

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
E01D 2/02

(45) 공고일자 2005년03월14일  
(11) 등록번호 10-0473454  
(24) 등록일자 2005년02월17일

(21) 출원번호 10-2004-0095552  
(22) 출원일자 2004년11월20일

(65) 공개번호  
(43) 공개일자

(73) 특허권자 강창구  
경기도 성남시 분당구 분당동(셋별마을) 우방아파트 302-902

(72) 발명자 강창구  
경기도 성남시 분당구 분당동(셋별마을) 우방아파트 302-902

(74) 대리인 이재갑

심사관 : 이기완

(54) 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법

요약

본 발명은 건축 및 토목구조물의 구조부재인 프리스트레스 강재보를 제작하는 방법에 관한 것으로, 하중이 재하된 상태에서 프리스트레스 도입시 강형재와 고강도강재를 강결할 때 강형재와 고강도강재의 일체거동을 유도하기 위한 목적으로 하중재하시 절단노치부를 적용함과 아울러 가접방식을 개선한 제작방법에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명에서는 건축물이나 토목구조물에 슬래브를 지지하는 강재보가 제작되는 방법에 있어서, 강형재(20)를 준비하는 강형재 준비단계(S100)와, 상기 강형재(20)에 절단노치부가 형성된 고강도 강재를 상하부에 가접하되 상부는 하중재하점 위치에서 가접하고 하부는 중앙부에서 가접하는 가접단계(S110)와, 고정구에 의해 고강도 강재와 강형재를 고정하고 고정구와 고강도 강재의 사이에 썸을 삽입하여 더욱 고정하는 고정단계(S120)와, 고정된 강형재와 고강도강재로 이루어진 고정구조물의 상단에 압축응력이 작용하고 하단에 인장응력이 작용하도록 중앙부를 중심으로 대칭으로 하여 2개의 하중을 재하하되 고강도 강재의 상면에는 절단노치부가 형성된 상태로 재하하는 하중재하단계(S130)와, 상기 절단노치부는 용접에 의해 접합되며 상기 강형재의 상부와 하부에는 각각 고강도 강재(30)가 강결접합되는 접합단계(S140)와 강결접합된 합성 강재보에 재하중인 하중을 해제하여 프리스트레스를 도입하는 해제단계(S150)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안된다.

대표도

도 4

색인어

절단노치부, 프리스트레스, 합성강재보, 강형재, 고강도강재, 가접

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2는 종래의 프리스트레스 공법이 적용된 강재보를 나타내는 단면도이고,

도 3은 본 발명에 따른 초기 강형재를 도시한 것이며,

도 4는 상부 하중재하점과 하부 중앙점에 대한 가접(가용접) 및 고강도 강재가 절단된 것을 나타낸 개략도이고,

- 도 5a는 고강도 강재가 절단 및 가접상태에서 하중이 재하된 상태와 응력을 도시한 개략도이며,
- 도 5b는 하중이 재하된 상태에서 절단노치부를 용접하고 고강도 강재를 강형재에 용접 또는 볼트를 이용하여 강결합한 상태를 나타낸 개략도이며,
- 도 6a는 하중을 제거시킬 때의 합성 강재보 및 응력분포를 도시한 것이고,
- 도 6b는 하중재하 및 제거단계를 거친 후 최종적으로 합성 강재보에 도입된 프리스트레스를 도시한 것이고,
- 도 7a는 합성강재보를 턴오버시킨 후 활하중이 재하된 상태의 합성강재보 및 응력분포를 도시한 것이고,
- 도 7b는 턴오버된 합성 강재보에 도입된 프리스트레스에 활하중응력이 추가되었을 때 최종응력상태를 도시한 것이고,
- 도 8a는 합성전 고강도 강재와 형강의 플랜지 간의 밀착에 의한 공극발생 방지를 위하여 썸머로 고정된 것을 도시한 것이고,
- 도 8b는 보 단부의 공강도 강재 미부착부분을 이용하여 현장 볼트용접을 한 상태의 단면도 및 측면도를 도시한 것이고,
- 도 9a, 도 9b는 고강도 강판과 강형재의 일체거동을 위해 재하점 주위의 고강도강판을 절단한 상태의 다양한 예를 보여주는 예시도이며,
- 도 10은 본 발명에 따른 ULPS 강재보가 연속교의 지점부에 위치할 때의 제작방법을 단계별로 도식화한 것이며,
- 도 11은 본 발명에 따른 ULPS 강재보의 단순교 및 연속교의 중앙부에 위치할 때의 제작방법을 단계별로 도식화한 것이며,
- 도 12a 및 도 12b는 본 발명에 따른 ULPS 강재보의 단순교 및 연속교에서의 배치상태를 도시한 것이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

- 10, 40 : 합성강재보 20 : 강형재
- 30 : 고강도강재 31, : 고정구
- 32 : 썸머 33 : 절단노치부
- 34 : 용접부 35 : 가접부
- 36 : 채움재 37 : 덧담판

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 건축 및 토목구조물의 구조부재 및 그 제작방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하중이 재하된 상태에서 프리스트레스 도입시 강형재와 고강도강재를 강결합할 때 강형재와 고강도강재의 일체거동을 유도하기 위한 목적으로 가접할 때 절단노치부를 적용함과 아울러 가접방식을 개선한 제작방법에 관한 것이다.

