



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월05일  
(11) 등록번호 10-1824963  
(24) 등록일자 2018년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E01D 2/02 (2006.01) E01D 21/00 (2006.01)  
E01D 101/26 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E01D 2/02 (2013.01)  
E01D 21/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0082446  
(22) 출원일자 2017년06월29일  
심사청구일자 2017년06월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140139705 A\*  
KR101583401 B1\*  
KR101293646 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 하이드로코리아  
경기도 수원시 영통구 광고중앙로 250, 3층(하동, 광고 더존프라자)  
주식회사 포스코건설  
경상북도 포항시 남구 대송로 180 (괴동동)  
(72) 발명자  
심태무  
경기도 용인시 수지구 법조로 251, 102동 501호  
(상현동, 광고마을웅진스타클래스1단지)  
원태건  
경기도 시흥시 목감동레로 229-10, 1404-705(조남동, LH퍼스트리움)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
송세근

전체 청구항 수 : 총 10 항

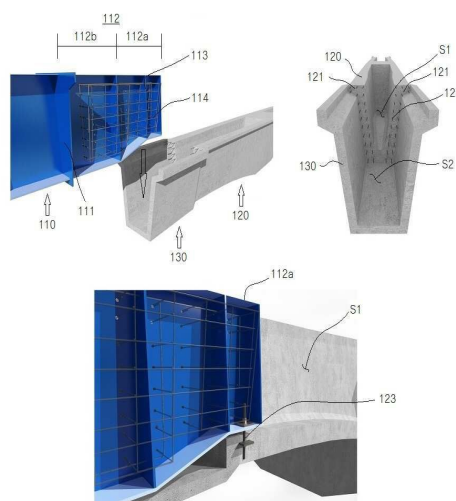
심사관 : 이재욱

(54) 발명의 명칭 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법

(57) 요약

강재와 콘크리트의 장점을 살려 강재빔과 콘크리트빔을 서로 길이방향으로 합성 연결시킨 강합성거더로서 강재빔과 콘크리트빔 연결은 하우징연결부에 의한 하강 삽입 방식으로 간단하게 이루어지도록 한 강재빔과 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법에 관한 것으로서, 상기 하이브리드 강합성거더는 길이방향으로 하우징삽입부가 단부에 형성된 강재빔; 상기 하우징삽입부의 제1하우징삽입부가 고정되도록 수용되는 내측공간(S1)이 형성된 U형 단면의 콘크리트빔; 상기 내측공간(S1)과 연통되며 콘크리트 빔보다 횡방향으로 확폭되어 상기 하우징삽입부의 제2하우징삽입부가 수용되는 내측공간(S2)이 형성된 U형 단면으로 콘크리트빔 단부에 일체로 형성된 하우징연결부; 및 상기 하우징삽입부가 하우징연결부의 내측공간(S2)에서 매립되도록 합성콘크리트가 타설되어 형성된 합성콘크리트부;를 포함한다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

E01D 2101/268 (2013.01)

(72) 발명자

**이현석**

경기도 의왕시 오전로 179, 102동 104호(오전동,  
벽산백합아파트)

**천경식**

인천광역시 연수구 해송로 143, 102-301 (송도동,  
송도웰카운티1단지아파트)

**고영곤**

서울특별시 송파구 송이로15길 31, 202동 1707호(  
가락동, 가락2차쌍용아파트)

**김재홍**

인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길  
77,905-1103(송도동, 더샵 익스포)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

길이방향으로 하우징삽입부(112)가 단부에 형성된 강제빔(110);

상기 하우징삽입부(112)의 제1하우징삽입부(112a)가 고정되도록 수용되는 내측공간(S1)이 형성된 U형 단면의 콘크리트빔(120);

상기 내측공간(S1)과 연통되며 콘크리트 빔보다 횡방향으로 확폭되어 상기 하우징삽입부(112)의 제2하우징삽입부(112b)가 수용되는 내측공간(S2)이 형성된 U형 단면으로 콘크리트빔(120) 단부에 일체로 형성된 하우징연결부(130); 및

상기 하우징삽입부(112)가 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에서 매립되도록 합성콘크리트가 타설되어 형성된 합성콘크리트부(140);을 포함하며,

상기 강제빔의 하우징삽입부(112)는 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)과 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 하강 삽입되어 합성콘크리트부(140)에 의하여 강제빔과 콘크리트빔이 서로 합성 연결되도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 강제빔(110)의 하우징삽입부(112)는,

하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 삽입되는 제2하우징삽입부(112b)와 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 삽입되는 제1하우징삽입부(112a)가 연속으로 단면높이가 작아지는 변단면 형태로 형성되도록 하여, 상기 제1하우징삽입부(112a)는 콘크리트빔의 내측공간(S1) 저면에 고정구(123)에 의하여 고정 연결되도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 강제빔(110)은,

단부에 수직판 형태로 단부마감판(111)이 더 형성되어, 상기 단부마감판(111)은 합성콘크리트부(140) 타설시 하우징연결부(130) 단부면으로부터 합성콘크리트부(140)가 누출되지 않도록 마감판 역할을 하도록 하되, 상기 단부마감판(111)으로부터 길이방향으로 제1하우징삽입부(112a) 및 제2하우징삽입부(112b)로 구성된 하우징삽입부(112)가 연장 형성되도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 단부마감판(111)은,

타단부가 하우징연결부가 형성되지 않은 콘크리트빔 단부면에 긴장후 정착되는 긴장재(150)의 일단부가 정착되도록 하는 정착판 역할도 하도록 하며,

수직보강재(113)가 일체로 형성된 제1하우징삽입부(112a) 및 제2하우징삽입부(112b)로 구성된 하우징삽입부(112)에는 연결용철근조립체(114)가 복부를 관통하도록 더 형성시켜 합성콘크리트부(140)에 의한 합성성능을 확보할 수 있도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 콘크리트빔(120)은,

양 측벽(121) 단부면으로부터 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)으로 연장되는 수평합성철근(122)이 더 돌출 형성되며,

콘크리트빔(120)의 내측공간(S1) 저면에는 고정구(123)에 의하여 강재빔(110)을 콘크리트빔(120) 내측공간(S1)에 고정 연결되도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 하우징연결부(130)는

단부마감판(111)이 수용될 수 있도록 상단이 더 횡방향으로 확장되도록 하고, 하부로 갈수록 횡방향 폭이 작아지는 형태로 내측공간(S2)이 형성되며,

콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 제1하우징삽입부(112a)가 하강 삽입되면서 연결 고정되어 고정된 강재빔(110)의 제2하우징삽입부(112b)는 하우징연결부(130)의 내측공간(S2) 저면으로부터 이격된 위치에 세팅되도록 하여 합성콘크리트의 충진이 용이하도록 하는 하이브리드 강합성거더.

