(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월06일
(11) 등록번호 10-1582599
(24) 등록일자 2015년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 21/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0025661
(22) 출원일자 2013년03월11일
심사청구일자 2013년03월11일
(65) 공개번호 10-2014-0111476
(43) 공개일자 2014년09월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR101072259 B1*
KR100992495 B1*
KR101184719 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 동성엔지니어링
경상북도 경산시 성암로21길 39 (옥산동)
(72) 발명자
김동용
서울 강남구 삼성로4길 17, 504동 704호 (개포동, 개포동주공아파트)
신재철
경기 화성시 영통로27번길 53, 202동 403호 (반월동, 신영통현대2차아파트)
강종호
서울 양천구 오목로13길 34, 201호 (신월동, 대방그린빌라)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 강대홍

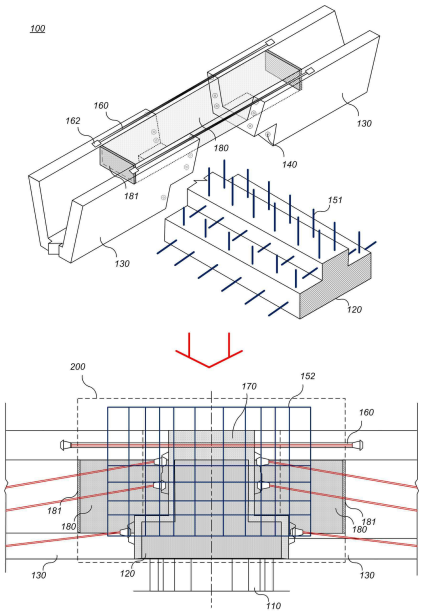
(54) 발명의 명칭 **교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법**

(57) 요 약

교각 연속지점부에서 코핑부, 거더의 단부 및 지점부 콘크리트가 합성된 거더 연결형 코핑부를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, U형 거더, PSC 빔 거더, 개구 제형 강박스 거더와 같이 다양한 단면 형태를 가진 거더를 용이하게 연속화시킬 수 있는, 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



성하는 교량 시공 방법이 제공된다. 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법은, a) 교각을 지반에 시공하고, 내부 돌출철근이 형성된 1차 코핑부를 상기 교각의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치하는 단계; b) 거더들이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 1차 코핑부에 거더들의 단부를 각각 거치시키는 단계; c) 1차 코핑부와 거더들의 단부가 서로 연결될 수 있도록 연결철근을 1차 코핑부의 내부 돌출철근에 조립하는 단계; d) 서로 인접한 거더들이 서로 연속화되도록 1차 코핑부의 상면에 지점부 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부를 형성하는 단계; 및 e) 거더들의 상면 및 지점부 콘크리트의 상면에 콘크리트 슬래브를 형성하는 단계를 포함하되, 거더는 U형 거더, PSC 빔 거더 또는 개구 제형 강박스 거더일 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	11기술혁신B04
부처명	국토교통부 (구 국토해양부)
연구관리전문기관	국토교통과학기술진흥원 (구 한국건설교통기술평가원)
연구사업명	건설기술혁신사업
연구과제명	코핑부의 주형 매립형 거더교량 실용화 연구
기 여 율	1/1
주관기관	(주)동성엔지니어링
연구기간	2011.12.23 ~ 2014.12.22

명 세 서

청구범위

청구항 1

a) 교각을 지반에 시공하고, 내부 돌출철근이 형성된 1차 코핑부를 상기 교각의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치하는 단계;

b) 거더들이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 1차 코핑부에 상기 거더들의 단부를 각각 거치시키는 단계;

c) 상기 1차 코핑부와 상기 거더들의 단부가 서로 연결될 수 있도록 연결철근을 상기 1차 코핑부의 내부 돌출철근에 조립하는 단계;

d) 서로 인접한 상기 거더들이 서로 연속화되도록 상기 1차 코핑부의 상면에 지점부 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부를 형성하는 단계; 및

e) 상기 거더들의 상면 및 상기 지점부 콘크리트의 상면에 콘크리트 슬래브를 형성하는 단계를 포함하되,

상기 b) 단계의 거더는 개구 제형 강박스 거더이고, 상기 d) 단계에서 상기 1차 코핑부는 상기 지점부 콘크리트에 의해 상기 개구 제형 강박스 거더들과 일체화되며,

상기 1차 코핑부는 평면형 코핑부이고, 상기 평면형 코핑부의 상부에 각각 상기 개구 제형 강박스 거더의 단부가 각각 거치되며,

상기 평면형 코핑부의 측면 및 상기 개구 제형 강박스 거더들의 단부에 앵커를 각각 체결하고, 인접하는 상기 개구 제형 강박스 거더들이 연결될 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더들에 강봉을 교축방향으로 체결하며,

상기 평면형 코핑부는 상면이 평탄하도록 프리캐스트 제작 또는 현장 타설되고, 상기 평면형 코핑부의 수직방향 높이는 상기 개구 제형 강박스 거더들을 상기 강봉으로 교축방향으로 체결할 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더의 높이보다 낮게 형성되며,

상기 거더 연결형 코핑부(200)는 교각 연속지점부에서 상기 평면형 코핑부(120a)를 1차 코핑부로 하고, 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)를 2차 코핑부로 하여 합성되어 서로 인접한 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)을 서로 연속화시킬 수 있는 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 교량의 코핑부 시공 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 교각의 연속지점부에서 개구 제형 강박스 거더인 거더(Girder)를 코핑부와 일체화시키는 거더 연결형 코핑부를 형성하는 교량 시공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재, 기둥이나 교각을 건설하기 위해서는 현장에서 철근을 배근하고, 거푸집을 조립하고 콘크리트를 타설, 양생하는 등의 모든 공정이 현장에서 이루어지고 있는데, 이러한 현장 시공법은 품질관리의 어려움과 인건비의 상승 및 공사기간의 장기화에 따른 기술적 및 경제적 어려움이 있었다.

[0003] 최근 교각을 프리캐스트 세그먼트로 공장에서 생산하고, 현장에서 조립하는 조립식 교각 공법이 최근에 개발되어 사용되고 있다. 이러한 세그먼트는 일정한 장소에서 제작되므로 품질관리가 용이하기 때문에 고품질의 부재를 제작하는데 유리하고, 세그먼트를 지속적으로 제작할 수 있으므로 거푸집 전용에 유리하며, 세그먼트 제작을 기초 공사와 병행해서 실시할 수 있으므로 현장 타설 방식에 비해서 공기를 단축시킬 수 있다는 장점이 있다.

[0004] 이에 따라 현장에서는 지형 바닥으로부터 기초 터파기를 포함하는 기초 콘크리트를 시공한 이후에 다수개의 세그먼트로 제작된 교각 및 상부 구조물들(코핑, 거더, 상판 등)을 크레인 또는 기중기 등으로 순차적으로 인상시킨 후 조립하는 방식으로 교량을 시공하게 된다.

[0005] 이와 같이 조립식 공법에 의해 교량이 시공되는 경우에는 각각의 세그먼트로 된 교량 및 상부 구조물(코핑, 거더, 상판 등)을 크레인 또는 기중기 등으로 인양하기 때문에 가능하면 자체 하중이 줄어들면 들수록 안전하게 작업할 수 있다. 이에 따라 세그먼트의 하중을 줄일 수 있는 방법이 많이 강구되고 있다. 특히, 교각의 경우, 기둥부는 압축하중을 주로 받고, 코핑부는 휨하중을 받으므로, 코핑부의 단면의 크기가 큰 경우가 대부분이다.

[0006] 따라서 코핑부를 내하력이 저하되지 않는 범위에서 코핑부의 크기를 감소시켜 시공할 수 있는 방안들이 모색되고 있다.

[0007] 한편, 교량의 연속지점부 시공시, 일반적으로 교량 받침을 이용하게 된다. 종래의 교량에서는 교각 기둥의 상

부에 교축직각 방향으로 코핑부를 형성하고, 코핑부 위에 교량받침을 설치한 후, 연속되어 있는 거더가 상기 교량받침 위에 놓이는 구성으로 교량 연속지점부가 형성되었다. 종래의 구성에 따른 교량 연속지점부의 경우, 거더의 개수만큼 교량받침이 필요하기 때문에 그 만큼 공사비와 유지관리 비용이 증가하게 된다는 단점이 있다. 또한, 교각 기둥의 상부에 상당한 높이의 거대 구조물인 코핑부를 형성한 다음에, 그 상부에 교량받침과 거더를 배치하여야 하므로, 그만큼 교량 바닥판(콘크리트 슬래브) 아래의 공간(형하공간)을 많이 차지하게 된다.

[0008] 이러한 문제점을 해결하기 위한 선행특허로서, 본 발명의 출원인에 의해 출원되어 특허등록된 대한민국 등록특허번호 제10-992495호에는 "교각 코핑부가 주형에 매립되어 있는 매립형 연속지점부를 가지는 강복합 교량"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있다.

