



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월08일
 (11) 등록번호 10-2008516
 (24) 등록일자 2019년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 2/00 (2006.01) *E01D 21/00* (2006.01)
E01D 101/26 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
E01D 2/00 (2013.01)
E01D 21/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0141918
 (22) 출원일자 2018년11월16일
 심사청구일자 2018년11월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101006545 B1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
화성산업주식회사
 대구광역시 수성구 동대구로 111 (황금동)
 (72) 발명자
박상일
 대구광역시 수성구 명덕로73길 40, 101동 405호(동양엘리브 아파트)
홍호영
 경상북도 영천시 창신1길 12, 109동 205호(망정동, 창신타운)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
진천웅, 이학수, 유철민, 정종욱

전체 청구항 수 : 총 10 항

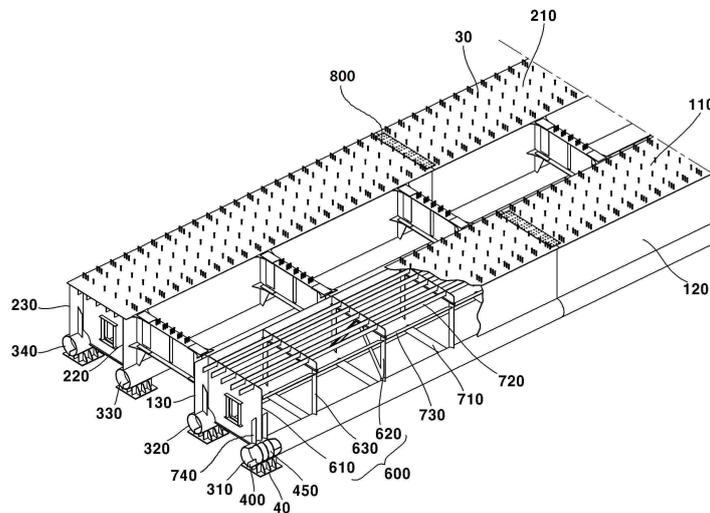
심사관 : 이재욱

(54) 발명의 명칭 **CRP 거더**

(57) 요약

CRP 거더는 판형의 상부플랜지; 상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되는 판형의 제1복부판; 상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되고 상기 제1복부판과 이격되는 판형의 제2복부판; 상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각의 하단에 결합되고 종방향으로 연장되는 하부중과이프; 및 상기 하부중과이프의 내면에 결합되고 수직방향으로 배치되어 종방향으로 연장되는 변단면 종방향리브를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E01D 2101/268 (2013.01)

(72) 발명자

김호길

대구광역시 수성구 들안로73길 50-7 ,108동 802호
(수성대림e-편한세상)

김상현

대구광역시 북구 칠곡중앙대로 52길 20, 삼성아파트 4동 1404호

(56) 선행기술조사문헌

KR101141685 B1*

KR101520031 B1*

KR101743902 B1*

KR1020090118433 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

관형의 상부플랜지;

상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되는 관형의 제1복부판;

상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되고 상기 제1복부판과 이격되는 관형의 제2복부판;

상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각의 하단에 결합되고 종방향으로 연장되는 하부종파이프;

상기 하부종파이프의 내면에 결합되고 수직방향으로 배치되어 종방향으로 연장되는 종방향리브;

상기 상부플랜지, 상기 제1복부판 및 상기 제2복부판을 연결하며 횡방향으로 배치되는 다이아프램; 및

상기 다이아프램과 종방향으로 이격되고 상기 제1복부판 및 상기 제2복부판 각각의 내면과 상기 하부종파이프를 연결하는 작업보강재를 포함하고,

상기 다이아프램은

홀을 포함하는 관형의 제1다이아프램;

상기 상부플랜지의 하면에 연결되는 제1횡리브와, 상기 제1횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제1수직보강재와, 상기 제1횡리브의 중심부로부터 아래로 연장되는 브레이싱 거세트와, 상기 브레이싱 거세트와 상기 제1수직보강재를 연결하는 L형상의 브레이싱을 포함하는 제2다이아프램; 및

상기 상부플랜지의 하면에 연결되는 제2횡리브와, 상기 제2횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제2수직보강재를 포함하는 제3다이아프램을 포함하고,

상기 제2다이아프램의 상기 브레이싱은 상기 하부종파이프와 이격되고,

상기 종방향리브는 지점부에서 상기 수직방향으로의 제1높이를 가지고 상기 지점부 사이의 일반부에서 상기 수직방향으로의 제2높이를 가지는 변단면 종방향리브이고,

상기 변단면 종방향리브의 상기 제2높이는 상기 변단면 종방향리브의 상기 제1높이보다 큰 거더.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 작업보강재의 상단은 상기 상부플랜지와 이격되는 거더.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각은 상기 상부플랜지의 하면에 수직하게 배치되고,

상기 제1복부판과 상기 제2복부판은 서로 평행하게 배치되는 거더.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하부종파이프는 상기 제1복부판의 하단에 결합되는 제1하부종파이프와, 상기 제2복부판의 하단에 결합되는 제2하부종파이프를 포함하고,

상기 제1하부종파이프와 상기 제2하부종파이프는 서로 이격되는 거더.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1하부종파이프와 상기 제2하부종파이프를 연결하고 종방향으로 이격되는 복수의 하부횡파이프를 더 포함하는 거더.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하부종파이프의 내부에 배치되는 콘크리트를 더 포함하는 거더.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2다이아프램의 상기 브레이싱은 하나의 브레이싱 거세트에 연결되는 한 쌍의 브레이싱을 포함하고, 상기 한 쌍의 브레이싱은 상단이 서로 인접하게 배치되고 하단으로 갈수록 점점 이격되도록 배치되는 거더.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1횡리브와 상기 제2횡리브 각각의 하단에 직교하도록 결합되는 판형의 횡리브판;
 상기 상부플랜지의 하면에 수직방향으로 결합되고 횡방향으로 이격되는 복수의 종리브; 및
 상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각의 내면에 직교하도록 결합되고 종방향으로 연장되는 수평보강재를 포함하는 거더.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1복부판과 상기 제2복부판의 높이가 일반부에서보다 지점부에서 더 큰 거더.

청구항 10

종방향으로 연장되고 서로 이격되는 제1상부플랜지와 제2상부플랜지;
 상기 제1상부플랜지로부터 아래로 연장되고 서로 이격되는 제1복부판과 제2복부판;
 상기 제2상부플랜지로부터 아래로 연장되고 서로 이격되는 제3복부판과 제4복부판;
 상기 제2복부판과 상기 제3복부판을 결합하는 가로보;
 상기 제1복부판, 상기 제2복부판, 상기 제3복부판 및 상기 제4복부판 각각의 하단에 결합되고 종방향으로 연장되는 하부종파이프;
 상기 하부종파이프의 내면에 결합되고 수직방향으로 배치되어 종방향으로 연장되는 변단면 종방향리브;
 상기 제1상부플랜지, 상기 제1복부판 및 상기 제2복부판을 연결하며 횡방향으로 배치되는 다이아프램; 및
 상기 다이아프램과 종방향으로 이격되고 상기 제1복부판 및 상기 제2복부판 각각의 내면과 상기 하부종파이프를 연결하는 적외보강재를 포함하고,
 상기 하부종파이프는 상기 제1복부판에 결합되는 제1하부종파이프와, 상기 제2복부판에 결합되는 제2하부종파이프와, 상기 제3복부판에 결합되는 제3하부종파이프와, 상기 제4복부판에 결합되는 제4하부종파이프를 포함하고,
 상기 제1 내지 제4하부종파이프는 서로 이격되고,
 상기 다이아프램은
 홀을 포함하는 판형의 제1다이아프램;
 상기 제1상부플랜지의 하면에 연결되는 제1횡리브와, 상기 제1횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제1수직보강재와, 상기 제1횡리브의 중심부로부터 아래로 연장되는 브레이싱 거세트와, 상기 브레이싱 거세트와

