



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월06일
(11) 등록번호 10-1109665
(24) 등록일자 2012년01월18일

(51) Int. Cl.
E01D 6/00 (2006.01) E01D 2/00 (2006.01)
E04C 3/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0016740
(22) 출원일자 2010년02월24일
심사청구일자 2010년02월24일
(65) 공개번호 10-2011-0097093
(43) 공개일자 2011년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR100729391 B1
KR100623996 B1

(73) 특허권자
이승수
서울특별시 동대문구 약령사로 154, 3동 1103호
(청량리동, 미주아파트)
(주)하경엔지니어링
서울특별시 강남구 언주로 538, 2층 (역삼동, 대
웅빌딩)
(72) 발명자
이승수
서울특별시 동대문구 약령사로 154, 3동 1103호
(청량리동, 미주아파트)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 7 항

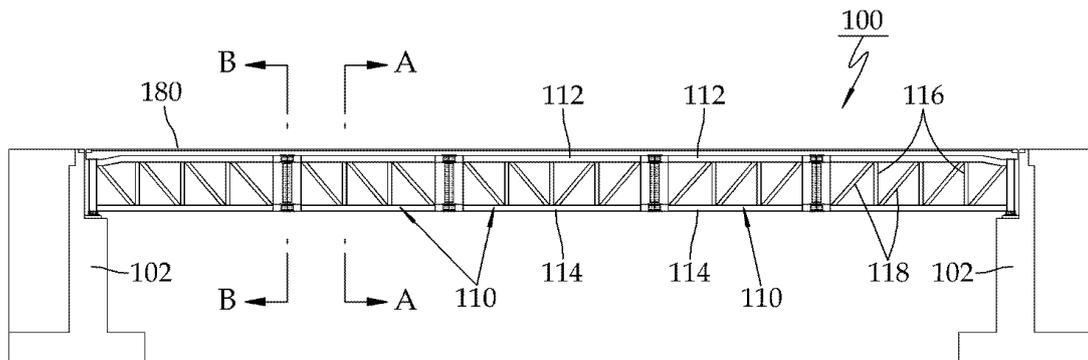
심사관 : 현재용

(54) 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량

(57) 요약

본 발명은 이음 및 가설이 간단한 장점을 가진 교량 형식인 플레이트 거더의 이음부를 트러스교량의 세그먼트 연결부분에 적용하여, 현장에서 볼트 결합이 용이하도록 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량에 관한 것으로, 트러스교량의 단점인 현장이음의 복잡성을 개선한 효과를 얻을 수 있고, 연속 트러스교량의 경우, 과도한 단면력이 발생하는 중간 지점부에 보강된 짧은 플레이트 거더부를 결합시켜 안전성 및 경제성을 제고(提高)할 수 있다. 본 발명은 트러스교량 중앙부를 아치형으로 구축하고 아치 단부에 플레이트 거더부를 결합시켜 정착구를 설치한 후 긴장재에 의한 긴장력을 도입하면 강재량이 스틸박스(Steel Box) 교량의 50%로 감소되어 고가의 제작비에도 불구하고 경제성이 확보되며, 장경간의 교량에 사용되어온 스틸 박스교량, PSC 박스 교량 및 플레이트 거더교량 보다 미관이 수려하고 개방감이 뛰어난 새로운 교량의 적용이 가능한 우수한 효과가 얻어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

상하 수평하게 배치되는 상현재(112)와 하현재(114)의 사이에 다수의 수직재(116)가 나란하게 고정되고, 상기 수직재(116)의 사이에 다수의 사재(118)가 경사지게 고정되며, 교각(105) 또는 교대(102)의 상부에 설치되는 다수의 트러스 세그먼트(110);

상기 각각의 트러스 세그먼트(110)의 일측 및 타측 연결부에 각각 용접으로 일체로 고정되어 구조적으로 보강하고, 다수의 체결공(132a)이 관통 형성된 적어도 하나의 보강판(132)을 구비한 플레이트 거더부(130);

상기 트러스 세그먼트(110)의 연결부에 나란하게 위치된 플레이트 거더부(130)의 보강판(132) 체결공(132a)에 일치하는 체결공(132a)을 각각 관통 형성하고, 서로 인접한 보강판(132)을 길이방향으로 이어주도록 중첩으로 포개진 다음, 보강판(132)의 체결공(132a)에 볼트(B) 결합되어 서로 인접한 트러스 세그먼트(110)들을 길이방향으로 연결시키는 적어도 하나의 스플라이스판(152)을 구비한 이음수단(150); 및

상기 트러스 세그먼트(110)의 상부에 설치되는 상부 구조체(180);를 포함하고, 상기 트러스 세그먼트(110)들은 그 연결부에서 플레이트 거더부(130)와 이음수단(150)에 의해서 현장에서 볼트(B) 결합하여 연결되는 것을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 트러스 세그먼트(110)는 플레이트 거더부(130)와 이음수단(150)에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대(102)상에 지지되고, 그 중간은 교각(105)상에 지지되어 지점부(105a)를 형성하며, 상기 지점부(105a)에서는 서로 인접한 트러스 세그먼트(110) 중간에 플레이트 거더부(130)가 용접으로 고정되어 연속 트러스교량(200)으로 구축된 것임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 트러스 세그먼트(110)는 플레이트 거더부(330)와 이음수단(350)에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대(102)상에 지지되고, 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트(110)의 중간부위는 아치(310)가 형성되며, 상기 아치(310)의 양 끝에 긴장재(320)를 연결하고 긴장력을 도입하되, 상기 긴장재(320)가 연결되는 트러스 세그먼트(110)에는 각각 상기 트러스 세그먼트(110)에 용접으로 일체로 고정되어 구조적으로 보강하는 적어도 하나의 보강판(332)을 구비한 플레이트 거더부(330)를 형성하고, 상기 긴장재(320)는 트러스 세그먼트(110)의 하현재(114)보다 하부측에서 상기 플레이트 거더부(330)에 연결시킴으로써 긴장재(320)에 의해서 트러스교량에 작용하는 하중에 의한 내력과 반대되는 내력이 발생하도록 하여 부재단면력을 감소시킨 아치형 트러스교량(300)으로 구축된 것임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 트러스 세그먼트(110)는 플레이트 거더부(330)와 이음수단(350)에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대(102)상에 지지되고, 그 중간은 교각(105)상에 지지되어 지점부(105a)를 형성하며, 상기 교대(102)와 교각(105)의 지점부(105a)사이에서 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트(110)의 중간부위는 각각 아치(310)가 형성되며, 상기 아치(310)의 양 끝에 긴장재(320)를 연결하고 긴장력이 도입되는 한편, 상기 지점부(105a)에서는 서로 인접한 트러스 세그먼트(110) 중간에 플레이트 거더부(330)가 용접으로 고정되어 연속 아치형 트러스교량(400)으로 구축된 것임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 트러스 세그먼트(110)는 상현재(112), 하현재(114), 수직재(116) 및 사재(118)들이 각각 파이프나 H 형강 등의 강재로 이루어지고, 용접으로 서로 연결된 것임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 긴장재(320)는 아치(310)의 양 끝을 잇는 긴장재 보호용 파이프 강재(322)의

