



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월30일
<i>E01D 2/02</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0722809
<i>E01D 2/00</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년05월22일

(21) 출원번호	10-2007-0025933	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2007년03월16일	(43) 공개일자
심사청구일자	2007년03월16일	

(30) 우선권주장 1020070025218 2007년03월14일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 주식회사 스틸코리아
서울 서초구 양재동 67-7 동산빌딩 6층

박상현
경기도 용인시 상현동 843 상현마을성우5차아파트 102-402

(72) 발명자 박상현
경기도 용인시 상현동 843 상현마을성우5차아파트 102-402

(74) 대리인 송세근

(56) 선행기술조사문헌	
KR200253561 Y1	KR1020060063221 A
KR1020060057723 A	KR1020060017949 A
KR100679664 B1	KR100639751 B1
KR100610572 B1	KR100561195 B1
KR100506572 B1	KR100480471 B1
JP05179756 A	

심사관 : 권장섭

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 단면강성이 보강된 빔, 단면강성이 보강된 빔을 이용한교량 설치구조 및 교량시공방법

(57) 요약

본 발명은 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브; 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재; 및 상기 플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재가 더 고정 설치되되, 상기 보강리브와 단면보강부재는 수직보강부재 사이에 설치되도록 함으로서 빔의 휨 강성, 좌굴저항능력이 증진되어 전체적인 단면성능이 증대되고 구조적으로 빔의 내구성 향상, 빔의 장지간화, 저 형고화를 이룰 수 있는 단면강성이 보강된 빔, 그 설치구조 및 이를 이용한 교량시공방법에 관한 것이다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

종방향으로 연장된 H형 또는 I형 빔에 있어서, 상기 빔은

양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브; 및 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재가 더 고정 설치되되, 상기 보강리브와 단면보강부재는 수직보강부재 사이에 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 보강리브는 양 플랜지 저면과 상면에 돌출 형성된 플레이트 부재로 형성되어, 보강리브와 단면보강부재가 서로 접하도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔.

청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 보강리브는 횡 방향으로 이격되어 형성된 다수의 봉 형태로 설치되도록 하고, 단면보강부재의 상면에는 보강리브의 상기 이격공간에 삽입되도록 상방돌출부재가 더 형성되도록 하여 상기 사각봉 형태의 보강리브가 상면부재와 엇갈려 결합됨으로서 보강리브와 단면보강부재가 서로 접하도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔.

청구항 5.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 빔의 저면을 포함하는 하부에는 종방향으로 긴장 후 정착되는 긴장재가 더 설치됨으로써 빔에 압축프리스트레스가 더 도입되도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔.

청구항 6.

교량하부구조물;

상기 교량하부구조물 사이에 횡방향으로 서로 이격되어 종방향으로 연장 설치된 빔으로서, 상기 빔의 플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재가 고정 설치되고, 상기 이격된 수직보강부재 사이에 빔의 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브와 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재가 형성된 빔;

상기 수직보강부재에 연결되어 설치된 I형 또는 H형 단면의 형강인 가로빔; 및

상기 빔 상부에 교량상판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 빔은 가설벤트인 교량하부구조물에 설치되고, 상기 빔의 상부에는 복공판인 교량상판이 설치되는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 8.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 보강리브는 양 플랜지 저면과 상면에 돌출 형성된 플레이트부재로 형성되도록 하거나,

상기 보강리브는 횡 방향으로 이격되어 형성된 다수의 봉 형태로 설치되도록 하고, 단면보강부재의 상면에는 보강리브의 상기 이격공간에 삽입되도록 돌출된 상면부재가 더 형성되도록 하여 상기 봉 형태의 보강리브가 상면부재와 엇갈려 결합되도록 함으로서 보강리브와 단면보강부재가 서로 접하도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 9.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 빔의 저면을 포함하는 하부에는 종방향으로 긴장 후 정착되는 긴장재가 더 설치됨으로써 빔에 압축프리스트레스가 도입되도록 하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 10.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 가로빔과 수직보강부재의 연결은

수직보강부재의 플랜지 사이에 가로빔의 양 플랜지가 서로 체결되도록 덧댐판과 볼트 및 너트를 포함하는 체결구에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 11.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 가로빔과 수직보강부재의 연결은

상기 수직보강부재의 복부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판; 및

상기 L형 하부연결판 상면에 하부플랜지가 고정되며, 상부플랜지의 상면이 L형 하부연결판으로부터 상부로 이격되어 수직보강부재의 복부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 상부연결판의 하면에 고정되도록 설치된 가로빔;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 12.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 가로빔과 수직보강부재의 연결은

수직보강부재의 복부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판; 및

상기 L형 하부연결판 상면에 하부플랜지가 고정되며, 상부플랜지의 상면이 그 하면에 고정되도록 수직보강부재의 양 플랜지 내측면에 설치된 L형 상부앵글;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 13.

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 상기 가로빔과 수직보강부재의 연결은

수직보강부재의 복부에 고정되어 돌출 연장된 I형 또는 H형 단면의 연결용 형강; 및

상기 연결용 형강에 연결단부가 체결되도록 덧댐판과 볼트 및 너트를 포함하는 체결구;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조.

청구항 14.

빔의 플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재를 형성시킨 상태에서, 상기 이격된 수직보강부재 사이에 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브와 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재를 형성시킨 상기 빔을 교량하부구조물 사이에 횡방향으로 서로 이격시켜, 종방향으로 연장 설치하고,

상기 이격된 빔의 수직보강부재의 양 플랜지 사이에 H형 또는 I형 형강인 가로 빔의 양 플랜지가 서로 플레이트와 볼트 및 너트를 포함하는 체결구로 서로 연결되도록 하고,

상기 빔 상부면에 복공판을 포함하는 교량상판을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 시공방법.