일반적으로, 슬래브(Slab)를 횡방향으로 지지하기 위한 강재 보(Steel beam)에는 자중 및 활하중에 의한 처짐을 고려하여 소정 간격마다 기둥이 연결된다. 이렇게 소정 간격마다 설치되는 기둥은 건축물 및 토목 구조물의 설계 및 미관의 가변성을 저하시키고 공사비를 상승시키는 요인이 되고 있다. 최근에는 건축물 및 토목 구조물의 기둥을 줄일 수 있게 하는 방안으로 프리스트레스 공법과 프리플렉스 공법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 적용한 건축물과 토목 구조물이 나타나고 있다.

프리스트레스(Prestress) 공법과 프리플렉스(Preflex) 공법은 자중에 의한 강재 보의 휨 모멘트를 반대방향의 휨 모멘트(Bending moment)를 가지는 프리스트레스를 가하여 상쇄하게 된다. 프리스트레스 공법은 교량과 같은 토목 구조물에 적용되고 있으며, 도 1과 같이 H 빔(1)의 하부 양끝단에 고정부재(2a,2b)를 설치하고 소정의 인장력을 가지는 인장선(3)의 양끝단을 고정부재(2a,2b)에 고정하게 된다.

그러나 도 1의 방식은 H 빔의 하부에 설치된 인장선(3)에 의해 프리스트레스가 적용된 강재보는 인장선(3)과 고정 부재의 폭 만큼 강재보의 폭 즉, 형고가 높아지는 단점이 있다. 한편 강재보 내에 장착부재와 보강관의 용접설치 등의 작업을 하는 경우 공기 지연 및 자재량 증가의 문제점이 있다.

한편 강재보의 상부에 고강도강재를 접합하는 프리스트레스 강재보에 대한 기술도 있는데, 도 2는 프리스트레스를 도입하기 위한 보강관 부착방법에 관한 기술이 개시되어 있다. H형 압연강재보에 프리스트레스를 도입하여 정모멘트 부재를 제작하는 과정에서 H형 압연강재(10)에 일정한 솟음을 주고 양측단부에 50cm정도 연장되게 형성한 가부재(25)를 설치하며 일정구간마다 수직 보강재(21)를 설치하고 H형 압연강재(10) 하부(23)의 양측단의 일정위치에 일정개수의 볼트구멍(22)을 형성하고 양측단의 볼트구멍(22)이 형성된 위치에 고강도 강판(26)을 가볼트 조립하고 중앙의 고강도 강판(26)은 가용접하여 추후 완전용접 내지는 완전볼트 조립하는 것이다. 이 때 가용접 내지가 볼트 조립하는 이유는 고강도 강재가 강형재에 밀착고정되어 프리스트레스 도입효과를 높이기 위한 것인데, 가용접 혹은 가볼트 조립하는 경우 판이 상대적으로 밀리거나 고강도강재가 강형재에 압착고정되지 않고 이탈되는 단점이 있다.

등록실용신안(출원번호:20-2004-0012143호)에서 형고의 장지간보를 가능하도록 하기 위해 강재보의 상부와 하부에 탄성재인 강형재와 상하부에 고강도강재가 강결 접합되며 상기 강형재는 중앙부가 상방향으로 휘어진 프리플렉스보에 상단압축응력이 작용하도록 한 상태에서 상기 고강도강재와 강결접합된 상하부고정 프리플렉스 강재보를 제안하였다. 이러한 상하부고정 프리플렉스 강재보의 제작에서 효과적으로 프리스트레스를 도입하기 위해 새로운 제작방법이 요구되고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 일반 강형재 및 프리플렉스보에 하중을 재하하여 고강도의 강재를 강결접합하는 단계에서 고강도강재가 강형재의 상하부에 밀착고정되어 프리스트레스의 도입을 극대화되는 강재보의 제작방법을 제공하는데 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법에서는, 건축물이나 토목구조물에 슬래브를 지지하는 강재보가 제작되는 방법에 있어서, 강형재(20)를 준비하는 강형재 준비단계(S100);와 상기 강형재(20)에 절단노치부가 형성된 고강도 강재를 강형재의 길이방향에 따라 상부는 재하점 위치에서 가접하고 하부는 중앙부에서 가접하는 가접단계(S110);와 고정구(31)에 의해 고강도강재와 강형재를 고정하고 고정구와 고강도 강재의 사이에 췌기(32)를 삽입하여 더욱 고정하는 비합성 고정단계(S120);와 고정된 강형재와 고강도강재로 이루어진 고정구조물의 상단에 압축응력이 작용하고 하단에 인장응력이 작용하도록 중앙부를 중심으로 대칭으로 하여 짝수개의 하중을 재하하고 고강도 강재의 상면에는 절단노치부가 형성된 상태로 재하하는 하중재하단계(S130);와 상기 절단노치부는 용접되며 강형재의 상부와 하부에 각각 고강도 강재(30)가 볼트 또는 용접으로 강결접합되는 접합단계(S140);와 강결접합된 합성 강재보에 재하중인 하중을 해제하여 프리스트레스를 도입하는 해제단계(S150);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안된다.

또한 본 발명에 따른 강재보의 제작방법에서, 상기 절단노치부는 고강도강재의 재하하중점에 인접하여 형성하되 횡 단면을 따라 절단되거나 혹은 재하하중점 주위부를 둘러싸면서 절단되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안된다.

또한 본 발명에 따른 강재보의 제작방법에서, 상기 고강도강재는 강재 H빔 이나 혹은 강재 I빔 혹은 강판으로 형성된 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안된다.

또한 상기 하중재하단계에서 중앙부를 중심으로 두 지점에서 하중을 재하하고 강형재의 길이를 L이라 할 때 L/4, 3L/4에서 각각 하중이 재하되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제안된다.

