



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월24일
(11) 등록번호 10-1476147
(24) 등록일자 2014년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01D 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0074239

(22) 출원일자 2014년06월18일

심사청구일자 2014년06월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR101354499 B1

KR101351806 B1

KR1020050024786 A

(73) 특허권자

이경표

전라북도 익산시 선화로5길 45, 1동 103호 (모현동1가, 중앙하이츠아파트)

(주) 이레기술개발

전라북도 익산시 선화로13길 66, 2층(모현동1가)

(72) 발명자

이경표

전라북도 익산시 선화로5길 45, 1동 103호 (모현동1가, 중앙하이츠아파트)

(74) 대리인

특허법인태산

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 현재용

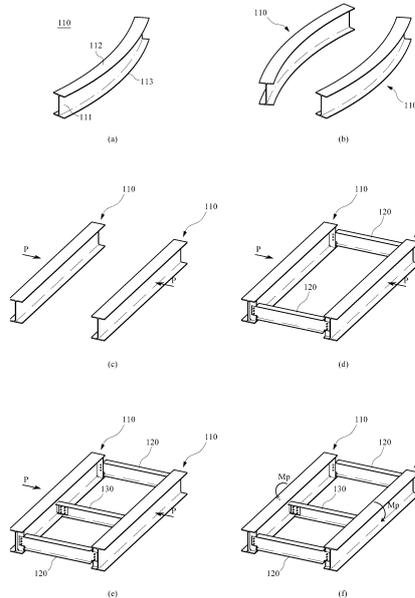
(54) 발명의 명칭 **벤딩웨브를 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법 및 이에 의하여 제작된 거더부재**

(57) 요약

본 발명은 휘어진 웨브를 가진 I형강을 이용하여 거더를 제작함으로써 교량에 작용하는 하중에 효과적으로 대응할 수 있도록 한 벤딩웨브 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법 및 이에 의하여 제작된 거더부재에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상기 거더부재의 제작방법은, a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹를 가지는 I형강 한 쌍을 제작하는 단계; b) 벤딩웹의 오목한 면끼리 마주보도록 I형강 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; c) 한 쌍의 I형강의 길이방향 중앙부에 하중을 재하하여 각 I형강을 일직선으로 만드는 단계; d) I형강의 길이방향 양단부에 I형강과 직각을 이루는 지지부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하는 단계; e) I형강의 길이방향 중앙부 위치에 I형강과 직각을 이루는 가모멘트부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하되, 가모멘트부재의 일단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웹와 접합하고 타단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웹와 접합하여 한 쌍의 I형강 사이에 고정설치하는 단계; f) 상기 한 쌍의 I형강에 재하하였던 하중을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

- a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹(111) 및 상기 벤딩웹(111)의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플랜지(112, 113)로 이루어지는 I형강(110) 한 쌍을 제작하는 단계;
- b) 벤딩웹(111)의 오목한 면끼리 마주보도록 I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계;
- c) 한 쌍의 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 하중(P)을 재하하여 각 I형강(110)을 일직선으로 만드는 단계;
- d) I형강(110)의 길이방향 양단부의 I형강(110) 단면 중심 높이 상에 I형강(110)과 직각을 이루는 지지부재(120)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계;
- e) I형강(110)의 길이방향 중앙부 위치에 I형강(110)과 직각을 이루는 가모멘트부재(130)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하되, 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웹과 접합하고 타단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웹(111)와 접합하여 한 쌍의 I형강(110) 사이에 고정설치하는 단계;
- f) 상기 한 쌍의 I형강(110)에 재하하였던 하중(P)을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법.

청구항 2

- a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹(111) 및 상기 벤딩웹(111)의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플랜지(112, 113)로 이루어지는 I형강(110) 한 쌍을 제작하는 단계;
- b) 벤딩웹(111)의 볼록한 면끼리 마주보도록 I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계;
- c) 한 쌍의 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 하중(P)을 재하하여 각 I형강(110)을 일직선으로 만드는 단계;
- d) I형강(110)의 길이방향 양단부의 I형강(110) 단면 중심 높이 상에 I형강(110)과 직각을 이루는 지지부재(120)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계;
- e) I형강(110)의 길이방향 중앙부 위치에 I형강(110)과 직각을 이루는 가모멘트부재(130)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하되, 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웹과 접합하고 타단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웹(111)와 접합하여 한 쌍의 I형강(110) 사이에 고정설치하는 단계;
- f) 상기 한 쌍의 I형강(110)에 재하하였던 하중(P)을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 e)단계에서 가모멘트부재(130)의 양단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 각각 상부 높이 상에서 벤딩웹(111)와 접합되거나, I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 각각 하부 높이 상에서 벤딩웹(111)와 접합되는 것을 특징으로 하는 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 e)단계에서 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부 높이 상에

서 벤딩웹(111)와 접합되고, 타단부는 I형강(110)의 벤딩웹(111)의 전체 높이 상에서 벤딩웹(111)와 접합되는 것을 특징으로 하는 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항의 제작방법에 의해 제작된 거더부재.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교량을 구축하는 데에 사용되는 거더부재를 제작하는 방법 및 이에 의하여 제작된 거더부재에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 휘어진 웹을 가진 I형강을 이용하여 거더를 제작함으로써 교량에 작용하는 하중에 효과적으로 대응할 수 있도록 한 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법 및 이에 의하여 제작된 거더부재에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 교량의 시공에 있어 공기를 단축하고 공사비를 절약하여 시공의 경제성을 확보하기 위한 방안으로 가장 일반적으로 고려되는 방법은 교량 상부구조의 주요 구조체인 거더의 길이를 크게 하여 교각의 수를 줄이는 것이고, 이에 대해서는 많은 관련 기술들이 있다.

[0003] 시공의 경제성을 확보하기 위한 또 다른 방안으로는 교량의 횡방향 강성을 크게 하여 횡방향 상에서 배치되는 거더의 수를 줄이는 방안이 있는데, 교량의 교통량이 많아 교량이 폭이 큰 경우나 소하천에 건설되는 교량처럼 그 길이가 길지 않은 경우에는 오히려 효과적인 방법이라 할 수 있다.

