



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월04일
 (11) 등록번호 10-1814750
 (24) 등록일자 2017년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E01D 2/00 (2006.01) E01D 2/02 (2006.01)
 E01D 21/00 (2006.01) E01D 101/28 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 E01D 2/00 (2013.01)
 E01D 2/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0003414
 (22) 출원일자 2016년01월11일
 심사청구일자 2016년01월11일
 (65) 공개번호 10-2017-0083917
 (43) 공개일자 2017년07월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100689091 B1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주)엔테이지
 서울특별시 강남구 강남대로94길 67, 201호 (역삼동, 우영빌딩)
 (72) 발명자
김영호
 서울 중랑구 신내로17길 41, 714동 303호 (신내동, 신내7단지진로아파트)
 (74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 14 항

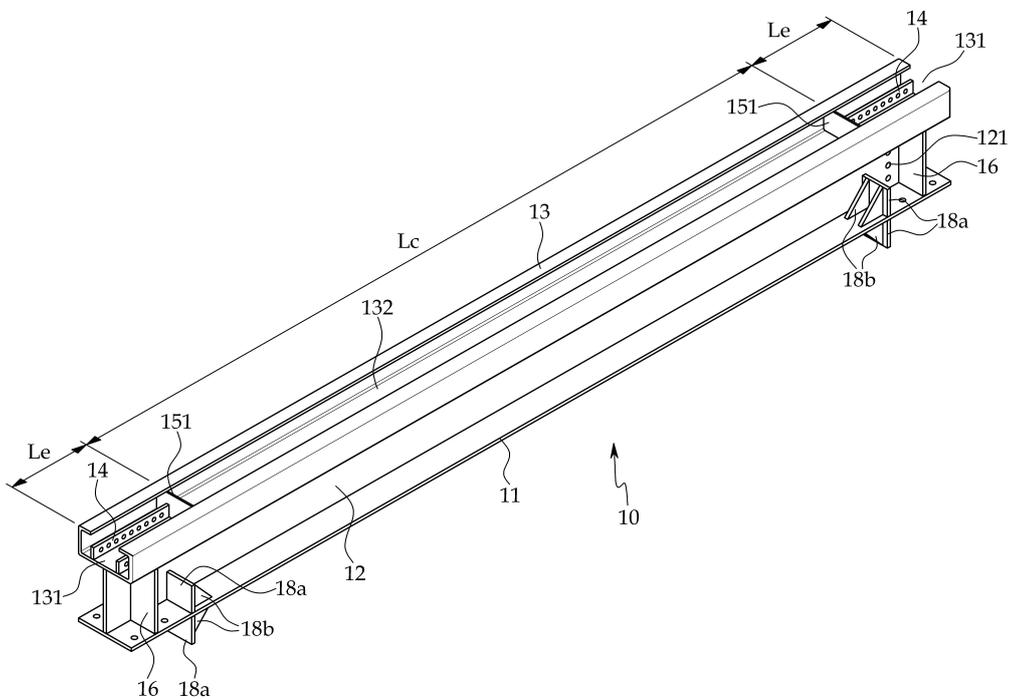
심사관 : 이재욱

(54) 발명의 명칭 **상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더 및 이를 이용한 무조인트 교량의 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 거더의 장지간에 사용시 압축력을 받는 플랜지 면적을 키워 비틀림 저항치를 증대시켜서 거더의 단면 성능을 높여 휨좌굴에 저항하는 능력을 향상시키고, 차량 하중에 의해 발생되어 교량의 거더측에서 교대에 전달되는 압축력을 분산시켜 교대 균열을 방지할 수 있는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더 및 이를 이 (뒷면에 계속)

대표도



용한 무조인트 교량의 시공방법을 제공한다. 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더는, 일정 두께와 폭 및 길이를 갖는 하부 플랜지와; 상기 하부 플랜지의 상면 중앙에 일정 두께와 높이를 가지고 길이 방향으로 배치되어 입설된 웨브와; 상기 웨브의 상단에 접합되어 있고, 양측 단부 일정 구간에 길이방향 및 상방으로 개구되어 교량의 부모멘트구간에 위치되는 벽체교대 결합용 개구부와 벽체교대 결합용 개구부의 사이에 콘크리트 충전용 중공부를 갖는 상부 충전 플랜지 튜브와; 상기 상부 충전 플랜지 튜브의 콘크리트 충전용 중공부 구간에 충전되어 교량의 정모멘트구간에서 통행 하중에 따라 발생하는 압축좌굴을 방지하는 압축좌굴방지용 콘크리트가 포함되어 구성된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

E01D 21/00 (2013.01)

E01D 2101/285 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101127427 B1*

KR101080943 B1*

KR1020120136071 A*

KR1020110004181 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

일정 두께와 폭 및 길이를 갖는 하부 플랜지(11)와;

상기 하부 플랜지(11)의 상면 중앙에 일정 두께와 높이를 가지고 길이 방향으로 배치되어 입설된 웨브(12)와;

상기 웨브(12)의 상단에 접합되어 있고, 양측 단부 일정구간에 길이방향 및 상방으로 개구되어 교량의 부모멘트

구간(L_e)에 위치되는 벽체교대 결합용 개구부(131,131)와, 벽체교대 결합용 개구부(131와 131)의 사이에 콘크리트 충전용 증공부(132)를 갖는 상부 충전 플랜지 튜브(13)와;

교량의 정모멘트구간(L_c)에서 통행 하중에 따라 발생하는 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 압축좌굴을 방지하기 위해 상기 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 콘크리트 충전용 증공부(132) 구간에 충전된 압축좌굴방지용 콘크리트(15)와;

상기 압축좌굴방지용 콘크리트(15)의 양쪽 단부에 위치하도록 콘크리트 충전용 증공부(132)의 바닥면에 입설된 중간 격판(151,151)과;

상기 웨브(12)의 양 단부에 높이 방향으로 일정 간격마다 형성된 다수의 벽체교대 배근용 관통홀(121);을 포함하는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 2

제 1항에 있어서,

하이브리드 거더의 양 단부측에는 웨브(12)와 하부플랜지(11)를 대칭으로 배치됨과 동시에 하부 플랜지(11)의 상면 및 하면에 수직으로 입설되어 후 시공되는 교량의 벽체교대(3a) 외면에 면접되는 수직지압판(18a)과, 상기 수직지압판(18a)의 지지력을 보강하는 직각보강리브(18b)가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 벽체교대 결합용 개구부(131,131)에는 다수의 유공(14a)을 갖고 연속되거나 또는 일정 길이를 일정 간격으로 배치되어 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 1열 이상으로 입설된 유공 강판(14)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 상부 충전 플랜지 튜브(13)에는 콘크리트 충전용 증공부(132)의 바닥면에 1열 이상으로 입설되어 연속 또는 단속된 유공 전단연결재(17)가 더 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 6

제 1항에 있어서,

콘크리트 충전용 중공부(132)의 상면에는 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 접합되어 압축좌굴방지용 콘크리트(15)를 상부에서 덮는 튜브덮개(19)가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 하면에 튜브 하부 개구부(13e)가 형성되고, 튜브 하부 개구부(13e)에는 웨브(12)의 상단과 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 접합되어 있는 튜브 하부덮개 플레이트(31)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 상부 충전 플랜지 튜브(13)는

튜브 바닥부(13a), 튜브 바닥부(13a)의 양쪽 측면에 수직 방향으로 입설되어 있는 튜브 측벽부(13b,13b), 튜브 측벽부(13b,13b)의 상단에 내측으로 수평 절곡되어 있는 튜브 플랜지(13c,13c) 및 튜브 플랜지(13c,13c)의 사이에 일정 폭으로 개구되어 있는 튜브 상부 개구부(13d)를 갖는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 10

제 1항에 있어서,

벽체교대 결합용 개구부(131)에는 바닥을 관통한 다수의 콘크리트 충전용 홀(131a)이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 11

제 1항에 있어서,

하이브리드 거더의 양 단부에는 기초교대(3)에 지지되기 위한 콘크리트 블록받침(30)이 합성되어 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 12

제 1항에 있어서,

하이브리드 거더의 양 단부측에는 웨브(12)와 하부플랜지(11)에 연직되어 접합된 수직지압판(18a,18a)이 형성되고, 수직지압판(18a,18a)의 사이에는 웨브(12)의 길이 방향을 따라 하부 충전 플랜지 튜브(20)가 접합되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브(20)의 내부에는 콘크리트(22)가 충전되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브(20)의 내부에는 양단이 수직지압판(18a,18a)에 정착된 복수개의 긴장재(24)가 매설되어 콘크리트(22)를 압축시키도록 도입긴장력만큼 저항 인장력을 증가시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더.

청구항 13

- (a) 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부(1)에 일렬로 말뚝(2)을 시공하는 단계와;
- (b) 말뚝(2)의 두부에 콘크리트를 타설함과 동시에 가설받침틀(4)을 거치될 거더와 동수로 설치하여 기초교대(3)를 시공하는 단계와;
- (c) 청구항 제1항에 기재된 하이브리드 거더를 구비하여 가설받침틀(4)에 거치하는 단계와;
- (d) 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브(6)와 교대(3)를 시공하는 단계와;

- (e) 기초 교대(3) 및 벽체교대(3a)의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부(8)를 형성하는 단계와;
- (f) 뒷채움부(8)의 상부에 벽체교대(3a)와 접속되는 접속 슬래브(9)를 시공하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

- (c) 단계에서 하이브리드 거더에 형성된 벽체교대 배근용 관통홀(121)을 이용하여 벽체교대 철근(5)을 배근하는 단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법.

청구항 15

- (a) 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부(1)에 다수열로 말뚝(2)을 시공하는 단계와;
- (b) 말뚝(2)의 두부에 콘크리트를 타설하여 기초교대(3)를 시공하는 단계와;
- (c) 청구항 제11항 또는 제12항으로 구성된 하이브리드 거더를 구비하여 기초교대(3)에 콘크리트 블록받침(30)의 하면을 면접시켜 거치하는 단계와;
- (d) 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브(6)와 벽체교대(3a)를 시공하는 단계와;
- (e) 기초 교대(3)와 벽체교대(3a)의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부(8)를 형성하는 단계와;
- (f) 뒷채움부(8)의 상부에 벽체 교대(3a)와 접속되는 접속 슬래브(9)를 시공하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

- (d) 단계에서 하이브리드 거더에 형성된 벽체교대 배근용 관통홀(121)을 이용하여 벽체교대 철근(5)을 배근하는 단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 거더 및 이를 이용한 무조인트 교량의 시공방법에 관한 것으로, 특히 장지간에 사용시 압축력을 받는 플랜지 면적을 키워 비틀림 저항치를 증대시켜서 거더의 단면 성능을 높여 휨좌굴에 저항하는 능력을 향상시키고, 차량 하중에 의해 발생되어 교량의 거더측에서 교대에 전달되는 압축력을 분산시켜 교대 균열을 방지할 수 있는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더 및 이를 이용한 무조인트 교량의 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 조인트 교량은 계절적인 온도변화에 의해 발생하는 상부구조물의 신축량을 조절 및 해소뿐만 아니라 교량의 구조적 거동을 교좌장치(Bridge Bearing)에서 수용할 수 있도록 하기 위하여 도로 구간에 교대의 흥벽과 교량 구간의 바닥판 사이에 기계적 신축이음장치(Expansion Joint)를 설치한다. 이 신축이음장치가 없는 교량을 무조인트 교량(Jointless Bridge)이라 하며, 무조인트 교대 교량의 경우에는 상부구조(거더, 바닥판)가 벽체교대에 결합되어 교축방향에 직각으로 일렬 말뚝기초 위에 시공된 하부구조인 기초 교대 간을 일체 구조로 강 결합(Rigid Connection)하여 차량 하중을 바닥판(거더) - 벽체교대 - 기초 교대(벽체 형식) - 말뚝으로 순차적으로 전달하도록 하며 일렬 말뚝은 온도하중에 의해 발생하는 교량의 신축변위를 유연성으로 흡수하는 것이 특징이다.