청구항 15.

빔의 플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재를 형성시킨 상태에서, 상기 이격된 수직보강부재 사이에 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브와 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재를 형성하고, 미리 수직보강부재의 복부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판을 장착시킨 상기 빔을 교량하부구조물 사이에 횡방향으로 서로 이격시켜, 종방향으로 연장 설치하고,

상기 이격된 빔의 수직보강부재에 장착된 L형 하부연결판의 상면에 H형 또는 I형 형강인 가로빔의 하부플랜지를 고정시키고,

상기 가로빔의 상부플랜지의 상면이 하면에 고정되도록 수직보강부재의 양 플랜지 내측면에 L형 상부앵글을 장착하고,

상기 빔 상부면에 복공판을 포함하는 교량상판을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 시공방법.

청구항 16.

플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재를 형성시킨 상태에서, 상기 이격된 수직보강부재 사이에 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된

보강리브와 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재를 형성하고, 미리 수직보강부재의 복부에 고정되어 돌출 연장된 I형 또는 H형 단면의 연결용 형강을 장착시킨 상기 빔을 교량하부구조물 사이에 횡방향으로 서로 이격시켜, 종방향으로 연장 설치하고,

H형 또는 I형 형강인 가로빔의 연결단부와 상기 이격된 빔의 연결용 형강을 덧댐판과 볼트 및 너트를 포함하는 체결구를 이용하여 서로 체결시키고,

상기 빔 상부면에 복공판을 포함하는 교량상판을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 시공방법.

청구항 17.

플랜지 사이에 종방향으로 이격되어 I형 또는 H형 단면의 형강인 수직보강부재를 형성시킨 상태에서, 상기 이격된 수직보강부재 사이에 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브와 상기 보강리브와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L 형강을 포함하는 단면보강부재를 형성시키고, 미리 수직보강부재의 복부하부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판이 장착되며, 상기 L형 하부연결판으로부터 상부로 이격되어 수직보강부재의 복부에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 상부연결판을 장착시킨 상기 빔을 교량하부구조물 사이에 횡방향으로 서로 이격시켜, 종방향으로 연장 설치하고,

상기 이격된 빔의 수직보강부재에 장착된 L형 하부연결판 및 L형 상부연결판의 사이에 H형 또는 I형 형강인 가로빔의 하부플랜지와 상부플랜지를 고정시키고,

상기 빔 상부면에 복공판을 포함하는 교량상판을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 시공방법.

청구항 18.

제 14항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔의 저면을 포함하는 하부에는 종방향으로 긴장 후 정착되는 긴장재가 설치하는 단계가 더 포함되어 빔에 압축프리스트레스가 도입되도록 하는 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 시공방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 단면강성이 보강된 빔, 단면강성이 보강된 빔을 이용한 교량 설치구조 및 교량시공방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로는 압축응력, 압축프리스트레스를 받은 압축, 인장플랜지의 국부좌굴에 대한 저항능력을 향상시킴과 더불어 휨강성도 함께 확보할 수 있으며, 가로빔을 이용하여 횡방향으로 서로 연결시키기 용이한 교량용 거더를 포함하는 구조물용 빔 및 그 설치와 시공방법에 관한 것이다.

구조용 빔으로 사용되는 빔(Beam)은 통상 I형 단면 또는 H형 단면으로 강판을 가공, 용접하여 제작하는 것이 일반적이다.

이러한 빔의 예를 도시한 것이다 도 1a이다.

즉, 구조용 빔으로서 교량용 거더의 예를 들어 설명하면, 상기 도 1a에 도시된 거더(10)는 강재 플레이트 거더로 제작된 것으로서, 상부플랜지(11), 복부(12) 및 하부플랜지(13)로 이루어져 상부, 하부플랜지와 복부는 용접에 의하여 서로 결합된다.

이러한 거더는 교량 형고를 증가 시키지 않으면서도 거더 자체의 강성증가를 위하여 L형 앵글(20)을 복부(12) 양측에 거더 상, 하부로 부착한다.

그러나 상기 상, 하부플랜지와 복부와와의 용접높이 때문에 상기 L형 앵글(20)은 각각 상, 하부 플랜지로부터 다소 하방으로 이격되어 설치될 수밖에 없으며, 이로써 상기 L형 앵글(20)이 거더 연단에 설치되도록 하지 못하기 때문에 단면설계에 있어 구조적으로 다소 불합리하다는 문제점이 지적되었다.

이에 도 1b와 같이 L형 앵글(20)을 거더(10) 복부 중앙에 설치하기도 하는데 이는 구조적으로 중립축을 거더 중앙으로 이동시키기 때문에 구조적으로 비효율적이라는 문제점이 지적되었다.

또한 상기 거더에 있어 일반적으로 설치되는 수직보강재(30)를 도 1c에서 확인할 수 있는데 이를 통상 수직 스티프너(Stiffner)로 지칭하기도 한다.

이때, 이러한 수직 스티프너는 주로 횡방향 국부 좌굴을 방지하기 위하여 설치되는데, 종방향으로 서로 이격되어 수직스티프너 사이의 거리는 국부좌굴에 대한 유효지간장이 된다.

이러한 유효지간장은 최적화(최소화)하는 것이 바람직하지만, 상기 수직스티프너는 통상 강재로서 박판을 이용하기 때문에 그 최적화에는 일정한 한계가 있을 수밖에 없다는 문제점이 있었다.