내부에 배치되고, 그 양단부가 상기 아치(310)의 양 끝에 각각 배치된 트러스 세그먼트(110)의 플레이트 거더부(330)내에서 베이스 플레이트(324)상에 양카 헤드(326)와 정착철크기를 통해 고정되어 긴장력이 도입된 것임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 상부 구조체(180)는 트러스 세그먼트(110)의 상부면으로 돌출한 다수의 스테드(182)를 매립하도록 타설된 콘크리트 슬래브(184)임을 특징으로 하는 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 트러스교량에 관한 것으로, 보다 상세히는 트러스교량의 이음 및 가설의 어려움을 해결하고자 이음 및 가설이 간단한 장점을 가진 교량 형식인 플레이트 거더를 트러스 세그먼트의 연결부분에 적용하여 현장에서 볼트 결합이 용이하도록 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 트러스교량(1)은 고전적인 교량 형식의 하나로 구조적인 장점에 의해 장경간에 적용하면, 부재 재료가 적게 드는 설계가 가능한 형식이다.

[0003] 그러나 실제 적용되는 종래의 트러스교량(1)은 다음과 같은 이유로 적용이 극히 제한적이어서 대개 장경간의 철도교에 일부 적용되고 있는 실정이다.

[0004] 첫째, 트러스 부재(10)를 제작하는데에 사용되는 부재수가 많아 제작이 복잡하여 제작비용이 증가하고, 둘째 공장에서 제작된 부재의 현장 이음시, 용접 등이 필요하여 현장 설치가 불편하며, 셋째 부재수 및 용접이나 볼트의 이음 개소가 많아 유지관리에 불리하고, 넷째 트러스의 가설시 장경간의 트러스 교량(1)을 일괄가설하기가 어려우므로 벤트를 설치하여 거치시켜 연결(용접)하거나 특수 공법의 적용이 필요하다.

[0005] 이와 같은 종래의 트러스교량(1)의 최대 단점중 하나가 현장 이음 및 가설이 어렵다는 것으로 이음에 대한 획기적인 개선이 필요한 실정이다.

[0006] 그리고 이와 같은 종래의 트러스교량(1)은 구조적인 장점으로 부재 재료가 절약되나, 제작시 많은 부재수 및 연결부로 인해 제작단가의 증가로 경제적으로 불리하여 사용에 제한이 되어 왔다.

[0007] 따라서 이와 같은 종래의 트러스교량(1)은 높은 제작단가를 만회할 수 있는 획기적인 부재 절감 공법이 필요하다.

[0008] 종래의 트러스교량(1)에서 부재를 절감할 수 있는 방법 중 하나는, 도 1b에 도시된 바와 같이, 트러스교량(1)의 하현재(12) 밑에 돌출된 강선(20)을 배치하는 방법이 일부 적용되어 왔다. 그러나 이러한 방법은 미관이 좋지 못하고, 형하고(型下高)에 제약이 있는 곳에서는 사용이 곤란하여 극히 제한적으로 적용되어 왔다.

[0009] 이와 같은 종래의 트러스교량(1)의 문제점을 해소하기 위하여 미관을 제고(提高)시키고, 형하고의 제약을 줄일 수 있도록 트러스교량(30)의 중간부위를 아치형으로 기하 형태를 구성한 후, 아치(40)의 양 끝에 강선(50)을 연결하고 긴장력을 도입하여 인위적으로 트러스교량(30)에 작용하는 하중에 의한 내력과 반대되는 내력이 발생하도록 하여 부재단면력을 감소시켜 최적설계가 가능한 방법을 도 2a 및 도 2b에 도시하였다.

[0010] 이와 같은 구조에서 긴장력을 도입하기 위한 강선(50)의 긴장재는 교량가설 후 구조체로서 역할도 수행하여 추가적으로 부재의 단면력을 감소시킨다.

[0011] 그러나 이와 같이 종래의 트러스교량(30)에서 중간부위를 아치(40) 형태로 형고를 줄인 후, 강선(50)을 연결하여 긴장력을 도입할 경우, 강선(50)과 하현재(42)가 연결부에서 간섭이 발생하여 강선(50)의 배치가 어렵고, 트러스교량(30)의 특성상 트러스부재(35)의 단면이 작아 긴장력에 의해 긴장재 연결부에 국부적인 큰 하중이 작용하면 단면의 안전에 문제가 발생할 수 있다.

[0012] 따라서 이와 같이 강선(50)을 적용한 아치형 트러스교량(30)에서는 강선(50)의 적절한 배치가 가능하고, 강선(50)의 큰 하중을 충분히 견딜 수 있는 연결부 및 정착부의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 그 목적은 트러스교량의 이음 및 가설의 어려움을 해결하고자 이음 및 가설이 간단한 장점을 가진 플레이트 거더 이음부를 트러스 세그먼트의 연결부분에 적용한 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공함에 있다.

[0014] 그리고 본 발명의 다른 목적은 플레이트 거더 형태를 적용하는 이음(Splice) 부에 강선의 긴장재를 정착할 수 있도록 제작한 후, 트러스의 하현재와 긴장재의 간섭이 발생하지 않도록 아치부 하현재를 긴장재보다 위에 배치하여 이음수단에 접합함으로써 하현재와 긴장재의 높낮이 차이에 의해 서로 간의 간섭을 피할 수 있고, 긴장력 도입에 의해 긴장재 연결부에 발생하는 국부적인 큰 하중을 플레이트 거더부의 보강으로 해결하여 안전하게 긴장재를 도입한 트러스교량의 설계가 가능한 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 상하 수평하게 배치되는 상현재와 하현재의 사이에 다수의 수직재가 나란하게 고정되고, 상기 수직재의 사이에 다수의 사재가 경사지게 고정되며, 교각 또는 교대의 상부에 설치되는 다수의 트러스 세그먼트; 상기 각각의 트러스 세그먼트의 일측 및 타측 연결부에 각각 용접으로 일체로 고정되어 다수의 체결공이 관통 형성된 적어도 하나의 보강판을 구비한 플레이트 거더부; 상기 트러스 세그먼트의 연결부에 고정된 플레이트 거더부의 보강판 체결공에 일치하는 체결공을 각각 관통 형성하고, 서로 인접한 보강판을 길이방향으로 이어주도록 중첩으로 포개진 다음, 보강판의 체결공에 볼트 결합되어 서로 인접한 트러스 세그먼트들을 길이방향으로 연결시키는 적어도 하나의 스플라이스판을 구비한 이음수단; 및 상기 트러스 세그먼트의 상부에 설치되는 상부 구조체;를 포함하고, 상기 트러스 세그먼트들은 그 연결부에서 플레이트 거더 이음수단과 동일한 방법으로 현장에서 볼트 결합하여 연결된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