[0003] 한편, 무조인트 교대 교량에 있어 거더의 단면 성능은 비틀림이나 휨 좌굴에 영향을 주는 중요한 요소이다. 일반적으로 H형 단면의 거더는 단면계수가 양호하나 장지간에 사용시 압축플랜지의 비틀림저항 특성치가 낮아 좀 더 우수한 단면성능을 갖기 위해 개발이 필요한 상황이다.

[0004] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-0891979호로서, '이중 구조 교대 및 이를 이용한

무조인트 교량'이 제안되어 있다. 상기 배경기술에서는 서포트 파일에 의하여 지지되는 지지부와, 지지부 상부에 연결되는 받침부로 이루어진 제1 교대와, 그리고 제1 교대의 지지부에 형성된 다수의 삽입공에 관통 삽입되는 플렉서블 파일에 의하여 지지되는 제2 교대로 이루어진 이중 구조 교대를 도입하여, 제1 교대 후방에 채워지는 뒤채움재에 의하여 발생하는 토압은 제1 교대가 전담하고, 온도 변화에 따른 주형의 신축변형에 의한 변형 특성은 제2 교대와 플렉서블 파일이 전담하여 지지함으로써, 제1 교대에 작용하는 토압에 의한 영향과 제2 교대에 작용하는 신축변형에 따른 변형 특성의 영향에서 각 교대가 상호 독립되어 교량의 내구성과 안전성을 신뢰할 수 있는 특징을 갖는다.

[0005] 그러나 상기 배경기술은 제1 교대와 제2 교대의 사이에 주형의 신축 변형을 고려하여 유간을 가져야 하므로 차량 운행시 진동 및 소음이 유발된다. 또한, 제2 교대는 차량 하중에 따른 주형에서 발생하는 압축력을 분산시킬 수 있는 방법이 없이 시공되기 때문에 균열 발생의 소지를 갖게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-0891979호(이중 구조 교대 및 이를 이용한 무조인트 교량)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 거더의 장지간에 사용시 압축력을 받는 플랜지 면적을 키워 비틀림 저항치를 증대시켜서 거더의 단면 성능을 높여 휨좌굴에 저항하는 능력을 향상시키고, 차량 하중에 의해 발생되어 교량의 거더측에서 교대에 전달되는 압축력을 분산시켜 교대 균열을 방지할 수 있는 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더 및 이를 이용한 무조인트 교량의 시공방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더는,

[0009] 일정 두께와 폭 및 길이를 갖는 하부 플랜지와;

[0010] 상기 하부 플랜지의 상면 중앙에 일정 두께와 높이를 가지고 길이 방향으로 배치되어 입설된 웹브와;

[0011] 상기 웹브의 상단에 접합되어 있고, 양측 단부 일정구간에 길이방향 및 상방으로 개구되어 교량의 부모멘트구간에 위치되는 벽체교대 결합용 개구부와 벽체교대 결합용 개구부의 사이에 콘크리트 충전용 중공부를 갖는 상부 충전 플랜지 튜브와;

[0012] 상기 상부 충전 플랜지 튜브의 콘크리트 충전용 중공부 구간에는 교량의 정모멘트구간에서 통행 하중에 따라 발생하는 상부 충전 플랜지 튜브의 압축좌굴을 방지하는 압축좌굴방지용 콘크리트가 충전되어 구성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 상부 충전 플랜지 튜브의 콘크리트 충전용 중공부 구간에 충전되어 교량의 정모멘트구간에서 통행 하중에 따라 발생하는 압축좌굴을 방지하는 압축좌굴방지용 콘크리트가 포함되어 구성된 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 하이브리드 거더의 양 단부에는 웹브와 하부플랜지를 대칭으로 배치됨과 동시에 하부 플랜지의 상면 및 하면에 수직으로 입설되어 후 시공되는 교량의 벽체교대 외면에 면접되는 수직지압판과, 상기 수직지압판의 지지력을 보강하는 직각보강리브가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 벽체교대 결합용 개구부에는 다수의 유공을 갖고 연속되거나 또는 일정 길이를 일정 간격으로 배치되어 상부 충전 플랜지 튜브에 1열 이상으로 입설된 유공 강판이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 압축좌굴방지용 콘크리트의 양쪽 단부에는 콘크리트 충전용 중공부의 바닥면에 입설된 중간 격판이 더 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 상부 충전 플랜지 튜브에는 콘크리트 충전용 중공부의 바닥면에 1열 이상으로 입설되어 연속 또는 단속된 유공 전단연결재가 더 접합되어 있는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 또한, 콘크리트 충전용 중공부의 상면에는 상부 충전 플랜지 튜브에 접합되어 압축좌굴방지용 콘크리트를 상부에서 덮는 튜브덮개가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 상부 충전 플랜지 튜브의 하면에 튜브 하부 개구부가 형성되고, 튜브 하부 개구부에는 웨브의 상단과 상부 충전 플랜지 튜브에 접합되어 있는 튜브 하부덮개 플레이트가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 하이브리드 거더의 양 단부에는 높이 방향으로 일정 간격마다 웨브를 관통하는 다수의 벽체교대 배근용 관통홀이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 상부 충전 플랜지 튜브는 튜브 바닥부, 튜브 바닥부의 양쪽 측면에 수직 방향으로 입설되어 있는 튜브 측벽부, 튜브 측벽부의 상단에 내측으로 수평 절곡되어 있는 튜브 플랜지 및 튜브 플랜지의 사이에 일정 폭으로 개구되어 있는 튜브 상부 개구부를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 벽체교대 결합용 개구부에는 바닥을 관통한 다수의 콘크리트 충전용 홀이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 하이브리드 거더의 양 단부에는 기초교대에 지지되기 위한 콘크리트 블록받침이 합성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 하이브리드 거더의 양 단부측에는 웨브와 하부플랜지에 연직되어 접합된 수직지압판이 형성되고, 수직지압판의 사이에는 웨브의 길이 방향을 따라 하부 충전 플랜지 튜브가 접합되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브의 내부에는 콘크리트가 충전되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브의 내부에는 양단이 수직지압판에 정착된 복수개의 긴장재가 매설되어 콘크리트를 압축시키도록 도입긴장력만큼 저항 인장력을 증가시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 한편, 본 발명에 따른 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법은,
- [0026] (a) 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부에 일렬로 말뚝을 시공하는 단계와;
- [0027] (b) 말뚝의 두부에 콘크리트를 타설함과 동시에 가설받침틀을 거치될 거더와 동수로 설치하여 기초교대를 시공하는 단계와;
- [0028] (c) 하이브리드 거더를 구비하여 가설받침틀에 거치하는 단계와;
- [0029] (d) 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브와 교대를 시공하는 단계와;
- [0030] (e) 기초 교대 및 벽체교대의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부를 형성하는 단계와;
- [0031] (f) 뒷채움부의 상부에 벽체교대와 접속되는 접속 슬래브를 시공하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상기 (c) 단계에서 하이브리드 거더에 형성된 벽체교대 배근용 관통홀을 이용하여 벽체교대 철근을 배근하는 단계가 더 포함된 것을 특징으로 한다.
- [0033] 다른 한편, 본 발명에 따른 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공방법은,
- [0034] (a) 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부에 다수열로 말뚝을 시공하는 단계와;
- [0035] (b) 말뚝의 두부에 콘크리트를 타설하여 기초교대를 시공하는 단계와;
- [0036] (c) 하이브리드 거더를 구비하여 기초교대에 콘크리트 블록받침의 하면을 면접시켜 거치하는 단계와;
- [0037] (d) 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브와 벽체교대를 시공하는 단계와;
- [0038] (e) 기초 교대와 벽체교대의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부를 형성하는 단계와;
- [0039] (f) 뒷채움부의 상부에 벽체 교대와 접속되는 접속 슬래브를 시공하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 여기서, (d) 단계에서 하이브리드 거더에 형성된 벽체교대 배근용 관통홀을 이용하여 벽체교대 철근을 배근하는 단계가 더 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 상부 충전 플랜지 튜브를 갖는 하이브리드 거더 및 이를 이용한 무조인트 교량의 시공방법에 따르면, 거더의 단면 상부에 형성된 상부 충전 플랜지 튜브의 중앙구간에 콘크리트가 충전되어 휨좌굴에 저항하는 압축 능력이 향상된다.
- [0042] 또한, 거더의 양측 단부 일정구간은 벽체교대 결합용 개구부에 의해 벽체교대측 콘크리트와 효율적으로 합성된다. 또한 벽체교대 결합용 개구부에 유공강판이 설치되어 부모멘트구간에서 전단력에 저항하는 구조를 갖게 된다.
- [0043] 또한, 거더에는 양단부에 수직지압판이 설치되어져 차량 하중에 의해 발생되어 교량의 거더측에서 교대에 전달되는 압축력이 분산되어져 교대 균열을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.
- 도 1a 내지 도 13은 본 발명에 관련된 도면으로서,
- 도 1a는 본 발명에 따른 하이브리드 거더의 사시도로서 중앙구간에 콘크리트가 충전되기 전의 상태도.
- 도 1b는 본 발명에 따른 하이브리드 거더의 사시도로서 중앙구간에 콘크리트가 충전된 상태도.
- 도 2a는 도 1a의 일측 단부측 확대도.
- 도 2b는 도 2a의 일측 단부를 타방향에서 나타낸 확대도.
- 도 3은 도 1b에 도시된 하이브리드 거더의 상부를 절단하여 나타낸 정면도.
- 도 4a는 도 1b의 하이브리드 거더에 튜브 덮개를 설치하기 전 상태를 나타내는 사시도.
- 도 4b는 도 1b의 하이브리드 거더에 튜브 덮개를 설치한 후 상태를 나타내는 사시도.
- 도 5는 본 발명에 따른 하이브리드 거더의 중앙 구간인 콘크리트 충전용 중공부에 유공 전단연결재가 설치된 상태를 보여주는 부분 절취된 사시도.
- 도 6a 및 도 6b는 콘크리트가 충전되고 보강재가 배근된 상태에서 하이브리드 거더의 다양한 단면 형태를 도시한 단면도.
- 도 7a 내지 도 7e는 본 발명에 따른 하이브리드 거더를 이용한 무조인트 교량의 시공 순서에 따른 각기 시공상태도.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명에 적용되는 가설받침틀의 사시도 및 일측면도.
- 도 9는 교량 시공 중 하이브리드 거더의 거치 단계에서 설치 상태를 도시한 사시도.
- 도 10은 본 발명에 따른 하이브리드 거더에 콘크리트 블록받침이 부가된 사시도.
- 도 11은 도 10의 정면도.
- 도 12는 도 10의 하이브리드 거더를 적용한 무조인트 교량의 시공순서도.
- 도 13a은 본 발명에 따른 하이브리드 거더의 다른 실시예를 도시한 사시도.
- 도 13b는 도 13a의 정면도.
- 도 13c는 도 13b의 K-K선 단면확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0046] 도 1a 내지 도 3과 같이 하이브리드 거더(10)는 일정 두께와 폭 및 길이를 갖는 하부 플랜지(11)와, 하부 플랜지(11)의 상면 중앙에 일정 두께와 높이를 가지고 길이 방향으로 배치되어 입설된 웨브(12)와, 웨브(12)의 상단에 접합되어 있고 양단부에 벽체교대 결합용 개구부(131과 131)를 갖는 상부 충전 플랜지 튜브(13)가 구비되고,

상부 충전 플랜지 튜브(13)의 콘크리트 충전용 중공부(132) 구간에는 교량의 정모멘트구간(L^c)에서 통행 하중에 따라 발생하는 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 압축좌굴을 방지하는 압축좌굴방지용 콘크리트(15)가 충전되어 구성된다.

