



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일
(11) 등록번호 10-1483707
(24) 등록일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01D 2/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0019684

(22) 출원일자 2013년02월25일

심사청구일자 2013년02월25일

(65) 공개번호 10-2014-0105912

(43) 공개일자 2014년09월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060017949 A*

KR1020090068525 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한밭대학교 산학협력단

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

(72) 발명자

최병호

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

(74) 대리인

김종관, 권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 현재용

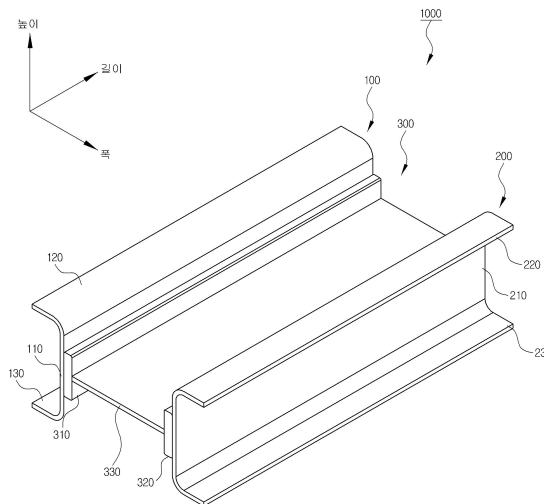
(54) 발명의 명칭 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈 및 이의 제작방법

(57) 요약

본 발명은 상측과 하측이 절곡되어진 한 쌍의 절곡부재를 이용하여 교량의 바닥판에서 가해지는 하중에 의한 응력집중을 분산시키고 절곡부재의 내부에 발생하는 휨모멘트를 연결부재로 하여금 상쇄시키며 채널형 절곡부재로 이루어져 운송이 용이하고 현장조건에 따라 연결부재의 길이를 형성하여 현장적합성이 우수한 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 관한 것이다.

또한 본 발명은 단순한 절곡공정만으로 제작이 이루어져 제작 공정에 대한 비용 절감과 제작기간의 단축으로 공기를 줄이는 효과를 가져오는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈 제작 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측 끝단에 수직으로 절곡 형성된 제 1상부 플랜지(120)와, 상기 제 1측판(110)의 하측 끝단에 상기 제 1상부 플랜지(110)와 같은 방향으로 수직으로 절곡 형성된 제 1하부 플랜지(130)를 갖는 제 1절곡부재(100);

상기 제 1측판(110)과 평행하게 이격 배치되는 제 2측판(210)과, 상기 제 2측판(210)의 상측 끝단에 수직으로 절곡 형성된 제 2상부 플랜지(220)와, 상기 제2측판(210)의 하측 끝단에 상기 제 2상부 플랜지(220)와 같은 방향으로 수직으로 절곡 형성된 제 2하부 플랜지(230)를 갖는 제 2절곡부재(200);

판재로 형성된 제 1판(310)과, 상기 제 1판(310)과 평행하게 이격 배치되는 제 2판(320)과, 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320) 사이에 형성되며 일단이 상기 제 1판(310)의 일측면에 수직으로 접합되고 타단이 상기 제 2판(320)의 일측면에 수직으로 접합되는 연결판(330)을 갖는 H형상을 갖는 연결부재(300);를 포함하되,

상기 연결부재(300)의 제 1판(310)은 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합되고, 상기 연결부재(300)의 제 2판(320)은 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합되며,

상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)는 상기 연결부재(300)의 반대 방향인 외측으로 절곡된 형태로 배치되고, 상기 제 2상부 플랜지(220)와 상기 제2하부 플랜지(230)는 상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)의 절곡 방향과 반대 방향으로 절곡된 형태로 배치되어,

상기 연결부재(300)가 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200) 사이에 지지대 역할을 하며,

상기 제 1절곡부재(100)에는 일단이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 1하부 플랜지(130)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 1측판(110)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 1지지판(140)이 일정 간격으로 복수개 배치되고,

상기 제 2절곡부재(200)에는 일단이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 2하부 플랜지(230)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 2측판(210)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 2지지판(240)이 일정 간격으로 복수개 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결판(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결판(330)들은 서로 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 연결부재(300)의 연결관(330)은 지면과 수직인 방향으로 제 1관(310)과 제 2관(320) 사이에 배치되되, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결관(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결관(330)들은 서로 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에는 콘크리트부재(400)가 형성되며, 상기 콘크리트부재(400)에는 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1관(310) 및 상기 제 2관(320)의 일부가 매립되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 콘크리트부재(400) 내부에는 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 길이방향으로 연장되는 다수의 쉬스관(500)이 구비되고, 상기 쉬스관(500)에는 강연선(600)이 삽입되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000).

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)를 제작하는 단계(S10);

소정의 길이를 갖는 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재

(200)를 제작하는 단계(S20);

소정의 길이를 갖는 제 1관(310)과 제 2관(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1관(310)과 상기 제 2관(320)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(S30);

상기 제 1절곡부재(100)에 일단이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 1하부 플랜지(130)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 1측판(110)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 1지지판(140)을 일정 간격으로 복수개 배치하고,

상기 제 2절곡부재(200)에 일단이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 2하부 플랜지(230)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 2측판(210)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 2지지판(240)을 일정 간격으로 복수개 배치하는 단계;

상기 H형 연결부재(300)의 제 1관(310)을 상기 제 1절곡부재의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2관(320)을 상기 제 2절곡부재의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(S40); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서.

상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1관(310) 및 상기 제 2관(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계(S50); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작 방법.

청구항 16

제 1측판(110)과 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측의 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)와, 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측의 끝단을 상기 제 1상부플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 각각 길이방향으로 중앙부분이 상측 플랜지 방향으로 볼록한 솟음을 갖는 제 1절곡부재(100)와 제 2절곡부재(200)를

제작하는 단계(SA10);

소정의 길이를 갖는 제 1관(310)과 제 2관(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1관(310)과 상기 제 1관(310)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(SA20);

상기 제 1절곡부재(100)에 일단이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 1하부 플랜지(130)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 1측판(110)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 1지지판(140)을 일정 간격으로 복수개 배치하고,

상기 제 2절곡부재(200)에 일단이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 2하부 플랜지(230)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 2측판(210)에 연장 접합되어 형성되는 T자형상의 제 2지지판(240)을 일정 간격으로 복수개 배치하는 단계;

상기 H형 연결부재(300)의 제 1관(310)을 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2관(320)을 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(SA30);

상기 연결부재(300)로 서로 결합되어 있는 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)를 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 중앙부분 상측에 지지대를 설치하고 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 서로 동일한 상방향 하중을 가하여 상기 중앙부가 오목한 솟음을 갖도록 하는 단계(SA40);

상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(230)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트 부재(400)를 타설하여 양생하는 단계(SA50);

상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 가해진 하중을 제거하여 각각의 중앙부가 적정한 솟음이 이루어지는 단계(SA60); 를 포함하여 이루어져 프리플렉스 작업을 통해 정모멘트를 갖도록 제작하는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법.

청구항 17

제 14항 내지 제 16항 중 어느 한 항에서 있어서,

상기 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계는 상기 연결부재(300)의 제 1판(310)과 제 2판(320) 사이에 1개 이상의 연결관(330)을 서로 평행하게 배치하는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법.

청구항 18

제 14항 내지 제 16항 중 어느 한 항에서 있어서,

상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계에서, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법.

청구항 19

제 14항 내지 제 16항 중 어느 한 항에서 있어서,

상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계는 상기 연결관(330)을 지면에 대해 수직인 방향으로 상기 연결부재(300)를 배치하되, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법.

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 상측과 하측이 절곡되어진 한 쌍의 채널형 절곡부재를 이용하여 교량의 바닥판에서 가해지는 하중에 의한 응력집중을 분산시키고 절곡부재의 내부에 발생하는 횡방향력과 단면 비틀림을 연결부재로 하여금 서로 상쇄시키며 채널형 절곡부재로 이루어져 운송이 용이하고 현장조건에 따라 연결부재의 길이를 형성하여 현장적합성이 우수한 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 관한 것이다.

[0002] 또한 본 발명은 단순한 냉간성형 및 접합 공정으로 주로 제작이 이루어져 제작 공정에 대한 비용 절감과 제작기간의 단축으로 공기를 줄이는 효과가 있는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈 제작 방법에 관한 것이다.

[0003]