[0009] 이러한 교각 코핑부가 주형에 매립되어 있는 매립형 연속지점부를 가지는 강복합 교량의 경우, 교축방향에서 교각의 코핑부를 중심으로 양쪽의 주형이 연속되는 연속지점부 구조를 형성함으로써 거더의 아래쪽으로 돌출 구조물로 존재 하였던 거대 구조물인 코핑부를 제거하고, 형하공간의 잠식요인을 없앰으로써 형하공간 확보에 유리하며, 또한, 시각적 장애요인을 해결하여, 개방감 확보 및 미관이 우수한 교량을 시공할 수 있다. 또한, 교량받침 사용을 최소화함으로써 시공비와 유지관리비를 절감할 수 있다.

[0010] 하지만, 종래의 기술에 따른 교각 코핑부가 주형에 매립되어 있는 매립형 연속지점부를 가지는 강복합 교량의 경우, 거더가 U형 거더, PSC 빔 거더, 개구 제형 강박스 거더인 경우에는 적용하기 어렵다는 문제점이 있다.

[0011] 한편, 도 1a 및 도 1b는 종래의 기술에 따른 무코핑 교량의 시공사시도 및 단면도로서, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 상부에 강선(33)이 매립되고 하부에는 형강재(34)가 길이방향으로 매립된 수직 벽부(31) 및 상기 수직 벽부(31)의 하부에 형성되어 상기 다수개의 거더(40)의 일측부가 안치되는 받침부(32)로 구성된 교량의 코핑부(30)가 소개되어 있다.

[0012] 즉, 종래의 기술에 따른 코핑부에 있어 받침부(32)만 남기고 나머지 부위를 제거하고, 코핑부(30)의 복부에 중공(35)을 도입하며 코핑부의 하단에 압축력을 받아줄 수 있는 형강재(34)를 추가하고, 코핑부의 상단에는 강선(33)을 배치함으로써 기둥부에 세그먼트 방식으로 코핑부를 설치하는 코핑부 시공 방법이 소개되어 있다. 이러한 교각은 종래 코핑부가 생략될 수 있다고 하여, 크게 무코핑 교량이라고 지칭하기도 한다.

[0013] 이때, 상기 무코핑 교량을 다경간으로 시공할 경우 연속지점부(교각 설치부위)에서 교축방향(종방향)으로 서로 거더(40)를 연속화시켜 줄 필요가 있는데, 이러한 연속화 수단이 도 1c에 소개되어 있다. 도 1c는 종래 무코핑 교량의 연속지점부 시공사시도이다.

[0014] 즉, 도 1c에 도시된 바와 같이, 교각기둥(20)의 상부에 형성된 코핑부(11)와 교축방향으로 배치되어 상부의 콘크리트 바닥판을 지지하는 거더(12)가 강결된 연속지점부를 가지는 교량으로서, 상기 연속지점부에서, 상기 코핑부(11)는 상단의 교축방향 양측에 오목한 단차부(11a)가 형성되어 있는 단차형 코핑부로 이루어지며 상기 단차형 코핑부(11a)에는, 교축방향으로 봉 삽입용 관통공이 형성되어 있다.

[0015] 또한, 상기 코핑부(11)의 교축방향 양측으로 놓이는 거더(12)는 그 단부에 상기 단차형 코핑부의 단차부에 대응되는 절취부(13)가 형성되어 있고, 관통 구멍이 형성된 결합판(14)이 거더의 단부에 교축직각방향으로 일체 구비되어 있다.

[0016] 또한, 교축방향으로 단차형 코핑부의 양측으로 단차부(11a)와 절취부(13)가 맞물리도록 거더의 단부가 단차형 코핑부의 단차부에 놓이고, 결합봉(15)이 코핑부(11)의 관통공과 결합판(14)에 형성된 구멍을 관통하여 배치된 후, 결합판(14)의 후방에서 결합봉의 단부에 체결부재가 결합되어 고정되어 단차형 코핑부(11a)와 거더(12)가 일체로 결합되도록 한 것이다.

[0017] 결국, 연속지점부에서 단차형 코핑부(11a)에 형성시킨 결합봉(15)에 의하여 서로 인접한 거더들을 서로 연결시켜 연속화시키는 것임을 알 수 있다.

[0018] 하지만 전술한 방법은 특히 거더가 강재 플레이트 거더에 적합 것이므로 사용에 제한적일 수밖에 없고, 연속지점부 연결강성 증진에는 큰 역할을 할 수 없다는 문제점이 있다. 즉, 전술한 방법은 거더가 U형 거더, PSC 빔 거더, 개구 제형 강박스 거더인 경우에는 적용하기 어렵다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-992495호(출원일: 2010년 5월 6일), 발명의 명칭: "교각 코핑부가 주형에 매립되어 있는 매립형 연속지점부를 가지는 강복합 교량"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허번호 제10-911148호(출원일: 2009년 4월 23일), 발명의 명칭: "교량의 경량화된 코핑"

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허번호 제10-785634호(출원일: 2006년 10월 30일), 발명의 명칭: "프리스트레스트 콘크리트 합성빔 교량의 연속화 구조 및 그 공법"

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허번호 제10-903570호(출원일: 2009년 2월 20일), 발명의 명칭: "강재 거더 일체 연결형 다경간 복합 교량 및 그 시공방법"

(특허문헌 0005) 대한민국 등록실용신안번호 제20-376197호(출원일: 2004년 12월 1일), 발명의 명칭: "일체식 교대 교량의 합성구조"

(특허문헌 0006) 대한민국 등록특허번호 제10-100084호(출원일: 1993년 7월 8일), 발명의 명칭: "무코핑 교각구조"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 교각 연속지점부에서 코핑부, 거더의 단부 및 지점부 콘크리트가 합성된 거더 연결형 코핑부를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, 개구 제형 강박스 거더와 같이 다양한 단면 형태를 가진 거더를 용이하게 연속화시킬 수 있는, 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법은, a) 교각을 지반에 시공하고, 내부 돌출철근이 형성된 1차 코핑부를 상기 교각의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치하는 단계; b) 거더들이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 1차 코핑부에 상기 거더들의 단부를 각각 거치시키는 단계; c) 상기 1차 코핑부와 상기 거더들의 단부가 서로 연결될 수 있도록 연결철근을 상기 1차 코핑부의 내부 돌출철근에 조립하는 단계; d) 서로 인접한 상기 거더들이 서로 연속화되도록 상기 1차 코핑부의 상면에 지점부 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부를 형성하는 단계; 및 e) 상기 거더들의 상면 및 상기 지점부 콘크리트의 상면에 콘크리트 슬래브를 형성하는 단계를 포함하되, 상기 b) 단계의 거더는 개구 제형 강박스 거더이고, 상기 d) 단계에서 상기 1차 코핑부는 상기 지점부 콘크리트에 의해 상기 개구 제형 강박스 거더들과 일체화되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

[0028] 삭제

[0029] 삭제

[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 여기서, 상기 b) 단계의 1차 코핑부는 평면형 코핑부이고, 상기 평면형 코핑부의 상부에 각각 상기 개구 제형 강박스 거더의 단부가 각각 거치되는 것을 특징으로 한다.

[0033] 여기서, 상기 평면형 코핑부의 측면 및 상기 개구 제형 강박스 거더들의 단부에 앵커를 각각 체결하고, 인접하는 상기 개구 제형 강박스 거더들이 연결될 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더들에 강봉을 교축방향으로 체결하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 여기서, 상기 평면형 코핑부는 상면이 평탄하도록 프리캐스트 제작 또는 현장 타설되고, 상기 평면형 코핑부의 수직방향 높이는 상기 개구 제형 강박스 거더들을 상기 강봉으로 교축방향으로 체결할 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더의 높이보다 낮게 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0035] 본 발명에 따르면, 교각 연속지점부에서 코핑부, 거더의 단부 및 지점부 콘크리트가 합성된 거더 연결형 코핑부를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, 개구 제형 강박스 거더와 같이 다양한 단면 형태를 가진 거더를 용이하게 연속화시킬 수 있다.

[0036] 본 발명에 따르면, 거더 설치를 위한 교량받침이 필요 없고 연속지점부가 강결되어 신축이음이 필요 없어 사용성이 뛰어난 교량 시공이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1a 및 도 1b는 종래의 기술에 따른 무코핑 교량의 시공사시도 및 단면도이고, 도 1c는 종래의 기술에 따른 무코핑 교량의 연속지점부 시공사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 U형 거더인 경우를 나타내는 도면이다.

도 3a 내지 도 3f는 도 2에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 PSC 빔 거더인 경우를 나타내는 도면이다.