한편 본 발명에서는 단순교의 현장가설공법이 제안되는데, 이는 상기 프리스트레스가 도입된 합성강재보를 180도 회전하여 상부와 하부를 위치를 바꾸는 턴오버 단계(S260);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 연속교의 현장가설공법에서는,

상기 프리스트레스가 도입된 합성강재보들을 지점부에 배치하는 단계;와

상기 프리스트레스가 도입된 또 다른 합성강재보들을 180도 회전시켜 기둥사이의 지간부에 배치하는 단계;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시 예들을 예시도면을 참고하여 상세히 설명하고자 한다.

본 발명의 제1실시예에 따른 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제조방법을 살펴보면 우선 도 3은 일반강형재(20)를 나타낸다. 따라서 상기 초기 강형재는 응력이 작용하지 않는다. 첫 번째 단계는 위와 같은 강형재와 고강도강재를 준비하는 단계이며 상기 강형재는 도3과 같이 일반적으로 강재 H빔을 사용한다. 본 발명에서는 또한 상기 강형재가 미리 상방향으로 휘어진 프리플렉스보로 적용하는 것이 가능하다.

도4는 강형재의 상하부에 고강도 강재를 가접합시키는 가접단계(S110)를 도시한 상태이다. 가접점(35)이 도시되어 있으며 가접을 이용하여 임시로 접합시키고 합성시까지 강형재의 플랜지와 고강도 강재가 일체로 거동해야 한다. 재하하중을 수직하방으로 가할 때 상부 고강도강재와 강형재를 가접시키는 가접의 위치는 하중재하점에서 한

다. 본 발명에서는 재하하중을 2군데서 하게 되는데 재하하중이 작용하는 위치는 중앙부를 중심으로 대칭이며 서로 일정거리 이격되는 것이 바람직하다. 또한 하부고강도강재와 강형재가 가접되는 위치는 빔의 중앙부로 한다. 중앙부를 대칭으로 재하하중을 가할 시에는 중앙지점에서는 처짐각이 발생되지 않으므로 처짐각으로 인해 고강도강재와 강형재의 이탈을 최대한 방지할 수 있기 때문이다.

또한 본 발명에서는 상부에 작용하는 하중점의 위치를 빔을 기준으로 L/4, 3L/4의 지점에 위치시키는 것이 바람직하다. 하부고강도강재의 중앙에 가접점이 있으므로 가접점의 위치를 빔의 길이에 따라 일정거리 이격시킨 지점이다.

비합성 고정단계(S120)에서는 강형재와 고강도강재를 고정시키는 기능을 수행하는데 고정구(31)에 의해 고강도강재와 강형재를 고정시키고 고강도강재와 고정구 사이에 썸(32)를 이용하여 더욱 고정시키게 된다. 고정구에는 별도의 고정장치가 있을 필요가 없고 테이퍼진 형상으로 된 썸에 의해 고강도강재와 강형재가 압착된다. 또한 도 4에서 알 수 있듯이 고강도강재는 현장에서의 덧판법에 의한 볼트이음의 확보를 위해 강형재보다 강형재 양단에서 약 30-40 cm 정도 짧게 형성된다.

또한 도 5a는 강형재의 상부에 하중을 작용시켜 그 중심부가 하방으로 변형된 상태와 상부에 압축응력이 하부에 인장응력이 발생한 응력분포도를 도시하고 있다. 이는 하중 재하단계를 나타내는 것으로서 상기 하중의 재하는 상부 혹은 하부에서 집중하중을 재하함으로써 이루어질 수도 있으며, 혹은 분포하중에 의해 이루어 질 수 있다. 상기 강형재(20)의 상단에는 압축응력이 작용하고 하단에는 인장응력이 작용하게 된다. 또한 강형재를 상방으로 휘어진 프리플렉스보로 적용하였을 때에도 상단에는 압축응력이 작용하고 하단에는 인장응력이 작용하게 된다. 이 때 압축응력이 작용하는 고강도강재의 상면은 횡방향으로 절단되는 상태에 있다. 하중재하점 위치에서 지압에 의한 마찰력이 매우 커서 강형재의 상부플랜지와 고강도강재의 거동이 일체화되지 않고 서로 이탈하는데, 절단노치부(34)는 이를 방지하는 작용을 한다. 즉, 고강도 강재에 압축응력이 발생하게 되면 가접상태에서는 전 길이방향으로 접합되어 있지 않기 때문에 고강도강재가 강형재와 일체화되지 않고 뜰 수 있다. 횡방향으로 고강도강재를 절단하여 절단노치부(34)를 형성하여 고강도강재의 이탈을 방지한다. 하중재하가 완전히 이루어진 상태에서 절단노치부에는 다시 용접부(34)가 생성된다.

하중재하 시 모멘트  $M_1$ 이 발생하였을 때, 상단과 하단에는 각각 다음과 같은 응력이 발생한다.

$$f_{t_{21}} = \frac{M_1}{I_1} y_{t_2} \quad (\text{압축}), \quad f_{b_{21}} = \frac{M_1}{I_1} y_{b_2} \quad (\text{인장})$$

여기에서,  $f_{t_{21}}$ 는 강형재 상단의 응력이고,  $f_{b_{21}}$ 는 강형재 하단의 응력이며  $y_{b_2}$ 는 중립축에서 강형재 하단까지의 거리이고,  $y_{t_2}$ 는 중립축에서 상단까지의 거리이며  $I_1$ 는 강형재의 단면2차 모멘트이다.

