



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년12월09일  
 (11) 등록번호 10-0872825  
 (24) 등록일자 2008년12월02일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2007-0119667  
 (22) 출원일자 2007년11월22일  
 심사청구일자 2007년11월22일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100449230 B1\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

**노윤근**  
 경기 성남시 분당구 정자동 6 파크뷰 603동 1903호  
**노옥근**  
 경기도안양시 동안구 평촌동 897-5 초원아파트 611동 501호  
**노실근**  
 경기 화성시 반송동 동탄택지지구 3-5BL 서해그랑블아파트 420-602

(72) 발명자

**노윤근**  
 경기 성남시 분당구 정자동 6 파크뷰 603동 1903호  
**노옥근**  
 경기도안양시 동안구 평촌동 897-5 초원아파트 611동 501호  
**노실근**  
 경기 화성시 반송동 동탄택지지구 3-5BL 서해그랑블아파트 420-602

(74) 대리인

**주중호**

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 권장섭

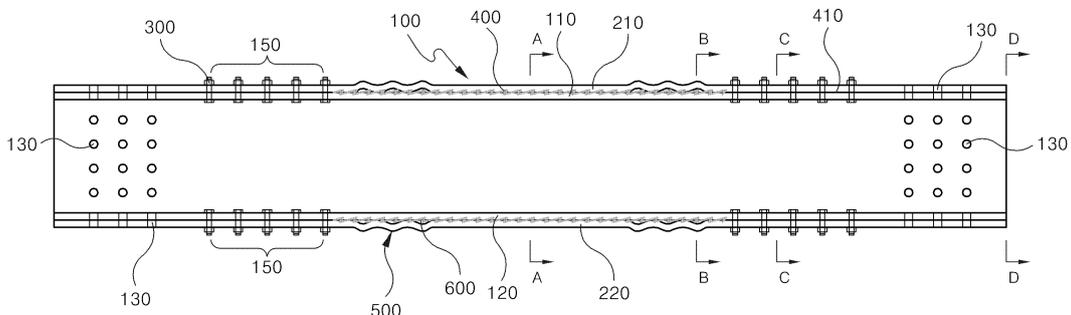
**(54) 아이 빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스아이 빔 세그먼트를 제작하는 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 고강도의 커버플레이트를 덧댄 후 프리플렉션을 가하여 프리스트레스가 도입된 I빔 세그먼트를 제작함에 있어, 제작이 쉬우면서 정밀한 프리스트레스 도입이 가능한 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법은 I빔 세그먼트를 솟음을 주어 제작하거나, 냉간으로 솟음 가공한 후, 상 하부 플랜지에 커버플레이트를 부착 고정하는 단계; 상기 커버플레이트가 부착된 I빔 세그먼트에 프리플렉션 하중을 재하하는 단계; 상기 커버플레이트에 재하된 프리플렉션 하중을 제거하는 단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

**대표도 - 도3**



(56) 선행기술조사문헌

KR200357002 Y1\*

KR100473454 B1

JP01263343 A

KR200347040 Y1

JP09100513 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

I빔 세그먼트(10)에 커버플레이트(20)를 상하 플랜지에 가 부착한 후 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 I빔 세그먼트(10) 좌우 양단부에서 각각 빔길이의 1/300~20/300 부분의 커버플레이트(20)를 1차로 완전 용접 또는 볼트 집합을 하고 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 중앙부 빔길이의 1/300~20/300 부분의 커버플레이트(20)를 1차로 완전 용접 또는 볼트 집합 시공한 후, 프리플렉션 하중을 재하한 후 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 잔여 내측 중앙부 부분 빔길이의 298/300~260/300을 2차로 완전 용접 또는 볼트 집합 시공하고, 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 1차 완전 용접 또는 볼트 집합된 중앙부 빔길이의 1/300~20/300 부분 잔여 좌우 외측에 각각 빔길이의 149.5/300~140/300 부분을 2차로 완전 용접 또는 볼트 집합 시공함을 특징으로 하는 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 커버플레이트(20) 사용 강종은 I빔 세그먼트(10)의 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에는 I빔 세그먼트(10)와 동종 또는 고강도의 강종을 사용하고, I빔 세그먼트(10)의 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에는 I빔 세그먼트(10) 보다 고강도의 강종을 사용함을 특징으로 하는 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 일반적으로 강재 I빔 교량의 제작 가설에는 관형강재를 교량의 길이에 따라 절단하여 교량의 빔을 제작하여 교량건설에 사용하여 왔으나, 관형 강재를 재단 및 용접하여 교량의 빔을 제작하는 방법은 제작비용이 많이 소요되어, 일반적으로 사용하기에는 비경제적인 공사방법으로 인식되어 왔고, 또한 기성제품인 H형 압연 강재를 사용할 경우에도 국내에서 생산되는 압연 강재의 최대크기는 높이가 808mm이고, 폭이 302mm에 불과하여 교량에 바로 사용하기에는 강성이 모자라 소규모 교량에만 사용되고 있다.

<3> 이러한 한계로 인하여 보조용 가설구조물에 주로 사용되고 있는 실정이다.

<4> 최근, 이러한 한계를 극복하기 위한 방법으로 PS강재의 긴장력에 의한 H형 압연강재의 내하력을 증가시키는 방법이 사용되고 있으나, 긴장력 도입시 좌굴이 발생하고, 보 자체의 근본적인 강성보강이 이루어지지 않아 처짐 및 진동 등으로 사용성의 한계 때문에 교량의 장시간화가 어렵고, PC강재가 외부로 노출되어 있어 외력에 의한 파손 및 이에 따른 프리스트레스트의 손실우려가 있으며, 외관이 미려하지 못한 문제점이 있다.

