(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월19일
(11) 등록번호 10-2744840
(24) 등록일자 2024년12월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 3/10 (2006.01) *E01D 2/02* (2006.01)
E04C 3/04 (2006.01) *E04C 5/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04C 3/10 (2013.01)
E01D 2/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0177382
(22) 출원일자 2023년12월08일
심사청구일자 2023년12월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR101120163 B1*
KR1020030012012 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김수민
충청남도 천안시 서북구 쌍용17길 8, 5동 1505호 (쌍용동, 쌍용모란아파트)
주식회사 씨앤비코리아
경상북도 포항시 북구 청하면 용산길 204, 204호
(72) 발명자
김수민
충청남도 천안시 서북구 쌍용17길 8, 5동 1505호 (쌍용동, 쌍용모란아파트)
(74) 대리인
서종철

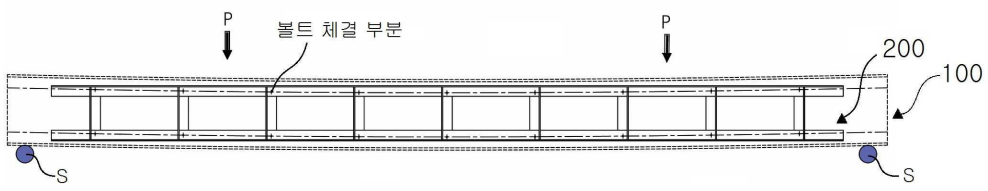
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이영수

(54) 발명의 명칭 **앵글 구조체를 이용하여 작업성 및 활하중 응력이 향상되는 프리스트레스 강재보 및 그 제작 방법**

(57) 요 약

본 발명은 앵글 부재를 이용하여 작업성 및 활하중 응력이 향상되는 프리스트레스 강재보에 관한 것으로, 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보는 소정 길이를 갖는 H형강; 및 상기 H형강의 웹에 길이 방향을 따라 결합되는 적어도 하나의 앵글 부재;를 포함하고, 상기 H형강에 선행하중이 도입되어 상기 H형강이 변화된 상태에서 상기 앵글 부재가 결합되고, 상기 앵글 부재의 결합에 의해 변화된 H형강의 형태가 고정된 상태에서 상기 도입된 선행하중이 제거됨에 따라 프리스트레스가 도입되는 것에 기술적 특징이 있다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
E04C 5/08 (2013.01)
E04C 2003/0452 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

소정 길이를 갖는 H형강; 및

상기 H형강의 웹에 길이 방향을 따라 결합되는 적어도 하나의 앵글 구조체;를 포함하고,

상기 H형강에 선행하중이 도입되어 상기 H형강이 변화된 상태에서 상기 앵글 구조체가 결합되고,

상기 앵글 구조체의 결합에 의해 변화된 H형강의 형태가 고정된 상태에서 상기 도입된 선행하중이 제거됨에 따라 프리스트레스가 도입되며,

상기 앵글 구조체는

상부에 위치하는 제1 앵글바;

상기 제1 앵글바에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바;

상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되는 제3 앵글바를 포함하여 구성되고,

상기 제3 앵글바는 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 수직 방향으로 배치되며,

복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되고,

상기 제3 앵글바는, 상기 제1 앵글바가 상기 H형강의 상부 플랜지와 소정 간격 이격되고, 상기 제2 앵글바가 상기 H형강의 하부 플랜지와 소정 간격 이격되도록 하는 길이를 갖도록 형성되어,

상기 H형강이 변화된 상태에서 상기 앵글 구조체가 결합 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 H형강의 웹에 소정 간격으로 복수 개의 웹결합홀이 형성되고,

상기 앵글 구조체에 소정 간격으로 복수 개의 앵글홀이 형성되며,

상기 웹결합홀과 상시 앵글홀에 볼트가 체결되어 결합되는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3 앵글바는 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 사선 방향으로 배치되며,

복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되어 트러스 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보.

청구항 6

H형강 및 앵글 구조체를 준비하는 소재 준비 단계;

상기 H형강의 웹에 웹결합홀을 천공하고, 상기 앵글 구조체에 앵글홀을 천공하는 천공 단계;

상기 H형강에 선행하중을 도입하는 선행하중 도입 단계; 및

상기 웹결합홀과 상기 앵글홀을 관통하는 볼트를 체결하여 상기 H형강과 상기 앵글 구조체를 결합하는 결합 단계;를 포함하고,

상기 앵글 구조체는

상부에 위치하는 제1 앵글바;

상기 제1 앵글바에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바;

