(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월27일
(11) 등록번호 10-1982567
(24) 등록일자 2019년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01B 2/00 (2006.01) *E01D 18/00* (2006.01)
E01D 19/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01B 2/003 (2013.01)
E01D 18/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0154305
(22) 출원일자 2018년12월04일
심사청구일자 2018년12월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP08311802 A*
KR1020120035287 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
임남형
대전광역시 서구 둔산동 가람아파트 1동 1306호
박종찬
대전광역시 유성구 장대동 315-5번지 402호
유근한
경기도 광명시 하안4동 주공아파트 1013동 805호
(74) 대리인
송세근

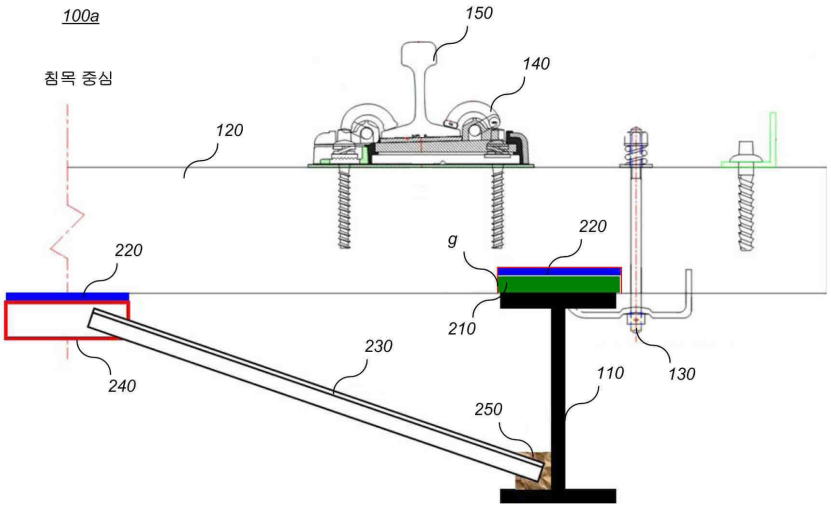
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 강민구

(54) 발명의 명칭 **종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조**

(57) 요 약

거더, 세로보 또는 종형빔과 같은 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 강부재에 연결되는 궤광 침목이 교량 종방향 또는 궤도 종방향으로 미끄러지는 슬립을 허용함으로써 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축을 무도상궤도가 용이하게 수용할 수 있고, 또한, 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 종방향 슬립을 허용하되, 횡방향 및 연직방향으로 강성을 보강하는 무도상궤도를 시공함으로써 장대레일을 안전하고 용이하게 설치할 수 있고, 이에 따라, 열차의 고속화가 가능해지는, 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조가 제공된다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
E01D 19/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 18RTRP-B137949-02
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 철도기술연구사업
연구과제명 종방향 미끄럼을 허용하는 궤광시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한국교통대학교산학협력단
연구기간 2018.03.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

거더/세로보/종형빔과 같은 강부재(110) 상에 침목(120)을 배치하고, 상기 침목(120)을 침목 고정장치(130)로 연결하며, 상기 침목(120) 상에 레일 체결장치(140) 및 레일(150)을 설치하는 무도상궤도 구조로서,

상기 침목(120)의 양측에서 상기 강부재(110)의 상부플랜지 및 침목(120) 하부에 배치되는 침목패드(210);

상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 상기 침목(120)의 양측에서 상기 침목(120) 및 침목패드(210) 사이에 설치되며, 상기 침목(120)의 중심에서 상기 침목(120) 하부에 배치되는 저마찰판(220);

상기 강부재(110)의 하부플랜지 및 ㄷ형강(240) 사이에 경사지게 설치되어 상기 침목(120)과 상기 강부재(110)를 연결하는 앵글형 브레이스(230);

상기 침목(120)의 중심에서 상기 저마찰판(220)의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스(230)의 상단 및 상기 침목(120)을 연결하는 ㄷ형강(240); 및

상기 강부재(110)의 하단부에 설치되어 상기 강부재(110)에 상기 앵글형 브레이스(230)를 용접 연결하는 연결판(Gusset Plate: 250)을 포함하되,

상기 앵글형 브레이스(230)가 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하며, 상기 침목 고정장치(130)가 상기 침목(120)과 강부재(110)의 상부플랜지를 연결하여 교량 연직방향으로의 강성을 제공하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 침목(120)에 홈(g)이 미리 형성되고, 적정 탄성과 종방향으로의 슬립을 원활하게 하도록 상기 강부재(110)의 상부플랜지 사이에 상기 침목패드(210)와 저마찰판(220)을 설치하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성되는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 침목(120)과 상기 강부재(110)의 상부플랜지와의 연결은 침목 고정장치(130)를 사용하여 교량 연직방향으로의 강성만을 제공하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 침목(120)이 배치되는 강부재(110)의 상부플랜지가 두 개 이상의 판을 리벳 또는 볼트(270)로 조여서 제작된 경우, 상기 리벳 또는 볼트(270) 머리부의 크기에 적합한 구멍(h)을 갖는 추가 덮개판(260)을 설치하고, 그 상부에 상기 침목패드(210)와 저마찰판(220)이 설치된 침목(120)을 위치시키는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 앵글형 브레이스(230)의 한쪽은 상기 침목(120)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)에 볼트 또는 용접으로 연결하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저마찰판(220)이 종방향으로의 슬립을 허용하도록 상기 침목(120)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)은 상기 저마찰판(220)과 장공(Slot Hole: 280) 및 나사못(Screw Spike: 290)으로 상기 침목(120)과 연결하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 8

거더/세로보/종형빔과 같은 강부재(110) 상에 침목(120)을 배치하고, 상기 침목(120)을 침목 고정장치(130)로 연결하며, 상기 침목(120) 상에 레일 체결장치(140) 및 레일(150)을 설치하는 무도상궤도 구조로서,

상기 침목(120)의 양측에서 상기 강부재(110)의 상부플랜지 및 침목(120) 하부에 배치되는 침목패드(210);

상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 상기 침목(120)의 중심에서 상기 침목(120) 하부에 배치되는 저마찰판(220);

상기 강부재(110)의 하부플랜지 및 ㄷ형강(240) 사이에 경사지게 설치되어 추가 ㄷ형강(300)과 상기 강부재(110)를 연결하는 앵글형 브레이스(230);

추가 ㄷ형강(300)의 중심에서 상기 저마찰판(220)의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스(230)의 상단 및 추가 ㄷ형강(300)을 연결하는 ㄷ형강(240);

상기 강부재(110)의 하단부에 설치되어 상기 강부재(110)에 상기 앵글형 브레이스(230)를 용접 연결하는 연결판(250);

상기 침목(120)을 감싸도록 각각 배치되는 침목용 덮개 ㄷ형강(320); 및

상기 침목(120)과 침목(120) 사이에서 상기 침목(120)을 각각 감싸는 ㄷ형강 형식의 침목용 덮개 ㄷ형강(320)들 사이에 설치되는 추가 ㄷ형강(300)을 포함하되,

