(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0000780
(43) 공개일자 2019년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 2/04 (2006.01) *E01D 19/12* (2006.01)
E01D 21/00 (2006.01) *E01D 101/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01D 2/04 (2013.01)
E01D 19/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0041958
(22) 출원일자 2018년04월11일
심사청구일자 2018년04월11일
(30) 우선권주장
1020170079093 2017년06월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이정화
강원도 삼척시 신기면 안의길 104-338 (안의리)
강영종
서울특별시 강동구 상일로 152, 104-1401 (강일동, 고덕리엔파크1단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 8 항

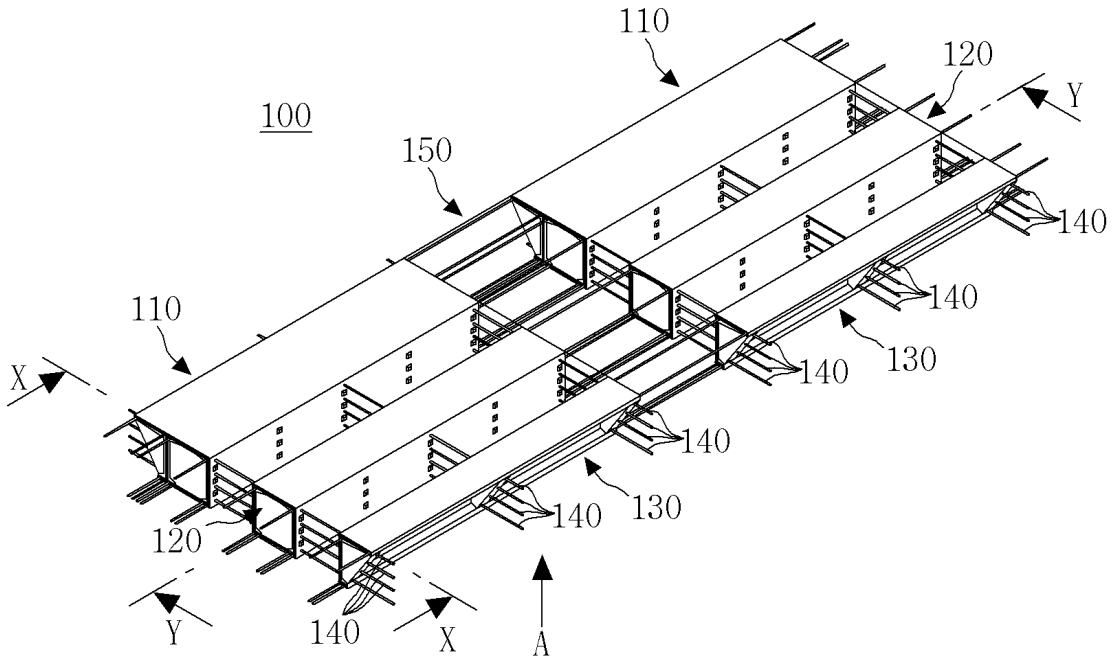
(54) 발명의 명칭 **바닥판-거더 일체형 조립모듈 및 이를 이용한 교량시공방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈는, 제1바닥상판, 제1바닥상판의 폭보다 좁은 폭을 가진 제1바닥하판, 제1바닥상판과 제1바닥하판을 수직연결하고 외면에 복수의 전단키가 마련된 제1a거더, 및 제1a거더와 이격되게 제1바닥상판과 제1바닥하판을 연결하는 제1b거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



가지며 내부가 중공된 제1모듈부; 제2바닥상판, 제2바닥하판, 외면에 복수의 오목부가 마련된 제2a거더, 및 외면에 복수의 전단키가 마련된 제2b거더가 구비되어, 사각단면을 가지고 내부가 중공된 제2모듈부; 제3바닥상판, 제3바닥하판 및 제3바닥상판과 제3바닥하판을 연결하는 제3거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지고, 제3거더의 외면에 복수의 오목부가 마련된 제3모듈부; 및 제1모듈부 내지 제3모듈부의 길이방향으로, 동일한 구조를 가진 모듈단위로 제1모듈부 내지 제3모듈부의 각각을 길이방향으로 연결하는 길이방향긴장부재; 제1모듈부 내지 제3모듈부의 폭방향으로, 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두 개를 연결하는 폭방향긴장부재를 포함하여, 제1모듈부 내지 제3모듈부는 서로 맞닿는 면에 마련된 복수의 오목부와 복수의 전단키가 맞물리게 결합되고, 폭방향긴장부재에 의해 상호 간에 연결되어 모듈단위로 조립되는 것이 바람직하다.

(52) CPC특허분류
E01D 21/00 (2013.01)
E01D 2101/28 (2013.01)

(72) 발명자
최준호
서울시 용산구 서빙고로 35, 101동 3803호(한강로3가, 용산시티파크1단지)
한상윤
경기도 부천시 장말로 71, 1514-1202((상동, 한아름아파트)
변남주
경기도 남양주시 와부읍 덕소로 125, 102동 1501(덕소 성일 우리미아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 16CTAPC09841302000000
부처명 국토교통과학기술진흥원
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 국토교통기술촉진연구사업
연구과제명 UHPC 거더의 새로운 한계 상태 정립 및 강도 산정 방안
기 여 율 1/1
주관기관 고려대학교산학협력단
연구기간 2016.06.24 ~ 2017.06.23

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1바닥상판, 상기 제1바닥상판의 폭보다 좁은 폭을 가진 제1바닥하판, 상기 제1바닥상판과 상기 제1바닥하판을 수직연결하고 외면에 복수의 전단키가 마련된 제1a거더, 및 상기 제1a거더와 이격되게 상기 제1바닥상판과 상기 제1바닥하판을 연결하는 제1b거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지며 내부가 중공된 제1모듈부;

제2바닥상판, 제2바닥하판, 외면에 복수의 오목부가 마련된 제2a거더, 및 외면에 복수의 전단키가 마련된 제2b거더가 구비되어, 사각단면을 가지고 내부가 중공된 제2모듈부;

