



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0055278
(43) 공개일자 2010년05월26일

(51) Int. Cl.

E01D 2/02 (2006.01) *E01D 2/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0114274

(22) 출원일자 2008년11월17일

심사청구일자 2008년11월17일

(71) 출원인

지에스건설 주식회사

서울 중구 남대문로5가 537번지

삼표이앤씨 주식회사

서울시 종로구 수송동 80 코리안리빌딩 9층

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

김상효

서울특별시 종로구 사직동 스페이스본 104-703

서정우

서울특별시 서초구 반포본동 반포주공아파트 97동 109호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송세근

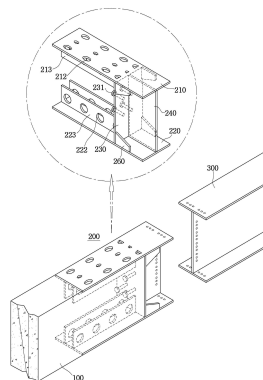
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조

(57) 요약

본 발명은 PSC 거더와 강재플레이트 거더를 서로 연결시키기 위한 강재 연결부를 이용한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조에 관한 것으로서, 상기 강재 연결부는 교각측 피에스씨 거더의 상부면으로부터 연장되는 상부연결판, 그 하부면으로부터 연장되는 하부연결판; 교각측 피에스씨 거더의 단부면에 접하여 그 상단과 하단이 상기 상부연결판과 하부연결판에 연결된 마구리판; 및 상기 마구리판으로부터 상기 상부연결판과 하부연결판 사이에 연장되도록 형성된 중간수직판;을 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3a



(72) 발명자

이윤수

서울특별시 강남구 대치동 쌍용아파트 7동 901호

이찬구

서울특별시 강남구 역삼2동 역삼푸르지오아파트
108동 2201호

김현수

서울특별시 성동구 옥수2동 250번지 삼성아파트
107동 208호

김성재

서울특별시 종로구 동숭동 2-31번지 2층 2호

특허청구의 범위

청구항 1

PSC 거더와 강재 플레이트 거더 연결에 있어서, 강재 연결부를 PSC 거더 단부면에 형성되도록 하되,
상기 강재 연결부는

교각측 피에스씨 거더의 상부면으로부터 연장되는 상부연결판, 그 하부면으로부터 연장되는 하부연결판;

교각측 피에스씨 거더의 단부면에 접하여 그 상단과 하단이 상기 상부연결판과 하부연결판에 연결된 마구리판; 및

상기 마구리판으로부터 상기 상부연결판과 하부연결판 사이에 연장되도록 형성된 중간수직판;을 포함하여 구성되도록 하되, 상기 상부, 하부, 중간수직판의 연장길이는 서로 동일하도록 하여 그 각각의 단부면이 I형 단면으로 형성될 수 있도록 함으로서, 상기 I형 단면인 강재 플레이트 거더와 직접 연결될 수 있도록 한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 I형 단면인 강재 플레이트 거더와 직접 연결은, 용접 또는 덧댐판, 볼트 및 너트를 포함한 체결연결구에 의하여 이루어지도록 한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더를 이용한 연속구조.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 상부 연결판과 하부연결판 저면과 상면에는 관통공이 형성된 돌출 내민판이 더 형성되도록 하고, 상기 관통공을 통해 PSC 거더를 구성하는 전단철근이 상기 관통공에 관통되도록 한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 PSC 거더를 이용하여 교량을 시공함에 있어서, PSC 거더와 강재 플레이트 거더를 서로 연결시키기 위하여 강재 연결부를 이용한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 1a 및 도 1b와 같이 종래 PSC 거더(10, 프리스트레스 콘크리트 거더, Prestressed Concrete Girder)는 거푸집(20)을 이용하여 그 내부에 쉬스관(11)을 설치(포스트 텐션 방식)하거나 또는 제작대에서 미리 긴장된 긴장재(12, PS 강연선)를 배시시켜 놓은 상태에서 콘크리트(13)를 타설하여 양생(프리 텐션 방식)시킨 다음,