[0016] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 트러스 세그먼트는 플레이트 거더와 동일한 이음수단에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대상에 지지되고, 그 중간은 교각상에 지지되어 지점부를 형성하며, 단면력이 크게 작용하는 지점부를 보강하기 위하여 서로 인접한 트러스 세그먼트 중간에 플레이트 거더부가 용접으로 고정되어 상기 지점부에 위치시킨 연속 트러스 교량으로 구축된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

[0017] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 트러스 세그먼트는 플레이트 거더와 동일한 이음수단에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대상에 지지되고, 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트의 중간부위는 아치가 형성되며, 상기 아치의 양 끝에 긴장재를 연결하고 긴장력을 도입하되, 상기 긴장재는 트러스 세그먼트에 용접으로 일체로 고정된 플레이트 거더부에 트러스 세그먼트의 하현재보다 하부측에서 상기 플레이트 거더부에 정착시킴으로써, 긴장재에 의해서 트러스교량에 작용하는 하중에 의한 내력과 반대되는 내력이 발생하도록 하여 부재 단면력을 감소시킨 아치형 트러스 교량으로 구축된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

[0018] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 트러스 세그먼트는 플레이트 거더와 동일한 이음수단에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 교대상에 지지되고, 그 중간은 교각상에 지지되어 지점부를 형성하며, 상기 교대와 교각의 지점부사이에서 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트의 중간부위는 각각 아치가 형성되며, 상기 아치의 양 끝에 긴장재를 정착하고 긴장력이 도입되는 한편, 단면력이 크게 작용하는 지점부를 보강하기 위하여 서로 인접한 트러스 세그먼트 중간에 플레이트 거더부가 용접으로 고정되어 상기 지점부에 위치시킨 연속 아치형 트러스 교량으로 구축된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

[0019] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 트러스 세그먼트는 상현재, 하현재, 수직재 및 사재들이 각각 파이프 또는 H형강 등의 강재로 이루어지고, 용접으로 서로 연결된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

[0020] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 긴장재는 아치의 양 끝을 잇는 긴장재 보호용 파이프 강재의 내부에 배치되고, 그 양단부가 상기 아치의 양 끝에 각각 배치된 트러스 세그먼트의 플레이트 거더부내에서 베이스 플레이트상에 양카 헤드와 정착쇄기를 통해 고정되어 긴장력이 도입된 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스

교량을 제공한다.

[0021] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 상부 구조체는 트러스 세그먼트의 상부면으로 돌출한 다수의 스테드를 매립 하도록 타설된 콘크리트 슬래브인 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량은 짧은 플레이트 거더부와 보강판 및 스플라이스판으로 볼트 체결하는 이음수단을 통하여 트러스교량의 단점인 현장이음의 복잡성을 개선한 효과를 얻을 수 있고, 연속 트러스교량의 경우, 과도한 단면력이 발생하는 중간 지점부에 보강된 짧은 플레이트 거더부를 결합 시켜 안전성 및 경제성을 제고(提高)할 수 있다.

[0023] 또한 본 발명은 트러스교량 및 연속 트러스교량에서 중앙부를 아치형태로 구축하고 긴장재에 의한 긴장력을 도입하면 강재량이 스틸박스(Steel Box) 교량의 50%로 감소되어 고가의 제작비에도 불구하고 경제성이 확보되며, 장경간의 교량에 사용되어온 스틸 박스교량, PSC 박스 교량 및 플레이트 거더교량 보다 미관이 수려하고 개방감이 뛰어난 새로운 교량의 적용이 가능하다.

[0024] 뿐만 아니라 본 발명을 임시 가설교량에도 적용하면 가볍고 연결이 간단하게 구성되어 현장 적용성이 뛰어나고, 장경간의 적용이 가능해 기초에 의한 공사비 절감이 예상되어 매우 우수한 임시 가설교량을 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1a는 종래의 트러스교량을 도시한 측면도이다.
- 도 1b는 종래의 트러스교량에서 하현재 밑에 돌출된 강선을 배치한 구조를 도시한 측면도이다.
- 도 2a는 트러스교량에서 중앙부에 아치와 긴장재를 도입하면 긴장력에 의해 상재하중에 의한 단면력을 상쇄하는 이론적 과정을 도시한 설명도이다.
- 도 2b는 종래의 트러스교량에서 중앙부 아치 및 긴장재를 도입하면 아치 단부에서 하현재와 긴장재가 간섭되는 것을 도시한 측면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 단순 트러스교량으로 설치된 측면도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 3의 A-A선, B-B선을 따른 횡단면도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량에서 플레이트 거더부와 이음수단의 연결구조를 도시한 분해 조립도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 조립되는 과정을 도시한 설명도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 연속 트러스교량으로 구축된 상태를 도시한 측면도이다.
- 도 8a는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 아치형 트러스교량으로 설치된 측면도이다.
- 도 8b는 도 8a의 C-C선, D-D선을 따른 횡단면도이다.
- 도 9a는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 아치형 트러스교량으로 구축된 경우, 플레이트 거더부와 이음수단 및 긴장재의 결합구조를 확대 도시한 측면도이다.
- 도 9b는 도 9a의 E-E선 단면도이다.
- 도 9c는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 아치형 트러스교량으로 구축된 경우, 긴장재의 연결구조를 상세히 도시한 확대도이다.
- 도 9d는 도 9c의 F-F선 단면도이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 혼합 트러스교량이 아치형 연속 트러스교량으로 설치된 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 본 발명에 따른 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량(이하, 간단히 "혼합 트러스교량"이라 한

다)(100)은 도 3에 도시된 바와 같이, 다수의 트러스 세그먼트(110)들이 서로 길이방향으로 연결되고, 그 양단부가 교대(102)의 상부에 설치되는 트러스교량으로 구현된다.

