속철도 차량의 주행속도를 차상제어기로부터 수신받는 속도신호수신부와, 상기 속도신호수신부로부터 입력받은 주행속도 신호를 설정속도와 비교하여 주행속도가 설정속도 이상이면 상기 높이상승제한수단을 제한모드로 작동시키고 설정속도 이하이면 높이상승제한수단을 해제모드로 작동제어하는 제어명령부로 구성되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 높이상승제한수단은 팬터그래프의 상승을 제한하기 위해 팬헤드가 고정되는 절첩프레임의 상승을 제한하도록 가압하는 걸쇠와, 상기 걸쇠의 후단에 구비되어 상기 제어수단을 구성하는 제어명령부의 제어에 따라 상기 걸쇠의 길이를 가변하는 걸쇠길이제어기로 구성되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 걸쇠는 걸쇠길이제어기의 전단에 연결되고, 걸쇠길이제어기의 후단은 팬터그래프의 베이스프레임이나 팬터그래프 하부 차체 구조물에 연결되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 절첩프레임은 상부 암 및 하부 암으로 이루어지며 상기 하부 암에 상기 걸쇠가 걸리는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 걸쇠길이제어기는 상기 걸쇠의 후단에 일체로 구비되는 플런저와, 상기 제어명령부의 제어신호에 따라 여자 또는 비여자되는 솔레노이드 코일과, 상기 솔레노이드 코일이 비여자되면 상기 걸쇠가 복귀되도록 상기 플런저를 가압하는 복귀용 스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 걸쇠와 플런저 사이에는 전류가 유입되는 것을 차단하기 위한 절연체가 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 높이상승제한수단은;

팬터그래프의 하부 암 일측에 일체로 구비되어 측면으로 돌출되는 걸림턱과, 상기 제어수단의 제어에 따라 상기 걸림턱의 상측을 가압하는 가압돌부가 일단에 구비되는 걸쇠길이제어기로 구성되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 걸쇠길이제어기는;

상기 가압돌부가 일단에 구비되는 회동바와, 상기 제어수단의 제어에 따라 상기 회동바의 중간부를 가압하여 상기 회동바를 회동시키는 액츄에이터로 구성되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 회동바와 액츄에이터에는 절연체가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 차량의 주행 속도에 따라 팬터그래프의 높이상승제한장치를 제한모드나 해제모드로 자동 변경하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이상승제한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 전기철도 차량용 팬터그래프는 주행하면서 가선으로부터 차량의 주변압기에 차량운행시 필요로 하는 전원을 공급하는 집전장치로서, 차량이 고속으로 주행할수록 차량의 원활한 운행을 위해 고성능을 필요로 하는 장치이다. 이와 같은 팬터그래프는 다양한 형태가 존재하며 일 예로 공개실용신안 제20-2009-0003839호가 있다.

[0003] 그리고, 고속철도 차량에는 보호장치로서 팬터그래프의 높이상승제한장치가 장착된다. 현재 KTX나 KTX-2에 설치되어 있는 기존의 방식은 수동형 토글(Toggle) 스위치 방식의 높이상승제한장치(Extension limiter)로서, 이는 전원이 필요하지 않고 기계적으로만 구성된 장치로서, 한번 팬터그래프를 내렸다 올리면 걸쇠(Latch)가 걸려 높이상승 제한모드로 작동하고 다시 한번 더 팬터그래프를 내렸다 올리면 걸쇠(Latch)가 빠져 높이상승 해제모드로 작동하는 방식이다.

[0004] 도 1에 도시된 바와 같이 종래 수동형 토글(Toggle) 스위치 방식의 높이상승제한장치는 걸쇠(1)와 스프링(2)으

로 구성되어 있다.