- <5> 이에, 상기한 바와 같은 제문제점을 해결하기 위해 등록특허 제10-0449230호 고강도 강판과 고장력 볼트를 이용하여 제작한 H형 압연강재에 프리스트레스를 도입한 H형 압연강재 보 제작방법과, 등록특허 제10-0473454호 상하부 고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안되었다.
- <6> 전자인 종래의 등록특허 제10-0449230호는 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, I빔 세그먼트(100)에 고강도 강재(210, 220)를 상하부플랜지(110, 120)에 덧대어 I빔 세그먼트(100)에 연결 조립을 위한 연결부 볼트구멍(130) 천공부와는 별도로 상하부 플랜지(110, 120)와 고강도 강재(210, 220)에 볼트구멍(130)을 천공하여 고장력 볼트(300)로 I빔 세그먼트(100)와 고강도 강재(210, 220)를 가조립한 후, 하중재하를 하여 일부는 용접을 하고, 고장력 접합부는 용접을 하지 않고 고장력 볼트(300)로 완전 조립을 하여 프리스트레스를 도입하고 있는 실정이다.
- <7> 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 등록특허 제10-0449230호는 다음과 같은 문제점이 있다.
- <8> 첫째, 종래의 등록특허 제10-0449230호는 I빔 세그먼트(100)에 프리스트레스 도입을 위한 하중 재하시 I빔 세그먼트(100)와 상하부 플랜지(110, 120)에 덧대어진 고강도 강재(210, 220)와의 사이에 종방향으로 밀림현상이 발생하고 있어 정밀한 프리스트레스 도입을 위해서는 I빔 세그먼트(100) 상하부 플랜지(110, 120)와 덧대어진 고강도 강재(210, 220)와의 완전 밀착을 위해서는 종방향 밀림현상이 흡수 조정되어야 하나, 실제 제작에 있어서는 연장 15m I빔 세그먼트(100)에 덧대어진 하단부 고강도 강재(220)에는 양방향으로 5mm 전후 외측으로 밀림현상이 발생하고 덧대어진 상단부 고강도 강재(210)는 5mm 전후 내측으로 밀림현상이 발생하고 있음에도 양단부 근처에서 많은 수의 고장력 볼트(300)에 의해 I빔 세그먼트(100)와 고강도 강재(210, 220)가 사전에 상호 구속이 되고 있어 밀림현상이 양단부로 흡수조정이 되지 못하고, I빔 세그먼트(100) 상하부 플랜지(110, 120)와 고강도 강재(210, 220)의 접합면에 고강도 강재의 좌굴 및 들뜸현상으로 흡수 조정되고 있어, 이를 그대로 좌굴 및 들뜸 상태에서 용접 접합함에 따라 정밀한 프리스트레스가 도입되지 않고 고강도 강재(210, 220)에 좌굴 및 들뜸 등으로 나타나 내구성 저하가 우려되고 있다.
- <9> 둘째, 종래의 등록특허 제10-0449230호는 고강도 강재(210, 220)를 접합하는 부분을 고장력 볼트(300)에 의한 접합으로 비용절감으로 처리되어 공용시 수분 침투 등으로 I빔 세그먼트(100) 상하부 플랜지(110, 120)와 고강도 강재(210, 220)의 접합면 전구간(용접구간+비용절감구간)에 걸쳐서 부식발생 요인이 상존하고 있어, 내구성 저하가 우려되고 있다.
- <10> 셋째, 종래의 등록특허 제10-0449230호는 I빔 세그먼트(100)에 프리스트레스를 도입을 위해 I빔 세그먼트(100) 조립 연결을 위한 연결부 볼트구멍(130) 천공부와는 별개로 상하부 플랜지(110, 120)에 다수의 볼트구멍(300)의 수량이 대폭 증가하여 공사비가 증대되고 미관이 매우 불량하며, 유지관리에 불리한 요인이 상존하고 있다.
- <11> 후자인 종래의 등록특허 제10-0473454호는 도 7 내지 도 11b에 도시된 바와 같이, I빔 세그먼트에 고강도 강재를 수직 하방으로 상하부 플랜지에 덧대어 프리플렉션 하중을 재하하는 경우 압축구역인 상부플랜지부에 일측 단부쪽에 절단노치부가 형성된 고강도 강재를 덧대어 가용접과 가고정용 지그 및 췌기를 사용하여 비합성 고정된 다음 프리플렉션 하중을 재하한 후 완전 용접하고, 하중을 제거하여 프리스트레스를 도입하고 있다.
- <12> 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 등록특허 제10-0473454호는 다음과 같은 문제점이 있다.
- <13> 첫째, 종래의 등록특허 제10-0473454호는 프리플렉션 하중을 수직 하방으로 재하할 경우 압축구역인 상부플랜지부에 덧대어진 고강도 강재가 많은 수의 가고정구와 췌기에 의해 가고정 상태로 있게 되어 절단노치부를 기준으로 연장이 긴 고강도 강재가 연장이 짧은 고강도 강재 쪽으로 밀림조정이 되어야 하는데 많은 수의 가고정구 및 췌기 고정으로 밀림조정이 억제되어 고강도 강재와 I빔 세그먼트 간 들뜸현상이 발생할 수 있으며, I빔 세그먼트와 고강도 강재간 용접 접합에도 지장이 많을 뿐만 아니라 완전 밀착 접합에도 지장이 있다.
- <14> 둘째, 종래의 등록특허 제10-0473454호는 현실적으로 공장에서 제작함에 있어서도 많은 수의 고정구와 췌기의 사용이 작업 진행속도에 방해가 되므로, 그 사용이 형식적인 수준에 머물거나 사용하지 않고 제작되고 있는 것이 현실정이다.
- <15> 셋째, 종래의 등록특허 제10-0473454호는 프리플렉션 하중을 수직 하방으로 재하시 압축구역인 상부플랜지부에 덧대어진 고강도 강재가 절단노치부를 기준으로 연장이 긴 고강도 강재의 밀림조정이 노치부에서 충돌하여 밀림조정이 흡수되지 않고, 절단노치부 주변이 들뜸현상이 발생되어 고강도 강재와 I빔 세그먼트간 완전 접합이 되지 않는 우려도 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<16> 이에, 본 발명은 상기한 바와 같은 제문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 고강도의 커버플레이트를 덧댄 후 프리플렉션을 가하여 프리스트레스가 도입된 I빔 세그먼트를 제작함에 있어, 제작이 쉬우면서 정밀한 프리스트레스 도입이 가능한 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