제3바닥상판, 제3바닥하판 및 상기 제3바닥상판과 상기 제3바닥하판을 연결하는 제3거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지고, 제3거더의 외면에 복수의 오목부가 마련된 제3모듈부; 및

상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부의 길이방향으로, 동일한 구조를 가진 모듈단위로 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부의 각각을 길이방향으로 연결하는 길이방향긴장부재;

상기 제1모듈부 내지 제3모듈부의 폭방향으로, 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두 개를 연결하는 폭방향긴장부재를 포함하여,

상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부는 서로 맞닿는 면에 마련된 상기 복수의 오목부와 상기 복수의 전단키가 맞물리게 결합되고, 상기 폭방향긴장부재에 의해 상호 간에 연결되어 모듈단위로 조립되는 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전단키는 돌출되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 블럭형 구조를 가지고,

상기 오목부는 상기 전단키가 삽입되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 홈인 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부에는 상기 폭방향긴장부재가 삽입되는 복수의 폭방향관통홀이 마련된 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부에는 상기 길이방향긴장부재가 삽입되는 복수의 길이방향관통홀이 마련된 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제1모듈부는,

상기 제1b거더에는 상기 제1바닥상판과 상기 제1바닥하판을 연결하는 복수의 제1리브가 설치되고,

상기 복수의 폭방향긴장부재는 상기 복수의 제1리브를 관통하여 상기 제1모듈부에 설치된 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제3모듈부는,

상기 제3거더에는 상기 제3바닥상판과 상기 제3바닥하판을 연결하는 복수의 제3리브가 설치되고,

상기 복수의 폭방향긴장부재는 상기 복수의 제3리브를 관통하여 상기 제3모듈부에 설치된 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈.

청구항 7

(A) 제 1 항의 바닥판-거더 일체형 조립모듈의 제1모듈부, 제2모듈부 및 제3모듈부가 제작되는 단계;

(B) 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두개가 병렬배치되고, 서로 맞닿는 면에 마련된 전단키가 오목부에 삽입되게 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두개가 서로 맞닿게 조립되는 단계;

(C) 길이방향긴장부재가 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두개에 삽입되어 긴장되는 단계; 및

(D) 폭방향긴장부재가 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두개를 폭방향으로 삽입되어 긴장되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈을 이용한 교량시공방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 B단계에서 조립된 상기 제1모듈부 내지 상기 제3모듈부 중 적어도 두개가 직렬배치되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈을 이용한 교량시공방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 바닥판-거더 일체형 조립모듈 및 이를 이용한 교량시공방법에 관한 것이며, 상세하게는 조립식 교량 상부구조를 간소화할 수 있는 바닥판-거더 일체형 조립모듈 및 이를 이용한 교량시공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 교량의 조립식 상부구조물은 현장에서 콘크리트를 타설하지 않고, 공장에서 각 세그먼트를 제작하여 현장에서 가설함으로써, 공사기한을 단축할 수 있는 구조물 가설 방법이다.

[0003] 조립식 상부 구조물 시공에 대한 대표적인 공법들은, ILM(Incremental Launching Method), PSM(Precast Span Method), FCM(Free Cantiliever Method), MSS(Movable Scaffolding System) 등이 있다. 이러한 공법들은 교량의 상부구조물인 거더를 여러 개의 세그먼트로 제작해 교각에 거치한 후 각 세그먼트를 프리스트레스 공법으로 연결하거나, 각 단계별로 거푸집을 가설한 후 타설하는 방식으로 일반적인 콘크리트 타설 공법보다 훨씬 시공이 빠른 장점이 있다.

[0004] 하지만, 이러한 급속 시공의 장점에도 불구하고, 상기의 공법들은 특수한 대형 시공 장비 등이 요구되며 장경간 교량에 특화된 방법들로써 제작 단가가 높아 중소 지간의 교량보다는 주로 대형 교량에 시공되는 공법들이다.

[0005] 교량 경간이 짧은 단경간 교량의 경우, 조립식 공법을 채택하여 제작 및 시공비를 절약할 수 있는 중공 바닥판 공법 등이 제시된 바 있으나, 상기 종래기술에 의한 중공 바닥판 공법은 단경간 교량에 한정되어 적용되며, 30M 이상의 지간을 가지는 교량 상부구조물로써 적용하기에는 한계점이 존재한다.

[0006] 현재, 거더의 길이가 30M내지 60M인 중소지간 교량의 경우에는, 대부분이 RC거더, PSC거더, 박스거더를 가설한 후, 바닥판을 타설하기 위한 거푸집을 설치하여 콘크리트를 타설하므로, 공사기간이 늘어나는 단점이 있기 때문에, 공사기간을 단축함과 동시에 경제성을 확보할 수 있는 조립식 공법과 시공방법이 요구되고 있다.