상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되는 제3 앵글바를 포함하며,

상기 제3 앵글바는 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 수직 방향으로 배치되며,

복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되고,

상기 제3 앵글바는, 상기 제1 앵글바가 상기 H형강의 상부 플랜지와 소정 간격 이격되고, 상기 제2 앵글바가 상기 H형강의 하부 플랜지와 소정 간격 이격되도록 하는 길이를 갖도록 형성되어,

상기 H형강이 변화된 상태에서 상기 앵글 구조체가 결합 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보의 제작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 선행하중 도입 단계에서는

상기 H형강의 양 끝단의 하부 각각이 지지점이 되도록 설정하고,

상기 지지점 사이에서 적어도 하나의 지점의 상부에서 선행 하중을 도입하는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보의 제작 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제3 앵글바는 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 사선 방향으로 배치되며,

복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되어 트러스 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보의 제작 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건축 및 토목구조물의 구조부재인 프리스트레스 강재보에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 앵글 구조체 및 볼트 체결을 활용하여 작업성 및 활하중 응력을 향상시키는 프리스트레스 강재보에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 강재보(Steel beam)는 슬래브(Slab)를 횡방향으로 지지하는데, 하중 및 활하중에 의한 처짐을 고려하여 소정 간격마다 기둥이 연결되고, 이러한 기둥은 건축물 및 토목 구조물의 설계 및 미관의 가변성을 저하시키고 공사비를 상승시키는 요인이 되고 있다.

[0003] 즉 위와 같은 기둥의 수를 줄일 필요성이 있는데, 기둥의 수를 줄이기 위해 지간의 길이를 증가시키는 경우에도 구조적 강도를 유지할 수 있도록 하기 위해, 강형재에 동일한 강도의 강판을 단순히 합성시키는 경우, 강성이 증가하고, 합성단면으로 효율을 유지할 수는 있으나 장지간을 늘리는데 한계가 있다.

[0004] 이에 따라, 프리스트레스를 도입하기 위한 기술들이 사용되고 있으나 프리스트레스 도입을 위한 종래기술은 H빔(H형강)에 이종강재의 합성보를 적용하여 강재보를 제조할 때 구조적 약점이 있는 웹을 적절히 보강하지 못하고 있어, 내구성이 부족한 문제점이 있다.

[0005] 또한 프리스트레스를 도입하기 위한 종래기술 대부분은 강재보 결합 시 용접 작업에 의해 결합이 이루어지고 있으며, 용접시간이 길어짐에 따라 유압 변화로 프리스트레스 손실이 발생하는 문제점이 있다.

[0006] 그리고 고강도부재(예, H 빔, I 빔, 고강도 강판 등)에 부착하여 이종강재의 합성보로 사용되는 강재보를 적용하는 동종 강재의 합성보의 한계를 극복하고자 종래기술이 있었으나, 합성보를 이종 강재로 제작하는 경우 항복응력이 작은 강형재가 휨 응력에 의하여 조기 파괴되어 전체적으로 합성보의 단면효율이 크게 저하되는 문제점이 있다.

[0007] 또한 최초 제강사에서 H형강 생산 시 화학성분이 용접의 고열로 인해 성질 변화가 이루어지고, 외형도 변형되는 문제점이 있다. 현재 이에 대한 해결책으로 열에 의한 곡직, 유압에 의한 강제 곡직이 있는데 이 역시 현장에서 작업이 불편한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2005-제0104952호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 앵글 구조체를 이용하여 작업성 및 활하중 응력을 향상시킨 프리스트레스 강재보 및 그 제작 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보는 소정 길이를 갖는 H형강; 및 상기 H형강의 웹에 길이 방향을 따라 결합되는 적어도 하나의 앵글 구조체;를 포함하고, 상기 H형강에 선행하중이 도입되어 상기 H형강이 변화된 상태에서 상기 앵글 구조체가 결합되고, 상기 앵글 구조체의 결합에 의해 변화된 H형강의 형태가 고정된 상태에서 상기 도입된 선행하중이 제거됨에 따라 프리스트레스가 도입되는 것에 기술적 특징이 있다.

[0011] 또한 본 발명에 따른 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보는 상기 H형강의 웹에 소정 간격으로 복수 개의 웹결합홀이 형성되고, 상기 앵글 구조체에 소정 간격으로 복수 개의 앵글홀이 형성되며, 상기 웹결합홀과 상시 앵글홀에 볼트가 체결되어 결합되도록 구성될 수 있다.

[0012] 또한 본 발명에 따른 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보는 상기 앵글 구조체가 상부에 위치하는 제1 앵글바; 상기 제1 앵글바에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바; 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되는 제3 앵글바를 포함하여 구성될 수 있다.

[0013] 또한 본 발명에 따른 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보는 상기 제3 앵글바는 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 수직 방향으로 배치되며, 복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합될 수 있다.