배경기술

- [0004] 일반적으로 거더(1)는 도 1에 도시된 바와 같이 일정한 간격에 따라서 세워지는 교량(3)의 하부를 지지하는 기둥(2)의 상측 바닥면에 설치된다. 이러한 거더는 교량 등과 같은 토목 구조물의 바닥판을 지지하기 위하여 이용되며 구성에 따라 콘크리트 거더와 강합성 거더가 있다.
- [0005] 기존의 콘크리트 거더(10)는 거푸집 작업을 통하여 콘크리트를 타설하고 양생하여 제작되며, 몸체의 기둥을 이루는 웨브(12)가 세로 방향으로 배치되고, 웨브(12)의 상측 일단에 상부 플랜지(11)가 일체로 형성되고, 하측 타단에 하부 플랜지(13)가 일체로 형성되는 구조로 이루어진다.
- [0006] 이에, 교량에 이용되는 콘크리트 거더(10)는 상부 플랜지(11) 위에 설치되는 콘크리트 바닥판에 의해서 거더에 압력이 가해지면 거더의 각 부분에 작용응력이 발생한다. 이때 상기 콘크리트 거더(10)는 웨브(12), 상부 플랜지(11), 하부 플랜지(13) 순으로 커지는 작용응력이 발생한다. 따라서, 하부 플랜지(13)는 가장 큰 작용응력이 발생하여 하부 플랜지(13)가 파손되는 문제점이 발생한다.
- [0007] 이에, 콘크리트 거더(10)는 상부 플랜지(11)에 가해지는 바닥판의 하중에 의해서 하부 플랜지(13)로 전달되는 압력 때문에 하부 플랜지(13)에서 요구되는 허용응력이 보장 되어야만 한다. 이에 콘크리트 거더(10)는 거더의 단면적과 부피 등의 재원을 보장하거나, 고성능 콘크리트를 사용한다.
- [0008] 하지만, 콘크리트 거더(10)의 단면적과 부피를 보장하기 위한 작업은 전체 교량의 재원을 늘려야 하는 문제가 발생하고, 거더의 강도를 증가시키기 위하여 고성능 콘크리트를 이용하는 경우, 사용재료량은 최소가 될 수 있지만 고강도 콘크리트일수록 단가가 비싸기 때문에 경제적이지 못한 문제점이 있다.
- [0009] 이에, 도 1과 같이 콘크리트 거더(10)는 최대 인장력에 의한 하부 플랜지(13)의 파손을 방지하기 위해서 하부 플랜지(13)의 내부에 하부 플랜지(13)의 길이방향으로 연장된 길이를 갖는 강연선(14)을 구비하여 거더의 상측에 발생하는 수직하중에 의한 거더에 작용하는 인장력에 대응하도록 하부 플랜지(13)에 압축력을 가하는 프리스트레스 작업을 하기도 한다.
- [0010] 그러나, 콘크리트 거더(10)는 제작과정에 있어서 콘크리트를 타설작업 하기 위해서 철근작업과 거푸집작업 등이 미리 이루어지고 타설작업을 한 후 양생작업이 이루어지는 과정에서 날씨의 영향을 많이 받아 공사기간이 연장될 수 있는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 제작된 콘크리트 거더(10)는 콘크리트의 무게 때문에 운반이나 배치를 위한 이동에 있어서 어려움이 있어 작업의 효율이 떨어질 수 있다.
- [0011] 강거더는 강재로 이루어진 복부판과 상부 플랜지, 하부 플랜지로 형성되며, 상기 콘크리트 거더(10)와 같이 상부 플랜지의 상측에 바닥판이 형성되고, 상기 바닥판에 의한 하중을 상부 플랜지 상측에서 받아 지지하는 구조이다. 이때, 상부 플랜지는 바닥판의 하중에 의한 압축력이 발생하고, 하부 플랜지는 상부 플랜지에 발생하는 압축력에 대응하는 인장력이 발생한다.
- [0012] 이에, 일반적인 강거더는 콘크리트 거더(10)와 같이 하부 플랜지에 발생하는 인장력에 의해서 하부 플랜지에 휨 현상이 일어나거나, 하측이 파손되는 경우가 일어난다.
- [0013] 또한, 콘크리트 거더(10)는 거더의 높이가 높고 제작공정이 복잡하고 기간이 길며 날씨에 의한 제작 공정의 연장이 발생하여 공사 기간의 문제가 발생할 수 있고, 강거더는 비교적 얇은 강판으로 이루어져 횡방향 휨과 비틀림이 크게 발생하는 문제점이 발생하며 이에 유의하여야 한다. 또한 강재 생산 및 제작 비용 증가의 영향으로 인한 문제점을 해결하기 위해서 강거더의 하부 플랜지 하측에 프리스트레스를 도입할 수 있도록 콘크리트 부재를 하부 플랜지 하측에 타설하여 하부 플랜지에서 발생하는 인장력에 대한 강성을 보장하고 있는 실정이다.
- [0014] 도 2를 참조하여 종래의 I형 강합성 거더(20)는 강재로 이루어진 하부 플랜지(23)에 콘크리트부(24)가 둘러싸도록 합성시키고 상기 콘크리트부(24)에 강연선(25)을 이용한 압축 프리스트레스를 도입하여 강성을 증대시킴으로써 형고를 저감시킬 수 있는 교량용 거더 형식이다.
- [0015] 이러한 I형 강합성 거더(20)는 제작에 있어서, 상부 플랜지(21)와 하부 플랜지(23) 및 웨브판(22)은 후판을 제도하여 모양과 크기에 맞도록 후판을 절단하고 각각에 절단된 조각들은 각각의 용도에 맞도록 위치를 고정하고 각 부분에 이음부분을 용접하여 거더를 형성한다. 이때, I형 강합성 거더(20)의 제작은 후판의 절단 작업으로 인하여 낭비되는 후판의 조각들이 발생하여 재료의 이용성이 떨어지고, 공장에서 거더가 제작되어 오는 경우 현장 연결에 따른 연결성 부분에서 성능 확보가 어려운 문제가 발생할 수 있다.
- [0016] 이에, I형 강합성 거더(20)는 공장에서 강재를 분절하여 제작하고, 현장에서 I형 강재를 용접하여 연결한 후, 하부에 거푸집을 설치하여 콘크리트를 합성시키고 프리스트레스를 도입하여 제작하는 방법도 사용되고 있으나,

이 작업은 현장 작업장 확보가 어렵고, 시공기간이 연장되는 불가피한 문제가 발생된다.

- [0017] 또한, I형 강합성 거더(20)는 상부 플랜지(21)를 이루는 플레이트의 하측면과 웨브판(22)을 형성하는 플레이트의 일단이 용접으로 접합되고, 웨브판(22)의 타단은 하부 플랜지(23)를 이루는 플레이트의 상측면에 용접으로 접합된다. 이때 웨브판(22) 양 끝단과 접합되는 상부 플랜지(21)와 하부 플랜지(23)의 연결부분은 한 점에 의한 연결구도라고 볼 수 있다. 이러한 구도로 접합된 거더는 상부 플랜지(21)에 가해지는 수직압력이 한 작용점에 의해서 웨브판(22)으로 전달되고, 웨브판(22)의 전달된 힘이 하부 플랜지(23)로 한 작용점에 의해서 전달되는 구도이다. 이에, 두 작용점은 힘의 전달과정에서 응력 집중을 받을 수 있으며, 상부 플랜지(21)와 웨브판(22)의 연결부분과, 하부 플랜지(23)와 웨브판(22)의 연결부분에 응력집중이 발생하여 웨브판(22)의 휨현상이 발생하거나 연결부분에 대한 파손이 발생할 수 있는 문제가 야기된다.
- [0018] 한국공개특허 제 2012-0105675호("강합성 거더 모듈 및 이의 제작방법" 2012.09.26)는 도 4에 도시된 바와 같이 상측과 하측이 절곡되어 상부 플랜지(31c)와 하부 플랜지(31b)를 형성하는 한 쌍의 복부판(31)으로 구성된 강합성 거더(30)에 관한 것이다.
- [0019] 상기 강합성 거더 모듈(30)은 세로로 세워진 형태의 한 쌍의 복부판(31)과 마주보는 상기 복부판(31)들을 하측에서 연결하는 연결관(32)과, 상기 복부판(31)들이 서로 마주보며 형성된 내부공간에 강연선을 고정하는 정착홀(33a)이 형성된 정착판(33)이 구비된다.
- [0020] 이때, 상기 복부판(31)은 측판(31a)과 상기 측판(31a)의 상측과 하측이 절곡되어 형성된 상부 플랜지(31c)와 하부 플랜지(31b)로 구성되고, 상부 플랜지(31c)와 하부 플랜지(31b)를 형성하는 절곡부분은 상기 복부판(31)들이 서로 마주보며 형성된 내부공간을 향한다.
- [0021] 또한, 상기 강합성 거더 모듈(30)은 상기 정착판이 상기 하부 플랜지(31b)를 연결하는 상기 연결관(32)의 중간부분에 수직하게 접합되도록 구비되며, 상기 측판(31a) 또는 하부 플랜지(31b), 상기 연결관(32) 중에 적어도 하나는 내부공간으로 돌출되어 형성되는 복수의 절단연결재(35)가 구비된다.
- [0022] 그리고, 상기 강합성 거더 모듈(30)은 상기 하부 플랜지(31b) 상부에 상기 정착판(33)에 고정되는 강연선이 삽입되는 관통홀을 형성하는 콘크리트부가 형성된다. 그리고 상기 콘크리트부는 상기 관통홀이 형성된 PC 패널(34)이 적어도 하나 이상 연결되어 이루어졌으며, 상기 PC패널(34)은 상기 복부판(31)의 상기 하부 플랜지(31b)의 상부에 설치가 용이하도록 상기 절단연결재(35)에 대응되는 홀(34b) 또는 홈(34a)이 구비된다.
- [0023] 그러나, 도 4를 참조하여, 종래의 상기 강합성 거더 모듈(30)은 두 개의 복부판(31)이 서로 마주보는 방향으로 상측과 하측이 절곡되어 상부 플랜지(31c)와 하부 플랜지(31b)를 이루는 형태이다.
- [0024] 이에, 상기 상부 플랜지(31c)로부터 수직 하중이 발생하는 경우, 상기 복부판 내부에서의 힘의 전달 구도는 절곡부분에서 전달되는 힘의 방향이 두 개의 복부판(31)이 마주보면서 형성된 내부 공간의 반대 방향인 외측으로 휨 모멘트가 발생하는 구도이다.
- [0025] 따라서, 상기 측판(31a)은 외측으로 발생하는 휨 모멘트로 인하여 배부름 형상이 발생할 수 있다,
- [0026] 그 결과, 상기 강합성 거더는 상기 한 쌍의 복부판(31)들이 하측에만 연결되어 상기 한 쌍의 복부판(31)과 상부 플랜지(31c)에 배부름 형상을 발생하게 하는 뒤틀림 현상이 일어나 애초 설계된 단면형상을 유지하지 못하거나 전체 구조물의 파손이 발생될 수 있다.
- [0027] 또한 상기 강합성 거더 모듈은 연결관, 정착판, PC 패널을 조립하기 위한 부품 수가 많고 다양하여 현장에서의 효율성이 떨어질 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0028] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제 2012-0105675호("강합성 거더 모듈 및 이의 제작방법" 2012.09.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 측판을 절곡시켜 두 개의 절곡부재를 이용하여 교량의 하중에 의한 힘의 효율적인 분배를 구현하는 한 쌍의 채널형 절곡부재를 이용한 거더 모듈과, 최대한 단순화된 제작공정과 작은 부품수로 생산비의 절감을 가져오고, 부재들의 결합과정이 단순하여 현장에 적합한 규격의 거더를 쉽게 제작할 수 있어 현장 적합성이 향상된 한 쌍의 채널형 절곡부재를 이용한 거더 모듈의 제작 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0030] 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)은 소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측 끝단에 수직으로 절곡 형성된 제 1상부 플랜지(120)와, 상기 제 1측판(110)의 하측 끝단에 상기 제 1상부 플랜지(110)와 같은 방향으로 수직으로 절곡 형성된 제 1하부 플랜지(130)를 갖는 제 1절곡부재(100);

[0031] 상기 제 1측판(110)과 평행하게 이격 배치되는 제 2측판(210)과, 상기 제 2측판(210)의 상측 끝단에 수직으로 절곡 형성된 제 2상부 플랜지(220)와, 상기 제 2측판(210)의 하측 끝단에 상기 제 2상부 플랜지(220)와 같은 방향으로 수직으로 절곡 형성된 제 2하부 플랜지(230)를 갖는 제 2절곡부재(200);

[0032] 판재로 형성된 제 1판(310)과, 상기 제 1판(310)과 평행하게 이격 배치되는 제 2판(320)과, 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320) 사이에 형성되며 일단이 상기 제 1판(310)의 일측면에 수직으로 접합되고 타단이 상기 제 2판(320)의 일측면에 수직으로 접합되는 연결판(330)을 갖는 H형상을 갖는 연결부재(300);를 포함하며,

[0033] 상기 H형상을 갖는 연결부재(300)가 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200) 사이에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 그리고, 상기 제 1절곡부재(100)에는 일단이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 1하부 플랜지(130)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 1측판(110)에 연장 접합되어 형성되는 T자 형상의 제 1지지판(140)이 일정 간격으로 복수개 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 또한, 상기 제 2절곡부재(200)에는 일단이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 2하부 플랜지(230)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 2측판(210)에 연장 접합되어 형성되는 T자 형상의 제 2지지판(240)이 일정 간격으로 복수개 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 그리고, 상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)는 상기 연결부재(300)의 반대 방향인 외측으로 절곡되며, 상기 제 2상부 플랜지(220)와 상기 제 2하부 플랜지(230)는 상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)의 절곡 방향과 반대 방향으로 절곡된 것을 특징으로 한다.