상기 앵글형 브레이스(230) 및 상기 추가 ㄷ형강(300)이 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성되는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 추가 ㄷ형강(300)은 상기 침목용 덮개 ㄷ형강(320)을 슬롯볼트(310) 또는 용접으로 견고하게 연결시키며, 상기 침목(120)을 감싸는 침목용 덮개 ㄷ형강(320)과 상기 침목(120) 상부는 나사못(330)으로 견고하게 연결키는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 앵글형 브레이스(230)의 한쪽은 추가 ㄷ형강(300)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)에 볼트(280) 또는 용접으로 연결하는 것을 특징으로 하는 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 강철도교의 무도상궤도에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 거더(Girder), 세로보(Stringer) 및 종형빔(Longitudinal Beam)과 같은 강부재(Steel Member)를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 장대레일(Continuous Welded Rail)의 설치가 가능하도록 강철도교의 온도변화에 대응하는 종방향 슬립(Longitudinal Slip)을 허용하는 무도상궤도(Non-Ballast Track) 구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 무도상 교량은 종방향으로 평행하게 설치되는 한 쌍의 레일; 레일을 받치도록 일정 간격의 폭 방향으로 설치되는 침목; 침목의 하부에 길이방향으로 받치는 강재로 제작된 거더; 및 거더를 지지할 수 있도록 교대 또는 교각의 상부에 위치하는 교량받침으로 이루어지며, 레일과 침목을 지지하는 채움자갈이 깔려있지 않은 교량을 말한다.

[0003] 또한, 유도상 교량은 종방향으로 평행하게 설치되는 한 쌍의 레일; 레일을 받치도록 일정 간격의 폭 방향으로 설치되는 침목; 및 침목의 하부 및 측면을 채워지는 충격 완충용 채움자갈로 이루어지되, 채움자갈의 유실을 방지하는 동시에, 열차운행시 그 자중에 의한 구조적인 안정을 유지하도록 침목 하부에 설치되는 슬래브와 거더, 이러한 슬래브 및 거더를 지지할 수 있도록 교대 또는 교각의 상부에 위치하는 교량받침으로 이루어지며, 레일과 침목을 지지하는 채움자갈이 깔려있는 교량을 말한다.

[0004] 한편, 도 1은 종래의 기술에 따른 무도상 판형교를 나타내는 도면이다.

[0005] 종래의 기술에 따른 철도교에 있어서, 약 50% 정도가 강교(Steel Bridge)로 시공되고, 대부분 무도상(Non-Ballast)으로 설치되는 무도상 판형교이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 이러한 무도상 판형교(10)는 교대 및 교각 상에 거더가 설치되고, 상기 거더 상에 일정한 간격을 두고 침목이 설치되며, 상기 침목 상에 한 쌍의 레일이 설치된다. 하지만, 이러한 무도상 판형교는 내구성 측면이나 구조적인 측면으로 볼 때 취약하다는 단점이 있다.

[0006] 구체적으로, 종래의 기술에 따른 무도상 판형교(10)는 열차하중이 반복적으로 작용하면 침목과 레일의 접촉면 또는 거더와 침목의 접촉면에서 반복하중으로 인하여 침목이 패이는 현상이 발생하고, 이러한 현상이 진행됨에 따라 열차의 주행소음이 심하게 발생하며, 결국, 침목 갱환, 거더 갱환 등의 보수를 하지 않으면 열차 주행안정성이 저하되고, 또한, 진동 등이 증가되어 교량의 내구성을 저하시키는 원인이 된다. 또한, 이러한 무도상 판형교(10)를 보수하는 것은 임시적인 방법으로서 보다 장기적인 측면으로 볼 때 이를 개선할 필요가 있다.

[0007] 또한, 플레이트 거더교, 트러스교 등 대부분의 강철도교의 경우, 자갈도상층이 존재하지 않고, 레일과 침목의 연결구조체인 궤광이 교량의 거더, 세로보 또는 종형빔에 침목 고정장치로 직접 연결되는 궤도구조인 무도상궤도가 적용되고 있다.

[0008] 도 2a는 무도상궤도를 나타내는 단면도이고, 도 2b는 유도상궤도인 자갈궤도를 나타내는 단면도이다.

[0009] 종래의 기술에 따른 무도상궤도(20)는, 도 2a에 도시된 바와 같이, 교대 또는 교각으로 이루어진 하부구조물의 상부에 교좌장치가 설치되고, 상기 교좌장치 상에 길이방향으로 거더(21)가 설치되며, 상기 거더(21) 상에 일정한 간격마다 폭방향으로 침목(23)이 설치되고, 상기 침목(23) 상에 거더(21)의 길이방향으로 평행하게 한 쌍의 레일(24)이 설치되는 구조로서, 이때, 침목(23)은 침목 고정장치(22)에 의해 거더(21)에 고정된다.

[0010] 또한, 종래의 기술에 따른 자갈궤도(30)는, 도 2b에 도시된 바와 같이, 거더(31), 데크(32), 침목(33) 및 레일(34)을 포함하며, 이때, 침목(33)의 하부 및 측면에 채워지는 채움자갈(35)을 포함한다.

[0011] 하지만, 종래의 기술에 따른 무도상궤도(20)의 경우, 열차가 레일(24)을 통과함에 따라 매우 큰 동하중이 발생됨에 따라 레일(24)과 침목(23) 및 거더(21)의 접촉면에서 계속적인 진동하중이 심화되어 침목(23)에서 틈새가 생기게 되고, 이 틈새가 심화됨에 따라 열차의 주행 소음이 심하게 발생되며, 결국, 침목(23) 및 거더(21) 갱환의 보수를 하지 않으면 레일(24)이 침목(23) 상으로 주저앉아 열차가 탈선하는 위험한 지경에 이르게 된다.

[0012] 또한, 이러한 무도상궤도(20)의 경우, 궤도-교량 상호작용에 의한 여러 가지 제약조건, 예를 들면, 레일 부가응력 등으로 인해 장대레일(Continuous Welded Rail)을 부설하지 못하고 있으며, 이로 인해 열차의 주행속도를 고속화하지 못하고 있으며, 소음과 진동 등이 발생되는 환경적인 영향도 미치고 있다. 여기서, 장대레일은 20~30m의 장척레일을 용접으로 연결함으로써 수 ㎞의 연장을 갖는 레일을 말한다.

[0013] 또한, 무도상궤도의 보수작업은 임시적인 조치에 불과하고, 일반 지반에 설치되는 도상구조와 같이 영구적인 유도상화 시공의 필요성이 제기되고 있다. 그러나 열차는 그 운용상 특정시간대를 제외하면, 열차의 통행을 차단한 상태에서 무도상 철도교를 유도상 철도교로 변경할 수 있는 특별한 대책이 없다는 문제점이 있다.

[0014] 한편, 전술한 문제점을 해결하기 위해 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환하는 방법이 여러 가지 제안되었다.

[0015] 도 3은 종래의 기술에 따른 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환하는 것을 예시하는 도면으로서, 기존의 거더(43) 상에 슬래브 콘크리트를 타설하여 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환한 것을 나타낸다.