[0003] 포스트 텐션 방식의 경우 거푸집(20)을 해체하여 쉬스관에 긴장재를 삽입한 후 긴장후 PSC 거더 단부에 긴장재 단부를 정착함으로서 PSC 거더에 소요의 프리스트레스가 도입되도록 하거나,

[0004] 프리 텐션 방식의 경우 거푸집 해체(20) 후, 긴장재를 절단하는 방식으로 소요의 프리스트레스가 PSC 거더에 도입되도록 하여 제작된다.

[0005] 이에 도 1b와 같이 PSC 거더(10)는 I형 단면으로서 상부플랜지(14), 복부(15) 및 하부플랜지(16)으로 구성되어 그 내부에 긴장재(14)가 형성된 상태로 제작됨을 알 수 있다.

[0006] 이와 같이 제작된 PSC 거더(10)는 도 1c와 같이, 교대(30)에 그 양 단부가 교량받침(SHOE, 교좌장치)에 의하여 지지되도록 거치된다.

[0007] 따라서 교대(또는 교각) 사이의 거리(지간, SPAN)에 따라 일정한 전체 연장길이(L)를 가지도록 도 1a와 같은 PSC 거더용 거푸집(20)을 이용하여 제작되어야 함을 알 수 있다.

- [0008] 이때 상기 PSC 거더용 거푸집(20)은 강재로 제작되기 때문에 한번 제작된 거푸집은 계속하여 재사용할 수 있게 되는데, 이러한 재사용 횟수가 많아질 수록 PSC 거더의 제작비용이 절감될 수 있게 된다.
- [0009] 따라서, PSC 거더의 제작비용은 PSC 거더용 거푸집(20)의 제작 및 재활용관리가 얼마나 효율적으로 되는 가 여부에 따라 좌우된다고 볼 수 있다.
- [0010] 예컨대, 20M 또는 30M의 연장길이를 가져야 하는 PSC 거더(10)는 표준화된 20M 또는 30M의 연장길이를 가지는 PSC 거더용 거푸집(20)을 이용하여 원하는 길이의 PSC 거더를 제작하는 경우 종래 제작된 거푸집을 그대로 이용할 수 있기 때문에 PSC 거더 제작비용을 상당히 절감할 수 있음을 알 수 있으나,
- [0011] 만약 제작되어야 할 PSC 거더의 전체 연장길이(L)가 10m, 20m가 아니라 20.5m, 32.5m와 같은 경우에는 표준화된 연장길이(10m, 20m, 30m 등)를 가진 거더용 거푸집을 이용하지 못하고 길이를 맞추어주기 위해 소요의 길이를 가진 거더용 거푸집(0.5m, 2.5m 등)을 제작하고,
- [0012] 표준화된 연장길이를 가진 거푸집에 연결하여 원하는 길이의 PSC 거더를 제작해야 하기 때문에 PSC 거더의 제작비용이 아무래도 올라갈 수 밖에 없었다.
- [0013] 또한 PSC 거더는 콘크리트 단면으로 제작되기 때문에 단면 크기가 커지는 경우 형고가 높아질 수 밖에 없어 장시간 교량에서는 그 사용이 제한적일 될 수 밖에 없어 강재와 콘크리트가 합성된 합성거더(PF 합성빔 등)를 사용할 수 밖에 없는 경우가 있었다.
- [0014] 하지만 최근 강재가격이 올라 거더 전체에 걸쳐 강재 거더를 사용하는 것은 아무래도 비용적인 측면에서 부담이 갈 수 밖에 없다는 단점이 발생할 수 밖에 없었다.
- [0015] 또한, PSC 거더를 이용 연속교를 시공하는 방법에 있어서 가장 통상적인 방법은 교각과 같은 지점부에 있어 서로 접하는 PSC 거더들의 연결 단부를 지점부 콘크리트를 형성시켜 PSC 거더들을 서로 연속화 시키는 방법이 소개된 바 있고,
- [0016] PSC 거더들의 연결 단부를 전단기 형태로서 형성시켜 결합되도록 하고, 에폭시와 같은 접착제를 사용하는 방법도 소개된 바 있으며,
- [0017] 또한 PSC 거더 양 단부 측면에 걸쳐 외부긴장재를 설치하고 긴장 후 정착하는 방법도 소개된 바 있고,
- [0018] 교대 및 교각에 PSC 거더들을 먼저 연결한 후 내측 또는 외측 긴장재를 이용 거더들을 압착시키는 방법들도 소개된 바 있으나, 이는 기본적으로 PSC 거더를 서로 연결시키기 위한 것이지만 달리 강재 플레이트 거더를 연결하기 위한 연결구성에 대하여는 달리 특별히 소개된 것이 없었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0019] 이에 본 발명은 교량의 연장길이에 보다 탄력적으로 대응할 수 있도록 하되, PSC 거더의 단점을 보완할 수 있도록 한 강재 연결부를 이용한 피에스씨 거더와 강재 플레이트 거더의 연결구조를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제 해결수단