도 5a 내지 도 5d는 도 4에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 개구 제형 강박스 거더인 경우를 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 도 7d는 도 6에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] **[교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법]**

[0041] 본 발명의 실시예에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법은, 먼저, 교각을 지반에 시공하고, 내부 돌출철근이 형성된 1차 코핑부를 상기 교각의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치한다. 여기서, 상기 1차 코핑부는 후술하는 바와 같이 단차형 코핑부 또는 평면형 코핑부일 수 있다.

[0042] 다음으로, 거더들이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 1차 코핑부에 상기 거더들의 단부를 각각 거치시킨다. 여기서, 상기 거더는 도 2에 도시된 U형 거더, 도 4에 도시된 PSC 빔 거더 또는 도 6에 도시된 개구 제형 강박스 거더일 수 있고, 이때, 상기 1차 코핑부는 상기 지점부 콘크리트에 의해 상기 거더들과 일체화된다.

[0043] 다음으로, 상기 1차 코핑부와 상기 거더들의 단부가 서로 연결될 수 있도록 연결철근을 상기 1차 코핑부의 내부 돌출철근에 조립한다.

[0044] 다음으로, 서로 인접한 상기 거더들이 서로 연속화되도록 상기 1차 코핑부의 상면에 지점부 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부를 형성한다.

[0045] 다음으로, 상기 거더들의 상면 및 상기 지점부 콘크리트의 상면에 콘크리트 슬래브를 형성한다.

[0046] 이하, 도 2 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법에서, 상기 거더는 U형 거더, PSC 빔 거더 또는 개구 제형 강박스 거더일 수 있고, 각각의 실시예에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0047] **[제1 실시예: 교각 연속지점부에서 U형 거더 연결시 교량 시공 방법]**

[0048] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 U형 거더인 경우를 나타내는 도면으로서, 도 2의 상부는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량(100)의 개략적인 사시도이고, 도 2의 하부에는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량을 구체적으로 나타내는 측단면도이다. 도 3a 내지 도 3f는 도 2에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

[0049] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량(100)은, 교각(110), 단차형 코핑부(120), U형 거더(130), 내부 긴장재(140), 연결철근(152), 지점부 쉬스관(160), 지점부 콘크리트(170), 채움 콘크리트(180) 및 콘크리트 슬래브(190)를 포함한다. 여기서, 상기 U형 거더(130)는 U형 단면으로 양 측벽 및 하부플랜지로 형성되는 빔 부재인데, 양 측벽 내부의 PC 강재에 의하여 길이방향으로 프리스트레스가 도입된 철근콘크리트 거더이다. 이때, 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 단차형 코핑부(120), 상기 U형 거더들(130)의 단부, 상기 채움 콘크리트(180) 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다.

[0050] 구체적으로, 도 3a 내지 도 3f를 참조하면, 본 발명에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법은, 먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이, 교각(110)을 지반에 시공하고, 단차부를 갖는 단차형 코핑부(120)를 상기 교각(110)의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치한다. 여기서, 상기 단차형 코핑부(120)는 인버트 T형(⊥)으로 프리캐스트 제작 또는 현장 타설되고, 상기 단차형 코핑부(120)의 수직방향 높이는 지점부 쉬스관(160)을 설치할 수 있도록 상기 U형 거더(130)의 높이보다 낮게 형성된다. 이때, 상기 단차형 코핑부(120)는 내부 돌출철근(151)이 매립되어 돌출될 수 있고, 연결철근(152)과 조립된다.

[0051] 여기서, 상기 거더가 U형 거더(130)인 경우, 상기 1차 코핑부는 양측면에 단차부를 갖는 단차형 코핑부(120)이고 , 상기 단차형 코핑부120)의 단차부에 각각 상기 U형 거더(130)의 단부가 각각 거치되며, 상기 U형 거더(130) 내부에 내부 긴장재(140)가 설치된다. 이때, 상기 U형 거더(130)는 칸막이 벽체(181)가 형성되고, 상기

지점부 콘크리트(170) 타설시 상기 칸막이 벽체(181)에 의해 형성된 상기 U형 거더(130) 내부에 채움 콘크리트(180)를 함께 타설하게 된다.

[0052] 다음으로, 도 3b에 도시된 바와 같이, U형 거더들(130)이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 단차형 코핑부(120)의 단차부에 상기 U형 거더들(130)의 단부를 각각 거치시킨다. 이때, 상기 U형 거더들(130)은 상기 단차형 코핑부(120)의 단차부에 대응하는 절취부가 형성되도록 프리캐스트 제작될 수 있다.

[0053] 다음으로, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 단차형 코핑부(120)와 상기 U형 거더들(130)의 단부가 서로 연결될 수 있도록 상기 단차형 코핑부(120)로부터 돌출된 내부 돌출철근(151) 및 연결철근(152)이 각각 조립된다.

[0054] 다음으로, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 단차형 코핑부(120)의 상부에서 지점부 긴장재(161)인 강연선을 삽입 설치하기 위한 지점부 쉬스관(160)을 상기 U형 거더들(130)에 교축방향(종방향)으로 설치한다. 이때, 상기 지점부 쉬스관(160)은 장착홀(162)을 통해 설치될 수 있다.

[0055] 다음으로, 도 3e에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 상기 U형 거더들(130)이 서로 연속화되도록 상기 U형 거더(130) 내에 채움 콘크리트(180)를 타설하고, 상기 단차형 코핑부(120)에 지점부 콘크리트(170)를 타설하여 거더 연결형 코핑부(200)를 형성한다. 이때, 채움 콘크리트(180)는 칸막이 벽체(181)에 의해 단차형 코핑부(120)의 양 측방에 제한적으로 타설된다. 즉, 상기 U형 거더들(130)의 단부 내측에 칸막이 벽체(181)에 의해 구획된 공간에 채움 콘크리트(180)가 지점부 콘크리트(170) 타설시 함께 타설되며, 이때, 상기 U형 거더들(130)의 내부에 적어도 하나 이상의 내부 긴장재(140)인 강연선이 형성된다.

[0056] 다음으로, 도 3f에 도시된 바와 같이, 상기 U형 거더들(130)의 상면 및 상기 지점부 콘크리트(170)의 상면에 콘크리트 슬래브(190)를 형성하고, 상기 연속지점부에 기설치된 내부 긴장재(140) 및 지점부 긴장재(161)를 긴장시킨다. 여기서, 상기 내부 긴장재(140)는 강연선(140)으로서, 상기 U형 거더들(130)의 내부에 형성되고, 지점부 긴장재(161)는 교량에 작용하는 휨 모멘트에 저항하기 위한 강연선으로서, 상기 단차형 코핑부(120)에 상기 U형 거더(130)를 거치한 후 설치되는 상기 지점부 쉬스관(160)에 삽입된다. 즉, 상기 지점부 긴장재(161) 및 상기 내부 긴장재(140)는 각각 강연선이고, 상기 강연선을 함께 긴장시키게 된다.

[0057] 이에 따라 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 단차형 코핑부(120), 상기 U형 거더들(130)의 단부, 상기 채움 콘크리트(180) 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다. 이에 따라 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지함으로써 교량의 휨하중에 저항할 수 있다. 즉, 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 교각(110)의 연속지점부에서 상기 단차형 코핑부(120)를 1차 코핑부로 하고, 상기 U형 거더들(130)의 단부, 상기 채움 콘크리트(180) 및 상기 지점부 콘크리트(170)를 2차 코핑부로 하여 합성되어 서로 인접한 상기 U형 거더들(130)을 교축방향으로 서로 연속화시킬 수 있다.

[0058] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 U형 거더(130)인 경우, 교각 연속지점부에서 단차형 코핑부(120), U형 거더(130)의 단부, 채움 콘크리트(180) 및 지점부 콘크리트(170)가 합성된 거더 연결형 코핑부(200)를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, U형 거더(130)를 용이하게 연속화시킬 수 있다. 또한, U형 거더(130) 설치를 위한 교량받침이 필요 없고 연속지점부가 강결되어 신축이음이 필요 없어 사용성이 뛰어난 교량 시공이 가능하게 된다.

[0059] **[제2 실시예: 교각 연속지점부에서 PSC 빔 거더 연결시 교량 시공 방법]**

[0060] 한편, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 PSC 빔 거더인 경우를 나타내는 도면으로서, 도 4의 상부는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량의 개략적인 사시도이고, 도 4의 하부에는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량을 구체적으로 나타내는 측단면도이다. 도 5a 내지 도 5d는 도 4에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

[0061] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량은, 교각(110), 단차형 코핑부(120), PSC 빔 거더(230), 내부 긴장재(140), 연결철근(152), 지점부 콘크리트(170), 상부강판 연결재(210), 상부 스플라이스(220) 및 콘크리트 슬래브(190)를 포함한다. 여기서, 상기 PSC 빔 거더(230)는 I형 단면으로 상부플랜지, 복부 및 하부플랜지로 형성되는 빔 부재로서, 그 내부의 PC 강재에 의하여 길이방향으로 프리스트레스가 도입된 철근콘크리트 거더이다.