- [0005] 걸쇠(1)는 하부 암(3)과 연결된 원통형 구조체에 붙어있는 형태로 되어있어 하부 암(3)이 내려오거나 올라갈 때 원통형구조체가 회전운동을 하고 따라서 걸쇠(1)는 젖혀지는 회전 운동하도록 되어있다.
- [0006] 따라서, 정적압상력제어장치(4)의 구동에 의해 팬터그래프의 팬헤드(10)를 내리면 하부 암(3)도 내려오고 걸쇠(1)도 따라서 젖혀지는 회전 운동을 하면서 걸쇠(1)가 빠지거나 다시 들어가는(걸리는) 운동을 한다. 하부 암(3)에는 턱이 붙어있어 하부 암(3)이 일정 높이로 상승하면 이 턱이 걸쇠(1)에 걸리는 원리를 이용한다.
- [0007] 이때, KTX는 프랑스 고속철도 차량인 TGV의 설계를 도입한 시스템으로서 프랑스 TGV 고속열차에도 KTX와 똑같은 수동형의 높이상승제한장치가 설치되어있다. 프랑스 TGV나 우리나라 KTX의 팬터그래프는 프랑스 회사인 Faiveley사의 제품을 사용하고 있다.
- [0008] 따라서, 높이상승제한장치도 팬터그래프의 부속품의 하나이므로 Faiveley사의 제품이다. 높이상승제한장치가 설치되게 된 계기는 1980년쯤에 고속열차를 운영하던 프랑스에서 축풍이 붙어 팬터그래프가 손상되어 날아가면서 전차선로를 10km 정도를 망가뜨리는 큰 사고가 있었던 이후에 Faiveley사에서 안전도를 높이는 차원에서 새로 설치한 시스템이다.
- [0009] 아울러, 고속철도 차량을 만들고 고속철도를 운영하고 있는 독일이나 일본, 중국 등에서는 이러한 팬터그래프 높이상승제한장치를 두고 있지 않으며, 이와 유사한 안전장치도 없다.
- [0010] 한편, 우리나라는 고속선과 기존선의 전차선 높이가 다르다. 또한, 우리나라 고속철도 노선은 고속선과 기존선이 번갈아 연결되거나 서로 자유롭게 통행할 수 있는 형태로 건설된다. 이와같은 노선에서는 수동형 팬터그래프 높이상승제한장치를 장착하고 있으면 고속선과 기존선이 만나는 연결선 구간에서 팬터그래프를 반드시 내렸다 올려야 한다. 팬터그래프를 내렸다 올리는 동안 고속열차는 외부 전원을 공급받지 못하므로 타행으로 그 구간을 통과한다. 이 구간의 길이는 약 1km 정도되고 시간으로는 약 20 ~ 30초가 경과한다.
- [0011] 따라서, 고속열차는 계속 가속하여 운행할 때 보다 최소한 30초 이상 지연된다. 예를 들어 서울에서 부산까지 가는 동안에 모두 6번의 연결선 구간이 있으므로 '30초×6번 = 180초' 이상의 여행 시간의 증가가 일어난다.
- [0012] 특히, 연결선 구간을 지날 때 기관사가 팬터그래프를 내렸다 올려야 하는 조작 시행을 잊어버리고 하지 않아 조작을 놓친 사례가 있었고, 이로 인해 설비의 고장이 발생하고 열차 운행 지연이 생긴 경우가 있었다. 이와 같이 팬터그래프를 내렸다 올려야 하는 시스템으로 인해 고속철도 안전에 나쁜 영향을 미칠 수 있다.
- [0013] 한편, 팬터그래프가 올려질 때 전차선을 만나면 전차선에 작은 양이지만 충격력을 주게 된다. 이와 같은 일이 수없이 많이 반복되면 해당 구간의 전차선이 다른 구간에 비하여 마모가 많이 발생하는 국부 마모 현상을 보일 수 있으며, 이는 사고로 이어질 수도 있고 전차선을 빨리 교체해야 하는 등 유지보수비용의 증가를 가져올 수 있다.
- [0014] 또한, 팬터그래프를 내리면 대략 시간상 20 ~ 30초(거리상 약 1km 정도)동안 외부 전원 공급이 차단되어 이 시간만큼 외부 동력없이 타력으로 주행해야 하므로 여행시간이 길어질 수밖에 없고, 외부 전원 공급이 차단되고 이때는 에어컨과 같은 차내 편의 시설의 가동을 중단하게 되는데 이로 인해 승객의 쾌적성이나 편리성이 저하될 수 있다.
- [0015] 아울러, 연결선 구간을 지날 때 기관사가 팬터그래프를 한번 내렸다 올리려면 기관사가 차량의 주차단기를 차단하고- 팬터그래프를 내리고- 연결구간(기존선과 고속선이 만나는 인터페이스 구간)을 통과하고- 팬터그래프를 다시 올리고- 차량의 주차단기를 다시 투입하는 조작을 해야 하므로 기관사의 업무량이 과중하게 되고 피로감을 증가시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 고속철도를 건설할 때 고속선과 기존선이 만나는 연결선 구간은 열차가 타행으로 주행하는 구간이므로 구배(경사)가 매우 작거나 아예 없는 구간으로 선정해야 하고 또한 팬터그래프 내림 올림 표지도 설치하여야 한다. 열차에 팬터그래프 내림 및 올림 신호를 주기 위한 루프 코일과 같은 신호 설비도 추가로 시설하여야 한다.
- [0017] 따라서, 이와 같은 추가적인 설비를 시설하여야 하고 연결선 구간의 선정이 까다로워지므로 결국은 고속철도 건설비가 증가하는 원인이 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국 공개실용신안 제20-2009-0003839호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 열차의 속도 신호를 입력받아, 속도 신호를 가지고 자체적으로 판단하여 팬터그래프 높이상승제한장치를 제한모드나 해제모드로 자동적으로 변경할 수 있는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 제공하는데 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 연결선 구간을 지날 때 기관사의 팬터그래프를 조작하지 않더라도 차량의 속도에 따라 팬터그래프의 높이 상승을 자동으로 제어함으로써 기관사의 업무량을 줄이고, 팬터그래프 조작을 위한 연결선 구간에 대한 별도의 신호 설비 등의 추가 시설이 필요없는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 제공하는데에도 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;