- [0020] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 다음과 같이 구성된다.
- [0021] PSC 거더의 단부는 콘크리트 단부이고, 강재 플레이트 거더는 강재 단부이므로 서로 이질적인 재질의 단부를 서로 구조적으로 일체화시킬 수 있도록 강재 연결부가 제공되도록 하였으며,
- [0022] 이러한 강재 연결부는 PSC 거더의 단부에 고정되도록 설치되고, 상기 연결부에 강재 플레이트 거더를 연결시킬 수 있도록 하였다.
- [0023] 이를 위해 상기 강재 연결부는 교각측 피에스씨 거더의 상부면으로부터 연장되는 상부연결판, 그 하부면으로부터 연장되는 하부연결판; 교각측 피에스씨 거더의 단부면에 접하여 그 상단과 하단이 상기 상부연결판과 하부연결판에 연결된 마구리판;상기 마구리판으로부터 상기 상부연결판과 하부연결판 사이에 연장되도록 형성된 중간수직판;을 포함하여 구성되도록 하였다.

효 과

[0024] 본 발명에 의하여 PSC 거더의 연장길이에 제한을 받지 않고, 구조적으로 최적의 단면으로 제작할 수 있는 PSC 거더와 강재 플레이트 거더를 서로 일체화시켜 연결할 수 있도록 함으로서 보다 효율적인 PSC 거더를 이용한 교량(연속교) 시공이 가능하게 된다.

[0025] 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.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명을 보다 명확하고 용이하게 설명하기 위해서 이하 본 발명의 최선의 실시예를 첨부도면에 의하여 상세하게 설명하며, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으므로, 본 발명의 범위가 아래에서 설명되는 실시예에 한정되지 않는다.

[0027] <실시예 1>

[0028] 본 발명에 의한 강재 연결부(200)는 도 4와 같이 PSC 거더(100)와 강재플레이트 거더(300)를 서로 연결시켜주는 기능을 가지기 때문에

[0029] 먼저, PSC 거더(100)를 살펴보고, 차례로 강재 연결부(200)와 강재 플레이트 거더(300)를 살펴보도록 한다.

[0030] 먼저 PSC 거더(100)는 통상의 PSC 거더로 제작되며 기 보유하고 있는 PSC 거더용 거푸집을 이용하여 단위길이를 가진 공장에서 제작하게 된다.

[0031] 이러한 PSC 거더(100)는 기본적으로 철근콘크리트로 제작하게 되어 그 내부에는 배력철근과 전단철근이 배근되며 길이방향으로 예진대 포물선 형태로 긴장재가 매설되어 긴장후 양 단부에 정착되도록 제작되는 거더이다.