[0062] 구체적으로, 도 5a 내지 도 5d를 참조하면, 본 발명에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는

교량 시공 방법은, 먼저, 도 5a에 도시된 바와 같이, 교각(110)을 지반에 시공하고, 내부 돌출철근(151)이 형성된 단차부를 갖는 단차형 코핑부(120)를 상기 교각(110)의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치한다. 여기서, 상기 단차형 코핑부(120)는 인버트 T형(⊥)으로 프리캐스트 제작 또는 현장 타설되고, 상기 단차형 코핑부(120)의 수직방향 높이는 상기 PSC 빔 거더(230)의 높이와 동일하게 형성될 수 있다. 이때, 상기 단차형 코핑부(120)는 내부 돌출철근(151)이 매립 돌출되어, 연결철근(152)과 조립된다.

[0063] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, PSC(Prestressed Concrete) 빔 거더(230)들이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 단차형 코핑부(120)의 단차부에 상기 PSC 빔 거더들(230)의 단부를 각각 거치시킨다.

[0064] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 단차형 코핑부(120)와 상기 PSC 빔 거더들(230)의 단부가 서로 연결될 수 있도록 상기 단차형 코핑부(120)의 상면에 지점부 콘크리트(170)를 형성하기 위한 연결철근(152)을 조립한다. 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 PSC 빔 거더(230)의 단부에는 빔 관통철근이 삽입될 수 있도록 관통홀(231)이 형성되고, 이때, 상기 관통홀(231)은 상기 PSC 빔 거더(230) 제작시 파이프를 묻어서 형성할 수 있다. 또한, 상기 단차형 코핑부(120)의 내부 돌출철근(151)과 함께 연결철근(152)이 조립 연결되며, 이때, 상기 연결철근(152)이 상기 관통홀(231)에 삽입된다.

[0065] 또한, 도 5c에 도시된 바와 같이, 인접하는 상기 PSC 빔 거더들(230)이 연결될 수 있도록 지점부 긴장재(161)를 설치하고, 상기 단차형 코핑부(120)의 상면에 상부 스플라이스(220)를 체결한다. 이때, 상기 PSC 빔 거더들(230)은 상기 단차형 코핑부(120)의 단차부에 대응하는 절취부가 형성되도록 프리캐스트 제작되고, 그 상면에 상부강판 연결재(210) 및 스터드(211)가 매립 설치된다. 즉, 상기 PSC 빔 거더(230)는 그 상부 플랜지에 상부강판 연결재(210)가 매립되고, 상기 상부강판 연결재(210)는 상부 스플라이스(220)에 의해 볼트 체결된다. 예를 들면, 상기 상부 스플라이스(220)는 하부 덧댐판(221), 상부 덧댐판(222), 볼트(223) 및 너트(224)를 포함할 수 있고, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 PSC 빔 거더(230)에 매립 설치된 상부강판 연결재(210)를 연결하게 된다.

[0066] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 상기 PSC 빔 거더들(230)이 서로 연속화되도록 상기 단차형 코핑부(120)에 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부(200)를 형성한다. 즉, 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 단차형 코핑부(120), 상기 PSC 빔 거더들(230)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다.

[0067] 또한, 도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 PSC 빔 거더들(230)의 상면 및 상기 지점부 콘크리트(170)의 상면에 콘크리트 슬래브(190)를 형성하고, 상기 연속지점부에 기설치된 내부 긴장재(140) 및 지점부 긴장재(161)를 긴장시킨다. 즉, 상기 PSC 빔 거더들(230)의 내부에 적어도 하나 이상의 내부 긴장재(140)인 강연선이 형성되고, 또한, 상기 단차형 코핑부(120)의 상부에 지점부 긴장재(161)를 삽입 설치되며, 상기 지점부 긴장재(161) 및 상기 내부 긴장재(140)는 각각 강연선이고, 상기 강연선을 함께 긴장시키게 된다.

[0068] 이에 따라 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 단차형 코핑부(120), 상기 PSC 빔 거더들(230)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다. 즉, 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 교각 연속지점부에서 상기 단차형 코핑부(120)를 1차 코핑부로 하고, 상기 PSC 빔 거더들(230)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)를 2차 코핑부로 하여 합성되어 서로 인접한 상기 PSC 빔 거더들(230)을 서로 연속화시킬 수 있다.

[0069] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 PSC 빔 거더(230)인 경우, 교각 연속지점부에서 단차형 코핑부(120), PSC 빔 거더(230)의 단부 및 지점부 콘크리트(170)가 합성된 거더 연결형 코핑부(200)를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, PSC 빔 거더(230)를 용이하게 연속화시킬 수 있다. 또한, PSC 빔 거더(230) 설치를 위한 교량받침이 필요 없고 연속지점부가 강결되어 신축이음이 필요 없어 사용성이 뛰어난 교량 시공이 가능하게 된다.

[0070] **[제3 실시예: 교각 연속지점부에서 개구 제형 강박스 거더 연결시 교량 시공 방법]**

[0071] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 개구 제형 강박스 거더인 경우를 나타내는 도면으로서, 도 6의 상부는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량의 개략적인 사시도이고, 도 6의 하부에는 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량을 구체적으로 나타내는 측단면도이다. 도 7a 내지 도 7d는 도 6에 도시된 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법을 나타내는 도면들이다.

[0072] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량은, 교각(110), 평면형 코핑부

(120a), 개구 제형 강박스 거더(330), 내부 돌출철근(151), 지점부 콘크리트(170), 앵커(240), 강봉(250) 및 콘크리트 슬래브(190)를 포함한다. 여기서, 상기 개구 제형 강박스 거더(330)는 상부가 개방된 강박스 거더로서, 복부로 형성된 양 측 강재빔과 하부플랜지로 구성된다. 이때, 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 평면형 코핑부(120a), 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다.

[0073] 구체적으로, 도 7a 내지 도 7d를 참조하면. 본 발명에 따른 교각 연속지점부를 거더 연결형 코핑부로 형성하는 교량 시공 방법은, 먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이, 교각(110)을 지반에 시공하고, 평면형 코핑부(120a)를 상기 교각(110)의 상면에 횡방향으로 연장되도록 설치한다.

[0074] 다음으로, 도 7b에 도시된 바와 같이, 개구 제형 강박스 거더들(330)이 교각 연속지점부에 서로 인접되도록 상기 평면형 코핑부(120a)의 상면에 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부를 각각 거치시킨다.

[0075] 다음으로, 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 평면형 코핑부(120a)와 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부가 서로 연결될 수 있도록 상기 평면형 코핑부(120a)의 상면에 지점부 콘크리트(170)를 형성하기 위한 내부 돌출철근(151)을 조립한다. 또한, 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 평면형 코핑부(120a)의 측면 및 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부에 앵커(240)를 각각 체결하고, 인접하는 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)이 연결될 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)에 강봉(250)을 교축방향으로 체결한다.

[0076] 여기서, 상기 평면형 코핑부(120a)는 상면이 평탄하도록 프리캐스트 제작 또는 현장 타설되고, 상기 평면형 코핑부(120a)의 수직방향 높이는 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)을 상기 강봉(250)으로 교축방향으로 체결할 수 있도록 상기 개구 제형 강박스 거더(330)의 높이보다 낮게 형성된다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서, 코핑부가 상기 평면형 코핑부(120a)인 것이 바람직하지만 전술한 단차형 코핑부가 사용될 수도 있다.

[0077] 다음으로, 도 7d에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)이 서로 연속화되도록 상기 평면형 코핑부(120a)에 콘크리트를 타설하여 거더 연결형 코핑부(200)를 형성한다. 또한, 도 7d에 도시된 바와 같이, 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 상면 및 상기 지점부 콘크리트(170)의 상면에 콘크리트 슬래브(190)를 형성한다.

[0078] 이에 따라 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 상기 평면형 코핑부(120a), 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)가 합성되어 형성된다. 즉, 상기 거더 연결형 코핑부(200)는 교각 연속지점부에서 상기 평면형 코핑부(120a)를 1차 코핑부로 하고, 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)의 단부 및 상기 지점부 콘크리트(170)를 2차 코핑부로 하여 합성되어 서로 인접한 상기 개구 제형 강박스 거더들(330)을 서로 연속화시킬 수 있다.

[0079] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량에서 거더가 개구 제형 강박스 거더(330)인 경우, 교각 연속지점부에서 평면형 코핑부(120a), 개구 제형 강박스 거더(330)의 단부 및 지점부 콘크리트(170)가 합성된 거더 연결형 코핑부(200)를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, 개구 제형 강박스 거더(330)를 용이하게 연속화시킬 수 있다. 또한, 개구 제형 강박스 거더(330) 설치를 위한 교량받침이 필요 없고 연속지점부가 강결되어 신축이음이 필요 없어 사용성이 뛰어난 교량 시공이 가능하게 된다.