[0022] 팬터그래프의 승강시에 높이상승을 제한하는 높이상승제한수단과, 고속철도 차량의 주행 속도가 설정속도 이상이면 높이상승제한수단을 제한모드로 작동시키고 고속철도 차량의 주행속도가 설정속도 이하이면 상기 높이상승 제한수단을 해제모드로 작동시키는 제어수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 제공한다.

[0023] 이때, 상기 제어수단은; 고속철도 차량의 주행속도를 차상제어기로부터 수신받는 속도신호수신부와, 상기 속도신호수신부로부터 입력받은 주행속도 신호를 설정속도와 비교하여 주행속도가 설정속도 이상이면 상기 높이상승 제한수단을 제한모드로 작동시키고 설정속도 이하이면 높이상승제한수단을 해제모드로 작동제어하는 제어명령부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 높이상승제한수단은 팬터그래프의 상승을 제한하기 위해 팬헤드가 고정되는 절첩프레임의 상승을 제한하도록 가압하는 걸쇠와, 상기 걸쇠의 후단에 구비되어 상기 제어수단을 구성하는 제어명령부의 제어에 따라 상기 걸쇠의 길이를 가변하는 걸쇠길이제어기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이때, 상기 걸쇠는 걸쇠길이제어기의 전단에 연결되고, 걸쇠길이제어기의 후단은 팬터그래프의 베이스프레임이나 팬터그래프 하부 차체 구조물에 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 그리고, 상기 절첩프레임은 상부 압 및 하부 압으로 이루어지며 상기 하부 압에 상기 걸쇠가 걸리는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 걸쇠길이제어기는 상기 걸쇠의 후단에 일체로 구비되는 플런저와, 상기 제어명령부의 제어신호에 따라 여자 또는 비여자되는 솔레노이드 코일과, 상기 솔레노이드 코일이 비여자되면 상기 걸쇠가 복귀되도록 상기 플런저를 가압하는 복귀용 스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0028] 이때, 상기 걸쇠와 플런저 사이에는 전류가 유입되는 것을 차단하기 위한 절연체가 일체로 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 상기 높이상승제한수단은; 팬터그래프의 하부 압 일측에 일체로 구비되어 측면으로 돌출되는 걸림턱과, 상기 제어수단의 제어에 따라 상기 걸림턱의 상측을 가압하는 가압돌부가 일단에 구비되는 걸쇠길이제어기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 그리고, 상기 걸쇠길이제어기는; 상기 가압돌부가 일단에 구비되는 회동바와, 상기 제어수단의 제어에 따라 상기 회동바의 중간부를 가압하여 상기 회동바를 회동시키는 액츄에이터로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 상기 회동바와 액츄에이터에는 절연체가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따르면, 우리나라와 같이 전차선 높이가 다른 고속선과 기존선이 번갈아 연결된 연결선 구간을 고속철도 차량이 지날 때 기관사가 팬터그래프를 승강시키지 않고 자동적으로 열차속도를 가지고 판단하여 고속선과 기존선에 맞는 높이상승제한 장치의 운행 모드(제한 또는 해제)를 자동적으로 작동시켜 기존선과 고속선이 만나는 연결선 구간에서도 역행 운행이 가능하여 여행시간을 단축시킬 수 있다.