[0004] 교량의 횡방향 강성을 크게 하는 것과 관련된 종래기술에는 등록번호 10-1004618의 '임시 강제 횡방향리브와 영구 콘크리트 횡방향리브를 이용한 합성거더교 시공방법'과 같이 춤이 큰 횡방향리브를 이용하여 거더들을 횡방향으로 일체화시키면서 교량의 횡방향을 보강하는 방법이나, 등록번호 10-0655654의 'PC강선 정렬장치 및 이를 이용한 PSC 박스거더 교량의 횡방향 프리스트레싱 방법' 및 등록번호 10-0755605의 '양방향 프리스트레싱 시스템'과 같이 보다 적극적으로 긴장재를 이용하여 교량의 횡방향으로도 프리스트레싱을 도입하는 방법이 있다.

[0005] 상기의 종래기술들은 교량의 횡방향 강성을 향상시키는 방법을 제안하였다는 측면에서는 의의가 있을 수도 있으나, 현장작업이 많아 품질관리가 용이하지 않고 고가의 긴장재를 다수 개 배치 및 정착해주어야 하므로 경제성이 떨어지고 시공이 쉽지 않은 문제점들을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래기술들의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 공장에서 휘어진 웹을 가진 I형강을 이용하여 횡방향으로 프리스트레싱이 도입되어 있는 거더를 제작할 수 있어 교량에 작용하는 하중을 효과적으로 지지할 수 있으면서도 현장작업의 간소화로 경제성 또한 확보할 수 있는 벤딩웹을 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법 및 이에 의하여 제작된 거더부재를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹 및 상기 벤딩웹의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플랜지로 이루어지는 I형강 한 쌍을 제작하는 단계; b) 벤딩웹의 오목한 면끼리 마주보도록 I형강 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; c) 한 쌍의 I형강의 길이방향 중앙부에 하중을 재하하여 각 I형강을 일직선으로 만드는 단계; d) I형강의 길이방향

양단부의 I형강 단면 중심 높이 상에 I형강과 직각을 이루는 지지부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하는 단계; e) I형강의 길이방향 중앙부 위치에 I형강과 직각을 이루는 가모멘트부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하되, 가모멘트부재의 일단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웨브와 접합하고 타단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웨브와 접합하여 한 쌍의 I형강 사이에 고정설치하는 단계; f) 상기 한 쌍의 I형강에 재하하였던 하중을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 벤딩웨브를 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법이 제공된다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웨브 및 상기 벤딩웨브의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플렌지로 이루어지는 I형강 한 쌍을 제작하는 단계; b) 벤딩웨브의 볼록한 면끼리 마주보도록 I형강 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; c) 한 쌍의 I형강의 길이방향 중앙부에 하중을 재하하여 각 I형강을 일직선으로 만드는 단계; d) I형강의 길이방향 양단부의 I형강 단면 중심 높이 상에 I형강과 직각을 이루는 지지부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하는 단계; e) I형강의 길이방향 중앙부 위치에 I형강과 직각을 이루는 가모멘트부재를 배치하여 한 쌍의 I형강을 연결하되, 가모멘트부재의 일단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웨브와 접합하고 타단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웨브와 접합하여 한 쌍의 I형강 사이에 고정설치하는 단계; f) 상기 한 쌍의 I형강에 재하하였던 하중을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 벤딩웨브를 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법이 제공된다.

[0009] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 e) 단계에서 가모멘트부재의 양단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 각각 상부 높이 상에서 벤딩웨브와 접합되거나, I형강의 단면 중심을 기준으로 각각 하부 높이 상에서 벤딩웨브와 접합되는 것을 특징으로 하는 벤딩웨브를 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법이 제공된다.

[0010] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 e) 단계에서 가모멘트부재의 일단부는 I형강의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부 높이 상에서 벤딩웨브와 접합되고, 타단부는 I형강의 벤딩웨브의 전체 높이 상에서 벤딩웨브와 접합되는 것을 특징으로 하는 벤딩웨브를 가지는 I형강을 이용하여 거더부재를 제작하는 방법이 제공된다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기의 제작방법에 의해 제작된 거더부재가 제공된다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의한 제작방법에 의해 제작된 거더부재는 그 폭방향으로 프리스트레스로서의 모멘트가 도입되어 있기 때문에 교량의 상부구조에 적용되었을 때 상부구조의 자중 등에 의하여 폭방향으로 발생하는 모멘트를 상쇄시킬 수 있고, 이에 따라 경제적이고 구조적 성능이 우수한 교량을 구축할 수 있다.

[0013] 그리고 상기 거더부재를 사용하여 교량을 구축할 때 현장에서 상부구조의 폭방향 강성을 보강하기 위한 별도의 번거로운 작업을 할 필요 없이 거더부재를 교량 하부구조에 접합하기만 하면 되므로 시공이 용이하다.

[0014] 상기 거더부재의 제작과정에서 가모멘트부재의 일단부가 I형강 벤딩웨브의 춤 전체와 접합되는 경우에는 거더부재의 폭 방향으로 비대칭적인 모멘트가 도입되어, 교량의 폭방향으로 비대칭적인 하중이 발생하는 경우 등에 효과적으로 대응할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 거더부재 제작방법에서 거더부재의 폭방향으로 프리스트레스를 도입하는 데에는 강판 또는 형강이 사용되기 때문에 거더부재의 제작이 용이하면서도 경제적이다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 거더부재 제작방법에 관한 설명도이다.
- 도 2 및 도 3은 제1실시예의 거더부재 제작방법에 의하여 제작된 거더부재의 다양한 실시예이다.
- 도 4는 상기 거더부재를 교량에 적용하였을 때의 효과에 관한 설명도이다.
- 도 5는 상기 거더부재 제작방법에 있어 가모멘트부재의 일단부가 벤딩웨브 춤의 전체와 접합되는 경우에 관한 설명도이다.
- 도 6은 거더부재에 비대칭적인 모멘트가 도입된 경우에 있어, 이러한 거더부재가 사용되는 예시에 관한 설명도

이다.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 의한 거더부재 제작방법에 관한 설명도이다.