[0014] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보 제작 방법은 H형강 및 앵글 구조체를 준비하는 소재 준비 단계; 상기 H형강의 웹에 웹결합홀을 천공하고, 상기 앵글 구조체에 앵글홀을 천공하는 천공 단계; 상기 H형강에 선행하중을 도입하는 선행하중 도입 단계; 및 상기 웹결합홀과 상기 앵글홀을 관통하는 볼트를 체결하여 상기 H형강과 상기 앵글 구조체를 결합하는 결합 단계; 를 포함하는 것에 기술적 특징이 있다.

[0015] 또한 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보 제작 방법은 상기 선행하중 도입 단계에서는 상기 H형강의 양 끝단의 하부 각각이 지지점이 되도록 설정하고, 상기 지지점 사이에서 적어도 하나의 지점의 상부에서 선행 하중을 도입하도록 구성될 수 있다.

[0016] 또한 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보 제작 방법은 상기 앵글 구조체가 상부에 위치하는 제1 앵글바; 상기 제1 앵글바에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바; 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되는 제3 앵글바를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 또한 본 발명에 따른 프리스트레스 강재보 제작 방법은 상기 제3 앵글바가 상기 제1 앵글바 및 상기 제2 앵글바에 수직 방향으로 배치되며, 복수 개의 제3 앵글바가 소정 간격 이격되어 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보는 볼트 체결이 가능하도록하는 효율적인 구조를 통해 작업성이 향상되고, H형강의 웹부분을 보강하여 내구성을 향상시킴은 물론 활하중 응력을 향상시키는 효과가 있다.

[0019] 또한 본 발명에 따르면 작업성 향상에 의한 제조 시간이 단축됨으로써 프리스트레스 손실율을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한 본 발명에 따르면 H형강의 웹부분을 보강하고 플랜지 부분에 부가적인 구성이 부착되지 않기 때문에 강재보의 높이가 H형강의 높이와 동일하게 되어, 형하고를 상대적으로 낮출 수 있는 동시에 강재보 상하차 시 안전성을 확보할 수 있게 된다.

[0021] 또한 본 발명에 따르면 앵글 구조체가 트러스 구조체 형태로 형성되는 경우, 트러스 구조에 의해 구조적 안전성을 확보할 수 있게 된다.

[0022] 또한 본 발명에 따르면 용접 작업 대비 프리스트레스 장비를 최소화할 수 있으며, 공장 내 공간을 더 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한 본 발명에 따르면 용접 작업과 달리 정/부모멘트와 관계없시 H형강을 뒤집지 않아도 되기 때문에 프리스트레스 도입 시 하나의 모멘트 장비로 사용이 가능한 효과가 있고, 기존 용접 작업 대비 제작 시간이 단축되어 비용 절감이 가능하며, H형강의 화학성분 및 외형 변질이나 변형을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 H형강의 측면도

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 웹결합홀이 형성된 H형강의 측면도

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 선행하중이 도입된 H형강의 측면도

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체의 측면도

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 H형강과 앵글부재가 결합된 상태의 측면도

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체의 구성도

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 H형강과 앵글부재가 결합된 상태의 단면도

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리스트레스 강재보의 제조 방법의 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0026] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0028] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 이하, 본 발명의 실시예들을 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 H형강의 측면도, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 웹결합홀이 형성된 H형강의 측면도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 선행하중이 도입된 H형강의 측면도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체의 측면도, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 H형강과 앵글부재가 결합된 상태의 측면도, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체의 구성도, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 H형강과 앵글부재가 결합된 상태의 단면도이다.

[0031] 먼저 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보는 소정 길이를 갖는 H형강(100); 및 H형강(100)의 웹에 길이 방향을 따라 결합되는 적어도 하나의 앵글 구조체(200);를 포함하여 구성될 수 있는데, H형강(100)에 선행하중이 도입되어 H형강(100)이 변화된 상태에서 앵글 구조체(200)가 결합되고, 상기 앵글 구조체(200)의 결합에 의해 변화된 H형강(100)의 형태가 고정된 상태에서 도입된 선행하중이 제거됨에 따라 프리스트레스가 도입되는 것에 기술적 특징이 있다.

[0032] H형강(100)은 기본적으로 중앙부분에 웹(web)이 형성되고, 웹의 상부와 하부 각각에 플랜지(flange)가 형성된다.

[0033] 본 발명에서는 이러한 H형강(100)의 웹 부분에 앵글 구조체(200)가 결합되는 것이며, H형강에 선행 하중을 도입함으로써 H형강(100)이 변화된 상태에서 웹 부분에 앵글 구조체(200)가 결합되는 것이다.