[0047] 여기서, 하이브리드 거더(10)가 교량에 설치되는 경우 벽체교대 결합용 개구부(131과 131)는 차량 등의 하중에 의해 발생하는 부모멘트구간(L^e)에 해당하는 길이를 갖을 수 있다. 벽체교대 결합용 개구부(131과 131)는 길이가 하이브리드 거더(10)의 춤(높이)에 대해 2~3배 될 수 있다.

[0048] 이때, 도 5와 같이 벽체교대 결합용 개구부(131)에는 바닥을 관통한 다수의 콘크리트 충전용 홀(131a)이 더 형성될 수 있다. 콘크리트 충전용 홀(131a)은 벽체 교대의 시공시 콘크리트가 벽체교대 결합용 개구부(131)의 방향으로 원활하게 흘러들어가도록 하는 역할과 함께 전단연결재의 기능을 한다.

[0049] 압축좌굴방지용 콘크리트(15)는 교량 시공 후 정모멘트 구간(L^c)에 설치된다.

[0050] 이와 같이 구성된 하이브리드 거더(10)는 일체식 교량의 시공시 벽체교대 결합용 개구부(131,131)에 콘크리트가 타설되어 벽체교대에 일체화된다. 압축좌굴방지용 콘크리트(15)는 정모멘트구간(L^c)에서 압축 저항하여 좌굴을 방지하고 플랜지 압축면적을 증가시켜 비틀림 저항치도 향상시키는 역할을 한다.

[0051] 하이브리드 거더(10)의 양 단부측에는 웨브(12)와 하부플랜지(11)를 대칭으로 하여 배치되어 있는 수직지압판(18a)이 더 설치될 수 있다. 수직지압판(18a)은 하부 플랜지(11)의 상면 및 하면에 수직방향으로 입설된다. 수직지압판(18a)은 도 7e와 같이 일체식 교량의 시공 후 벽체교대(3a)의 외면에 면접된다. 따라서 수직지압판(18a)은 하이브리드 거더(10)의 단부에서 발생하는 부모멘트에 대해 하부 플랜지(11)에 작용되는 압축력을 효과적으로 벽체교대(3a)에 전달시키고, 또한 작용면적(접지면적)을 크게 하여 벽체교대(3a)의 콘크리트 균열발생을 억제시키는 기능을 한다.

[0052] 바람직하게 수직지압판(18a)의 배면에 하부플랜지(11)와 연결되어 있는 직각보강리브(18b)가 더 접합될 수 있다. 이 경우 수직지압판(18a)이 받는 지압력을 직각보강리브(18b)를 통해 분배시켜 수직지압판(18a)의 지압력을 증가시킬 수 있다.

[0053] 또한, 벽체교대 결합용 개구부(131,131)에는 다수의 유공(14a)을 갖고 연속되거나 또는 도 2c와 같이 일정 길이를 일정 간격으로 배치되어 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 바닥면에 입설된 유공 강판(14)이 더 설치될 수 있다. 유공 강판(14)은 벽체교대 결합용 개구부(131,131)의 중앙에 1열로 설치되거나 폭 방향으로 2열 이상 배치될 수 있다. 이때 유공(14a)은 벽체교대를 위해 타설되는 콘크리트와의 합성 기능을 하고, 유공 강판(14)은 하이브리드 거더(10)가 교량에 시공되는 경우 단부에서 발생하는 수평전단력에 저항하고 휨모멘트를 억제하는 기능을 수행한다.

[0054] 한편, 압축좌굴방지용 콘크리트(15)의 양쪽 단부에는 콘크리트 충전용 중공부(132)의 바닥면에 입설된 중간 격판(151,151)이 더 설치될 수 있다. 중간 격판(151,151)은 거더 단부의 비틀림 강성을 높이고 압축좌굴방지용 콘크리트(15)의 채움시 막음판 기능을 수행한다.

[0055] 또한, 도 5와 같이 상부 충전 플랜지 튜브(13)에는 후 시공되는 교량의 정모멘트구간(L^c)에 배치되어 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 바닥면에 접합되어 있는 유공 전단연결재(17)가 더 접합되어 구성될 수 있다. 유공 전단연결재(17)는 단일형으로 연속배치되거나 또는 일정 길이를 갖고 분할형으로 단속적으로 배치될 수 있다. 유공 전단연결재(17)는 정모멘트구간에서의 굽힘저항력을 높인다. 또한 유공 전단연결재(17)는 유공(17a)을 갖기 때문에 압축좌굴방지용 콘크리트(15)를 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 합성시키는 부가기능도 수행한다.

[0056] 또한, 콘크리트 충전용 중공부(132)에는 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 접합되어 압축좌굴방지용 콘크리트(15)를

상부에서 덮는 튜브덮개(19)가 더 설치될 수 있다. 튜브덮개(19)는 거더의 정모멘트구간에서 압축 및 비틀림 저항을 일층 증가시키는 기능을 수행한다.

- [0057] 또한, 도 1 및 도 2와 같이 하이브리드 거더(10)의 양 단부에는 웨브(12)를 대칭으로 하여 웨브(12), 하부 플랜지(11) 및 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 접합되어 있는 수직보강 스티프너(16)가 더 설치될 수 있다. 수직보강 스티프너(16)는 하이브리드 거더(10)의 양측 단부의 비틀림을 억제하고 벽체교대측 콘크리트와의 합성을 높이는 역할을 한다.
- [0058] 또한, 하이브리드 거더(10)의 양 단부에는 도 2b 및 도 3과 같이 높이 방향으로 일정 간격마다 웨브(12)를 관통하는 다수의 벽체교대 배근용 관통홀(121)이 더 형성될 수 있다. 벽체교대 배근용 관통홀(121)은 하이브리드 거더(10)를 적용한 일체식 교량의 시공시 철근이 배근되어 벽체교대의 휨과 전단 균열을 억제하고 일체된 거동을 유도한다.
- [0059] 한편, 하이브리드 거더(10)는 압축좌굴방지용 콘크리트(15)의 타설과 시공을 용이하기 위해 상부 충전 플랜지 튜브(13)를 다양한 형태로 구성할 수 있다.
- [0060] 일 형태로, 도 6a와 같이 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 상부에 튜브 상부 개구부(13d)가 형성되고, 튜브 상부 개구부(13d)에는 유공전단연결재(17)의 접합 설치 후 튜브덮개(19)가 접합되어 구성될 수 있다. 이때 튜브 상부 개구부(13d)의 폭은 도 6a의 (다), (라)와 같이 콘크리트 충전용 중공부(132)의 최대폭을 갖을 수 있다. 또한 튜브 상부 개구부(13d)의 폭은 도 6a의 (가), (나)와 같이 콘크리트 충전용 중공부(132)의 최대폭 보다 작게 구성할 수 있다.
- [0061] 이때 튜브덮개(19)는 도 6a의 (가), (다)와 같이 튜브 상부 개구부(13d)에 용접으로 접합되거나 도 6a의 (나), (라)와 같이 튜브 상부 개구부(13d)의 상측에 접합될 수도 있다.
- [0062] 다른 형태로, 도 6b와 같이 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 하면에 튜브 하부 개구부(13e)가 형성되고, 튜브 하부 개구부(13e)에는 웨브(12)의 상단과 상부 충전 플랜지 튜브(13)에 접합되어 있는 튜브 하부덮개 플레이트(31)가 설치될 수 있다.
- [0063] 이때 튜브 하부덮개 플레이트(31)는 도 6b의 (마), (사)와 같이 튜브 하부 개구부(13e)에 용접으로 접합되거나 도 6b의 (바), (아)와 같이 튜브 하부 개구부(13e)의 하측에 용접으로 접합될 수도 있다.
- [0064] 한편, 하이브리드 거더(10)는 도 6a 및 도 6b와 같이 강봉, 강연선 및 철근 중 어느 하나로 구성되어 콘크리트 충전용 중공부(132)에 배근된 보강재(50)가 더 설치될 수 있다.
- [0065] 또한, 도 7c와 같이 상부 충전 플랜지 튜브(13) 및 튜브 덮개(19)의 상면에는 교량 슬래브와 벽체교대측 콘크리트와의 합성을 높이기 위해 하이브리드 거더(10)의 길이 방향을 따라 배열된 튜브 스티드(90)를 갖을 수 있다.
- [0066] 이와 같이 구성된 하이브리드 거더(10)를 이용한 교량의 시공 방법을 설명한다.
- [0067] 먼저, 도 7a과 같이 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부(1)에 일렬로 말뚝(2)을 시공한다. 말뚝(2)은 예로 강관 말뚝, PHC 말뚝, H 말뚝 등이 될 수 있다.
- [0068] 그 다음, 도 7b와 같이 말뚝(2)의 두부에 콘크리트를 타설함과 동시에 가설받침틀(4)을 거치될 거더와 동수로 설치하여 기초교대(3)를 시공한다. 가설받침틀(4)은 하이브리드 거더(10)가 직접 기초교대(3)에 접촉하는 것을 방지하고 동시에 하이브리드 거더(10)의 설치 위치를 용이하게 결정한다.
- [0069] 도 8a 및 도 8b는 본 발명에 적용되는 가설받침틀의 사시도 및 일측면도로서, 가설받침틀(4)은 기초교대(3)에 하부가 매설되어 고정된 복수개의 앵커 볼트(4a)와, 앵커 볼트(4a)에 삽입되어 있는 가설받침판(4b)과, 앵커 볼트(4a)에 나사 결합되어 가설받침판(4b)을 하방에서 지지하는 지지너트(4c) 및 앵커 볼트(4a)에 나사 결합되어 가설받침판(4b)을 고정하는 고정너트(4d)로 구성된다. 이때 지지너트(4c)는 2개가 설치되어 하부측을 잠금용으로 활용할 수 있다.
- [0070] 그 다음, 도 7c와 같이 하이브리드 거더(10)를 구비하여 앵커 볼트(4a)에 삽입시켜 가설받침틀(4)의 가설받침판(4b)에 거치한다. 거치시에는 앵커 볼트(4a)에 고정너트(4d)를 체결하여 하이브리드 거더(10)를 고정시킨다.
- [0071] 이후, 하이브리드 거더(10)에 도 9와 같이 벽체교대 배근용 관통홀(121)을 이용하여 벽체교대 철근(5)을 배근할 수 있다.