또한, 상기 수직스티프너인 수직보강재(30)는 도 1d와 같이 가로빔(40)이 연결되는 부위이기도 하는데, 수직보강재(30)와 가로빔(40)을 연결하기 위해서는 다수의 부자재(41, 거셋플레이트 등)가 소요되어 이 또한 거더 시공에 있어 비용증가요인이 발생한다는 문제점이 있었다.

나아가, 거더(10)의 휨 강성을 증가시키기 위하여 도 1e 및 도 1f와 같이 거더의 하부플랜지(13) 저면에 추가 덧댐판(50)을 설치하거나, 하부플랜지 두께(t)를 증가시키는 경우도 있으나, 이로써 증가되는 거더 휨 강성에는 한계가 있을 수밖에 없다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서,

본 발명의 목적은 빔 또는 거더에 있어서 형고가 증가되지 않도록 하면서 휨 강성을 증가시킬 수 있으며, 압축응력부위에 있어 국부 좌굴응력이 발생하는 유효길이(국부유효좌굴장)를 최적화시킬 수 있으면서도 가로빔과의 연결시공이 용이한 단면강성이 보강된 빔, 이를 이용한 교량 설치구조와 교량시공방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 기술적과제를 달성하기 위하여 본 발명은

첫째, I형 또는 H형단면의 빔(거더, 100)에 있어, 양 플랜지(110, 130)에 접하여 빔의 연단에 용이하게 설치될 수 있는 양 플랜지 저면과 상면에 적어도 빔의 플랜지와 복부의 용접높이보다 크도록 돌출되어 종방향으로 연장된 보강리브(140)와 상기 보강리브(140)와 접하도록 빔의 복부에 고정된 L형강을 포함하는 단면보강부재(150)를 설치하고,

상기 단면보강부재(150)와 플랜지와와의 용이하며, 휨 강성을 효과적으로 증진시킬 수 있으면서도, 빔 또는 거더에 의한 교량 형고가 증가되지 않도록 하되, 압축플랜지의 좌굴저항능력을 향상시킬 수 있는 I형 또는 H형단면의 형강인 수직보강부재(200)를 I형 또는 H형단면의 빔의 플랜지 사이에 고정 설치된 단면강성이 보강된 빔이 제공되도록 하였다.

둘째, 상기 수직보강부재의 경우 종래 통상의 박판형인 수직스티프너 대신, H형 또는 I형 단면의 형강제품을 이용함으로써 보다 효율적이고, 경제적인 빔 제작 및 시공이 가능하도록 하였다.

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.

도 2a와 도 2b, 도 3a와 도 3b는 본 발명의 단면강성이 보강된 빔의 예들을 도시한 것이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 단면강성이 보강된 빔과 가로보의 연결예들을 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 단면강성이 보강된 빔의 시공예를 도시한 것이다.

본 발명의 단면강성이 보강된 빔(100, Beam)은 건축용으로 사용되는 경우에는 들보형태로, 토목 교량용으로 사용되는 경우에는 플레이트 거더(Plate Girder)로서 사용될 수 있으며, 바람직하게는 가설교량에 사용되는 강재 거더로 이용될 수 있으나 영구교량 등에 있어 적용을 배제하지는 않지만,

본 발명에서는 교량에 사용되는 예 즉, H형 또는 I형 플레이트 거더로 사용되는 경우로서 영구교량 시공방법을 기준으로 설명한다.

먼저, 상기 교량을 설치하기 위하여 소정의 간격을 두고 도 5와 같이 교각 또는 교대를 포함하는 교량하부구조물(400)을 설치하게 된다.

이러한 교량하부구조물(400)은 후술되는 보강리브(140), 단면보강부재(150) 및 형강인 수직보강부재(200)로 단면 보강된 빔(100)의 양 단부가 얹어져 지지되는 구조물의 역할을 하게 된다.

이에 상기 빔(100)의 전체 길이에 따라 교량하부구조물의 설치간격이 정해지게 되며, 그 폭에 따라 횡 방향으로 빔(100)의 설치개수가 정해질 수 있을 것이다.

도 5의 경우에는 5개의 빔(100)이 가로빔(300)에 의하여 횡방향으로 연결 설치되고 있음을 알 수 있다.

통상 플레이트 거더인 빔(100)은 도 2a 및 도 2b와 같이 상부플랜지(110), 복부(120) 및 하부플랜지(130)가 서로 용접되어 제작된다.

상기 상부플랜지(110)는 특히 거더 자중, 교통하중을 포함하는 활하중과 같은 작용하중에 대하여 압축응력이 발생하게 되므로 본 발명에서는 상기 상부플랜지를 압축플랜지로 지칭하도록 하며, 이와 대비하여 인장응력이 발생하는 하부플랜지(130)를 인장플랜지로 지칭하기로 한다.

이러한 압축플랜지는 압축응력에 효과적으로 저항하기 위한 충분한 휨 강성(중방향)이 확보되어야 하고, 횡방향으로의 국부좌굴에 대하여도 충분한 강성을 확보할 수 있어야 한다.

또한 인장플랜지의 경우에 있어서도 작용하는 인장응력에 대한 휨 강성이 역시 확보되어야 하고, 역시 압축프리스트레스가 도입되는 경우에 있어서 횡방향으로의 국부좌굴에 대하여 충분한 강성을 확보할 수 있어야 한다.

하지만, 통상 압축 및 인장플랜지는 통상 소정의 두께를 가진 강판으로 제작하는 것이 일반적이므로 충분한 휨 강성을 위하여 설치되는 것이 본 발명의 L형 앵글과 같은 단면보강부재(150)이다.

