



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0035681
(43) 공개일자 2021년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 2/02 (2006.01) E01D 19/00 (2006.01)
E01D 21/00 (2006.01) E01D 101/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01D 2/02 (2013.01)
E01D 19/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0117797
(22) 출원일자 2019년09월24일
심사청구일자 2019년09월24일

(71) 출원인
(주)삼현피에프
경기 하남시 감일남로 16-1, (감일동)
(72) 발명자
김충언
서울특별시 송파구 문정로 83 삼성래미안아파트
130동 1103호
양인옥
경기도 하남시 하남대로802번길 55, 205동 602호
하태열
서울특별시 중랑구 봉화산로56길 123 중앙하이츠
아파트 1동 612호
(74) 대리인
김준영

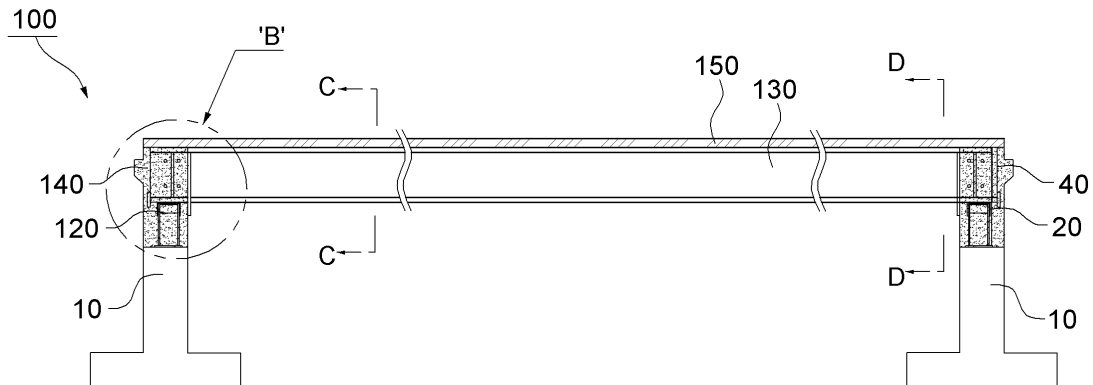
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **강합성 라멘교 및 그 시공 방법**

(57) 요약

본 발명은 강합성 라멘교 및 그 시공 방법에 관한 것으로, 벽체로부터 상방으로 돌출 형성되고 교축 직각 방향으로 다수 배열되되, 교축 직각 방향으로의 폭이 하단부에 비하여 더 큰 확폭부가 상단부에 구비된 받침 강형과; 상기 받침 강형에 양단부가 지지되게 설치되는 강재 거더와; 상기 강재 거더의 일부 이상과 상기 받침 강형이 상기 벽체와 일체화되는 콘크리트를; 포함하여 구성되어, 가설후 전도에 안정적이고 강재 거더의 설치 중에 과도한 종방향 경사가 발생되더라도 탄성 패드가 제위치를 유지하여 이탈되는 것을 방지하는 강합성 라멘교 및 그 시공 방법을 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

E01D 21/00 (2013.01)

E01D 2101/268 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

벽체로부터 상방으로 돌출 형성되고 교축 직각 방향으로 다수 배열되되, 하부 강형의 하단부에서의 교축 직각 방향으로의 폭에 비하여 더 큰 확폭부가 상단부에 구비된 받침 강형과;

상기 받침 강형에 양단부가 지지되게 설치되는 강재 거더와;

상기 강재 거더의 일부 이상과 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키도록 형성된 잔여벽체 콘크리트를;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 확폭부는,

상기 하부 강형의 하부에 비하여 폭이 1.5배 이상 더 크게 형성되고 교축 방향으로 서로에 대하여 이격되게 배열되되, 상기 하부 강형의 일부로 형성되거나 상기 하부 강형에 결합된 한 쌍의 확폭 플랜지와;

상기 하부 강형의 복부 상측에 지지되게 설치된 상판을;

포함하고, 상기 확폭 플랜지의 상단은 상기 상판의 상면에 비하여 더 높게 형성되어, 상기 상판의 상면에 탄성 패드가 상기 강재 거더의 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 확폭부는,

상기 한 쌍의 확폭 플랜지 사이에서 상기 확폭 플랜지와 상기 하부 강형의 상부 중 어느 하나 이상에 세워진 상태로 결합되어 보강하는 세로 보강재가 추가로 포함되되, 상기 세로 보강재 상측에는 상기 상판이 지지되도록 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 확폭부에는 상기 강재 거더가 거치된 상태에서 상기 강재 거더의 전도를 방지하는 전도방지부재가 고정되는 전도방지부재 고정부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 5

벽체로부터 상방으로 돌출 형성되고 교축 직각 방향으로 다수 배열된 받침 강형과;

상부 플랜지와, 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 연결하는 복부를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성되되, 상기 상부 플랜지로부터 하방 연장되어 상기 복부와 상기 하부 플랜지를 감싸는 형태로 상기 하부 플랜지의 하측까지 연장 형성된 벽체 단부 지압판을 구비하고, 상기 받침 강형에 양단부가 지지되도록 다수의 열로 배열되게 설치되는 강재 거더와;

상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키도록 형성된 잔여벽체 콘크리트와;

상기 강재 거더의 상측에 합성되는 바닥판을;