- [0028] 이와 같은 본 발명은 각각의 트러스 세그먼트(110)들이 상하로 배치되는 상현재(112)와 하현재(114)의 사이에 다수의 수직재(116)가 나란하게 고정되고, 상기 수직재(116)의 사이에 다수의 사재(118)가 경사지게 고정되며, 도 4a 및 도 4b에 횡단면으로 도시된 바와 같이, 다수의 트러스 세그먼트(110)들이 교량의 횡으로 수평재(117)와 브레이싱(119)으로 연결되어 교량 구조물을 구축한다.
- [0029] 이와 같은 구조에서 상기 트러스 세그먼트(110)의 상현재(112), 하현재(114), 수직재(116) 및 사재(118)들은 각각 단면 계수가 높고 강성이 우수한 파이프나 H 형강 등의 강재로 이루어지고, 용접으로 서로 연결된 것이다.
- [0030] 본 발명의 혼합 트러스교량(100)은 상기 각각의 트러스 세그먼트(110)의 일측 및 타측 연결부에 각각 플레이트 거더부(130)를 형성하는 데, 이와 같은 플레이트 거더부(130)는 각각의 트러스 세그먼트(110)에 용접으로 일체로 고정되어 트러스 세그먼트(110)의 연결부를 구조적으로 보강하는 보강판(132)을 구비하며, 각각의 보강판(132)에는 다수의 체결공(132a)이 관통 형성된 구조이다.
- [0031] 이와 같이 보강판(132)을 구비한 플레이트 거더부(130)의 구조가 도 5a 및 도 5b에 도시되어 있다. 이와 같은 플레이트 거더부(130)는 먼저 트러스 세그먼트(110)를 공장에서 제작 조립하여 운반이 가능한 크기(Segment)로 분리 계획을 한 후, 이후에 설명되는 이음수단(150)의 스플라이스판(152) 설치가 가능한 최소한의 길이를 갖는 짧은 플레이트 거더부(130)를 트러스 세그먼트(110)의 연결부에 용접으로 접합한다.
- [0032] 그리고 본 발명의 혼합 트러스교량(100)은 플레이트 거더부(130)의 보강판(132)을 이어주는 이음수단(150)을 구비하는데, 이와 같은 이음수단(150)은 상기 보강판(132)의 체결공(132a)에 일치하는 체결공(152a)을 각각 관통 형성하고, 서로 인접한 보강판(132)을 길이방향으로 이어주도록 중첩으로 포개진 다음, 보강판(132)의 체결공(132a)에 볼트 결합되어 서로 인접한 트러스 세그먼트(110)들을 길이방향으로 연결시키는 적어도 하나의 스플라이스판(152)과 고정볼트(B)를 구비한 구조이다.
- [0033] 즉 공장에서 제작된 트러스 세그먼트(110)는 그 연결부에 플레이트 거더부(130)의 보강판(132)을 일체로 용접으로 결합시켜 장착한 다음, 현장으로 이동한 후에 흔히 사용되는 플레이트 거더의 가설방법과 동일하게 이음수단(150)의 스플라이스판(152)을 보강판(132)에 중첩으로 배치하고, 고정볼트(B)로 체결하면 트러스교량의 단점인 이음 및 가설의 어려움을 간단히 해결하는 트러스교량이 가능해 진다.
- [0034] 이와 같은 본 발명의 혼합 트러스교량(100)을 현장에서 시공하는 방식이 도 6에 도시되어 있다. 즉 공장에서 제작된 트러스 세그먼트(110)를 현장으로 반입한 다음, 이음수단(150)의 스플라이스판(152)을 보강판(132)에 중첩(重疊)으로 배치하고, 고정볼트(B)로 서로 연결시킨 다음, 길이방향으로 연결된 트러스 세그먼트(110)들을 크레인(Crane)(170)을 이용하여 교대(102) 상에 거치한다.
- [0035] 그리고 이와 같이 서로 연결된 트러스 세그먼트(110)의 상부에는 상부 구조체(180)를 설치하는데, 이와 같은 상부 구조체(180)는 트러스 세그먼트(110)의 상부면으로 돌출한 다수의 스티드(182)를 매립하도록 타설된 콘크리트 슬래브(184)로 이루어질 수 있다.
- [0036] 이와 같이 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 종래의 트러스교량(1)의 트러스 이음 및 가설의 어려움을 쉽게 해결할 수 있게 된다.
- [0037] 한편 종래의 연속교 형태의 트러스교량은 중앙지점부(105a)에 단면력이 과도하게 발생하여 부재의 단면이 커지거나 형고가 높아져 경제적으로나 계획적으로 불리하다. 따라서 종래의 트러스교량(1)은 대개 연속교의 구조적인 장점을 버리고 단순교의 형태를 띠는 경우가 많다.
- [0038] 그러나 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 지점부(105a)에 강성이 좋고 보강이 쉬운 플레이트 거더 형태를 부분적으로 짧게 결합하여 혼합하면 경제적이고 안전한 연속교량의 개발이 가능해 진다.
- [0039] 즉 도 7에 도시된 바와 같이, 연속 트러스교량(200)으로 구축되는 경우, 상기 트러스 세그먼트(110)는 플레이트 거더부(130)와 이음수단(150)에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 각각 교대(102) 상에 지지되고, 그 중간은 교각(105)상에 보강된 플레이트 거더부(130)로 지지되어 지점부(105a)를 형성한다.
- [0040] 이와 같은 구조에서 상기 지점부(105a)에서는 서로 인접한 트러스 세그먼트(110) 중간에 플레이트 거더부(130)가 용접으로 고정되어 지점부(105a)를 형성하게 된다.
- [0041] 이와같은 구조를 통하여 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 중앙 지점부(105a)에 강성이 좋고 보강이 쉬운

플레이트 거더 형태를 부분적으로 짧게 결합하여 혼합함으로써 강성이 크게 보강되어 안전한 연속교량의 개발이 가능해 진다.

- [0042] 한편 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 도 8a 및 8b에 도시된 바와 같이 긴장재가 도입된 아치형 트러스 교량(300)으로 구축될 수 있다.
- [0043] 이와 같은 아치형 트러스교량(300)에서 본 발명은 상기 트러스 세그먼트(110)가 플레이트 거더부(130)와 이음수단(150)에 의해서 서로 일체로 길이방향으로 연결되어 그 양단부가 교대(102)상에 지지되고, 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트(110)의 중간부위는 아치(310)가 형성되며, 상기 아치(310)의 양 끝에 긴장재(교대0)를 연결하고 긴장력을 도입하게 된다.
- [0044] 이와 같은 아치형 트러스교량(300) 구조에서 상기 긴장재(320)가 연결되는 트러스 세그먼트(110)에는 용접으로 일체로 고정된 플레이트 거더부(330)가 형성된다.
- [0045] 즉 아치형 트러스교량(300)으로 구축되는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 전체 교량에서 아치(310)의 형태를 계획하고 아치(310)의 양 끝에 긴장재(320)를 연결하게 되는데, 이와 같이 긴장재(320)가 연결되는 트러스 세그먼트(110)의 부분에는 도 9a 내지 도 9d에 도시된 바와 같이, 플레이트 거더부(330)를 형성하고, 긴장재(320)는 트러스 세그먼트(110)의 하현재(114)보다 하부측에서 상기 플레이트 거더부(330)에 연결시킨다.
- [0046] 즉 트러스 세그먼트(110)의 아치(310) 단부에 연결되는 긴장재(320)는 트러스 세그먼트(110)의 하현재(114)보다 낮은 위치에서 아치(310)의 양 끝을 잇는 긴장재 보호용 파이프 강재(322)의 내부에 배치되고, 그 양단부가 상기 아치(310)의 양 끝에 각각 배치된 트러스 세그먼트(110)의 플레이트 거더부(330)내에서 베이스 플레이트(324)상에 양카 헤드(326)와 정착철패기를 통해 고정되어 긴장력이 도입되는 구조이다.
- [0047] 이러한 구조를 적용하면 높낮이 차이에 의해 긴장재(320)와 하현재(114)의 간섭을 피할 수 있고 긴장력 도입에 의해 발생하는 국부적인 큰 하중을 플레이트 거더부(330)의 보강으로 해결하여 안전한 아치형 트러스교량(300)의 설계가 가능해 진다.
- [0048] 이와 같은 상태에서 긴장재(320)에 긴장력을 부여하면 트러스교량에 작용하는 하중에 의한 내력과 반대되는 내력이 발생하도록 하여 부재단면력을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0049] 이와 같이 아치형 트러스교량(300)으로 구축되는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)을 50m 트러스교량에 적용하여 설계하고, 이를 스틸 박스교량과 비교하여 총 강재중량을 아래와 같이 대비하였다.
- [0050] 아래의 표 1(50m 교량의 설계예 - 응력검토)에서는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)의 각 부재별 응력을 검토하여 테이블로 표시하였고, 표2)에서는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)에서 적용된 사용부재 및 강재량을 산출하여 테이블로 표시하였다.
- [0051] 아래의 표 2(50m 교량의 설계예 - 사용부재 및 강재량)에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)에서 사용된 총 강재중량은 약 100ton 으로서 일반적인 스틸 박스교량의 50% 수준으로 트러스 부재의 높은 제작단가를 고려하여도 경제성이 충분히 확보될 수 있음이 검증되었다.

