



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월12일

(11) 등록번호 10-1501198

(24) 등록일자 2015년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*E01D 2/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0063883

(22) 출원일자 2014년05월27일

심사청구일자 2014년05월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR100707726 B1\*

KR100720067 B1\*

KR101282809 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

신타수건설(주)

경기도 용인시 처인구 모현면 충렬로 6, 성도빌딩

박재만

경기도 용인시 처인구 모현면 능원로10번길 26-17

박용민

경기도 용인시 처인구 모현면 능원로 10번길

26-20

(72) 발명자

박재만

경기도 용인시 처인구 모현면 능원로10번길 26-17

박용민

경기도 용인시 처인구 모현면 능원로 10번길

26-20

(74) 대리인

특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 10 항

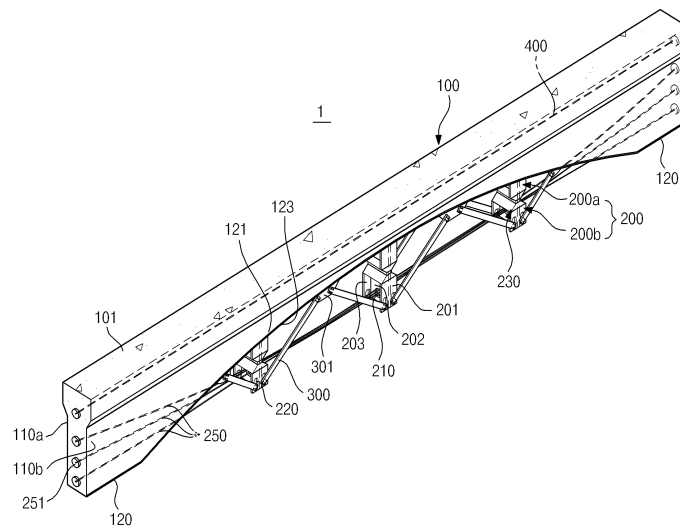
심사관 : 현재용

(54) 발명의 명칭 에이피씨 거더

(57) 요약

본 발명은 긴장재가 수직바 하부를 관통하며 형성되어, 긴장재가 수직바를 통해 항시 수직력을 콘크리트 몸체에 전달하고 수직하중을 상쇄하여 처짐을 최소화할 수 있는 에이피씨 거더에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

합성 거더에 있어서,  
중앙 하부에 상측으로 볼록한 아치부를 포함하는 콘크리트 몸체;  
상기 아치부 하면에 설치되되, 상기 아치부와 동일 형상을 갖는 하판;  
상기 하판에 상부가 결합되는 수직바;  
상기 하판 하측에 상기 거더의 길이방향으로 배치되는 긴장재;를 포함하고,  
상기 하판에는 결합편이 설치되어 상기 수직바 양측에 배치되고,  
상기 결합편과 상기 수직바의 하부 양측을 연결하는 보강바를 더 포함하되,  
상기 긴장재는 상기 수직바에 상방향 수직력을 가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
상기 긴장재의 양단을 고정하는 정착면을 포함하며,  
상기 정착면은 상기 아치부의 하측에 위치하는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,  
상기 콘크리트 몸체의 양측에는 강재빔이 삽입되어 각각의 일측이 상기 하판 하측으로 노출되고,  
상기 긴장재의 양측은 상기 노출된 강재빔의 일측에 고정되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

### 청구항 4

청구항 3에 있어서,  
상기 강재빔은 상기 긴장재가 고정되는 정착면과, 상기 정착면에 대해 수직으로 형성된 웹와, 상기 웹 상면에 수평으로 형성된 상부플랜지와, 상기 웹 하면에 수평으로 형성된 하부플랜지로 이루어지되,  
상기 웹은 상기 정착면에서 상기 거더의 단부측으로 갈수록 높이가 증가하는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,  
상기 긴장재는 상기 수직바 하부를 관통하여 설치되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 하판 상부에는 전단연결재가 설치되어 상기 하판에 대해 수직으로 설치되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 수직바는 복수개가 설치되고,

상기 긴장재는 인접하는 상기 수직바에서 동일선상에서 상기 수직바에 수직력을 가하는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 수직바는 상하로 분리된 제1, 2수직바로 형성되고,

상기 제1, 2수직바 사이에는 스크류잭이 체결되고,

상기 제2수직바의 하부 양측에는 상기 보강바가 결합되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제2수직바의 하부 양측에는 관통홀이 형성되어 상기 보강바가 상기 관통홀 내에서 이동 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

#### 청구항 11

청구항 6에 있어서,

상기 수직바는 I 형강의 형상을 갖고, 상기 긴장재는 상기 I 형강의 웹을 관통하는 것을 특징으로 하는 에이피씨 거더.

### 명세서

#### 기술분야

[0001]

본 발명은 교량의 거더를 아치모양으로 형성하여 콘크리트 자중을 줄이고, 아치부에 수직바, 긴장재 및 보강바의 설치로 구조적 효율성을 증대시킨 에이피씨 거더에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002]

종래의 교량용 거더는 슬래브의 자중과 상기 슬래브에 작용하는 하중을 지지하며, 작용하는 하중을 교량 하부구조물인 교대 또는 교각에 전달하는 역할을 하는 교량용 구조부재로서, 교량용 거더의 제작은 종래 강재거더, 콘크리트 거더 또는 강재와 콘크리트를 합성시킨 상태에서 긴장재를 설치하여 부가적으로 압축 프리스트레스가 도

입되어 제작되기도 한다.