[0032] 이러한 상기 PSC 거더(100)의 우측 단부면에는 본 발명에 의한 강재 연결부(200)를 형성시키게 된다.

[0033] 이러한 강재 연결부(200)는 상부연결판(210), 하부연결판(220), 마구리판(230) 및 중간수직판(240)를 포함하여 PSC 거더(100)의 우측 단부면에 고정되도록 세팅된다.

[0034] 먼저 상기 상부연결판(210)은 도 2a 및 도 2b와 같이 PSC 거더(100) 상부면으로부터 연장되어 PSC 거더의 우측 단부면을 지나 돌출된 강재판이며, 그 저부면에는 PSC 거더와의 부착성능 향상을 위한 전단연결재(211)가 다수 하방으로 연장되어 돌출되도록 하고 있음을 알 수 있다.

[0035] 상기 하부연결판(220)은 도 2a 및 도 2b와 같이 PSC 거더(100) 하부면으로부터 역시 연장되어 PSC 거더의 우측 단부면을 지나 돌출된 강재판이며, 역시 그 상부면에는 PSC 거더와의 부착성능 향상을 위한 전단연결재(221)가 다수 하방으로 연장되어 돌출되도록 하고 있음을 알 수 있다.

[0036] 상기 마구리판(230)은 도 2a 및 도 2b와 같이 PSC 거더(100)의 우측 연결단부면과 접하도록 하되, 그 상단 및 하단이 상기 상부 연결판과 하부 연결판에 용접되는 방식으로 고정 세팅되는 강재판으로서 이러한 마구리판(230)에 도 4와 같이 긴장재(250)가 긴장 후 정착될 수 있는 정착판 역할도 할 수 있다.

[0037] 이에 바람직하게는 상기 마구리판(230)이 보강판(260)에 의하여 상부 연결판과 하부연결판에 지지되도록 함이 바람직하다.

[0038] 이러한 마구리판(230)에도 PSC 거더(100)의 일체성 확보를 위하여 전단연결재(231)가 PSC 거더로 매립되도록 다수를 형성시키게 된다.

[0039] 상기 중간수직판(240)은 마구리판(230)으로부터 상부 및 하부 연결판 사이로 연장되는 강재판으로서 마구리판(230)과 직각으로 설치되고 있음을 알 수 있으며 역시 전단연결재(241)가 형성된다.

[0040] 이때 상기 상부 및 하부연결판(210, 220)와 중간 수직판(240)은 그 각각의 단부면이 I형 단면으로 형성될 수 있도록 동일한 돌출된 연장길이를 가지도록 하여 강재 연결부(200)의 단부면은 도 4와 같이 I형 단면으로

형성될 수 있도록 하게 된다.