상기 제1수직보강재를 연결하는 L형상의 브레이싱을 포함하는 제2다이아프램; 및

상기 제1상부플랜지의 하면에 연결되는 제2횡리브와, 상기 제2횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제2수직보강재를 포함하는 제3다이아프램을 포함하고,

상기 제2다이아프램의 상기 브레이싱은 상기 하부종파이프와 이격되고,

상기 변단면 종방향리브는 지점부에서 상기 수직방향으로의 제1높이를 가지고 상기 지점부 사이의 일반부에서 상기 수직방향으로의 제2높이를 가지고,

상기 변단면 종방향리브의 상기 제2높이는 상기 변단면 종방향리브의 상기 제1높이보다 큰 거더.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 CRP 거더에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 거더는 강, 계곡, 바다 등에 설치되어 사람, 차량 등이 이동할 수 있는 통로를 제공하는 구조물인 교량의 상부에서 작용하는 고정하중 및 차량하중 등의 적재하중을 교각 또는 교대로 전달하는 역할을 하는 구조물이다.

[0003] 종래의 거더인 특허문헌 1(KR10-1732403 B1)의 "수평방향 폭원 조절형 강재 박스 거더"는 하부가 완전히 밀폐되어 있어 박스 거더 내부의 부식이나 파손을 점검하고, 내부작업 시 작업 공간을 확보하는데 많은 어려움이 있다. 또한, 내부조명 및 환기장치 등 내부유지관리시설이 상대적으로 많이 필요한 형식이다.

[0004] (특허문헌 1) KR10-1732403 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시예는 박스 거더의 하부플랜지의 생략으로 박스 거더 내부 유지관리 시설이 별도로 필요하지 않아 효율적이고, 부식이나 파손을 점검하는데 용이한 거더를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 실시예에 따른 거더는 판형의 상부플랜지; 상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되는 판형의 제1복부판; 상기 상부플랜지로부터 아래로 연장되고 상기 제1복부판과 이격되는 판형의 제2복부판; 상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각의 하단에 결합되고 종방향으로 연장되는 하부종파이프; 및 상기 하부종파이프의 내면에 결합되고 수직방향으로 배치되어 종방향으로 연장되는 종방향리브를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 종방향리브는 지점부에서 상기 수직방향으로의 제1높이를 가지고 상기 지점부 사이의 일반부에서 상기 수직방향으로의 제2높이를 가지는 변단면 종방향리브 일 수 있고, 상기 변단면 종방향리브의 상기 제2높이는 상기 변단면 종방향리브의 상기 제1높이보다 클 수 있다.

[0008] 상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각은 상기 상부플랜지의 하면에 수직하게 배치되고, 상기 제1복부판과 상기 제2복부판은 서로 평행하게 배치될 수 있다.

[0009] 상기 하부종파이프는 상기 제1복부판의 하단에 결합되는 제1하부종파이프와, 상기 제2복부판의 하단에 결합되는 제2하부종파이프를 포함하고, 상기 제1하부종파이프와 상기 제2하부종파이프는 서로 이격될 수 있다.

[0010] 상기 제1하부종파이프와 상기 제2하부종파이프를 연결하고 종방향으로 이격되는 복수의 하부횡파이프를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 하부종파이프의 내부에 배치되는 콘크리트를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 상부플랜지, 상기 제1복부판 및 상기 제2복부판을 횡방향으로 연결하는 다이아프램을 더 포함하고, 상기 다이아프램은 홀을 포함하는 판형의 제1다이아프램; 상기 상부플랜지의 하면에 연결되는 제1횡리브와, 상기 제1횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제1수직보강재와, 상기 제1횡리브의 중심부로부터 아래로 연

장되는 브레이싱 거세트와 상기 제1수직보강재를 연결하는 L형상의 브레이싱을 포함하는 제2다이아프램; 및 상기 상부플랜지의 하면에 연결되는 제2횡리브와, 상기 제2횡리브의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장되는 제2 수직보강재를 포함하는 제3다이아프램을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1횡리브와 상기 제2횡리브 각각의 하단에 직교하도록 결합되는 관형의 횡리브판; 상기 상부플랜지의 하면에 수직방향으로 결합되고 횡방향으로 이격되는 복수의 종리브; 및 상기 제1복부판과 상기 제2복부판 각각의 내면에 직교하도록 결합되고 종방향으로 연장되는 수평보강재를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 거더는 상기 제1복부판과 상기 제2복부판의 높이가 일반부에서보다 지점부에서 더 클 수 있다.

[0015] 본 실시예에 따른 거더는 종방향으로 연장되고 서로 이격되는 제1상부플랜지와 제2상부플랜지; 상기 제1상부플랜지로부터 아래로 연장되고 서로 이격되는 제1복부판과 제2복부판; 상기 제2상부플랜지로부터 아래로 연장되고 서로 이격되는 제3복부판과 제4복부판; 상기 제2복부판과 상기 제3복부판을 결합하는 가로보; 상기 제1복부판, 상기 제2복부판, 상기 제3복부판 및 상기 제4복부판 각각의 하단에 결합되고 종방향으로 연장되는 하부종파이프; 및 상기 하부종파이프의 내면에 결합되고 수직방향으로 배치되어 종방향으로 연장되는 변단면 종방향리브를 포함하고, 상기 하부종파이프는 상기 제1복부판에 결합되는 제1하부종파이프와, 상기 제2복부판에 결합되는 제2하부종파이프와, 상기 제3복부판에 결합되는 제3하부종파이프와, 상기 제4복부판에 결합되는 제4하부종파이프를 포함하고, 상기 제1 내지 제4하부종파이프는 서로 이격되고, 상기 변단면 종방향리브는 지점부에서 상기 수직방향으로의 제1높이를 가지고 상기 지점부 사이의 일반부에서 상기 수직방향으로의 제2높이를 가질 수 있고, 상기 변단면 종방향리브의 상기 제2높이는 상기 변단면 종방향리브의 상기 제1높이보다 클 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 실시예를 통해, 박스 거더의 하부플랜지를 삭제함으로써 강중이 감소하고, 하부가 폐쇄되지 않고 개방됨으로써 박스 거더 내부의 부식이나 파손점검이 용이하다.

[0017] 또한, 내부 유지관리 시설을 줄임으로써 시공성과 경제성이 좋고, 보수 등 내부작업 시 공간 활용이 용이하다.

[0018] 또한, 개방적인 구조상 주변 환경과 조화될 수 있어 미적인 측면에서 우수한 효과가 있다.

[0019] 또한, 지점부 등에서 하부종파이프의 내부에 콘크리트 타설(충진)으로 인한 강성증대로 형고를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 실시예에 따른 거더의 부분절개 상부 사시도이다.

도 2는 본 실시예에 따른 거더의 부분절개 하부 사시도이다.

도 3의 (a)는 본 실시예에 따른 거더의 평면도이고, 도 3의 (b)는 본 실시예에 따른 거더의 저면도이다.

도 4는 본 실시예에 따른 거더의 측면도이다.

도 5의 (a)는 도 4의 A지점에서의 단면도이고, 도 5의 (b)는 도 4의 P지점에서의 단면도이다.

도 6은 도 4의 C지점에서의 단면도이다.

도 7은 본 실시예에 따른 하부종파이프의 단면도이다.

도 8의 (a)는 본 실시예에 따른 거더의 지점부에서의 단면도이고, 도 8의 (b)는 본 실시예에 따른 거더의 가로보부에서의 단면도이다.