[0037] 그리고, 상기 연결부재(300)의 제 1판(310)은 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합되고, 상기 연결부재(300)의 제 2판(320)은 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합되어, 상기 연결부재(300)가 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200) 사이에 지지대 역할을 하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 또한, 상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결판(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결판(330)들은 서로 평행하게 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0039] 또한, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0040] 또한, 상기 연결부재(300)의 연결판(330)은 지면과 수직인 방향으로 제 1판(310)과 제 2판(320) 사이에 배치되되, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0041] 그리고, 상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결판(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결판(330)들은 서로 평행하게 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0042] 그리고, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에는 콘크리트부재(400)가 형성되며, 상기 콘크리트부재(400)에는 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2

관(320)의 일부가 매립되는 것을 특징으로 한다.

- [0043] 그리고, 상기 콘크리트부재(400) 내부에는 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 길이방향으로 연장되는 다수의 쉬스관(500)이 구비되고, 상기 쉬스관(500)에는 강연선(600)이 삽입되는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 또한, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)는 20mm이상의 두께를 갖는 후판으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 또한, 상기 연결부재(300)의 연결관(330)의 폭은 작업조건에 따라 조절가능하며, 상기 연결부재(300)는 공사현장에서 제작이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0046] 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작 방법은 소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)를 제작하는 단계(S10);
- [0047] 소정의 길이를 갖는 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 제작하는 단계(S20);
- [0048] 소정의 길이를 갖는 제 1관(310)과 제 2관(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1관(310)과 상기 제 2관(320)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(S30);
- [0049] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1관(310)을 상기 제 1절곡부재의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2관(320)을 상기 제 2절곡부재의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(S40); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0050] 그리고, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1관(310) 및 상기 제 2관(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계(S50); 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 프리플렉스 작업을 통해 정모멘트를 갖도록 제작하는 것을 특징으로 하는 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법은 제 1측판(110)과 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측의 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)와, 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측의 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 각각 길이방향으로 중앙부분이 상측 플랜지 방향으로 볼록한 솟음을 갖는 제 1절곡부재(100)와 제 2절곡부재(200)를 제작하는 단계(SA10);
- [0052] 소정의 길이를 갖는 제 1관(310)과 제 2관(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1관(310)과 상기 제 1관(310)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(SA20);
- [0053] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1관(310)을 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2관(320)을 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(SA30);
- [0054] 상기 연결부재(300)로 서로 결합되어 있는 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)를 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 중앙부분 상측에 지지대를 설치하고 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 서로 동일한 상방향 하중을 가하여 상기 중앙부가 오목한 솟음을 갖도록 하는 단계(SA40);
- [0055] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1관(310) 및 상기 제 2관(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트 부재(400)를 타설하여 양생하는 단계(SA50);
- [0056] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 가해진 하중을 제거하여 각각의 중앙부가 적정한 솟음이 이루어지는 단계(SA60); 를 포함하여 이루어져 프리플렉스 작업을 통해 정모멘트를 갖도록 제작하는 것을 특징으로 한다.
- [0057] 그리고, 상기 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계는 상기 연결부재(300)의 제 1관(310)과 제 2관(320) 사이에 1

개 이상의 연결판(330)을 서로 평행하게 배치하는 것을 특징으로 한다.

- [0058] 또한, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계에서, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0059] 또한, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계는 상기 연결판(330)을 지면에 대해 수직인 방향으로 상기 연결부재(300)를 배치하되, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 또한, 상기 제 1절곡부재(100)에는 T자 형상의 제 1지지판(140)이 제 1절곡부재(100)의 길이방향으로 일정 간격으로 복수개 배치되고, 상기 제 2절곡부재(200)에는 T자 형상의 제 2지지판(240)이 제 2절곡부재(200)의 길이방향으로 일정 간격으로 복수개 배치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0061] 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈은 상부 플랜지에 수직으로 받는 하중의 집중응력을 두 개의 절곡부재를 이용하여 분산시키고, 상기 절곡부재에 형성된 절곡부의 도출방향을 거더의 외측 방향으로 향하게 하여 거더의 상측에서 받는 하중에 의해서 서로 마주보는 한 쌍의 절곡부재의 상기 절곡부에 측판으로 향하는 휨모멘트들을 한 쌍의 절곡부재 사이에 구비되는 연결부재로 하여금 서로 맞대응되어 상쇄시키도록 하는 효과를 제공하여 거더와 교량의 안전성을 확보하는 것이다.
- [0062] 또한, 본 발명의 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈은 강재를 절단하거나 용접작업 거의 없이 단순한 절곡공정만으로 절곡부재를 공장에서 제작하고, 절곡부재를 현장으로 이송하여 현장에서 현장 조건에 따라 연결부재를 결합시켜 거더 모듈의 제작이 이루어지므로 제작 공정이 단순하고, 제작된 거더 모듈의 현장 적합성이 우수하다.
- [0063] 또한, 본 발명의 절곡부재는 공장에서 제작되므로 품질의 확보가 용이하다. 또한 절곡부재는 채널형 모양으로 형성되어 다수의 절곡부재를 겹겹이 적층구조로 쌓아 올려 적재함으로서 이송이 용이하고, 작업현장에서 현장 조건에 맞도록 거더 모듈의 제작이 가능하므로 공기를 대폭 단축시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0064] 또한 본 발명은 제작공정 과정에서 프리플렉스 공정과 강연선을 통한 프리스트레스 작업을 더 포함하여 상기 거더 모듈을 교량에 시공할 시 거더의 높이가 낮음에 비해 휨 강성과 비틀림 강성이 모두 좋으며, 거더의 변형성이 낮은 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0065] 도 1은 교량에 결합되어 있는 거더를 나타낸 정면도
- 도 2는 종래의 콘크리트 거더를 나타낸 정면도.
- 도 3은 또 다른 종래의 I형 강합성 거더를 나타낸 정면도.
- 도 4는 또 다른 종래의 강합성 거더 모듈을 나타낸 사시도.
- 도 5는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈을 나타낸 사시도.
- 도 6은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈을 나타낸 분해사시도.
- 도 7은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈을 나타낸 정면도.
- 도 8은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 지지판이 결합된 실시예를 나타낸 사시도도.
- 도 9는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 다수의 연결판이 결합된 다른 실시예를 나타낸 사시도.
- 도 10은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 다수의 연결판이 결합되고 지지판이 결합

된 다른 실시예를 나타낸 사시도.

도 11은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 콘크리트부재가 결합된 단면도.

도 12는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 다수의 연결판이 결합된 또 다른 실시예를 나타낸 사시도.

도 13은 도 12에 대한 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 지지판을 결합한 사시도.

도 14는 도 12에 대한 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 콘크리트 부재를 결합한 단면도.

도 15는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 연결부재의 결합형태를 변경한 또 다른 실시예를 나타낸 사시도.

도 16은 도 15에 대한 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 지지판을 결합한 사시도.

도 17은 도 16에 대한 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 콘크리트 부재를 결합한 단면도.

도 18은 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작과정을 나타낸 정면도.

도 19 는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 프리플렉스를 적용시켜 제작하는 제작과정을 나타낸 정면도.

도 20는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 수직하중으로 인한 휨모멘트가 전달되는 과정을 나타낸 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0066] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0067] 그러나 첨부된 도면은 본 고안의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0068] 도 5를 참조하여, 본 발명은 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)에 관한 것으로 더욱 상세하게는 두 개의 소정의 길이를 갖는 측판의 상하를 서로 같은 방향으로 절곡하여 제작된 한 쌍의 절곡부재를 이용하여 교량이나 건물등에 사용되는 거더를 단순한 구조로 구성되어 현장에 적합하도록 제작이 가능한 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)에 관한 것이다.
- [0069] 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)은 제 1절곡부재(100)와 제 2절곡부재(200) 및 연결부재(300)로 이루어지는 단순한 구조로 형성된다.
- [0070] 상기 제 1절곡부재(100)는 제 1측판(110)과 제 1상부 플랜지(120) 및 제 1하부 플랜지(130)로 이루어졌으며, 상기 제 1측판(110)은 소정의 길이를 갖는 후판으로 이루지고, 상기 제 1상부 플랜지(120)는 상기 제 1측판(110)의 상측 끝단에 상기 제 1측판(110)의 일측면에 수직하도록 절곡된 부분이 연장되어 형성되며, 상기 제 1하부 플랜지(130)는 상기 제 1측판(110)의 하측 끝단에 상기 제 1측판(110)의 일측면에 수직하도록 절곡된 부분이 연장되어 형성되며 연장 형성된 방향이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 방향과 동일하게 형성된다.
- [0071] 이에 상기 제 1절곡부재(100)는 전체 형상이 "ㄷ"자 형태를 갖는 채널형 절곡부재로 상하 플랜지와 웨브로 이루어진 단일 거더의 구조를 갖으며, 상측에 수직으로 발생하는 외력에 의하여 휨모멘트를 웨브로 전달되는 구조이다.
- [0072] 그리고, 상기 제 2절곡부재(200)는 제 2측판(210)과 제 2상부 플랜지(220) 및 제 2하부 플랜지(230)로 이루어졌으며, 상기 제 2측판(210)은 소정의 길이를 갖는 후판으로 이루지고, 상기 제 2상부 플랜지(220)는 상기 제 2측판(210)의 상측 끝단에 상기 제 2측판(210)의 일측면에 수직하도록 절곡된 부분이 연장되어 형성되며, 상기 제 2하부 플랜지(230)는 상기 제 2측판(210)의 하측 끝단에 상기 제 2측판(210)의 일측면에 수직하도록 절곡된 부분이 연장되어 형성되며 연장 형성된 방향이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 방향과 동일하게 형성된다.
- [0073] 이에 상기 제 2절곡부재(200)는 전체 형상이 "ㄷ"자 형태를 갖는 채널형 절곡부재로 상하 플랜지와 웨브로 이루어진 단일 거더의 구조를 갖으며, 상측에 수직으로 발생하는 외력에 의하여 휨모멘트를 웨브로 전달되는 구조이

다.