- [0041] 이에 상기 I형 단면에 대응하는 단면 형상을 가진 I형 단면의 강재 플레이트 거더(300)를 그대로 접하여 서로 연결시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0042] 다음으로는 도 4와 같이 강재 플레이트 거더(300)를 PSC 거더(100)의 단부에 형성된 강재 연결부(200)에 연결시키게 된다.
- [0043] 상기 강재 플레이트 거더(300)는 통상적으로 I형 단면으로 상부, 복부 및 하부플랜지로 구성되는데, 이러한 I형 단면으로 제작하는 것이 구조적으로나 제작공종이 단순해져 제작비용을 최소화할 수 있다.
- [0044] 이에 상기 I형 단면으로 제작된 강재 플레이트 거더(300)를 역시 I형 단면으로 형성된 단부면을 가진 강재 연결부(260)에 용접 또는 덧댐판, 볼트와 너트와 같은 연결체결구(400)를 이용하여 서로 연결시키게 된다.
- [0045] <실시예 2>
- [0046] 실시예 2는 실시예 1과 동일한 구성으로 강재 연결부(200)가 구성되도록 하되, 전단철근에 의한 일체성 확보능력이 증진되도록 함에 차이가 있다.
- [0047] 이에 PSC 거더(100)는 실시예 1과 같이 동일하게 제작된다.
- [0048] 이러한 상기 PSC 거더(100)의 우측 단부면에는 본 발명에 의한 강재 연결부(200)를 역시 형성시키게 된다.
- [0049] 이러한 강재 연결부(200)도 상부연결판(210), 하부연결판(220), 마구리판(230) 및 중간수직판(240)를 포함하여 PSC 거더(100)의 우측 단부면에 고정되도록 세팅된다.
- [0050] 단지 상기 상부연결판(210)은 도 3a 및 도 3b와 같이 PSC 거더(100) 상부면으로부터 연장되어 PSC 거더의 우측 단부면을 지나 돌출된 강재판이며, 그 저부면에는 전단철근이 관통되도록 관통공(212)이 형성된 하방돌출판(213)이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0051] 이에 PSC 거더를 구성하는 전단철근(214)이 도 3b와 같이 상기 관통공(212)에 관통되도록 세팅함으로써 보다 확실한 일체성을 확보할 수 있도록 하게 된다.
- [0052] 상기 하부연결판(220)도 도 3a 및 도 3b와 같이 PSC 거더(100) 하부면으로부터 역시 연장되어 PSC 거더의 우측 단부면을 지나 돌출된 강재판이며, 역시 그 상부면에는 전단철근이 관통되도록 관통공(222)이 형성된 하방돌출판(223)이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0053] 상기 마구리판(230)은 도 3a 및 도 3b와 같이 PSC 거더(100)의 우측 연결단부면과 접하도록 하되, 그 상단 및 하단이 상기 상부 연결판과 하부 연결판에 용접되는 방식으로 고정 세팅되는 강재판으로서 이러한 마구리판(230)에 긴장재(250)가 긴장 후 정착될 수 있는 정착판 역할도 할 수 있다.
- [0054] 예컨대 긴장재(250) 4개가 마구리판(230)에 정착되도록 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0055] 이에 바람직하게는 상기 마구리판(230)이 보강판(260)에 의하여 상부 연결판과 하부연결판에 지지되도록 함이 바람직하다.
- [0056] 이러한 마구리판(230)에도 PSC 거더(100)의 일체성 확보를 위하여 전단연결재(231)가 PSC 거더로 매립되도록 다수를 형성시키게 된다.
- [0057] 이때 도 3c와 같이, 상기 마구리판(230)에 형성되는 전단연결재(231)는 스퍼트 형태가 아닌 전단철근이 관통되도록 관통공(212)이 형성된 하방돌출판(213) 형태로 된 것을 이용할 수도 있다.
- [0058] 상기 중간수직판(240)은 마구리판(230)으로부터 상부 및 하부 연결판 사이로 연장되는 강재판으로서 마구리판(230)과 직각으로 설치되고 있음을 알 수 있다.
- [0059] 이때 상기 상부 및 하부연결판(210, 220)과 중간 수직판(240)은 그 각각의 단부면이 I형 단면으로 형성될 수 있도록 동일한 돌출된 연장길이를 가지도록 하여 강재 연결부(200)의 단부면은 도 4와 같이 I형 단면으로 형성될 수 있도록 하게 된다.
- [0060] 이에 상기 I형 단면에 대응하는 단면 형상을 가진 I형 단면의 강재 플레이트 거더(300)를 그대로 접하여 서로 연결시킬 수 있음을 알 수 있음은 실시예 1과 동일하다.

[0061] 다음으로 도 4와 같이 강재 플레이트 거더(300)를 PSC 거더(100)의 단부에 형성된 강재 연결부(200)에 연결시키게 된다.

[0062] 상기 강재 플레이트 거더(300)는 통상적으로 I형 단면으로 상부, 복부 및 하부플랜지로 구성되는데, 이러한 I형 단면으로 제작하는 것이 구조적으로나 제작공정이 단순해져 제작비용을 최소화할 수 있다.