도 8 및 도 9는 제1실시예의 거더부재 제작방법에 의하여 제작된 거더부재의 다양한 실시예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명을 설명함에 있어 공지의 구성을 구체적으로 설명함으로써 본 발명의 기술적 사상을 흐리게 하거나 불명료하게 하는 경우에는 위 공지의 구성에 관하여는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0018] 본 발명은 교량 상부구조의 주요한 구조체가 되는 거더부재(100)의 제작방법 및 이 방법에 의해 제작된 거더부재(100)에 관한 것으로서, 거더부재(100)가 교량을 이루었을 때 작용하는 하중과 반대되는 방향의 프리스트레스를 거더부재(100)에 도입해줌으로써 교량의 구조적 성능을 향상시킬 수 있도록 한 것이다.
- [0019] 도 1에는 상기 거더부재(100) 제작방법의 제1실시예가 순서대로 도시되어 있다.
- [0020] 제1실시예에 의한 거더부재(100) 제작방법은, a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹(111) 및 상기 벤딩웹(111)의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플랜지(112, 113)로 이루어지는 I형강(110) 한 쌍을 제작하는 단계; b) 벤딩웹(111)의 오목한 면끼리 마주보도록 I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; c) 한 쌍의 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 하중(P)을 재하하여 각 I형강(110)을 일직선으로 만드는 단계; d) I형강(110)의 길이방향 양단부의 I형강(110) 단면 중심 높이 상에 I형강(110)과 직각을 이루는 지지부재(120)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계; e) I형강(110)의 길이방향 중앙부 위치에 I형강(110)과 직각을 이루는 가모멘트부재(130)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하되, 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웹(111)와 접합하고 타단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웹(111)와 접합하여 한 쌍의 I형강(110) 사이에 고정 설치하는 단계; f) 상기 한 쌍의 I형강(110)에 재하하였던 하중(P)을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어진다.
- [0021] 이하에서는 상기 거더부재(100) 제작방법에 대하여 단계별로 상세하게 설명하도록 한다.
- [0022] a) 벤딩웹(111)를 가지는 I형강(110) 한 쌍을 제작하는 단계; (도 1의 (a))
- [0023] 양측면이 곡면을 이루도록 휘어진 벤딩웹(111)와, 폭의 중심이 벤딩웹(111)의 상하 말단면과 각각 접하는 상·하부플랜지(112, 113)로 이루어진 I형강(110)을 제작한다.
- [0024] 상기 I형강(110)은 벤딩웹(111) 및 상·하부플랜지(112, 113)를 별도로 제작한 후 서로 용접접합함으로써 만들어질 수도 있고, 압연에 의해 제작된 기성의 I형강에 열과 하중을 가하여 구부림으로써 만들어질 수도 있다.
- [0025] 상기 벤딩웹(111)가 휘어지는 정도는 거더부재(100)에 도입하고자 하는 프리스트레스의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0026] b) I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; (도 1의 (b))
- [0027] 제작하고자 하는 거더부재(100)의 폭에 맞는 이격 거리를 가지도록 한 쌍의 I형강(110)을 병렬로 배치한다.
- [0028] 제1실시예에 있어 한 쌍의 I형강(110)은 각각의 벤딩웹(111)의 오목한 면들이 마주보도록 배치한다.
- [0029] c) 각 I형강(110)을 일직선으로 만드는 단계; (도 1의 (c))
- [0030] 각 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 하중(P)을 가하여 벤딩웹(111)의 휘어진 측면이 평평한 면이 되도록 한다.
- [0031] I형강(110)들이 일직선으로 된 상태에서 후속의 d)단계 및 e)단계가 진행되어야 하므로 후속 단계의 진행에 방해가 되지 않도록 하중 재하 지점을 정한다.