[0034] 그리고 본 발명에서는 H형강(100)에 선행 하중 도입 전, H형강(100)의 웹 부분에 복수 개의 웹결합홀(101)이 형성될 수 있는데, 상기 복수 개의 웹결합홀(101) 중 상부 중앙에 위치하는 웹결합홀(101)은 무응력홀이 된다. 이러한 무응력홀에 먼저 볼트와 같은 체결부재가 체결된 다음 선행 하중이 도입될 수 있다.

[0035] 본 발명에서 H형강(100)에 선행 하중이 도입될 때, 상기 H형강(100)의 양 끝단의 하부 각각이 지지점이 되도록 설정하고, 상기 지지점 사이에서 적어도 하나의 지점의 상부에서 선행 하중을 도입될 수 있다.

[0036] 선행 하중 도입은 상기 지지점 사이에서 힘을 가해주는 형태로 도입될 수 있으며, 하나의 지점에서 힘이 가해질 수 있고 복수 개의 지점에서 힘이 가해질 수도 있다.

[0037] 이처럼 본 발명에서는 선행 하중 도입에 의해 H형강(100)이 도면에 도시된 바와 같이 변형될 수 있다.

[0038] 이렇게 H형강(100)의 변형이 이루어진 상태에서 앵글 구조체(200)가 결합될 수 있고, 앵글 구조체(200)가 결합된 이후에는 도입된 선행 하중을 제거함으로써 프리스트레스가 도입된 강재보가 제작될 수 있다.

[0039] 또한 본 발명에서는 H형강(100)의 웹에 소정 간격으로 복수 개의 웹결합홀(101)이 형성되고, 앵글 구조체(200)

에 소정 간격으로 복수 개의 앵글홀(201)이 형성되며, 웹결합홀(101)과 앵글홀(201)에 볼트가 체결되어 결합될 수 있다.

[0040] 그리고 이때 앞서 설명한 바와 같이 상기 복수 개의 웹결합홀(101) 중 중앙에 위치하는 웹결합홀(101)은 무응력홀이 되고, 이러한 무응력홀에 먼저 볼트와 같은 체결부재가 체결된 다음 선행 하중이 도입될 수 있다.

[0041] 또한 본 발명에서는 앵글 구조체(200)가 상부에 위치하는 제1 앵글바(210); 제1 앵글바(210)에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바(220); 제1 앵글바(210)와 제2 앵글바(220) 사이에서 결합되는 제3 앵글바(230)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0042] 그리고 이때 제3 앵글바(230)는 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220)에 수직 방향으로 배치되며, 복개의 제3 앵글바(230)가 소정 간격 이격되어 제1 앵글바(210)와 제2 앵글바(220) 사이에서 결합될 수 있다.

[0043] 이러한 구성의 앵글 구조체(200)는 전체적으로 일체형으로 형성될 수 있으며, 위와 같은 구성은 일종의 트러스(truss) 구조로 볼 수 있기 때문에, 트러스 구조의 앵글 구조체(200)가 H형강(100)에 결합될 수 있는 것이다.

[0044] 이와 같은 구조의 프리스트레스 강재보에 대해 제조 방법을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0045] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리스트레스 강재보의 제조 방법의 순서도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보의 제작 방법은 H형강(100) 및 앵글 구조체(200)를 준비하는 소재 준비 단계(S100); 상기 H형강(100)의 웹에 웹결합홀(101)을 천공하는 천공 단계(S200); 상기 H형강(100)에 선행하중을 도입하는 선행하중 도입 단계(S300); 및 상기 웹결합홀(101)과 상기 앵글 구조체(200)에 형성된 앵글홀(201)을 관통하는 볼트를 체결하여 상기 H형강(100)과 상기 앵글 구조체(200)를 결합하는 결합 단계(S400);를 포함하여 구성될 수 있다.

[0046] S100 단계는 H형강 및 앵글 구조체를 준비하는 단계로 H형강(100)과 미리 제작된 앵글 구조체(200)를 준비하는 단계이다. H형강(100)의 크기나 두께가 어떠한 특정 수치로 한정되는 것은 아니며 다양한 수치의 크기 및 두께가 사용될 수 있다.

[0047] 앵글 구조체(200)는 도면에 도시된 바와 같은 형태의 앵글 구조체(200)가 준비될 수 있는데, 이러한 앵글 구조체(200)는 H형강(100)과의 결합 전에 미리 제작되는 것이 바람직하다.

[0048] 본 발명에서 앵글 구조체(200)는 상부에 위치하는 제1 앵글바(210); 상기 제1 앵글바(210)에 대응되어 수평하게 배치되는 제2 앵글바(220); 상기 제1 앵글바와 상기 제2 앵글바 사이에서 결합되는 복수 개의 제3 앵글바(230)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0049] 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220)는 단면이 'ㄱ' 또는 'ㄴ' 형태로 형성될 수 있으며, 이러한 형태에 따른 하나의 면이 H형강(100)의 웹에 접하도록 결합될 수 있다.