- [0003] 종래의 교량용 거더 형식으로 많이 사용되고 있는 PSC(prestressed concrete) 거더는 콘크리트 본체 및 상기 콘크리트 본체에 매설되는 긴장재로 구성된다.
- [0004] 상기 콘크리트 본체는 모든 부분에서 거더 높이 변화가 없는 것으로 장방향의 직육면체에 가까운 형태이기 때문에 거더의 중량이 매우 무거워(긴장재를 콘크리트 본체의 하단에 매설하기 위해 긴장재의 하부에도 콘크리트 본체가 존재하므로 고정하중이 커짐) 거더 본체의 저부에 큰 인장력이 작용하여 긴장재의 수량이 많아지거나 고정력의 긴장재를 사용해야 하고, 재료가 많이 소요되며 미관이 좋지 않다.
- [0005] 따라서, 교량의 거더를 아치형으로 형성하여 미관을 수려하게 함과 아울러 콘크리트의 사용량을 줄이고, 자중에 의한 인장력이 커지는 요인을 줄여 안전성을 확보한 아치형 거더가 제안되었다.
- [0006] 한국등록특허 제1287638호에 공지된 종래의 타이드 아치형 PSC 거더는 콘크리트 본체(10), 콘크리트 본체(10)의 저부에 인장력을 부여하는 긴장재(20)로 구성된다. 콘크리트 본체(10)는 철근 콘크리트 구조물의 거더 본체로서, 슬래브가 올려지는 평평한 상판부(11), 정면에서 볼 때 저부 중앙에 형성되는 아치부(상부를 향해 볼록한 아치부)(12), 아치부(12)의 길이방향 양측에 각각 형성되며 교각(또는 교대)에 올려지는 다리부(13)로 구성된다.
- [0007] 콘크리트 본체(10)는 아치부(12)만큼 콘크리트의 사용량이 줄어들게 되어 경제적이면서 경량화되고 작업공간을 확보함에 따라 시공성이 우수하고, 풍하중을 받는 면적이 감소되어 풍하중에 의한 흔들림 등을 줄일 수 있음, 미관이 향상된다.
- [0008] 다리부(13)는 긴장재(20)가 정착되는 부분이며, 긴장재(20)의 긴장력이 다리부(13)에 집중될 것이므로 긴장재(20)의 긴장시 파손되지 않는 구조와 강도로 구성된다.
- [0009] 다리부(13)는 거더(100)의 연속시 이웃하는 거더(100)의 긴장재(20)들이 간섭되지 않도록 긴장재 정착구(13a)가 구비된다.
- [0010] 다리부(13)의 저부에는 거더(100)를 교각에 설치하기 위한 슈고정플레이트(14)가 적용된다. 슈고정 플레이트(14)는 하나 이상의 스테어를 통해 콘크리트 본체(10)의 타설시 함께 고정된다.
- [0011] 콘크리트 본체(10)는 재료를 줄이기 위하여 아치부(12)의 양측에 홈을 갖는 벽체(16)(즉 단면적이 작아지는 형태)가 형성될 수 있다.
- [0012] 긴장재(20)는 강연선 등 공지의 제품이 사용되며 하중에 의해 인장력이 받는 부분인 콘크리트 본체(10)의 저부에 일렬 이상(도면에는 2열로 도시됨)으로 설치되며 아치부(12)를 횡단하여 길이방향의 양측이 다리부(13)의 긴장재 정착구(13a)에 각각 정착된다.
- [0013] 긴장재(20)는 길이방향의 양측만 다리부(13)에 지지됨에 따라 아치부(12)를 통과하며, 따라서 긴장재(20)가 빈 공간을 통과하여 길게 설치되므로 과도한 처짐이나 진동이 발생하여 안정성이 떨어질 수 있으므로 긴장재(20)와 콘크리트 본체(10)에는 하나 이상의 지지부재(30)가 적용될 수 있다.
- [0014] 지지부재(30)는 유연성 있는 케이블, 관 등의 사용이 가능하고, 상부는 콘크리트 본체(10)의 아치부(12)의 저면에 형성된 리그(예컨대 콘크리트에 매설)에 편이나 체결구로 분리 가능하게 고정되고 하부는 긴장재(20)를 감싸는 지지관(31)을 통해 연결된다.
- [0015] 그러나 종래의 지지부재는 긴장재의 과도한 처짐이나 진동을 방지할 뿐 콘크리트 본체 자중 및 외부하중을 상쇄시키는 상방향 수직력을 전달하지 못하는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1287638호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 긴장재가 수직바 하부를 관통하며 형성되어, 긴장재가 수직바를 통해 항시 수직력을 콘크리트 몸체에 전달하여 수직하중을 상쇄할 수 있는 에이피씨 거더를 제공함에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 에이피씨 거더는, 합성 거더에 있어서, 중앙 하부에 상측으로 볼록한 아치부를 포함하는 콘크리트 몸체;와, 상기 아치부 하면에 설치되며, 상기 아치부와 동일 형상을 갖는 하판;과, 상기 하판에 상부가 결합되는 수직바;와, 상기 하판 하측에 상기 거더의 길이방향으로 배치되는 긴장재;를 포함하되, 상기 긴장재는 상기 수직바에 상방향 수직력을 가하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 긴장재의 양단을 고정하는 정착면을 포함하며, 상기 정착면은 상기 아치부의 하측에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 콘크리트 몸체의 양측에는 강재빔이 삽입되어 각각의 일측이 상기 하판 하측으로 노출되고, 상기 긴장재의 양측은 상기 노출된 강재빔의 일측에 고정되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 강재빔은 상기 긴장재가 고정되는 정착면과, 상기 정착면에 대해 수직으로 형성된 웹과, 상기 웹 상면에 수평으로 형성된 상부플랜지와, 상기 웹 하면에 수평으로 형성된 하부플랜지로 이루어지되, 상기 웹은 상기 정착면에서 상기 거더의 단부측으로 갈수록 높이가 증가하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 하판에는 결합편이 설치되어 상기 수직바 양측에 배치되고, 상기 결합편과 상기 수직바의 하부 양측을 연결하는 보강바를 더 포함하여 이루어진다.
- [0023] 또한, 상기 긴장재는 상기 수직바 하부를 관통하여 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 하판 상부에는 전단연결재가 설치되어 상기 하판에 대해 수직으로 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 수직바는 복수개가 설치되고, 상기 긴장재는 인접하는 상기 수직바에서 동일선상에서 상기 수직바에 수직력을 가하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 상기 수직바는 상하로 분리된 제1, 2수직바로 형성되고, 상기 제1, 2수직바 사이에는 스크류잭이 체결되고, 상기 제2수직바의 하부 양측에는 상기 보강바가 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 제2수직바의 하부 양측에는 관통홀이 형성되어 상기 보강바가 상기 관통홀 내에서 이동 가능하게 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 수직바는 I 형강의 형상을 갖고, 상기 긴장재는 상기 I 형강의 웹을 관통하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0029] 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 아치형태인 하판의 하면에 수직바가 결합되고, 긴장재가 수직바 하부를 관통하며 설치되기 때문에, 강성이 증가하고, 수직바를 통해 수직력이 전달되어 콘크리트 몸체의 자중 및 외부하중에 의한 처짐을 최소화할 수 있다. 그래서 에이피씨 거더가 구조적으로 매우 안정하고, 긴장재의 긴장력을 줄일 수 있어 시공이 용이하다.
- [0031] 또한, 긴장재의 양단을 고정하는 정착면이 아치부, 즉 하판의 하측에 위치하기 때문에, 거더가 다리에 설치된 상태에서 긴장재를 재긴장시킬 수 있는 작업공간이 확보된다. 그래서 재긴장 작업을 위해 거더를 들어올릴 필요가 없어 유지보수 작업이 쉽고 용이하다.
- [0032] 또한, 긴장재는 강재빔의 정착면에 고정되고, 강재빔의 웹은 거더의 단부측으로 갈수록 높이가 증가하기 때문에, 긴장재에 의해 정착면에 작용하는 하중을 분산시킬 수 있어 구조적 안전성이 향상된다.