다음 단계는 강결접합단계로서 도5b에 도시되어 있는데, 이는 강형재의 상부와 하부에 재하된 하중이 유지되면서 고강도강재(30)가 상기 강형재의 상하부에 위치하여 일체형성된 상태를 나타낸다. 이러한 고강도강재 강결접합은 길이방향 전체에 걸쳐 강결된다. 볼트체결 혹은 용접에 의해 이루어진다.

또한 고강도강재로서 강관(30)이 사용될 수 있으나 강성을 더욱 증대시키기 위해서는 강재 H빔, I빔 등이 사용될 수 있으며 혹은 현장에서 제작되는 임의의 형상의 빌트업빔 혹은 c-채널등이 있다. 본 발명에서 고강도 강재라 함은 강형재보다 항복응력이 상위인 강재로서, 포스텐 강재(포스코사 제품), 혹은 TMCP형 고장력강관(포스코사 제품), 혹은 동일한 강종으로 항복응력이 높은 상위기종, 또는 기타 항복응력이 높은 강종을 의미한다.

또한 도 6a는 강형재의 상부와 하부에 고강도강재가 일체형성되면서 하중을 해제시킨 상태를 도시한 것으로서 합성강재보는 강형재의 복원력에 의해 상방으로 처짐이 발생한다. 이는 상기 강결단계의 다음 단계인 하중 해제단계로서, 강형재와 고강도강재에 재하중인 하중을 해제하는 것이다.

강형재와 고강도강재를 강결시킨 합성강재보(40)의 상단에는 인장응력이 작용하고 하단에는 압축응력이 작용하게 된다.

즉, 하중재하 시 발생된 모멘트  $M_1$ 이 해제되었을 때, 다음과 같은 하중해제에 따른 응력이 발생한다.

$$f_{t_{12}} = \frac{M_1}{I_2} y_{t_1} \quad (\text{인장})$$

$$f_{t_{22}} = \frac{M_1}{I_2} y_{t_2} \quad (\text{인장})$$

$$f_{b_{22}} = \frac{M_1}{I_2} y_{b_2} \text{ (압축)}$$

$$f_{b_{21}} = \frac{M_1}{I_2} y_{b_1} \text{ (압축), 이며 } I_2 > I_1 \text{ 이다.}$$

여기에서,  $f_{t_{12}}$ 는 상부고강도강재 상단의 응력이고,  $f_{t_{22}}$ 는 강형재상단의 응력이며  $f_{b_{22}}$ 는 강형재하단의 응력이고  $f_{b_{12}}$ 는 하부고강도강재 하단의 응력이고,  $y_{t_1}$ 는 중립축에서 상부고강도강재 상단까지의 거리이며  $y_{b_1}$ 는 중립축에서 하부고강도강재 하단까지의 거리이며  $I_2$ 는 합성강형재의 단면2차 모멘트이다.

도6b는 하중재하 전과 하중재하 후의 응력을 중첩 도시한 것으로서  $I_1$ 에 비해  $I_2$ 가 상당량 증가함으로써  $f_{t_{21}}$  및  $f_{b_{21}}$ 이  $f_{t_{22}}$  및  $f_{b_{22}}$ 에 비해 상대적으로 값이 크다. 따라서 중첩 후 강형재 상단에는 압축응력이 발생하고, 강형재 하단에는 인장응력이 발생하며, 또한 상부 고강도강재에는 인장응력이 작용하고, 하부 고강도강재에는 압축응력이 발생된 상태의 스트레스분포를 보여주고 있다.

부모멘트구간에서 강형재는 상당한 응력상쇄의 효과를 가져오나 고강도강재의 위치에서는 압축, 인장 모두 다 불리한 결과를 초래하였으나 고강도강재의 특성상 문제가 발생될 여지는 없다. 한편 후술하겠지만, 상기 합성강재보는 연속교의 부모멘트 구간인 지점부에 배치하게 된다.

한편 필요한 길이에 따라 합성강재보를 연결하는 것이 가능하다. 합성강재보를 연결하는 경우 도8b는 덧댐판과 채움재 및 볼트를 이용하여 현장에서 필요한 길이만큼 연결한다. 앞서 설명한 바와 같이 고강도강재가 강형재의 양 끝단에서 30~40 cm 이격하여 접합되는데, 이는 합성강재보를 연결하기 위한 것으로서 연결부위에 덧댐판과 볼트를 이용하여 강결하고 상부에는 용접을 행하되 상부에 고강도강재가 채워지지 않는 부위는 채움재를 이용하여 접합한다.

도7a, 도7b에서는 상기 합성강재보를 상하 위치가 바뀌도록 뒤집은 상태에서 활하중이 재하되었을 때 응력이 중첩되어 최종응력에 도달됨을 보여주고 있다.

이 결과로서 정모멘트구간에서 강형재는 상당한 응력상쇄의 효과를 가져오나 고강도강재위치에서는 상술한 바와 같이 불리한 점이 있으나 재질의 특성(고강도)으로서 그러한 문제의 발생을 극복할 수 있으며 상기 턴오버된 즉, 180도 회전된 합성강재보는 단순보와 연속교의 정모멘트 구간인 기둥사이의 지간부에 배치하게 된다.