문제는 이러한 단면보강부재(150)는 휨 강성 증대를 위하여 구조적으로 거더의 압축, 인장플랜지에 최대한 근접한 즉 거더의 연단에 설치되어야 하는 것이 바람직하다.

즉, 단면보강부재(150)의 연단설치를 위해서는 단면보강부재(150)가 압축플랜지 및 인장플랜지(110, 130) 저면에 밀착되도록 설치하는 것이 필요하게 된다.

하지만 압축, 인장 플랜지(110, 130)와 빔 복부(120)가 용접에 의하여 연결될 경우 상기 용접높이에 의하여 단면보강부재(150)가 압축 또는 인장플랜지 저면에 접하여 설치될 수 없게 된다는 문제점이 발생하게 된다.

이에 본 발명에서는 도 2a 및 도 2b와 같이 압축, 인장플랜지(110, 130)의 저면 및 상면에 횡방향으로 이격되도록 용접 등의 방법으로 부착시켜 하방 및 상방으로 돌출되도록 보강리브(140)가 형성되도록 한다.

이러한 보강리브(140)는 플레이트 부재(강재 플레이트) 형태로 제작되어 1개 또는 다수개로 구분되어 압축, 인장플랜지(110,130)의 저면 및 상면에 부착시키게 된다.

이때 상기 플레이트 부재 형태로 제작된 보강리브(140)는 압축플랜지와 인장플랜지의 플랜지와 복부간의 용접두께 보다는 약간 큰 두께로 형성되도록 하고, 보강리브(140)의 저면 및 상면에 단면보강부재(150)가 접하도록 하고 있음을 알 수 있으며, 단면보강부재(150)는 빔(100)의 복부에 종방향(길이방향)으로 연장되어 설치볼트 및 너트를 이용(용접에 의할 수도 있다.)하여 용이하게 장착될 수 있도록 L형 형강을 이용하고 있음을 알 수 있다.

나아가 상기 보강리브(140), 단면보강부재(150)는 빔(100) 제작 시 미리 그 위치를 세팅하여 빔(100)에 장착되도록 하는 것이 그 제작 및 비용적인 측면에서 바람직할 것이다.

나아가 본 발명의 보강리브(140)는 도 3a 및 도 3b와 같이,

봉 형태로 제작하여 설치하되, 상기 보강리브(140)는 압축, 인장플랜지(110,130) 저면 및 상면에 종방향으로 연장되도록 형성되도록 하되 역시 하방 돌출깊이는 적어도 압축, 인장플랜지와 복부 연결부에 형성되는 용접높이보다 크도록 형성시키게 된다.

또한 보강리브(140)를 구성하도록 압축, 인장 플랜지(110,130) 저면과 상면에 횡 방향으로 서로 이격시켜 상기 이격 공간에 단면보강부재(150)의 상방돌출부재(151)가 삽입되도록 한다.

이에, 상기 상방돌출부재(151)가 이격 공간에 삽입되어 결국 봉 형태의 보강리브(140)와 상방돌출부재(151)들은 서로 엇갈려 결합됨으로서 단면보강부재(150)가 압축, 인장 플랜지(110,130)와 접하여 설치되도록 함으로서 단면보강부재(150)가 최종 플레이트 거더의 연단에 배치될 수 있게 되며, 봉 형태의 보강리브(140)와 상방돌출부재(151)는 서로 슬라이딩되도록 하면서 단면보강부재(150)를 빔(100)의 복부에 용접시켜 서로 밀착 고정되도록 할 수 있을 것이다.

결국, 상기 단면보강부재(150), 보강리브(140)에 의하여 효과적으로 본 발명의 플레이트 거더인 빔의 휨 강성은 한층 배가될 수 있게 된다.

또한 상기 보강리브(140)는 단면보강부재(150)가 압축, 인장플랜지 하방과 상방에 위치하므로 거더의 형고를 증가시키는 요인으로 기능하지 않을뿐더러, 압축, 인장 플랜지 저면에 횡방향으로 이격되어 배치되므로 압축응력에 대한 국부좌굴에 대한 저항부재로서도 기능하게 되어,

결국, 본 발명의 보강리브(140)는 단면보강부재(150)와 더불어 거더의 휨 강성 나아가 특히 국부좌굴 저항을 증진시킬 수 있음을 알 수 있다.

이러한 보강리브(140)의 국부좌굴저항능력을 보다 확실하게 확보하기 위한 구성이 본 발명의 H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)이다.

상기 H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)는 통상의 수직 스틱프너 역할을 하는 것이지만, 본 발명에 있어 기술적 특징은 H형 또는 I형 단면의 형강제품으로 제작되어 설치된다는 것이다.

이러한 H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)는 도 1c와 같이 수직 스틱프너 역할을 기본적으로 하게 되지만,

본 발명에 있어서는 H형 또는 I형 단면의 형강제품을 이용한다는 것에 그 기술적 특징이 있다.

즉, 도 1c 같이 종래에는 박판 형태의 수직보강부재를 빔(거더)의 상부와 하부플랜지 사이 복부에 걸쳐 용접되도록 하였으나,

이러한 박판 형태의 수직보강부재는 압축플랜지와 인장플랜지와 접촉면적이 작아 횡방향 좌굴과 같은 변형을 효과적으로 제어할 수 없다는 문제점이 있어,

본 발명에서는 수직보강부재(200)를 상부플랜지(210), 복부(220) 및 하부플랜지(230)로 구성되는 H형 또는 I형단면의 형강제품을 그대로 이용함으로써 압축, 인장플랜지 사이에 접하는 접촉 면적이 커질 수 있도록 하여 수직보강부재의 설치가 용이 할 뿐만 아니라, 그 자체 강성도 크기 때문에, 압축플랜지에 발생하는 좌굴(압축 프리스트레스가 도입될 경우 포함)에 대하여 구조적으로 보다 효과적으로 저항할 수 있도록 하게 된다.