[0007] 또한, 중경간 교량의 시공을 목적으로 개발된 종래의 기술에 의한 프리캐스트 세그먼트 연결구조는 거더에 대한 조립 공법을 제시하고 있으나, 거더의 시공 이후에 바닥판을 가설하기 때문에, 조립식 공법의 장점을 충분히 활용할 수 없는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1711202호에는 조립식 프리캐스트 콘크리트교량 바닥판이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 교량의 폭원 및 지간에 영향을 받지 않고, 복수의 모듈부를 모듈단위로 조립하여 교량의 상부구조를 건설할 수 있는 바닥판-거더 일체형 조립모듈 및 이를 이용한 교량시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈는, 제1바닥상판, 제1바닥상판의 폭보다 좁은 폭을 가진 제1바닥하판, 제1바닥상판과 제1바닥하판을 수직연결하고 외면에 복수의 전단키가 마련된 제1a거더, 및 제1a거더와 이격되게 제1바닥상판과 제1바닥하판을 연결하는 제1b거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지며 내부가 중공된 제1모듈부; 제2바닥상판, 제2바닥하판, 외면에 복수의 오목부가 마련된 제2a거더, 및 외면에 복수의 전단키가 마련된 제2b거더가 구비되어, 사각단면을 가지고 내부가 중공된 제2모듈부; 제3바닥상판, 제3바닥하판 및 제3바닥상판과 제3바닥하판을 연결하는 제3거더가 구비되고, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지고, 제3거더의 외면에 복수의 오목부가 마련된 제3모듈부; 및 제1모듈부 내지 제3모듈부의 길이방향으로, 동일한 구조를 가진 모듈단위로 제1모듈부 내지 제3모듈부의 각각을 길이방향으로 연결하는 길이방향긴장부재; 제1모듈부 내지 제3모듈부의 폭방향으로, 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두 개를 연결하는 폭방향긴장부재를 포함하여, 제1모듈부 내지 제3모듈부는 서로 맞닿는 면에 마련된 복수의 오목부와 복수의 전단키가 맞물리게 결합되고, 폭방향긴장부재에 의해 상호 간에 연결되어 모듈단위로 조립되는 것이 바람직하다.

[0011] 여기서, 전단키는 돌출되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 블럭형 구조를 가지고, 오목부는 전단키가 삽입되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 홈인 것이 바람직하다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1모듈부 내지 제3모듈부에는 폭방향긴장부재가 삽입되는 복수의 폭방향관통홀이 마련된 것이 바람직하다.

[0013] 그리고, 제1모듈부 내지 제3모듈부에는 길이방향긴장부재가 삽입되는 복수의 길이방향관통홀이 마련된 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 제1모듈부는, 제1b거더에는 제1바닥상판과 제1바닥하판을 연결하는 복수의 제1리브가 설치되고, 복수의 폭방향긴장부재는 복수의 제1리브를 관통하여 제1모듈부에 설치된 것이 바람직하다.

[0015] 아울러, 제3모듈부는, 제3거더에는 제3바닥상판과 제3바닥하판을 연결하는 복수의 제3리브가 설치되고, 복수의 폭방향긴장부재는 복수의 제3리브를 관통하여 제3모듈부에 설치된 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈을 이용한 교량시공방법은, (A) 제 1 항의 바닥판-거더 일체형 조립모듈의 제1모듈부, 제2모듈부 및 제3모듈부가 제작되는 단계; (B) 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두개가 병렬배치되고, 서로 맞닿는 면에 마련된 전단키가 오목부에 삽입되게 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두개가 서로 맞닿게 조립되는 단계; (C) 길이방향긴장부재가 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두개에 삽입되어 긴장되는 단계; 및 (D) 폭방향긴장부재가 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두개를 폭방향으로 삽입되어 긴장되는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0017] 그리고, B단계에서 조립된 제1모듈부 내지 제3모듈부 중 적어도 두개가 직렬배치되는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 교량의 폭원 및 지간에 영향을 받지 않고, 복수의 모듈부를 모듈단위로 조립하여 교량의 상부구조를 건설할 수 있더,

[0019] 본 발명은 제1모듈부 내지 제3모듈부의 설치개수의 조합에 의해 교량의 상부구조의 지간 및 폭원 다양하게 조절

가능하다. 이로 인해, 본 발명은 교량의 상부구조의 유지보수시 다양한 크기를 가진 지간을 유지보수 및/또는 복원할 수 있다.

[0020] 본 발명은 제1모듈부 내지 제3모듈부를 모듈단위로 조립하고, 프리스트레싱 공법에 의하여 각 모듈부 구조의 접합을 통하여 구조적인 성능을 발휘할 수 있고, 시공방법의 간소화, 시공기간의 단축, 시공비용의 절감의 효과를 도출할 수 있다.

[0021] 종래의 교량의 상부구조의 시공과 달리, 본 발명은 제1모듈부 내지 제3모듈부에 바닥판과 거더가 일체형으로 마련되어, 교량의 상부구조의 바닥판의 가설이 불필요함으로써 시공 및 경제성이 크게 향상될 수 있다.

[0022] 본 발명은 제작 단계를 공장에서 제작하므로 품질 확보가 용이하며, 간단한 장비를 이용하여 현장에서 조립할 수 있으므로, 설계 단면력을 확보하여 안전하고 경제적이며, 제1모듈부 내지 제3모듈부의 조합에 따라 경간 길이와 교량 폭을 원하는대로 조정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈의 조립전 연결상태도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈의 조립상태도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3은 도 1에서 A방향으로 바라본 바닥판-거더 일체형 조립모듈의 조립전 연결상태도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 도 1의 X-X에 따른 단면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 도 1의 Y-Y에 따른 단면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1모듈부 내지 제3모듈부의 각 단면도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에서 적용된 전단키와 오목부의 단면을 개략적으로 도시한 것이다.

도 8 내지 도 10은 제1모듈부 내지 제3모듈부에 의해 조립가능한 구조에 대한 예를 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 밤령의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈 및 이를 이용한 교량 시공방법에 대해 설명하기로 한다

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈(100)는 교량의 상부구조를 시공하기 위한 것이다.

[0027] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명인 바닥판-거더 일체형 조립모듈(100)는 제1모듈부(110), 제2모듈부(120), 제3모듈부(130), 폭방향긴장부재(140), 및 길이방향긴장부재(150)를 포함한다.

[0028] 본 발명은 교량의 상부구조의 지간 및 폭원에 따라, 모듈단위로 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)를 조합하여, 교량의 상부구조를 조립하여, 교량의 상부구조의 시공의 간단화를 도모하기 위한 것이다.

[0029] 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)는 모듈단위로 제작된다. 폭방향긴장부재(140)는 인접하게 위치된 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)를 교량의 폭방향으로 연결하는 구성요소이다. 길이방향긴장부재(150)는 교량의 길이방향으로 일렬로 배열된 복수의 제1모듈부(110), 복수의 제2모듈부(120) 또는 복수의 제3모듈부(130)를 연결한 구성요소이다.