- [0032] d) 지지부재(120)로 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계; (도 1의 (d))
- [0033] 후속의 f)단계에서 I형강(110)에 재하된 하중(P)을 제거하여도 소정 위치에서 I형강(110)에 하중(P)이 재하되어 있었던 상태로 I형강(110)의 형태를 유지해주는 역할을 하는 지지부재(120)를 두 I형강(110) 사이에 설치한다. 상기 지지부재(120)는 I형강(110)의 길이방향 양단부의 I형강(110) 단면 중심 높이에 설치된다.
- [0034] 상기 지지부재(120)로는 기성의 형강 또는 강관이 사용될 수 있는데, 지지부재(120)가 I형강(110)에 하중(P)이 재하되어 있었던 상태로 I형강(110)의 형태를 견고하게 유지해줄 수 있도록 지지부재(120)의 말단면이 벤딩웨브(111)의 춤과 전체적으로 접하도록 하는 것이 바람직하다. 이를 위하여 상기 지지부재(120) 자체가 벤딩웨브(111)의 춤과 동일한 춤을 가지거나, 지지부재(120)와 벤딩웨브(111) 사이에 벤딩웨브(111)의 춤과 동일한 춤을 가지는 연결부재(121)를 설치하여 상기 연결부재(121)를 통해 지지부재(120)와 벤딩웨브(111)가 연결되도록 한다.
- [0035] 연결부재(121)를 통하여 지지부재(120)와 벤딩웨브(111)를 연결하는 경우, 상기 지지부재(120)의 춤은 벤딩웨브(111)의 춤보다 더 작게 형성되어도 무방하지만 벤딩웨브(111)와 지지부재(120)의 각 춤 중앙은 일치하도록 연결되어야 한다.
- [0036] 상기 연결부재(121)는 a)단계에서 I형강(110)의 제작시 미리 설치될 수도 있다.
- [0037] e) 가모멘트부재(130)로 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계; (도 1의 (e))
- [0038] 거더부재(100)에 프리스트레스로서의 모멘트를 발생시키게 될 가(加)모멘트부재(130)를 두 I형강(110) 사이에 설치한다. 상기 가모멘트부재(130)는 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 설치한다.
- [0039] 거더부재(100)의 폭방향으로 모멘트가 발생할 수 있도록 상기 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웨브와 편중되게 접합하고 타단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웨브(111)와 접합한다.
- [0040] f) I형강(110)에 재하하였던 하중(P)을 제거하는 단계; (도 1의 (f))
- [0041] I형강(110)이 일직선을 이루도록 해주었던 하중(P)을 제거하여 거더부재(100)의 제작을 완료한다.
- [0042] I형강(110)에 재하되어 있던 하중(P)을 제거함으로써 인해 벤딩웨브(111)를 가지는 I형강(110)이 본래의 형태로 돌아가려는 힘에 의해 거더부재(100)에는 모멘트가 도입된다.
- [0043] 도 2의 (a)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웨브(111)의 상단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 중앙부에서 폭방향으로 하향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 도입되고, 도 2의 (b)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웨브(111)의 하단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 중앙부에서 폭방향으로 상향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 도입된다.
- [0044] 지지부재(120)를 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 접합하고 가모멘트부재(130)를 I형강(110)의 길이방향 양단부와 접합하여 거더부재(100)를 제작할 수도 있는데, 도 3에는 이러한 경우에 있어서의 거더부재가 도시되어 있다. 도 3의 (a)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웨브(111)의 상단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 양단부에서 폭방향으로 상향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 도입되고, 도 3의 (b)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웨브(111)의 하단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 양단부에서 폭방향으로 하향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 도입된다. 즉, 가모멘트부재(130)의 양단부가 벤딩웨브(111)의 상단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 중앙부에서는 상대적으로 하향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 발생하게 되고, 하단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 중앙부에서 상대적으로 상향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 발생하게 된다.
- [0045] 이렇게 프리스트레스로서 거더부재(100)에 도입된 모멘트(M_p)는, 도 4에 도시되어 있는 것과 같이, 교량의 상부

구조에서 상부구조의 자중 등에 의하여 폭방향으로 발생하는 모멘트(Mo)를 상쇄시켜 상부구조의 폭방향 강성을 크게 해주고, 이에 따라 거더가 설치되는 간격을 더 크게 할 수 있다.

[0046] 도 4의 (a)는 상기 거더부재(100)의 I형강(110)이 교량의 폭방향 단부 가까이에 위치하는 경우로서, 교량 상부구조의 하중에 의해 폭방향 중앙이 아래로 처지는 변형이 발생하게 되는데, 도 2의 (b)에서와 같은 거더부재를 사용하여 변형을 상쇄시킬 수 있다. 그리고 도 4의 (b)는 거더부재(100)의 I형강(110)이 교량의 폭방향 단부에서 떨어진 위치에 배치되어 캔틸레버 식으로 형성된 경우로서, 교량의 폭방향 양단부가 아래로 처지는 변형이 발생하게 되는데, 도 2의 (a)에서와 같은 거더부재를 사용하여 변형을 상쇄시킬 수 있다.

[0047] 이와 같이, 본 발명에 의한 거더부재(100) 제작방법에서는 거더부재(100)의 폭방향으로 프리스트레스를 도입하기 위하여 종래기술에서와 같은 긴장재가 사용되는 것이 아니라 상대적으로 경제적이면서도 설치작업이 용이한 강판 또는 형강이 사용되고, 제작이 완료된 거더부재(100)를 교량의 구축에 사용할 때에도 현장에서 상부구조의 폭방향 강성을 보강하기 위한 별도의 작업을 하지 않아도 되기 때문에 교량의 시공을 용이하게 할 수 있다.

[0048] 상기 e)단계에서는 도 5에 도시되어 있는 것과 같이, 가모멘트부재(130)의 양단부 중 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부 높이 상에서 벤딩웹(111)과 접합되고, 타단부는 I형강(110) 벤딩웹(111)의 전체 높이 상에서 벤딩웹(111)과 접합될 수 있다.

[0049] 위와 같이 가모멘트부재(130) 각 단부의 접합을 비대칭적으로 하고 f)단계에서 I형강(110)에 재하되어있던 하중(P)을 제거하게 되면 거더부재(100)에는 그 폭 상에서 비대칭적인 모멘트가 도입되게 된다.

[0050] 이렇게 제작된 거더부재(100)는, 교량의 폭 일측으로는 자동차의 교통이 이루어지고 타측으로는 보행자의 교통이 이루어지는 경우, 도로가 곡선으로 형성되어 교통시 원심력이 발생하는 경우 등과 같이 교량의 폭방향으로 비대칭적인 하중이 발생하는 경우에 적용될 수 있다.

[0051] 또는, 교량의 폭이 큰 경우에 있어, 도 6에 도시되어 있는 것과 같이, 비대칭적인 모멘트가 도입된 거더부재(100) 2개를 폭방향 상에서 대칭을 이루도록 배치하여 상부구조 자중 등에 의한 모멘트를 상쇄시켜 줄 수 있다. 이 경우 두 거더부재(100) 사이에는 가로보(200)가 설치되어 거더부재(100)들을 연결해주는 것이 바람직할 것이다.

[0052] 도 7에는 거더부재(100) 제작방법의 제2실시예가 순서대로 도시되어 있다.