나아가, 이러한 형강인 수직보강부재(200)는 현장에서 고철로 처리되는 것을 이용할 수도 있어 재활용이 가능한 제품을 이용할 경우 그 제작 및 설치비용을 크게 절감할 수 있게 된다.

이러한 H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)는 빔(100)의 플랜지 사이에 길이방향으로 이격되도록 다수를 설치할 경우, 종래의 박판형 수직보강부재와 비교하여 그 이격거리(국부유효 좌굴장)를 최적화할 수 있어

종래 다수의 박판형 수직보강부재 설치를 위한 노고를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 구조적으로도 H형 또는 I형단면의 수직보강부재 사이 거리인 국부유효좌굴장이 최적화되어 압축플랜지의 국부좌굴에 보다 효과적으로 저항할 수 있게 된다.

나아가, 종래의 박판형 수직보강부재와 비교하여 좌굴에 대한 저항성능이 크게 향상될 수 있기 때문에, 빔(100)의 단면을 매우 효율적이면서도 경제적으로 설계할 수 있게 된다.

이에 본 발명의 빔(100)에 있어서는 먼저 수직보강부재(200)를 빔(100)의 플랜지 사이에 미리 설치해 놓고, 상기 수직보강부재(200) 사이에 종방향으로 위에서 살펴본 보강리브(140)와 단면보강부재(150)가 세팅되어 빔 제작 시 미리 설치되도록 하게 된다.

또한 상기 H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)는 가로빔(300)과의 연결 작업에 있어서,

H형 또는 I형단면의 형강인 수직보강부재(200)의 각 플랜지(210,230) 및 복부(220)에 직접 가로빔(300)을 연결시킬 수 있기 때문에,

가로빔(300)과의 연결에 있어 시공성 및 작업성이 매우 증진될 수 있을뿐더러, 수직보강부재(200)와의 연결면적을 충분히 확보할 수 있어 가로빔(300)도 역시 I형 또는 H형 단면인 형강제품을 이용할 수 있게 된다.

이에 가로빔(300)의 횡방향 지지능력을 크게 증진시킬 수 있어 많은 인력품과 비용이 소요되는 다수의 가로빔 설치작업을 최적화시킬 수 있게 된다.

이러한 H형 또는 I형단면의 수직보강부재(200)와 가로빔(300)과 연결구성을 살펴보면,

도 4a와 같이, 먼저 수직보강부재(200)의 복부(220)에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판(510)을 용접 등의 방법으로 고정시키게 된다.

이러한 L형 하부연결판(510)은 미리 수직보강부재(200)의 복부(220)에 미리 장착되도록 함으로서 현장 공정을 최소화 하는 것이 바람직하다.

이에 L형 하부연결판(510)을 포함하는 수직보강부재(200)가 장착된 빔(100)을 교량하부구조물(400) 사이에 도 5와 같이 종방향으로 양단 지지되도록 거치되도록 하되 교량하부구조물(400) 상부면에 횡방향으로 다수 이격시켜 설치하게 된다.

다음으로는 횡방향으로 이격된 빔(100)의 수직보강부재(200) 사이에 가로빔(300)을 연결시키게 된다.

예컨대, 미도시 하였지만, 가로빔(300)의 하부플랜지가 L형 하부연결판(510)의 돌출된 수평판(511)의 상면에 접하도록 설치한 후 연결볼트 및 너트와 같은 체결구를 이용하여 고정시키게 되며,

가로빔(300)의 상부플랜지의 상면은 수직보강부재(200)의 양 플랜지(210,230)의 내측면에 역시 상기 체결구에 의하여 일측면이 고정된 L형 상부앵글(520) 각각의 저면에 접하여 체결구에 의하여 고정되도록 하게 된다.

또한 도 4b와 같이, 먼저 수직보강부재(200)의 복부(220)에 가로빔(300)과 동일한 I형 또는 H형 단면의 형강인 연결강재(520)의 단부면이 접하여 용접에 의하여 고정되도록 할 수도 있다.

역시 이러한 연결강재(520)는 수직보강부재(200)를 빔(100)에 설치할 때 함께 설치되도록 함이 바람직하며, 연결강재(520)를 덧댐판 및 연결볼트와 너트를 포함하는 체결구에 의하여 미도시된 가로빔(300)과 서로 연결되도록 함으로서 가로빔(300)이 빔(100) 사이에 설치될 수 있도록 하게 된다.

또한, 도 4c와 같이, 수직보강부재(200)의 양 플랜지(210,230) 사이에 미도시된 가로빔(300)의 양 플랜지가 서로 체결되도록 볼트 및 너트를 포함하는 체결구를 이용할 수 있다.

또한, 도 4d와 같이, 먼저 수직보강부재(200)의 복부(220)에 수평판이 돌출되도록 설치된 L형 하부연결판(510)을 용접 등의 방법으로 고정시키고, 가로빔(300)의 하부플랜지(330)가 L형 하부연결판(510)의 돌출된 수평판(511)의 상면에 접하도록 설치한 후 연결볼트 및 너트와 같은 체결구를 이용하여 고정시키게 된다.