[0030] 도 3, 도 4 및 도 6(a)를 참조하면, 제1모듈부(110)는 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가지며 내부가 중공된 구조를 가진다. 제1모듈부(110)는 제1바닥상판(111), 제1바닥하판(112), 제1a거더(113), 제1b거더(114) 및 제1구획판(119)이 일체형으로 이루어진다. 제1모듈부(110)는 교량의 상부구조를 이루는 한 개의 조립모듈이다.

[0031] 교량의 상부구조에서, 제1바닥상판(111)은 교량의 바닥판을 이루는 구성이다. 제1바닥상판(111)에는 폭방향긴장부재(140)가 삽입되는 복수의 제1폭방향관통홀(117)이 마련된다. 그리고, 제1바닥상판(111)에는 길이방향긴장부재(150)가 삽입되는 복수의 제1길이방향관통홀(118)이 마련된다.

[0032] 제1바닥하판(112)은 제1바닥상판(111)의 폭보다 좁은 폭을 가진다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제1바닥하판(11

2)은 내부공간과 연통된 개구가 마련된 구조를 가진다. 제1바닥하판(112)에는 복수의 제1폭방향관통홀(117)과 복수의 제1길이방향관통홀(118)이 마련된다. 제1폭방향관통홀(117)과 제1길이방향관통홀(118)은 상호 간에 겹치지 않는 위치에서, 제1바닥상판(111) 및 제1바닥하판(112)에 마련된 것이 바람직하다.

[0033] 제1a거더(113) 및 제1b거더(114)는 제1바닥상판(111)과 제1바닥하판(112)을 수직연결한다. 제1a거더(113)는 외면에 복수의 제1전단키(115)가 마련된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제1전단키(115)는 돌출되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 블럭형 구조를 가진다.

[0034] 어느 하나의 제1모듈부(110)에 마련된 복수의 제1전단키(115)는 이에 조립되는 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130) 중 어느 하나에 마련된 오목부에 맞물려, 상호 간에 맞닿는 접합면에서 발생되는 전단력에 의해, 모듈부 간에 균열이 일어나는 것을 방지할 수 있다.

[0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1b거더(114)는 제1a거더(113)와 이격되게 위치된다. 제1b거더(114)에는 복수의 제1리브(116)가 설치된다. 복수의 제1리브(116)는 제1바닥상판(111), 제1바닥하판(112)과 제1b거더(114)에 결합된다.

[0036] 복수의 제1리브(116)는 제1모듈부(110)의 길이방향을 따라 상호 간에 이격배열된다. 복수의 제1리브(116)는 제1바닥상판(111)에 가해지는 하중을 제1바닥하판(112)으로 분산하는 구성이다. 복수의 제1리브(116)에는 제1b거더(114)의 높이방향을 따라 복수의 제1폭방향관통홀(117)이 마련된다.

[0037] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1모듈부(110)의 내부공간은 제1구획판(119)에 의해 공간이 구획된다. 제1구획판(119)은 제1바닥상판(111), 제1바닥하판(112), 제1a거더(113) 및 제1b거더(114)에 결합되어, 제1바닥상판(111)에 가해지는 하중을 제1a거더(113) 및 제1b거더(114)를 통해 제1바닥하판(112)으로 분산하는 구성이다.

[0038] 복수의 제1구획판(119)은 제1b거더(114)를 기준으로 복수의 제1리브(116)와 일직선상에 마련된 것이 바람직하다. 복수의 제1구획판(119)에는 복수의 제1폭방향관통홀(117)이 마련된다. 복수의 제1구획판(119)의 제1폭방향관통홀(117)은 복수의 제1리브(116)에 마련된 제1폭방향관통홀(117)과 연통된다.

[0039] 한편, 본 발명은 제1모듈부(110)와 대칭되는 형상을 가진 모듈부가 더 구비될 수 있다. 제1모듈부(110)와 대칭되는 형상을 가진 모듈부는, 제1모듈부(110)의 제1전단키(115)를 대신하여, 복수의 오목부가 마련된다.

[0040] 도 3, 도 4 및 도 6(a)를 참조하면, 제2모듈부(120)는 제2바닥상판(121), 제2바닥하판(122), 제2a거더(123) 및 제2b거더(124)가 일체형으로 이루어진다. 제2모듈부(120)는 교량의 상부구조를 이루는 한 개의 조립모듈이다. 제2모듈부(120)는 사각단면을 가지고 내부가 중공된 사각기둥 형상을 가진다.

[0041] 제2바닥상판(121)은 교량의 바닥판을 이루는 구성이다. 제2바닥상판(121)에는 폭방향긴장부재(140)가 삽입되는 복수의 제2폭방향관통홀(127)이 마련된다. 그리고, 제2바닥상판(121)에는 길이방향긴장부재(150)가 삽입되는 복수의 제2길이방향관통홀(128)이 마련된다.

[0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 제2바닥하판(122)은 내부공간과 연통된 개구가 마련된 구조를 가진다. 제2바닥하판(122)에는 복수의 제2폭방향관통홀(127)과 복수의 제2길이방향관통홀(128)이 마련된다. 제2폭방향관통홀(127)과 제2길이방향관통홀(128)은 상호 간에 겹치지 않는 위치에서, 제2바닥상판(121) 및 제2바닥하판(122)에 마련된 것이 바람직하다.

[0043] 제2a거더(123) 및 제2b거더(124)는 제2바닥상판(121)과 제2바닥하판(122)을 수직연결한다.

[0044] 제2a거더(123)는 외면에 복수의 제2오목부(125)가 마련된다. 복수의 제2오목부(125)는 제2모듈부(120)와 접하는 모듈부(예컨대, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130) 중 어느 하나)에 마련된 전단키가 삽입되는 홈이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제2오목부(125)는 제1전단키(115)가 삽입되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 홈이다.