#### 청구항 7

(a) 교량하부구조(200)을 시공하는 단계; 및

(b) 상기 교량하부구조(200) 상면 사이에 미리 제작된 제 1항의 하이브리드 강합성거더(100)가 지지되도록 거치하는 단계;를 포함하는 하이브리드 강합성거더 시공방법.

#### 청구항 8

(a) 교량하부구조물로서 교각(210)을 종방향으로 서로 이격 설치하되, 상기 교각(210) 상면에 횡방향으로 서로 이격되도록 강재빔(110)의 하우징삽입부(112)가 고정되도록 수용되는 내측공간(S1)이 형성된 U형 단면의 콘크리트빔(120)의 중앙부가 교량받침 없이 고정 설치되도록 하는 단계;

(b) 길이방향으로 하우징삽입부(112)가 단부에 형성된 강재빔(110)의 하우징삽입부(112)를 콘크리트빔(120)의 양 단부에 형성된 하우징연결부(130)에 하강 삽입하여 연결 고정시키는 단계; 및

(c) 상기 하우징연결부(130)에 고정 설치된 강재빔의 하우징삽입부가 매립되도록 합성콘크리트를 타설하여 합성콘크리트부(140)를 형성시켜 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)을 서로 합성 연결시키는 단계;를 포함하는 하이브리드 강합성거더 시공방법.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 (b) 단계의 연결고정은,

하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 삽입되는 강재빔의 제2하우징삽입부(112b)와 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 삽입되는 강재빔의 제1하우징삽입부(112a)에 있어, 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1) 저면에 강재빔(110)의 상기 제1하우징삽입부(112a)가 삽입되어 미리 매립된 고정구(123)에 의하여 고정 연결시켜 이루어지도록 하는 하이브리드 강합성거더 시공방법.

#### 청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 (b) 단계에서, 하우징삽입부(112)는 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 삽입되는 제2하우징삽입부(112b)와 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 삽입되는 제1하우징삽입부(112a)가 연속으로 단면높이가 작아지는 변단면 형태로 형성되도록 하되, 단면높이가 변단면 형태로 형성되도록 하며, 단면높이가 변단면 형태로 형성되는 부위는 콘크리트빔(120)의 단부면과 대응하는 하우징연결부(130)의 단부면이 서로 연결되는 부위에 해당되도록 하는 하이브리드 강합성거더 시공방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 강재와 콘크리트의 장점을 살려 강재빔과 콘크리트빔을 서로 길이방향으로 합성 연결시킨 강합성거더로서 강재빔과 콘크리트빔 연결은 하우징연결부에 의한 하강 삽입 방식으로 간단하게 이루어지도록 한 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 종래 다경간 연속교의 시공도를 도시한 것이다.

[0003] 즉, 도 1a와 같이 연속지점부의 코핑부에는 종방향으로 중앙부가 고정 설치되는 U형 콘크리트거더(10)를 배치하고,

[0004] 상기 U형 콘크리트거더(10) 양 단부에는 강재연결부(11)가 더 형성되어 있어,

[0005] 도 1a 및 도 1b와 같이, 강재연결부(A)가 단부에 형성된 강재거더(20)가 상기 강재연결부(11)에 얹어지도록 한 상태에서,

[0006] 도 1c와 같이, 덧댐판과 연결볼트 및 너트를 이용하여 U형 콘크리트거더(10)와 강재거더(20)를 스플라이스 연결 방식으로 연결하고 있음을 알 수 있다.

[0007] 이때 상기 강재거더(20)의 상부플랜지 중앙부에는 콘크리트상부판(22)이 일체로 형성되어 있음을 알 수 있다.

[0008] 즉, 서로 다른 재료인 콘크리트거더와 강재거더를 서로 길이방향으로 연결시키기 위해서 특히 강재연결부(11,A), 덧댐판과 연결볼트 및 너트를 이용하고 있음을 알 수 있다.

[0009] 하지만 강재연결부(11,A)와 강재거더(20)를 서로 덧댐판과 연결볼트 및 너트로 연결하는 작업은 고소작업으로 이루어지기 때문에 작업성이 떨어지는 경우가 많아 공기지연 및 안전성 확보에 한계가 있었다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 특허 제 10-1583401호(발명의 명칭: 콘크리트 블록과 강재블록으로 구성되며 블록들의 연결부 접합면 상단의 이격거리와 하단의 이격거리 차이를 이용하여 거더에 프리스트레스를 도입할 수 있는 연속지간 하이브리드 거더, 공개일자: 2016년01월07일)

(특허문헌 0002) 대한민국 특허 제 10-1293646호(발명의 명칭: 아치형 지점부 연결부재를 이용한 교량 시공방법, 공개일자: 2013년08월13일)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명은 강재빔과 콘크리트빔의 연결부 시공을 시공과정에서 간단하게 하강 삽입하는 방식으로 서로 연결되도록 하여 서로 다른 재료에 의한 하이브리드 강합성거더를 제공할 수 있도록 하여 보다 신속하면서도 안전한 교량시공이 가능한 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법 제공을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 달성하기 위한 하이브리드 강합성거더는

[0013] 길이방향으로 하우징삽입부가 단부에 형성된 강재빔; 상기 하우징삽입부의 제1하우징삽입부가 고정되도록 수용되는 내측공간(S1)이 형성된 U형 단면의 콘크리트빔; 상기 내측공간(S1)과 연통되며 콘크리트 빔보다 횡방향으

로 확폭되어 상기 하우징삽입부의 제2하우징삽입부가 수용되는 내측공간(S2)이 형성된 U형 단면으로 콘크리트빔 단부에 일체로 형성된 하우징연결부; 및 상기 하우징삽입부가 하우징연결부의 내측공간(S2)에서 매립되도록 합성콘크리트 타설되어 형성된 합성콘크리트부;를 포함하며, 상기 강재빔의 하우징삽입부는 하우징연결부의 내측공간(S2)과 콘크리트빔의 내측공간(S1)에 하강 삽입되어 합성콘크리트부에 의하여 강재빔과 콘크리트빔이 서로 합성 연결되도록 하게 된다.