이때 수직보강부재(200)의 복부(220) 상부에 L형 하부연결판(510)으로부터 이격되어 서로 대향되도록 L형 상부연결판(530)을 설치시키게 되며,

상기 L형 상부연결판(530)의 저면에 미도시된 가로빔(300)의 상부플랜지 상면이 접하여 체결구에 의하여 고정되도록 하게 된다.

위에서 살펴본 것과 같이 다양한 수단에 의하여 수직보강부재(200)가 보강된 빔(100) 사이에 가로빔(300)을 설치하게 되며,

특히 도 5는 아무런 부가적이 부재 없이 가로빔(300)을 수직보강부재(200)에 체결구로 연결시키는 도 4c에 의한 방법으로 설치하여 교량이 시공된 상태를 도시한 것이다.

즉, 교량하부구조물(400) 상부에는 빔(100)이 종방향으로 연장되어 형성되게 되며, 횡방향으로 가로빔(300)에 의하여 서로 구속되어 이격 설치될 수 있게 된다.

이에 미도시 하였지만 빔 하부면 양 단부에 통상 사용되는 긴장재용 정착장치를 설치하고, 적어도 1개의 긴장재를 통상의 정착장치 사이에 세팅한 후, 긴장 후 정착시킴으로서 빔에 압축프리스트레스가 더 도입되도록 함으로서 빔 하부에 작용하중에 의한 인장응력을 상쇄시켜 빔의 장지간과 및 빔의 형고를 더욱 낮추어 제작, 시공할 수 있도록 할 수 있다.

다음으로는 상기 빔(100) 상부면에 교량의 슬래브(600)를 형성시키게 되며, 만약 가설교량의 경우에는 상기 슬래브(600)는 복공판(600)으로 대체될 수 있을 것이다. 이러한 복공판 양 측면에는 보호난간 등이 추가로 설치되도록 할 수 있다. 이에 최종 가설교량이 완공될 수 있음을 알 수 있게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 단면강성이 보강된 빔을 이용하는 경우, 빔의 휨 강성, 좌굴저항능력이 증진되어 전체적인 단면성능이 증대되어 구조적으로 빔의 내구성 향상, 빔의 장지간화, 저 형고화를 이룰 수 있어 경제적인 거더 제작을 통한 교량시공 등이 가능하게 되며, 단면성능이 증진되어 소수 주형이 가능하고 교량상부구조로서 그 자중이 크지 않아 종국적으로는 교량하부구조의 공사비도 절감할 수 있게 된다.

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 기술 분야에서 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.

도면의 간단한 설명

도 1a, 도 1b, 도 1c, 도 1d, 도 1e 및 도 1f는 종래의 강성이 보강된 빔의 예들을 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 단면강성이 보강된 빔의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 단면강성이 보강된 빔의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 4a, 도 4b, 도 4c 및 도 4d는 본 발명의 빔에 가로빔을 연결시키는 예를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 빔을 이용한 교량시공 상태의 예를 도시한 것이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100:빔 140:보강리브