[0045] 제2b거더(124)는 제2a거더(123)와 이격배열된다. 제2b거더(124)의 외면에는 복수의 제2전단키(126)가 마련된다. 제2전단키(126)는 제1전단키(115)와 동일한 크기 및 형상으로 제작된다.

[0046] 아울러, 도 3을 참조하면, 도 3에 도시된 바와 같이, 제2모듈부(120)의 내부공간은 제2구획판(129)에 의해 공간이 구획된다. 제2구획판(129)은 제2바닥상판(121), 제2바닥하판(122), 제2a거더(123) 및 제2b거더(124)에 결합되어, 제2바닥상판(121)에 가해지는 하중을 제2a거더(123) 및 제2b거더(124)를 통해 제1바닥하판(112)으로 분산하는 구성이다.

[0047] 복수의 제2구획판(129)에는 복수의 제2폭방향관통홀(127)이 마련된다. 복수의 제2구획판(129)의 제2폭방향관통홀(127)은 복수의 제1구획판(119)의 제1폭방향관통홀(117)과 연통되게 마련된 것이 바람직하다.

[0048] 도 3, 도 4 및 도 6(c)를 참조하면, 제3바닥상판(131), 제3바닥하판(132) 및 제3거더(133)가 일체형으로 이루어진다. 제3모듈부(130)는 교량의 상부구조를 이루는 한 개의 조립모듈로서, 일측이 개방된 사다리꼴 단면을 가진다.

[0049] 제3바닥상판(131)은 교량의 바닥판을 이루는 구성이다. 제3바닥상판(131)에는 폭방향긴장부재(140)가 삽입되는 복수의 제3폭방향관통홀(137)이 마련된다. 그리고, 제3바닥상판(131)에는 길이방향긴장부재(150)가 삽입되는 복수의 제3길이방향관통홀(138)이 마련된다.

[0050] 제3바닥하판(132)에는 복수의 제3폭방향관통홀(137)과 복수의 제3길이방향관통홀(138)이 마련된다. 제3폭방향관통홀(137)과 제3길이방향관통홀(138)은 상호 간에 겹치지 않는 위치에서, 제3바닥상판(131) 및 제3바닥하판(132)에 마련된 것이 바람직하다.

[0051] 제3거더(133)는 제3바닥상판(131)과 제3바닥하판(132)을 연결한다. 제3거더(133)는 인접하게 위치된 모듈부(예컨대, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130) 중 어느 하나)의 거더와 맞닿는 부분이다. 도 6(c)에 도시된 바와 같이, 제3거더(133)의 외면에는 복수의 제3오목부(135)가 마련된다.

[0052] 복수의 제3오목부(135)는 제3모듈부(130)와 접하는 모듈부(예컨대, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130) 중 어느 하나)에 마련된 전단키가 삽입되는 홈이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제3오목부(135)는 전단키(예컨대, 제1전단키(115) 또는 제2전단키(126))가 삽입되는 방향으로 폭이 좁아지는 사다리꼴단면을 가진 홈이다.

[0053] 제3거더(133)에는 복수의 제3리브(134)가 설치된다. 복수의 제3리브(134)는 제3바닥상판(131), 제3바닥하판(132)과 제3b거더에 결합된다. 복수의 제3리브(134)는 제3모듈부(130)의 길이방향을 따라 상호 간에 이격배열된다.

[0054] 복수의 제3리브(134)는 제3바닥상판(131)에 가해지는 하중을 제3바닥하판(132)으로 분산하는 구성이다. 복수의 제3리브(134)에는 제3거더(133)의 높이방향을 따라 복수의 제3폭방향관통홀(137)이 마련된다.

[0055] 한편, 본 발명은 제3모듈부(130)와 대칭되는 형상을 가진 모듈부가 더 구비될 수 있다. 제3모듈부(130)와 대칭되는 형상을 가진 모듈부는, 제3모듈부(130)의 제3오목부(135)를 대신하여, 복수의 전단키가 마련된다.

[0056] 폭방향긴장부재(140)는 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)에 각각 마련된 제1폭방향관통홀(117) 내지 제3폭방향관통홀(137)에 설치되어 긴장되는 장치이다.

[0057] 폭방향긴장부재(140)는 교량의 폭방향으로 병렬배열되는 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130) 중 적어도 두개를 구조적으로 연결한다. 폭방향긴장부재(140)는 제1폭방향관통홀(117) 내지 제3폭방향관통홀(137)에 삽입된 폭방향쉬스관(미도시)에 내부에 설치된다. 폭방향긴장부재(140)는 프리스트레스공법이 적용가능하게, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)에 설치된다. 폭방향긴장부재(140)에 프리스트레스공법이 적용된 후, 폭방향쉬스관(미도시)에는 그라우트가 주입되어, 폭방향긴장부재(140)가 긴장된 상태로 폭방향쉬스관(미도시) 내부에 고정된다.

[0058] 길이방향긴장부재(150)는 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)에 각각 마련된 제1길이방향관통홀(118) 내지 제3길이방향관통홀(138)에 설치되어 긴장되는 장치이다.

[0059] 길이방향긴장부재(150)는 교량의 길이방향으로 직렬배열되는 복수의 제1모듈부(110)(또는, 복수의 제2모듈부(120), 복수의 제3모듈부(130))를 구조적으로 연결한다. 길이방향긴장부재(150)는 직렬배열된 복수의 제1모듈부(110)(또는, 복수의 제2모듈부(120), 복수의 제3모듈부(130))에 마련된 제1길이방향관통홀(118)을 관통하게 설치된 길이방향쉬스관(미도시)에 설치된다. 폭방향긴장부재(140)는 프리스트레스공법이 적용되어 긴장된다. 이후, 길이방향쉬스관(미도시)에는 그라우트가 주입되어, 길이방향긴장부재(150)가 긴장된 상태로 길이방향쉬스관(미도시)의 내부에 고정된다.