표 1

구분	위치	규격	작용응력	허용응력	비고
상현재	0~10m	φ 355.6 x 8t	-1785	2100	
	11.5~19.0m	φ 355.6 x 8t	-1582	2100	
	20.0~25.0m	φ 355.6 x 12t	-1808	2100	
하현재	0~10.0m	φ 318.5 x 8t	2031	2100	
	11.5~19.0m	φ 318.5 x 8t	-406	2100	
	20.0~25.0m	φ 318.5 x 8t	583	2100	
긴 장 재		φ 15.7 x 19EA	7854	8652	
사 재		φ 216.3 x 8t	2043.0	2100	
수 직 재		φ 216.3 x 8t	-1558.0	1819	
수 평 재		φ 139.8 x 6t	응력 검토 생략		

표 2

[0053]

구분	위치	규격	길이 (m)	개수	중량 (ton)	소계	
상현재	0~10m	φ355.6 x 8t	10	10	6.858		
	11.5~19.0m	φ355.6 x 12t	7.5	10	7.626		
	20.0~25.0m	φ355.6 x 12t	5	10	5.084	19.568	
하현재	0~10.0m	φ318.5 x 8t	10	10	6.126		
	11.5~19.0m	φ318.5 x 8t	7.5	10	4.594		
	20.0~25.0m	φ318.5 x 8t	5	10	3.063	13.783	
지점부 수직재		φ406.4 x 12t	3.40	10	3.966		
지점부 횡부재		φ216.3 x 8t	8.58	4	1.409		
지점부브레이싱		φ216.3 x 8t	3.16	16	2.079		
수직재		φ216.3 x 8t	1.36	65	3.639		
사재		φ216.3 x 8t	2.76	90	10.214		
상부 횡부재		CFT	φ139.8 x 6t	8.58	21	3.564	
하부 횡부재		CFT	φ139.8 x 6t	8.73	21	3.626	
브레이싱		CFT	φ139.8 x 6t	3.16	40	2.504	
강연선 보호		φ114.3 x 5.6t	27.00	5	2.93	33.094	
1.4 이음수단	상부 플랜지	500x1500x20	-	20	3.533		
	웹	3500x1500x12	-	20	7.418		
	하부 플랜지	500x1500x20	-	20	3.533		
	트러스연결관	3500x1500x30	-	40	8.243		
	강연선보강관	500x500x30	-	20	1.178		
2.3 이음수단	상부 플랜지	500x1000x20	-	20	2.355		
	웹	1000x1400x12	-	20	1.978		
	하부 플랜지	500x1000x20	-	20	2.355		
수평재, 브레이싱연결 거셋플레이트		200x200x15	-	232	1.639		
지점 교량받침부		500x500x20	-	10	0.589	32.819	
총 계		-	-	-	99.265 톤		

[0054]

또한 이러한 아치형 트러스교량(300)으로 구축되는 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 도 10에 도시된 바와 같이, 연속교에도 적용이 가능하며 중간 지점부(105a)에 대략 5.0m의 플레이트 거더부(130)를 형성하여 2경간 이상의 연속 아치형 트러스교량(400)으로 구축할 수 있다.

[0055]

이와 같은 연속 아치형 트러스교량(400)으로 구축되는 경우에, 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 트러스 세그먼트(110)들이 플레이트 거더부(330)와 이음수단(350)에 의해서 서로 연결되어 그 양단부가 각각 교대(102)상에 지지되고, 그 중간은 교각(105)상에 지지되어 지점부(105a)를 형성한다.

[0056]

또한 상기 교대(102)와 교각(105)의 지점부(105a)사이에서 서로 일체로 연결된 트러스 세그먼트(110)의 중간부위는 각각 아치(310)가 형성되며, 상기 아치(310)의 양 끝에는 긴장재(320)가 연결된다.

[0057]

이와 같은 구조에서 상기 지점부(105a)에서는 서로 인접한 트러스 세그먼트(110) 중간에 플레이트 거더부(330)가 용접으로 고정되어 지점부(105a)를 형성하게 된다. 그리고 상기 긴장재(320)에는 긴장력이 도입된다.

[0058]

이와 같은 구조를 통하여 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 중앙지점부(105a)에 강성이 좋고 보강이 쉬운 플레이트 거더 형태를 부분적으로 짧게 결합하여 혼합함으로써 강성이 크게 보강되고 안전한 연속 아치형 트러스교량(400)의 개발이 가능해 진다.

[0059]

상기와 같이 본 발명에 따른 혼합 트러스교량(100)은 보강관(132) 및 스플라이스판(152)을 볼트(B) 체결로 연결하는 짧은 플레이트 거더부(130)와 이음수단(150)을 통하여 트러스교량의 단점인 현장이음의 복잡성을 개선한 효과를 얻을 수 있고, 연속 트러스교량(200)의 경우, 과도한 단면력이 발생하는 중간 지점부(105a)에 보강된 짧은 플레이트 거더부(130)를 결합시켜 안전성 및 경제성을 제고(提高)할 수 있다.