[0016] 도 3을 참조하면, 종래의 기술에 따른 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환하는 공법은, a) 거더(43) 바탕면을 그라인딩하여 콘크리트와의 부착을 좋게 하기 위한 계량작업 단계; b) 거더(43)에 배근을 위한 구멍을 뚫는 천공작업 단계; c) 상기 천공된 구멍을 통하여 철근(46a)을 배근하고 슬래브 거푸집(46)을 설치하는 단계; d) 교각 하부의 지면 평탄화 및 지장물 철거 등의 단계 및 동바리 서포트(47)를 지지 설치하는 단계; e) 상기 슬래브 거푸집(46)에 콘크리트(48a)를 타설하는 단계; f) 양생후 서포트(47) 및 거푸집(46)의 탈형후 슬래브(48) 상부로 노출된 거더돌출부를 절단해내는 단계; g) 슬래브(48)의 방수처리 단계; 및 h) 슬래브(48) 상에 자갈(49)을 포설하여 유도상화하는 단계로 이루어진다.

[0017] 그러나 종래의 기술에 따른 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환하는 공법의 경우, 슬래브(48)의 타설 및 양생 중에도 레일(41) 상에 열차가 운행되기 때문에 열차의 통행으로 인하여 발생되는 진동으로 슬래브(48)의 균열 및 재료 분리에 따른 구조적 강성에 문제가 발생될 수밖에 없는 무리한 공법이다. 또한, 열차 운행에 따른 진동에 의해 거더와 콘크리트의 부착력이 감소할 수 있고, 유도상화 공사중에도 열차를 운행함에 따라 그 진동하중에 의해 거푸집 내에 타설된 콘크리트 중에서 모래, 시멘트 등에 비하여 비교적 무게가 많이 나가는 큰 자갈이 거푸집 내 저부로 편중되어 양생된 슬래브의 하부로 집중되는 현상이 발생될 수 있고, 또한, 절단된 기존 거더의 상부에 우수 등이 침투하여 거더의 부식을 가속화시키는 산화 작용에 의해 거더의 부피가 팽창함으로써 콘크리트가 타설 양생된 슬래브에 균열이 발생될 수 있다는 문제점이 있다.

[0018] 전술한 바와 같이, 무도상궤도의 단점을 극복하고 레일을 장대화하기 위한 방법으로서, 무도상궤도를 유도상궤도(자갈궤도)로 치환하는 여러 공법이 있으나, 많은 비용과 추가 사하중에 대한 교량의 내하력 확보, 그리고 운행중인 교량에서의 짧은 공사시간 등에 대한 많은 제약조건이 존재하고 있다. 예를 들면, 거더(Girder), 세로보(Stringer) 또는 종형빔(Longitudinal Beam)과 같은 강부재(Steel Member)를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축에 대응하기 어렵기 때문에 장대레일을 설치할 수 없고, 이에 따라 열차의 고속화가 어렵다는 문제점이 있다. 즉, 강부재와 침목 사이에는 종방향 슬립(Longitudinal Slip)을 허용하지 않기 때문에 장대레일의 설치가 용이하지 않다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-1160187호(출원일: 2011년 12월 7일), 발명의 명칭: "철도교량용 프리캐스트 일체형 궤도거더와 이의 제작 및 시공방법"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허번호 제10-891961호(출원일: 2008년 8월 6일), 발명의 명칭: "가설구조물을 이용하여 도로 또는 철도의 노후된 교량이나 무도상 교량을 유도상화하기 위한 교량 교체공법 및 그 장치"

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허번호 제10-775053호(출원일: 2007년 4월 23일), 발명의 명칭: "기존 강교거더를 활용한 제자리 타설 콘크리트 유도상화공법 및 그 구조"

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허번호 제10-556219호(출원일: 2004년 5월 14일), 발명의 명칭: "철도교량의 상부구조물 교체 및 이를 이용한 유도상화방법"

(특허문헌 0005) 대한민국 등록특허번호 제10-454405호(출원일: 2002년 7월 5일), 발명의 명칭: "철도교의 강교를 콘크리트교로 치환시켜 유도상화하는공법"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 거더, 세로보 또는 종형빔과 같은 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 강부재에 연결되는 궤광 침목이 교량 종방향 또는 궤도 종방향으로 미끄러지는 슬립을 허용함으로써 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축을 무도상궤도가 용이하게 수용할 수 있는, 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 제공하기 위한 것이다.

[0021] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 종방향 슬립을 허용하되, 횡방향 및 연직방향으로 강성을 보강하는 무도상궤도를 시공함으로써 장대레일을 안전하고 용이하게 설치할 수 있는, 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조는, 거더/세로보/종형빔과 같은 강부재 상에 침목을 배치하고, 상기 침목을 침목 고정장치로 연결하며, 상기 침목 상에 레일 체결장치 및 레일을 설치하는 무도상궤도 구조로서, 상기 침목의 양측에서 상기 강부재의 상부플랜지 및 침목 하부에 배치되는 침목패드; 상기 침목의 종방향 슬립을 허용하도록 상기 침목의 양측에서 상기 침목 및 침목패드 사이에 설치되며, 상기 침목의 중심에서 상기 침목 하부에 배치되는 저마찰판; 상기 강부재의 하부플랜지 및 ㄷ형강 사이에 경사지게 설치되어 상기 침목과 상기 강부재를 연결하는 앵글형 브레이스; 상기 침목의 중심에서 상기 저마찰판의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스의 상단 및 상기 침목을 연결하는 ㄷ형강; 및 상기 강부재의 하단부에 설치되어 상기 강부재에 상기 앵글형 브레이스를 용접 연결하는 연결판을 포함하되, 상기 앵글형 브레이스가 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하며, 상기 침목 고정장치가 상기 침목과 강부재의 상부플랜지를 연결하여 교량 연직방향으로의 강성을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 여기서, 상기 침목에 홈이 미리 형성되고, 적정 탄성과 종방향으로의 슬립을 원활하게 하도록 상기 강부재의 상부플랜지 사이에 상기 침목패드와 저마찰판을 설치할 수 있다.

[0024] 여기서, 상기 저마찰판은 상기 침목의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 여기서, 상기 침목과 상기 강부재의 상부플랜지와의 연결은 침목 고정장치를 사용하여 교량 연직방향으로의 강성만을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 여기서, 상기 침목이 배치되는 강부재의 상부플랜지가 두 개 이상의 판을 리벳 또는 볼트로 조여서 제작된 경우, 상기 리벳 또는 볼트 머리부의 크기에 적합한 구멍을 갖는 추가 덮개판을 설치하고, 그 상부에 상기 침목패드와 저마찰판이 설치된 침목을 위치시킬 수 있다.