[0033] 특히, 연결선 구간을 통과할 때 팬터그래프로부터 계속 전기를 집전받을 수 있으므로 에어컨과 같은 차내 편의 시설을 계속 가동할 수 있어 승객의 쾌적함과 여행 만족도를 향상시킴은 물론, 연결선 구간을 지날 때 기관사가 팬터그래프를 내렸다 올리는 조작을 하지 않아도 되므로 기관사의 업무량이 경감되고 피로도가 줄어들어 보다 안전한 운전이 가능하다.

[0034] 또한, 연결선 구간에서 수동으로 팬터그래프의 승강조작시에는 전차선에 작은 양이지만 충격력을 주게 되고 수 없이 많이 반복하다 보면 연결선 구간의 전차선이 다른 구간에 비하여 마모가 많이 발생하는 현상을 원천적으로 차단하여 연결선 구간에서 팬터그래프를 내렸다 올리지 않아도 되어 연결선 구간에서 전차선의 국부 마모 현상을 방지할 수 있다.

[0035] 아울러, 고속철도를 건설시 고속선과 기존선이 만나는 연결선 구간에서의 팬터그래프 내림 올림 신호를 주기 위한 루프 코일과 같은 신호 설비가 필요 없고 연결선 구간의 선정이 자유로워 고속철도 건설 비용도 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래 팬터그래프용 수동형 높이 상승 제한 장치를 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 도시한 도면이다.
 도 3 및 도 4는 도 2에 도시한 높이 상승 제한 장치의 제한모드 및 해제모드의 작동상태를 도시한 도면이다.
 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치의 제한모드 및 해제모드의 작동상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 첨부한 도면을 참고로 하여 이하 상세히 기술되는 실시 예들에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 도시한 도면이고, 도 3 및 도 4는 도 2에 도시한 높이 상승 제한 장치의 제한모드 및 해제모드의 작동상태를 도시한 도면이고, 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치의 제한모드 및 해제모드의 작동상태를 도시한 도면이다.

[0039] 도 2 내지 도 4에 의하면, 본 발명에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치는 KTX, KTX-2 등의 300km/h 이상의 설계속도를 갖는 고속철도 차량에 탑재되어 가공 전차선(201)에 접촉하여 전기를 집전하는 팬터그래프(200)의 부속 설비이다.

[0040] 이때, 상기 팬터그래프(200)는 차량의 상부에 고정되는 베이스프레임(210)의 상부에 상하로 틸팅이 가능하도록 구비되는 절첩프레임(220)과, 상기 절첩프레임(220)의 상부에 전차선과 접촉되어 전기에너지를 집전하는 팬헤드(230)로 구성된다.

[0041] 좀 더 상세하게는 상기 절첩프레임(220)은 팬헤드(230)가 상단에 고정되는 상부 암(222) 및 하부 암(223)으로 이루어져 베이스프레임(210)의 상부에 위치하는 팬헤드(230)를 상하로 틸팅이 가능하게 한다.