[0014] 상기 과제를 달성하기 위한 하이브리드 강합성거더 시공방법은

[0015] (a) 교량하부구조물을 시공하는 단계; 및 (b) 상기 교량하부구조물 상면 사이에 미리 제작된 상기 하이브리드 강합성거더가 지지되도록 거치하는 단계;를 포함하도록 한다.

[0016] 또한, 상기 과제를 달성하기 위한 하이브리드 강합성거더 시공방법은

[0017] (a) 교량하부구조물로서 교각을 종방향으로 서로 이격 설치하되, 상기 교각 상면에 횡방향으로 서로 이격되도록 강재빔의 하우징삽입부가 고정되도록 수용되는 내측공간(S1)이 형성된 U형 단면의 콘크리트빔의 중앙부가 교량 받침 없이 고정 설치되도록 하는 단계; (b) 길이방향으로 하우징삽입부가 단부에 형성된 강재빔의 하우징삽입부를 콘크리트빔의 양 단부에 형성된 하우징연결부에 하강 삽입하여 연결 고정시키는 단계; 및 (c) 상기 하우징연결부에 고정 설치된 강재빔의 하우징삽입부가 매립되도록 합성콘크리트를 타설하여 합성콘크리트부를 형성시켜 강재빔과 콘크리트빔을 서로 합성 연결시키는 단계;를 포함하도록 하게 된다.

### 발명의 효과

[0018] 본 발명은 하이브리드 강합성거더에 있어, 강재빔과 콘크리트빔은 미리 제작한 상태에서 시공과정에서 서로 결합시킬 수도 있지만 미리 연결된 하이브리드 강합성거더를 바로 거치하는 방식으로도 시공이 가능하여 시공활용성이 매우 증진되며, 강재빔과 콘크리트빔의 연결작업이 간단하면서도 안정적이어서 효율적인 신속한 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법 제공이 가능하게 된다.

[0019] 또한, 콘크리트빔은 주두부거더로 거치하고, 강재빔은 주두부거더인 콘크리트 빔 양 단부에 간단하게 하강 삽입하여 연결하는 경우 다경간 교량의 시공성 및 효율성을 확보할 수 있어 매우 경제적인 하이브리드 강합성거더 및 그 시공방법 제공이 가능하게 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 종래 다경간 연속교의 시공도,

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 의한 하이브리드 강합성거더의 연결부위 구성도,

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 하이브리드 강합성거더의 예시도,

도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 4d 및 도 4e는 본 발명의 하이브리드 강합성거더 시공방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] [ 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100)의 연결 ]

[0024] 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 의한 하이브리드 강합성거더(100)의 연결부위 구성도를 도시한 것이다.

[0025] 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100)는 그 자체로서 교량용 거더로 이용되며 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)을 콘크리트빔(120) 단부에 형성된 하우징연결부(130)와 합성콘크리트부(140)를 이용하여 서로 합성 연결시키게 된다.

[0026] 이에 상기 강재빔(110)은 예컨대, I형 강재빔을 이용하여 제작된 것을 이용할 수 있으며 단부마감판(111)이 단부에 수직판 형태로 형성되어 있음을 알 수 있다. 이러한 단부마감판(111)은 합성콘크리트부(140) 형성을 위한

콘크리트(이하 합성콘크리트라 한다.) 타설시 하우징연결부(130) 단부면으로부터 합성콘크리트가 누출되지 않도록 마감판 역할을 하게 된다.