도 9는 본 실시예에 따른 가로보의 분해도이다.

도 10의 (a)는 본 실시예에 따른 가로보의 상부 평면도이고, 도 10의 (b)는 본 실시예에 따른 가로보의 하부 평면도이다.

도 11은 본 실시예에 따른 거더의 가로보부에서의 단면도이다.

도 12는 본 실시예에 따른 제1다이아프램의 단면도이다.

도 13은 본 실시예에 따른 제2다이아프램의 단면도이다.

도 14는 본 실시예에 따른 제3다이아프램의 단면도이다.

도 15의 (a)는 본 실시예에 따른 새들과 하부종파이프의 단면도이고, 도 15의 (b)는 본 실시예에 따른 새들과 하부종파이프의 측면도이다.

도 16은 변형례에 따른 거더의 측면도이다.

도 17은 변형례에 따른 거더의 일반부에서의 단면도이다.

도 18는 변형례에 따른 거더의 일반부에서의 단면도이다.

도 19는 도 16의 B지점에서의 단면도이다.

도 20는 도 16의 C지점에서의 단면도이다.

도 21은 도 16의 D지점에서의 단면도이다.

도 22는 변형례에 따른 거더의 일반부의 도 19 내지 도 21과 다른 지점에서의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0022] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합 또는 치환하여 사용할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0025] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [0027] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합', 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 '연결', '결합', 또는 '접속'되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합', 또는 '접속'되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 각 구성 요소의 "상(위)" 또는 "하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, "상(위)" 또는 "하(아래)"는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라, 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위)" 또는 "하(아래)"로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함될 수 있다.
- [0029] 이하에서 사용되는 "지점부"는 교량에서 거더가 교대나 교각을 통해 지지되는 부분으로 정의한다.
- [0030] 이하에서 사용되는 "일반부"는 교량에서 거더가 교대나 교각을 통해 지지되지 않는 부분으로 정의한다.
- [0031] 이하에서 사용되는 "가로보부"는 교량에서 거더의 내측복부판이 가로보를 통해 연결되는 부분으로 정의한다.
- [0032] 이하에서 사용되는 결합 및 연결방식은 예시에 제한되는 것은 아니며 볼트 결합 및 용접 등 공지 다양한 방법에 의하여 결합하도록 할 수 있다.
- [0033] 일반적인 교량에 작용하는 모멘트 분포는 교량의 종방향으로 정모멘트(+) 영역과 부모멘트(-) 영역이 교차 배열된다. 널리 알려져 있듯이, 교량은 교대 및 교각으로 지지되는 부분(지점부)과 이의 인접 부분에 부모멘트(-)의 영향으로 하부에 압축응력이 작용하는 한편, 교각과 교각사이(일반부)에 대응되는 부분에는 정모멘트(+)의 영향

으로 하부에 인장응력이 작용하게 된다.

- [0034] 도 5 및 도 8의 좌우로 배치된 것은 복수의 거더를 좌우로 배치한 단면을 의미하는 것이 아닌 본 실시예의 이해를 돕기 위해 거더의 서로 다른 지점에서의 단면을 좌우로 배치한 것이다. 도 4 및 도 16에서 D지점은 일반부 중에서 특히 가로보가 없는 지점을 의미한다.
- [0036] 이하에서는 거더의 구성을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 실시예에 따른 거더의 부분절개 상부 사시도이고, 도 2는 본 실시예에 따른 거더의 부분절개 하부 사시도이고, 도 3의 (a)는 본 실시예에 따른 거더의 평면도이고, 도 3의 (b)는 본 실시예에 따른 거더의 저면도이고, 도 4는 본 실시예에 따른 거더의 측면도이고,
- [0038] 도 5의 (a)는 도 4의 A지점에서의 단면도이고, 도 5의 (b)는 도 4의 P지점에서의 단면도이고, 도 6은 도 4의 C지점에서의 단면도이고, 도 7은 본 실시예에 따른 하부종파이프의 단면도이고, 도 8의 (a)는 본 실시예에 따른 거더의 지점부에서의 단면도이고, 도 8의 (b)는 본 실시예에 따른 거더의 가로보부에서의 단면도이고, 도 9는 본 실시예에 따른 가로보의 분해도이고, 도 10의 (a)는 본 실시예에 따른 가로보의 상부 평면도이고, 도 10의 (b)는 본 실시예에 따른 가로보의 하부 평면도이고, 도 11은 본 실시예에 따른 거더의 가로보부에서의 단면도이고, 도 12는 본 실시예에 따른 제1다이아프램의 단면도이고, 도 13은 본 실시예에 따른 제2다이아프램의 단면도이고, 도 14는 본 실시예에 따른 제3다이아프램의 단면도이고, 도 15의 (a)는 본 실시예에 따른 새들과 하부종파이프의 단면도이고, 도 15의 (b)는 본 실시예에 따른 새들과 하부종파이프의 측면도이다.
- [0039] 거더는 상부플랜지를 포함할 수 있다. 상부플랜지는 관형일 수 있다. 상부플랜지는 종방향으로 연장될 수 있다. 상부플랜지는 상부홀을 포함할 수 있다. 제1상부플랜지(110)는 '상부플랜지'로 사용될 수 있다. 거더는 제2상부플랜지(210)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2상부플랜지(110, 210)는 서로 이격될 수 있다. 상부플랜지는 고성능 후판으로 제작될 수 있다. 상부플랜지는 강판을 가공하여 종방향으로 연장되게 형성될 수 있다. 상부플랜지는 소정의 상하방향 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0040] 상부플랜지는 전단연결재(30)를 포함할 수 있다. 전단연결재(30)는 상부플랜지의 상면에 연결되어 상부플랜지와 콘크리트의 결합력을 증가시키고 전단 균열 및 밀림을 방지하여 구조적 안정성을 확보 할 수 있다. 전단연결재(30)는 복수 개로 서로 이격될 수 있다. 전단연결재(30)는 아크 스티드 용접방법으로 상부플랜지와 연결될 수 있다. 전단연결재(30)는 스티드, 뒤벨, 합성철근, 나사선형 철근 및 채널 형강 등이 될 수 있다.
- [0041] 상부플랜지는 연결부(800)를 포함할 수 있다. 연결부(800)는 연결플레이트와 볼트를 포함할 수 있다. 연결플레이트는 복수의 연결홀을 포함할 수 있다. 상부플랜지의 상부홀과 연결플레이트의 연결홀을 볼트로 연결할 수 있다. 연결방법은 용접방법일 수도 있다. 복수의 상부플랜지는 연결부(800)를 통해 종방향으로 연결될 수 있다.
- [0042] 거더는 제1복부판(120)을 포함할 수 있다. 제1복부판(120)은 관형일 수 있다. 제1복부판(120)은 제1상부플랜지(110)로부터 아래로 연장될 수 있다. 제1복부판(120)은 수직하게 배치될 수 있다.
- [0043] 거더는 제2복부판(130)을 포함할 수 있다. 제2복부판(130)은 관형일 수 있다. 제2복부판(130)은 제1상부플랜지(110)로부터 아래로 연장될 수 있다. 제2복부판(130)은 수직하게 배치될 수 있다. 제2복부판(130)은 제1복부판(120)과 이격될 수 있다. 제1복부판(120)과 제2복부판(130)은 서로 평행하게 배치될 수 있다.
- [0044] 거더는 제3복부판(220)을 포함할 수 있다. 제3복부판(220)은 관형일 수 있다. 제3복부판(220)은 제2상부플랜지(210)로부터 아래로 연장될 수 있다. 제3복부판(220)은 수직하게 배치될 수 있다.
- [0045] 거더는 제4복부판(230)을 포함할 수 있다. 제4복부판(230)은 관형일 수 있다. 제4복부판(230)은 제2상부플랜지(210)로부터 아래로 연장될 수 있다. 제4복부판(230)은 수직하게 배치될 수 있다. 제4복부판(230)은 제3복부판(220)과 이격될 수 있다. 제3복부판(220)과 제4복부판(230)은 서로 평행하게 배치될 수 있다.
- [0046] 제1 내지 제4복부판(120, 130, 220, 230) 각각은 복부판으로 호칭될 수 있다. 또는, 복부판은 제1 내지 제4복부판(120, 130, 220, 230)을 통칭하는 개념으로 사용될 수 있다. 복부판은 강판으로 제작될 수 있다. 복부판은 상부플랜지의 종방향 길이에 맞추어 제작될 수 있다. 복부판은 상부플랜지로부터 소정의 각도로 경사지게 배치될 수 있다. 복부판은 개구부를 포함할 수 있다. 개구부는 복수 개일 수 있다.
- [0047] 상부플랜지는 복부판의 외측으로 일정 길이 돌출되게 형성될 수 있다.
- [0048] 상부플랜지와 복부판은 복수의 강판을 용접결합하여 빌트업으로 형성될 수 있으며, 이에 국한되지 않고 하나의 강판을 절곡하여 제작될 수 있다.