- [0072] 그 다음, 도 7d와 같이 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브(6)와 벽체교대(3a)를 시공한다.
- [0073] 그 다음, 도 7e와 같이 기초 교대(3)와 벽체교대(3a)의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부(8)를 형성한다. 이때 골재는 망태에 담아 포설되는 것이 바람직하다.
- [0074] 그 다음, 뒷채움부(8)의 상부에 벽체교대(3a)와 접속하는 접속 슬래브(9)를 시공한다. 미설명 부호 '9a'는 받침 슬래브이다.
- [0075] 이같이 시공된 일체식 교량은 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 정모멘트 구간에 충전된 압축좌굴방지용 콘크리트에 의해 압축 좌굴에 저항하는 능력이 향상되어 교량의 사용 안전성이 우수해진다.
- [0076] 또한, 벽체교대 결합용 개구부(131,131)에 의해 거더의 양측 단부가 벽체교대와 효과적으로 합성되어 일체된 거동을 양호하게 이룰 수 있다.
- [0077] 또한, 하이브리드 거더(10)의 양 단부에 설치된 수직지압판(18a)은 벽체교대(17)에 면접되어 차량 하중에 따른 교량에서 발생하는 강한 압축력을 응력저항으로 벽체교대(3a)에 전달 분산시켜 벽체교대(3a)의 균열 발생을 억제할 수 있다.
- [0078] 또한, 교량 시공 중 가설받침틀(4)을 적용함으로써 하이브리드 거더(10)의 거치 위치를 정확하게 잡을 수 있고 수평을 정확히 조정할 수 있다.
- [0079] 한편, 본 발명에 따른 하이브리드 거더(10)는 부가적으로 도 10 및 도 11과 같이 양 단부에 각기 콘크리트 블록 받침(30)이 합성되어 구성될 수 있다. 콘크리트 블록받침(30)은 철근이 배근된 후 콘크리트로 타설되어 하부 플랜지(11)와 웨브(12) 부분에 합성되어 형성된다. 이때 콘크리트 블록받침(30)은 그 하면이 하부 플랜지(11)보다 낮은 위치에 있고, 하부 플랜지(11) 또는 웨브(12)의 말단에서 일정량 더 돌출되도록 형성된다. 하이브리드 거더가 수직지압판(18a)을 갖는 경우 콘크리트 블록받침(30)은 수직지압판(18a)에 접하도록 하여 형성된다.
- [0080] 이와 같이 하이브리드 거더(10)에 양 단부로 콘크리트 블록받침(30)이 구성된 경우 무조인트 교량의 시공방법을 설명한다.
- [0081] 먼저, 도 12(가)와 같이 지반 정리 후 기초교대가 설치될 위치의 지반 바닥부(1)에 다수열로 말뚝(2)을 시공한 후, 말뚝(2)의 두부에 콘크리트를 타설하여 기초교대(3)를 시공한다.
- [0082] 그 다음, 도 12(나)와 같이 도 10의 하이브리드 거더(10)를 구비하여 기초교대(3)에 콘크리트 블록받침(30)의 하면을 면접시켜 거치하여 놓는다.
- [0083] 그 다음, 도 12(다)와 같이 철근 조립과 거푸집의 설치 후 콘크리트를 타설하여 교량 슬래브(6)와 벽체교대(3a)를 시공한다. 여기서, 하이브리드 거더에 형성된 벽체교대 배근용 관통홀(121)을 이용하여 벽체교대 철근(5)이 배근될 수 있다.
- [0084] 그 다음, 도 12(라)와 같이 기초 교대(3)와 벽체교대(3a)의 배면에 뒷채움을 실시하여 뒷채움부(8)를 형성한 후, 뒷채움부(8)의 상부에 벽체 교대(3a)와 접속되는 접속 슬래브(9)를 시공한다.
- [0085] 이와 같이 하이브리드 거더(10)에 양 단부로 콘크리트 블록받침(30)이 합성된 경우 시공시 콘크리트 블록받침(30)이 안전한 받침기능을 하여 거치가 용이해진다. 또한 교량의 온도변화에 따른 신축작용이 기초교대에 영향을 미치지 않게 되어 교량이 수평변위 수용능력을 갖게 된다.
- [0086] 한편, 본 발명에 따른 하이브리드 거더(10)는 도 13a 내지 도 13c와 같이 그의 양 단부측에는 웨브(12)와 하부 플랜지(11)에 연직되어 접합된 수직지압판(18a,18a)이 형성되고, 수직지압판(18a,18a)의 사이에는 웨브(12)의 길이 방향을 따라 하부 충전 플랜지 튜브(20)가 접합되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브(20)의 내부에는 콘크리트(22)가 충전되어 있고, 하부 충전 플랜지 튜브(22)의 내부에는 양단이 수직지압판(18a,18a)에 정착된 복수개의 긴장재(24)가 매설되어 콘크리트(22)를 압축시키도록 긴장되어 설치될 수 있다.
- [0087] 이때 하부 충전 플랜지 튜브(20)는 예시된 도 13c의 단면 형상에 한정되는 것은 아니며 도 6에 도시된 상부 충전 플랜지 튜브(13)의 다양한 단면 구조를 갖을 수 있다.
- [0088] 따라서 도 13에 도시된 하이브리드 거더는 하부 충전 플랜지 튜브(20)가 갖는 단면 강성과 긴장재(24)의 긴장력, 그리고 긴장재(24)에 의해 압축력을 받는 콘크리트(22)에 의해 거더의 단면 성능을 높여 휨좌굴에 저항하는 능력이 더욱 향상된다.

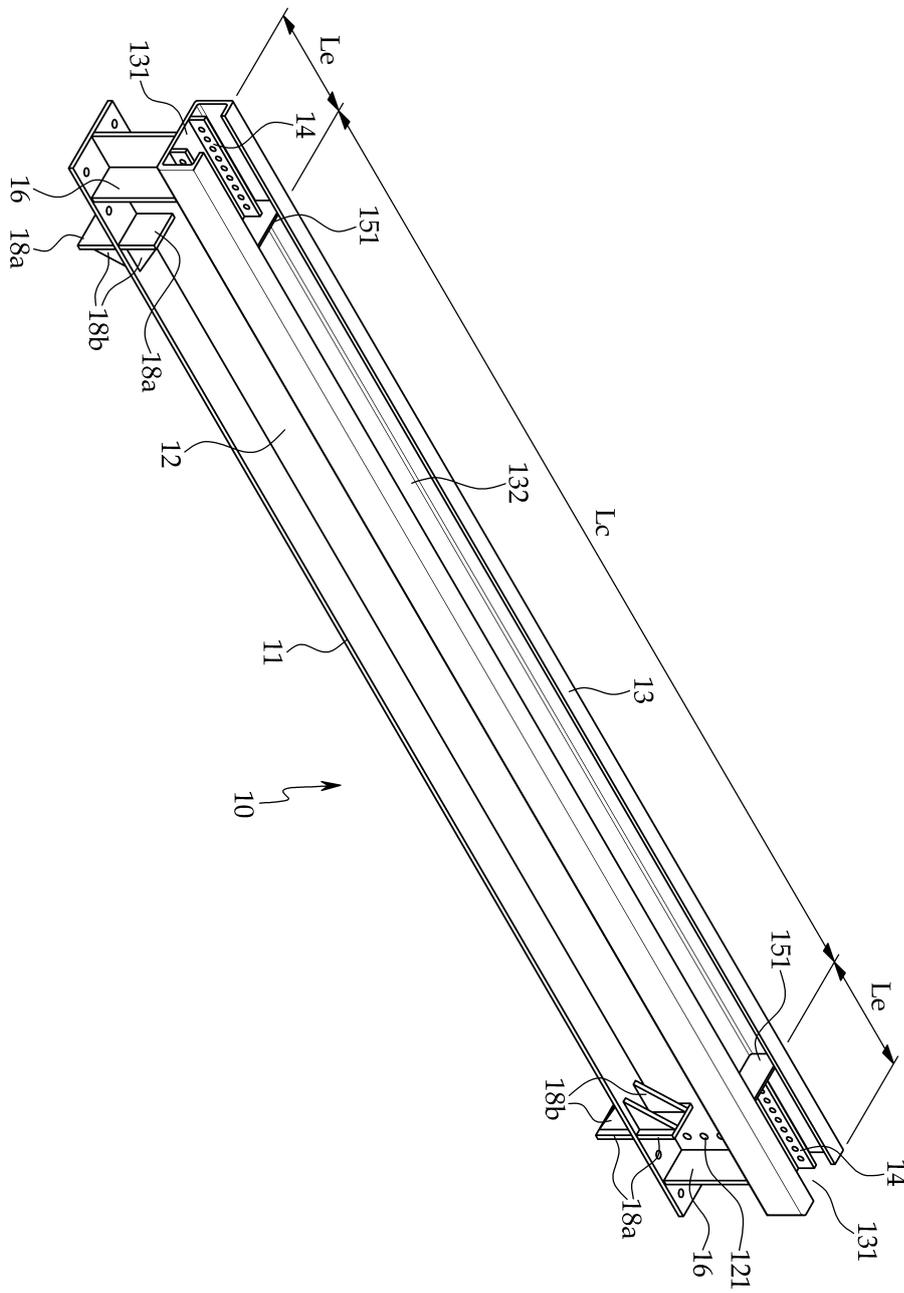
[0089] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

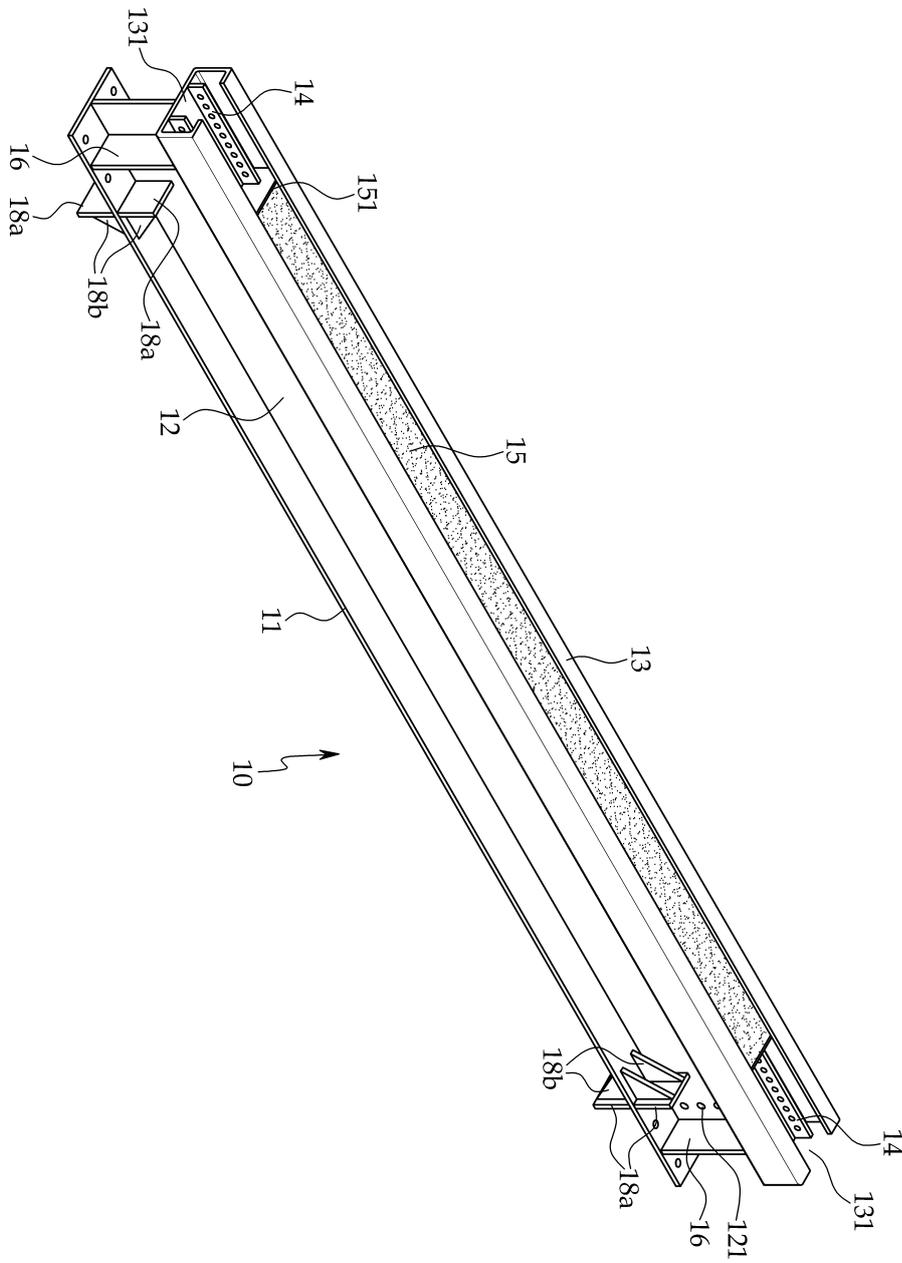
- [0090]
- 5: 벽체교대 철근
 - 11: 하부 플랜지
 - 12: 웨브
 - 13: 상부 충전 플랜지 튜브
 - 14: 유공 강판
 - 16: 수직보강 스티프너
 - 17: 유공 전단연결재
 - 19: 튜브 덮개