- [0033] 또한, 수직바 하부 양측에 보강바를 연결하여 수직바의 비틀림 및 좌굴을 억제할 수 있어 에이피씨 거더의 파손을 방지하고 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 긴장재가 I 형강의 수직바 하부, 즉 I 형강의 웹 하부를 관통하여 설치되므로 긴장재의 설치가 안정적이고, 하판 상부에 전단연결재를 설치하여 콘크리트와 하판 사이의 수평전단력에 저항하고 그 둘을 일체로 결합하는 역할을 한다.
- [0035] 또한, 긴장재를 수직바에서 좌우 길이방향으로 동일선상에 위치하도록 형성하여 수직바에 동일한 크기의 상방향 수직력이 가해지도록 하기 때문에, 수직하중이 균일한 콘크리트 몸체 중앙의 아치형상 부분에 동일한 크기의 수직력을 가할 수 있다.
- [0036] 또한, 수직바는 제1수직바 및 제2수직바로 형성되어 그 사이에 스크류잭이 체결되고, 제2수직바의 하부 양측에는 관통홀이 형성되어 보강바가 관통홀 내에서 이동 가능하게 결합되기 때문에, 스크류잭을 이용하여 거더를 용이하게 2차 인장 또는 긴장시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 종래의 아치형 PSC 거더를 나타낸 사시도.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 에이피씨 거더의 사시도.
- 도 3은 도 2의 정면도.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 에이피씨 거더의 사시도.
- 도 5는 도 4의 정면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 따라 설명한다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 에이피씨 거더의 사시도이고, 도 3은 도 2의 정면도이고, 도 4는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 에이피씨 거더이고, 도 5는 도 4의 정면도이다.
- [0040] 아치형 거더에 대해서는 전술한 종래기술을 비롯하여 많이 공개되어 있으므로, 동일한 부분에 대해서는 종래기술을 참고하기로 하고 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0041] 본 발명에서 사용한 에이피씨(APC) 거더는 Arched prestressed composite 거더의 약자이다. 이하에는 에이피씨 거더로 약칭한다.
- [0042] 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 에이피씨 거더(1)는 합성 거더로서 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 중앙 하부에 상측으로 볼록한 아치부(121)를 포함하는 콘크리트 몸체(100);와, 아치부(121) 하면에 설치되며, 아치부(121)와 동일 형상을 갖는 하판(123);과, 하판(123)에 상부가 결합되는 수직바(200);와, 하판(123) 하측에 거더(1)의 길이방향으로 배치되는 긴장재(250);를 포함하여 이루어지고, 긴장재(250)는 수직바(200)에 상방향 수직력을 가하도록 형성된다.
- [0043] 또한, 수직바(200) 하부와 하판(123)을 연결하는 보강바(300)를 더 포함하여 이루어진다.
- [0044] 콘크리트 몸체(100)는 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 전체적으로 사각 보 형상을 이룬다. 그리고 콘크리트 몸체(100)의 길이방향의 중앙 하부에 상부를 향해 볼록한 아치부(121)가 형성된다.
- [0045] 콘크리트 몸체(100)의 상면(101)은 평평하게 형성된다.
- [0046] 그리고 상면(101)의 전후에서 수직 하향으로 전방측면(110b) 및 후방측면(110a)이 형성된다.
- [0047] 후방측면(110a)은 콘크리트 몸체(100)의 후방에서 좌우 길이 방향으로 길죽하게 형성된다.
- [0048] 후방측면(110a)의 상하형상을 설명하면, 하측 방향으로 수직으로 형성되다가, 이어서 전방 하측 방향으로 절곡

되어 경사지게 형성되고, 다시 하측 방향으로 절곡되어 수직으로 형성된다.