[0053] 제2실시예에 의한 거더부재(100) 제작방법은, a) 양측면이 곡면이 되도록 길이방향으로 휘어진 벤딩웹(111) 및 상기 벤딩웹(111)의 상하 말단면에 각각 접하는 상·하부플랜지(112, 113)로 이루어지는 I형강(110) 한 쌍을 제작하는 단계; b) 벤딩웹(111)의 볼록한 면끼리 마주보도록 I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치하는 단계; c) 한 쌍의 I형강(110)의 길이방향 중앙부에 하중(P)을 재하하여 각 I형강(110)을 일직선으로 만드는 단계; d) I형강(110)의 길이방향 양단부의 I형강(110) 단면 중심 높이 상에 I형강(110)과 직각을 이루는 지지부재(120)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하는 단계; e) I형강(110)의 길이방향 중앙부 위치에 I형강(110)과 직각을 이루는 가모멘트부재(130)를 배치하여 한 쌍의 I형강(110)을 연결하되, 가모멘트부재(130)의 일단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부 또는 하부에서 벤딩웹과 접합하고 타단부는 I형강(110)의 단면 중심을 기준으로 상부와 하부 중 적어도 어느 한 곳에서 벤딩웹(111)과 접합하여 한 쌍의 I형강(110) 사이에 고정 설치하는 단계; f) 상기 한 쌍의 I형강(110)에 재하하였던 하중(P)을 제거하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

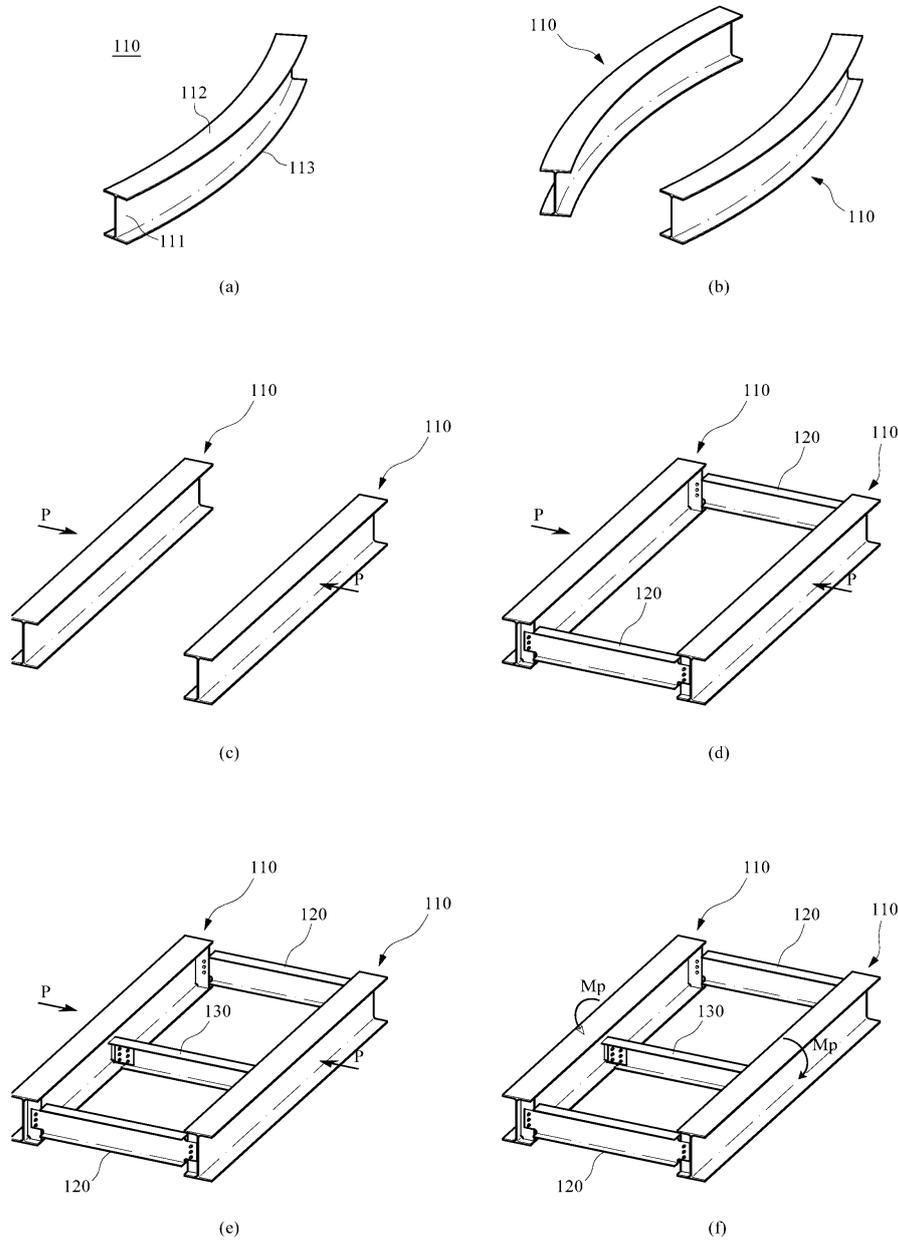
[0054] 이처럼 제2실시예에 의한 거더부재(100) 제작방법은, b)단계에서 벤딩웹(111)의 볼록한 면끼리 마주보도록 I형강(110) 한 쌍을 서로 이격하여 배치한다는 점에서 제1실시예에 의한 거더부재(100) 제작방법과 차이가 있다.