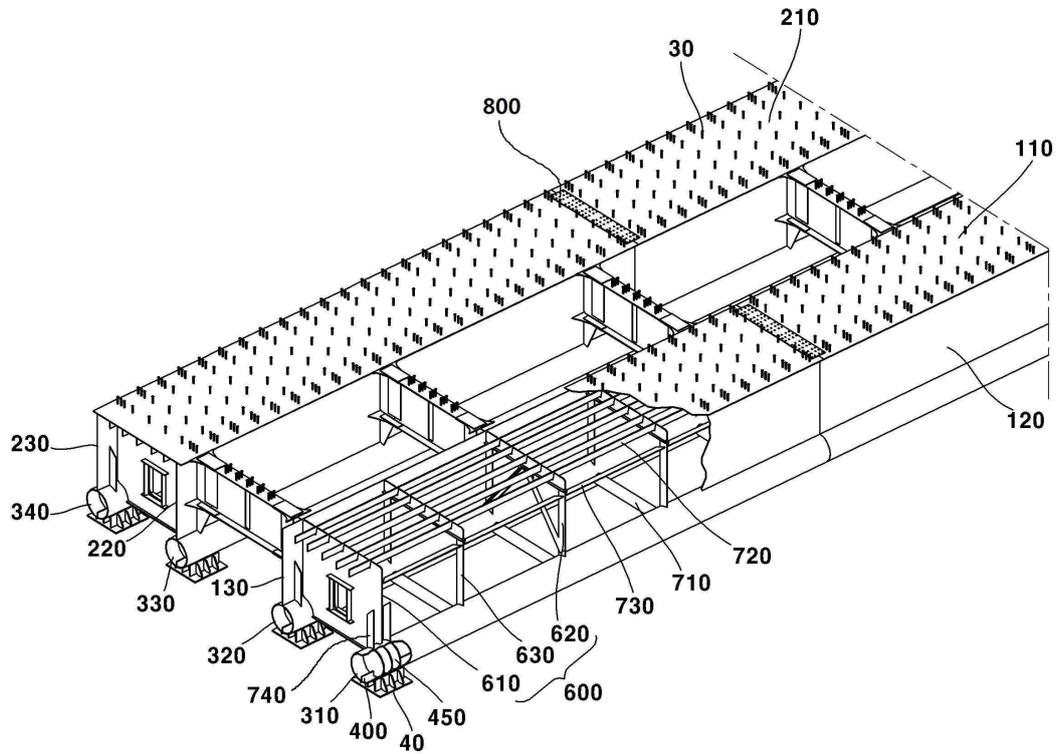
- [0049] 거더는 하부중파이프(300)를 포함할 수 있다. 하부중파이프(300)는 제1 내지 제4하부중파이프(310, 320, 330, 340)를 포함할 수 있다.
- [0050] 제1하부중파이프(310)는 제1복부판(120)의 하단에 결합될 수 있다. 제2하부중 파이프는 제2복부판(130)의 하단에 결합될 수 있다. 제1하부중파이프(310)는 제2하부중파이프(320)와 서로 이격될 수 있다.
- [0051] 제3하부중파이프(330)는 제3복부판(220)의 하단에 결합될 수 있다. 제4하부중파이프(340)는 제4복부판(230)의 하단에 결합될 수 있다. 제3하부중파이프(330)는 제4하부중파이프(340)와 서로 이격될 수 있다.
- [0052] 하부중파이프(300)는 종방향으로 연장될 수 있다. 하부중파이프(300)는 내부에 배치되는 콘크리트를 포함할 수 있다. 콘크리트는 하부중파이프(300)의 내부에 배치될 수 있다. 콘크리트는 하부중파이프(300) 중 지점부에만 배치될 수 있다. 또는, 콘크리트는 하부중파이프(300)의 내부 전체에 배치될 수 있다. 하부중파이프(300)는 강관 부재일 수 있다. 하부중파이프(300)의 단면은 원형, 사각형 및 마름모형 등 다양한 모양일 수 있다. 하부중파이프(300)는 복부판의 종방향 길이에 맞추어 제작될 수 있다.
- [0053] 거더는 종방향리브(400)를 포함할 수 있다. 종방향리브(400)는 하부중파이프(300)의 내면에 결합될 수 있다. 종방향리브(400)는 수직방향으로 배치될 수 있다. 종방향리브(400)는 종방향으로 연장될 수 있다. 종방향리브(400)는 지점부에서 수직방향으로의 제1높이(h_1)를 가질 수 있다. 종방향리브(400)는 지점부 사이의 일반부에서 수직방향으로의 제2높이(h_2)를 가질 수 있다. 제2높이(h_2)는 제1높이(h_1)보다 클 수 있다. 종방향리브(400)는 단면이 "I"형, "T"형, "□" 및 "H"형일 수 있다. 종방향리브(400)는 하부중파이프(300)의 내면에 복수 개일 수 있다. 종방향리브(400)는 횡방향으로 서로 이격될 수 있다. 종방향리브(400)는 변단면을 갖는 변단면 종방향리브일 수 있다.
- [0054] 거더는 격막보강판(450)을 포함할 수 있다. 격막보강판(450)은 지점부에서 하부중파이프(300)의 내면에 결합될 수 있다. 격막보강판(450)은 원판일 수 있다. 격막보강판(450)은 종방향으로 이격되어 복수 개로 설치될 수 있다. 격막보강판(450)은 하부중파이프(300)에 대응되는 크기 및 형상으로 형성될 수 있다. 격막보강판(450)은 강판으로 제작될 수 있다.
- [0055] 하부중파이프(300)를 제작 시 종방향리브(400) 및 격막보강판(450)을 용접 후 일체형으로 제작할 수 있다.
- [0056] 거더는 하부횡파이프(710)를 포함할 수 있다. 하부횡파이프(710)는 제1하부중파이프(310)와 제2하부중파이프(320)를 연결할 수 있다. 하부횡파이프(710)는 제3하부중파이프(330)와 제4하부중파이프(340)를 연결할 수 있다. 하부횡파이프(710)는 복수 개일 수 있다. 하부횡파이프(710)는 종방향으로 이격될 수 있다. 하부횡파이프(710)에 내면에 횡방향 리브가 결합될 수 있다. 하부횡파이프(710)는 내부에 콘크리트가 선택적으로 배치될 수 있다.
- [0057] 하부중파이프(300) 및 하부횡파이프(710)는 고성능후판 또는 강관 등을 사용해 제작될 수 있다. 하부중파이프(300) 및 하부횡파이프(710)는 인장구간과 압축 구간별로 두께에 차이를 두어 효과적인 단면 강성을 갖는 구조일 수 있다.
- [0058] 거더는 다이아프램(600)을 포함할 수 있다. 다이아프램(600)은 상부플랜지, 제1복부판(120) 및 제2복부판(130)을 횡방향으로 연결할 수 있다. 다이아프램(600)은 제1다이아프램(610), 제2다이아프램(620) 및 제3다이아프램(630)을 포함할 수 있다.
- [0059] 제1다이아프램(610)은 판형일 수 있다. 제1다이아프램(610)은 홀(611)을 포함할 수 있다. 제1다이아프램(610)은 수직판 형태로 수평 또는 수직보강판을 추가로 포함할 수 있다. 홀(611)의 단면은 사각형, 삼각형 및 원형 등 다양한 모양일 수 있다. 변형례로 제1다이아프램(610)은 상부플랜지, 제1복부판(120), 제2복부판(130) 및 하부횡파이프(710)를 횡방향으로 연결할 수 있다.
- [0060] 거더는 제1다이아프램(610)에 종방향으로 이격되어 복부판 내면과 하부중파이프(300)를 연결하는 한 쌍의 작업보강재(740)를 포함할 수 있다. 작업보강재(740)는 강판으로 제작될 수 있다. 작업보강재(740)는 복부판 내면과 직교하도록 결합될 수 있다.
- [0061] 제2다이아프램(620)은 제1횡리브(621), 제1수직보강재(622), 브레이싱 거세트(623) 및 브레이싱(624)을 포함할 수 있다. 제1횡리브(621)는 제1상부플랜지(110)의 하면에 연결될 수 있다. 제1수직보강재(622)는 제1횡리브(621)의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장될 수 있다. 브레이싱 거세트(623)는 제1횡리브(621)의 중심부로부터 아래로 연장될 수 있다. 브레이싱 거세트(623)는 제1횡리브(621)와 따로 제작되어 용접 결합되거나 일체형으로