<17> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법은 I빔 세그먼트를 솟음을 주어 제작하거나, 냉간으로 솟음 가공한 후, 상 하부 플랜지에 커버플레이트를 부착 고정하는 단계; 상기 커버플레이트가 부착된 I빔 세그먼트에 프리플렉션 하중을 재하하는 단계; 상기 커버플레이트에 재하된 프리플렉션 하중을 제거하는 단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

**효 과**

<18> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<19> 첫째, 본 발명은 프리플렉션 하중을 재하하여 프리스트레스를 도입시 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 기 부착된 커버플레이트가 양단부 쪽에서 내측 방향으로 밀림현상이 발생하므로 커버플레이트의 양단부 부분에서 각각 I빔 세그먼트 길이의 빔길이의 1/300~20/300를 미리 프리플렉션 하중 재하 전에 완전 용접 또는 볼트 접합을 선행한 후, 프리플렉션 하중을 재하하면 양단부의 일정길이가 완전 접합되어 있는 관계로 양단부 접합부의 손상없이 용접 또는 볼트 접합이 되지 않은 내측 부분으로 커버플레이트 밀림현상이 억제되어 사전 용접 또는 볼트 접합이 되지 않은 내측 부분에서는 커버플레이트와 I빔 세그먼트가 완전 밀착되므로 이때 사전 용접 또는 볼트 접합이 되지 않은 내측 빔길이의 298/300~260/300 부분을 완전 용접 또는 볼트 접합을 하여 커버플레이트와 I빔 세그먼트를 완전 합성하면 커버플레이트와 I빔 세그먼트간 들뜸 및 상호 좌굴현상 없이 정밀한 프리스트레스를 도입할 수 있다.

<20> 둘째, 본 발명은 프리플렉션 하중을 재하하여 프리스트레스를 도입시 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 기 부착된 커버플레이트가 중앙부 쪽에서 양단부 외측방향 쪽으로 밀림현상이 발생되므로 커버플레이트가 부착된 I빔 세그먼트의 중앙부 부분 빔길이의 1/300~20/300 정도를 미리 완전 용접 또는 볼트 접합을 선행한 후, 프리플렉션 하중을 재하하면 중앙부 쪽의 일정길이가 완전 접합되어 있는 관계로 중앙부 접합부의 손상없이 용접 접합 또는 볼트 접합이 되지 않은 양측 외측부분 쪽으로 밀림부분이 자연스럽게 흡수되어 커버플레이트와 I빔 세그먼트가 완전 부착하게 되므로 이때 좌우 외측부분 각각 빔길이의 149.5/300~140/300 부분을 완전 용접 또는 볼트 접합하여 커버플레이트와 I빔 세그먼트를 완전 접합하면 커버플레이트와 I빔 세그먼트 상호 간 들뜸 및 좌굴현상 없이 정밀한 프리스트레스를 도입할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<21> 이하, 본 발명을 첨부한 예시도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<22> 도 12는 I빔 세그먼트를 냉간으로 솟음 가공한 후, 상하부 플랜지에 커버플레이트를 부착 고정하여 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)인 상부플랜지에서는 양단부 부분에서 각각 빔길이의 1/300~20/300과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)인 하부플랜지에서는 중앙부 부분 빔길이의 1/300~20/300을 완전 용접 또는 볼트 접합한 상태를 도시한 예시도이고, 도 13은 도 12에 하중을 재하하여 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)인 상부플랜지에서는 중앙부 부분 빔길이의 298/300~260/300과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)인 하부플랜지에서는 좌우 양단부 부분 각각 빔길이의 149.5/300~140/300을 완전 용접 또는 볼트 접합한 상태를 도시한 예시도이며, 도 14a 내지 도 14c는 도 13에 가해진 프리플렉션 하중을 제거한 상태를 도시한 예시도이다.

<23> 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법은 I빔 세그먼트(10)를 솟음을 주어 제작하거나, 냉간으로 솟음 가공한 후, 상 하부 플랜지에 커버플레이트(20)를 부착 고정하는 단계; 상기 커버플레이트(20)가 부착된 I빔 세그먼트(10)에 프리플렉

선 하중을 재하하는 단계; 상기 커버플레이트(20)에 재하된 프리플렉션 하중을 제거하는 단계로 이루어진다.