- [0042] 또한, 상기 상부 암(222) 및 하부 암(223)은 입상력제어장치(240)의 구동에 따라 하부 로드(Lower rod)(242)를 작동시켜 승강된다. 상기 입상력제어장치(240)는 유압 또는 공압실린더 등으로 구성될 수 있다.
- [0043] 그리고, 상기 베이스프레임(210)은 차량의 상부에 고정시에 절연상태를 확보하기 위해 별도의 애자(212)를 베이스프레임(210)과 차량의 사이에 고정하게 된다.
- [0044] 이와 같은 팬터그래프(200)의 높이상승을 제한하기 위한 본 발명에 따른 능동형 높이 상승 제한 장치는 팬터그래프(200)의 승강시에 높이상승을 제한하는 높이상승제한수단(100)과, 고속철도 차량의 주행 속도가 설정속도 이상이면 높이상승제한수단(100)을 제한모드로 작동시키고 고속철도 차량의 주행속도가 설정속도 이하이면 상기 높이상승제한수단(100)을 해제모드로 작동시키는 제어수단(120)으로 구성된다.
- [0045] 즉, 본 발명에 따른 능동형 높이 상승 제한 장치는 고속철도 차량의 주행속도에 따라 제한모드 또는 해제모드로 작동함으로써, 고속선과 기존선이 만나는 연결선 구간을 팬터그래프(200)를 내렸다 올릴 필요도 없고, 기관사의 조작도 필요 없이 자유롭게 통과할 수 있도록 한다.
- [0046] 이하, 본 발명의 각부 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0047] 먼저, 상기 제어수단(120)은 차량의 주행속도를 차상제어기(121)로부터 수신받는 속도신호수신부(122)와, 상기 속도신호수신부(122)로부터 입력받은 주행속도 신호를 설정속도와 비교하여 주행속도가 설정속도 이상이면 상기 높이상승제한수단(100)을 제한모드로 작동시키고 설정속도 이하이면 높이상승제한수단(100)을 해제모드로 작동 제어하는 제어명령부(124)로 구성된다.
- [0048] 한편, 상기 높이상승제한수단(100)은 팬터그래프(200)의 상승을 제한하기 위해 하부 암(223)의 상승을 제한하도록 가압하는 걸쇠(Latch)(102)와, 상기 걸쇠(102)의 후단에 구비되어 상기 제어수단(120)을 구성하는 제어명령부(124)의 제어에 따라 상기 걸쇠(102)의 길이를 가변하는 걸쇠길이제어기(110)로 구성된다.
- [0049] 좀 더 상세하게 설명하면 상기 걸쇠(102)는 걸쇠길이제어기(110)의 전단에 연결되고, 걸쇠길이제어기(110)의 후단은 팬터그래프(200)의 베이스프레임(210)이나 팬터그래프 하부 차체 구조물(미도시됨)에 연결되는 형태로 구비된다.
- [0050] 상기 걸쇠(102)는 'ㄱ'자 형상으로 이루어지는 것으로, 팬터그래프(200)를 펼쳐 상승시키는 하부 암(223)이 일정 높이 이상 올라가면 하부 암(223) 자체 또는 하부 암(223)에 일체로 구비되는 턱(미도시됨)이 걸쇠(102)에 걸려 더 이상이 상승이 되지 않도록 하는 기구학적 형상과 위치를 갖도록 하고, 걸쇠길이제어기(110)는 상기 제어명령부(124)의 제어신호에 따라 길이가 가변되는 기능을 가지며, 길이가 짧아지면 높이상승제한수단(110)의 제한 모드가 되고, 길이가 길어지면 높이상승제한수단(110)의 해제 모드가 되도록 한다.
- [0051] 또한, 상기 걸쇠(102)가 직접 팬터그래프(200)를 상승시키는 하부 암(223)을 잡는 수단 외에 팬터그래프(200)의 상승 높이에 비례하는 양만큼 회전하는 부위에 걸림쇠(미도시됨)를 붙이거나 또는 별도의 회전 각도를 읽는 보조 수단을 추가로 덧붙이거나 하여 회전각의 각도를 제한하도록 하는 수단을 이용할 수도 있다.
- [0052] 상기 걸쇠길이제어기(110)는 상기 걸쇠(102)의 후단에 일체로 구비되는 플런저(112)와, 상기 제어명령부(124)의 제어신호에 따라 여자 또는 비여자되는 솔레노이드 코일(113)과, 상기 솔레노이드 코일(113)이 비여자 시에 상기 걸쇠(102)가 복귀되도록 상기 플런저(112)를 가압하는 복귀용 스프링(114)으로 이루어진다.
- [0053] 이때, 상기 걸쇠(102)와 플런저(112) 사이에는 전류가 유입되는 것을 차단하기 위한 절연체(115)가 일체로 구비된다.
- [0054] 특히, 팬터그래프(200)의 암(Arm)이 상승하면 AC 25kV와 같은 고전압이 걸리는 부위에 속해 있음에 따라 걸쇠(102)를 거쳐 걸쇠길이제어기(110)로 전류가 투입되는 것을 방지하여 절연체(115)를 걸쇠(102)나 걸쇠길이제어기(110) 전후에 추가로 구비하거나 걸쇠(102)나 걸쇠길이제어기(110) 자체를 절연체(115)로 제작하거나 감싸는 구조를 택함도 가능하다.