- [0074] 그리고, 도 5 및 도 6과 도 7을 참조하여, 상기 연결부재(300)는 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200) 사이에 구비되어, 판재로 이루어진 제 1판(310)과, 상기 제 1판(310)에 이격된 거리에 구비되어 상기 제 1판(310)과 평행하게 위치하는 제 2판(320)과, 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320) 사이에 구비되어 일단이 상기 제 1판(310)의 일측면에 수직하게 접합되고 타단이 상기 제 2판(320)의 일측면에 수직으로 접합되는 연결판(330)으로 구성된다.
- [0075] 이에 상기 연결부재(300)는 "H"자 형 구조체를 형성하여 구조상 안정성을 확보한다.
- [0076] 그리고, 도 8을 참조하여, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)는 상측에 형성되는 교량의 바닥판에서 각각의 상부 플랜지로 가해지는 수직하중에 대한 대응력을 보장하기 위하여 상부 플랜지와 하부 플랜지에 양단이 고정되고 지면과 수직으로 구비되는 지지판이 더 포함된다.
- [0077] 이에, 상기 제 1절곡부재(100)에는 일단이 상기 제 1상부 플랜지(120)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 1하부 플랜지(130)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 1측판(110)에 연장 접합되어 형성되는 T자 형상의 제 1지지판(140)이 일정 간격으로 복수개 배치된다.
- [0078] 또한, 상기 제 2절곡부재(200)에는 일단이 상기 제 2상부 플랜지(220)의 하측면에 접합되고, 타단이 상기 제 2하부 플랜지(230)의 상측면에 접합되며, 일단과 타단 사이의 측단 일부가 제 2측판(210)에 연장 접합되어 형성되는 T자 형상의 제 2지지판(240)이 일정 간격으로 복수개 배치된다.
- [0079] 이에 따라, 상기 제 1지지판(140)과 상기 제 2지지판(240)은 교량의 바닥판으로 인한 수직하중에 대한 절곡부재의 내하력을 더욱 증가시켜 거더의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 그리고, 도 6을 참조하여, 상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)는 상기 연결부재(300)의 반대 방향인 외측으로 절곡되며, 상기 제 2상부 플랜지(220)와 상기 제 2하부 플랜지(230)는 상기 제 1상부 플랜지(120)와 상기 제 1하부 플랜지(130)의 절곡 방향과 반대 방향으로 절곡되어진다.
- [0081] 이에, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재는 상기 제 1,2상부 플랜지에 상측에서 수직으로 발생하는 외력으로 인한 응력집중을 두 개 상부 플랜지로 분산시켜 거더의 안정성을 확보할 수 있다.
- [0082] 또한, 도 7을 참조하여 상기 연결부재(300)의 제 1판(310)은 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합되고, 상기 연결부재(300)의 제 2판(320)은 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합되어, 상기 연결부재(300)가 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200) 사이에 지지대 역할을 한다.
- [0083] 또한, 도 12를 참조하여, 상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결판(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결판(330)들은 서로 평행하게 배치된다.
- [0084] 이에, 도 20를 참조하여, 다수의 상기 연결판(330)은 서로 맞대는 절곡부재가 수직 힘을 받을 때 단면 내부에 발생하는 우력이 서로 반대방향으로 작용하게 하여 상쇄하게 하는 효과를 더욱 향상되도록하여 수직하중이 절곡부재에 가해져 발생하는 휨모멘트에 의한 측판의 휨현상을 방지하여 거더의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0085] 그리고, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되어 현장 접합성에 따른 자재의 효율성과 제작 비용을 줄이며 공사현장의 조건에 적합한 연결판(330)의 폭을 조절하여 공사현장에서 제작될 수 있어, 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)이 현장 적합성과 이에 따른 공기의 단축을 초래한다.
- [0086] 또한, 도 15를 참조하여, 상기 연결부재(300)의 연결판(330)은 지면과 수직인 방향으로 제 1판(310)과 제 2판(320) 사이에 배치되며, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되며, 상기 연결부재(300)는 1개 이상의 연결판(330)을 구비하고, 1개 이상의 연결판(330)들은 서로 평행하게 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0087] 이에, 상기 연결부재(300)는 연결판(330)의 배치 구조 변경에 따른 상기 제 1판과 상기 제 2판이 상기 제 1측판과 상기 제 2측판에 양끝단이 접합되어 상기 연결부재가 상기 제 1절곡부재와 상기 제 2절곡부재 사이에 상기 제 1절곡부재의 길이방향으로 서로 이격된 거리를 유지하며 배치되어 다수의 상기 연결판이 직접 제 1측판과 상기 제 2측판에 직접 접합되는 구도로 휨 모멘트의 상쇄 효과가 더욱 향상된다.
- [0088] 또한, 도 11 및 도 14와 도 17을 참조하여, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에는 콘크

리트부재(400)가 형성되며, 상기 콘크리트부재(400)에는 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(320)의 일부가 매립된다.

- [0089] 이에, 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 하측에 설치되는 상기 콘크리트 부재(400)는 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)에 상기 연결관(330) 외에 다른 연결구조를 하부에 확보하며, 상측에 수직하중에 대한 압력을 가장 많이 받는 하부 플랜지에 대한 보강효과가 있어 거더의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0090] 그리고, 상기 콘크리트부재(400)는 상기 콘크리트부재(400) 내부에 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 길이방향으로 연장되는 다수의 쉬스관(500)이 구비되고, 상기 쉬스관(500)에 강연선(600)이 삽입되어, 상기 콘크리트부재(400)와 같이 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 하부 플랜지들에 대한 보강효과를 갖는다.
- [0091] 또한, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)는 20mm이상의 두께를 갖는 후판으로 이루어진다. 이에, 상기 제 1,2절곡부재들은 외력에 대한 상기제 1,2상부 플랜지의 내하력을 증가시켜 안전성을 확보할 수 있으며, 상기 제 1,2절곡부재들의 제작이 용이하다.
- [0092] 또한, 상기 연결관(330)의 폭은 작업조건에 따라 공사현장에서 제작될 수 있으며, 공장에서 제작시 품질의 우수성이 향상되고, 현장에서 제작시 현장접합성이 향상된다.
- [0093] 또한, 상기 연결부재(300)는 연결관(330)을 각각의 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320)에 결합하는 수단으로 볼트결합을 사용할 수 있고, 이에 따라 결합의 용이성을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 또한, 상기 연결부재는 상기 제 1판(310)과 상기 제 1절곡부재(100)의 결합수단과 상기 제 2판(320)과 상기 제 2절곡부재(200)의 결합수단으로 볼트결합을 상용할 수 있어 결합의 용이성을 향상시킬 수 있다.
- [0095] 이하, 도 18를 참조하여, 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작 방법은,
- [0096] 소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)를 제작하는 단계(S10);
- [0097] 소정의 길이를 갖는 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 제작하는 단계(S20);
- [0098] 소정의 길이를 갖는 제 1판(310)과 제 2판(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(S30);
- [0099] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1판(310)을 상기 제 1절곡부재의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2판(320)을 상기 제 2절곡부재의제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(S40); 를 포함하여 이루어진다.
- [0100] 또한, 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작 방법은상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계(S50); 를 더 포함하여 이루어진다.
- [0101] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0102] 도 19는 본 발명에 따른 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작 과정을 나타내는 정면도이다.
- [0103] 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작 방법은 소정의 길이를 갖는 제 1측판(110)과, 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)를 제작하는 단계(S10);
- [0104] 소정의 길이를 갖는 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재

(200)를 제작하는 단계(S20); 는,

- [0105] 도 18의 a에 도시된 바와 같이 평평한 측판의 상측과 하측 각각의 끝단을 측판에 수직하게 절곡하여 측판의 상측에 상부 플랜지를 형성하고, 측판의 하측에 하부 플랜지를 형성하는 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)을 맞대는 구조로 배치하는 과정이다.
- [0106] 이에, 상기 단계(S10)(S20)는 용접이나 절단작업이 포함되지 않아 후판의 여지재료가 없어 재료의 활용도가 우수하며, 작업이 용이하여 공장이나 현장에서 직접 수행될 수 있어 제품의 품질과 현장적합성이 우수하다.
- [0107] 또한, 상기 단계(S10)(S20)로 제작된 절곡부재는 "ㄷ"자 형 부재로 이루어져 적층구조로 적재가 가능하여 운반이 용이하다.
- [0108] 또한, 상기 단계(S10)(S20)로 제작된 절곡부재는 "ㄷ"자 형 부재로 이루어져 상측의 수직하중에 의해 각각의 절곡부재가 마주보는 측판의 측면에 휨모멘트가 전달되어 각각의 휨모멘트가 대응 된다.
- [0109] 또한, 상기 단계(S10)(S20)로 제작된 절곡부재는 서로 마주보는 형상으로 제작되어 상측에서 수직하중에 의한 외력이 가해질 경우 힘의 분배 효과로 인하여 결합구조체의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0110] 소정의 길이를 갖는 제 1판(310)과 제 2판(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320)에 연결관(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(S30)는
- [0111] 도 18의 b에 도시된 바와 같이 상기 연결관(330)의 양끝단에 제 1판(310)과 제 2판(320)의 일측면이 수직으로 접합하여 상기 연결부재(300)를 제작하는 과정이다.
- [0112] 이에, 상기 단계(S30)는 상기 연결부재(300)를 "H" 자 형태로 구성하여 지지대 기능을 수행할 수 있도록 제작하는 단계이다.
- [0113] 또한, 상기 단계(S30)는 상기 연결부재(300)를 구성하는 구성요소들의 결합관계가 단순하여 공장에서 제작이 가능하며, 현장적합성을 고려하여 공사현장에서 상기 제 1,2판(310)(320)에 상기 연결관(330)을 접합하여 상기 연결부재(300)를 제작할 수도 있다.
- [0114] 또한, 상기 단계(S30)는 상기 연결부재(300)를 제작하는 과정에서 상기 제 1,2판(310)(320)에 상기 연결관(330)을 결합하는 수단으로 용접방식을 적용하여 결합구조의 안전성을 확보할 수 있으며, 볼트체결방식을 적용하여 결합의 조립성을 우수하게 할 수 있다.
- [0115] 또한, 상기 연결부재(300)는 상기 제 1판(310)과 상기 제 2판(320) 사이에 다수의 상기 연결관(330)이 구비될 수 있으며, 다수의 상기 연결관(330)은 상기 연결부재(300)의 지지대 기능과 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)에 발생하는 휨모멘트의 상쇄기능을 보강하여 거더의 안전성을 확보한다..
- [0116] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1판(310)을 상기 제 1절곡부재의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2판(320)을 상기 제 2절곡부재의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(S40);는
- [0117] 도 18의 c에 도시된 바와 같이 상기 연결부재(300)를 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)들의 사이에 배치하여 상기 제 1,2측판(110)(210)의 타측면에 상기 제 1,2판(310)(320)이 접합하여 상기 연결부재(300)가 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)에 결합하는 과정이다.
- [0118] 이에, 상기 단계(S40)는 공장에서 제작되어 제품의 우수성을 확보할 수 있으며, 또는 현장에서 제작되어 현장적합성을 높게 할 수 있다.
- [0119] 또는, 상기 단계(S40)는 "ㄷ"자 형의 상기 제 1,2절곡부재에 수직하중에 의해 서로 마주보는 상기 제 1,2측판(110)(210)의 측면에 발생하는 휨모멘트가 "H" 자 형태로 구성하여 지지대 기능을 수행하는 상기 연결부재(300)에 전달되어 각각의 휨모멘트가 대응되어 상쇄되도록 한다.
- [0120] 또한, 상기 제 1,2측판(110)(210)은 상기 제 1,2측판(110)(210)의 측면에 접합되어지는 상기 제 1,2판(310)(320)에 의해서 수직하중에 대한 내구성을 보강되어 거더의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0121] 그리고, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기 제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계(S50);는