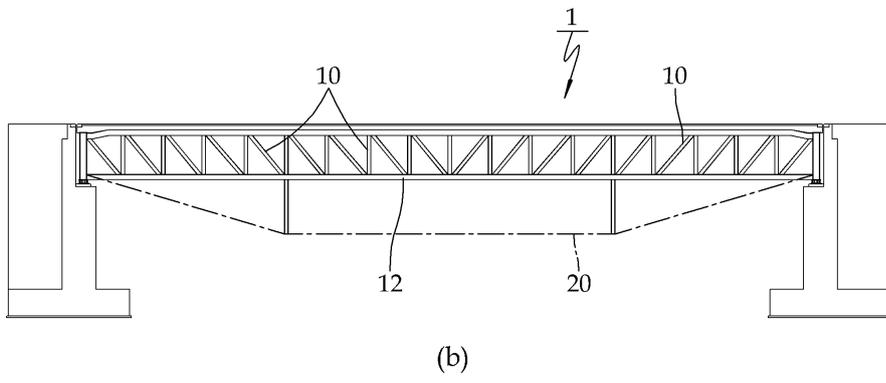
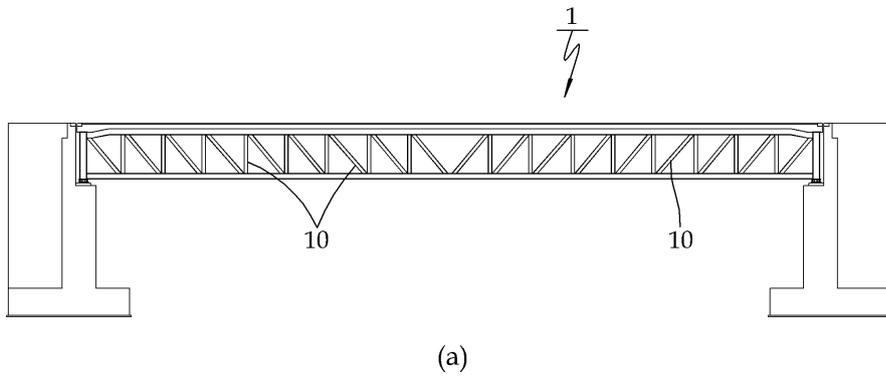
- [0060] 또한 본 발명은 긴장재가 도입된 아치형 트러스교량(300) 및 연속 아치형 트러스교량(400)으로 구축되는 경우 강재량이 스틸박스(Steel Box) 교량에 비해서 50%로 총 강재사용량이 감소되어 고가의 제작비에도 불구하고 경제성이 확보되며, 장경간의 교량에 사용되어온 스틸 박스교량, PSC 박스 교량 및 플레이트 거더교량 보다 미관이 수려하고 개방감이 뛰어난 새로운 교량의 적용이 가능하다.
- [0061] 뿐만 아니라 본 발명은 임시 가설교량에도 적용가능하며, 가볍고 연결이 간단하게 구성되어 현장 적용성이 뛰어나며, 장경간의 적용이 가능해 기초에 의한 공사비 절감이 예상되어 매우 우수한 임시 가설교량을 설치할 수 있게 된다.
- [0062] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

부호의 설명

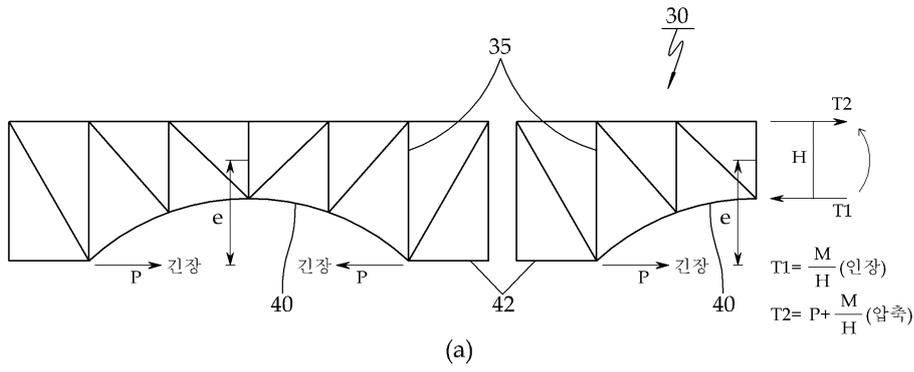
- [0063] 1..... 종래의 트러스교량 10,35..... 트러스부재
- 30..... 종래의 트러스교량 중앙에 아치와 긴장재를 도입한 경우 교량 형상
- 12,42..... 하현재 20..... 강선
- 40..... 아치(Arch) 50..... 강선
- 100..... 트러스에 플레이트 거더를 결합한 혼합 트러스교량
- 102..... 교대 105..... 교각
- 105a.... 지점부 110..... 트러스 세그먼트
- 112..... 상현재 114..... 하현재
- 116..... 수직재 117..... 수평재
- 118..... 사재 119..... 브레이싱재
- 130,330.... 플레이트 거더부 132,332..... 보강판
- 132a,152a.... 체결공 150,350..... 이음수단
- 152,352..... 스플라이스판 170.... 크레인(Crane)
- 180..... 상부 구조체 182..... 스택트
- 184..... 콘크리트 슬래브 200..... 연속 트러스교량
- 300..... 아치형 트러스교량 310..... 아치
- 320..... 긴장재 322..... 긴장재 보호용 파이프 강재
- 324..... 베이스 플레이트 326..... 양카 헤드
- 400..... 연속 아치형 트러스교량 B..... 볼트

도면

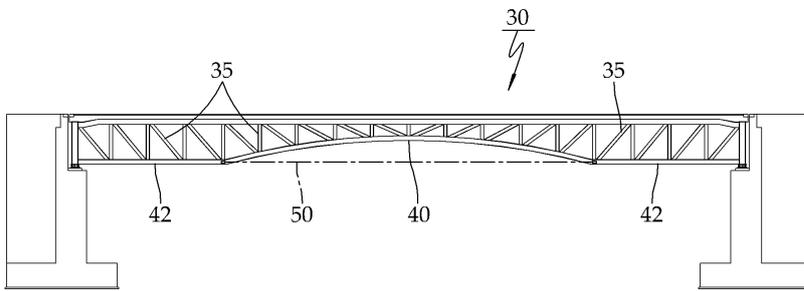
도면1



도면2

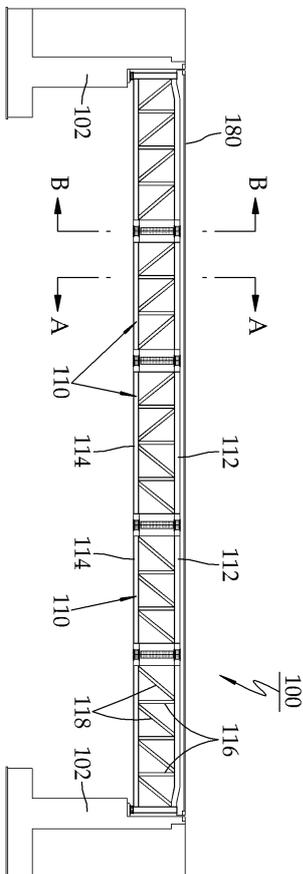


(a)