- [0055] 이와 같은 구조에 의해 상기 솔레노이드 코일(113)이 여자되면 걸쇠(102)가 길어져 높이상승제한수단(100)이 해제모드로 작동하고, 솔레노이드 코일(113)이 비여자되면 걸쇠(102)가 짧아져 높이상승제한수단(100)이 제한모드로 작동한다.
- [0056] 한편, 본 발명의 걸쇠길이제어기(100)는 솔레노이드 방식으로 걸쇠(102)의 길이를 조정하는 것만을 도시하였지만, 압축 공기 제어 방식으로 구성하거나 유압 제어 방식으로 구성하여, 공기압이나 유압의 크기나 공급 유무에 따라 걸쇠(102)의 길이를 조절함도 가능하다.
- [0057] 그리고, 상기 팬터그래프(200)는 고전압과 대전류, 아크가 많이 발생되는 곳에 설치되므로 속도신호수신부(122)와 제어명령부(124) 및 높이상승제한수단(100)에 대하여, 전자파 장애로부터 안전한 작동을 보장하기 위한 전자파 장애 방지 수단(미도시됨)과 접지 시스템을 채용하거나, 전자파를 차단할 수 있는 케이스나 외함에 수납하도록 함이 바람직하다.
- [0058] 또한, 본 발명의 높이상승 제한 장치는 신뢰성 있는 동작의 보장이 중요함에 따라 제어 전원이나 제어 압축 공기나 제어 유압 등 정상적인 제어에 필요한 요소가 제 기능을 발휘하지 못하는 경우는 시스템이 안정적으로 작동되도록 Fail-Safe 개념을 속도신호수신부(122)과 제어명령부(124) 및 높이상승제한수단(100)에 채용함이 바람직하다.
- [0059] 한편, 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 고속철도 팬터그래프용 능동형 높이 상승 제한 장치를 도시한 도면이다.
- [0060] 이에 의하면 능동형 높이 상승 제한 장치의 높이상승제한수단(100)은 팬터그래프(200)의 하부 암(223)의 일측에 일체로 구비되어 측면으로 돌출되는 걸림턱(224)과, 제어수단(120)의 제어에 따라 상기 걸림턱(224)의 상측을 가압하는 가압돌부(116)가 일단에 구비되는 걸쇠길이제어기(117)로 구성된다.
- [0061] 이때, 상기 걸쇠길이제어기(117)는 상기 가압돌부(116)가 일단에 구비되는 회동바(117a)와, 상기 회동바(117a)의 중간부를 가압하여 상기 회동바(117a)를 회동시키는 액츄에이터(117b)로 구성된다. 이 경우 상기 액츄에이터(117b)는 유압 또는 공압용 실린더로 이루어짐이 바람직하다.
- [0062] 따라서, 상기 걸쇠길이제어기(117)는 액츄에이터(117b)가 회동바(117a)에 비스듬히 결합되어 액츄에이터(117b)의 작동하여 회동바(117a)가 회동하여 가압돌부(116)가 상승하면 해제모드로 작동하고, 액츄에이터(117b)가 작동하여 가압돌부(116)가 하강하면 가압돌부(116)가 걸림턱(224)을 가압하여 팬터그래프(200)의 높이 상승을 제한하는 제한모드로 작동한다.
- [0063] 또한, 상기 회동바(117a)와 액츄에이터(117b)에는 절연체(118,119)를 더 구비하여 전류가 흐르는 것을 차단한다.
- [0064] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

부호의 설명

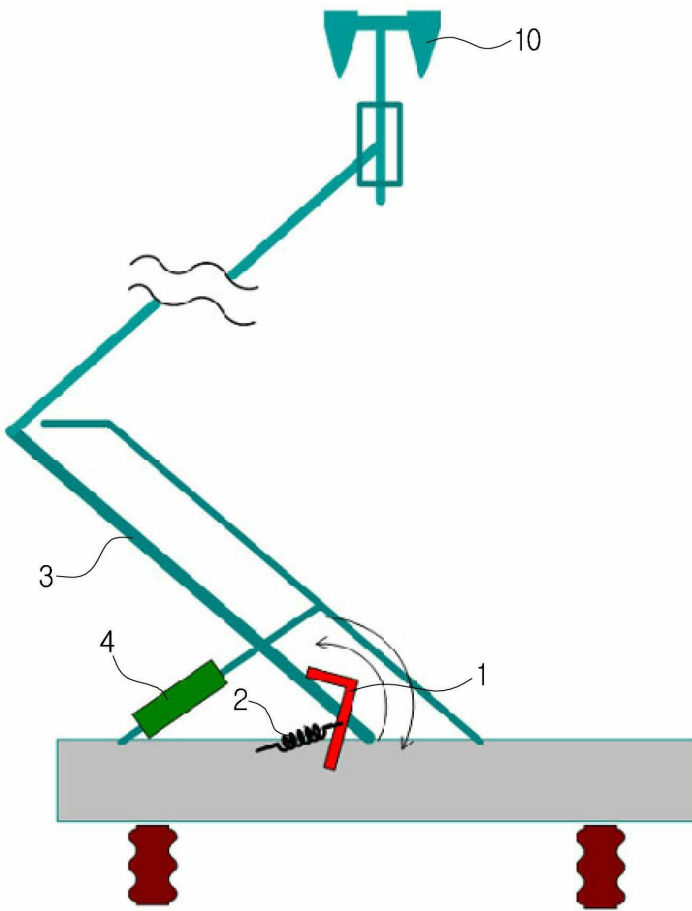
- | | |
|----------------------|--------------|
| [0065] 100: 높이상승제한수단 | 102: 걸쇠 |
| 110: 걸쇠길이제어기 | 112: 플런저 |
| 113: 솔레노이드 코일 | 114: 복귀용 스프링 |
| 120: 제어수단 | 122: 속도신호수신부 |
| 124: 제어명령부 | 200: 팬터그래프 |
| 201: 가공 전차선 | 210: 베이스프레임 |