[0050] 또한 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220) 각각에는 앵글홀(201)이 형성될 수 있는데, 예를 들어 복수 개의 앵글홀(201)이 소정 간격 이격되어 형성될 수 있다.

[0051] 그리고 제3 앵글바(330)는 제1 앵글바(310) 및 제2 앵글바(320)에 수직 방향으로 배치되며, 복수 개의 제3 앵글바(330)가 소정 간격 이격되어 제1 앵글바(310)와 제2 앵글바(320) 사이에서 결합될 수 있다.

[0052] 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 복수 개의 제3 앵글바(330)가 일정한 간격으로 제1 앵글바(310)와 제2 앵글바(320) 사이에서 결합될 수 있다.

[0053] 또한 본 발명에서 앵글 구조체(200)에는 복수 개의 앵글홀(201)이 형성될 수 있는데, 이러한 앵글홀(201)은 선행하중 도입으로 인해 H형강(100)의 웹결합홀(101)이 변화된 위치에 대응되도록 천공되는 것이 바람직하다.

[0054] 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이 선행하중 도입으로 인해 H형강(100)이 아래쪽으로 휘어진 상태의 H형강(100)의 웹결합홀(101)에 대응하도록 복수 개의 앵글홀(201)이 천공될 수 있다.

[0055] 즉, 본 발명에서는 웹결합홀(101)에 대응하도록 복수 개의 앵글홀(201)이 천공되기 때문에 복수 개의 앵글홀(201)을 가상으로 연결하면 H형강(100)과 같이 휘어진 형태가 될 수 있다.

[0056] 다만, 본 발명에서 앵글 구조체(200)에는 선행하중이 도입되지 않기 때문에 앵글 구조체(200)가 휘어지는 것이 아니고, 앵글 구조체(200)에 형성되는 복수 개의 앵글홀(201)을 연결하는 가상의 선이 H형강(100)과 같이 휘어진 형태가 되는 것이다.

[0057] S200 단계는 H형강(100)의 웹에 웹결합홀(101)을 천공하는 단계이다. H형강(100)이 준비되면 H형강(100)의 웹(web)의 길이 방향을 따라 복수 개의 웹결합홀(101)을 천공한다.

[0058] 이때 결합될 앵글 구조체(200)를 고려하여, 도면에 도시된 바와 같이 웹(web)의 상부쪽에 길이 방향을 따라 복수 개의 웹결합홀(101)이 형성되고, 웹(web)의 하부쪽에도 길이 방향을 따라 복수 개의 웹결합홀(101)이 형성될 수 있다.

[0059] 복수 개의 웹결합홀(101) 사이의 간격은 H형강(100)의 전체 길이를 고려하여 소정 간격 이격되는 것이 바람직하며, 본 발명에 따른 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보가 적용될 구조를 고려하여 웹결합홀(101) 사이의 간격이 결정될 수도 있다.

[0060] 즉, 본 발명에서는 복수 개의 웹결합홀(101) 동일한 간격으로 형성되도록 천공될 수 있고, 적용처에 따라 동일하지 않은 간격으로 형성되도록 천공될 수도 있다.

[0061] 다만, 본 발명에서 복수 개의 웹결합홀(101) 중 하나는 H형강(100) 길이 방향의 중앙에 형성되어야 하며, 이렇게 중앙에 형성된 홀은 무응력홀이 된다.

[0062] 또한, 본 발명에서는 앞서 설명한 앵글 구조체(200)에도 복수 개의 앵글홀(201)이 형성되는데 앵글 구조체(200)가 미리 제작되기 때문에 앵글 구조체(200)에는 미리 앵글홀(201)이 천공되어 형성될 수 있다. 그러나 필요에 때라 앵글 구조체(200)에 앵글홀(201)이 미리 천공되지 않고 S200 단계에서 천공이 이루어질 수도 있다.

[0063] 이처럼 본 발명에서는 H형강(100)에 선행 하중 도입 전, H형강(100)의 웹 부분에 복수 개의 웹결합홀(101)이 천공될 수 있는데, 상기 복수 개의 웹결합홀(101) 중 중앙에 위치하는 웹결합홀(101)은 무응력홀이 되는 것이다. 이때 중앙의 의미는 H형강(100)의 길이 방향에 있어 중앙을 의미한다.

[0064] S250 단계는 상기 H형강(100)에 천공된 복수 개의 웹결합홀(101) 중 중앙에 위치한 무응력홀에 먼저 볼트와 같은 체결부재로 가체결하는 단계이다.