도면

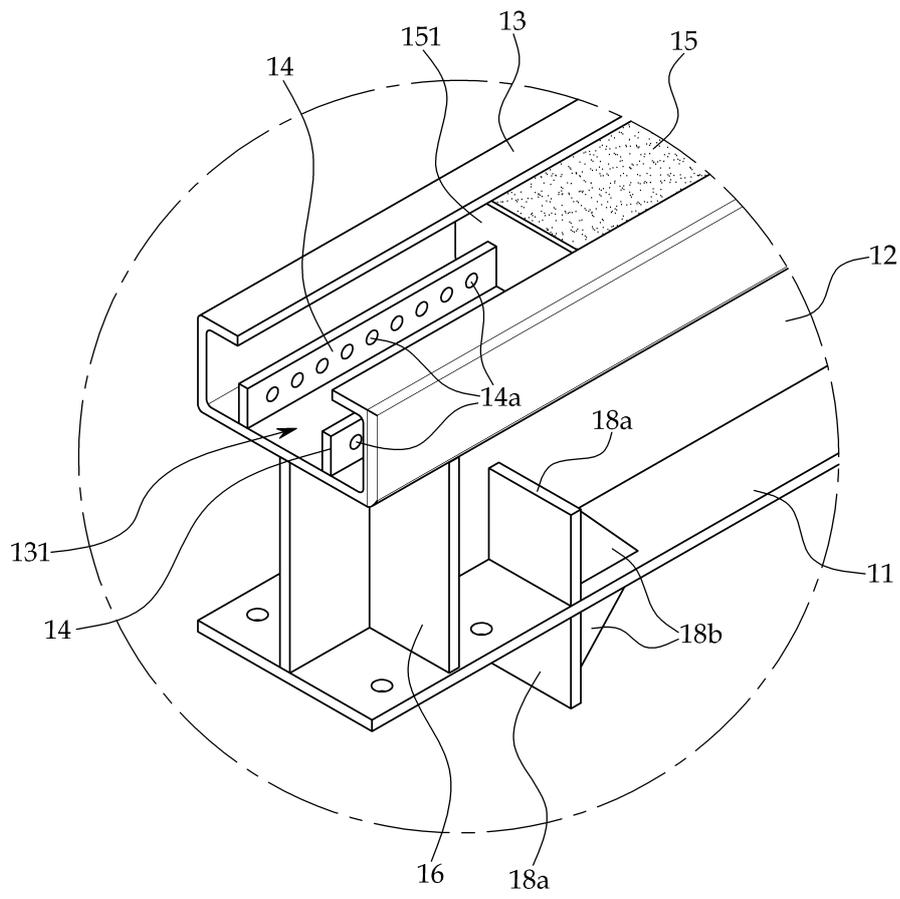
도면1a



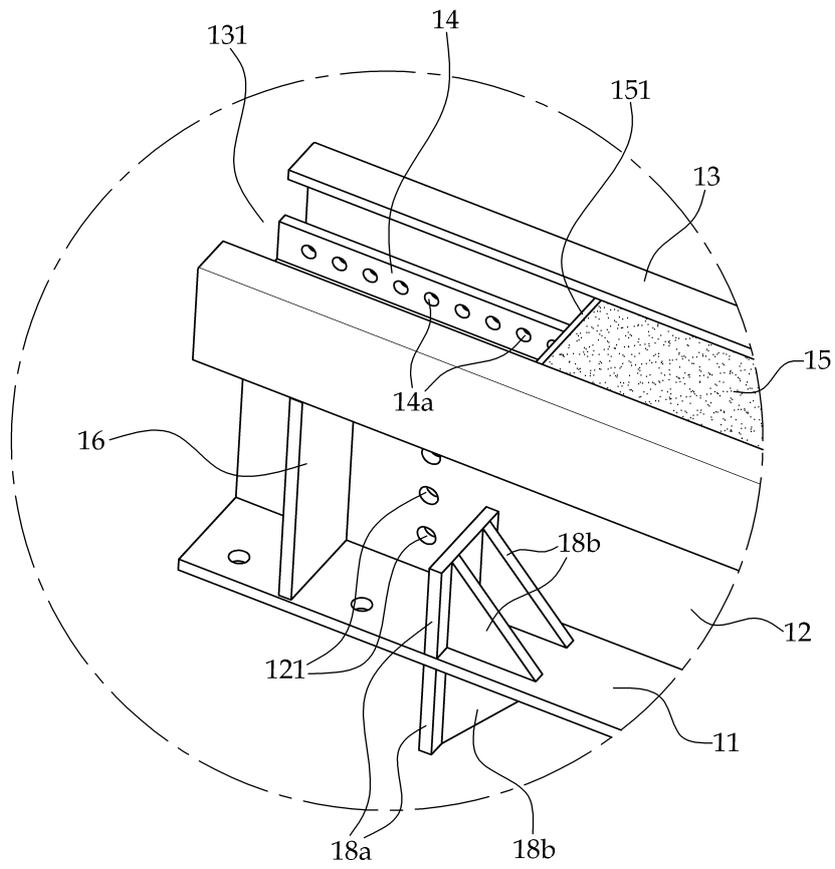
도면1b



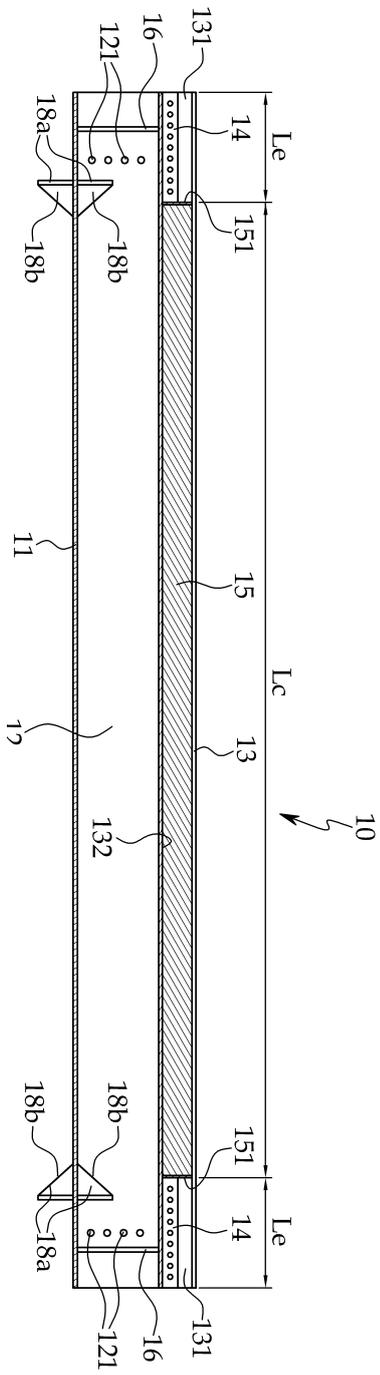
도면2a



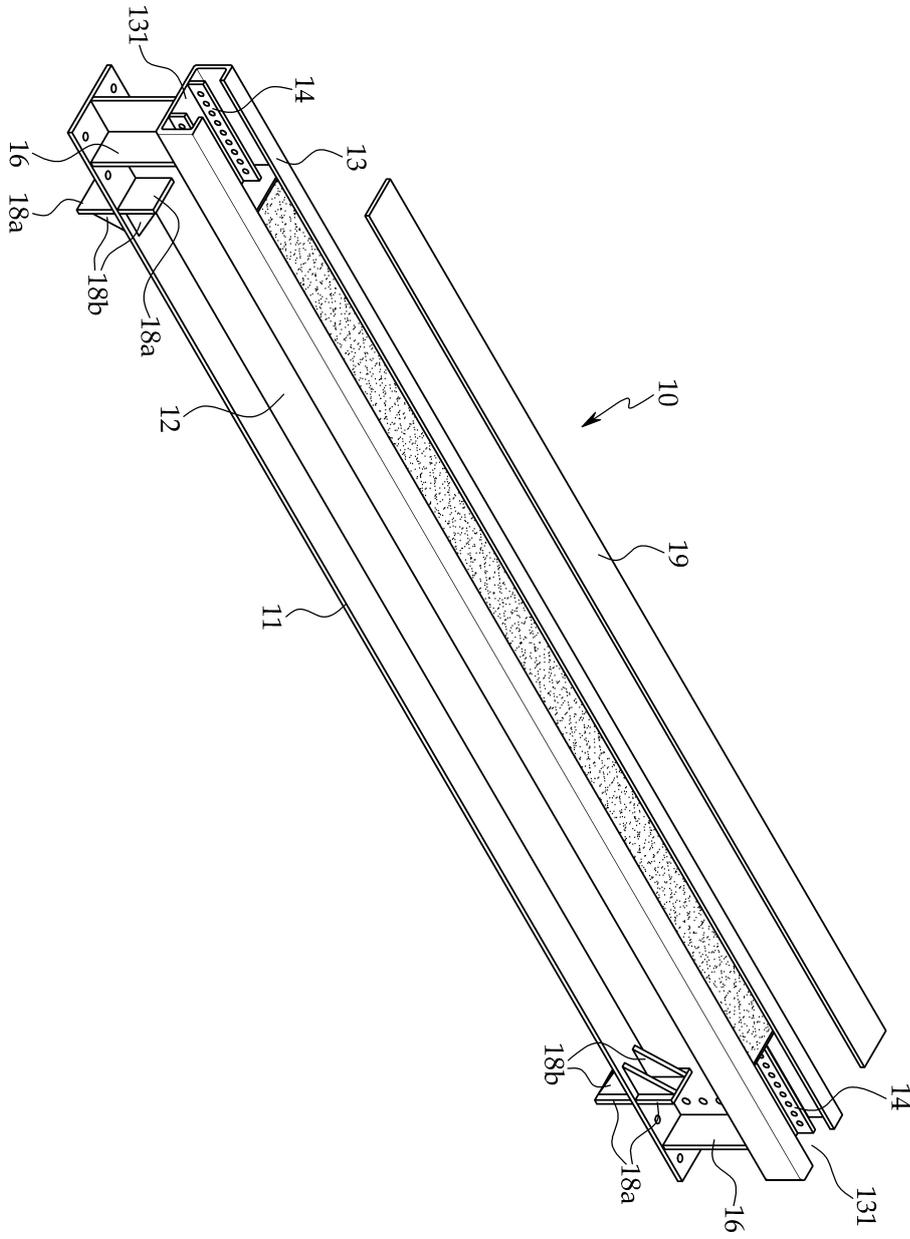
도면2b



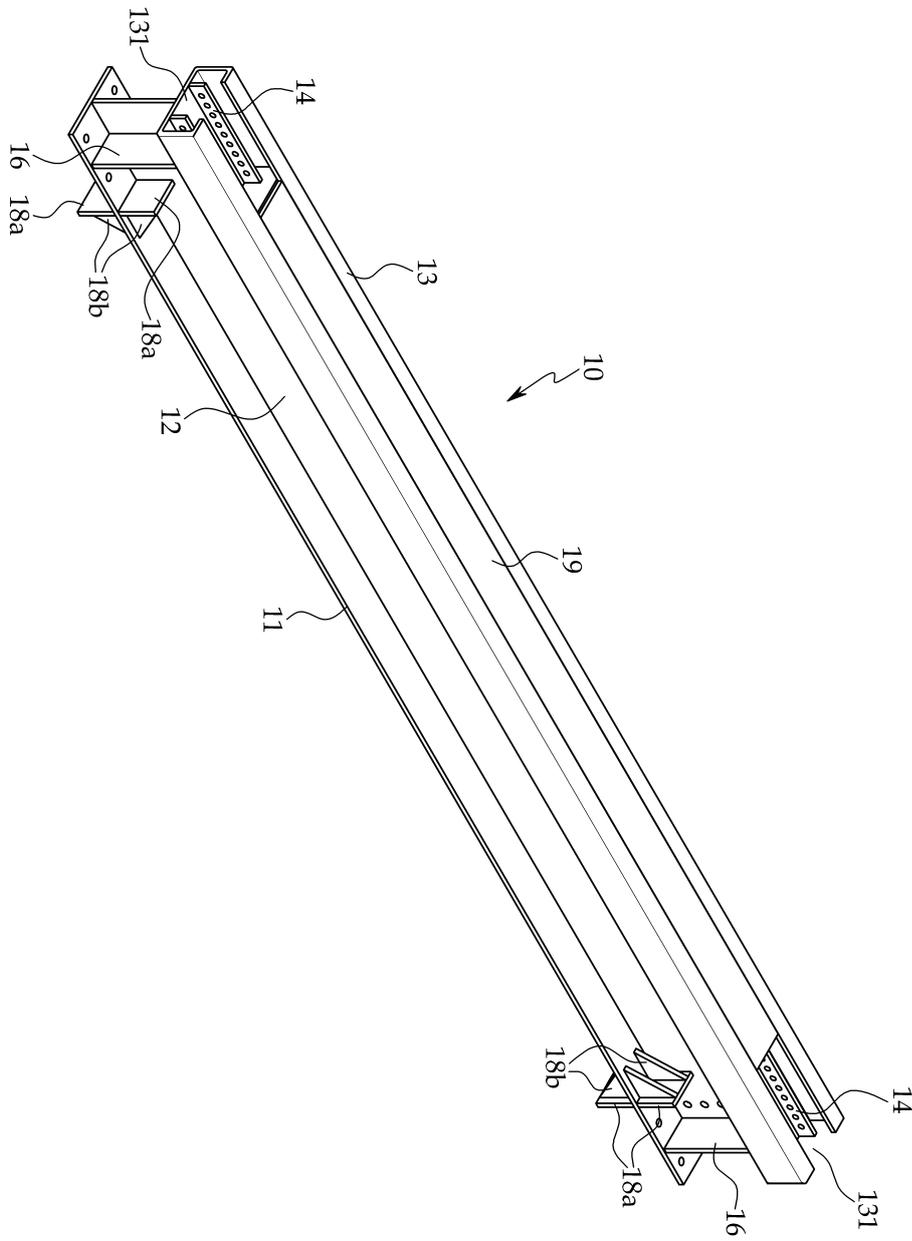
도면3



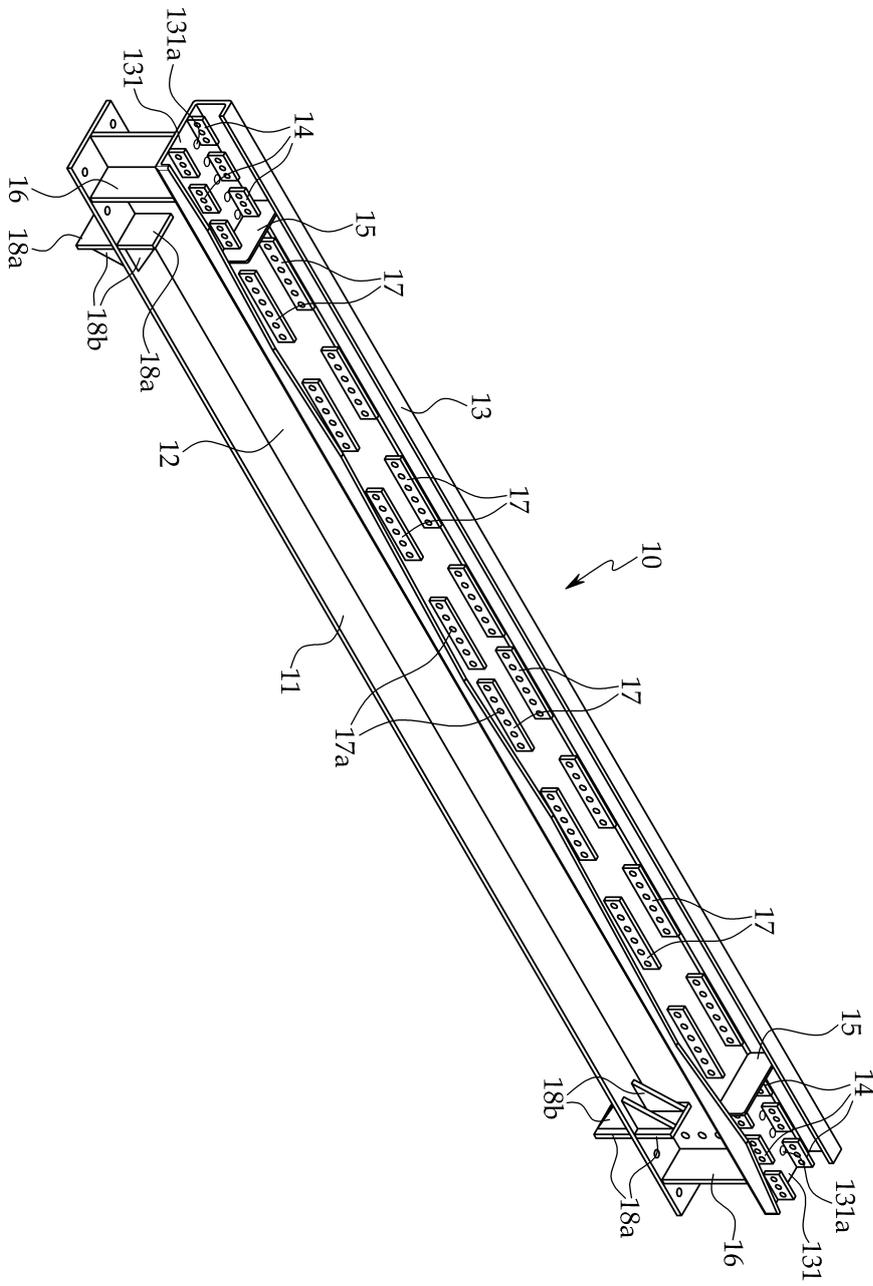