- <24> 여기서, 상기 커버플레이트(20) 부착단계는 커버플레이트(20)를 I빔 세그먼트(10) 상하 플랜지에 가 부착한 후 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 양단부 부분에서 각각 빔길이의 1/300~20/300 부분의 커버플레이트(20)를 I빔 세그먼트(10)와 1차로 완전 용접 또는 볼트 접합을 하고 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에는 중앙부 부분에서 빔길이의 1/300~20/300 부분에 커버플레이트(20)를 I빔 세그먼트(10)와 1차로 완전 용접 또는 볼트 접합 시공한다.
- <25> 또한, 상기 프리플렉션 하중 재하단계는 커버플레이트(20)가 부착된 I빔 세그먼트(10)에 프리플렉션 하중재하 후 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 사전에 용접 또는 볼트 접합이 되지 않은 중앙부 빔길이의 298/300~260/300을 2차로 완전 용접 또는 볼트 접합 시공하고, 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 사전에 완전 용접 또는 볼트 접합된 중앙부 빔길이의 1/300~20/300의 좌우에 사전 완전 용접 또는 볼트 접합이 안된 각각 빔길이의 149.5/300~140/300 부분을 완전 고정 용접 또는 볼트 접합 시공한다.
- <26> 그리고 상기 커버플레이트(20) 사용 강종은 I빔 세그먼트(10)의 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에는 I빔 세그먼트(10)와 동종 또는 고강도의 강종을 사용하고, I빔 세그먼트(10)의 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에는 I빔 세그먼트(10) 보다 고강도의 강종을 사용한다.
- <27> 또한, 상기 커버플레이트(20)는 강판, H빔, I빔, L형강, C형강 중의 어느 하나를 사용한다.
- <28> 그리고 상기 I빔 세그먼트(10)에 덧대어지는 커버플레이트(20)는 사용목적에 따라 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역) 모두에 덧대어지거나, 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에만 덧대어지거나, 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에만 덧대어질 수도 있음을 밝혀둔다.
- <29> 또한, 상기 I빔 세그먼트(10)와 커버플레이트(20)와의 접합은 1차 및 2차 접합 모두 용접 또는 볼트의 동일 공종 접합방법을 사용하거나, 1차 접합은 용접 또는 볼트 접합하고, 2차 접합은 볼트 또는 용접 접합하는 혼합공종 접합방법을 사용한다.
- <30> 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 I빔 세그먼트(10)에 커버플레이트(20)를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트(10)를 제작하는 방법은 프리플렉션 하중을 재하하여 프리스트레스를 도입시 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 기 부착된 커버플레이트(20)가 양단부 쪽에서 내측 방향으로 밀립현상이 발생되므로 커버플레이트(20)의 양단부 부분 각각 빔길이의 1/300~20/300 정도를 프리플렉션 하중 재하 전에 미리 완전 용접 또는 볼트 접합을 선행한 후, 프리플렉션 하중을 재하하면 양단부의 일정길이가 완전 접합되어 있는 관계로 양단부 접합부의 손상없이 용접 또는 볼트 접합이 안된 내측 부분으로 커버플레이트(20)의 밀립현상이 억제되어 사전 용접 또는 볼트 접합이 안된 내측 부분에서는 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10)가 완전 밀착되므로 이때, 사전 용접 또는 볼트 접합이 안된 내측 빔길이의 298/300~260/300 부분을 완전 용접 또는 볼트 접합을 하여 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10)를 완전 접합하면 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10)간 들뜸 및 상호 좌굴현상 없이 정밀한 프리스트레스를 도입할 수 있는 작용효과가 있다.
- <31> 또한, 본 발명은 프리플렉션 하중을 재하하여 프리스트레스를 도입시 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 기 부착된 커버플레이트(20)가 중앙부 쪽에서 양단부 외측방향 쪽으로 밀립현상이 발생하므로 커버플레이트(20)가 부착된 I빔 세그먼트(10)의 중앙부 부분 빔길이의 1/300~20/300 정도를 미리 완전 용접 또는 볼트 접합을 선행한 후, 프리플렉션 하중을 재하하면 중앙부 쪽의 일정길이가 완전 접합되는 관계로 중앙부 접합부의 손상없이 용접 또는 볼트 접합이 안된 양측 좌우 외측부분 쪽으로 밀립부분이 자연스럽게 흡수되어 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10)가 완전 부착하게 되므로 이때 좌우 외측부분 각각 빔길이의 149.5/300~140/300부분을 완전 용접 또는 볼트 접합하여 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10)를 완전 접합하면 커버플레이트(20)와 I빔 세그먼트(10) 상호 간 들뜸 및 좌굴현상 없이 정밀한 프리스트레스를 도입할 수 있는 작용효과가 있다.
- <32> 이하, 본 발명을 실시예를 예로 들어 상세히 설명한다.
- <33> 도 15는 I빔 세그먼트를 냉간으로 솟음 가공한 후, 상하부 플랜지에 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 부착 고정하여 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)인 상부플랜지에서는 양단부 부분에서 각

각 빔길이의 1/300~20/300과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)인 하부플랜지에서는 중앙부 부분 빔길이의 1/300~20/300을 완전 용접 또는 볼트 접합한 상태를 도시한 예시도이고, 도 16은 도 15에 프리플렉션 하중을 재하하여 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)인 상부플랜지에서는 중앙부 부분 빔길이의 298/300~260/300과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)인 하부플랜지에서는 좌우 양단부 부분 각각 빔길이의 149.5/300~140/300을 완전 용접 또는 볼트 접합한 상태를 도시한 예시도이며, 도 17a 내지 17c는 도 16에 가해진 프리플렉션 하중을 제거한 상태를 도시한 예시도이다.

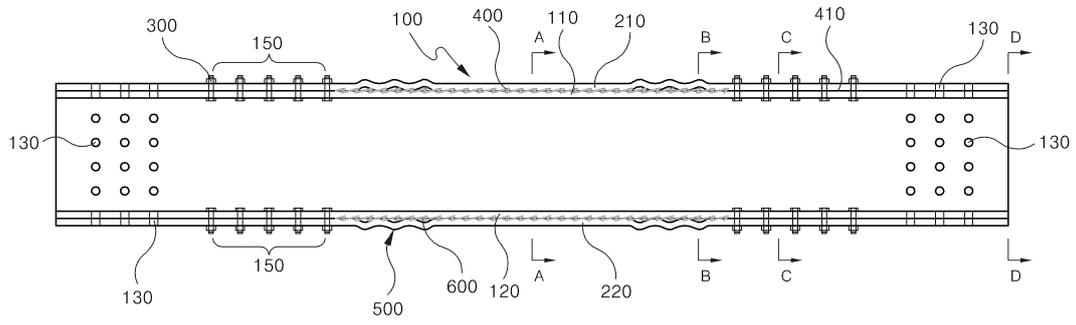
- <34> 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법은 단면 강성이 작은 I빔(30)을 커버플레이트로 하되, 단면 강성이 큰 I빔 세그먼트(10) 상하면에 부착하여 프리스트레스 도입을 위한 프리플렉션 하중을 재하하기 전에 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)에서는 I빔 세그먼트(10)의 양단부 부분 각각 빔길이의 1/300~20/300 정도를 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 I빔 세그먼트(10)의 중앙부 1L/300~20L/300 부분 정도를 완전 용접 또는 볼트 접합하여 완전 접합하는 단계; 상기 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)에서는 프리플렉션 하중을 재하하여 I빔 세그먼트(10)의 상하면에 부착된 단면 강성이 작은 I빔(30)과 I빔 세그먼트(10)간 밀착 및 밀림조정을 완료하고, 볼트 접합 또는 용접이 되지 않은 부분을 볼트 접합하거나 또는 용접하여 완전 접합하는 단계; 상기 프리플렉션 하중을 제거하고, 프리스트레스가 도입된 I빔을 제작완료하는 단계로 이루어진다.
- <35> 또한, 상기 프리스트레스가 도입된 I빔 제작은 사용목적에 따라 I빔 세그먼트(10) 상하면에 모두 단면 강성이 작은 I빔(30)을 부착하거나, 상연에만 단면 강성이 작은 I빔(30)을 부착하거나 하연에만 단면 강성이 작은 I빔(30)을 부착하는 경우로 나누어서 제작 시공할 수도 있음을 밝혀둔다.