[0027] 한편, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조는, 거더/세로보/종형빔과 같은 강부재 상에 침목을 배치하고, 상기 침목을 침목 고정장치로 연결하며, 상기 침목 상에 레일 체결장치 및 레일을 설치하는 무도상궤도 구조로서, 상기 침목의 양측에서 상기

강부재의 상부플랜지 및 침목 하부에 배치되는 침목패드; 상기 침목의 종방향 슬립을 허용하도록 상기 침목의 중심에서 상기 침목 하부에 배치되는 저마찰판; 상기 강부재의 하부플랜지 및 ㄷ형강 사이에 경사지게 설치되어 추가 ㄷ형강과 상기 강부재를 연결하는 앵글형 브레이스; 추가 ㄷ형강의 중심에서 상기 저마찰판의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스 상단 및 상기 추가 ㄷ형강을 연결하는 ㄷ형강; 상기 강부재의 하단부에 설치되어 상기 강부재에 상기 앵글형 브레이스를 용접 연결하는 연결판; 상기 침목을 감싸도록 각각 배치되는 침목용 덮개 ㄷ형강; 및 상기 침목과 침목 사이에서 상기 침목을 각각 감싸는 ㄷ형강 형식의 침목용 덮개 ㄷ형강들 사이에 설치되는 추가 ㄷ형강을 포함하되, 상기 앵글형 브레이스 및 상기 추가 ㄷ형강이 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 여기서, 상기 추가 ㄷ형강은 상기 침목용 덮개 ㄷ형강을 슬롯볼트 또는 용접으로 견고하게 연결시키며, 상기 침목을 감싸는 침목용 덮개 ㄷ형강과 상기 침목 상부는 나사못으로 견고하게 연결시킬 수 있다.

[0029] 여기서, 상기 앵글형 브레이스의 한쪽은 추가 ㄷ형강의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강에 볼트 또는 용접으로 연결할 수 있다.

[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 삭제

[0033] 삭제

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따르면, 거더, 세로보 또는 종형빔과 같은 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 강부재에 연결되는 궤광 침목이 교량 종방향 또는 궤도 종방향으로 미끄러지는 슬립을 허용함으로써 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축을 무도상궤도가 용이하게 수용할 수 있다.

[0035] 본 발명에 따르면, 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 종방향 슬립을 허용하되, 횡방향 및 연직방향으로 강성을 보강하는 무도상궤도를 시공함으로써 장대레일을 안전하고 용이하게 설치할 수 있고, 이에 따라, 열차의 고속화가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래의 기술에 따른 무도상 판형교를 나타내는 도면이다.

도 2a는 무도상궤도를 나타내는 단면도이고, 도 2b는 유도상궤도인 자갈궤도를 나타내는 단면도이다.

도 3은 종래의 기술에 따른 무도상 철도교를 유도상 철도교로 치환하는 것을 예시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도 구조가 적용되는 무도상 강철도교를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 단면도이다.

도 7은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 저면도이다.

도 8은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 구체적인 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 단면도이다.

도 11은 도 9에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 저면도이다.

도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이다.

도 13은 도 12에 도시된 A 영역을 구체적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0038] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0039] [제1 실시예: 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)]

[0040] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도 구조가 적용되는 무도상 강철도교를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이다.

[0041] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도(100) 구조가 적용되는 무도상 강철도교의 시공시, 거더, 세로보 또는 종형빔과 같은 강부재(110)에 연결되는 궤광 침목이 교량 종방향 또는 궤도 종방향으로 미끄러지는 슬립(미끄러짐)을 허용함으로써 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축을 무도상궤도(100)가 용이하게 수용할 수 있어야 한다.

[0042] 이러한 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도(100) 구조는 교량 횡방향 또는 궤도 횡방향으로 취약한 구조체이므로, 횡방향으로 충분한 강성을 제공하여야 하며, 또한, 연직방향으로도 충분한 강성이 제공되어야 한다.

[0043] 먼저, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)는 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)과 거더/세로보/종형빔의 강부재(110)를 앵글형 브레이스(230)로 연결하는 방식이다.

[0044] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)는, 거더/세로보/종형빔과 같은 강부재(110) 상에 침목(120)을 배치하고, 상기 침목(120)을 침목 고정장치(130)로 연결하며, 상기 침목(120) 상에 레일 체결장치(140) 및 레일(150)을 설치하는 무도상궤도로서, 침목패드(210), 저마찰판(220), ㄷ형강(240), 앵글형 브레이스(230), ㄷ형강(240) 및 연결판(250)을 포함한다.

[0045] 침목패드(210)는 상기 강부재(110)의 상부플랜지 및 침목(120) 하부에 배치된다. 이때, 상기 침목패드(210)는 상기 침목(120)이 안정적으로 배치되도록 상기 강부재(110)의 상부플랜지에 설치된다.

[0046] 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 양측에서 상기 침목(120) 및 침목패드(210) 사이에 설치되며, 또한, 상기 침목(120)의 중심에서 상기 침목(120) 하부에 배치된다. 이때, 상기 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성된다.

[0047] ㄷ형강(240)은 상기 침목(120)의 중심에서 상기 저마찰판(220)의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스(230)의 상단 및 상기 침목(120)을 연결한다.

[0048] 앵글형 브레이스(230)는 상기 강부재(110)의 하부플랜지 및 상기 ㄷ형강(240) 사이에 경사지게 설치된다. 즉, 상기 앵글형 브레이스(230)는 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 상기 침목(120)과 상기 강부재(110)를 연결한다.

[0049] 연결판(Gusset Plate: 250)은 상기 강부재(110)의 하단부에 설치되어 상기 강부재(110)에 상기 앵글형 브레이스(230)를 용접 연결한다.

[0050] 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)는, 상기 침목(120)에 홈(g)을 미리 형성하여 상기 강부재(110)의 상부플랜지 사이에 침목패드(210)와 저마찰판(220)을 설치하여 적정

탄성과 종방향으로의 슬립을 원활하게 한다. 또한, 상기 침목(120)과 강부재(110)의 상부플랜지와의 연결은 침목 고정장치(130)를 사용하여 교량 연직방향으로의 강성만을 제공하게 한다.

[0051] 한편, 도 6은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 단면도이고, 도 7은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 저면도이며, 도 8은 도 5에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 구체적인 단면도이다.

[0052] 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)에서, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 침목(120)이 배치되는 강부재(110)의 상부플랜지가 두 개 이상의 판을 리벳 또는 볼트(270)로 조여서 제작된 경우, 상기 침목(120)이 상기 강부재(110)의 상부플랜지에서 원활하게 미끄러지지 않게 되므로 상기 리벳 또는 볼트(270) 머리부의 크기에 적합한 구멍(h)을 가지는 추가 덮개판(260)을 설치하고, 그 상부에 침목패드(210)와 저마찰판(220)이 설치된 침목(120)을 위치시킨다. 이때, 상기 추가 덮개판(260)과 상기 강부재(110)의 상부플랜지는 용접 등을 적용하여 견고하게 부착시킬 수 있다.

[0053] 또한, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위한 앵글형 브레이스(230)는 상기 강부재(110) 하단부에 설치된 연결판(250)에 볼트 또는 용접으로 연결한다.

[0054] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위한 앵글형 브레이스(230)의 한쪽은 상기 침목(120)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)에 볼트 또는 용접으로 연결한다.

[0055] 이때, 상기 저마찰판(220)이 종방향으로의 슬립을 허용하도록 상기 침목(120)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)은, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 저마찰판(220)과 장공(Slot Hole: 280) 및 나사못(Screw Spike: 290)으로 상기 침목(120)과 연결한다.