- [0027] 이러한 단부마감판(111)도 역시 강판을 이용하여 강제빔에 수직판 형태로서 일체로 형성시키게 된다.
- [0028] 또한, 상기 단부마감판(111)으로부터 길이방향으로 하우징삽입부(112)가 더 연장형성 됨을 알 수 있다.
- [0029] 이러한 하우징삽입부(112)는 후술되는 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 삽입되는 제2하우징삽입부(112b)와 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 삽입되는 제1하우징삽입부(112a)가 연속으로 단면높이가 작아지는 변단면 형태로 형성되도록 하게 된다. 즉, 강제빔(110) 단면과 동일하게 형성되도록 하되 단면높이가 변단면 형태로 형성되도록 한 것임을 알 수 있다.
- [0030] 이때 상기 단면높이가 변단면 형태로 형성되는 부위는 콘크리트빔(120)의 단부면과 대응하는 하우징연결부(130)의 단부면이 서로 연결되는 부위에 해당되며 테이퍼링단면 형태로 형성된다.
- [0031] 이때, 상기 하우징삽입부(112) 연장길이에 따라서는 수직보강재(113)가 하우징삽입부의 복부에 더 형성되도록 할 수 있고,
- [0032] 또한, 연결용철근조립체(114)를 하우징삽입부(112)의 복부를 관통하도록 하여 일체로 더 형성시켜 합성콘크리트의 합성성능을 충분히 확보할 수 있도록 할 수 있다.
- [0033] 상기 콘크리트빔(120)은 도 2a와 같이, 철근콘크리트로 제작된 것으로서 하우징연결부(130)가 단부에 형성되어 있는 U형 콘크리트빔으로 제작된 것을 이용하여 자중감소에 의한 시공이 가능하도록 할 수 있다.
- [0034] 이에 콘크리트빔(120)은 추후 슬래브콘크리트 타설과 함께 충전된 콘크리트빔으로 시공되도록 할 수 있다.
- [0035] 이러한 콘크리트빔(120)은 도 2a와 같이, 양 측벽(121) 단부면으로부터 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)으로 연장되는 수평합성철근(122)이 돌출 형성된다. 이러한 수평합성철근(122)은 합성콘크리트 타설 시 합성성능을 확보할 수 있는 스테드 역할을 하도록 하게 된다.
- [0036] 이에 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)과 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)은 서로 연통되어 있으며,
- [0037] 상기 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)이 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)보다 작은 공간으로 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0038] 이러한 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1) 저면에는 도 2a와 같이, 앞서 살펴본 강제빔(110)의 제1하우징삽입부(112a)가 삽입되어 미리 매입된 고정구(123)에 의하여 강제빔(110)을 콘크리트빔(120) 내측공간(S1)을 이용하여 고정 연결되도록 할 수 있다.
- [0039] 이때 상기 고정구(123)는 제1하우징삽입부(112a)를 내측공간(S1) 저면에 앵커볼트와 고정너트를 이용하여 형성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0040] 이와 같이 콘크리트빔(120) 내측공간(S1)을 이용하여 강제빔(110)의 제1하우징삽입부(112a)를 상기 내측공간(S1) 저면에 고정 설치하게 되면 별도의 가설장비(동바리등)를 설치하지 않아도 강제빔(110)을 콘크리트빔(120)에 고정 연결시킬 수 있기 때문에 매우 효율적이고 신속한 작업이 가능하게 되고,
- [0041] 도 2b와 같이, 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)을 이용하여 강제빔(110)의 제2하우징삽입부(112b)를 상기 내측공간(S2)에 배치되도록 한 후 합성콘크리트 타설에 의한 합성콘크리트부(140)가 형성되어 강제빔(110)과 콘크리트빔(120)의 고정 연결 후, 합성 연결이 가능하도록 하게 된다.
- [0042] 상기 하우징연결부(130)는 도 2a와 같이, 콘크리트빔(120)의 단부면으로부터 확장된 U형 단면으로 형성된 것으로서 적어도 제2하우징삽입부(112b)가 수용될 정도의 연장길이와 내측공간(S2)이 형성되도록 하게 된다.
- [0043] 도 2a에 의하면 상기 하우징연결부(130)는 단부마감판(111)이 수용될 수 있도록 상단이 더 횡방향으로 확장되도록 하고, 하부로 갈수록 횡방향 폭이 작아지는 형태로 내측공간(S2)이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0044] 이에 도 2b와 같이, 강제빔(110)의 단부마감판(111)은 하우징연결부(130)의 단부면을 폐색시키는 역할을 하도록 형성되어 있음을 알 수 있으며, 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 강제빔(110)의 제2하우징삽입부(112b)가 하강 삽입되는 방식으로 강제빔(110)을 콘크리트빔(120)과 연결시키게 된다.
- [0045] 이때 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 제1하우징삽입부(112a)가 하강 삽입되면서 연결시키되, 고정구(123)에 의하여 강제빔(110)은 콘크리트빔(120)에 연결 고정되며,



- [0046] 이때 고정구(123)에 의하여 고정된 강재빔(110)의 제2하우징삽입부(112b)는 하우징연결부(130)의 내측공간(S2) 저면으로부터 이격된 위치에 세팅되도록 하여 합성콘크리트 타설 시 충진이 용이하도록 하게 된다.
- [0047] 이에 강재빔(110)의 제1하우징삽입부(112a)와 제2하우징삽입부(112b)가 콘크리트빔(120)과 하우징연결부(130)에 고정 설치되면, 하우징연결부(130)는 U형 단면으로서 상면이 개방되어 있으므로 합성콘크리트를 충전시켜 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)을 서로 합성 연결시키게 된다.
- [0048] 이때 상기 강재빔(110)의 단부마감판(111)은 도 2b와 같이, 합성콘크리트의 마감판 역할도 하면서 긴장재(150)의 일단부가 정착되도록 하는 정착판 역할도 하게 되면 긴장재(150)의 타단은 하우징연결부(130)가 형성되지 않은 콘크리트빔(120)의 단부면에 정착후 고정되도록 하여 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)의 연결부위 강성을 더 확보할 수 있도록 할 수 있다.
- [0049] [ 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100) ]
- [0050] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 하이브리드 강합성거더의 예시도를 도시한 것이다.
- [0051] 즉, 앞서 살펴본 것은 하이브리드 강합성거더의 연결구성에 의하여 자체로서 어떻게 거더로서 제작이 되는 가를 도 3a 및 도 3b를 기준으로 살펴보기로 한다.
- [0052] 먼저, 도 3a에 의하면, 강재빔(110)의 일단부는 교량하부구조(200)에 교량받침(230)에 의하여 지지되도록 하고, 타단부는 하우징연결부(130)에 의하여 콘크리트빔(120)이 합성되어 있고, 콘크리트빔(120)은 역시 교량하부구조(200)에 교량받침(230)에 의하여 지지되도록 설치할 수 있음을 알 수 있고,
- [0053] 강재빔(110)의 종방향 연장길이가 콘크리트빔(120) 연장길이보다 더 길게 연장되도록 하고 있음을 알 수 있다.
- [0054] 또한, 강재빔(110)은 I형 강재빔으로서 중앙 상부플랜지에 도 1b와 같이, 콘크리트상부판(115)이 더 일체로 형성된 것을 이용하고 있으며,
- [0055] 슬래브(300)가 강재빔(110)과 콘크리트빔(120) 및 하우징연결부(130) 상면에 일체로 역시 시공되어 있음을 알 수 있다.
- [0056] 다음으로, 도 3b에 의하면, 강재빔(110)의 양 단부는 하우징연결부(130)에 의하여 양 콘크리트빔(120) 사이에 연결되어 있음을 알 수 있으며 양 콘크리트빔(120)의 일단부는 교량하부구조(200)에 교량받침(230)에 의하여 지지되도록 하고, 타단부는 교량받침 없이 교량하부구조(200)에 고정 연결되도록 하고 있음을 알 수 있다.
- [0057] 이에 강재빔(110)의 종방향 연장길이가 양 콘크리트빔(120) 연장길이보다 더 길게 연장되도록 하고 있음을 알 수 있으며 이로서 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100)의 자중을 고려하여 임의로 길이연장을 조정할 수 있음을 알 수 있다.
- [0058] 또한, 강재빔(110)은 I형 강재빔으로서 중앙 상부플랜지에 도 1b와 같이, 콘크리트상부판(115)이 더 일체로 형성된 것을 이용하고 있으며,
- [0059] 슬래브(300)가 강재빔(110)과 콘크리트빔(120) 및 하우징연결부(130) 상면에 일체로 역시 시공되어 있음은 동일하다.
- [0060] 이에 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100)는 그 자체로서 교량받침(230) 또는 교량받침 없이 종방향 연장길이를 달리하여, 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)을 조합하여 연결하되, 하우징연결부(130)를 이용하여 연결작업은 강재빔(110)의 단부를 콘크리트빔(120)에 형성된 하우징연결부(130)에 하강 삽입한 후, 합성콘크리트를 타설하여 합성콘크리트부(140)를 형성시키는 방식으로 이루어질 수 있음을 알 수 있다.
- [0061] [ 본 발명의 하이브리드 강합성거더(100) 시공방법 ]
- [0062] 도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 4d 및 도 4e는 본 발명의 하이브리드 강합성거더 시공방법의 순서도를 도시한 것이다.
- [0063] 먼저, 미도시 하였지만 교량하부구조(200)를 시공하고, 상기 교량하부구조(200) 상면 사이에 도 2b와 같이 미리 제작된 하이브리드 강합성거더(100)가 지지되도록 거치하는 단계에 의하여 단경간의 교량을 하이브리드 강합성거더를 이용하여 시공할 수 있다.
- [0064] 나아가 다경간으로 시공하는 방법은 앞서 살펴본 하이브리드 강합성거더(100)의 콘크리트빔(120)을 교량하부구조(200) 상면에 주두부거더로 설치하고, 주두부거더로 설치된 콘크리트빔(120) 양 단부의 하우징연결부(130)에 강재빔(110)을 하강 삽입하여 연결하는 방법이라 할 수 있다.