- [0049] 전방측면(110b)은 콘크리트 몸체(100)의 전방에서 좌우 길이 방향으로 길쭉하게 형성된다.
- [0050] 전방측면(110b)의 상하형상을 설명하면, 하측 방향으로 수직으로 형성되다가, 이어서 후방 하측 방향으로 절곡되어 경사지게 형성되고, 다시 하측 방향으로 절곡되어 수직으로 형성된다.
- [0051] 그래서 후방측면(110a)과 전방측면(110b) 사이의 전후폭은 상부가 하부보다 더 넓게 형성된다.
- [0052] 또한, 후방측면(110a) 및 전방측면(110b)의 길이방향의 중앙 하부는 상부를 향해 볼록한 아치부(121)가 형성된다.
- [0053] 그래서 후방측면(110a) 및 전방측면(110b)의 길이방향 중앙부의 상하 높이는 좌우 양단의 상하 높이보다 더 짧다.
- [0054] 콘크리트 몸체(100)의 하면(120)의 좌우 양측은 평평하게 형성된다.
- [0055] 그리고 콘크리트 몸체(100)의 하면(120)의 중앙부에는 상측으로 볼록한 아치형태의 아치부(121)가 형성된다.
- [0056] 아치부(121)는 콘크리트 몸체(100)의 중앙으로 갈수록, 콘크리트 몸체(100)의 상면(101)에 인접하도록 상부를 향해 볼록하게 형성된다.
- [0057] 아치부(121)의 하면에는 아치부(121)와 동일한 형상을 갖는 하판(123)이 형성된다.
- [0058] 하판(123)은 강철 재질의 판으로서, 아치부(121)의 하면에 접하여 설치된다.
- [0059] 그래서 하판(123)은 콘크리트 몸체(100) 시공을 위한 콘크리트 타설시, 거푸집과 같은 역할도 하게 된다.
- [0060] 콘크리트 몸체(100)의 상면(101)은 평평하게 형성되어 슬래브(미도시)가 올려진다.
- [0061] 콘크리트 몸체(100)의 전후 단면은 T형 단면을 이룬다. 그리고 좌우 길이방향의 중앙 하부는 상부를 향해 볼록한 아치부(121)가 형성된다.
- [0062] 아치부(121)로 인해 콘크리트 몸체(100)는 콘크리트의 사용량을 줄일 수 있고 콘크리트가 줄어든 만큼 수직하중도 줄어들어 긴장재(250)의 두께 및 개수를 줄일 수 있기 때문에 경제적이다.
- [0063] 또한, 아치부(121)로 인해 개방감 및 시통성(시야 양호)이 개선된다.
- [0064] 콘크리트 몸체(100)의 좌우 양측은 교각 또는 교대(미도시) 상부에 올려진다.
- [0065] 하판(123)의 하면에는 수직바(200)가 결합된다.
- [0066] 수직바(200)는 좌우 길이방향으로 이격되어 3개가 형성된다.
- [0067] 또한, 수직바(200)는 상하로 분리된 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b)로 형성된다.
- [0068] 그리고 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b) 사이에는 스크류잭(230)이 체결된다.
- [0069] 스크류잭(230)을 이용하여 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b) 사이의 간격을 높이거나 줄이면서 2차 인장 또는 긴장을 용이하게 행할 수 있다.
- [0070] 제1수직바(200a)의 상부는 하판(123) 하면에 결합된다.
- [0071] 제1수직바(200a)는 하판(123)의 하면에 용접 또는 볼트 집합 된다. 제1수직바(200a)의 집합형태는 콘크리트 몸체(100)에 수직력을 가할 수 있는 범위 내에서 변경될 수 있다.
- [0072] 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b)는 I 형강의 형상을 갖는다.
- [0073] 즉, 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b)는 각각 사각 판 형상의 전방플랜지(201)와, 전방플랜지(201)에 직교하도록 형성된 사각 판 형상의 웹(202)과, 웹(202)에 직교하도록 형성된 후방플랜지(203)로 이루어진다.
- [0074] 그래서 전방플랜지(201)와 후방플랜지(203)는 서로 마주보도록 형성된다.
- [0075] 제2수직바(200b)의 웹(202)의 하부에는 원형의 홀(210)이 각각 관통되어 형성된다.