[0056] 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)는, 상기 저마찰판(220)이 종방향 슬립을 허용하고, 이때, 상기 앵글형 브레이스(230)가 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하며, 또한, 상기 침목 고정장치(130)가 상기 침목(120)과 강부재(110)의 상부플랜지를 연결하여 교량 연직방향으로의 강성을 제공할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제1 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100a)는 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)과 거더/세로보/종형빔의 강부재(110)를 앵글형 브레이스(230)로 연결하는 방식으로서, 장대레일의 설치가 가능하고, 열차의 고속화가 가능해진다.

[0057] [제2 실시예: 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)]

[0058] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이고, 도 10은 도 9에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 단면도이며, 도 11은 도 9에 도시된 무도상궤도 구조를 나타내는 저면도이다.

[0059] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)는 슬립을 허용하는 궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)과 침목(120) 사이에 추가 ㄷ형강(300)을 설치하고, 이를 거더/세로보/종형빔의 강부재(110)와 앵글형 브레이스(230)로 연결하는 방식이다.

[0060] 도 9 및 도 10을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)는, 거더/세로보/종형빔과 같은 강부재(110) 상에 침목(120)을 배치하고, 상기 침목(120)을 침목 고정장치(130)로 연결하며, 상기 침목(120) 상에 레일 체결장치(140) 및 레일(150)을 설치하는 무도상궤도로서, 침목패드(210); 저마찰판(220), ㄷ형강(240), 앵글형 브레이스(230), ㄷ형강(240), 연결판(250), 추가 ㄷ형강(300) 및 침목용 덮개 ㄷ형강(320)을 포함한다.

[0061] 침목패드(210)는 상기 침목(120)의 양측에서 상기 강부재(110)의 상부플랜지 및 침목(120) 하부에 배치된다.

[0062] 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 중심에서 상기 침목(120) 하부에 배치된다. 이때, 상기 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성된다.

[0063] ㄷ형강(240)은 추가 ㄷ형강(300)의 중심에서 상기 저마찰판(220)의 하부에 설치되어, 상기 앵글형 브레이스(230)의 상단 및 추가 ㄷ형강(300)을 연결한다.

[0064] 앵글형 브레이스(230)는 상기 강부재(110)의 하부플랜지 및 상기 ㄷ형강(240) 사이에 경사지게 설치된다. 즉, 상기 앵글형 브레이스(230)는 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하

여 상기 추가 ㄷ형강(300)과 상기 강부재(110)를 연결한다.

[0065] 연결판(250)은 상기 강부재(110)의 하단부에 설치되어 상기 강부재(110)에 상기 앵글형 브레이스(230)를 용접 연결한다.

[0066] 침목용 덮개 ㄷ형강(320)은, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 침목(120)을 감싸도록 각각 배치된다.

[0067] 추가 ㄷ형강(300)은, 도 10에 도시된 바와 같이, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)과 침목(120) 사이에 설치되며, 상기 침목(120)을 각각 감싸는 ㄷ형강 형식의 침목용 덮개 ㄷ형강(320)들 사이에 설치되고, 상기 침목용 덮개 ㄷ형강(320)을 슬롯볼트(310) 또는 용접으로 견고하게 연결시킬 수 있다. 이때, 상기 침목(120)을 감싸는 침목용 덮개 ㄷ형강(320)과 상기 침목(120) 상부는 나사못(330) 등으로 견고하게 연결한다.

[0068] 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)는 침목(120) 하면과 강부재(110)의 상부플랜지와의 원활한 슬립을 제공하기 위하여 침목(120) 하면에 침목패드(210)와 저마찰판(220)을 설치한다.

[0069] 또한, 도 11에 도시된 바와 같이, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위한 앵글형 브레이스(230)는 상기 강부재(110)의 하단부에 설치된 연결판(250)에 볼트 또는 용접으로 연결한다.

[0070] 또한, 도 11에 도시된 바와 같이, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위한 앵글형 브레이스(230)의 한쪽은 추가 ㄷ형강(300)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)에 볼트 또는 용접으로 연결한다.

[0071] 또한, 상기 추가 ㄷ형강(300)의 중앙부에 위치하는 ㄷ형강(240)은 종방향으로의 슬립을 제공하기 위한 저마찰판(220)과 장공(280) 및 나사못(290)으로 추가 연결한다.

[0072] 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)는, 상기 저마찰판(220)이 종방향 슬립을 허용하고, 이때, 상기 앵글형 브레이스(230)가 횡방향 및 연직방향 강성을 제공할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100b)는 슬립을 허용하는 궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)과 침목(120) 사이에 추가 ㄷ형강(300)을 설치하고, 이를 강부재(110)와 앵글형 브레이스(230)로 연결하는 방식으로서, 장대레일의 설치가 가능하고, 열차의 고속화가 가능해진다.

[0073] [제3 실시예: 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)]

[0074] 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조를 나타내는 도면이고, 도 13은 도 12에 도시된 A 영역을 구체적으로 나타내는 도면이다.

[0075] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)는 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)에 탄성 고정판(340)을 설치하는 방식이다.

[0076] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)는, 거더/세로보/종형빔과 같은 강부재(110) 상에 침목(120)을 배치하고, 상기 침목(120)을 침목 고정장치(130)로 연결하며, 상기 침목(120) 상에 레일 체결장치(140) 및 레일(150)을 설치하는 무도상궤도로서, 저마찰판(220), ㄷ형강(240), 탄성 고정판(340) 및 틈 조정 플라스틱(350)을 포함한다.

[0077] 침목패드(210)는 상기 강부재(110)의 상부플랜지 및 침목(120) 하부에 배치된다. 이때, 상기 침목패드(210)는 상기 침목(120)이 안정적으로 배치되도록 상기 강부재(110)의 상부플랜지에 설치된다.

[0078] 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 양측에서 상기 침목(120) 및 침목패드(210) 사이에 설치된다. 이때, 상기 저마찰판(220)은 상기 침목(120)의 종방향 슬립을 허용하도록 낮은 마찰계수를 갖는 플레이트로 형성된다.

[0079] ㄷ형강(240)은 상기 침목(120)의 양측에서 상기 저마찰판(220)을 감싸도록 설치된다.

[0080] 탄성 고정판(340)은 종방향 슬립을 허용하는 무도상궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 상기 침목(120)의 하부와 체결되며, 이때, 상기 침목(120)의 상부에서 침목 고정장치(130)에 의해 볼트 형식으로 체결된다.

[0081] 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)는, 침목(120) 하면과 강부재(110)의 상부플랜지와의 원활한 슬립을 제공하기 위하여 상기 침목(120)의 하면에 홈을 구성하고, 그 홈

에 ㄷ형강(240), 저마찰판(220) 및 침목패드(210)를 각각 설치한다.

[0082] 이때, 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 상기 침목(120)에 탄성 고정판(340)을 볼트 형식으로 상기 침목(120)의 상부에서 견고하게 체결하고, 또한, 거더/세로보/종형빔의 강부재(110) 상부플랜지의 하부와 약 1~2㎜의 틈을 가질 수 있도록 한다.