- [0065] 즉, 도 4a와 같이, 교량하부구조물로서 교각(210)을 종방향으로 서로 이격 설치하게 되며, 상기 교각(210) 상면에 횡방향으로 서로 이격되도록 하이브리드 강합성거더(100)의 콘크리트빔(120)의 중앙부가 교량받침 없이 고정 설치되도록 하게 된다.
- [0066] 이러한 콘크리트빔(120)의 양 단부에는 앞서 살펴본 하우징연결부(130)가 각각 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0067] 다음으로는 도 4b와 같이, 하이브리드 강합성거더(100)의 콘크리트빔(120)을 교각(210)에 고정 설치하게 된다.
- [0068] 이러한 고정 설치는 도 4a를 참조하면 상기 콘크리트빔(120)이 U형 단면 거더로서 저면은 교각(210) 상면에 인출된 주두부연결재(220)가 관통하도록 하고, U형 단면 내부에 주두부콘크리트(C)를 타설 및 양생시켜 이루어지게 되며,
- [0069] 이에 콘크리트빔(120)은 중앙부가 교각(210)에 고정되어 양 단부에 강재빔(120)을 연결하더라도 캔틸레버 구조로서도 안전성을 확보할 수 있게 된다.
- [0070] 다음으로는 도 4c와 같이, 하이브리드 강합성거더(100)의 콘크리트빔(120)의 양 단부에 형성된 하우징연결부(130)에 강재빔(110)의 양 단부가 삽입되도록 한 고정 설치하게 된다.
- [0071] 이는 도 2a와 같이, 강재빔(110)에 있어, 하우징연결부(130)의 내측공간(S2)에 삽입되는 제2하우징삽입부(112b)와 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)에 삽입되는 제1하우징삽입부(112a)에 의하여 이루어지게 되며, 상기 콘크리트빔(120)의 내측공간(S1)은 강재빔(110)의 제1하우징삽입부(112a)가 삽입되어 미리 매입된 고정구(123)에 의하여 강재빔(110)을 콘크리트빔(120) 내측공간을 이용하여 고정 연결되도록 하는 과정을 거치게 된다.
- [0072] 다음으로는 도 4d와 같이, 하이브리드 강합성거더(100)의 하우징연결부(130)에 고정 설치된 콘크리트빔(120)의 양 단부가 매립되도록 합성콘크리트를 하우징연결부(130)에 타설하여 합성콘크리트부(140)를 형성시켜 강재빔(110)과 콘크리트빔(120)은 서로 합성 연결된다.
- [0073] 이에 강재빔(110)과 콘크리트(120)의 연결작업을 위하여 실제 별도의 가설장비가 필요 없고 시공과정에서 자연스럽게 합성 연결이 이루어지고 있음을 알 수 있다.
- [0074] 다음으로는 도 4e와 같이, 다경간으로 합성 연결된 강재빔과 콘크리트빔에 의한 하이브리드 강합성거더(100) 상부에 슬래브를 시공하여 교량을 완성시키게 된다.
- [0075] 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.
- [0076] 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

- [0077]
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 100: 하이브리드 강합성거더 | 110: 강재빔       |
| 111: 단부마감판       | 112: 하우징삽입부    |
| 113: 수직보강재       | 114: 연결용철근조립체  |
| 115: 콘크리트상부판     | 112a: 제1하우징삽입부 |
| 112b: 제2하우징삽입부   | 120: 콘크리트빔     |
| 121: 양 측벽        | 122: 수평합성철근    |
| 123: 고정구         | 130: 하우징연결부    |
| 140: 합성콘크리트부     | 150: 긴장재       |
| 200: 교량하부구조      |                |