로 제작될 수 있다. 브레이싱(624)은 제1수직보강재(622)와 브레이싱 거세트(623)를 연결할 수 있다. 브레이싱(624)은 제1수직보강재(622)와 브레이싱 거세트(623)를 직접용접 또는 볼트로 연결할 수 있다. 브레이싱(624)은 단면계수가 큰 "L"형 또는 "T"형의 강재 부재일 수 있다. 브레이싱(624)은 복부판 및 하부종파이프(300)의 벌어짐을 억제하는 동시에 비틀림 강성을 증가시킬 수 있다.

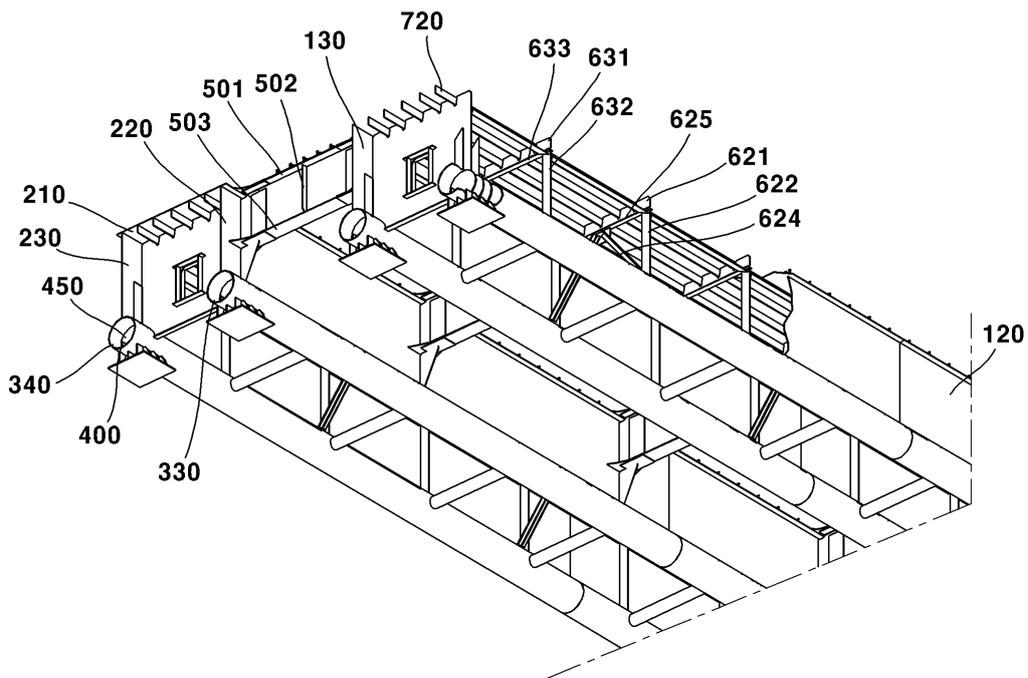
- [0062] 제3다이아프램(630)은 제2횡리브(631), 제2수직보강재(632)를 포함할 수 있다. 제2횡리브(631)는 제1상부플랜지(110)의 하면에 연결될 수 있다. 제2수직보강재(632)는 제2횡리브(631)의 양단으로부터 수직방향 아래로 연장될 수 있다.
- [0063] 다이아프램(600)은 강재로 제작될 수 있다. 다이아프램(600)은 거더의 비틀림강성 및 굽힘강성을 향상시키는 역할을 할 수 있다. 다이아프램(600)은 교량의 지점에 따라 제1 내지 제3다이아프램(610, 620, 630) 중 선택적으로 사용할 수 있다.
- [0064] 제1 및 제2횡리브(621, 631)는 슬롯홀(Slot Hole)을 포함할 수 있다. 슬롯홀은 복수로 서로 이격될 수 있다. 슬롯홀은 종리브(720)를 안에 수용할 수 있다. 슬롯홀은 종리브(720)와 대응되는 크기 및 형상으로 형성될 수 있다.
- [0065] 거더는 횡리브판, 종리브(720) 및 수평보강재(730)를 포함할 수 있다.
- [0066] 횡리브판은 제1횡리브판(625)과 제2횡리브판(633)을 포함할 수 있다. 제1횡리브판(625)은 제1횡리브(621) 하단에 직교하도록 결합될 수 있다. 제1횡리브판(625)은 판형일 수 있다. 제2횡리브판(633)은 제2횡리브(631) 하단에 직교하도록 결합될 수 있다. 제2횡리브판(633)은 판형일 수 있다.
- [0067] 횡리브와 횡리브판은 "T"형 리브를 통해 일체로 구성될 수 있다.
- [0068] 종리브(720)는 상부플랜지의 하면에 수직방향으로 결합될 수 있다. 종리브(720)는 복수 개일 수 있다. 종리브(720)는 횡방향으로 이격될 수 있다. 종리브(720)는 "I", "H", "T" 형강 및 파이프 등을 사용할 수 있다.
- [0069] 수평보강재(730)는 제1복부판(120)과 제2복부판(130) 각각의 내면에 직교하도록 결합될 수 있다. 수평보강재(730)는 종방향으로 연장될 수 있다. 수평보강재(730)는 복수 개로 이격되어 설치될 수 있다.
- [0070] 거더는 가로보(500), 가로보이음판(510) 및 브라켓(520)을 포함할 수 있다. 가로보(500)는 제2복부판(130)과 제3복부판(220)을 횡방향으로 결합할 수 있다. 가로보는 복수 개일 수 있다. 가로보(500)는 종방향을 따라 서로 이격되도록 배치될 수 있다. 가로보(500), 가로보이음판(510) 및 브라켓(520)은 강판으로 제작될 수 있다.
- [0071] 가로보(500)는 가로보상판(501), 가로보수직보강재(502) 및 가로보하판(503)을 포함할 수 있다. 가로보상판(501)은 전단연결재(30)를 포함할 수 있다. 가로보(500)는 다수의 홀을 포함할 수 있다.
- [0072] 가로보이음판(510)은 상면이음판(511), 전단이음판(512) 및 하면이음판(513)을 포함할 수 있다. 상면이음판(511)은 가로보상판(501)과 브라켓상판(521)을 횡방향으로 연결할 수 있다. 상면이음판(511)은 두 개의 판으로 구성되어 가로보상판(501)과 브라켓상판(521)을 상면과 하면에서 동시에 연결할 수 있다. 전단이음판(512)은 가로보(500)와 브라켓복부판(522)을 횡방향으로 연결할 수 있다. 하면이음판(513)은 가로보하판(503)과 브라켓하판(523)을 횡방향으로 연결할 수 있다. 하면이음판(513)은 두 개의 판으로 구성되어 가로보하판(503)과 브라켓하판(523)을 상면과 하면에서 동시에 연결할 수 있다.
- [0073] 브라켓(520)은 브라켓상판(521), 브라켓복부판(522) 및 브라켓하판(523)을 포함할 수 있다. 브라켓상판(521)은 상부플랜지 내측면에 수평하게 연결될 수 있다. 브라켓복부판(522)은 복부판과 수직하게 연결될 수 있다. 브라켓하판(523)은 브라켓복부판(522)과 수직하게 연결될 수 있다. 브라켓복부판(522)은 수직아래로 연장되어 하부종파이프(300)와 연결될 수 있다.
- [0074] 가로보(500), 가로보이음판(510) 및 브라켓(520)은 볼트 또는 용접으로 결합될 수 있다.
- [0075] 거더는 새들(40)을 포함할 수 있다. 새들(40)은 하부종파이프(300)를 교대 및 교각에 지지하는 역할을 할 수 있다. 새들(40)은 받침과 췌기를 포함할 수 있다. 췌기는 받침과 교대 및 교각을 연결고정하는 역할을 할 수 있다. 새들(40)은 하부종파이프(300)와 교량의 하부구조 간의 간격을 줄일 수 있어 형하공간 확보에 유리할 수 있다. 새들(40)은 교량용 슈 등 받침역할을 할 수 있다면 어떠한 것이든 가능할 수 있다.
- [0076] 상부플랜지, 복부판, 하부종파이프(300) 및 하부횡파이프(710)에는 전단력, 휨모멘트, 비틀림, 좌굴(Buckling) 등에 대한 저항력을 증가시키는 리브가 추가로 설치될 수 있다.