[0083] 이때, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 탄성 고정판(340)에는 상기 강부재(110)의 상부플랜지의 하부 상태에 따라 약 1~2㎜의 틈을 유지시키기 위한 틈 조정 플라스틱(350)이 설치되는 것이 바람직하다.

[0084] 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)는, 상기 저마찰판(220)이 종방향 슬립을 허용하고, 이때, 탄성 고정판(340)이 횡방향 및 연직방향 강성을 제공할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제3 실시예에 따른 종방향 슬립을 허용하는 강철도교용 무도상궤도 구조(100c)는 슬립을 허용하는 궤도의 횡방향 및 연직방향 강성을 제공하기 위하여 침목(120)에 탄성 고정판(340)을 연결하는 방식으로서, 장대레일의 설치가 가능하고, 열차의 고속화가 가능해진다.

[0085] 결국, 본 발명의 실시예에 따르면, 거더, 세로보 또는 종형빔과 같은 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 강부재에 연결되는 궤광 침목이 교량 종방향 또는 궤도 종방향으로 미끄러지는 슬립을 허용함으로써 온도변화에 따른 강철도교의 팽창 및 수축을 무도상궤도가 용이하게 수용할 수 있다. 또한, 강부재를 이용하여 무도상 강철도교를 시공할 경우, 종방향 슬립을 허용하되, 횡방향 및 연직방향으로 강성을 보강하는 무도상궤도를 시공함으로써 장대레일을 안전하고 용이하게 설치할 수 있고, 이에 따라, 열차의 고속화가 가능해진다.

[0086] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0087] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0088] 100, 100a, 10b, 100c: 무도상궤도

110: 강부재(거더/세로보/종형빔)

120: 침목(Tie) 130: 침목 고정장치

140: 레일 체결장치 150: 레일

210: 침목패드(Tie Pad) 220: 저마찰판(Low Friction Plate)

230: 앵글형 브레이스(Brace) 240: ㄷ형강

250: 연결판(Gusset Plate) 260: 추가 덮개판

270: 리벳/볼트 280: 장공(Slot Hole)

290: 나사못(Screw Spike)