[0063] 이에 상기 I형 단면으로 제작된 강재 플레이트 거더(300)를 역시 I형 단면으로 형성된 단부면을 가진 강재 연결부(200)에 용접 또는 덧댐판, 볼트와 너트와 같은 연결체결구를 이용하여 서로 연결시키게 된다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 종래 PSC 거더용 거푸집 및 PSC 거더와 그 시공예를 도시한 것이다.

[0065] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예 1에 의한 강재 연결부에 의한 PSC 거더와 강재 플레이트 거더와의 연결구조를 도시한 것이다.

[0066] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 본 발명의 실시예 2에 의한 강재 연결부에 의한 PSC 거더와 강재 플레이트 거더와의 연결구조를 도시한 것이다.

[0067] 도 4는 본 발명에 의한 강재 연결부(실시예 1)에 의한 PSC 거더와 강재 플레이트 거더와의 연결사시도를 도시한 것이다.

[0068] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0069] 100:PSC 거더

[0070] 200:강재 연결부

[0071] 210:상부 연결판

220:하부 연결판

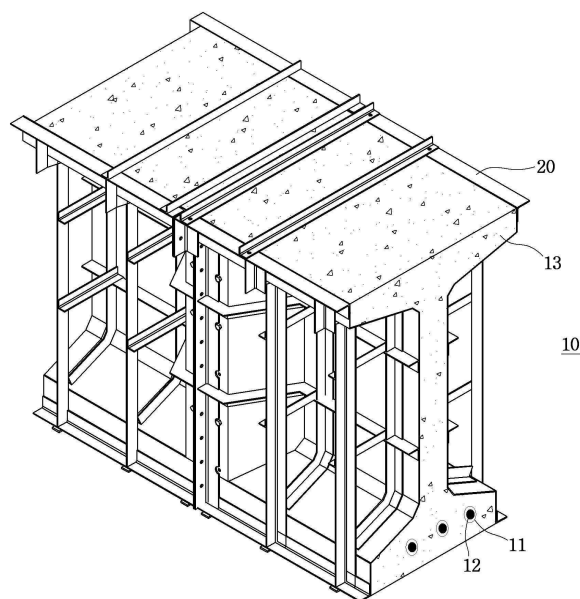
[0072] 230:마구리판

240:중간 수직판

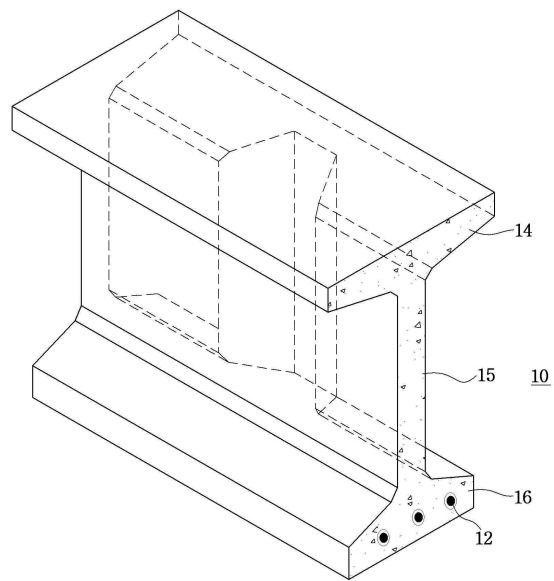
[0073] 300:강재 플레이트 거더

도면