- 210: 교각

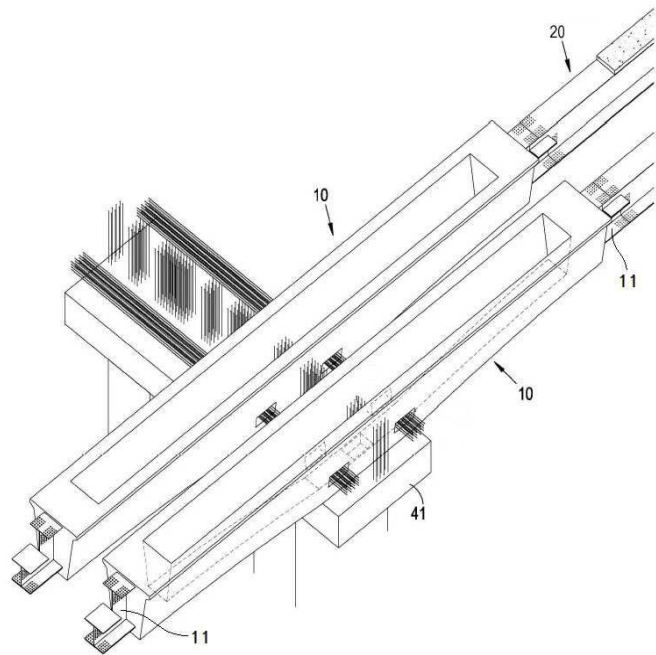
220: 주두부연결재
- 230: 교량받침

300: 슬래브
- S1: 콘크리트빔의 내측공간

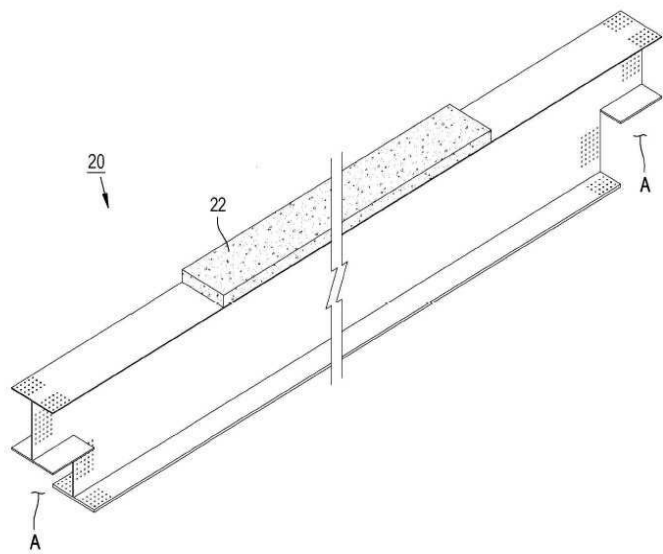
S2: 하우징연결부의 내측공간

도면

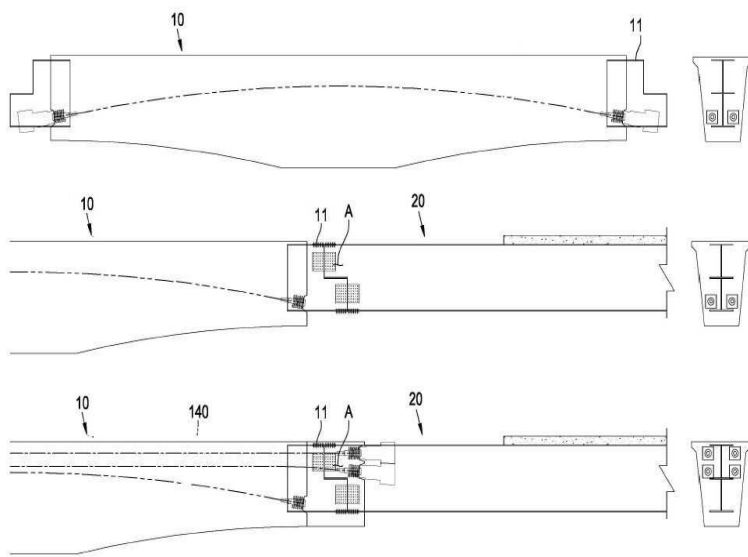