- [0076] 홀(210)은 좌우 길이방향으로 동일선상에 위치한다.
- [0077] 그리고 홀(210)에는 긴장재(250)가 삽입된다.
- [0078] 이와 같이 긴장재(250)가 I 형상의 웹(202) 하부를 관통하여 설치되므로 긴장재(250)의 설치가 안정적이다.
- [0079] 또한, 제2수직바(200b)의 전방플랜지(201) 및 후방플랜지(203) 하부 양측에는 관통홀(220)이 형성된다.
- [0080] 관통홀(220)은 상하방향으로 길쭉한 타원 형상으로 형성된다. 그래서 보강바(300)가 관통홀(220) 내에서 상하로 이동 가능하게 결합된다.
- [0081] 보강바(300)는 스크류잭(230)을 이용한 2차 인장 또는 긴장시, 관통홀(220) 내에서 상하로 이동하게 된다.
- [0082] 즉, 관통홀(220)은 스크류잭(230)을 이용하여 제1수직바(200a) 및 제2수직바(200b) 사이의 간격을 늘이거나 줄여서, 2차 인장 또는 긴장을 가능하게 한다.
- [0083] 제1실시예에서 긴장재(250)는 콘크리트 몸체(100)의 좌우 길이방향으로 3개가 설치된다.
- [0084] 그리고 긴장재(250)는 전체적으로 하부를 향해 볼록한 형상으로 설치된다.
- [0085] 긴장재(250)의 양측은 콘크리트 몸체(100)의 양측 하부에 경사지게 삽입 관통되어, 콘크리트 몸체(100)의 좌우 측면으로 노출된다. 그래서 긴장재(250)의 양측은 콘크리트 몸체(100)의 양측면에 형성된 긴장재 정착구(251)에 고정된다.
- [0086] 즉, 긴장재(250)의 양측은 좌상방향 또는 우상방향으로 경사지게 설치되어 긴장재 정착구(251)에 고정된다.
- [0087] 긴장재 정착구(251)는 원형으로 형성되어 콘크리트 몸체(100) 양측면에 각각 3개씩 상하 방향으로 배열된다. 그래서 긴장재(250)를 각각 고정시키는 역할을 한다.
- [0088] 긴장재(250)의 중앙부는 좌우로 이격되어 있는 3개의 홀(210) 내부에 삽입되어 배치된다.
- [0089] 종래에 아치형 거더에 적용된 긴장재(250)는 콘크리트 몸체(100)의 자중 및 외부하중을 상쇄시키는 상방향 수직력을 콘크리트 몸체(100)에 전달할 수 없었다.
- [0090] 그러나 본 발명은 수직바(200)와 긴장재(250)를 통해 콘크리트 몸체(100)의 강성이 증가하고, 콘크리트 몸체(100)의 자중 및 외부하중을 상쇄시켜 처짐을 최소화한다.
- [0091] 즉, 긴장재(250)를 좌우 양측으로 잡아당겨 긴장시킴에 따라 홀(210)에 삽입된 긴장재(250)가 수직바(200)에 상방향 수직력을 가하게 되고, 이와 같이 긴장재(250)가 긴장된 상태로 긴장재 정착구(251)에 고정된다.
- [0092] 그래서 상방향 수직력은 수직바(200)를 통해 하판(123) 및 아치부(121)에 전달되어 콘크리트 몸체(100)의 자중 및 외부하중을 상쇄시켜 처짐을 최소화한다..
- [0093] 따라서 에이피씨 거더(1)의 중앙부는 수직하중이 효과적으로 상쇄되기 때문에 처짐이 최소화되어 구조적으로 매우 안정하고, 긴장재(250)의 긴장력을 줄이거나 개수를 줄일 수 있어 시공성 및 경제성이 향상된다.
- [0094] 또한, 인접하는 3개의 홀(210)은 좌우 길이방향으로 동일선상에 위치하므로, 홀(210)에 삽입된 긴장재(250)의 중앙부도 길이방향으로 동일선상에 위치한다. 즉, 긴장재(250)의 중앙부는 직선을 이룬다.
- [0095] 그래서 긴장재(250)를 통해 3개의 수직바(200)에는 동일한 크기의 상방향 수직력이 가해진다.
- [0096] 콘크리트 몸체(100)가 아치형으로 형성되지 않은 일반적인 사각 막대형상일 경우에는 중앙부가 수직하중이 가장 크다.
- [0097] 그러나 본 발명과 같이 콘크리트 몸체(100)의 중앙 하부가 제거된 아치형으로 형성되면 콘크리트 몸체(100)의 콘크리트의 하중은 콘크리트 몸체(100)의 중앙에서 양측으로 갈수록 증가하기 때문에, 결과적으로 콘크리트 몸체(100) 중앙의 아치형으로 형성된 부분은 수직하중이 좌우 길이방향으로 균일하다.
- [0098] 따라서 긴장재(250)를 인접하는 수직바(200)에서 좌우 길이방향으로 동일선상에 위치하도록 형성하여 수직바(200)에 동일한 크기의 상방향 수직력이 가해지도록 한다. 이는 콘크리트 몸체(100) 중앙부의 수직하중을 효과적으로 상쇄하여 처짐을 최소화하고 에이피씨 거더(1)의 구조적 안정성에 크게 기여한다.

- [0099] 한편, 하판(123)의 하면에는 결합편(301)이 돌출되어 접합된다.
- [0100] 결합편(301)은 용접 또는 볼트 접합이 바람직하다.
- [0101] 결합편(301)은 마름모 또는 삼각 형상으로 형성될 수 있다.
- [0102] 그리고 결합편(301)은 하판(123) 하면의 전방부 및 후방부에 각각 설치된다.
- [0103] 즉, 제1수직바(200a) 양측에 전후로 각각 두 개씩 설치되고, 제1수직바(200a)와 결합편(301)은 좌우 길이방향으로 교대로 배치된다.
- [0104] 제2수직바(200b)의 하부 양측 즉, 전방플랜지(201) 및 후방플랜지(203) 하부의 양측과 결합편(301)은 보강바(300)로 연결된다.
- [0105] 보강바(300)는 L형강 형상으로 형성된다.
- [0106] 보강바(300)의 일측은 결합편(301)에 볼트 체결되고, 타측은 관통홀(220)에 상하로 이동 가능하게 결합된다.
- [0107] 스크류잭(230)을 이용한 2차 인장 또는 긴장시, 보강바(300)는 관통홀(220) 내에서 상하로 이동된다.
- [0108] 보강바(300)는 도 3에 도시한 바와 같이, 양측 단부중 일측은 하판(123) 하면에 설치된 결합편(301)에 체결되고 타측은 제2수직바(200b)의 하부에 결합되므로, 좌상방향 또는 우상방향으로 경사지게 설치된다.
- [0109] 그래서 긴장재(250)에 의해 수직력을 받는 수직바(200)의 비틀림이나 좌굴을 억제할 수 있어 에이피씨 거더(1)의 파손을 방지하고 구조적 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0110] 한편, 하판(123)의 상측 즉, 아치부(121)에는 콘크리트 몸체(100)와 하판(123)이 부착되어 일체가 되도록 하는 전단연결재(350)가 설치된다.
- [0111] 즉, 전단연결재(350)는 하판(123)을 아치부(121) 하면에 결합하는 역할을 한다.
- [0112] 전단연결재(350)(점선표시)는 도 3에 도시한 바와 같이, 콘크리트 몸체(100)의 내측 콘크리트 내부에 설치된다.
- [0113] 또한, 하판(123)의 양측에 비해 하판(123)의 중앙부에는 전단연결재(350)의 좌우 간격이 더 넓게 배치된다.
- [0114] 전단연결재(350)는 하판(123)에 대해 수직(직교)으로 설치되어 콘크리트 몸체(100)와 하판(123) 사이의 수평 전단력에 저항하고 그 둘을 일체로 결합하는 역할을 한다.
- [0115] 응력조절 긴장재(400)의 양단은 콘크리트 몸체(100)의 양측면에 형성된 정착구에 고정되어 좌우 길이 방향으로 형성된다. 그래서 응력조절 긴장재(400)를 이용해 거더(1)에 작용하는 응력을 조절한다.
- [0116] 이하에는 본 발명의 바람직한 제2실시예를 상술한다.
- [0117] 본 발명의 제2실시예에 따른 에이피씨 거더(1')가 도 4 및 도 5에 도시되어 있다.
- [0118] 콘크리트 몸체(100'), 수직바(200'), 보강바(300') 및 전단연결재(350')는 제1실시예와 동일하므로, 제1실시예를 참고하기로 하고, 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0119] 이하에는 강재빔(150)에 대해 상술하도록 한다.
- [0120] 강재빔(150)은 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 콘크리트 몸체(100')의 양측 내부에 삽입된다. 강재빔(150)은 콘크리트 몸체(100') 양측에 2개가 형성되어 서로 대칭을 이룬다.
- [0121] 강재빔(150)은 하판(123')의 하측으로 노출되어 긴장재(250')의 양단이 고정되는 정착면(151)과, 정착면(151) 중앙에서 정착면(151)에 대해 수직으로 형성된 웨브(154)와, 웨브(154) 상면에 수평으로 형성된 상부플랜지(152)와, 웨브(154) 하면에 수평으로 형성된 하부플랜지(155)로 이루어진다.
- [0122] 정착면(151)은 사각 판 형상으로 형성된다. 그리고 아치부(121'), 즉 하판(123')의 하측으로 노출되어 배치된다.
- [0123] 정착면(151)에는 도 4에 도시한 바와 같이, 전후로 두 개의 긴장재 정착구(251')가 형성된다. 그래서 2개의 긴