[0065] 이처럼 H형강(100)의 중앙에 위치한 무응력홀에 체결부재가 체결된 다음에 선행하중이 도입될 수 있다.

[0066] 본 발명에서는 S100 ~ S400 단계를 반복함으로써 복수 개의 강재보를 제조할 수 있게 된다.

[0067] 특히, 앵글 구조체(200)에 형성되는 앵글홀(201)은 H형강(100)에 선행하중 도입 이후의 형태에 맞추어 형성되어야 하기 때문에 정확성이 요구될 수 있다.

[0068] 도면에 도시된 바와 같이 선행하중 도입으로 인해 H형강(100)이 아래쪽으로 휘어진 상태의 H형강(100)의 웹결합홀(101)에 대응하도록 복수 개의 앵글홀(201)이 천공되어야 하는데, 이러한 복수 개의 앵글홀(201)의 위치는 선행하중 도입 조건에 따라 미리 계산되는 것이 바람직하다.

[0069] 다만, 이론적으로 미리 계산된 복수 개의 앵글홀(201)의 위치와는 달리 현장에서 제조 시 다양한 이유에 의해 실제 결합해야 할 앵글홀(201)의 위치가 미세하게 달라질 수 있다.

[0070] 이러한 것에 대비하여 본 발명에서는 일부 앵글홀(201)에는 상하방향으로 소정 길이를 갖도록 장홀이 형성될 수 있다.

[0071] 그리고 이러한 장홀의 길이는 양 끝단에서 중앙으로 갈수록 더 길어지도록 형성될 수 있다.

[0072] 또한 필요에 따라 복수 개의 앵글홀(201)의 상단에는 좌/우 방향 중 어느 하나의 방향으로 연장되어 걸림홀이 형성될 수 있다. 즉 상기 복수 개의 앵글홀(201)이 'ㄱ' 또는 'ㄱ' 형태로 형성될 수 있다.

[0073] 모든 복수 개의 앵글홀(201)의 상단에 연장되어 걸림홀의 존재에 의해 볼트가 체결 중 또는 볼트 체결 이후 H형강(100) 또는 앵글 구조체(200)를 길이 방향으로 이동시킬 수 있으며, 이러한 이동 후에는 상하 방향에 대한 움직임이 완벽하게 제한되기 때문에 볼트 체결 작업을 더욱 용이하게 할 수 있음은 물론 볼트 체결 이후 결합 상태를 온전히 유지할 수 있게 된다.

[0074] S300 단계는 H형강(100)에 선행하중을 도입하는 단계이다.

[0075] 선행하중의 도입은 H형강(100)에 하중을 재하하는 방식으로 이루어질 수 있다.

[0076] 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 H형강(100)의 양단의 하부에 지지점(S)이 되는 곳에 지지대를 설치하고, 위에서 아래로 힘(P)을 가할 수 있다. 이렇게 가해지는 힘에 의해 선행하중이 도입될 수 있다.

[0077] 이러한 선행하중의 도입에 따라 H형강(100)이 아래쪽으로 휘어질 수 있다.

[0078] 또한 도면에 도시되지는 않았지만 필요에 따라 상기 H형강(100)의 양단의 상부에 지지점이 형성되고, 아래에서 위로 힘을 가할 수도 있다. 이때에는 H형강(100)이 위쪽으로 휘어질 수 있다.

[0079] 이처럼 선행하중의 도입에 의해 H형강(100)이 변화된(휘어진) 상태에서 앵글 구조체(200)가 결합될 수 있다. 앵글 구조체(200)는 앞서 설명한 바와 같이 결합 전 제작이 완료되어 있는 것이 바람직하다.

[0080] S400 단계는 웹결합홀(101)과 앵글 구조체(200)에 형성된 앵글홀(201)을 관통하는 볼트를 체결하여 H형강(100)과 앵글 구조체(200)를 결합하는 단계이다.

[0081] 이러한 S400 단계를 통해 H형강(100)이 변화된(휘어진) 상태에서 앵글 구조체(200)가 결합될 수 있다.

[0082] 본 발명에서는 이와 같은 여 H형강(100)과 앵글 구조체(200)를 결합에 의해 강재보가 형성되는 것이다.

[0083] S500 단계는 도입된 선행하중을 제거하는 단계이다. 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 H형강(100)의 양단의 하부에 지지점(S)이 되는 곳에 지지대를 설치하고, 위에서 아래로 힘(P)을 가한 경우에는 더 이상 힘이 가해지지 않도록 하여 도입된 선행하중을 제거할 수 있다.