상기 합성 강재보에서 강형재 상하단에 작용하는 응력을 완화함으로써 낮은 형고의 장지간보가 가능하게 되는 것이다. 또한 도 9a, 도 9b에서 하중재하시 고강도 강판과 강형재의 일체거동을 위해 재하점 주위의 고강도 강판을 절단한 모습을 나타낸 다양한 예로서 도9a는 고강도강판의 횡단면 전체를 절단한 것이고, 도9b는 집중하중 재하시 하중재하점 주위의 둘레를 절단한 것이다.

도 10에서는 상술한 제작방법을 단계별로 도식화한 것으로서, 먼저 강형재준비단계(S100), 절단노치부가 형성된 고강도강재를 합성하지 않은 채로 접합하는 가접단계(S110)와 고정구와 췌기로 더욱고정하는 비합성 고정단계(S120)과 하중을 재하하는 위치에 인접하여 절단노치부가 형성된 상태로 재하하는 하중재하단계(S130), 고강도강재강결접합단계(S140), 하중해제(프리스트레스도입)단계(S150)를 거쳐 합성강재보의 제작이 완료되며 상기 합성강재보를 현장에 가설하기 하는 현장가설단계(S160)을 포함되어 구성된다. 상기 합성강재보는 앞서 설명한 바와 같이 180도 회전되지 않은 상태, 즉, 턴오버단계를 거치지 않은 상태에서는 연속교의 지점부에 배치되어 활하중으로서 부모멘트를 받도록 한다.

상기와 같은 방법으로 제작된 본 발명의 상하부고정 프리스트레스 강재보에 대해 설명하면, 고강도강재와 강형재를 몇 군데서 가접합과 동시에 일정거리 이격하여 고강도강재와 강형재가 일체거동할 수 있도록 고정된 상태에서 하중을 재하하는 위치에 인접하여 형성된 절단노치부의 작용으로 인하여 고강도강재와 강형재는 서로 이격되지 않고 일체거동을 하게 된다. 다시 절단노치부를 용접하여 강결한 후 하중을 제거하게 된다.

본 발명에 따른 단순교 및 연속교의 지간부에 배치되는 합성강재보의 제작방법에 대해 설명한다. 도 11에서와 같이 먼저 강형재준비단계(S200), 고강도강재와 강형재의 가접단계(S210)과, 고정구와 췌기에 의한 비합성 고정단계(S220), 하중재하단계(S230), 고강도강재강결접합단계(S240), 하중해제(프리스트레스도입)단계(S250)는 상기 합성강재보 제작방법과 동일하며 그 다음 단계로서 상기 합성강재보를 180도 회전하는 턴오버단계(S260)를 거치게 된다. 최종단계로서 현장가설단계(S270)를 포함되어 구성된다. 상기 현장가설은 단순교에 설치하던 지 혹은 연속교의 지간부에 설치하여 활하중으로서 정모멘트를 받는 것이다.

본 발명에 따른 연속교의 현장가설공법에 대해 설명하면 상기 프리스트레스가 도입된 합성강재보들을 지점부에 배치하는 단계와 상기 프리스트레스가 도입된 또 다른 합성강재보들을 180도 회전시켜 기둥사이의 지간부에 배치하는 단계가 포함된다. 즉, 지점부에는 턴오버되지 않은 합성강재보를 배치하고 지간부에는 턴오버된 합성강재보를 배치하여 연속교의 정모멘트 혹은 부모멘트에서 활하중을 상쇄시키게 된다.

상술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.

그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**발명의 효과**

상술한 바와 같이 본 발명은 고강도강재와 강형재가 접합시켜 프리스트레스를 도입하기 위한 제작방법에 있어서, 고강도강재와 강형재의 일체거동을 위해 고강도강재와 강형재를 가접하고 고정구에 의해 고정하는 한편 고강도강재의 일부를 절단하여 강재 상호간의 이탈을 방지하는 효과를 제공한다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

건축물이나 토목구조물에 슬래브를 지지하는 강재보가 제작되는 방법에 있어서,

강형재(20)를 준비하는 강형재 준비단계(S100);와

상기 강형재(20)에 절단노치부가 형성된 고강도 강재를 상하부에 가접하되 상부는 하중재하점 위치에서 가접하고 하부는 중앙부에서 가접하는 가접단계(S110);와

고정구에 의해 고강도강재와 강형재를 고정하고 고정구와 고강도 강재의 사이에 썸을 삽입하여 더욱 고정하는 고정단계(S120);와

고정된 강형재와 고강도강재로 이루어진 고정구조물의 상단에 압축응력이 작용하고 하단에 인장응력이 작용하도록 중앙부를 중심으로 대칭으로 하여 짝수개의 하중을 재하하되 고강도 강재의 상면에는 절단노치부가 형성된 상태로 재하하는 하중재하단계(S130);와

상기 절단노치부는 용접에 의해 접합되며 상기 강형재의 상부와 하부에는 각각 고강도 강재(30)가 강결접합되는 접합단계(S140);

강결접합된 합성 강재보에 재하중인 하중을 해제하여 프리스트레스를 도입하는 해제단계(S150);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서,

상기 절단노치부는 고강도강재의 재하하중점에 인접하여 형성하되 횡단면을 따라 절단되거나 혹은 재하하중점 주위부를 둘러싸면서 절단되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법.

**청구항 3.**

제 1항에 있어서,

상기 고강도강재는 강재 H빔 이나 혹은 강재 I 빔 혹은 강판으로 형성된 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법.

**청구항 4.**

제 1항에 있어서,

상기 하중재하단계에서 중앙부를 중심으로 두 지점에서 하중을 재하하고 강형재의 길이를 L이라 할 때 L/4, 3/4L에서 각각 하중이 재하되는 것을 특징으로 하는 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법.