도면4a



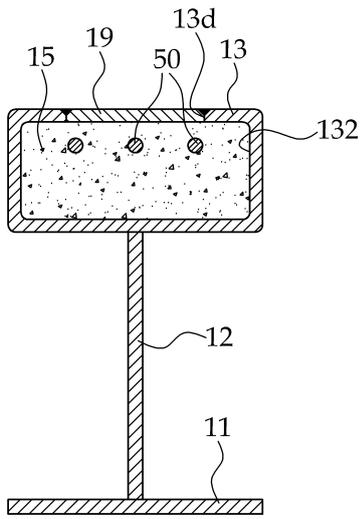
도면4b



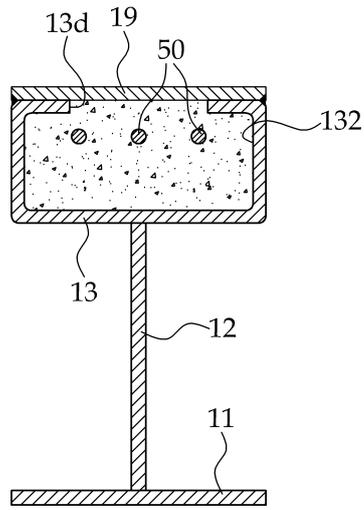
도면5



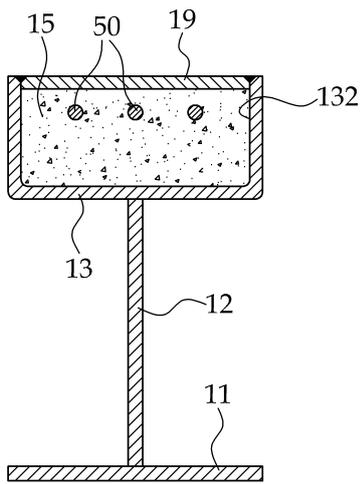
도면6a



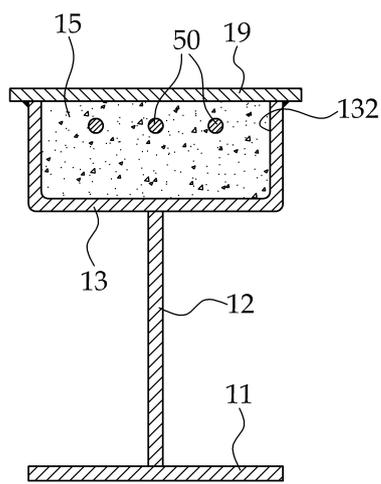
(가)



(나)

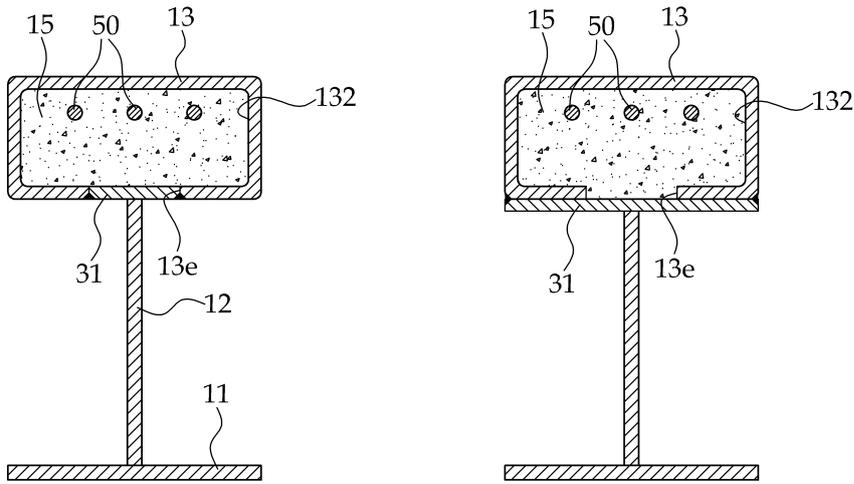


(다)