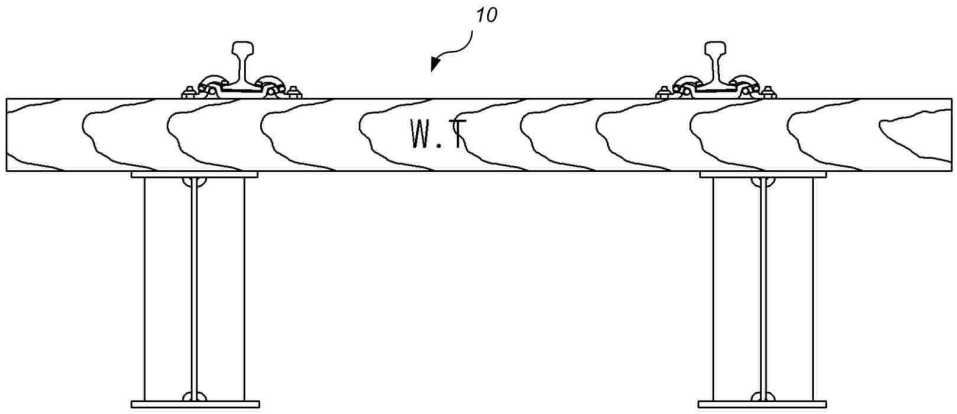
300: 추가 ㄷ형강 310: 슬롯볼트

320: 침목용 덮개 ㄷ형강 330: 나사못

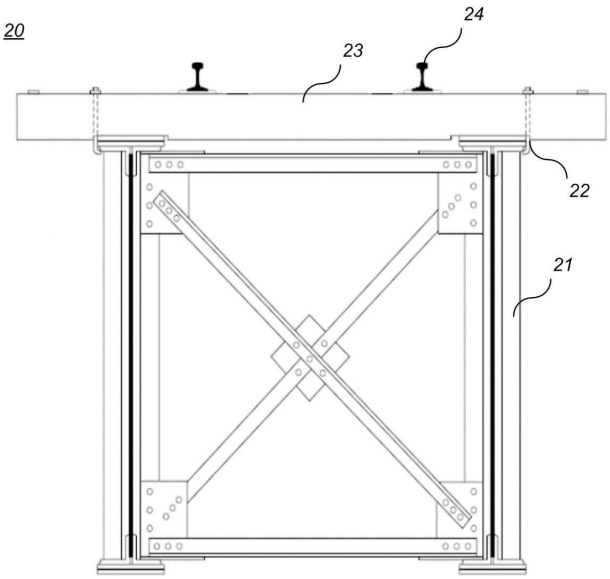
340: 탄성 고정판 350: 틈 조정 플라스틱

도면

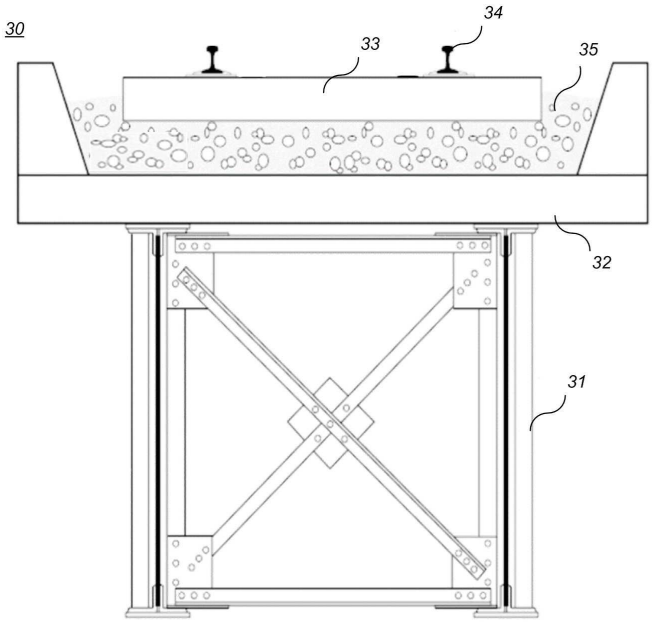
도면1



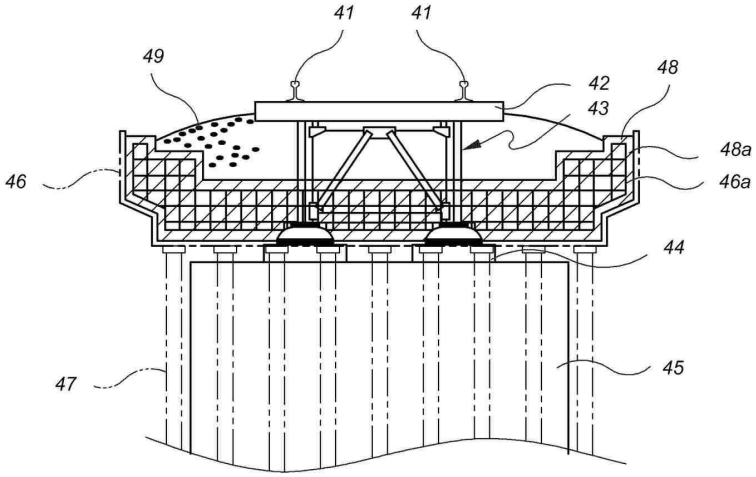
도면2a



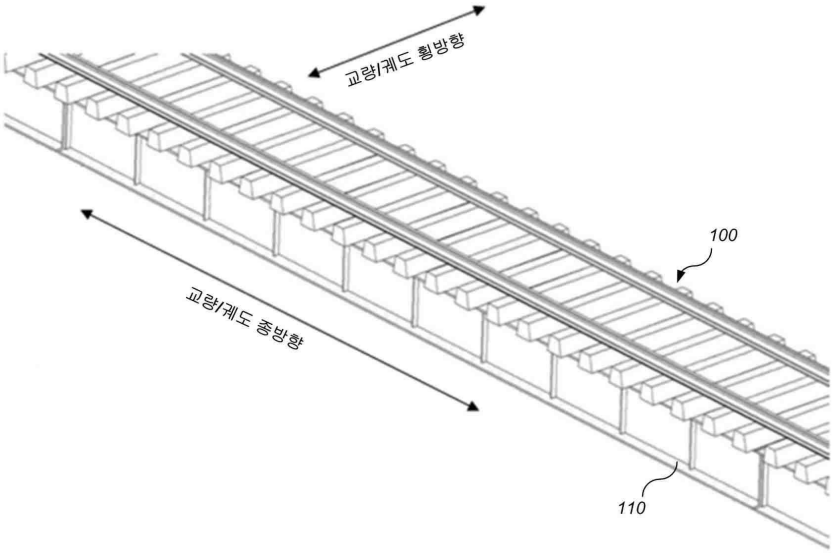
도면2b



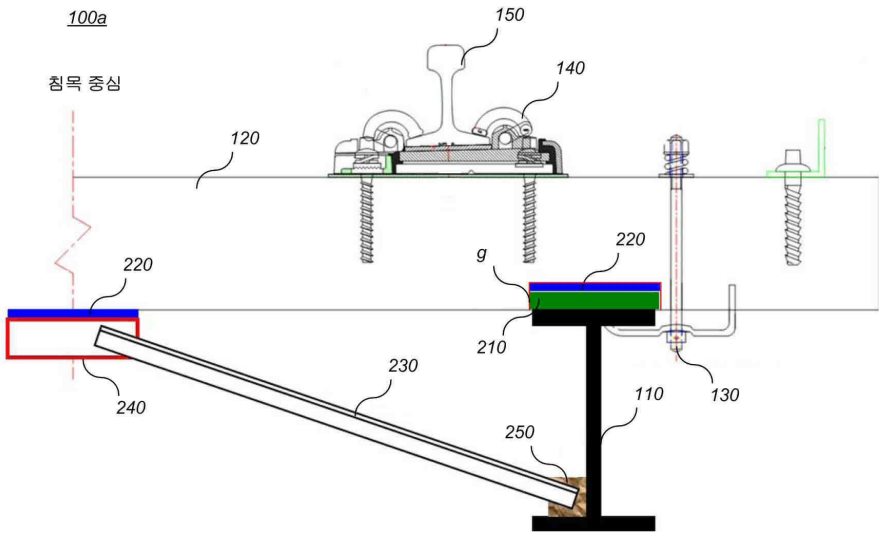
도면3



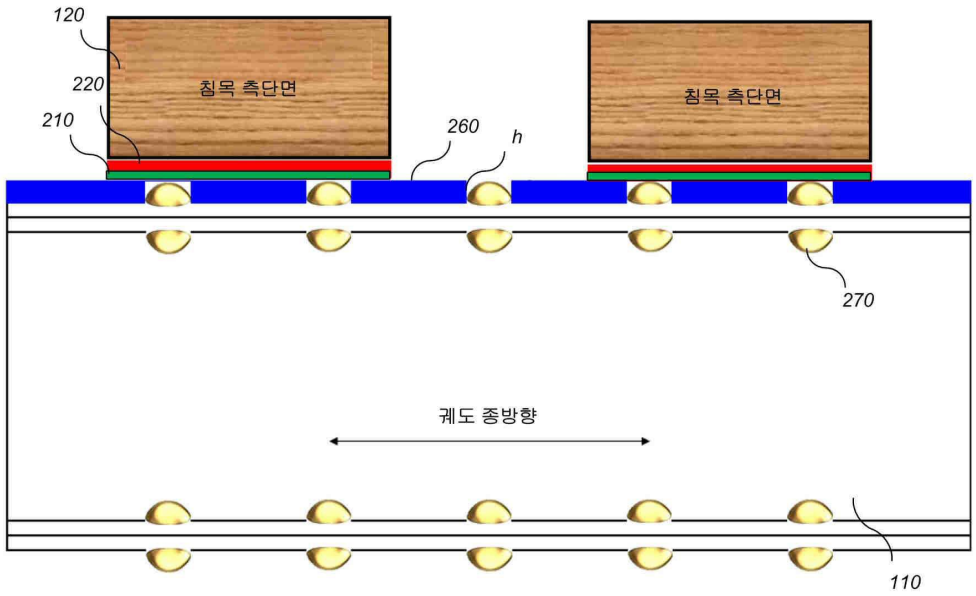
도면4


교량/궤도 횡방향
교량/궤도 종방향
100
110

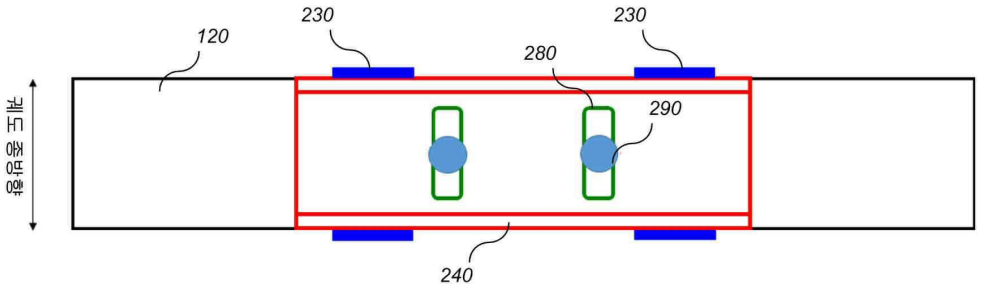