- [0122] 도 18의 d에 도시된 바와 같이 상기 제 1,2절곡부재의 제 1,2하부 플랜지(130)(230)에 상기 강연선(600)을 구비한 상기 콘크리트부재(400)를 형성하는 과정이다.
- [0123] 이에, 상기 콘크리트 부재(400)는 상기 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)에 상기 연결판(330) 외에 다른 연결구조를 하부에 확보하고, 상측에 수직하중에 대한 영향을 가장 많이 받는 상기 제 1,2하부 플랜지(130)(230)에 대한 보강효과가 있어 거더의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0124] 실시예
- [0125] 프리플렉스를 적용시킨 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작 방법은,
- [0126] 제 1측판(110)과 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측의 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)와, 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측의 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 각각 길이방향으로 중앙부분이 상측 플랜지 방향으로 볼록한 솟음을 갖는 제 1절곡부재(100)와 제 2절곡부재(200)를 제작하는 단계(SA10);
- [0127] 소정의 길이를 갖는 제 1판(310)과 제 2판(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1판(310)과 상기 제 1판(310)에 연결판(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(SA20);
- [0128] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1판(310)을 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2판(320)을 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(SA30);
- [0129] 상기 연결부재(300)로 서로 결합되어 있는 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)를 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 중앙부분 상측에 지지대를 설치하고 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 서로 동일한 상방향 하중을 가하여 상기 중앙부가 오목한 솟음을 갖도록 하는 단계(SA40);
- [0130] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(320)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트 부재(400)를 타설하여 양생하는 단계(SA50);
- [0131] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 가해진 하중을 제거하여 각각의 중앙부가 적절한 솟음이 이루어지는 단계(SA60); 를 포함하여 이루어져 프리플렉스 작업을 통해 정모멘트를 갖도록 제작하는 것을 특징으로 한다.
- [0132] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 프리플렉스를 적용시킨 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0133] 도 18과 도 19를 참조하여 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작과정을 나타낸 정면도이며, 도 12는 본 발명의 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 프리플렉스를 적용시켜 제작하는 제작과정을 나타낸 정면도이다.
- [0134] 제 1측판(110)과 상기 제 1측판(110)의 상측과 하측의 끝단을 같은 방향으로 절곡하여 제 1상부 플랜지(120)와 제 1하부플랜지를 형성하는 제 1절곡부재(100)와, 제 2측판(210)과 상기 제 2측판(210)에 상측과 하측의 끝단을 상기 제 1상부 플랜지(120)의 절곡방향과 반대방향으로 절곡하여 제 2상부 플랜지(220)와 제 2하부 플랜지(230)를 형성하는 제 2절곡부재(200)를 각각 길이방향으로 중앙부분이 상측 플랜지 방향으로 볼록한 솟음을 갖는 제 1절곡부재(100)와 제 2절곡부재(200)를 제작하는 단계(SA10);는
- [0135] 도 18의 a에 도시된 바와 같이 상기 단계(S10)(S20)에서, 도 12의 a에 도시된 바와 같이 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)를 위로 볼록한 형태로 제작하는 것으로서 일반적으로 제작되는 직선형태의 빔이 아닌 일정한 곡률을 갖도록 위로 볼록하게 제작하는 단계가 추가된 것으로, 상기 단계(SA10)은 제작과정에 나타날 수 있는 효과와 장점이 상기 단계(S10)(S20)과 같다.
- [0136] 다만, 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)는 위로 볼록한 솟음을 갖도록 제작되어 내부에 응력이 존재하지 않으며 휘어진 상태를 유지하도록 제작되는 것이다.

- [0137] 소정의 길이를 갖는 제 1판(310)과 제 2판(320)을 평행하게 이격 배치하고, 상기 제 1판(310)과 상기 제 1판(310)에 연결판(330)의 양 끝단을 접합하여 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계(SA20);는
- [0138] 도 18의 b에 도시된 바와 같이 상기 단계(S30)에서, 도 12의 a에 도시된 바와 같이 상기 연결부재(300)를 위로 볼록한 형태로 제작하는 것으로서 일반적으로 제작되는 직선형태의 빔이 아닌 일정한 곡률을 갖도록 위로 볼록하게 제작하는 단계가 추가된 것으로, 상기 단계(SA20)는 제작과정에 나타날 수 있는 효과와 장점이 상기 단계(S30)와 같다.
- [0139] 다만, 상기 연결부재(300)는 위로 볼록한 솟음을 갖도록 제작되어 내부에 응력이 존재하지 않으며 휘어진 상태를 유지하도록 제작되는 것이다.
- [0140] 상기 H형 연결부재(300)의 제 1판(310)을 상기 제 1절곡부재(100)의 제 1측판(110)과 접합하고, 상기 H형 연결부재(300)의 제 2판(320)을 상기 제 2절곡부재(200)의 제 2측판(210)과 접합하여, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계(SA30);는
- [0141] 도 18의 c에 도시된 바와 같이 상기 단계(S40)에서, 도 12의 a에 도시된 바와 같이 상기 제 1,2절곡부재와 상기 연결부재(300)가 결합되는 과정으로, 상기 단계(SA30)는 제작과정에 나타날 수 있는 효과와 장점이 상기 단계(S40)와 같다.
- [0142] 다만, 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)와 상기 연결부재(300)가 결합된 결합체는 위로 볼록한 솟음을 갖도록 제작되어 내부에 응력이 존재하지 않으며 휘어진 상태를 유지하도록 제작되는 것이다.
- [0143] 상기 연결부재(300)로 서로 결합되어 있는 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)를 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 중앙부분 상측에 지지대를 설치하고 길이방향으로 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 서로 동일한 상방향 하중을 가하여 상기 중앙부가 오목한 솟음을 갖도록 하는 단계(SA40);는
- [0144] 도 18의 b에 도시된 바와 같이 상기 단계(SA30)를 거쳐 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)와 상기 연결부재(300)가 결합하여 일체형으로 제작된 것을 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)들의 양단에 서로 동일한 상방향 하중을 가하는 동시에 상기 제 1,2절곡부재(100)(200)들의 상측 중앙부에 하나 이상의 지지점을 고정하여 위로 오목한 솟음을 갖도록 제작하는 단계이다.
- [0145] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 하부에 철근 및 거푸집을 설치하고, 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집 내에 배치하고, 상기제 1하부 플랜지(130), 상기 제 2하부 플랜지(230), 상기 제 1판(310) 및 상기 제 2판(230)의 일부가 매립된 상태로 콘크리트 부재(400)를 타설하여 양생하는 단계(SA50);는
- [0146] 도 18의 c에 도시된 바와 같이 상기 단계(S40)에서, 도 12의 a에 도시된 바와 같이 상기 제 1,2절곡부재와 상기 연결부재(300)가 결합되는 과정으로, 상기 단계(SA30)는 제작과정에 나타날 수 있는 효과와 장점이 상기 단계(S40)와 같다.
- [0147] 도 18의 d에 도시된 바와 같이 상기 단계(S50)에서, 12의 b에 도시된 바와 같이 상기 제 1,2하부 플랜지(130)(230) 부분을 감싸도록 철근 및 거푸집을 설치한 후에 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집내에 설치하고 콘크리트부재(400)를 타설하여 양생하는 과정으로, 상기 단계(S50)는 제작과정에 나타날 수 있는 효과와 장점이 상기 단계(SA50)와 같다.
- [0148] 다만, 상기 단계(SA50)는 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양단에 하중이 가해져 위로 오목한 솟음을 갖도록 휘어진 상태에서 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 상기 제 1,2하부 플랜지(130)(230) 부분을 감싸도록 철근 및 거푸집을 설치한 후에 강연선(600)이 삽입되는 쉬스관(500)을 거푸집내에 설치하고 콘크리트부재(400)를 타설하여 양생하는 단계이다.
- [0149] 이때, 상기 콘크리트부재(400)는 양생과정에서 습하고 고온인 상태를 유지하는 초기 양생을 통해 상기 콘크리트부재(400)의 양생기간을 단축할 수 있다.
- [0150] 또한, 상기 콘크리트부재(400)는 양생이 완료되는 과정에서 무응력 상태로 유지된다.
- [0151] 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 양끝단에 가해진 하중과 고정된 지지점을 제거하여 각각의 중앙부가 적정한 솟음이 이루어지는 단계(SA60);는
- [0152] 도 19의 c에 도시된 바와 같이 상기 콘크리트부재(400)의 양생이 끝난 후 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2

절곡부재(200)의 양끝단에 가해진 하중과 고정된 지지점을 제거하여 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 탄성에 의해 상기 콘크리트부재(400)가 압축되며 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)가 적절한 솟음량에 도달하도록 하는 단계이다.

- [0153] 상기 거더 모듈 제작 각각의 제작 단계에서,
- [0154] 상기 H형 연결부재(300)를 제작하는 단계는 상기 연결부재(300)의 제 1판(310)과 제 2판(320) 사이에 1개 이상의 연결관(330)을 서로 평행하게 배치되며, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계에서, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치되고, 상기 연결부재(300)를 상기 제 1절곡부재(100)와 상기 제 2절곡부재(200)의 사이에 배치하는 단계는 상기 연결관(330)을 지면에 대해 수직인 방향으로 상기 연결부재(300)를 배치하되, 상기 연결부재(300)는 제 1절곡부재(100) 및 제2 절곡부재(200)의 길이방향을 따라 복수개 이격 배치된다.
- [0155] 또한, 상기 제 1절곡부재(100)에는 T자 형상의 제 1지지판(140)이 제 1절곡부재(100)의 길이방향으로 일정 간격으로 복수개 배치되고, 상기 제 2절곡부재(200)에는 T자 형상의 제 2지지판(240)이 제 2절곡부재(200)의 길이방향으로 일정 간격으로 복수개 배치된다.
- [0156] 결과적으로, 본 발명은 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈에 관한 것으로서, 상부 플랜지에 수직으로 받는 하중의 집중응력을 두 개의 절곡부재를 이용하여 분산시키고, 상기 절곡부재에 형성된 절곡부의 도출방향을 거더의 외측 방향으로 향하게 하여 거더의 상측에서 받는 하중에 의해서 서로 마주보는 한 쌍의 절곡부재의 상기 절곡부에 측판으로 향하는 휨모멘트들을 한 쌍의 절곡부재 사이에 구비되는 연결부재로 하여금 서로 맞 대응되어 상쇄시키도록 하는 효과를 제공하여 교량의 안전성을 확보하는 것이다.
- [0157] 또한, 본 발명은 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈의 제작방법에 관한 것으로서, 상기 한 쌍의 절곡부재로 이루어진 거더 모듈은 강재를 절단하거나 용접작업 없이 단순한 절곡공정만으로 절곡부재를 공장에서 제작하고, 절곡부재를 현장으로 이송하여 현장에서 현장 조건에 따라 연결부재를 결합시켜 거더 모듈의 제작이 이루어지므로 제작 공정이 단순하고, 제작된 거더 모듈의 현장 적합성이 우수하다.
- [0158] 또한, 절곡부재는 공장에서 제작되므로 품질의 확보가 용이하다. 또한 절곡부재는 채널형 모양으로 형성되어 다수의 절곡부재를 겹겹이 적층구조로 쌓아 올려 적재함으로서 이송이 용이하고, 작업현장에서 현장 조건에 맞도록 거더 모듈의 제작이 가능하므로 공기를 대폭 단축시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0159] 또한, 본 발명은 프리플렉스를 적용시킨 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈(1000)의 제작 방법에 관한 것으로서, 제작공정 과정에서 프리플렉스 공정과 강연선을 통한 프리스트레스 작업을 더 포함하여 상기 거더 모듈을 교량에 시공할 시 거더의 높이가 낮음에 비해 휨 강성과 비틀림 강성이 모두 좋으며, 거더의 변형성이 낮은 효과가 있다.
- [0160] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