도면

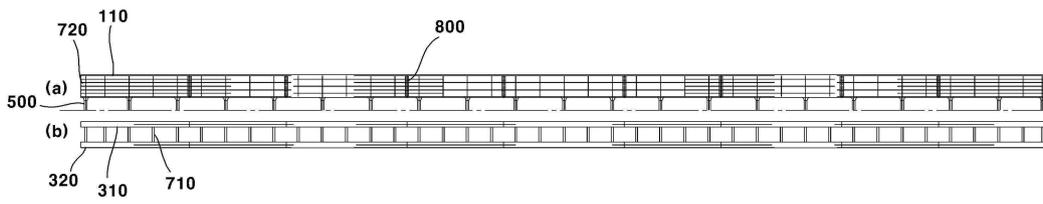
도면1



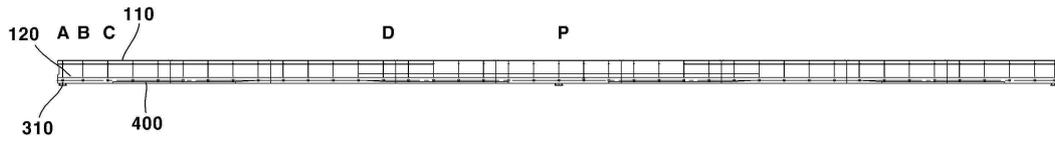
도면2



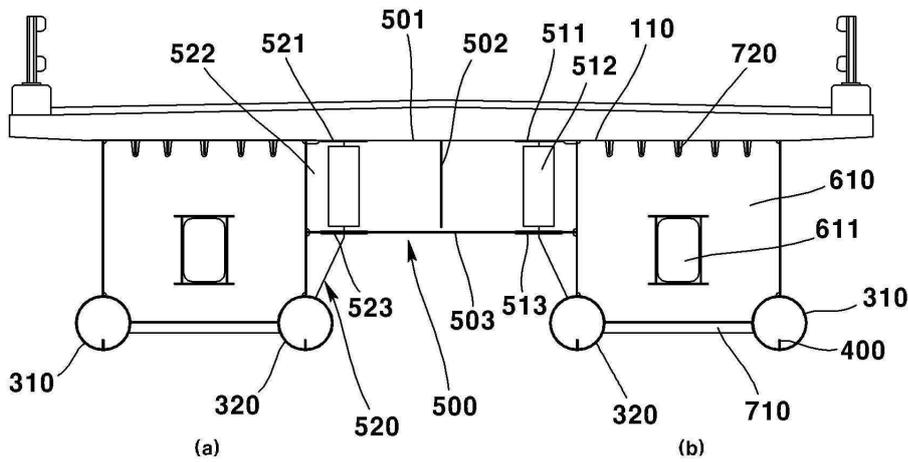
도면3



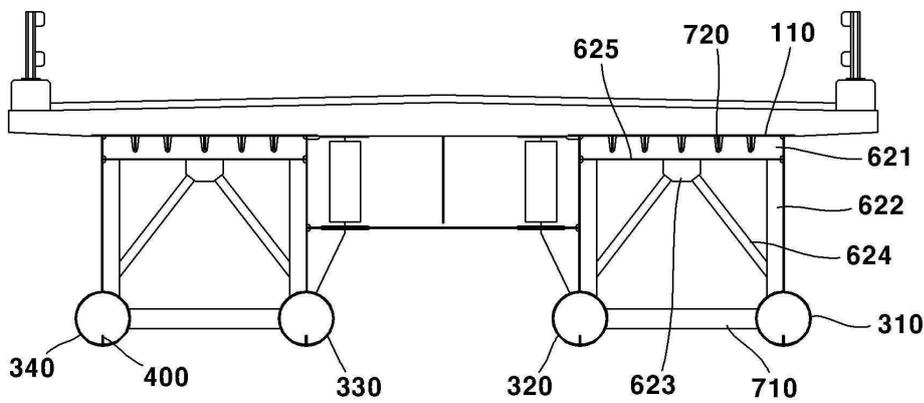
도면4



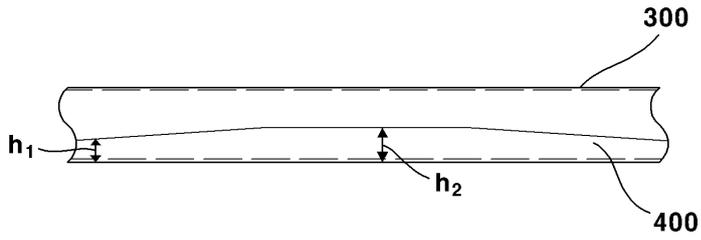
도면5



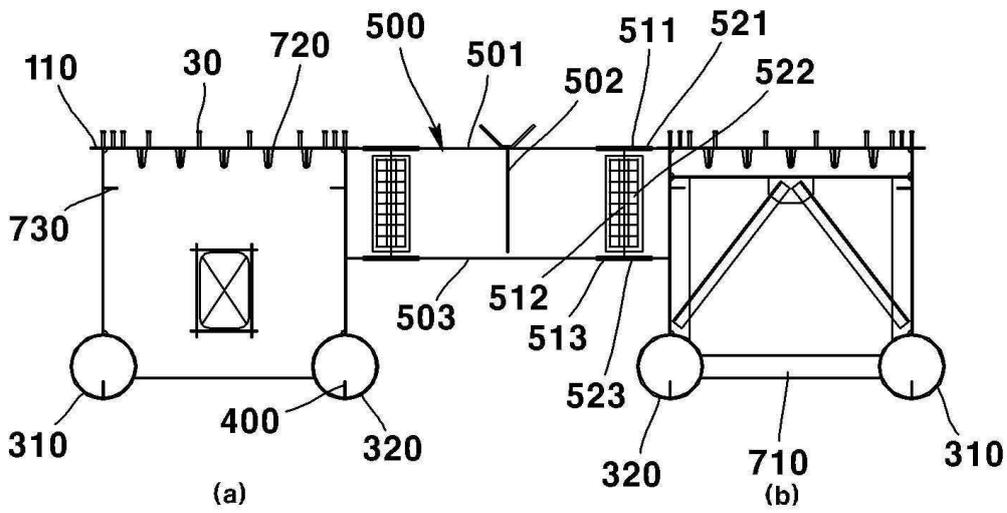
도면6



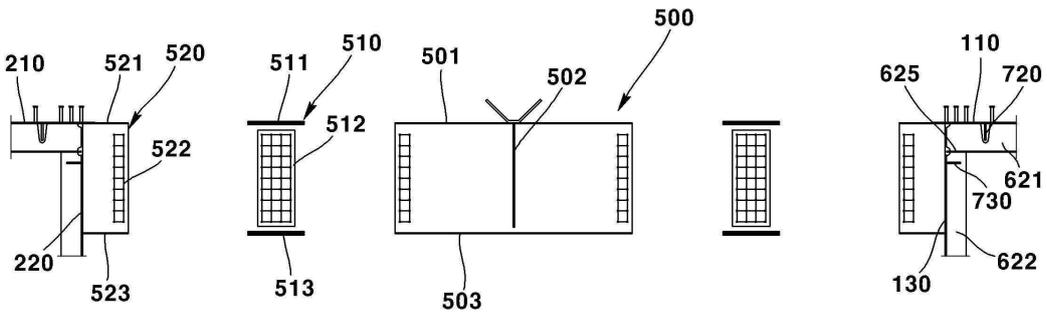