**도면의 간단한 설명**

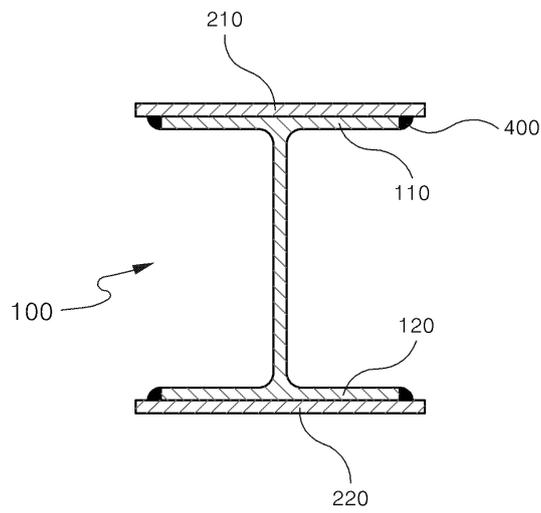
- <36> 도 1은 종래의 등록특허 제10-0449230호에서 I빔 세그먼트에 고강도 강재가 고장력 볼트로 가볼팅 접합된 상태를 도시한 예시도,
- <37> 도 2는 도 1에 프리플렉션 하중을 재하하여 용접과 고장력 볼트로 완전 볼팅한 상태를 도시한 예시도,
- <38> 도 3은 도 2에 프리플렉션 하중이 제거된 상태를 도시한 예시도,
- <39> 도 4는 도 3의 A-A선 단면도,
- <40> 도 5는 도 3의 B-B선 단면도,
- <41> 도 6은 도 3의 C-C선 단면도,
- <42> 도 7은 종래의 등록특허 제10-0473454호에서 초기 강형재를 도시한 예시도,
- <43> 도 8은 상부 하중재하점과 하부 중앙점에 대한 가접(가용접) 및 고강도 강재가 절단된 상태를 도시한 개략도,
- <44> 도 9a는 고강도 강재가 절단 및 가접상태에서 하중이 재하된 상태와 응력을 도시한 개략도,
- <45> 도 9b는 하중이 재하된 상태에서 절단노치부를 용접하고, 고강도 강재를 강형재에 용접 또는 볼트를 이용하여 강결 접합한 상태를 도시한 예시도,
- <46> 도 10a는 하중을 제거시킬 때의 합성 강재보 및 응력분포를 도시한 예시도,
- <47> 도 10b는 하중재하 및 제거단계를 거친 후 최종적으로 합성 강재보에 도입된 프리스트레스를 도시한 예시도,
- <48> 도 11a는 합성강재보를 턴오버시킨 후 활하중이 재하된 상태의 합성강재보 및 응력분포를 도시한 예시도,
- <49> 도 11b는 턴오버된 합성 강재보에 도입된 프리스트레스에 활하중응력이 추가되었을 때 최종응력상태를 도시한 예시도,
- <50> 도 12는 본 발명에 따른 I빔 세그먼트에 커버플레이트를 덧대어 프리스트레스 I빔 세그먼트를 제작하는 방법으로서, I빔 세그먼트 상하부 플랜지에 커버플레이트를 부착 고정하여 인장 프리스트레스 구역(완성계에서는 압축 프리스트레스 구역)인 상부플랜지에서는 양단부 부분 각각에서 빔길이의 1/300~20/300과 압축 프리스트레스 구역(완성계에서는 인장 프리스트레스 구역)인 하부플랜지에서는 중앙부 부분 빔길이의 1/300~20/300을 완전 용접 또는 볼트 접합한 상태를 도시한 예시도,