[0055] 삭제

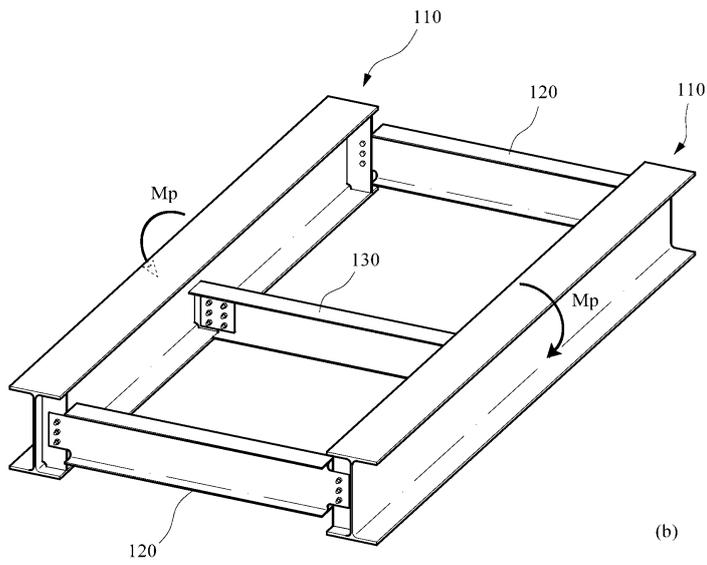
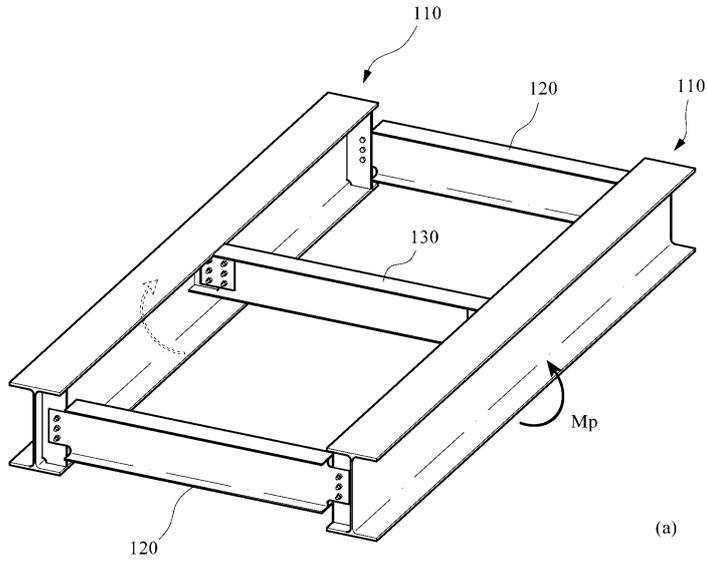
[0056] 도 8의 (a)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웹(111)의 상단부에 편중되게 접합되는 때에는 거더부재(100)의 길이방향 중앙부에서 폭방향으로 상향의 캠버를 발생시키는 방향으로 모멘트가 도입되고, 도 8의 (b)와 같이 가모멘트부재(130)의 양단부가 I형강(110) 벤딩웹(111)의 하단부에 편중되게 접합되는 때

도면

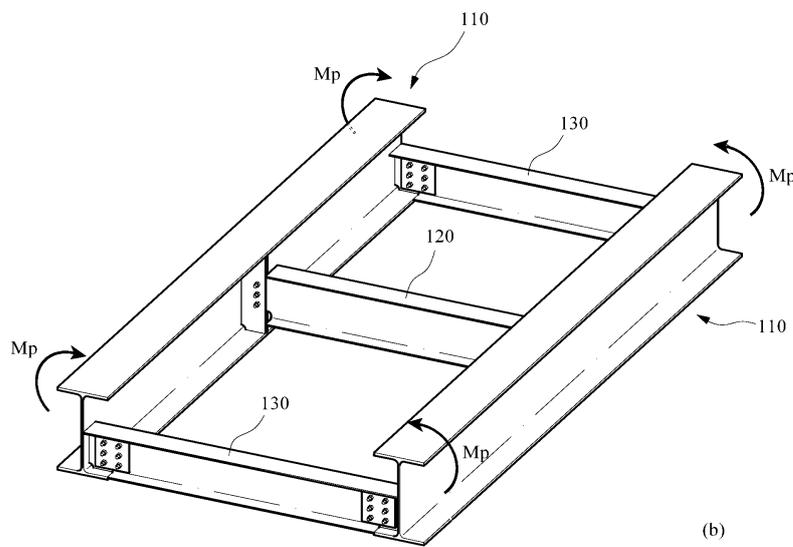
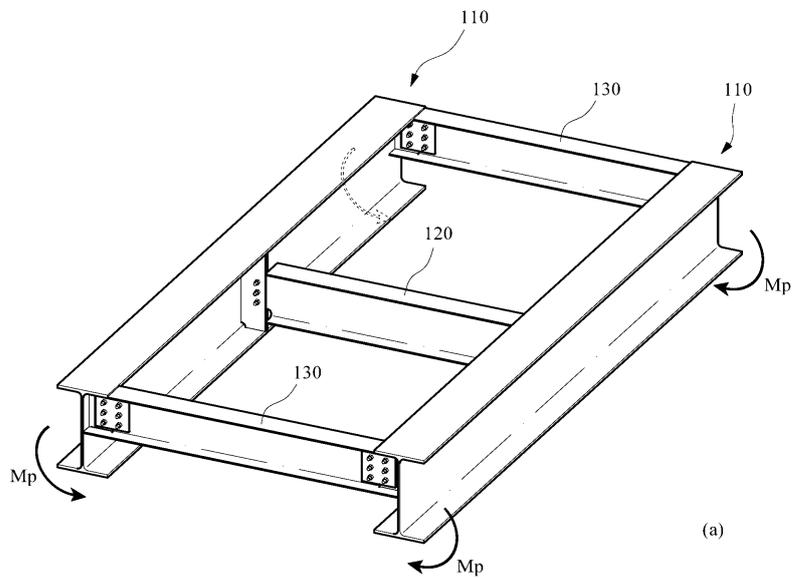
도면1