장재(250')가 고정되어 수평으로 배치된다.

- [0124] 긴장재(250')를 좌우 양측으로 잡아당겨 긴장시킴에 따라 긴장재(250')가 수직바(200')에 상방향 수직력을 가하게 되고, 이와 같이 긴장재(250')가 긴장된 상태로 긴장재 정착구(251')에 고정된다.
- [0125] 정착면(151)에서 일측면에는 긴장재(250')가 배치되어 고정되고, 그에 대응되는 타측면에는 웨브(154)가 수직으로 형성된다.
- [0126] 웨브(154)는 정착면(151)의 중앙부, 즉 두 개의 긴장재 정착구(251') 사이에 위치하여 정착면(151)에 대해 수직으로 형성된다.
- [0127] 웨브(154)는 판 형상으로 형성되고, 콘크리트 몸체(100')의 양측 내부에 삽입된다.
- [0128] 그리고 정착면(151)에서 거더(1'), 즉 콘크리트 몸체(100')의 양측 단부측으로 갈수록 높이가 증가한다.
- [0129] 그래서 도 5에 도시한 바와 같이, 웨브(154)의 하면은 수평으로 형성되고, 웨브(154)의 상면은 정착면(151)에서 콘크리트 몸체(100')의 양측 단부측으로 갈수록 상측으로 경사지게 형성된다. 즉, 우측 강재빔(150)의 웨브(154) 상면은 우측 상향으로 경사지게 형성되다가 콘크리트 몸체(100')의 단부측 가까이에서 수평으로 형성되고, 좌측 강재빔(150)의 웨브(154) 상면은 좌측 상향으로 경사지게 형성되다가 콘크리트 몸체(100')의 단부측 가까이에서 수평으로 형성된다.
- [0130] 웨브(154)의 상면에는 상부플랜지(152)가 형성된다.
- [0131] 상부플랜지(152)는 판 형상으로 형성되어 웨브(154)의 상면에 대해 직교하도록 형성된다.
- [0132] 상부플랜지(152)의 일측 단부는 정착면(151)의 상부와 결합되고, 웨브(154)의 상면을 따라 콘크리트 몸체(100')의 양측 내부에 삽입된다.
- [0133] 상부플랜지(152)는 경사진 웨브(154)의 상면을 따라 상향으로 경사지게 형성되다가 콘크리트 몸체(100')의 단부측 가까이에서 수평으로 형성된다.
- [0134] 또한, 상부플랜지(152)의 상면에는 하판(123')의 양단이 각각 결합 된다.
- [0135] 즉, 하판(123')의 양단은 ㄷ형상으로 형성되어, 강재빔(150)이 삽입된다. 그래서 하판(123')의 양단의 중앙부는 상부플랜지(152)의 상면에 결합되고, 전방부 및 후방부는 하부플랜지(155), 즉 콘크리트 몸체(100')의 양측 하면(120)까지 이어져 형성된다.
- [0136] 또는 도 4와 달리, 하판(123')의 양단이 강재빔(150)을 관통하여 형성될 수 있다. 즉, 하판(123')의 양단이 상부플랜지(152), 웨브(154), 하부플랜지(155)를 관통하여 제1실시예와 같이 콘크리트 몸체(100')의 양측 하면(120)까지 이어져 형성될 수도 있다.
- [0137] 웨브(154)의 하면에는 하부플랜지(155)가 형성된다.
- [0138] 하부플랜지(155)는 사각 판 형상으로 형성되어 웨브(154)의 하면에 수평으로 형성된다.
- [0139] 그리고 하부플랜지(155)의 일측 단부는 정착면(151)의 하부와 결합되고, 웨브(154)의 하면을 따라 콘크리트 몸체(100')의 양측 내부에 삽입된다.
- [0140] 이상과 같이 형성된 강재빔(150)의 전후 방향 단면은 I 형상을 이룬다.
- [0141] 즉, 정착면(151)은 하판(123') 하측으로 노출되어 있고, 정착면(151)에 인접한 웨브(154)의 양측에는 빈 공간(157)이 형성된다. 또한, 또 다른 실시예로서 강재빔(150)은 웨브(154)가 없이 정착면(151), 상부플랜지(152), 하부플랜지(155)만으로 구성될 수도 있다.
- [0142] 웨브(154) 양측의 공간(157)은 하판(123') 하측으로 노출되어 있어서, 작업자가 긴장재(250')의 재긴장 작업을 할 수 있는 공간이 확보된다.
- [0143] 콘크리트 몸체(100')에 설치된 긴장재(250')는 장시간이 지나면 긴장력이 약화되므로, 재긴장 작업을 해야 한다. 그런데 정착면(151)이 콘크리트 몸체(100')의 양측면에 위치하면, 인접하는 거더(1')로 인해 재긴장 작업을 할 수 있는 공간이 확보되지 않는다. 그래서 거더(1')를 들어올린 후 재긴장 작업을 해야 하는 어려움이 있다.
- [0144] 본 발명의 제2실시예에서는 정착면(151)이 하판(123') 하측으로 노출되어 공간(157)이 형성되기 때문에, 거더