[0061] 이하에서는 도 1, 도 2, 도 8 내지 도10을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 바닥판-거더 일체형 조립모듈(100)를 조립하여, 교량의 상부구조를 시공하는 바닥판-거더 일체형 조립모듈을 이용한 교량시공방법에 대해 설명하기로 한다.

[0062] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)는 교량의 폭방향으로 병렬배치된다. 이때, 제1모듈부(110)의 제1전단키(115)는 제2모듈부(120)의 제2오목부(125)에 삽입되어, 제1모듈부(110)와 제2모듈부(120)가 맞닿는 면이 밀접하게 결합된다. 그리고, 제2모듈부(120)의 전단키는 제3모듈부(130)의 제3오목부(135)에 삽입되어, 제2모듈부(120)와 제3모듈부(130)가 맞닿는 면이 밀접하게 결합된다.

[0063] 이후, 폭방향긴장부재(140)가 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)에 마련된 제1폭방향관통홀(117) 내지 제3폭방향관통홀(137)을 순차적으로 관통하면서, 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)를 연결한다. 이후, 프리스트레스 공법에 의해, 폭방향긴장부재(140)가 긴장되고, 폭방향쉬스관에 그라우트가 주입되어 폭방향긴장부재(140)가 고정된다. 프리스트레스 공법은 긴장재를 인장하여 쉬스관에 정착시키는 공법이다.

[0064] 복수의 제1모듈부(110), 복수의 제2모듈부(120) 및 복수의 제3모듈부(130)가 교량의 길이방향으로 각각 직렬배치된다.

[0065] 길이방향긴장부재(150)가 직렬배치된 복수의 제1모듈부(110)에 마련된 제1길이방향관통홀(118)을 순차적으로 통과하면서, 직렬배치된 복수의 제1모듈부(110)를 연결한다. 이후, 프리스트레스 공법에 의해, 복수의 제1모듈부(110)를 연결하는 길이방향긴장부재(150)가 긴장되고, 길이방향쉬스관에 그라우트가 주입되어 길이방향긴장재가 고정된다. 이와 같은 과정이, 복수의 제2모듈부(120) 및 복수의 제3모듈에서 각각 수행된다.

[0066] 상기와 같은 과정에 의해 조립된 교량은 도 2에 도시된 바와 같다.

[0067] 도 8 내지 도 10에는 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)가 서로 다른 조합에 의해 조립된 예가 도시된다.

[0068] 도 8에는 서로 대칭되는 형상을 가진 제1모듈부(110)가 병렬배치된 예가 도시된다. 도 9에는 복수의 제2모듈부(120)가 병렬배치된 구조가 도시된다. 도 10에는 복수의 제2모듈부(120)와 복수의 제3모듈부(130)의 조합에 의해 조립된 예가 도시되어 있다.

[0069] 본 발명은 교량의 폭원과 지간에 따라 직렬배치 또는 병렬배치된 복수의 모듈부가 폭방향긴장부재(140)와 길이방향긴장부재(150)에 의해 구조적으로 연결된 후, 프리스트레스공법에 의해 긴장되어, 설계오차를 최소화함으로써 구조적 안정성을 도모할 수 있다.

[0070] 아울러, 기존에 박스거더를 가설하고, 거푸집을 설치한 후 콘크리트를 타설하여 교량의 바닥판을 만드는 시공방법과 비교하여, 본 발명은 제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130)가 각각 바닥판-거더가 일체형으로 형성되어 있어 교량의 상부구조를 건설하는데 소요되는 시공기간을 단축할 수 있다.

[0071] 기존의 교량건설과 달리, 본 발명은 복수의 모듈부(제1모듈부(110) 내지 제3모듈부(130))가 공장에서 사전 제작된 상태로 공사현장으로 이송되고, 공사현장에서 상호 간에 조립되어, 교량의 상부구조를 건설하는 현장에서 발생되는 시공오차를 줄일 수 있다.

[0072] 본 발명은 교량의 폭원 및 지간에 영향을 받지 않고, 복수의 모듈부를 모듈단위로 조립하여 교량의 상부구조를 건설할 수 있다.