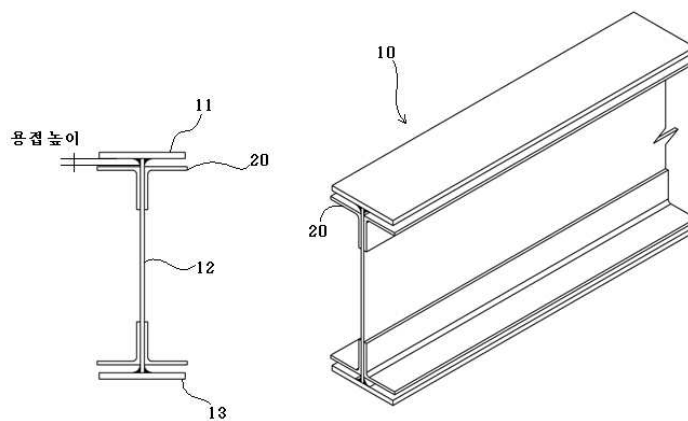
150:단면보강부재 151:상방돌출부재

200:수직보강재 300:가로빔

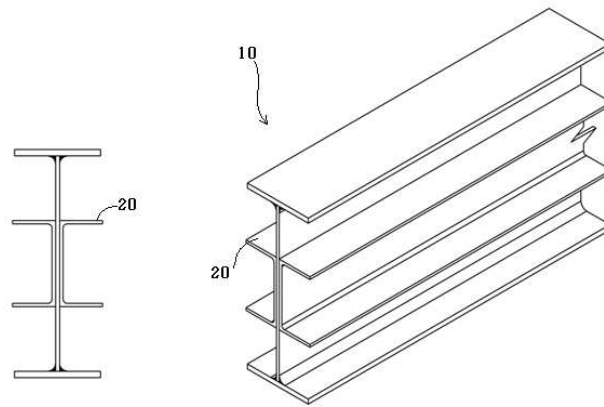
400:교량하부구조물

도면

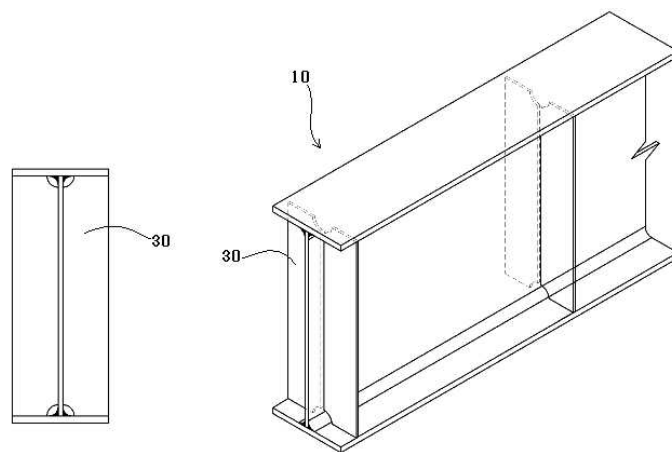
도면1a



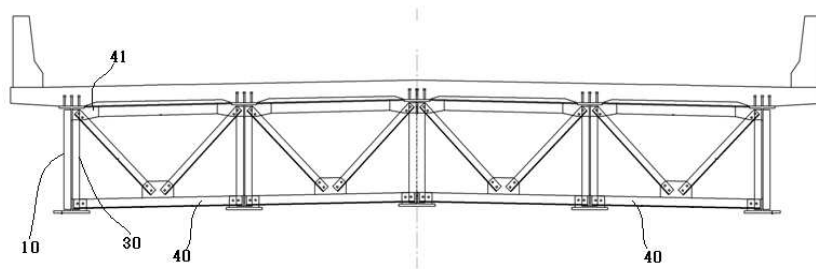
도면1b



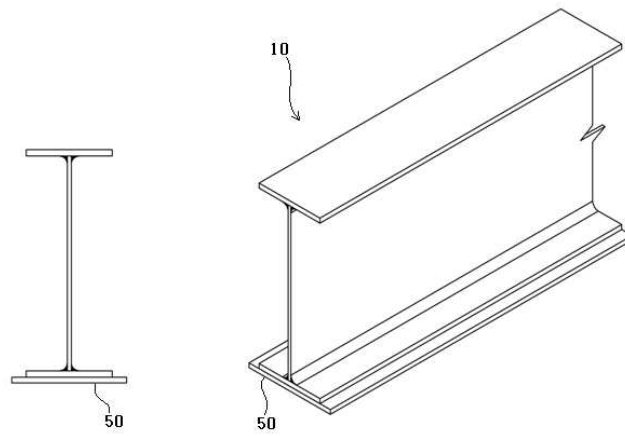
도면1c



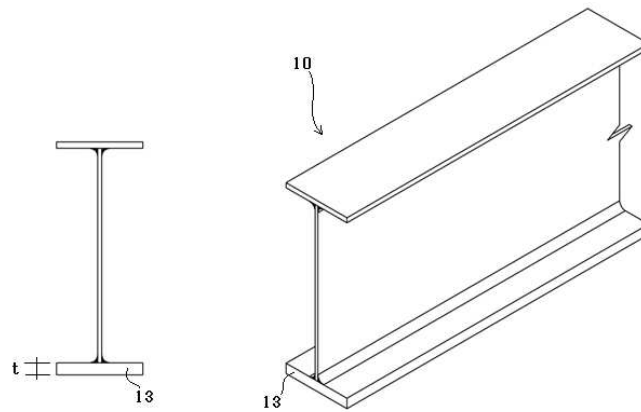
도면1d



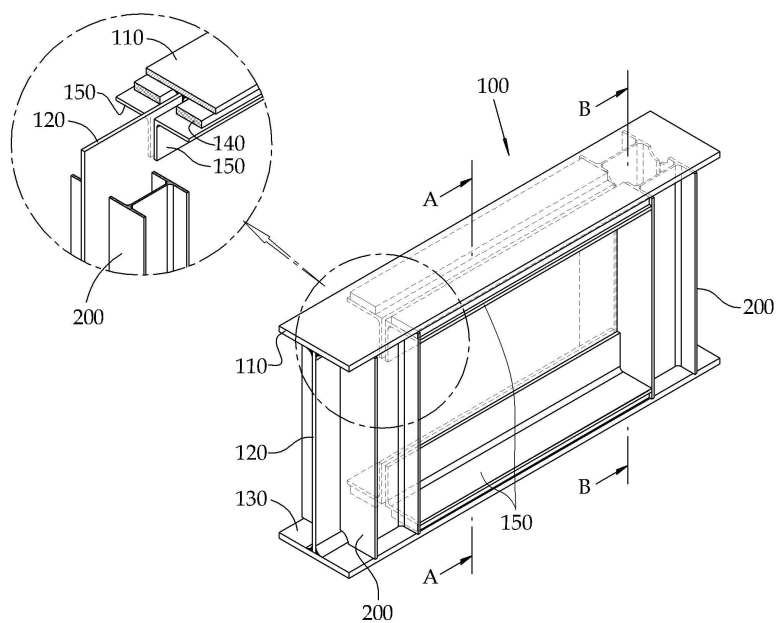