도면5


100a
침목 중심
150
140
120
220
220
g
210
230
240
110
130
250

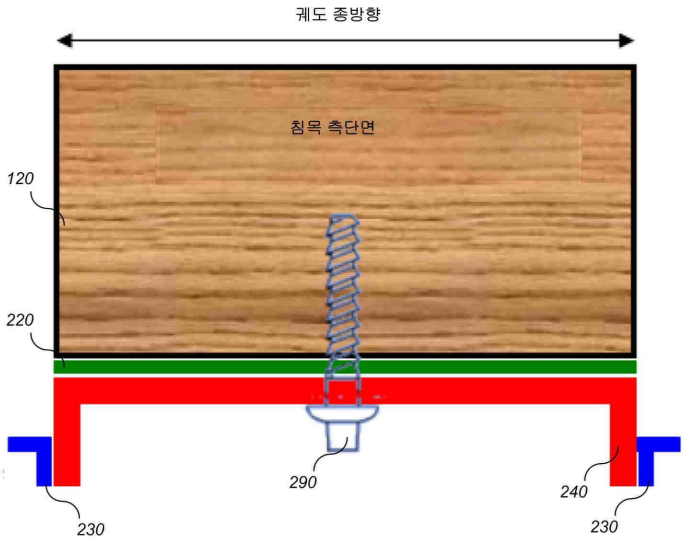
도면6


120
220
210
침목 측단면
260
h
침목 측단면
270
궤도 종방향
110

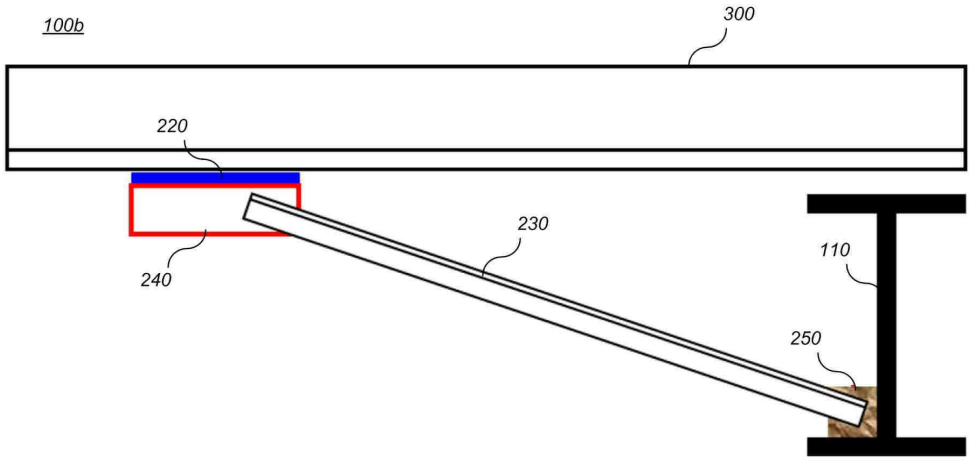
도면7


120
230
230
280
290
궤도 횡방향
240

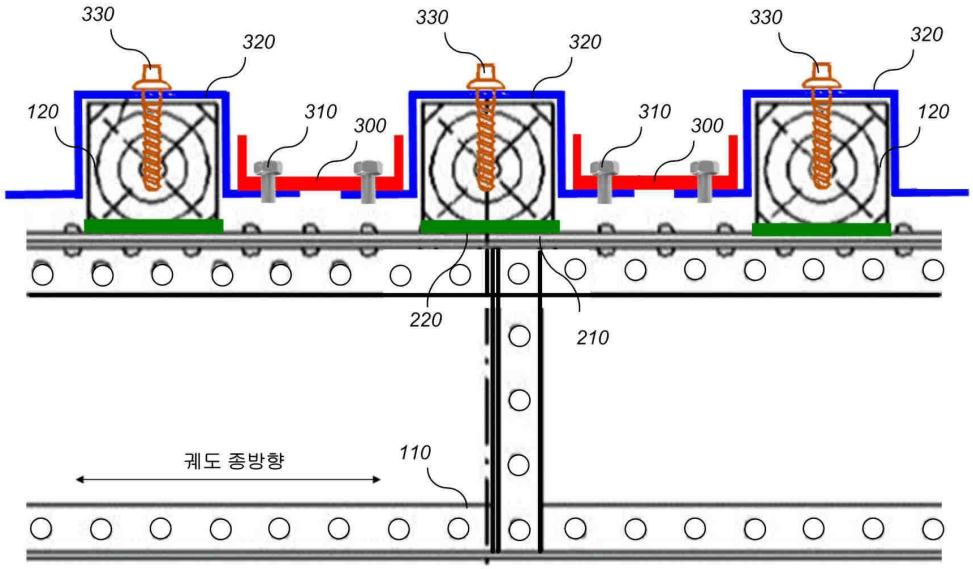
도면8


궤도 종방향
침목 측단면
120
220
290
240
230
230

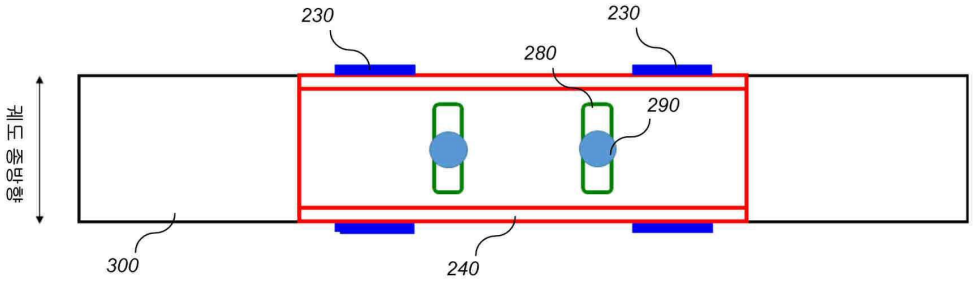
도면9



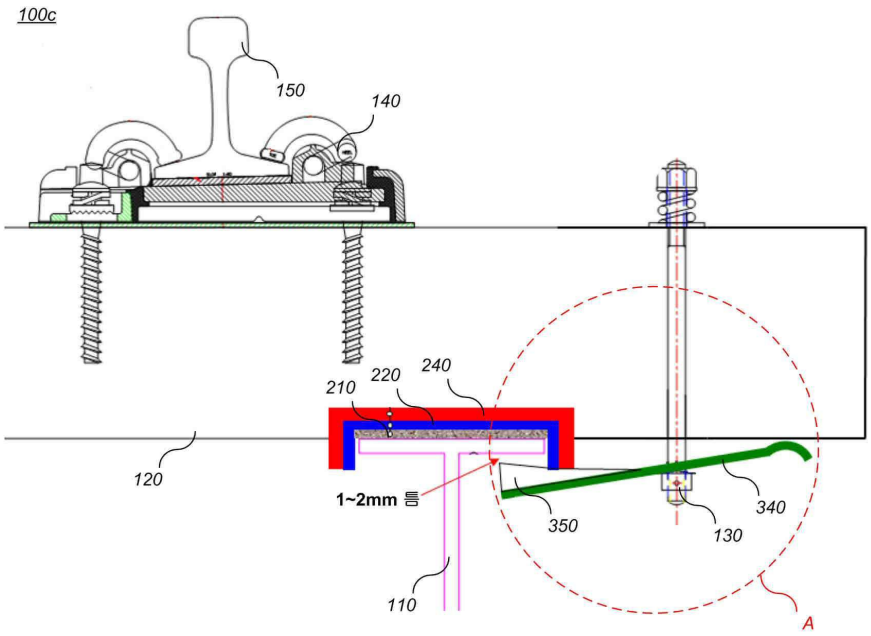
도면10



도면11



도면12



도면13