[0080] 결국, 본 발명의 실시예에 따른 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량 시공 방법에 따르면, 교각 연속지점부에서 코핑부, 거더의 단부 및 지점부 콘크리트가 합성된 거더 연결형 코핑부를 형성함으로써, 코핑부의 내하력이 저하되지 않는 범위의 자중을 유지하면서, U형 거더, PSC 빔 거더, 개구 제형 강박스 거더와 같이 다양한 단면 형태를 가진 거더를 용이하게 연속화시킬 수 있다.

[0081] 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.

[0082] 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

[0083] 100: 거더 연결형 코핑부를 구비한 교량

200: 거더 연결형 코핑부

110: 교각(Pier)

120: 단차형(인버트 T형) 코핑부

120a: 평면형 코핑부

130: U형 거더

230: PSC 빔(Beam) 거더

330: 개구 제형 강박스 거더

140: 내부 긴장재(강연선)

151: 내부 돌출철근

152: 연결철근

160: 지점부 쉬스관

161: 지점부 긴장재(강연선)

170: 지점부 콘크리트

180: 채움 콘크리트

181: 칸막이 벽체

190: 콘크리트 슬래브(Concrete Slab)

210: 상부강판 연결재

211: 스터드

220: 상부 스플라이스(Splice Steel Plate)

221: 하부 덧댐판

222: 상부 덧댐판

223: 볼트

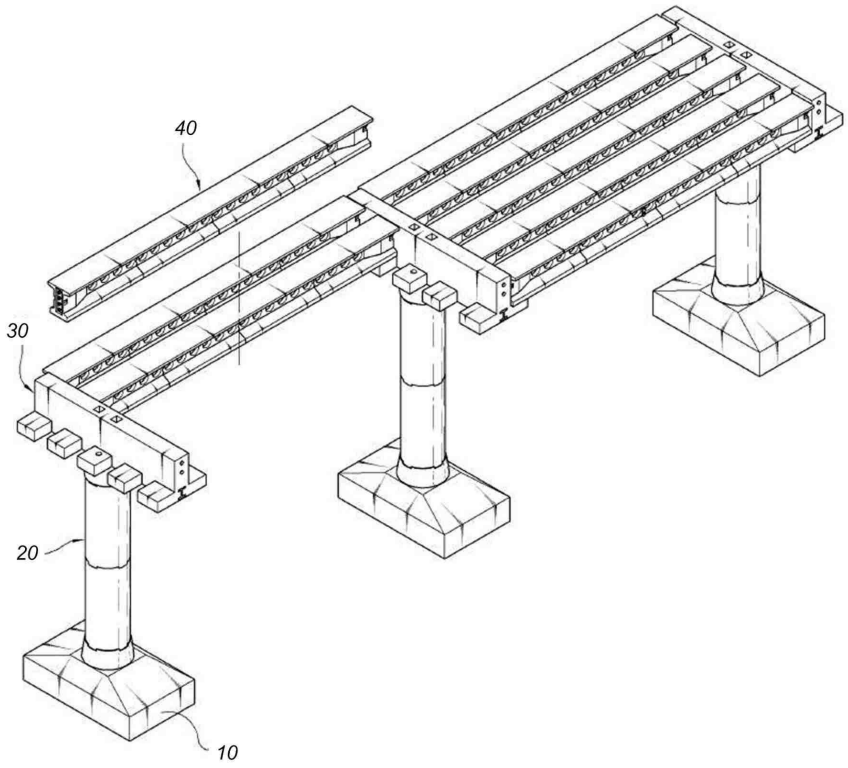
224: 너트

240: 앵커(Anchor)