**청구항 5.**

제1항 내지 제4항의 어느 한 항에 있어서, 상기 프리스트레스가 도입된 합성강재보를 180도 회전하여 상부와 하부를 위치를 바꾸는 턴오버 단계(S260);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 단순교의 현장가설 공법.

**청구항 6.**

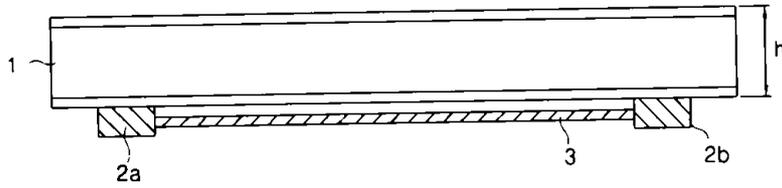
제1항 내지 제4항의 어느 한 항에 있어서,

상기 프리스트레스가 도입된 합성강재보들을 지점부에 배치하는 단계;와

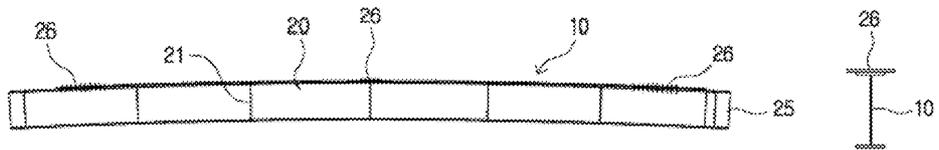
상기 프리스트레스가 도입된 또 다른 합성강재보들을 180도 회전시켜 기둥사이의 지간부에 배치하는 단계;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 연속교의 현장가설공법.