[0073] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

[0074] 100: 바닥판-거더 일체형 조립모듈

110: 제1모듈부 111: 제1바닥상판

112: 제1바닥하판 113: 제1a거더

114: 제1b거더 115: 제1전단키

116: 제1리브 117: 제1폭방향관통홀

118: 제1길이방향관통홀 119: 제1구획판

120: 제2모듈부 121: 제2바닥상판

122: 제2바닥하판 123: 제2a거더

124: 제2b거더 125: 제2오목부

126: 제2전단키 127: 제2폭방향관통홀

128: 제2길이방향관통홀 129: 제2구획판

130: 제3모듈부 131: 제3바닥상판

132: 제3바닥하판 133: 제3거더

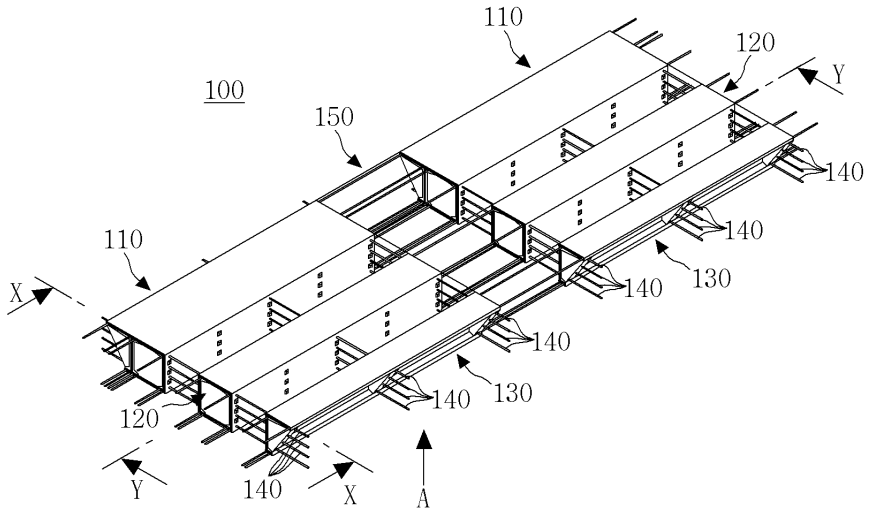
134: 제3리브 135: 제3오목부

137: 제3폭방향관통홀 138: 제3길이방향관통홀

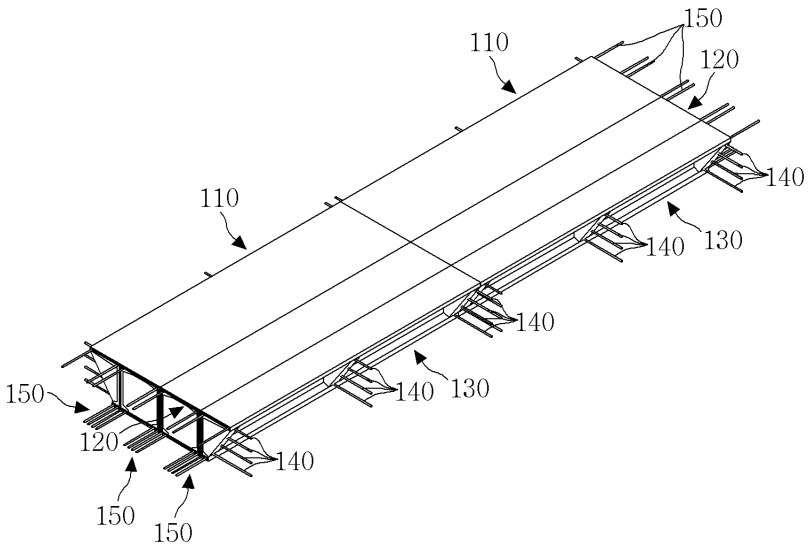
140: 폭방향긴장부재 150: 길이방향긴장부재

도면

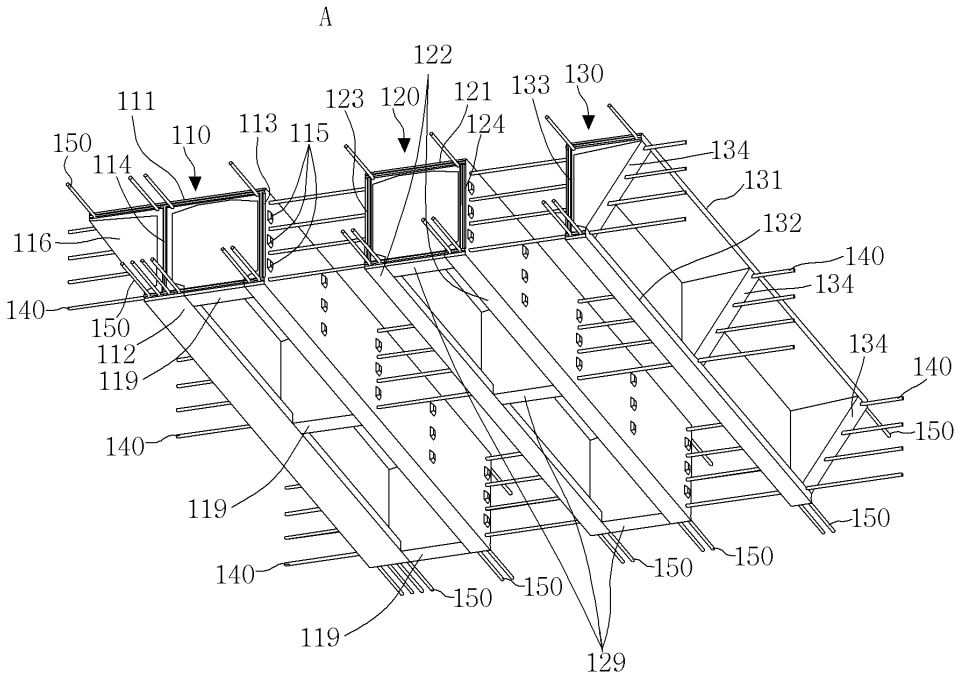
도면1



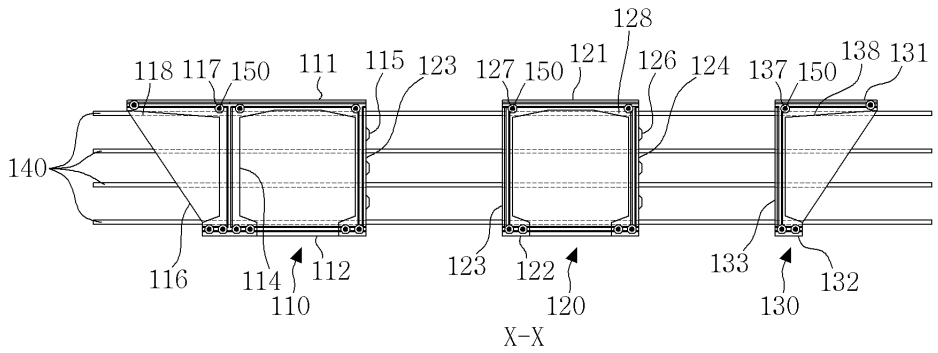
도면2



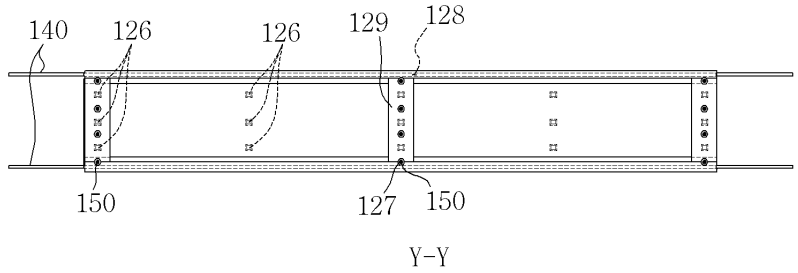
도면3


A
122
111
123
120
121
133
130
150
110
113
115
124
134
114
131
116
132
140
134
140
150
112
134
119
140
140
119
150
140
150
150
150
150
119
129