(1')가 다리에 설치된 상태에서 긴장재(250')의 재긴장 작업을 할 수 있다. 그래서 재긴장 작업을 위해 거더(1')를 들어올릴 필요가 없어 유지보수 작업이 쉽고 용이하다.

[0145] 또한, 긴장재(250')는 강재빔(150)의 정착면(151)에 고정되고, 강재빔(150)의 웹(154)는 거더(1')의 단부측으로 갈수록 높이가 증가하기 때문에, 긴장재(250')에 의해 정착면(151)에 작용하는 하중을 분산시킬 수 있어 구조적 안전성이 향상된다.

[0146] 한편, 양측 강재빔(150)의 경사진 상부플랜지(152)의 상면에는 강재봉(400)이 고정된다.

[0147] 응력조절 긴장재(400')는 콘크리트 몸체(100')의 내부에서 하판(123'), 즉 아치부(121')의 상측에 배치된다.

[0148] 응력조절 긴장재(400')의 양단은 상부플랜지(152)의 상면에 고정되어 좌우 길이 방향으로 형성된다. 그래서 응력조절 긴장재(400')를 이용해 거더(1')에 작용하는 응력을 조절한다.

[0149] 양측 두 개의 강재빔(150)의 하부에는 긴장재(250')가 고정되고 상부에는 응력조절 긴장재(400')가 고정되어, 거더(1')의 처짐을 효과적으로 방지하고 구조적으로 안정적이다.

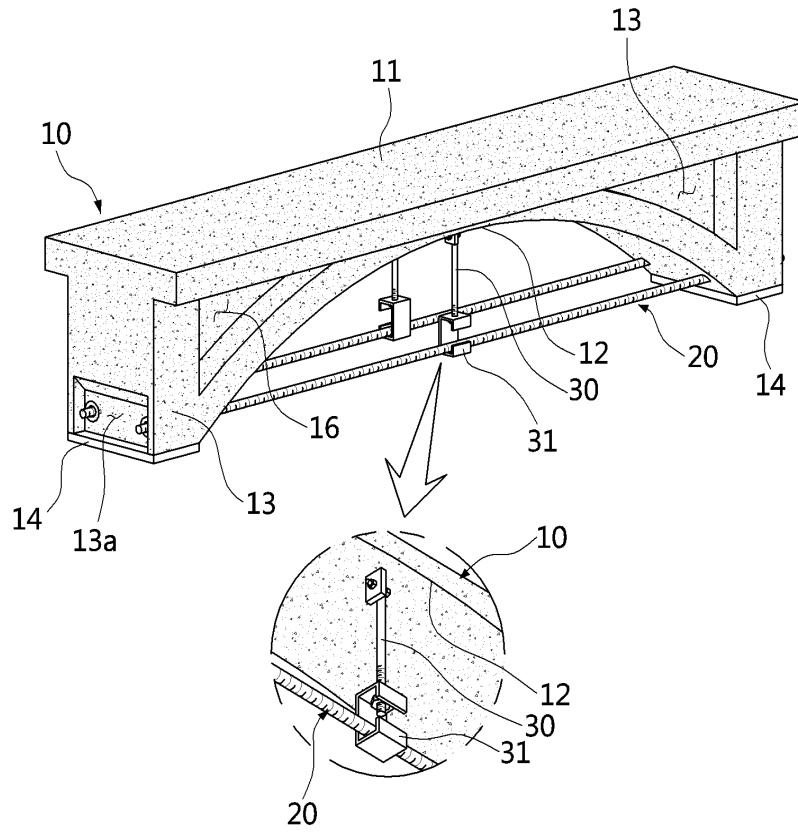
[0150] 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 됨을 부언한다.