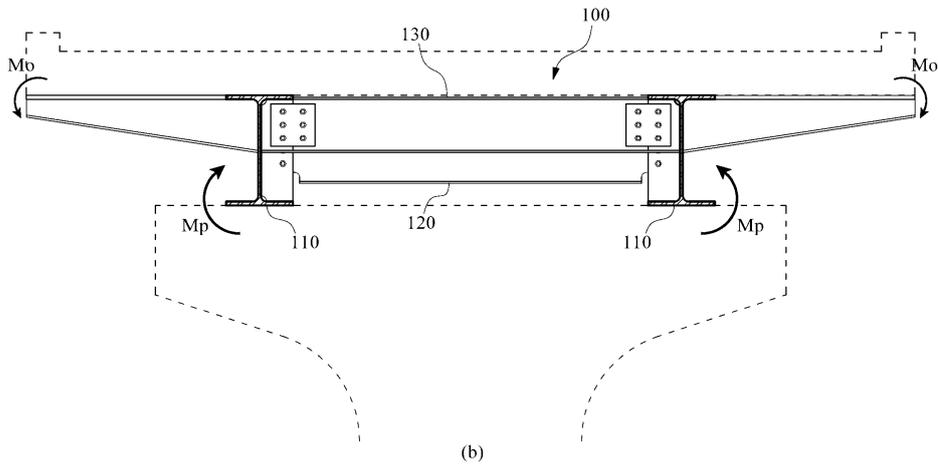
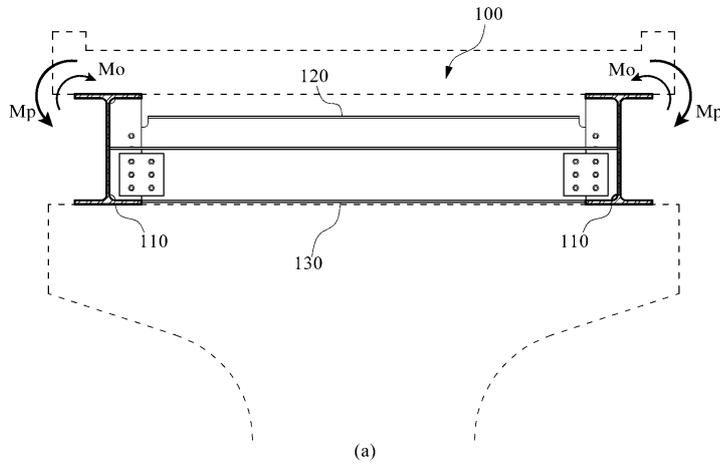
도면2