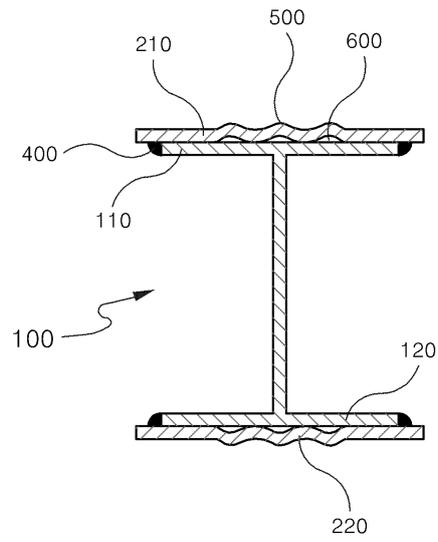
도면3



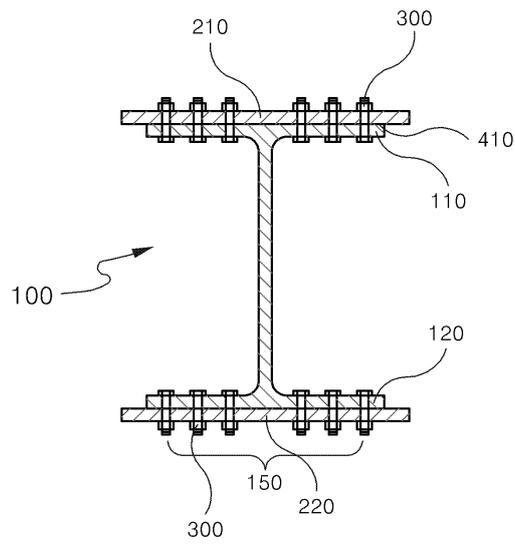
도면4



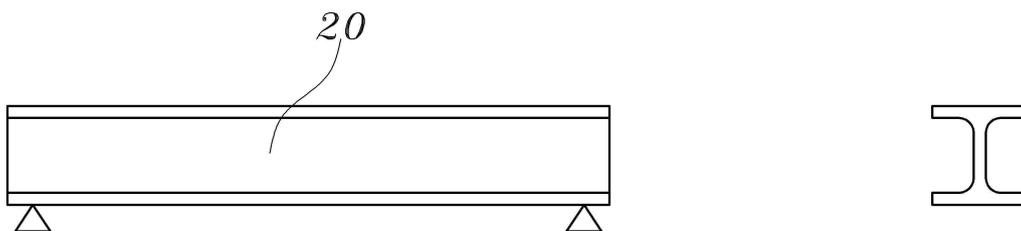
도면5



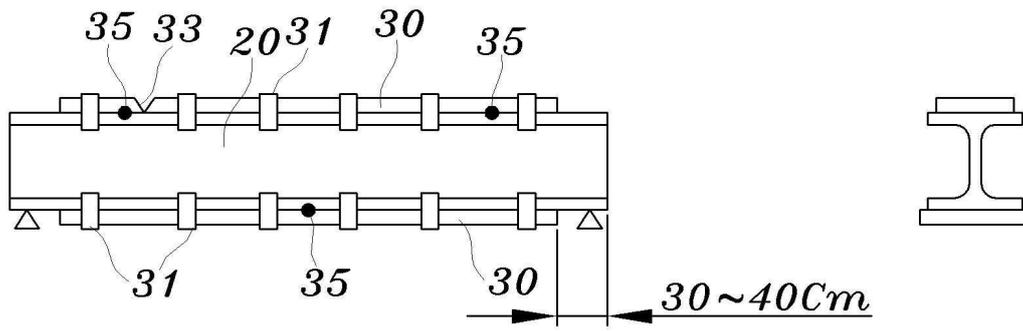
도면6



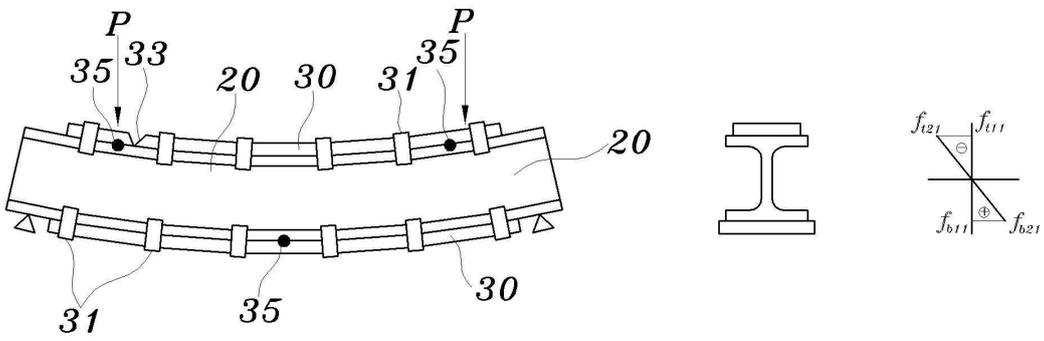
도면7



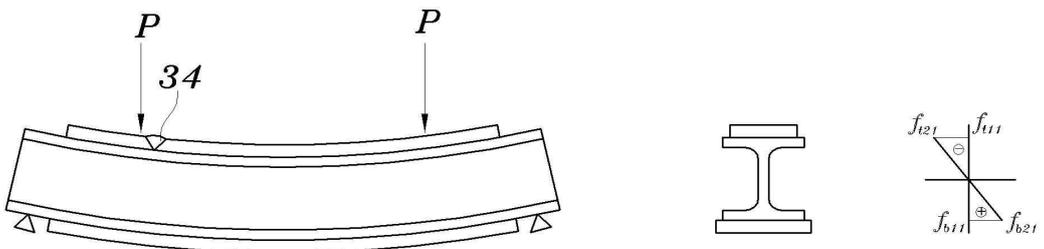
도면8



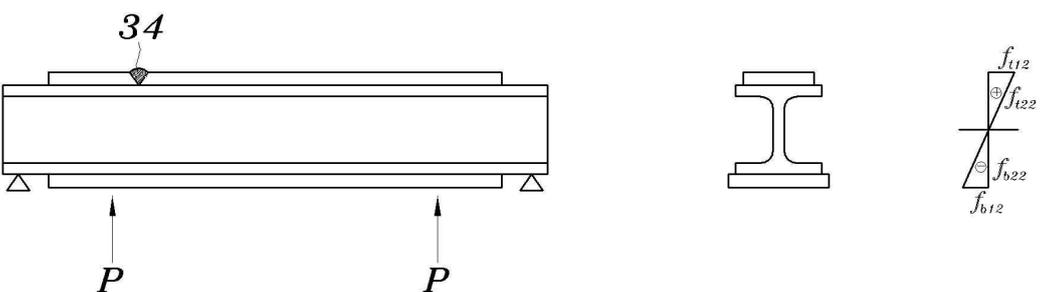