220: 절첩프레임

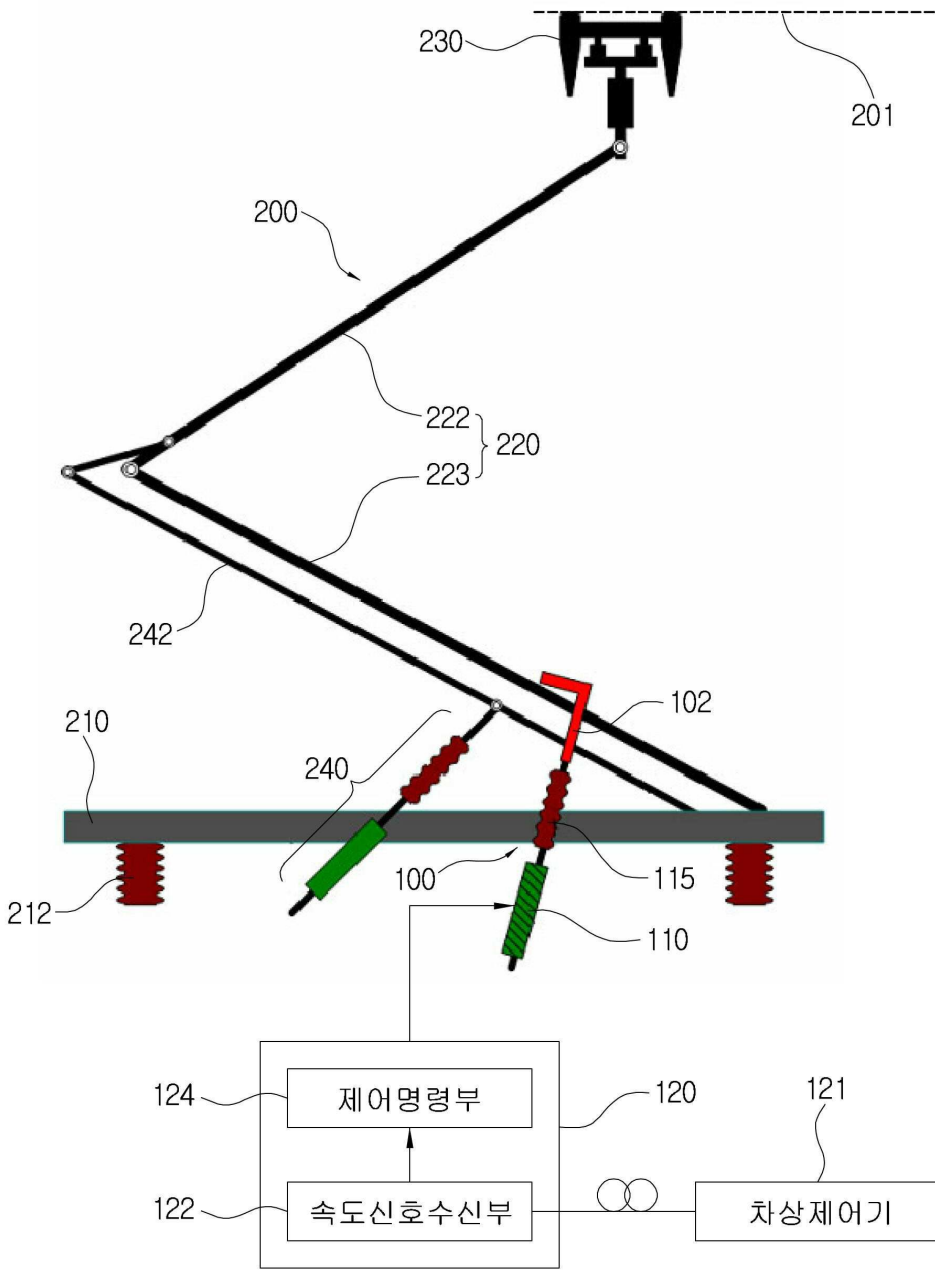
230: 팬헤드

도면

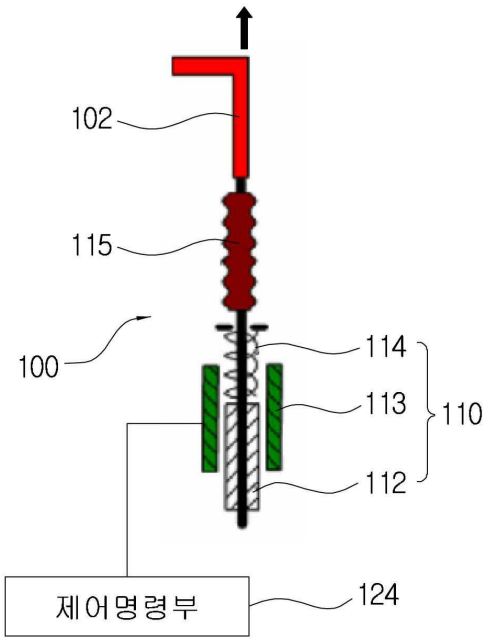
도면1