## 부호의 설명

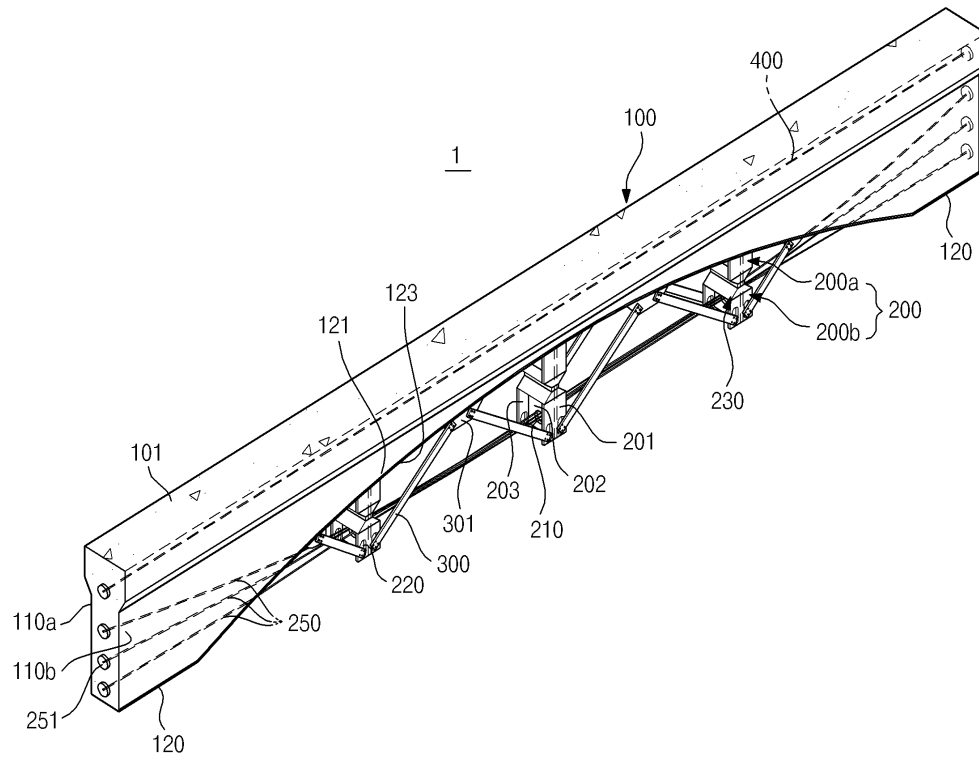
|        |                    |                   |
|--------|--------------------|-------------------|
| [0151] | 1, 1': 에이피씨 거더     | 100,100': 콘크리트 몸체 |
|        | 101: 상면            | 110a: 후방측면        |
|        | 110b: 전방측면         | 120: 하면           |
|        | 121,121': 아치부      | 123,123': 하판      |
|        | 150: 강재빔           | 151: 정착면          |
|        | 152: 상부플랜지         | 154: 웹            |
|        | 155: 하부플랜지         | 157: 공간           |
|        | 200,200': 수직바      | 200a: 제1수직바       |
|        | 200b: 제2수직바        | 201: 전방플랜지        |
|        | 202: 웹             | 203: 후방플랜지        |
|        | 210: 홀             | 220: 관통홀          |
|        | 230: 스크류잭          | 250,250': 긴장재     |
|        | 251,251': 긴장재 정착구  | 300,300': 보강바     |
|        | 301: 결합편           | 350,350': 전단연결재   |
|        | 400,400': 응력조절 긴장재 |                   |

도면

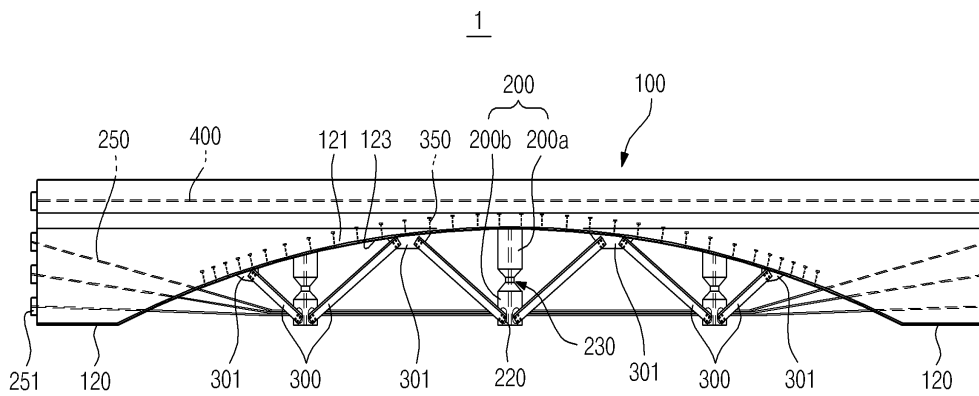
도면1



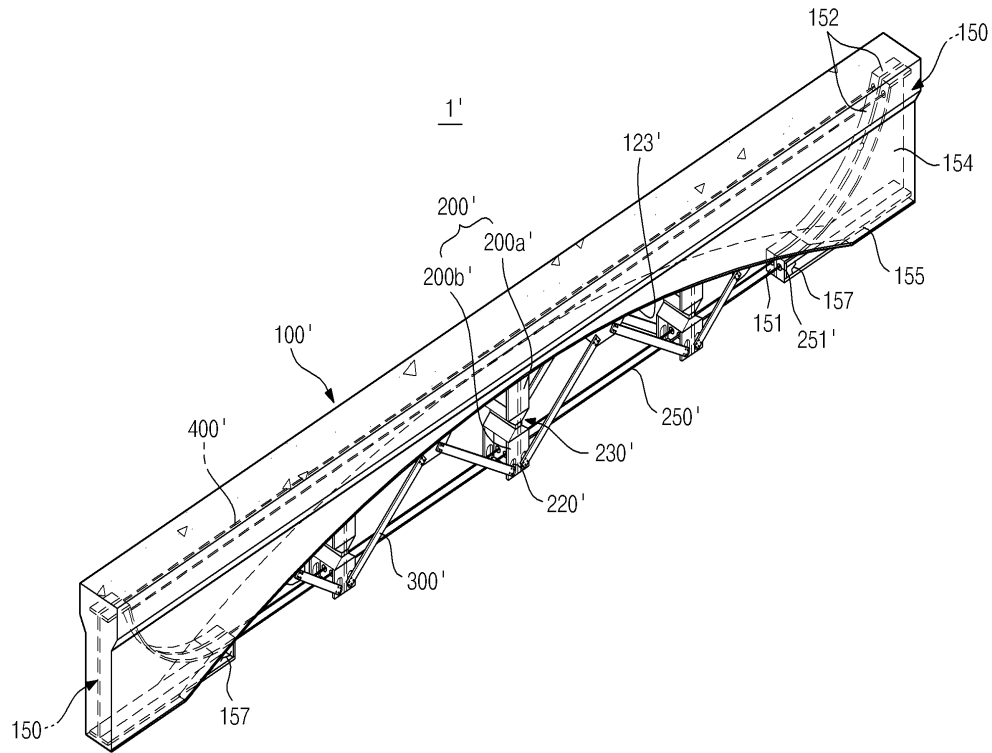
도면2



도면3



도면4



도면5