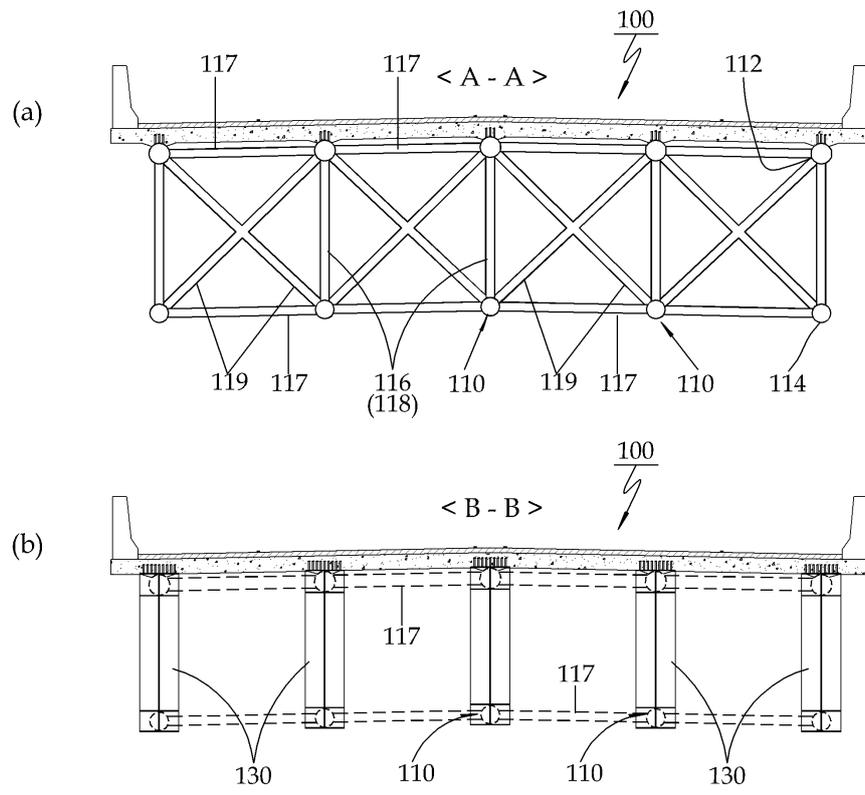


(b)

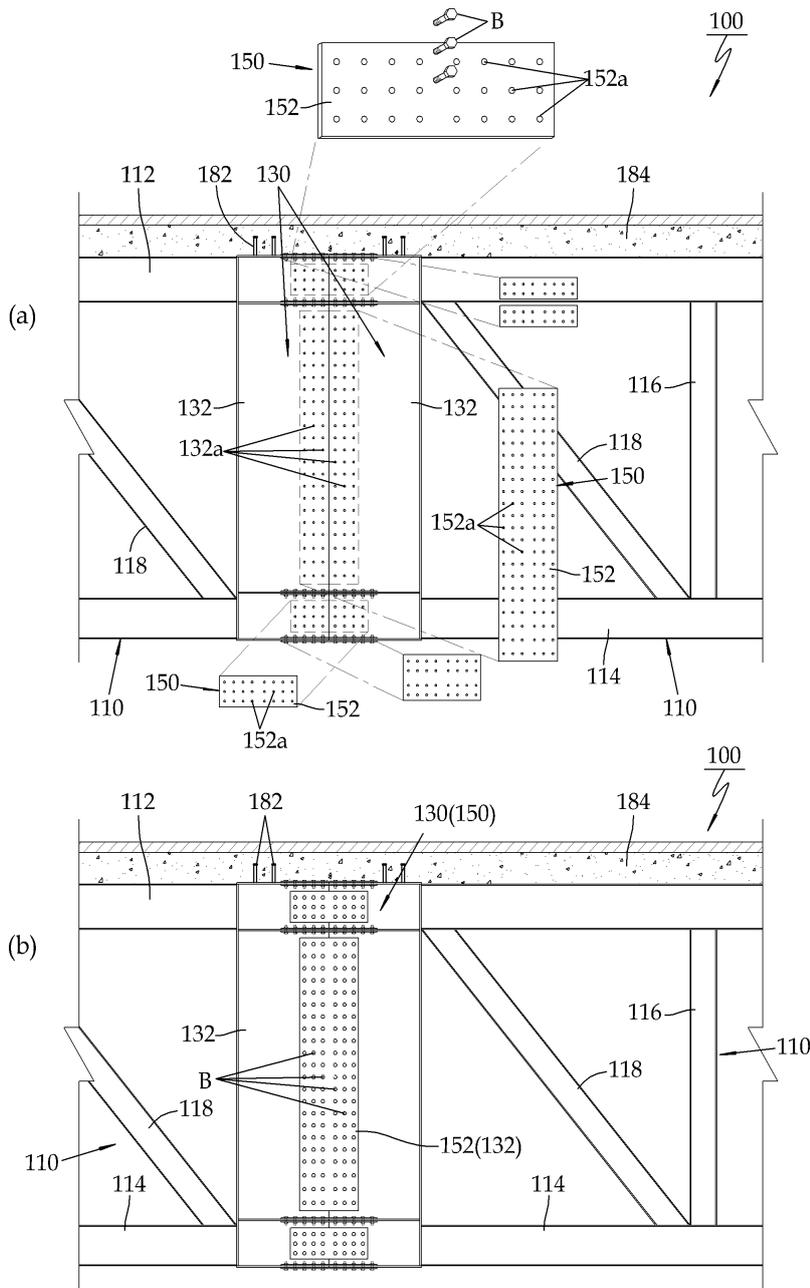
도면3



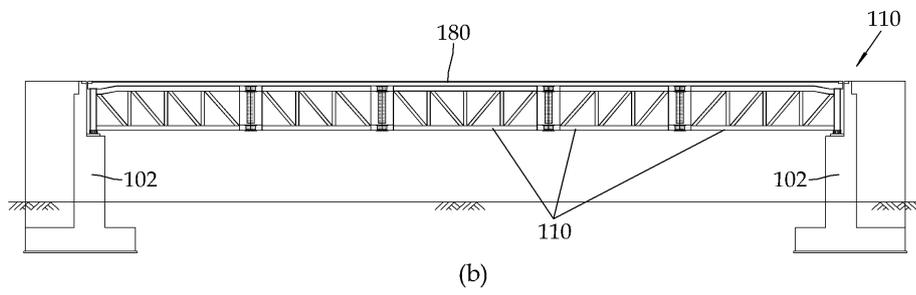
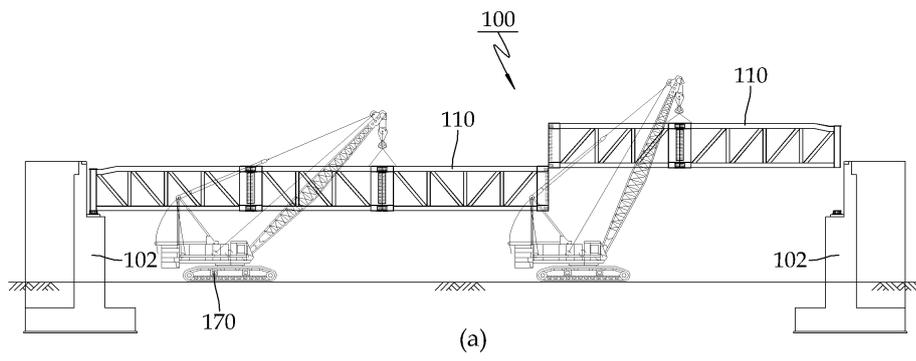
도면4