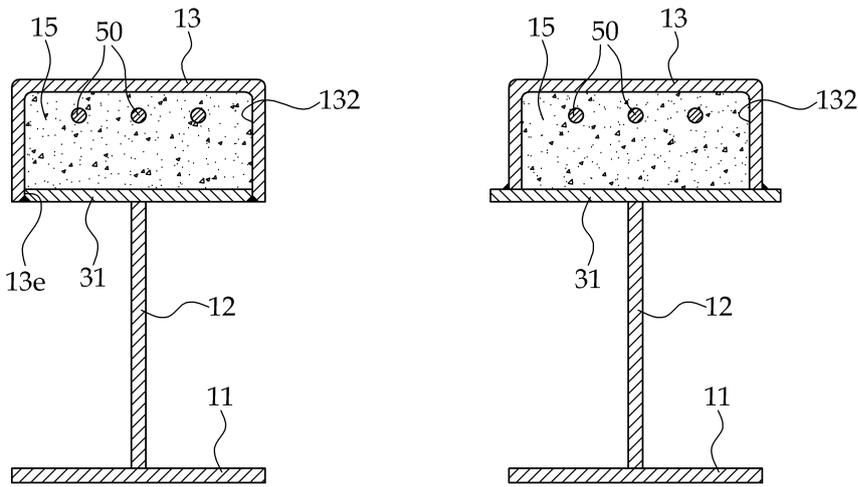
(라)

도면6b



(마)

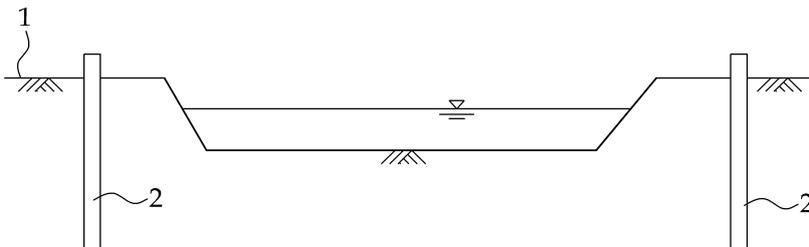
(바)



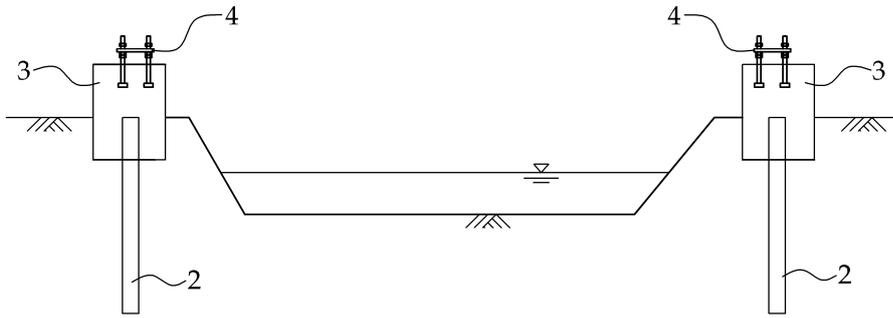
(사)

(아)