도면9a



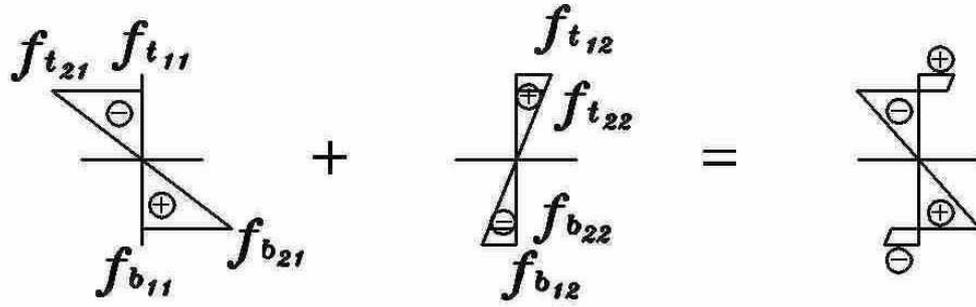
도면9b



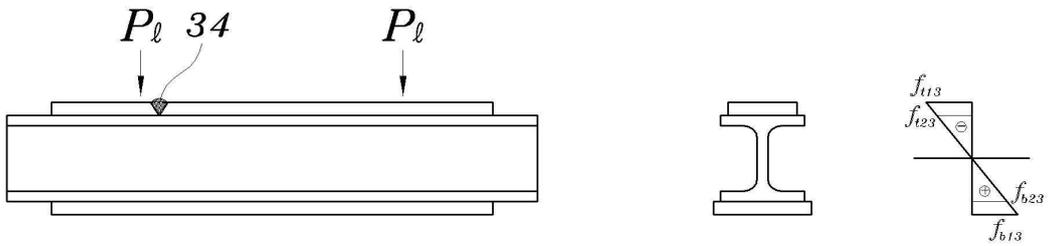
도면10a



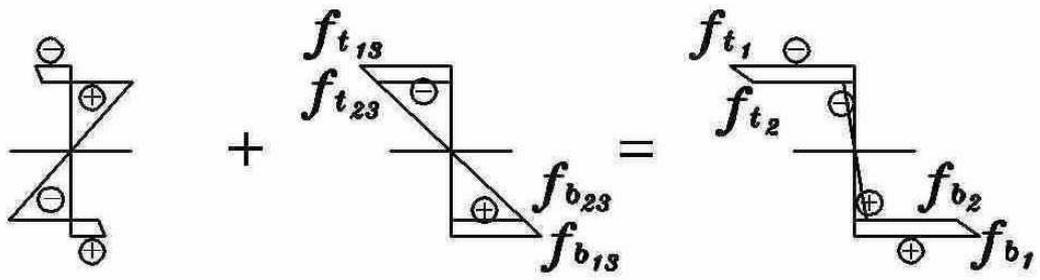
도면10b



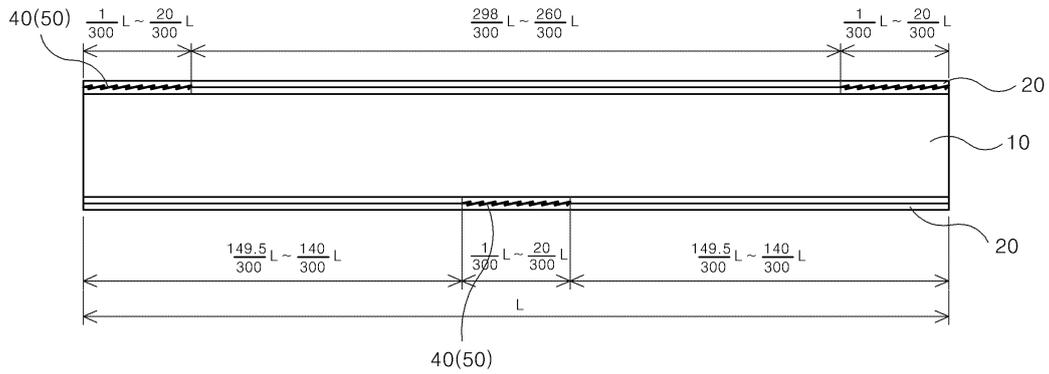
도면11a



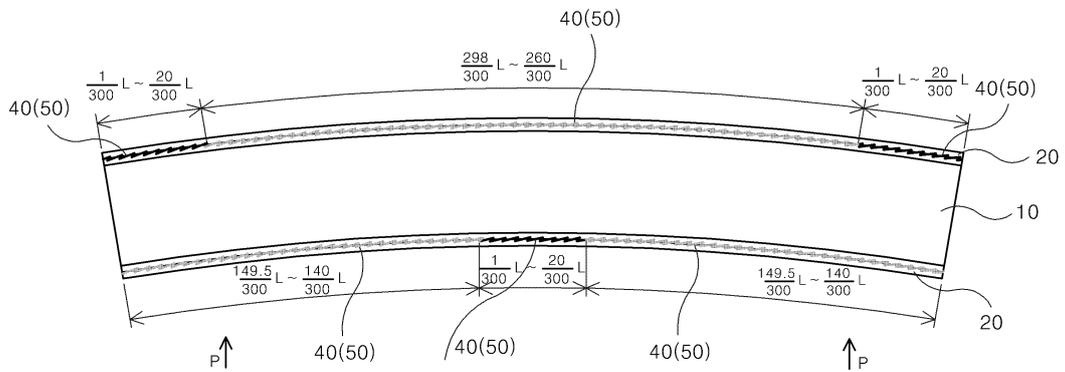
도면11b



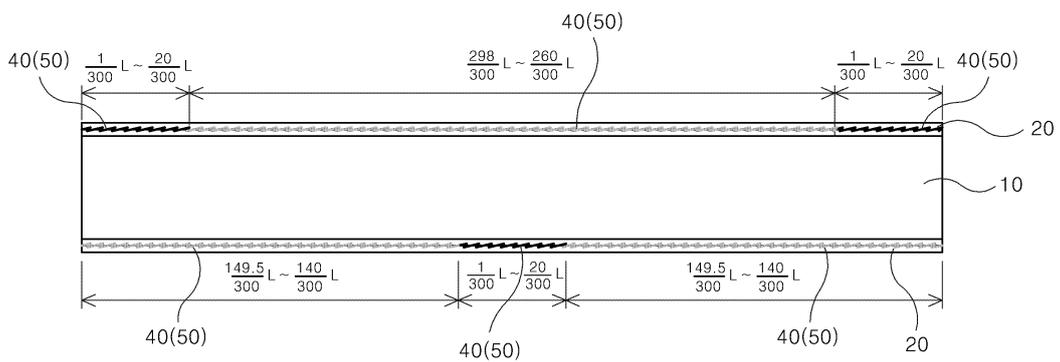
도면12