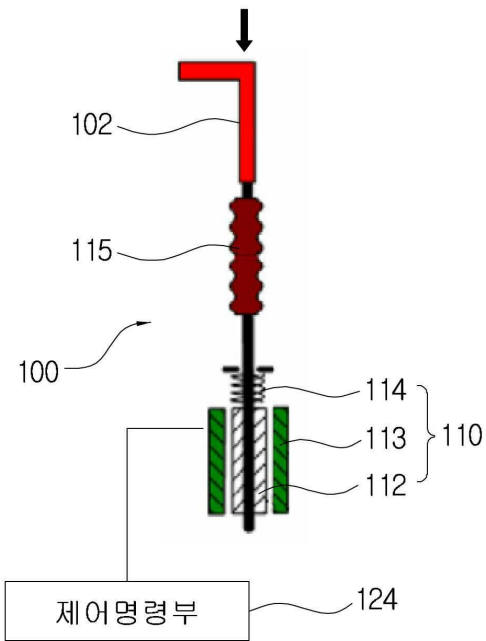
도면2



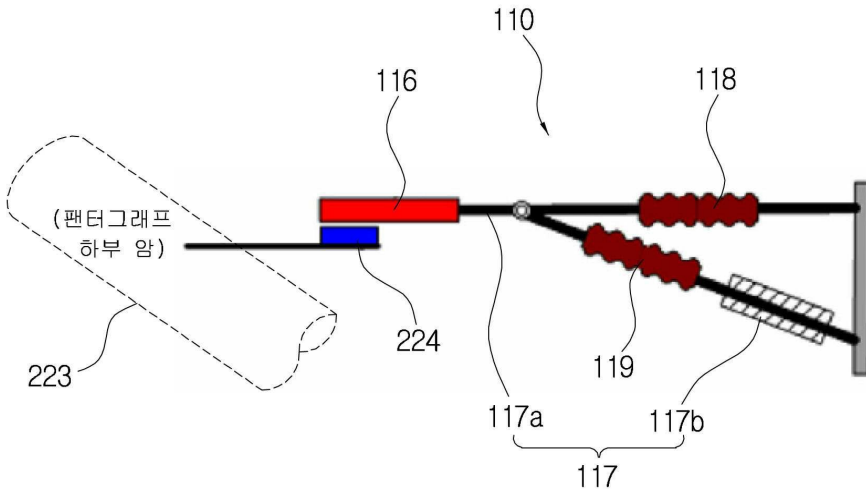
도면3



도면4



도면5



도면6