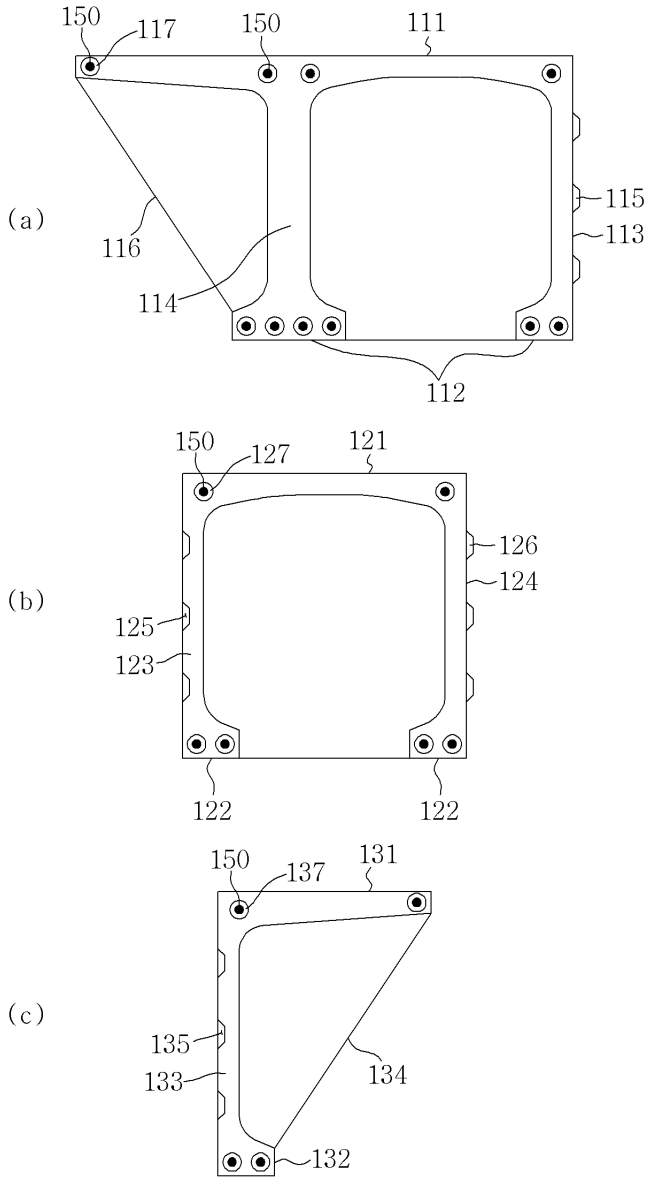
도면4


128
118
117
150
111
115
123
127
150
121
126
124
137
150
138
131
140
116
114
112
123
122
133
132
110
120
130
X-X

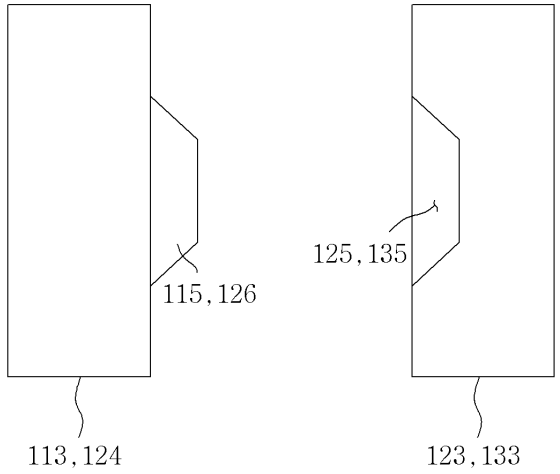
도면5


140
126
126
129
128
150
127
150
Y-Y

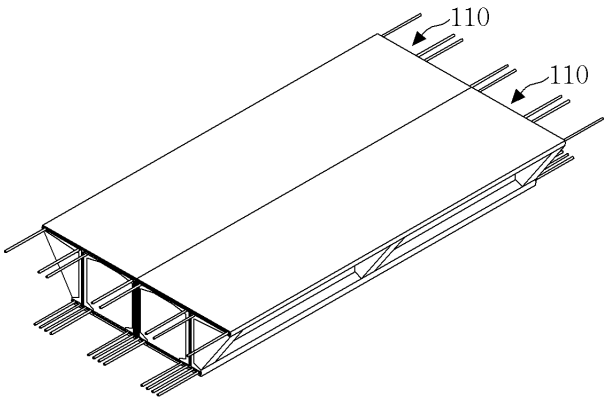
도면6


(a)
150
117
150
111
115
113
116
114
112
(b)
150
127
121
126
124
125
123
122
122
(c)
150
137
131
135
133
134
132

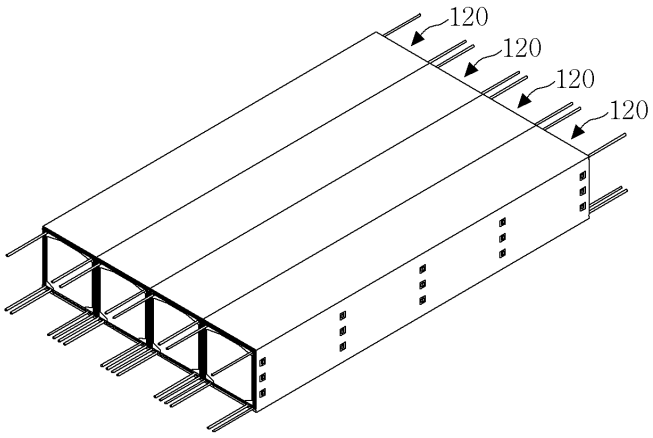
도면7



도면8



도면9



도면10