도면

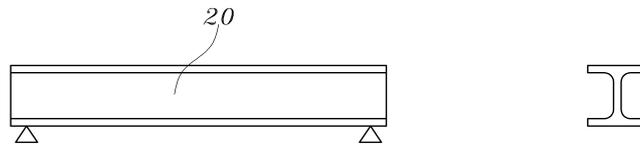
도면1



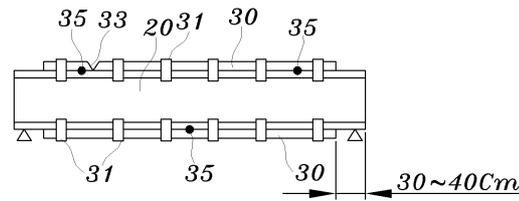
도면2



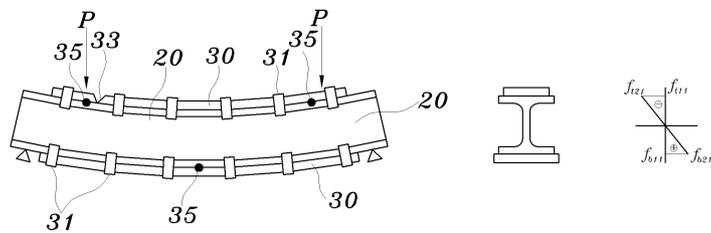
도면3



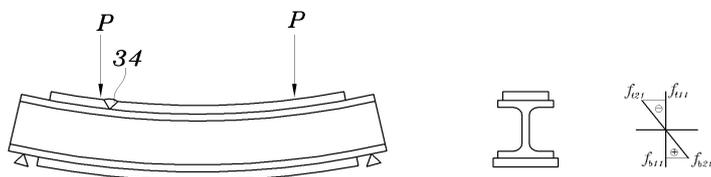
도면4



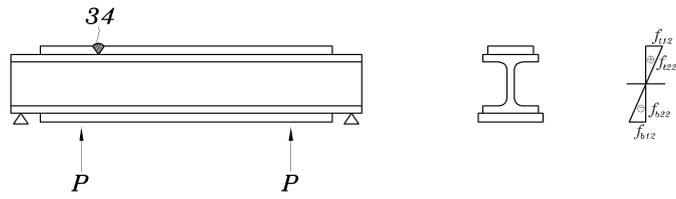
도면5a



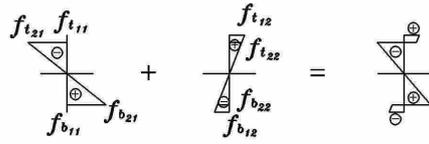
도면5b



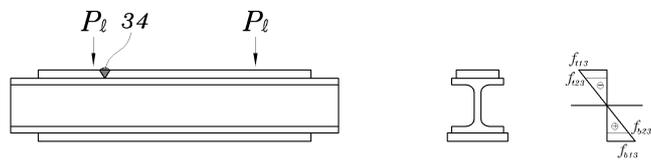
도면6a



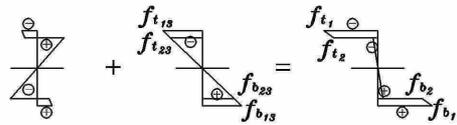