도면7



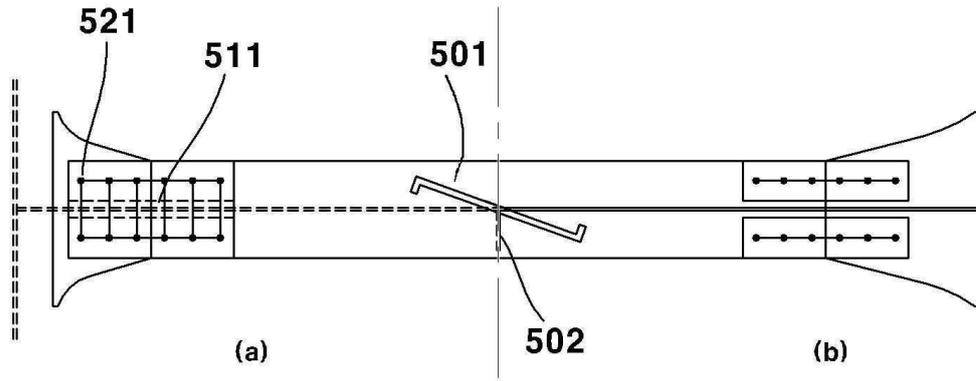
도면8



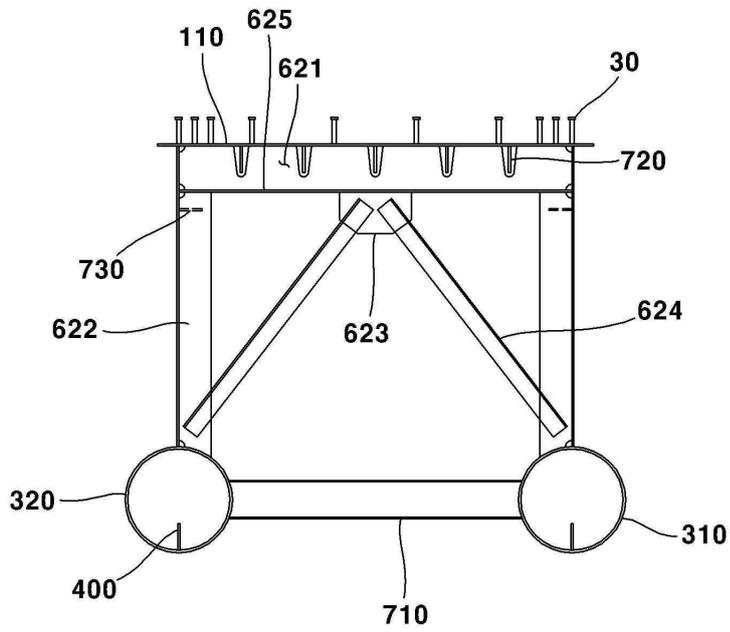
도면9



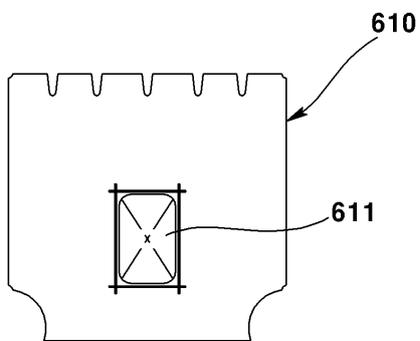
도면10



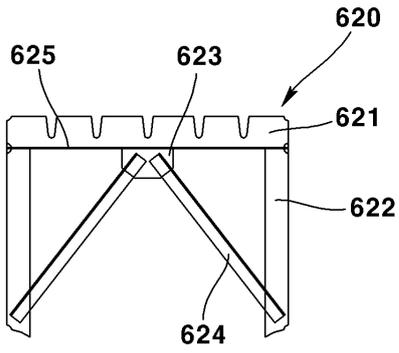
도면11



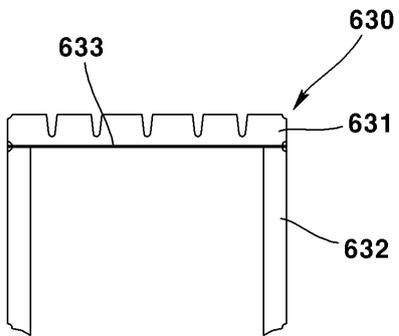
도면12



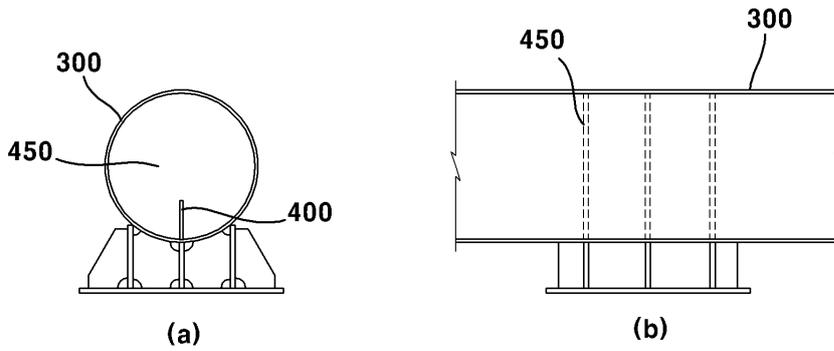
도면13