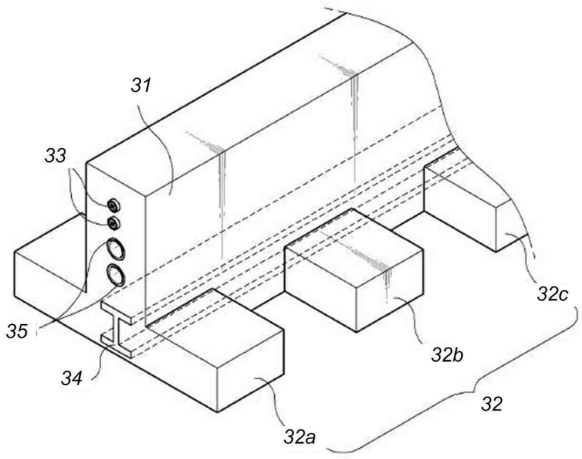
250: 강봉

도면

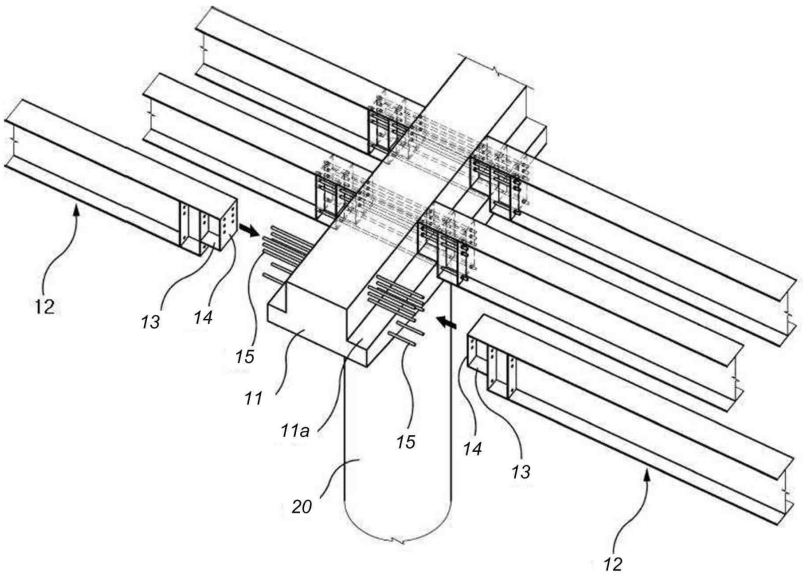
도면1a



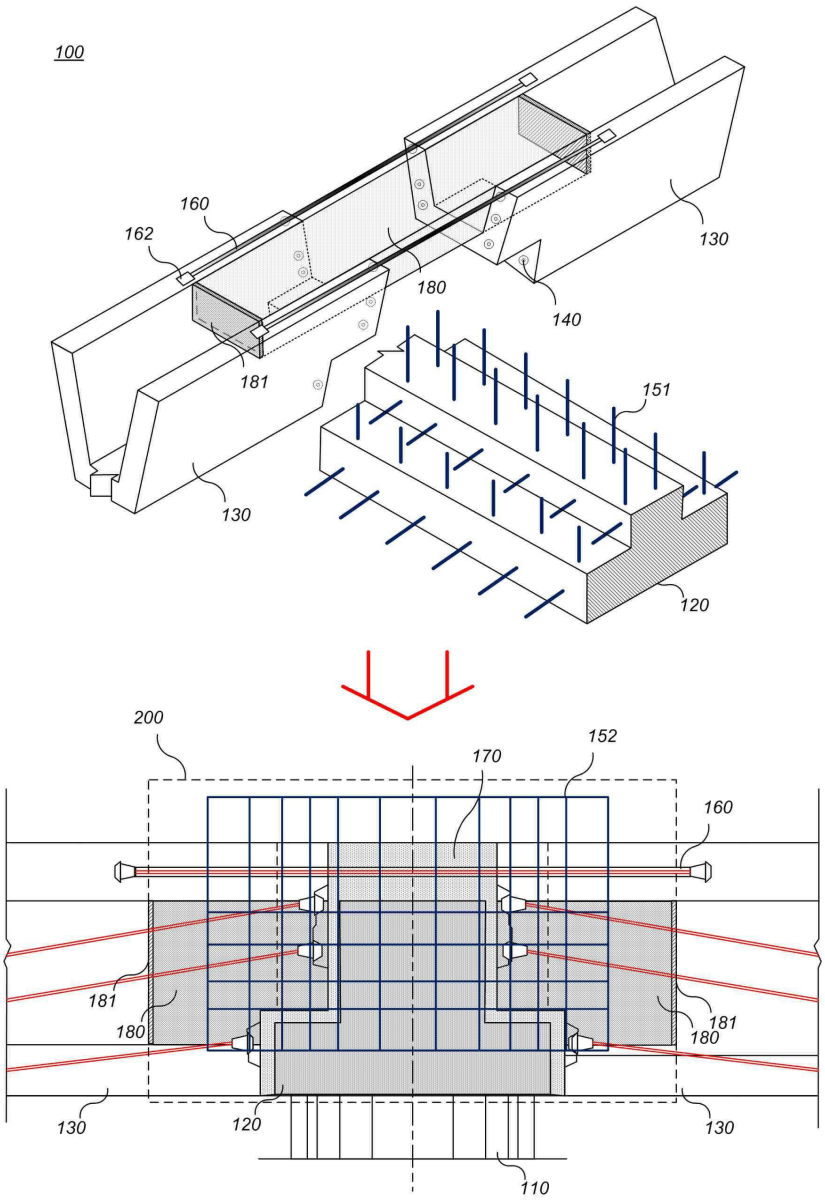
도면1b



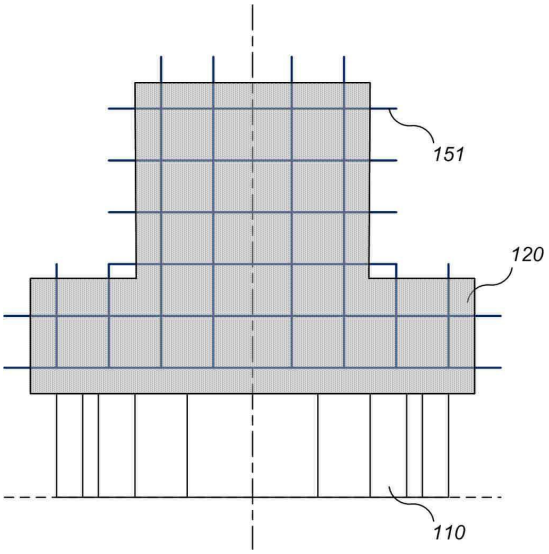
도면1c



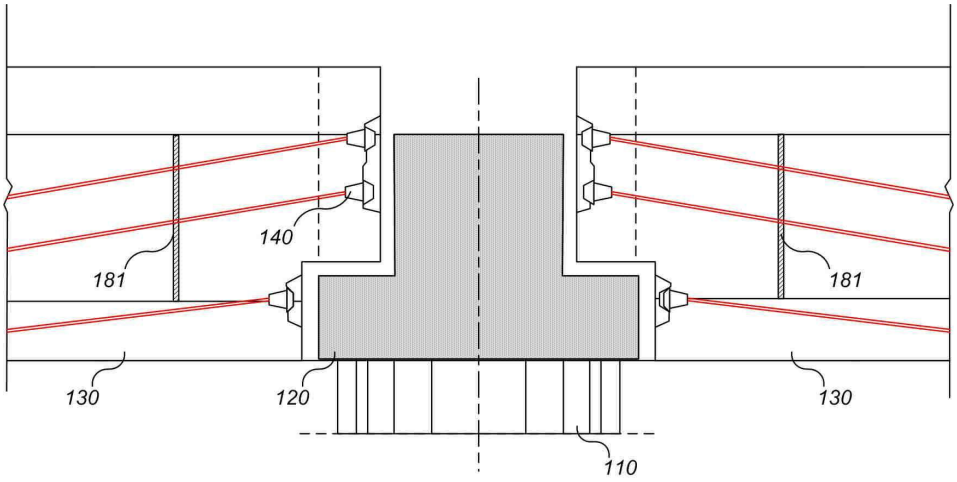
도면2


100
160
162
180
140
130
181
151
130
120
200
170
152
160
181
180
181
180
130
120
130
110