[0084] 위와 같은 선행하중 제거에 따라 강재보 내부적으로 응력 변화가 발생하는데, 강재보의 상부에는 압축응력이 형성되고, 강재보의 하부에는 인장응력이 형성된다. 즉, 이러한 상태를 프리스트레스가 도입된 상태로 볼 수 있다.

[0085] 도면을 참고하면 선행하중 제거 후에는 H형강(100)이 원래 돌아가려는 힘에 의해 선행하중이 도입된 반대 방향인 아래에서 위쪽 방향으로 힘이 발생하고, 앵글 구조체(200) 역시 H형강에 작용하는 힘의 영향을 받아 선행하중이 도입된 반대 방향인 아래에서 위쪽 방향으로 힘이 발생하게 된다.

[0086] 이렇게 프리스트레스가 도입된 상태의 강재보는 구조물 전체적으로 활하중 응력을 상당부분 상쇄시킬 수 있으며 이에 따라 안전한 상태가 되는 것이다.

[0087] 결론적으로 본 발명에 따른 앵글 구조체를 이용한 프리스트레스 강재보는 H형강(100)의 취약한 부분이 웹(web) 부분에 단면이 'ㄱ' 또는 'ㄴ' 형태를 갖는 앵글 구조체(200)가 결합되기 때문에 웹의 취약성을 보완하여 더욱 우수한 지지력을 확보할 수 있게 된다.

[0088] 또한 본 발명에서는 앵글 구조체(200)가 트러스(truss) 구조 형태를 가지도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 강재보는 트러스가 구조가 적용될 수 있으며, 이에 따라 구조적 안전성을 더 확보할 수 있게 된다.

[0089] 예를 들어 제3 앵글바(230)가 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220)에 사선 방향으로 배치되며, 복수 개의 제3 앵글바(230)가 소정 간격 이격되어 제1 앵글바(210)와 제2 앵글바(230) 사이에서 결합되어 트러스 구조로 형성될 수 있다.

[0090] 그리고 필요에 따라 제3 앵글바(230)가 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220)에 수직으로 배치된 상태에서, 복수 개의 제4 앵글바(미도시)가 제1 앵글바(210) 및 제2 앵글바(220)에 사선 방향으로 배치되며, 복수 개의 제4 앵글바가 제1 앵글바(210)와 제2 앵글바(230) 사이에서 결합되어 트러스 구조로 형성될 수도 있다.

[0091] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0092] 본 발명의 범위는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0093] 100: H형강