도면6b



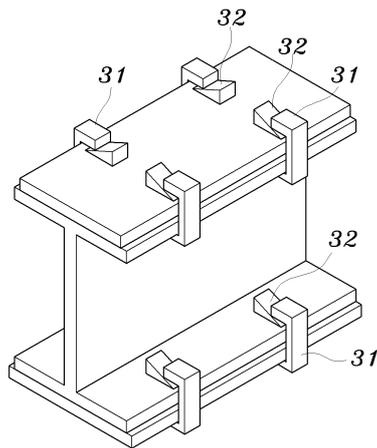
도면7a



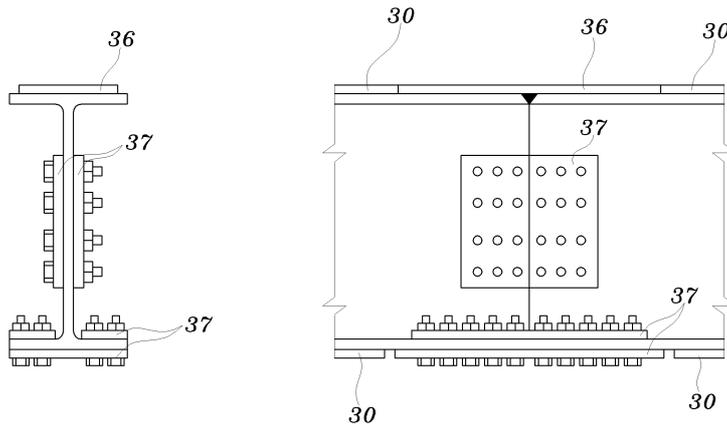
도면7b



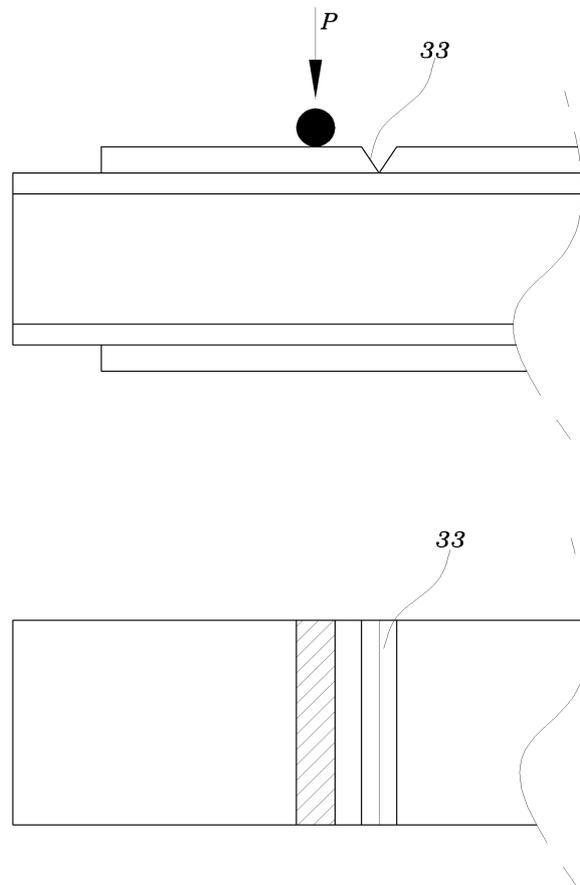
도면8a



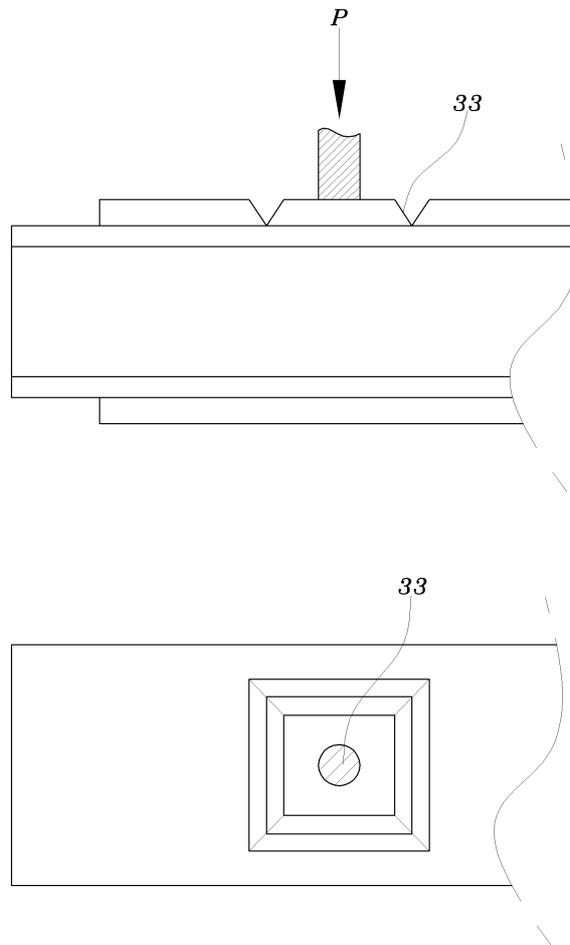
도면8b



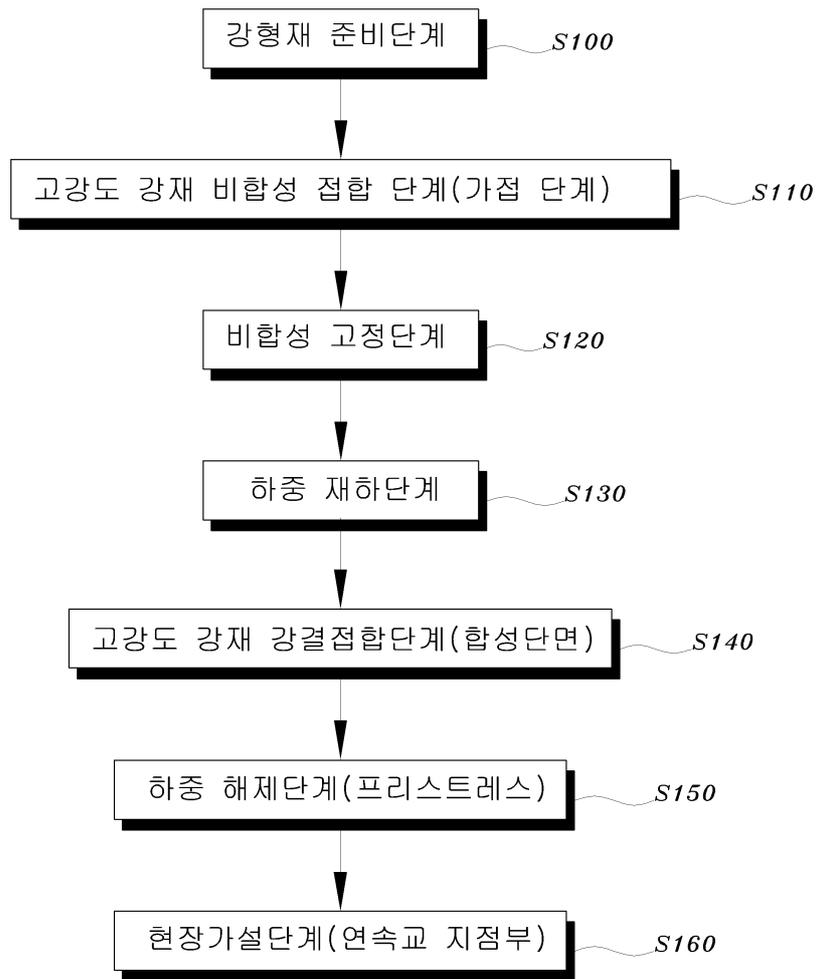
도면9a



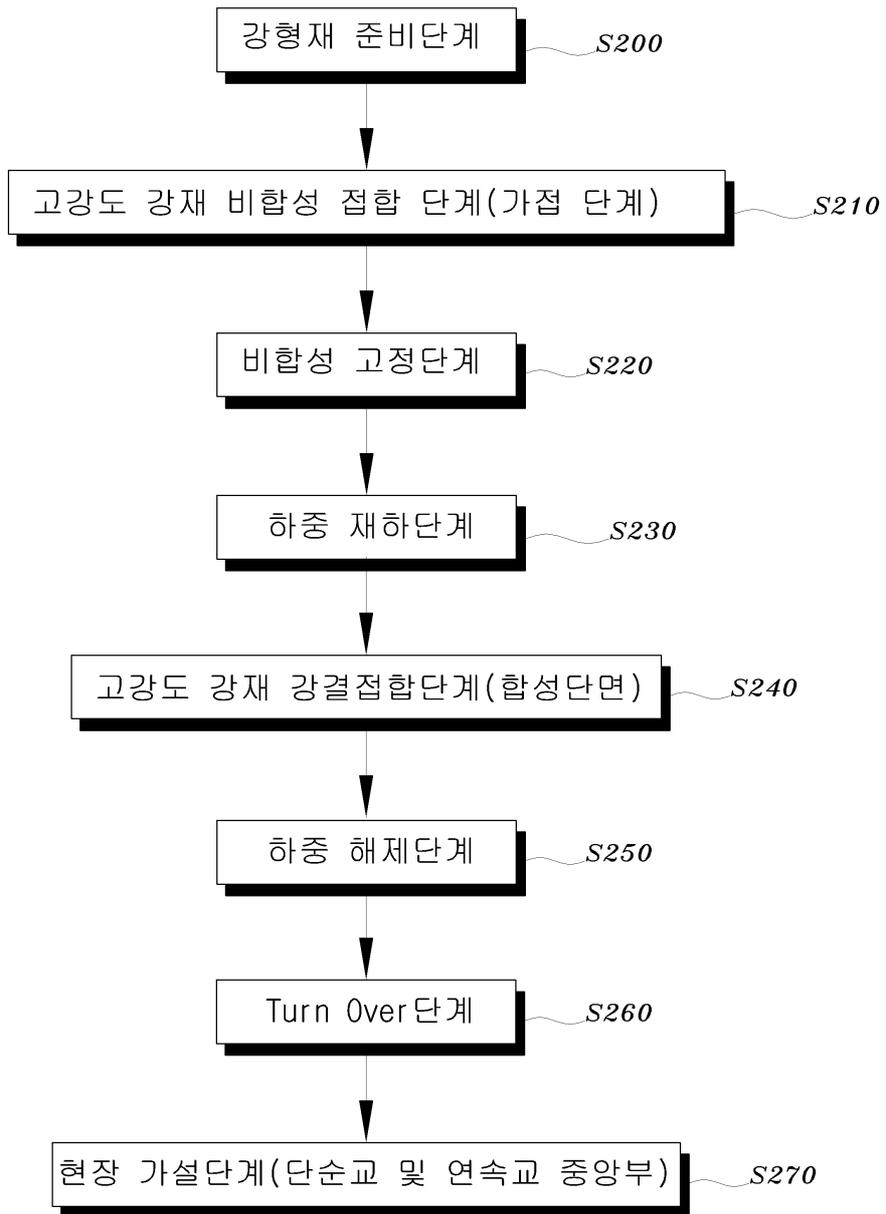
도면9b



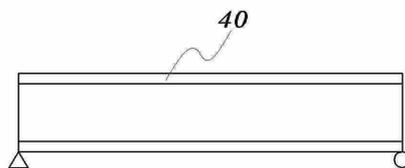
도면10



도면11



도면12a



도면12b