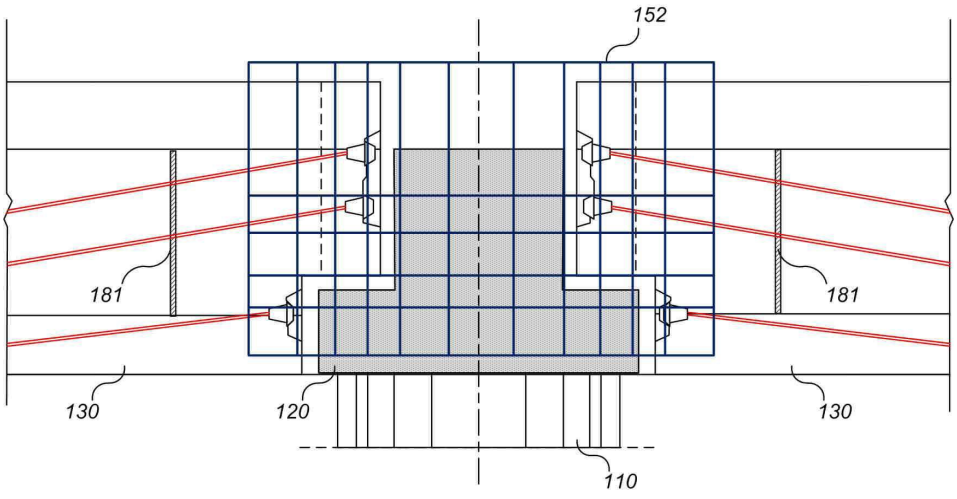
도면3a



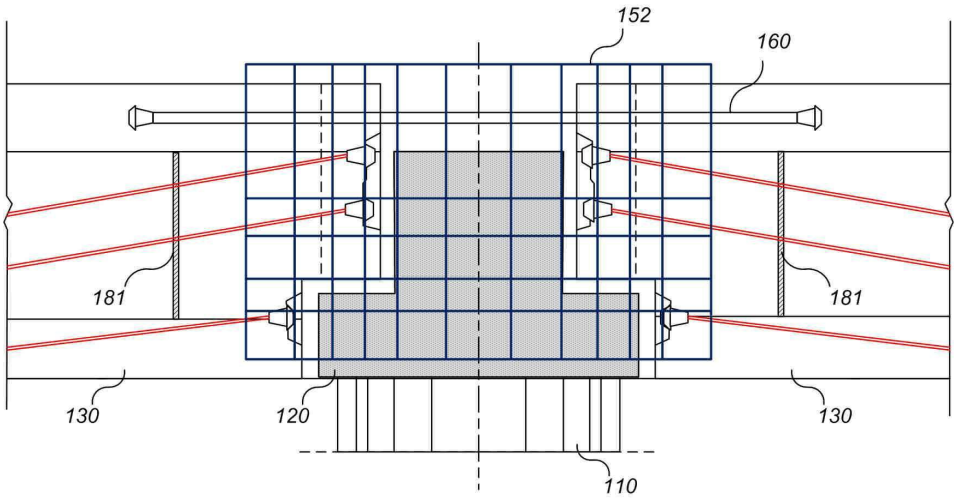
도면3b



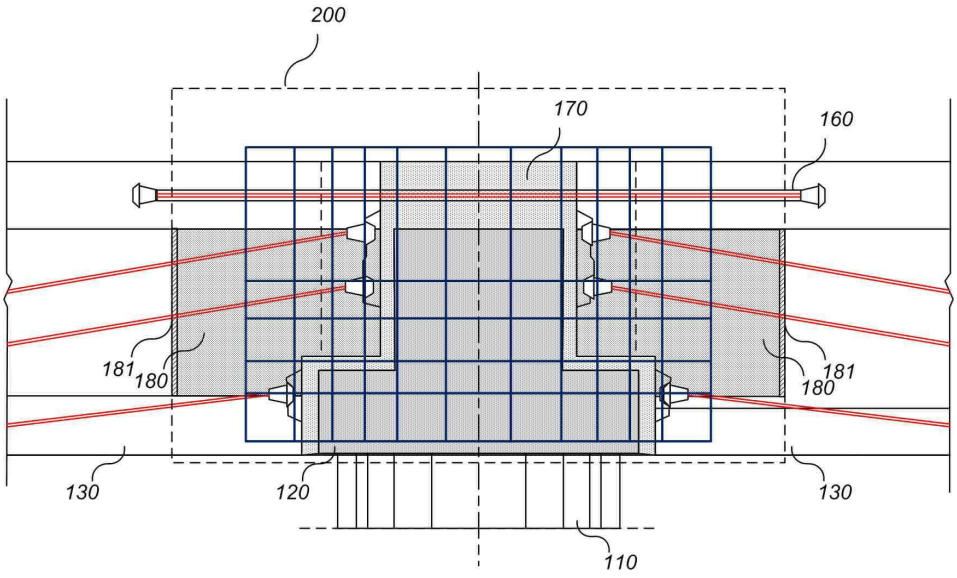
도면3c



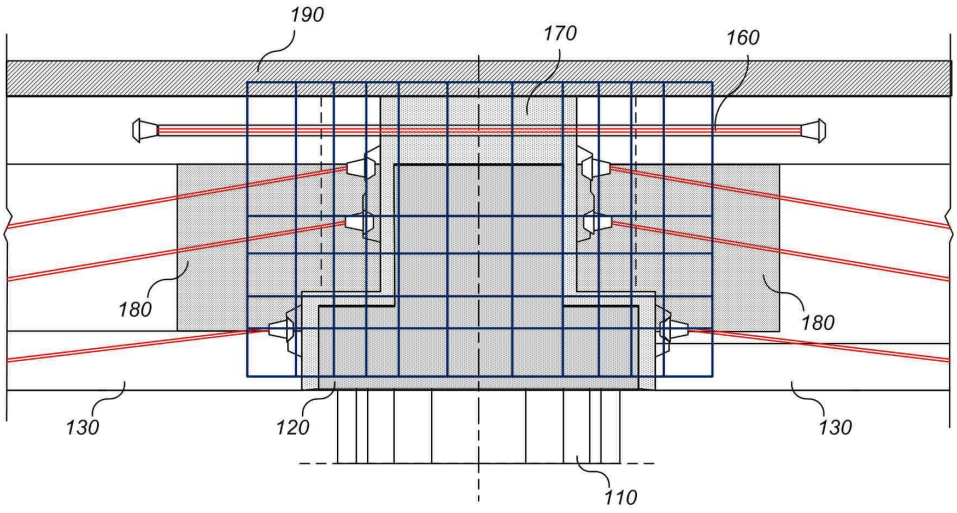
도면3d


152
160
181
181
130
120
130
110

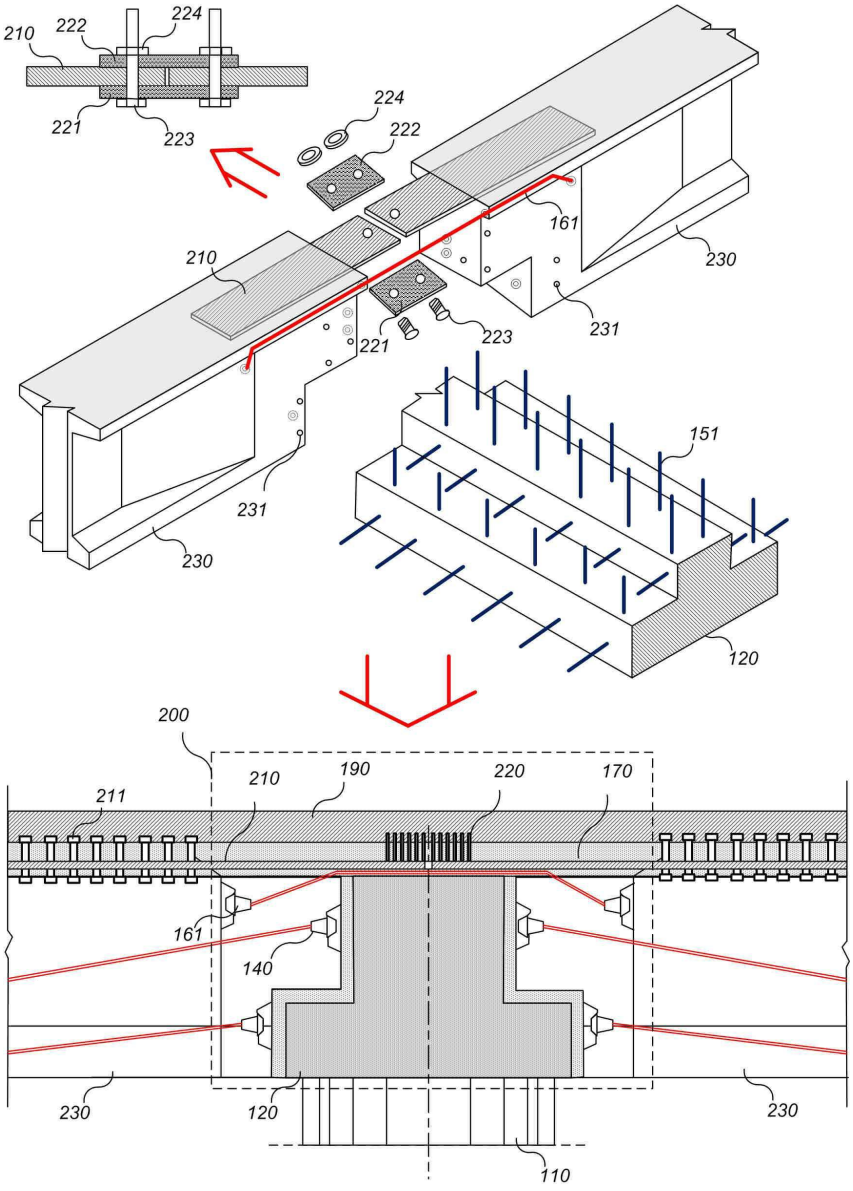
도면3e


200
170
160
181
180
181
180
130
120
130
110

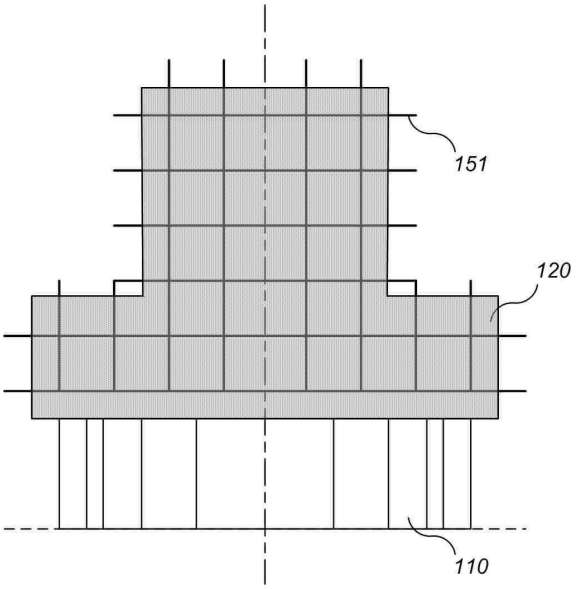
도면3f



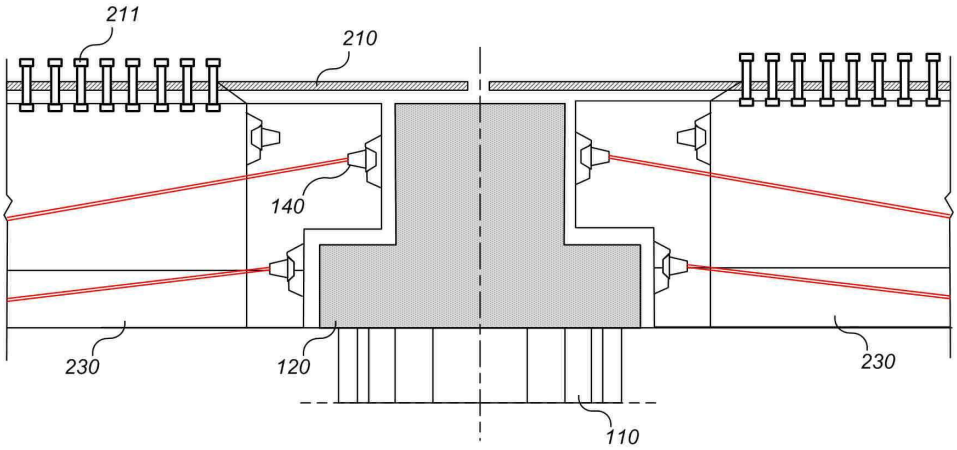
도면4


210
222
224
221
223
224
222
161
230
210
221
223
231
231
230
151
120
200
210
190
220
170
211
161
140
230
120
230
110