도면1a



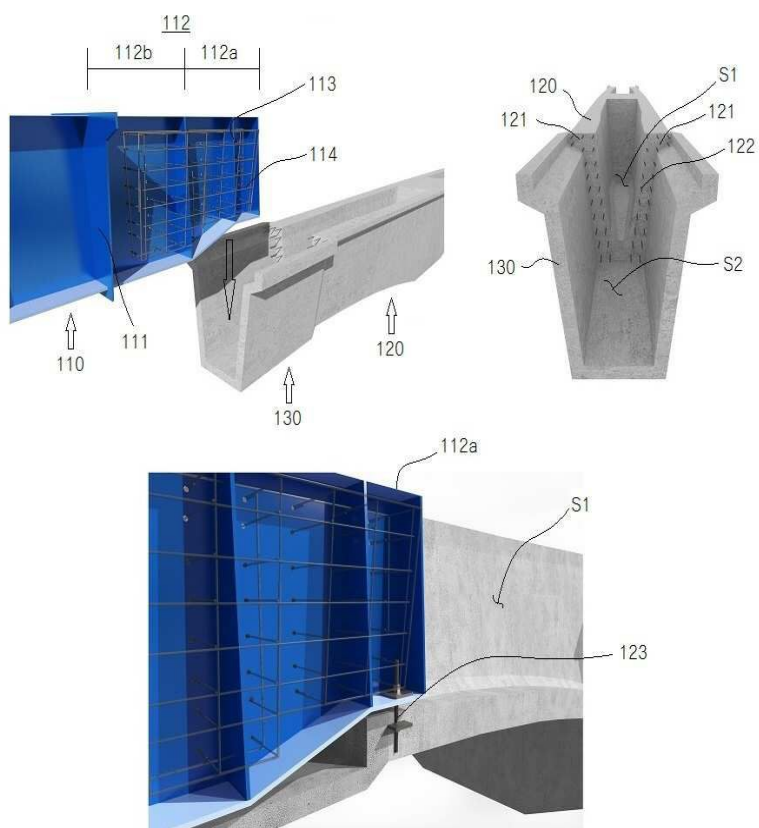
도면1b



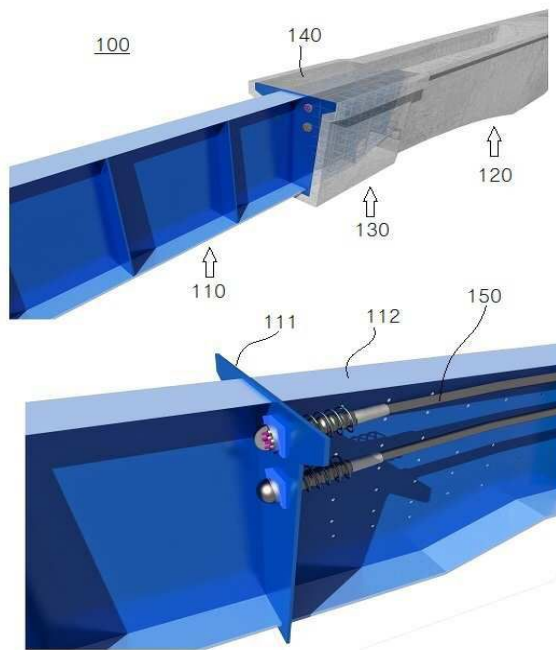
도면1c



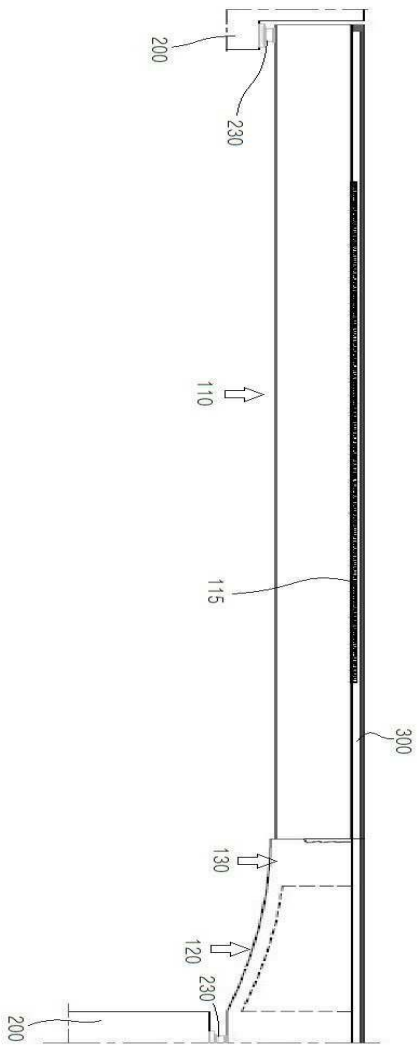
도면2a



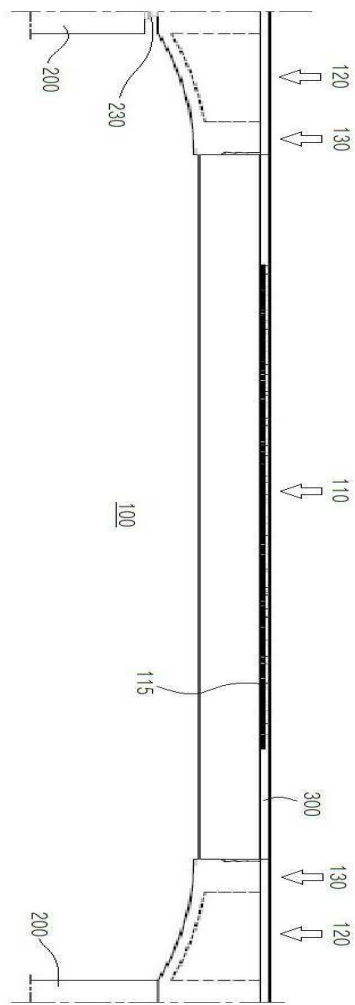
도면2b



도면3a