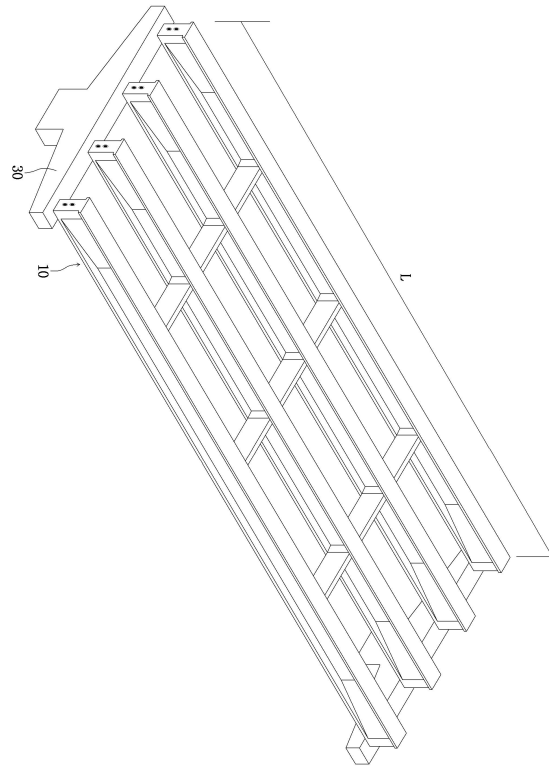
도면1a



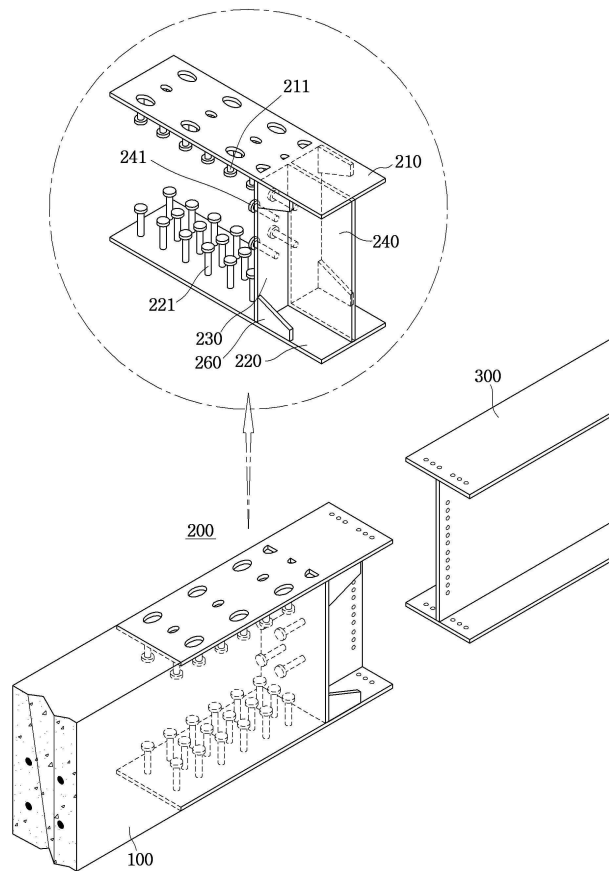
도면1b



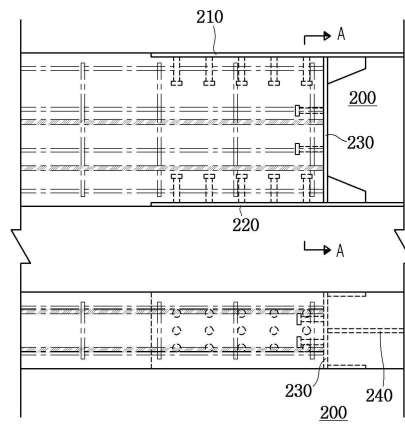
도면1c



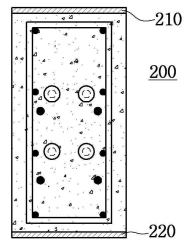
도면2a



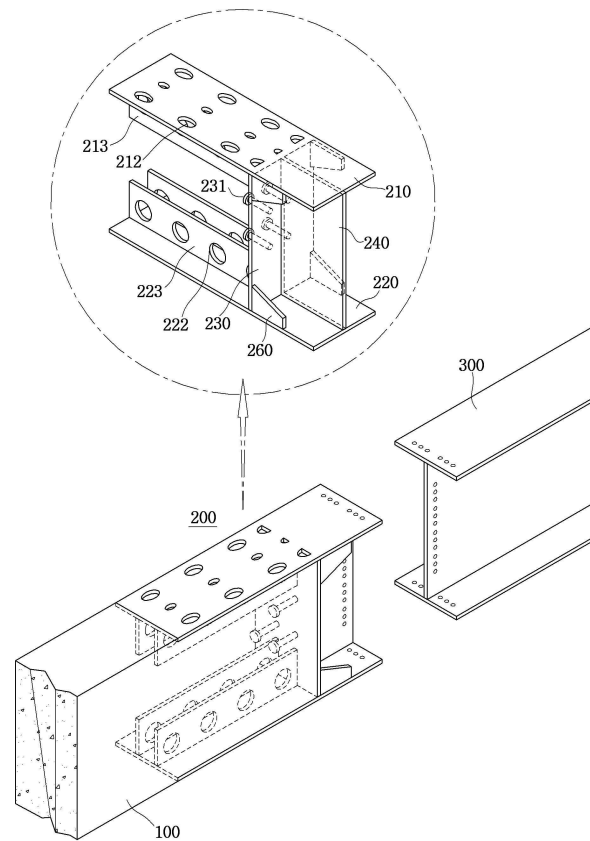
도면2b



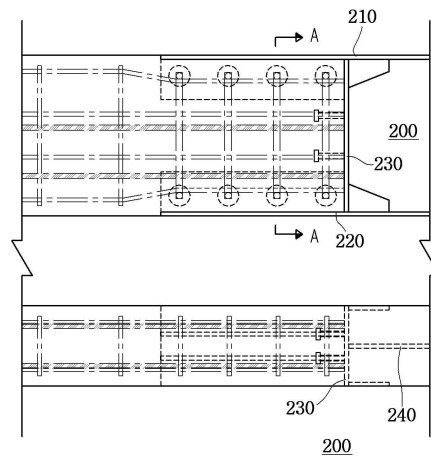
단면 A-A



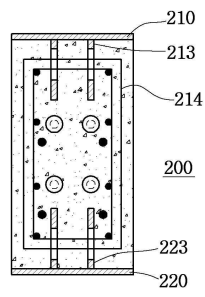
도면3a



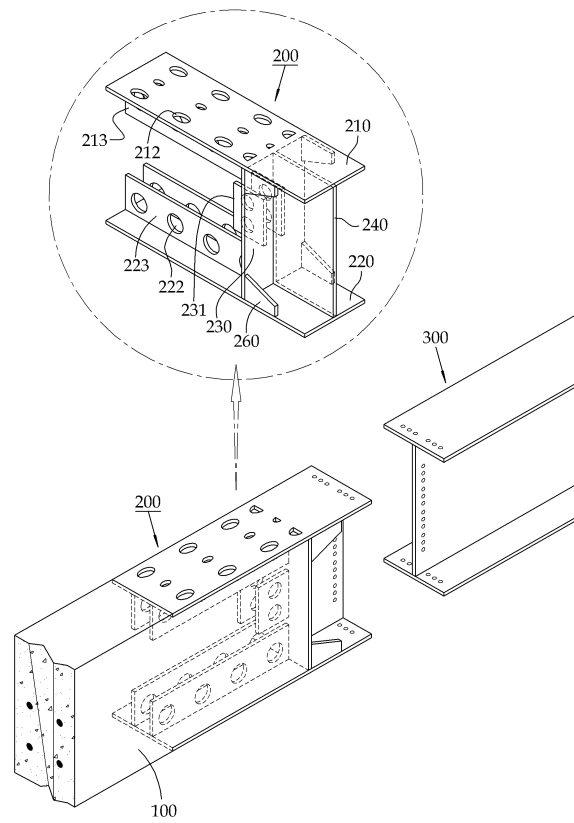
도면3b



단면 A-A



도면3c



도면4