도면1e



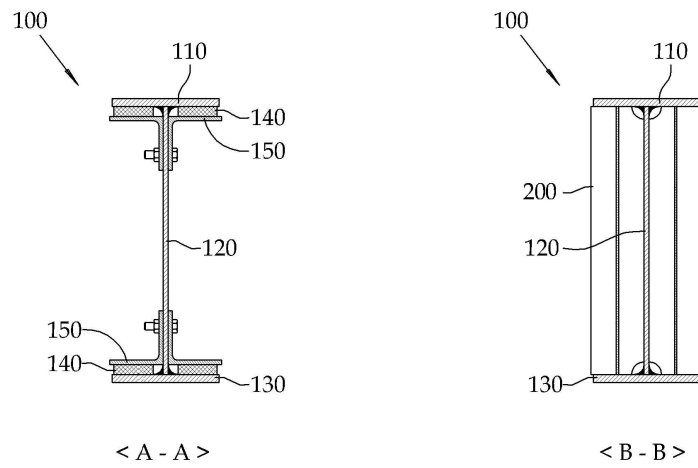
도면1f



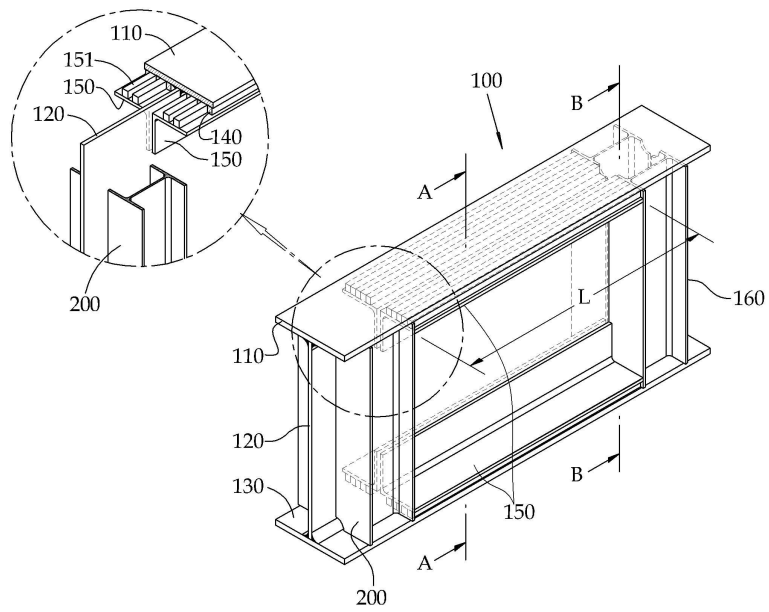
도면2a



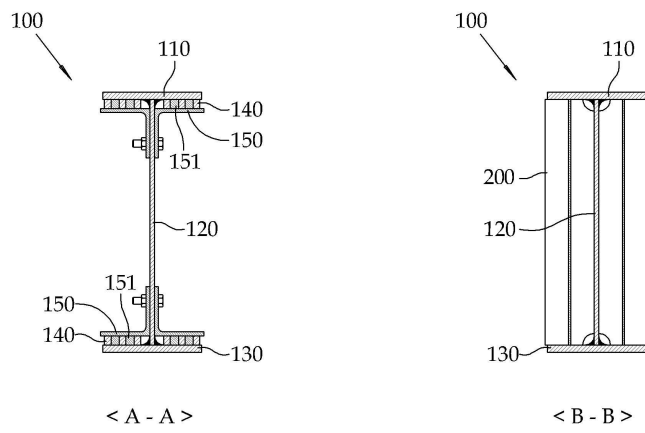
도면2b



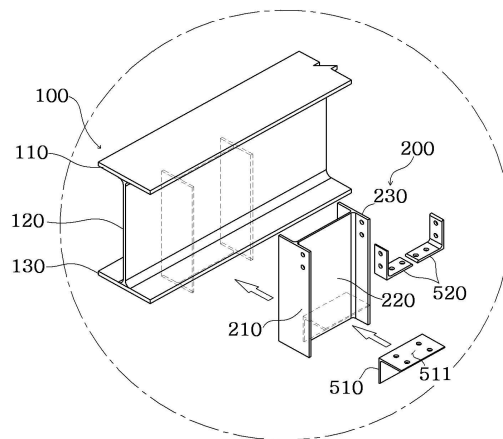
도면3a



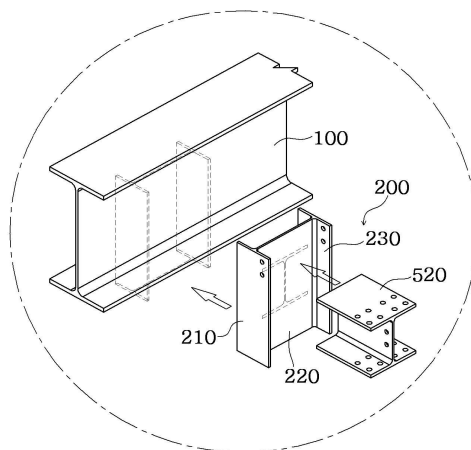
도면3b



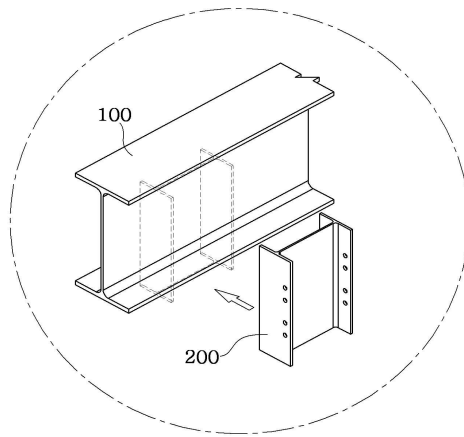
도면4a



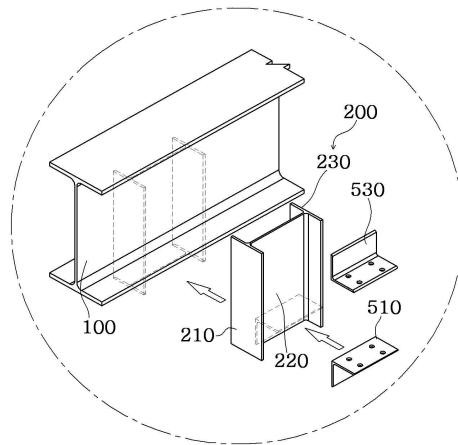
도면4b



도면4c



도면4d



도면5