101: 웹결합홀

200: 앵글 구조체

201: 앵글홀

210: 제1 앵글바

220: 제2 앵글바

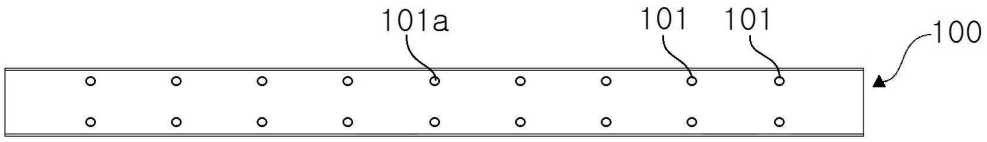
230: 제3 앵글바

도면

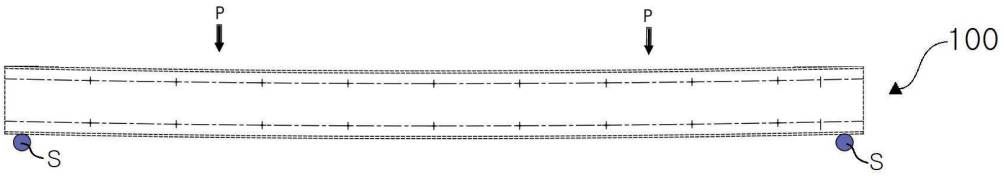
도면1



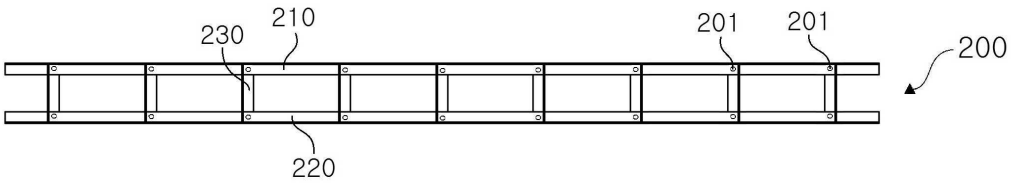
도면2



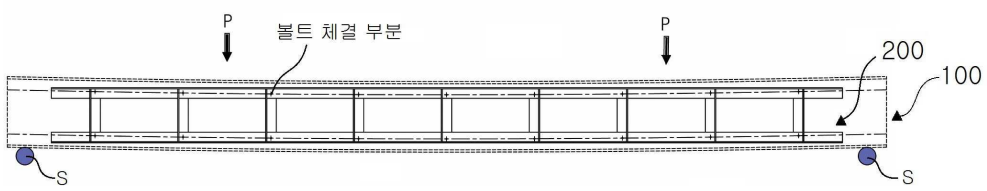
도면3



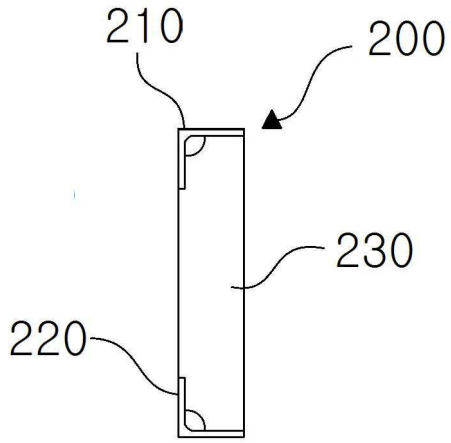
도면4



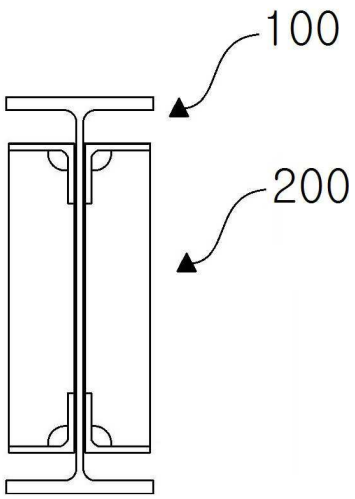
도면5



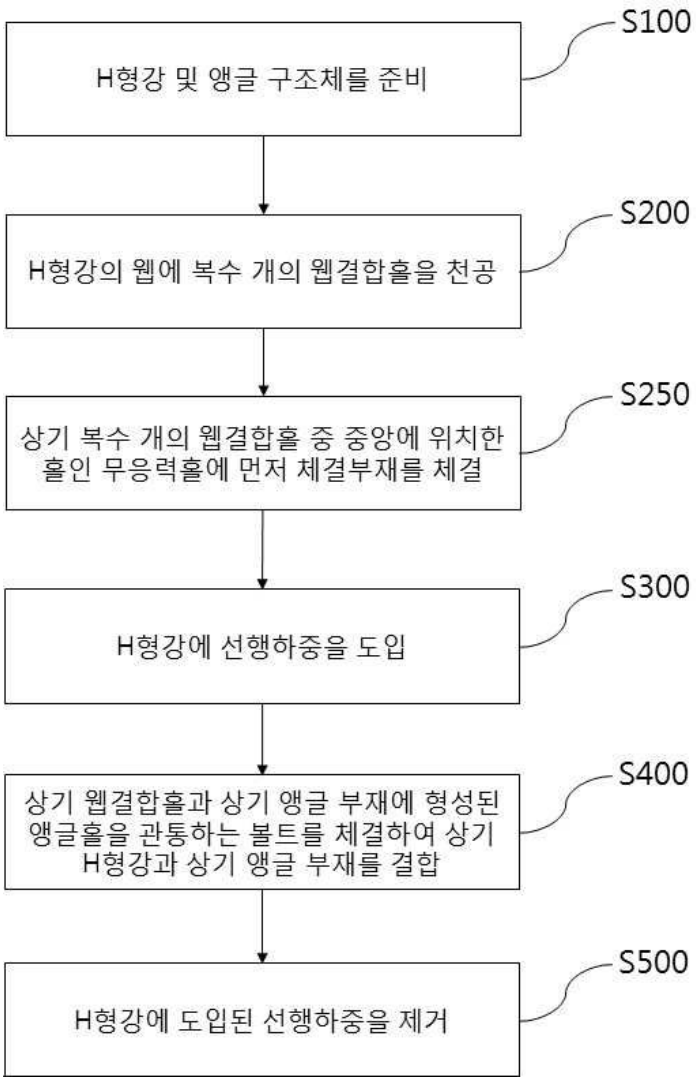
도면6



도면7



도면8


S100
H형강 및 앵글 구조체를 준비
S200
H형강의 웹에 복수 개의 웹결합홀을 천공
S250
상기 복수 개의 웹결합홀 중 중앙에 위치한 홀인 무응력홀에 먼저 체결부재를 체결
S300
H형강에 선행하중을 도입
S400
상기 웹결합홀과 상기 앵글 부재에 형성된 앵글홀을 관통하는 볼트를 체결하여 상기 H형강과 상기 앵글 부재를 결합
S500
H형강에 도입된 선행하중을 제거