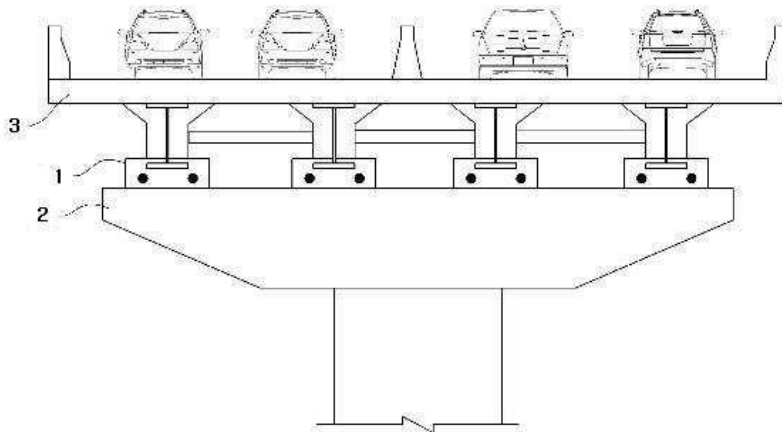
부호의 설명

- [0161] 1 : 거더 2 : 기둥 3 : 교량
- 10 : 콘크리트 거더
- 11 : 상부 플랜지 12 : 웨브
- 13 : 하부 플랜지 14 : 강연선
- 20 : I형 강합성 거더
- 21 : 상부 플랜지 22 : 웨브판
- 23 : 하부 플랜지 24 : 콘크리트부
- 25 : 강연선
- 30 : 강합성 거더 모듈

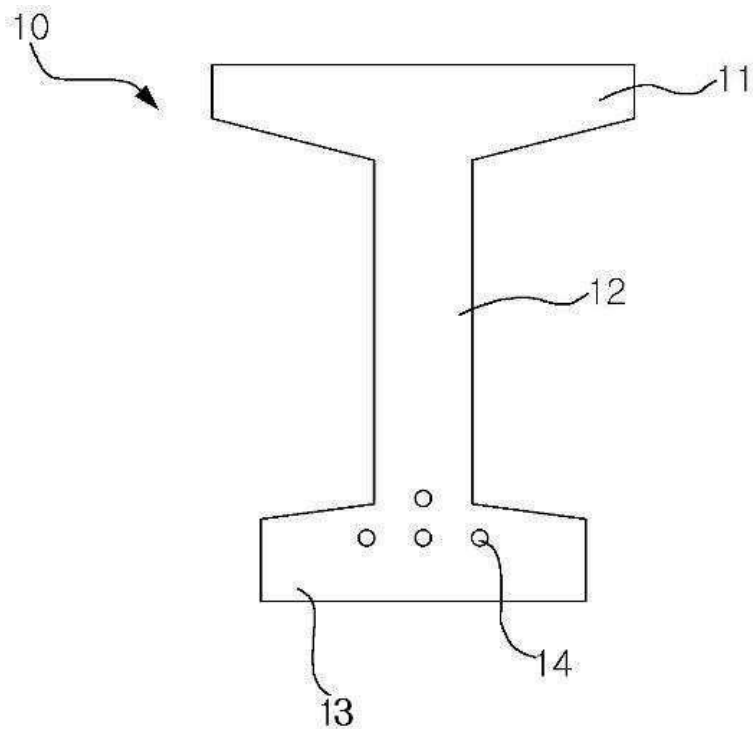
- 31 : 복부판
- 31a : 측판 31b : 하부 플랜지
- 31c : 상부 플랜지
- 32 : 연결판
- 33 : 정착판
- 33a : 정착홀 33b : 정착구
- 34 : PC패널
- 34a : 홈 34b : 홈
- 1000 : (본 발명에 따른) 한 쌍의 채널형 절곡부재로 이루어진 거더 모듈
- 100 : 제 1절곡부재
- 110 : 제 1측판 120 : 제 1상부 플랜지 130 : 제 1하부 플랜지
- 140 : 제 1지지판
- 200 : 제 2절곡부재
- 210 : 제 2측판 220 : 제 2상부 플랜지 230 : 제 2하부 플랜지
- 240 : 제 2지지판
- 300 : 연결부재
- 310 : 제 1판 320 : 제 2판 330 : 연결판
- 400 : 콘크리트 부재
- 500 : 쉬스관
- 600 : 강연선
- a : 수직하중 b : 휨 모멘트