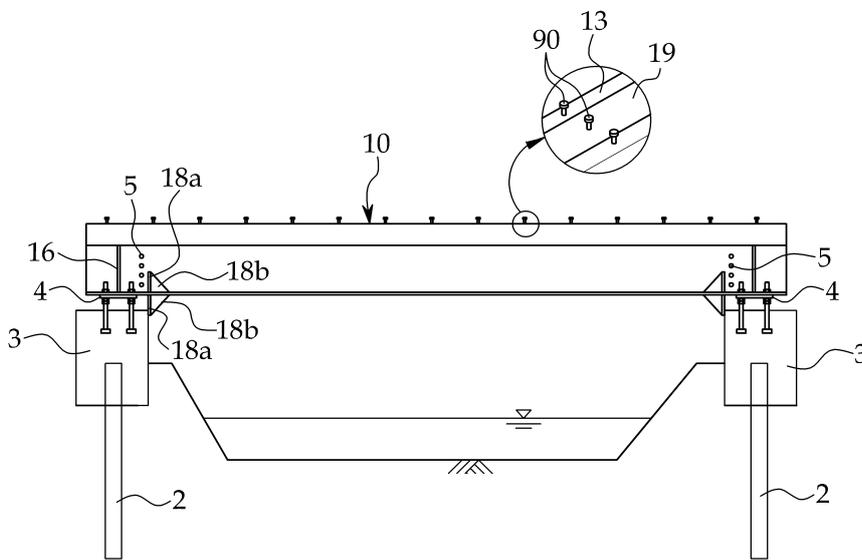
도면7a



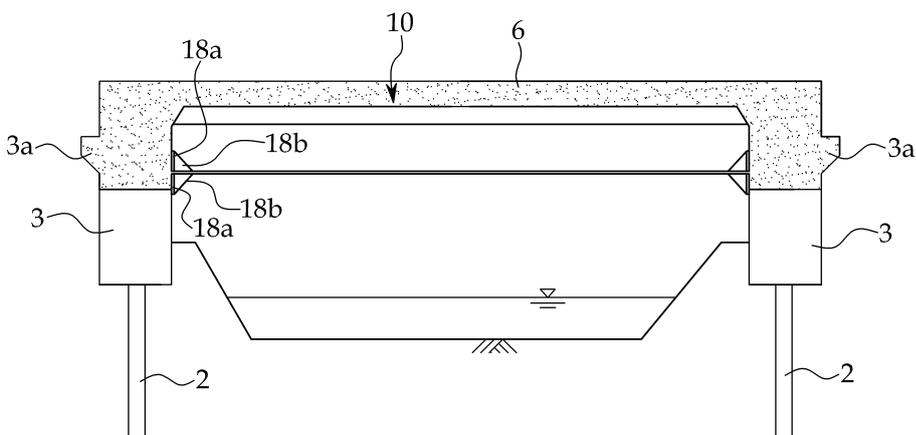
도면7b



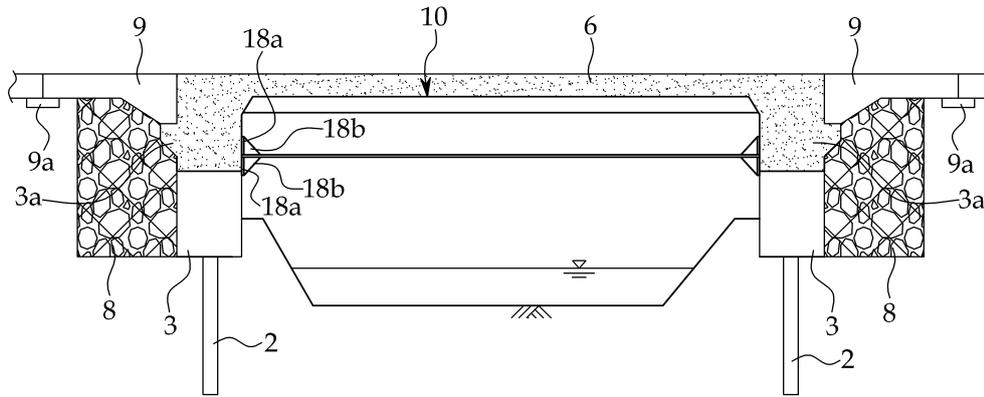
도면7c



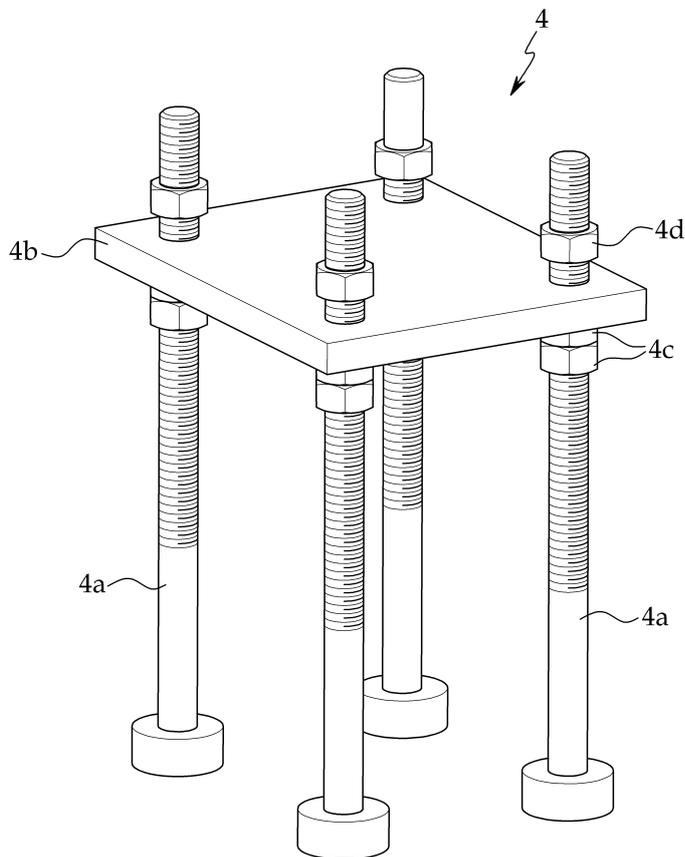
도면7d



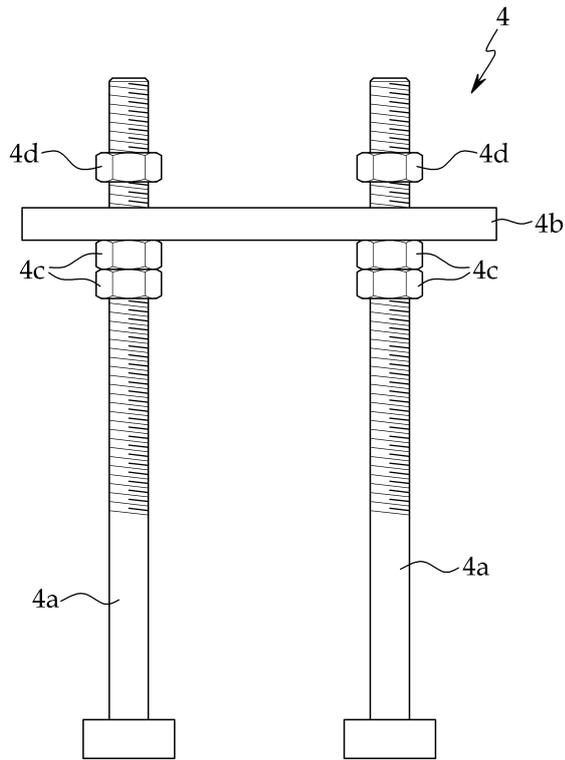
도면7e



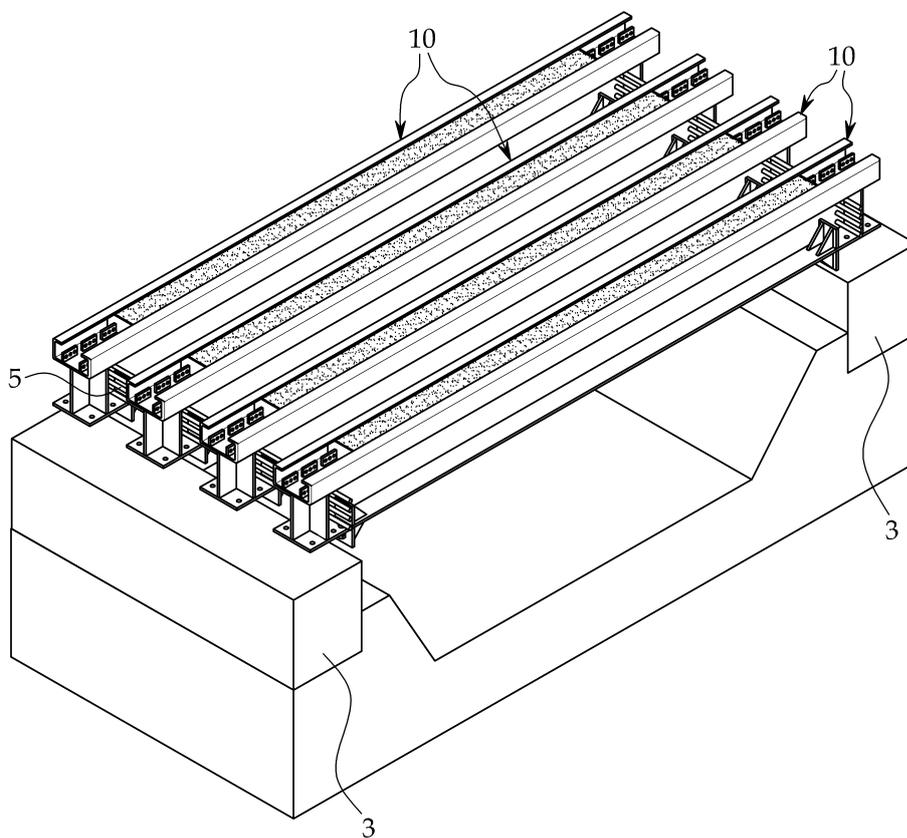
도면8a



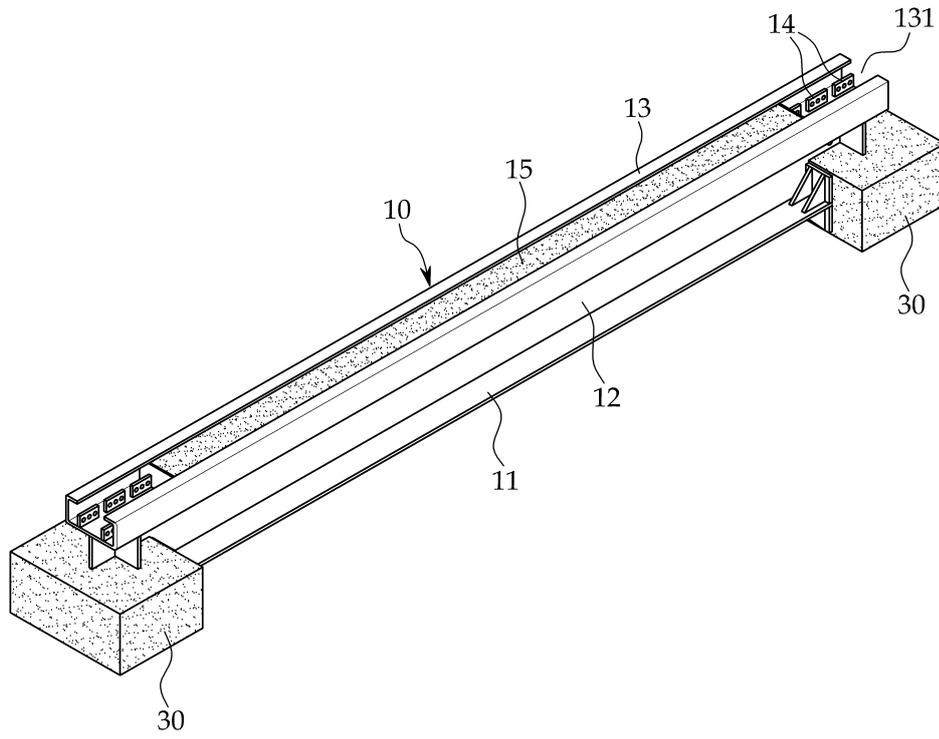
도면8b



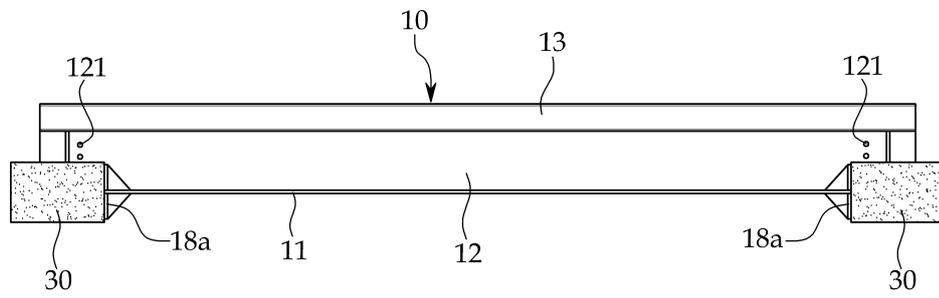
도면9



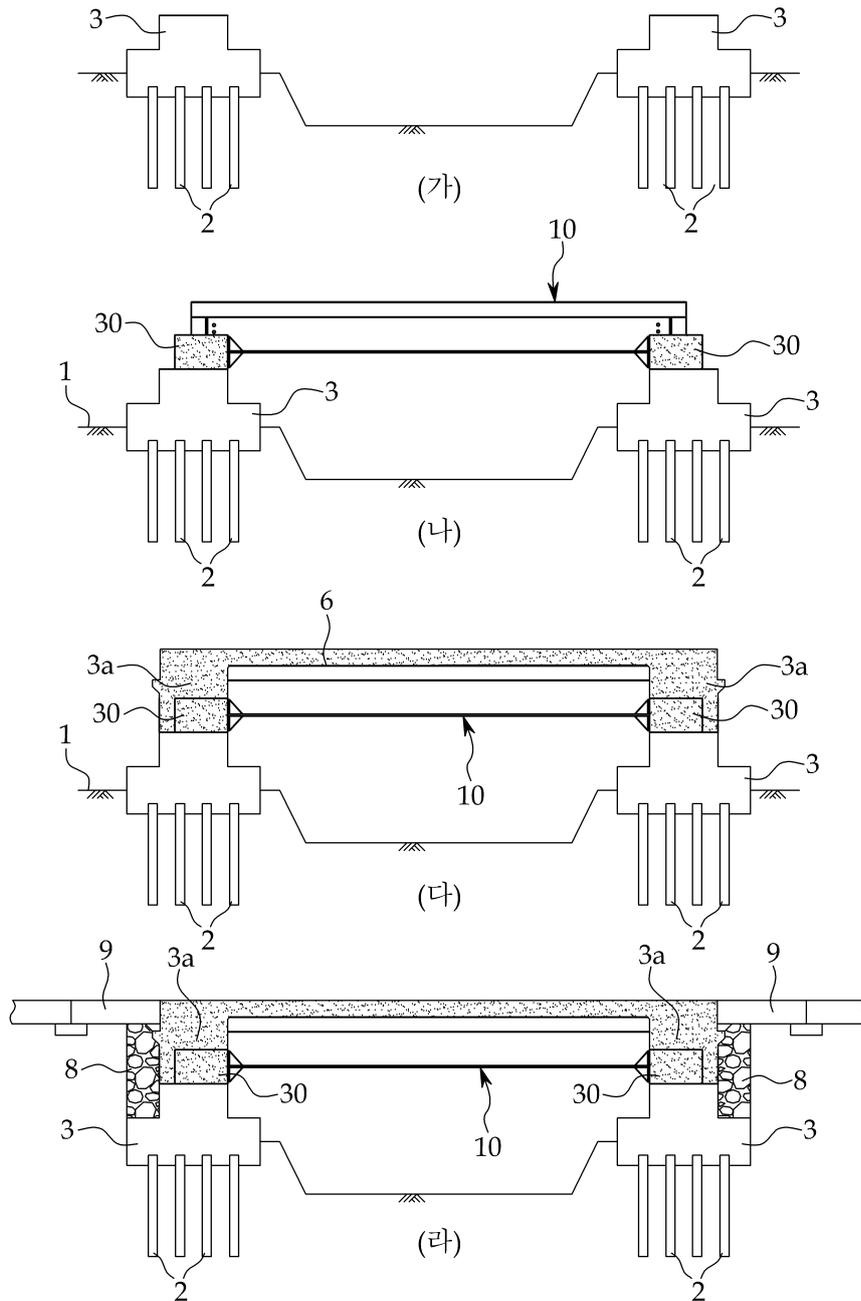
도면10



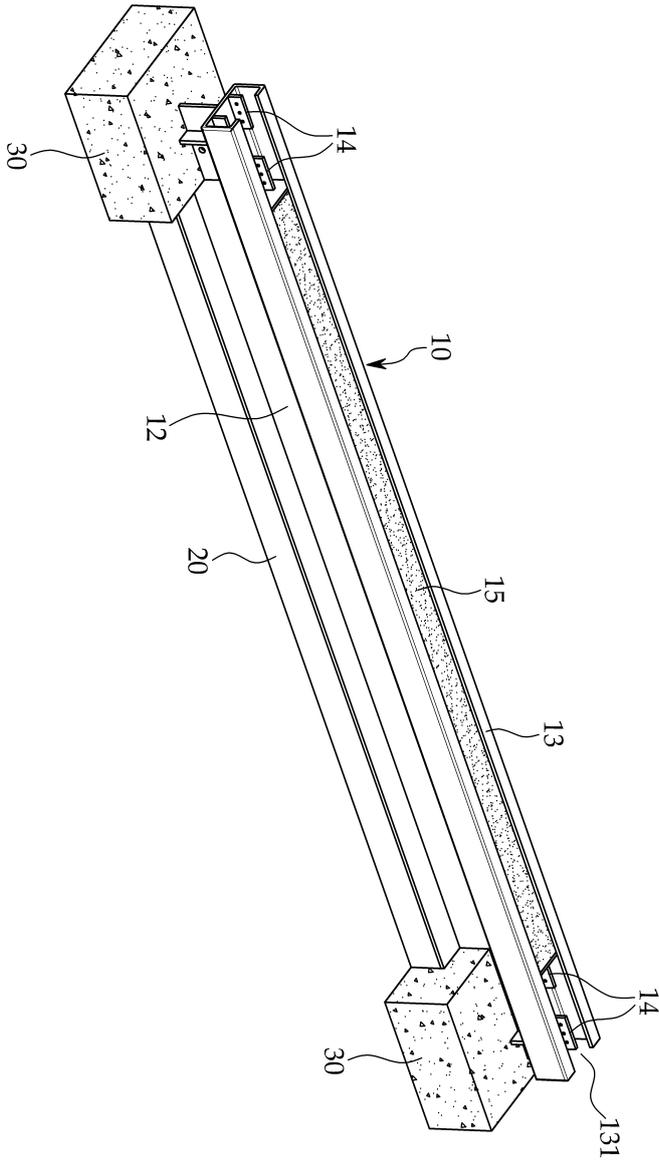
도면11



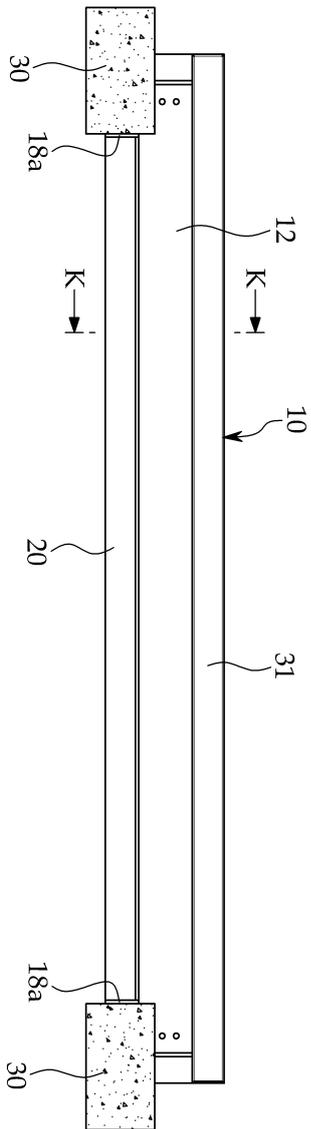
도면12



도면13a



도면13b



도면13c