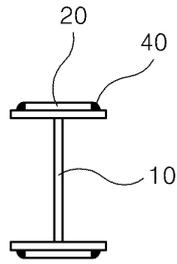
도면13



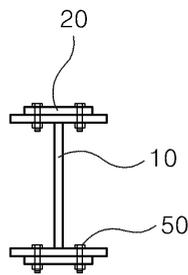
도면14a



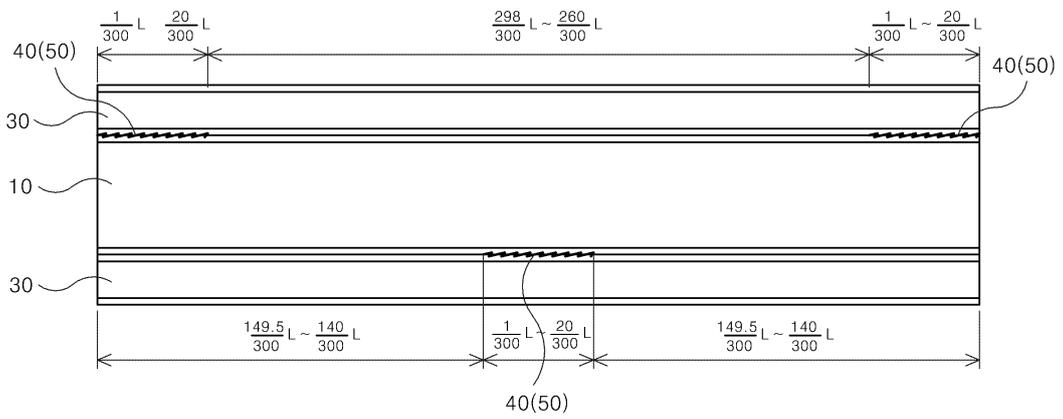
도면14b



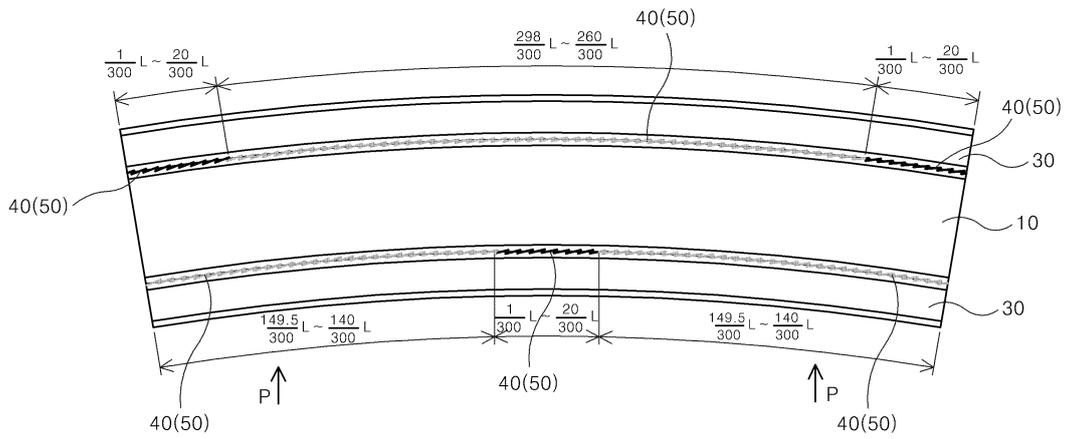
도면14c



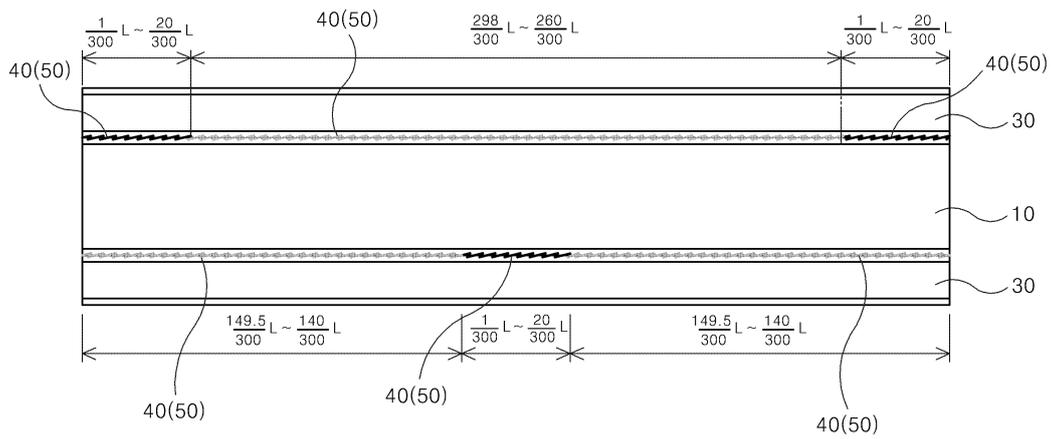
도면15



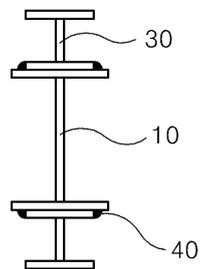
도면16



도면17a



도면17b



도면17c