도면

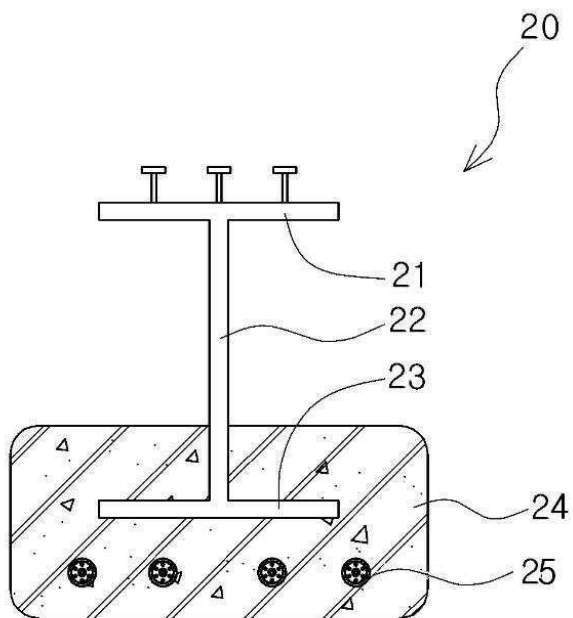
도면1



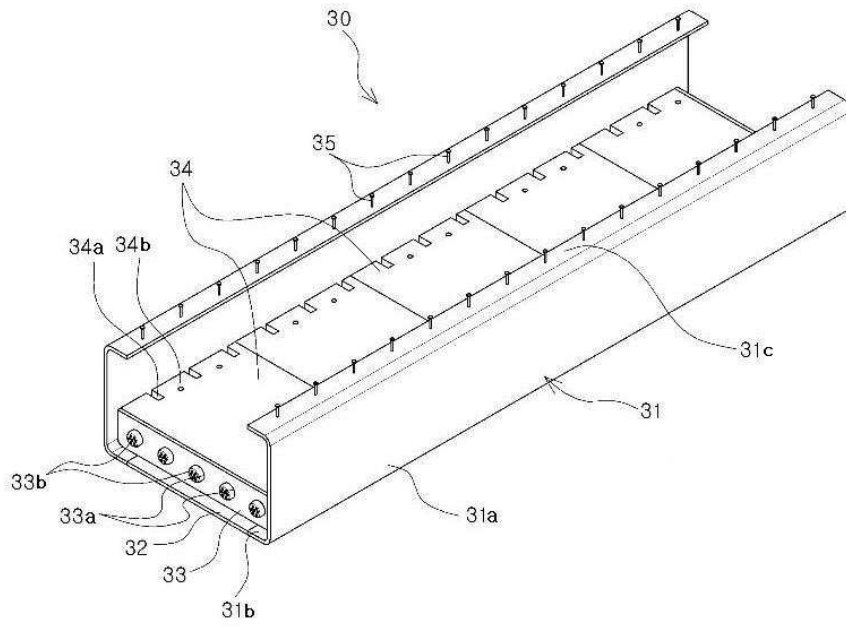
도면2



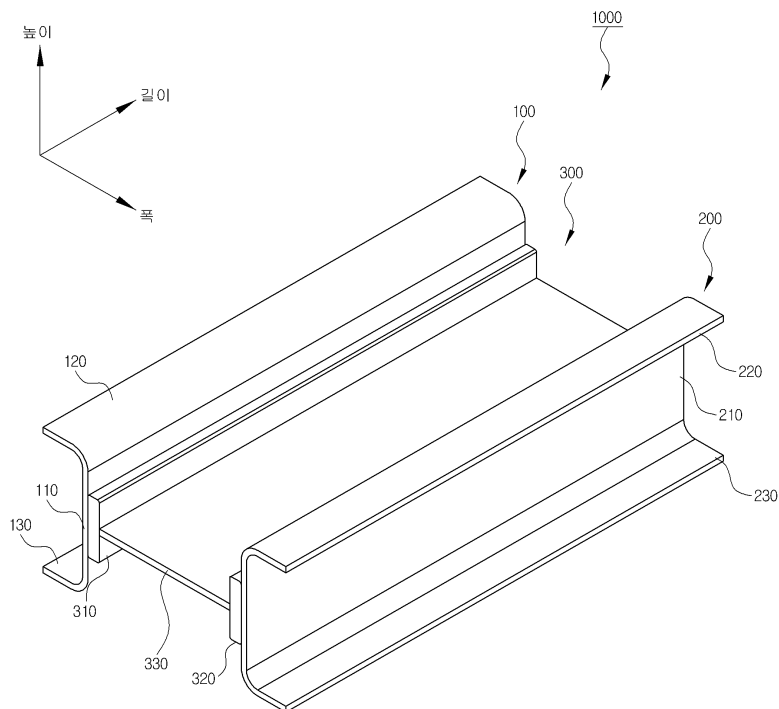
도면3



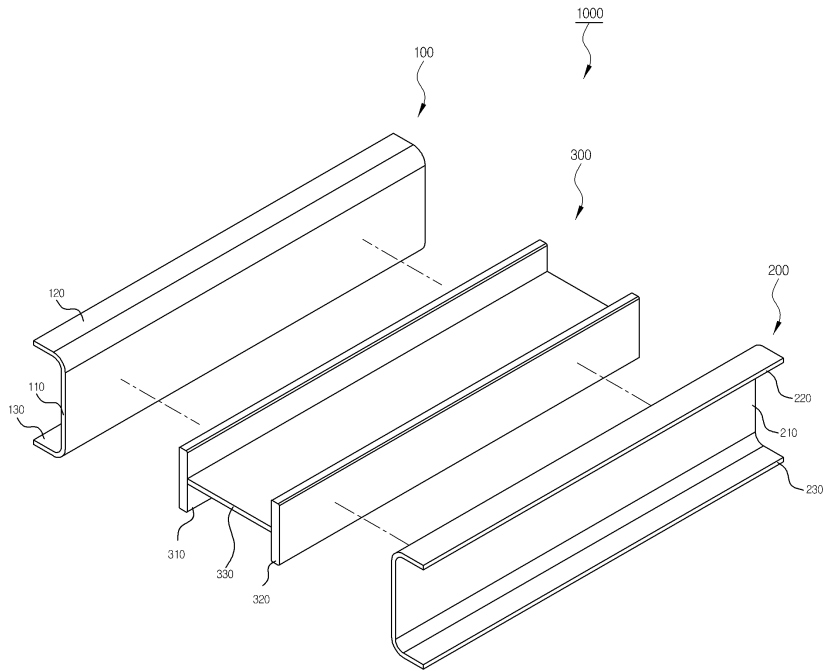
도면4



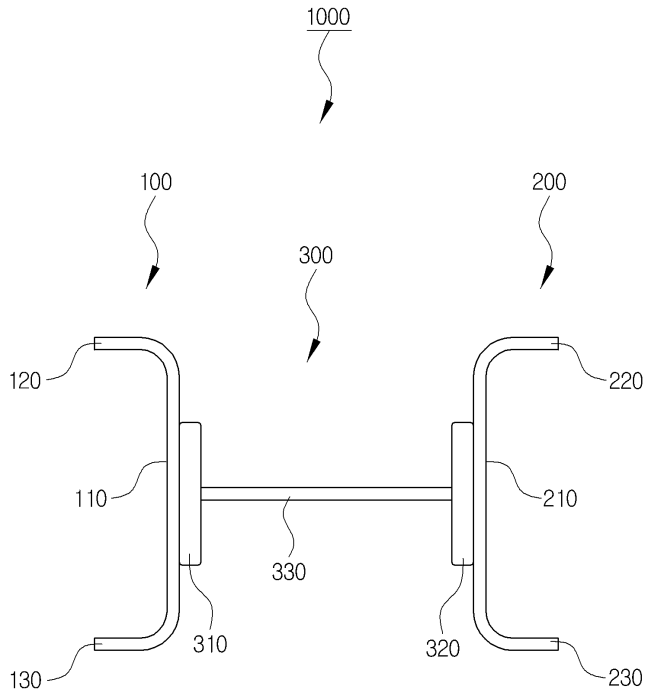
도면5



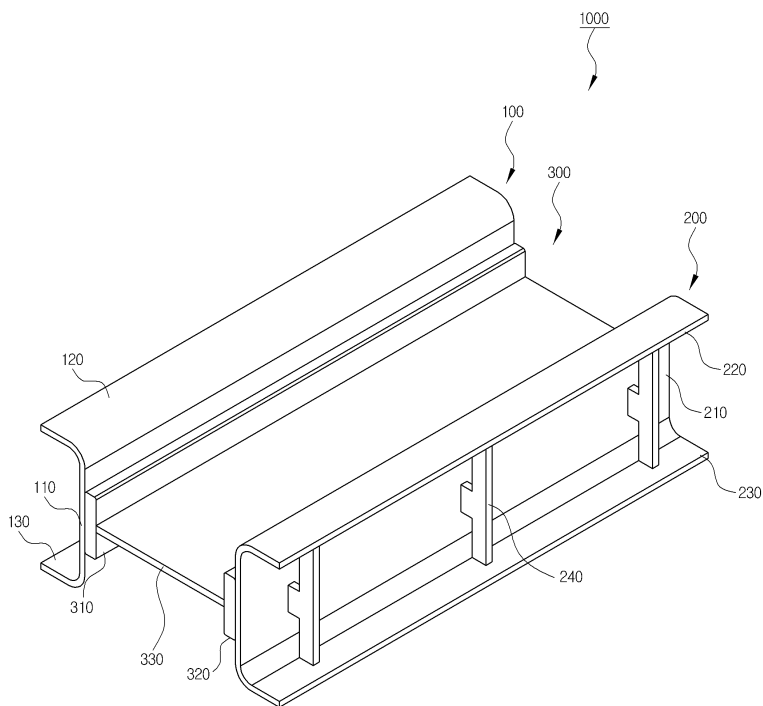
도면6



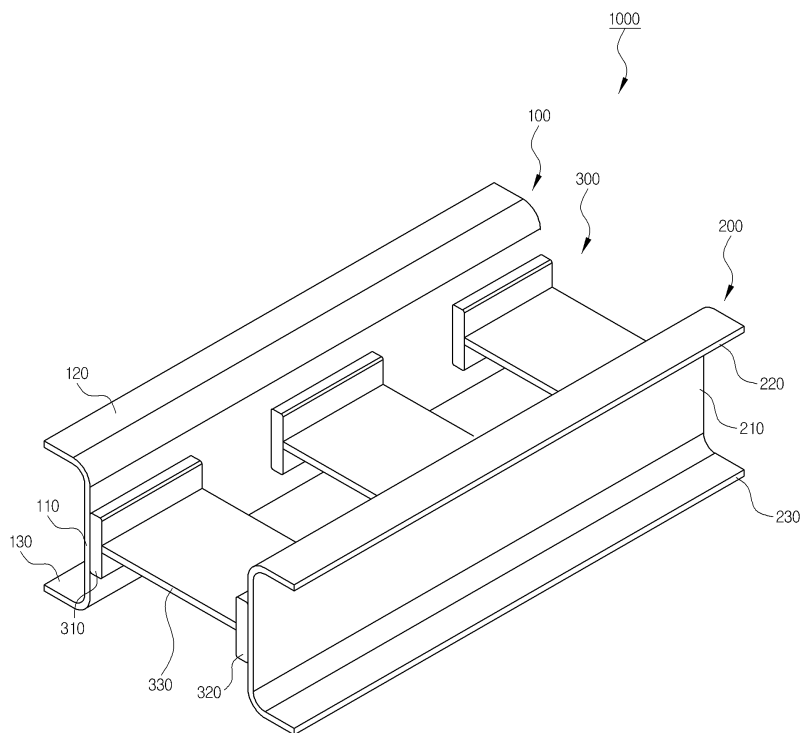
도면7



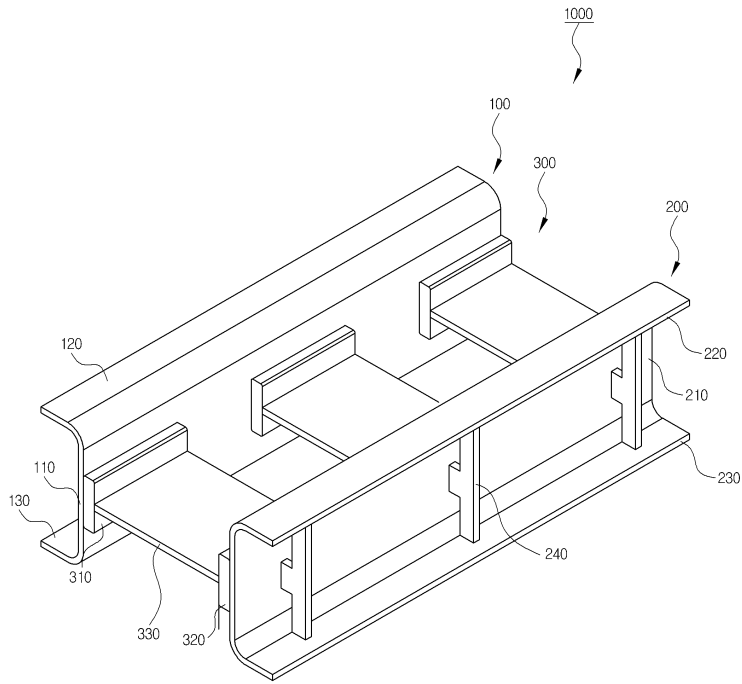
도면8



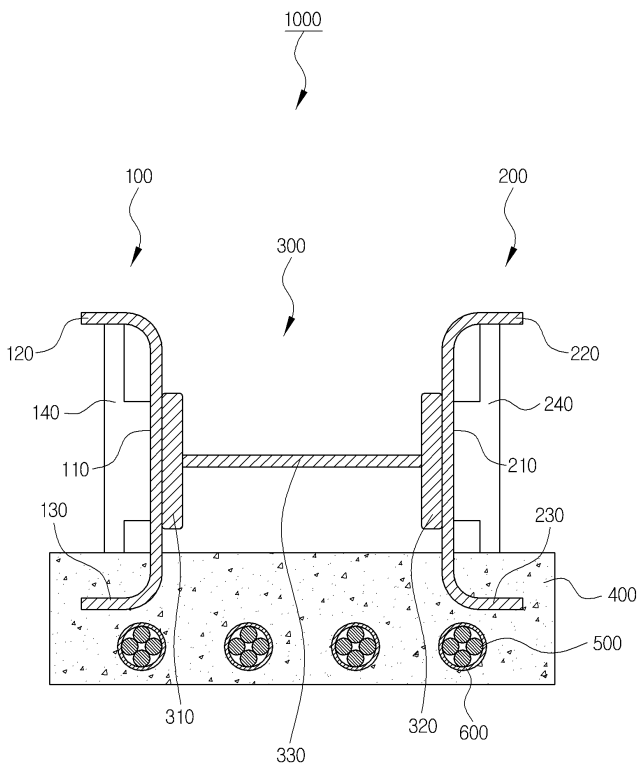
도면9



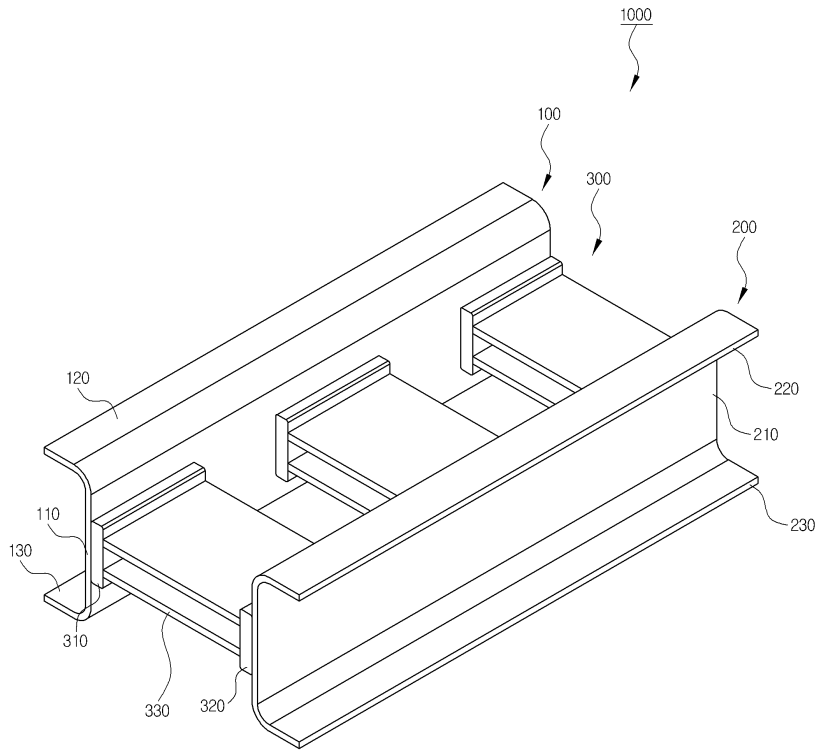
도면10