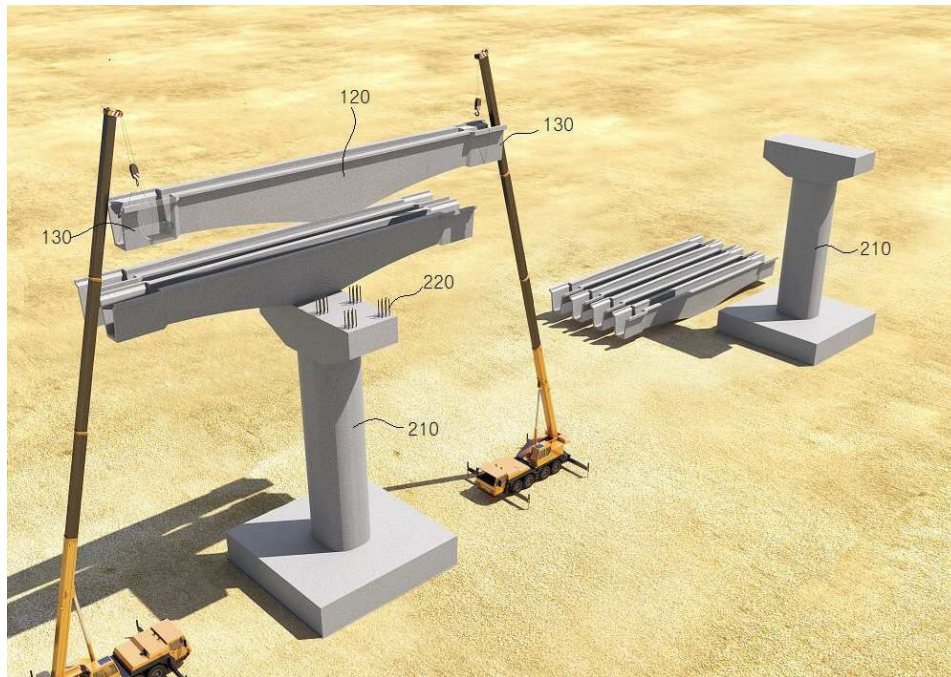


도면3b

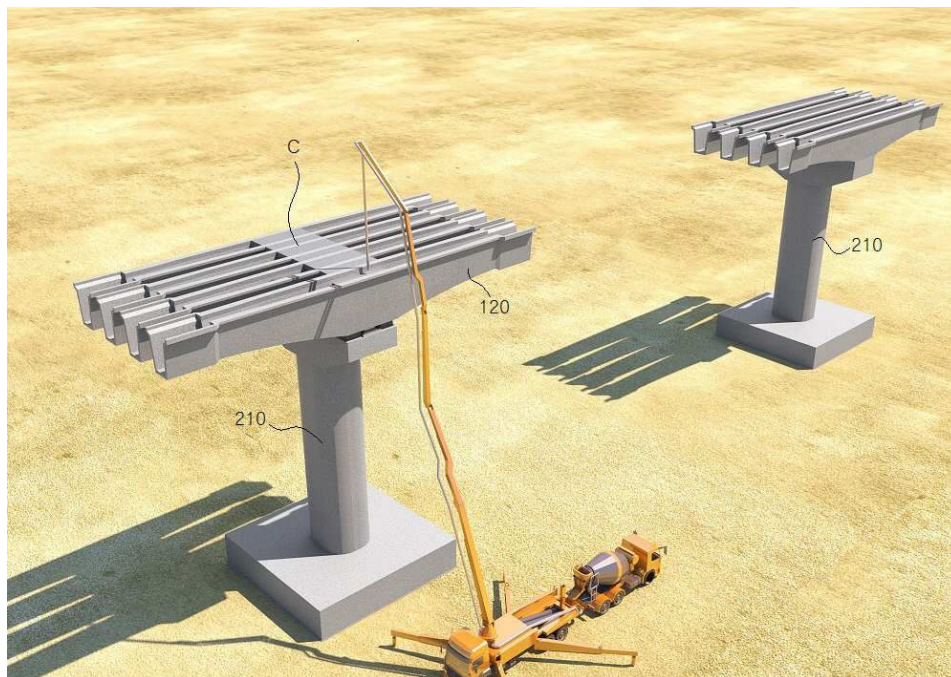




도면4a

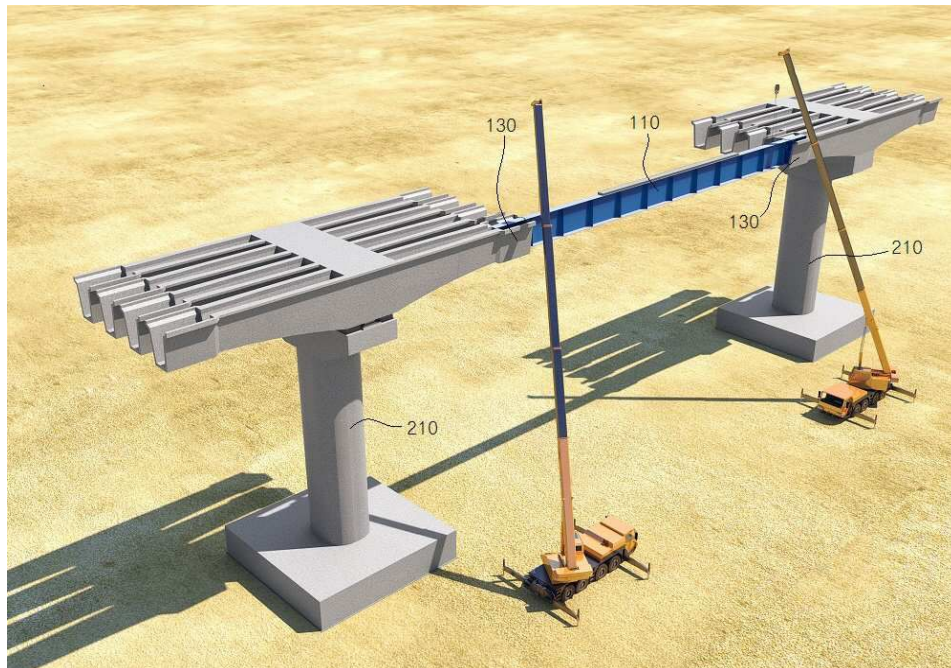


도면4b

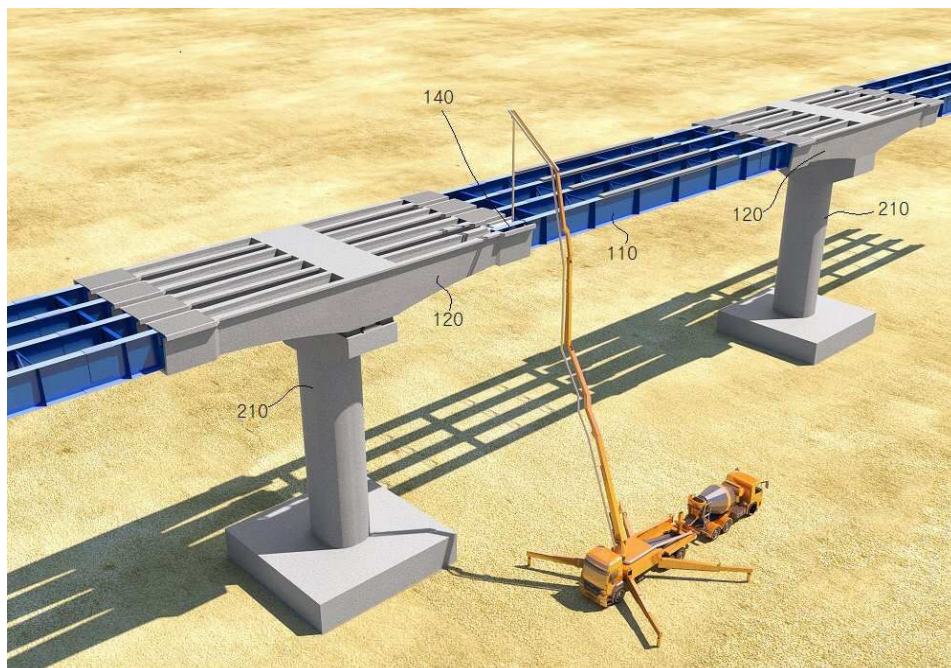




도면4c



도면4d



도면4e