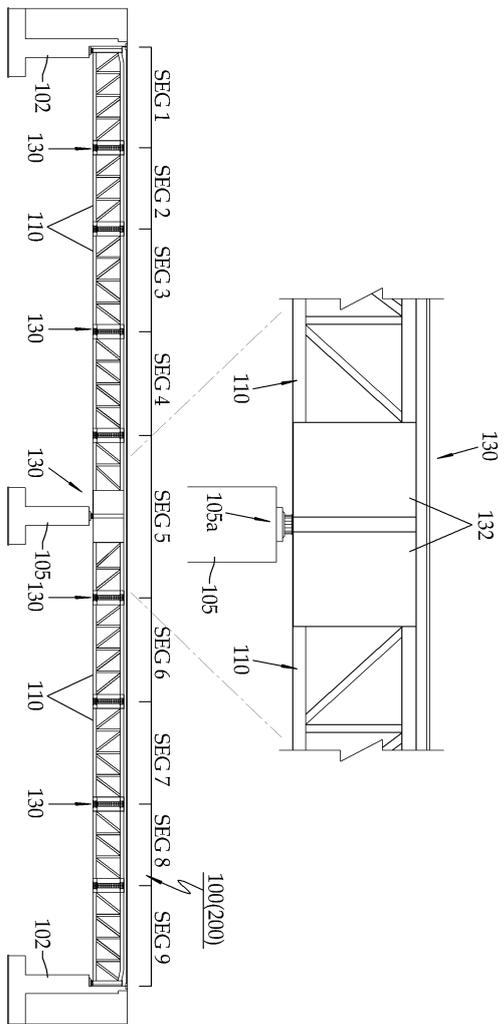
도면5



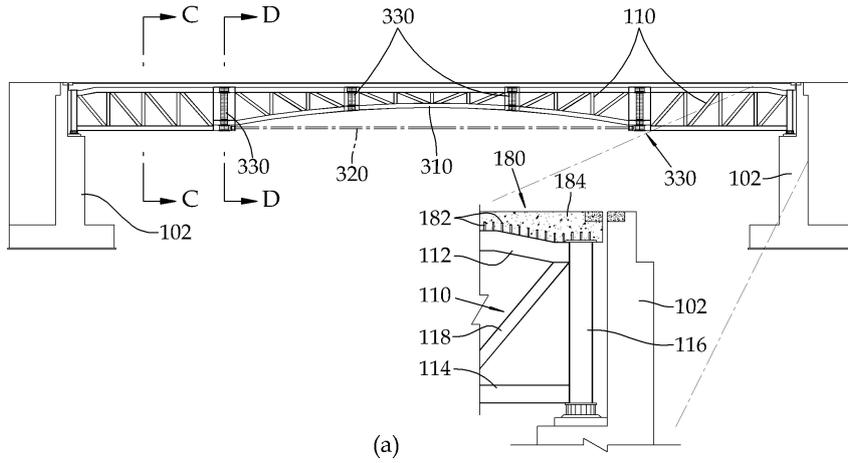
도면6



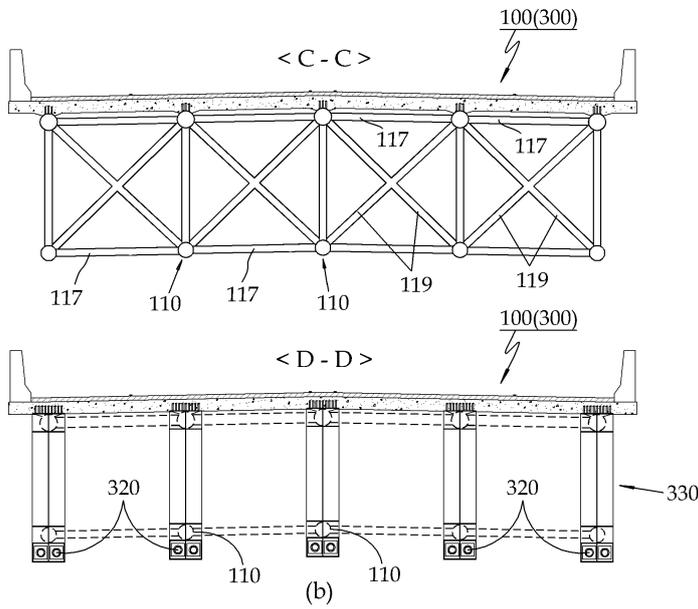
도면7



도면8

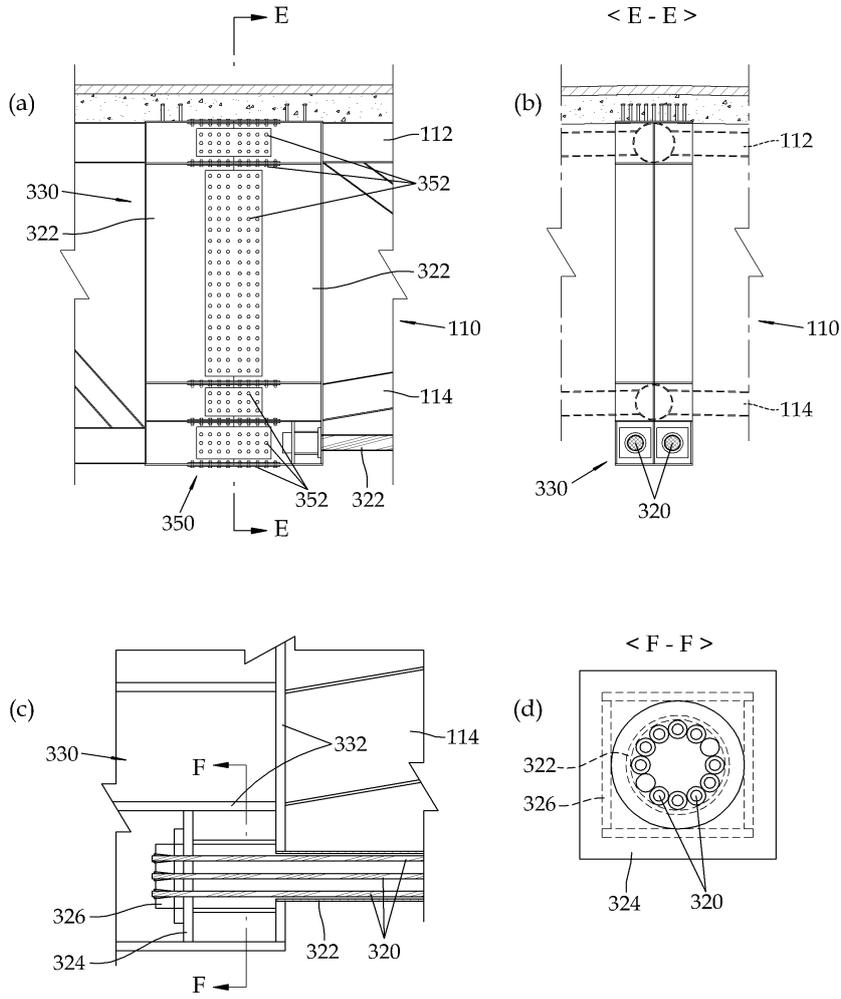


(a)



(b)

도면9



도면10