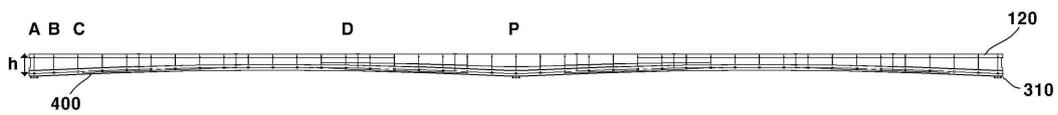
도면14



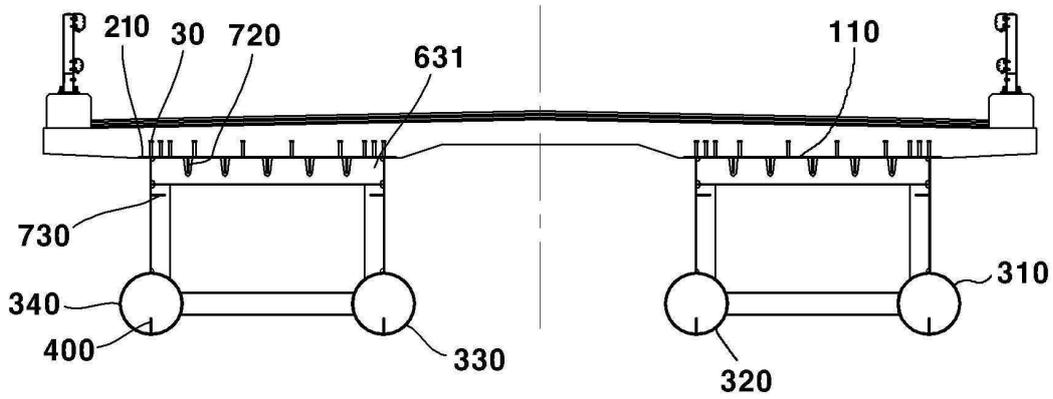
도면15



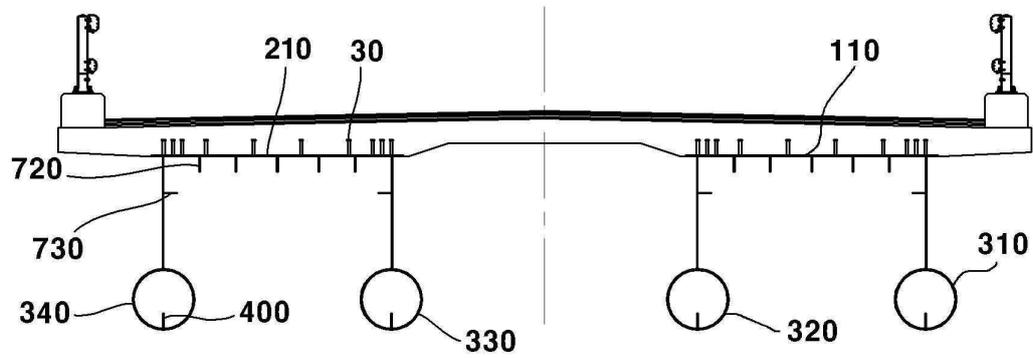
도면16



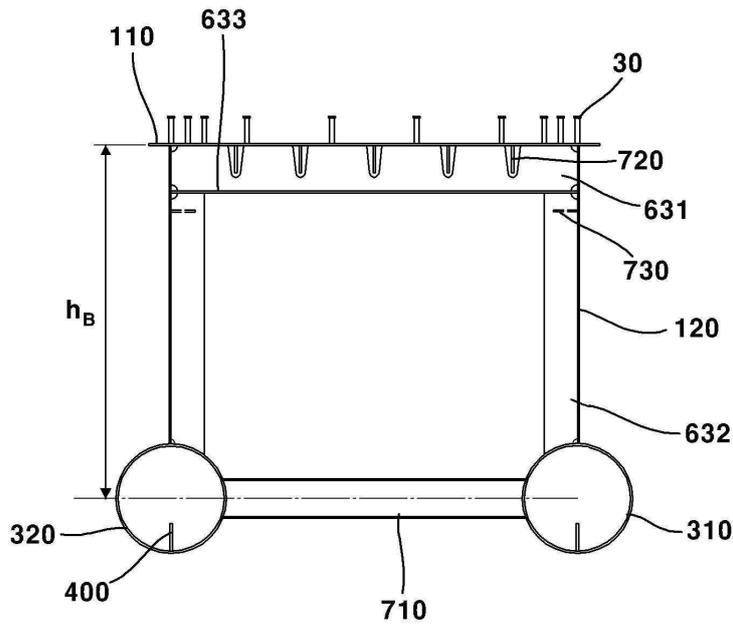
도면17



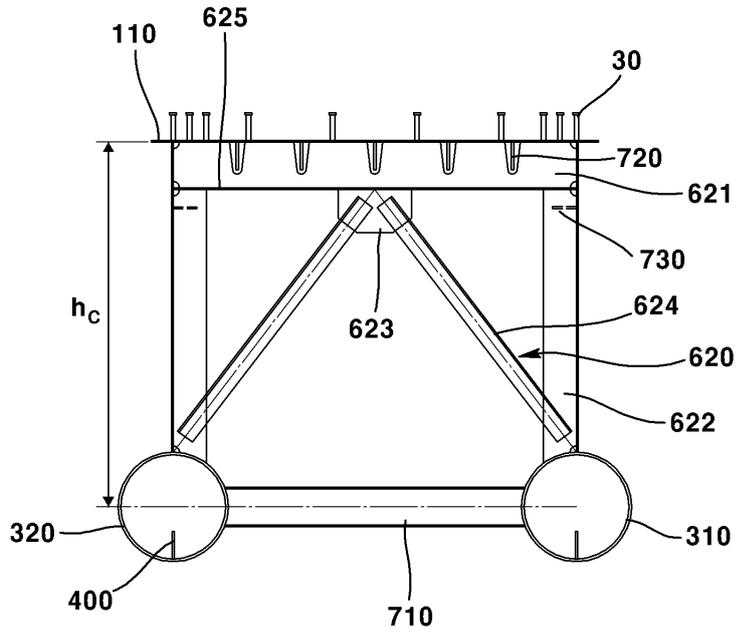
도면18



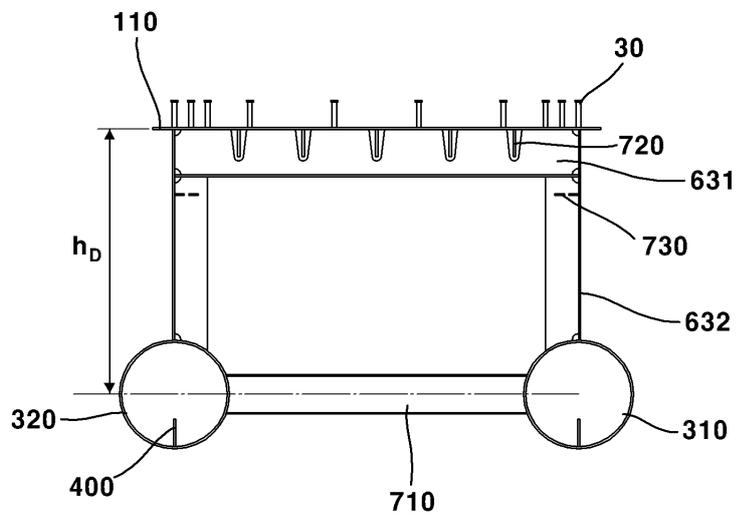
도면19



도면20



도면21



도면22