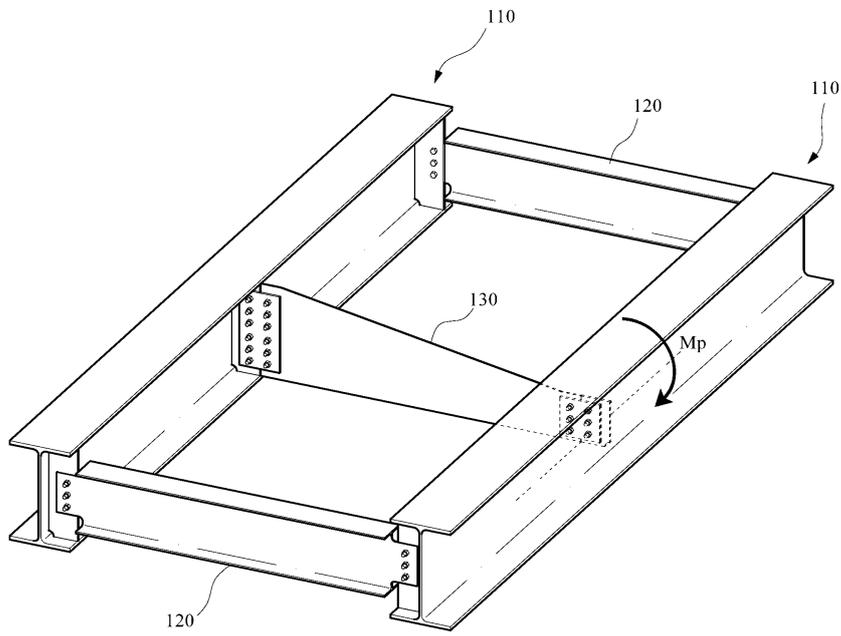
도면3



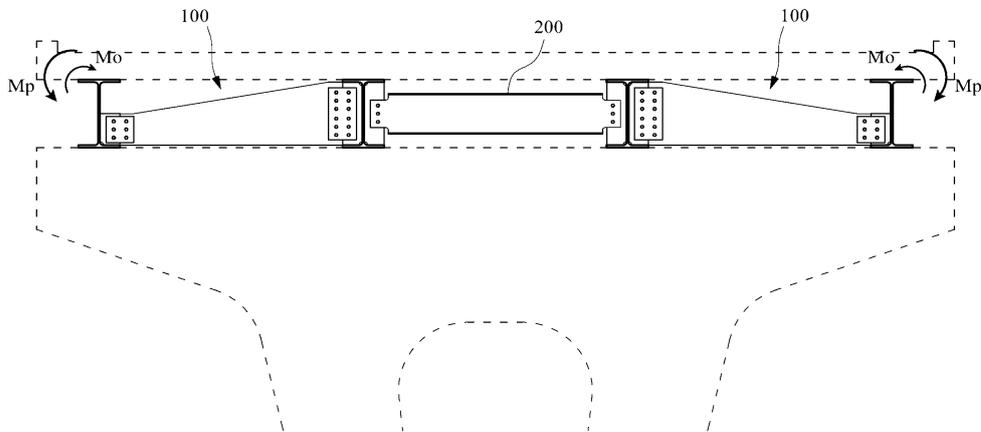
도면4



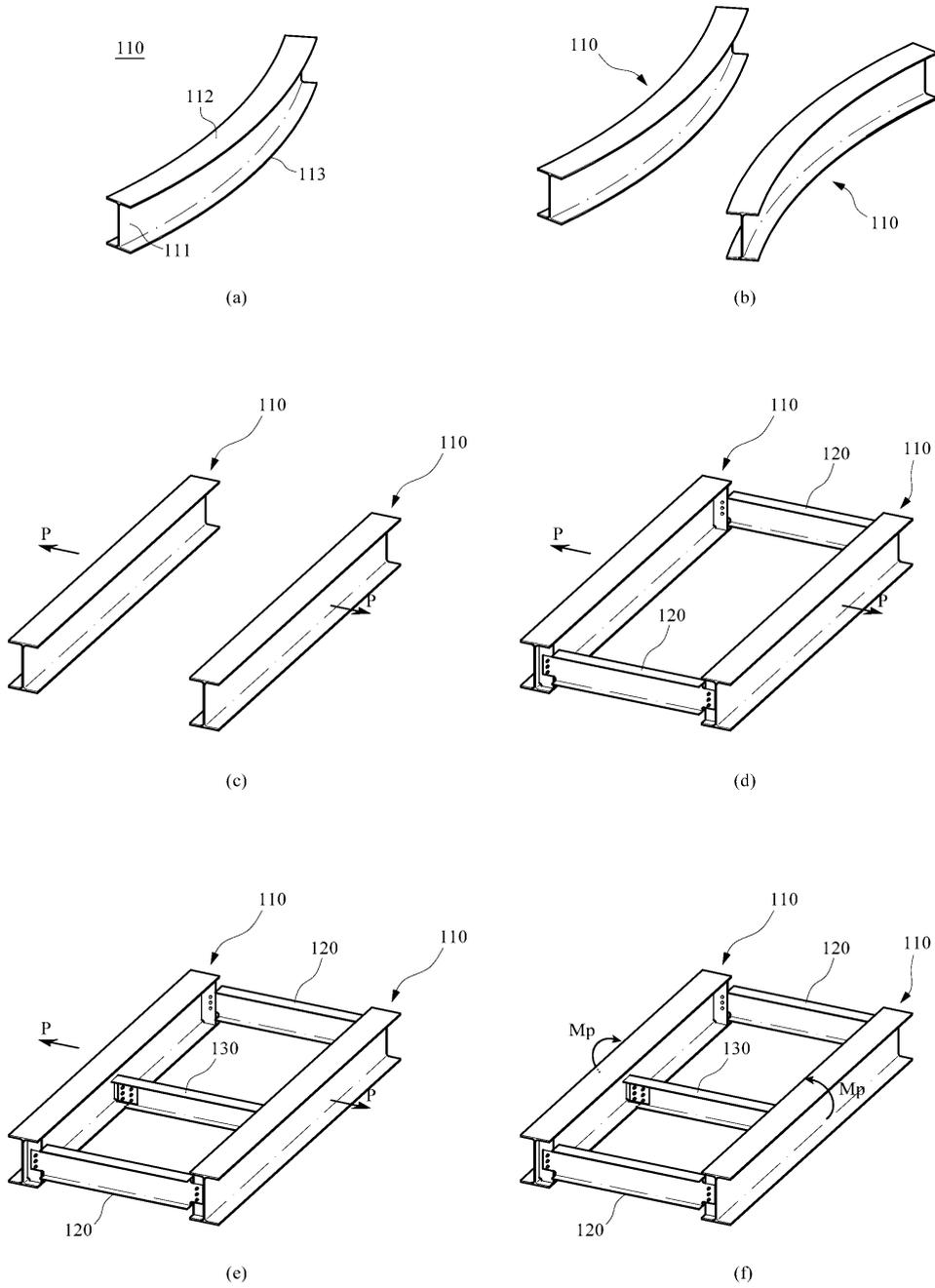
도면5



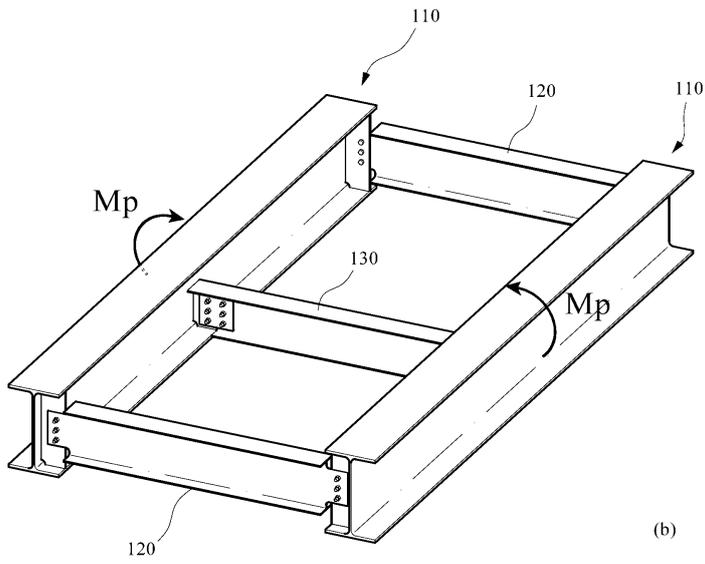
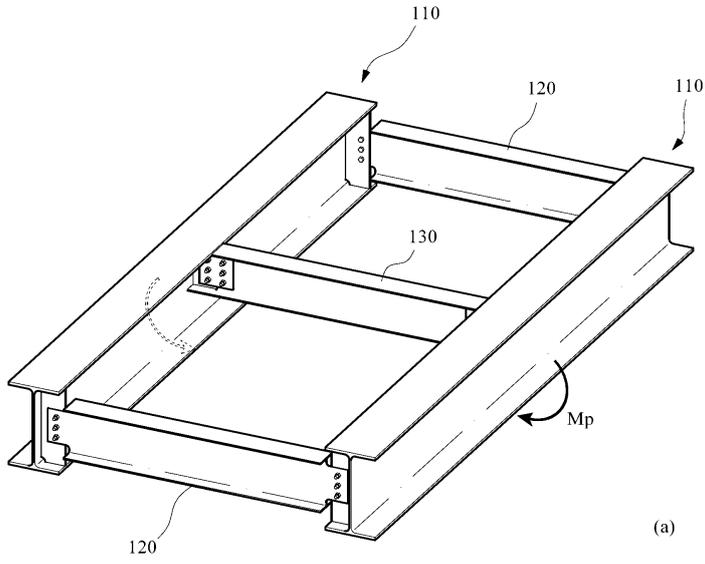
도면6



도면7



도면8



도면9