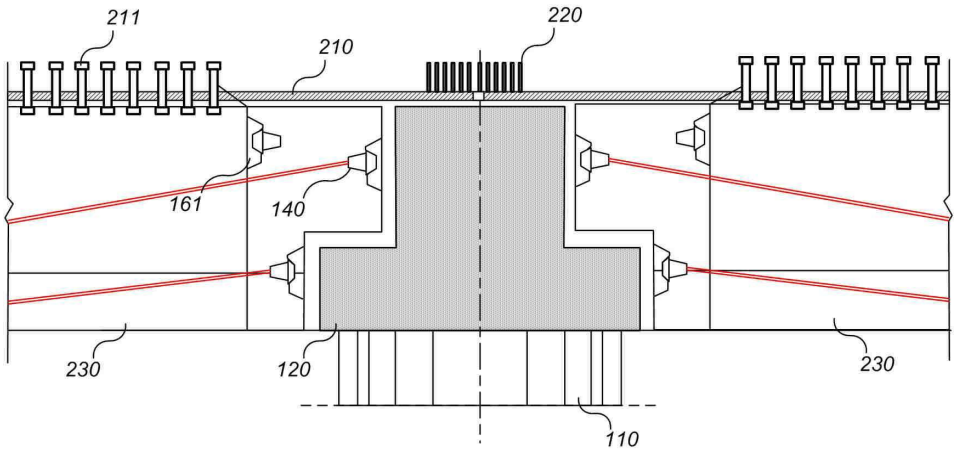
도면5a



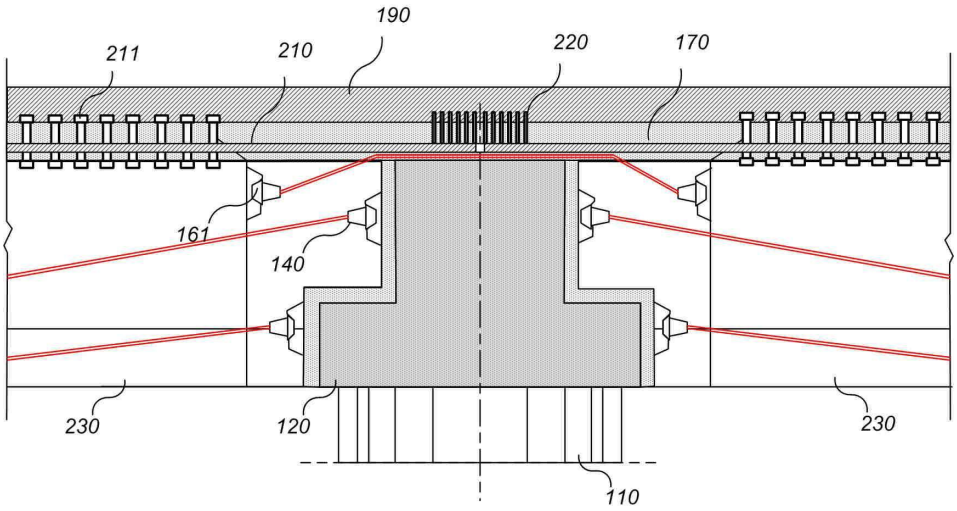
도면5b



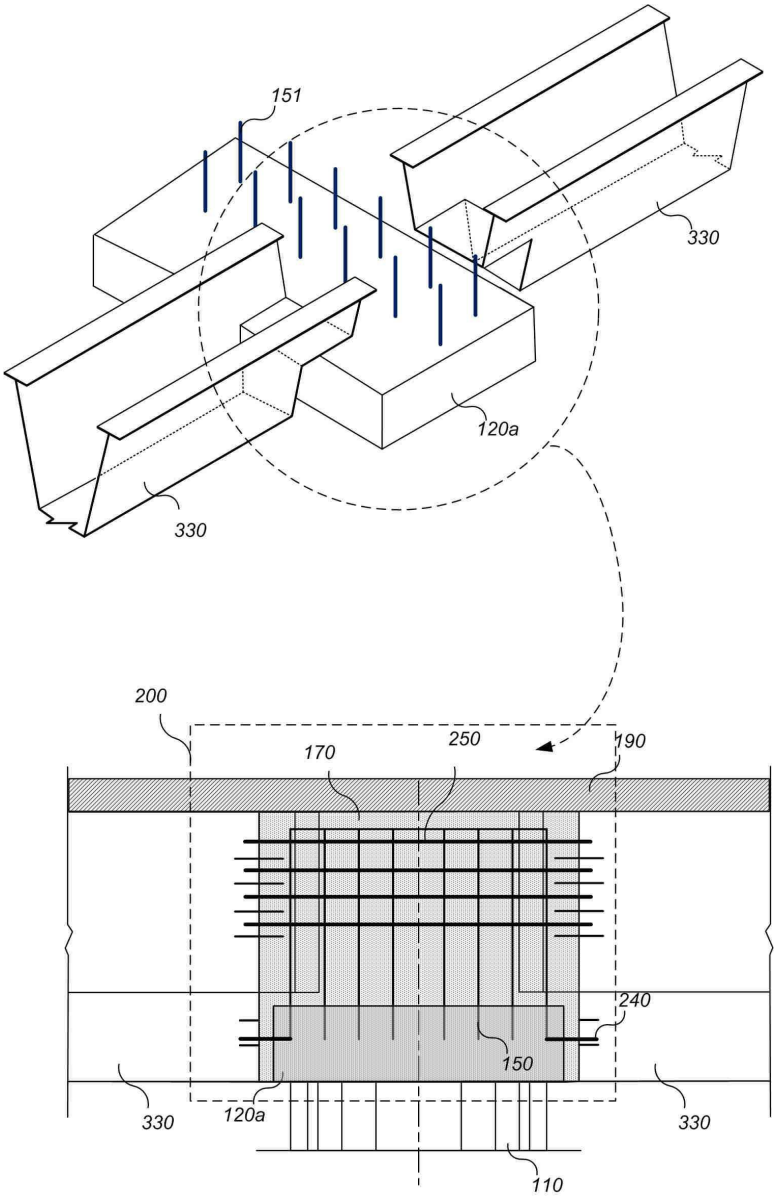
도면5c



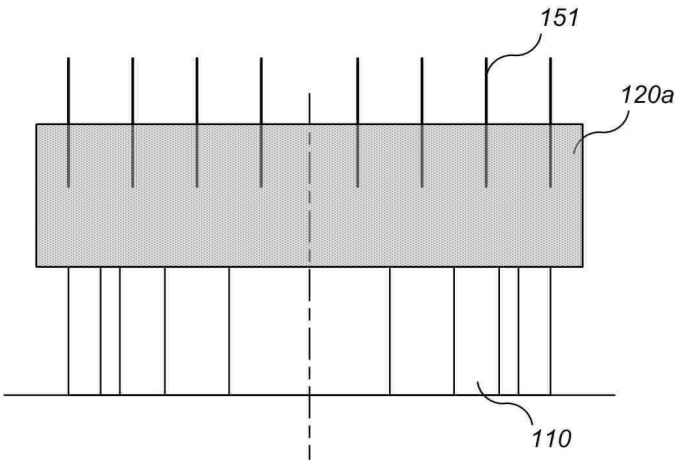
도면5d



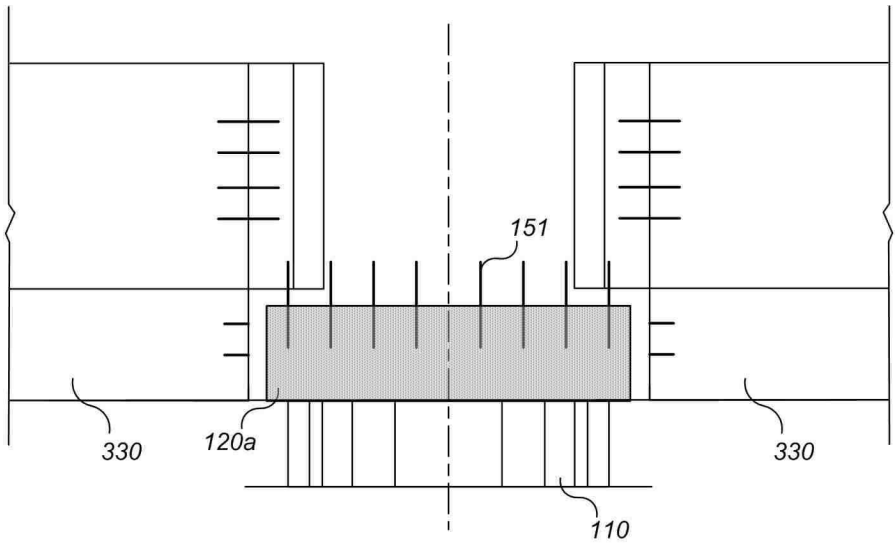
도면6



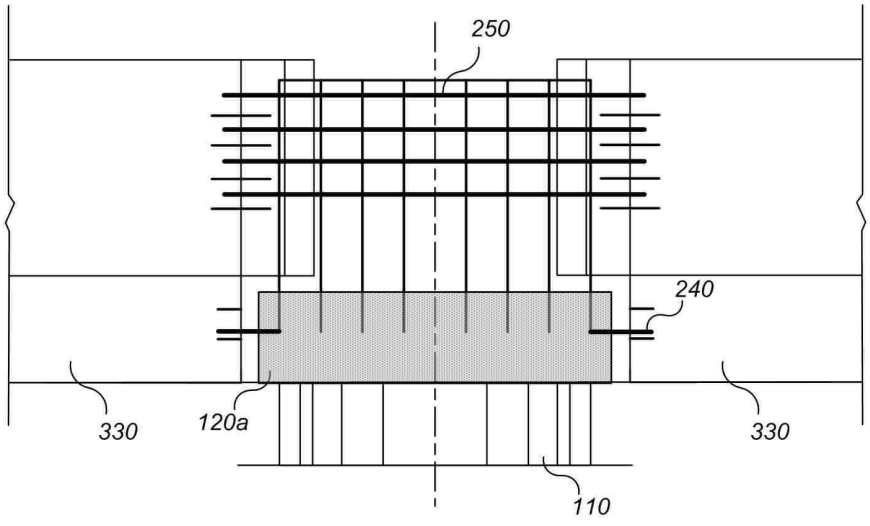
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