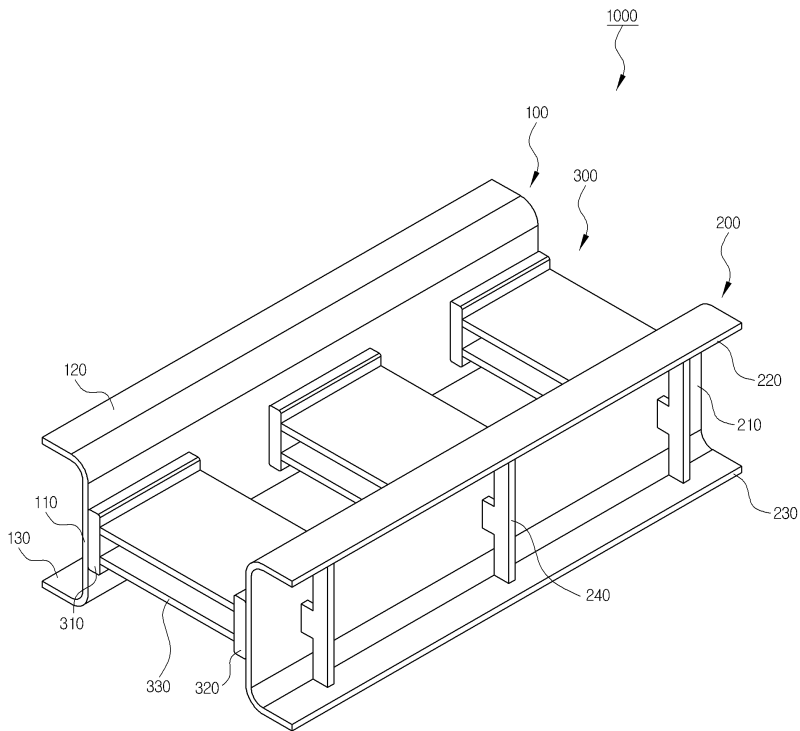
도면11



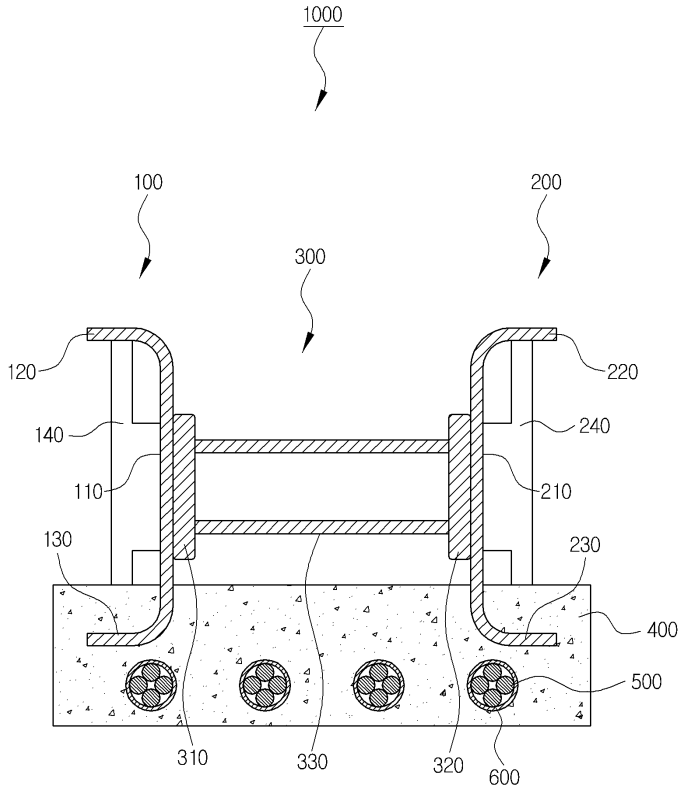
도면12



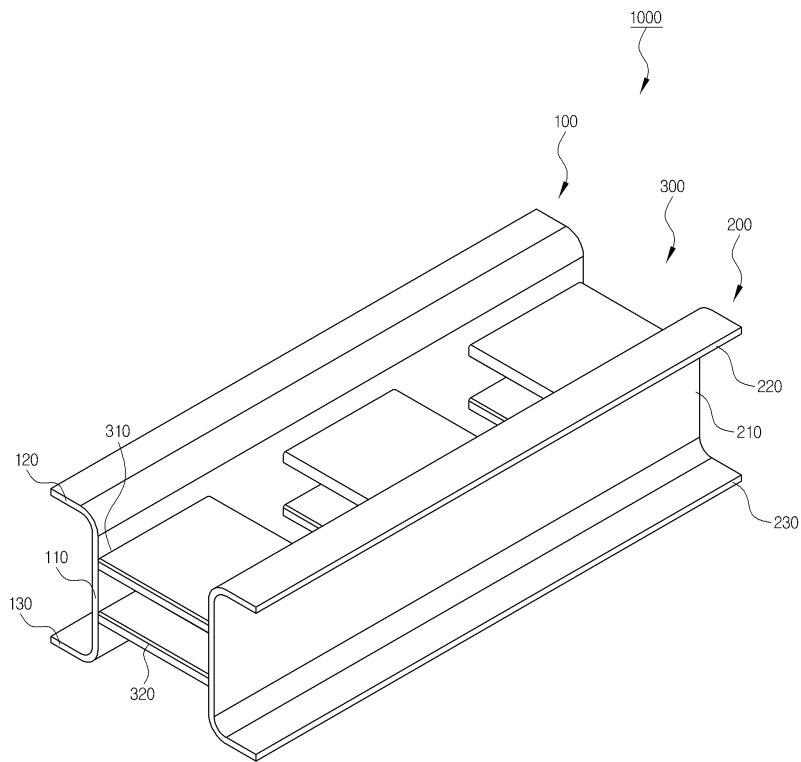
도면13



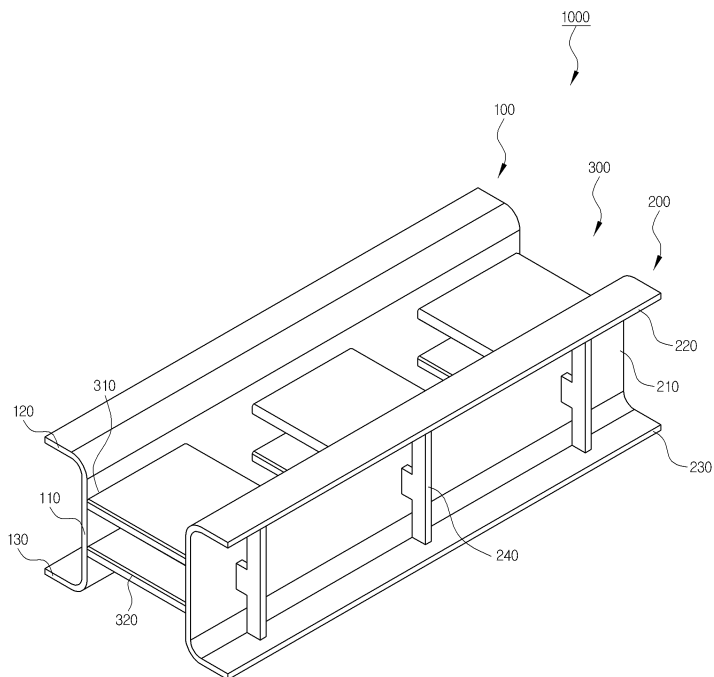
도면14



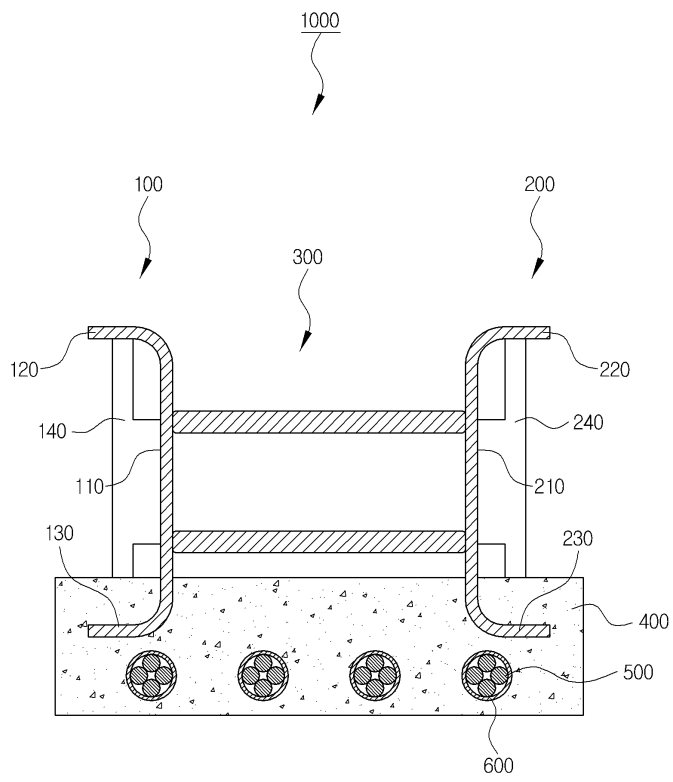
도면15



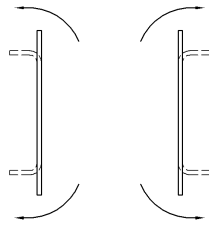
도면16



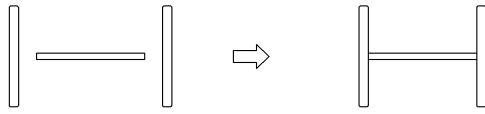
도면17



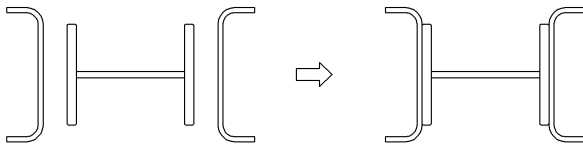
도면18



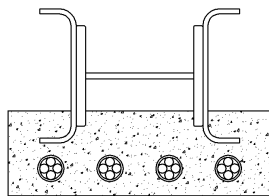
(a)



(b)

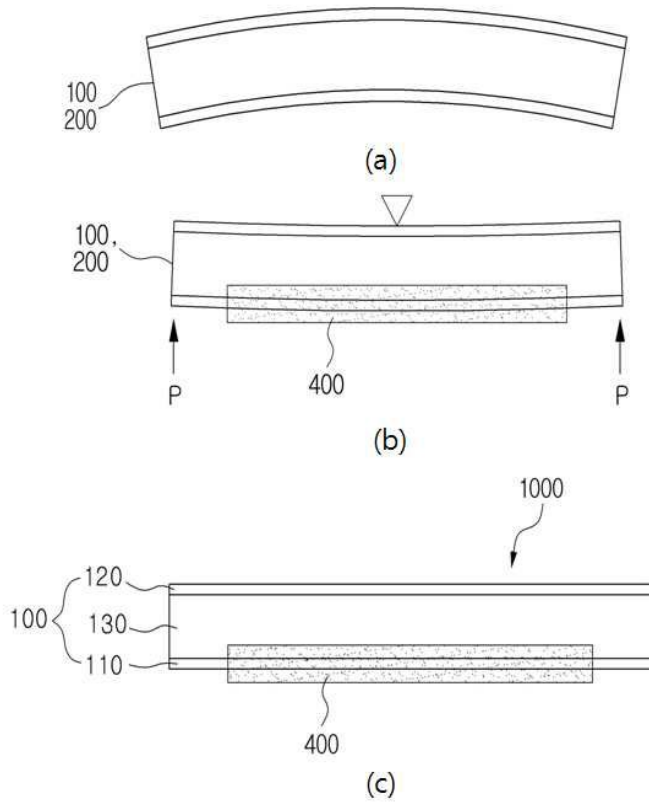


(c)



(d)

도면19



도면20