포함하여 구성되고, 상기 벽체 단부 지압판은 상기 잔여벽체 콘크리트의 전면 전면(前面)에 적어도 일부가 접촉하도록 설치되고 적어도 일부가 드러나는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 벽체 단부 지압판은 상기 강재 거더의 단부를 향하는 제1표면이 상기 전면과 부착되고, 상기 벽체 단부 지압판의 경간 중앙부를 향하는 제2표면과 상기 벽체 단부 지압판의 측면의 일부 이상은 외부로 드러나는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 벽체 단부 지압판은 상기 강재 거더의 단부를 향하는 제1표면과 측면이 상기 전면에 매립되고, 상기 벽체 단부 지압판의 경간 중앙부를 향하는 제2표면이 외부로 드러나며,

상기 단부 지압판의 하단과 측면 일부 영역에는 상기 전면과의 사이에 탄성재가 개재되는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 받침 강형의 상측에 위치하는 상기 강재 거더의 단부에 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 수직으로 연결하는 지점 수직 보강재와;

상기 강재 거더의 단부에는 수직 방향으로 상기 하부 플랜지에 결합된 거더단부 지압판을;

더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 복부에 결합된 수평재와, 상기 강재 거더의 하부 플랜지와 복부에 2개의 측면이 결합되는 수직재로 이루어진 추가지압 보강재와;

상기 벽체 단부 지압판과 평행하게 배열되어 상기 강재 거더에 연결 결합된 제1플랜지와, 상기 제1플랜지에 대하여 교축 방향으로 이격되고 평행하게 배열된 제2플랜지와, 상기 제1플랜지와 상기 제2플랜지를 연결하고 상기 수평재에 결합되는 연결재를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고, 상기 강재 거더를 폭방향으로 연결하는 횡방향 보강재를;

더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 10

제 5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽체 단부 지압판과 상기 받침 강형 사이의 수평 간격(b)은 상기 벽체 단부 지압판의 하단과 상기 받침 강형의 상단까지의 높이 편차(a)의 5배 이하로 정해지는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 11

제 1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강재 거더와 상기 받침 강형은 일체로 미리 제작되어 상기 벽체에 설치되는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교.

청구항 12

강합성 라멘교의 시공 방법으로서,

벽체에 상방으로 돌출 형성된 받침 강형을 교축 직각 방향으로 다수 설치하는 받침강형 설치단계와;

상부 플랜지와, 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 연결하는 복부를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성되되, 상기 받침 강형에 지지되는 단부에 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 수직으로 연결하는 지점 수직 보강재와, 상기 지점 수직 보강재로부터 경간 중앙부를 향하여 이격된 위치에서 상기 상부 플랜지로부터 하방 연장되어 상기 복부와 상기 하부 플랜지를 감싸는 형태로 상기 하부 플랜지의 하측까지 연장 형성된 벽체 단부 지압판을 구비한 강재 거더를 준비하는 강재거더 준비단계와;

상기 받침 강형에 지지되도록 상기 강재 거더를 설치하는 강재거더 설치단계와;

상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키기 위한 콘크리트 타설용 벽체 거푸집을 설치하는 거푸집 설치단계와;

상기 거푸집에 굳지 않은 콘크리트를 타설한 잔여벽체 콘크리트에 의하여 상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키는 벽체 잔여부 설치단계와;

바닥판 콘크리트를 상기 강재 거더에 설치하는 바닥판 설치단계를;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교의 시공 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 거푸집 설치단계는, 상기 벽체 거푸집이 상기 강재 거더의 경간 중앙부를 향하는 상기 벽체 단부 지압판의 제2표면을 덮는 형태로 설치되고;

상기 벽체 단부 지압판의 하단과 측면의 일부 구간을 감싸는 탄성재를 설치하는 탄성재 설치단계를; 상기 잔여 벽체부 설치단계 이전에 더 포함하고;

상기 벽체 잔여부 설치단계가 행해진 상태에서, 상기 벽체 단부 지압판은 하단과 측면 일부 구간이 탄성재에 의해 둘러싸이고, 상기 강재 거더의 단부를 향하는 제1표면과 측면이 상기 전면에 매립되고, 상기 벽체 단부 지압판의 경간 중앙부를 향하는 제2표면이 외부로 드러나는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교의 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 강합성 라멘교 및 그 시공 방법에 관한 것으로, 벽체에 대한 받침 강형의 시공 상태에서 강재 거더의 전도를 보다 확실하게 방지하고, 강재 거더를 받침 강형에 거치하는 과정에서 탄성 패드를 보다 확실하게 제 위치에 유지하며, 공용 중 작용하는 전단력, 휨 모멘트 및 축력에 대한 저항 성능을 향상시킨 강합성 라멘교 및 그 시공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 교량은 강이나 바다 또는 계곡을 차량 등이 보다 편리하게 통행할 수 있도록 시공되는 것으로서, 상

부 구조에 작용하는 고정하중과 활하중을 견디기 위해 제작된 거더와, 상기 거더의 상측에 차량 등이通行할 수 있도록 판 형상으로 형성된 바닥판 콘크리트로 이루어진다.

- [0003] 교량의 형식 가운데 라멘교(Rahmen Bridge)는 교량의 하부 구조와 상부 구조를 일체화시킴으로써 전체적인 구조 강성을 높이고 경간 중앙부에 발생하는 휨 모멘트의 크기를 줄이는 대신, 줄어든 휨 모멘트의 크기를 교각 및 교대에서 부담하는 형식의 교량이다.
- [0004] 라멘교의 시공 방법은 그동안 여러가지가 제안되었지만, 최근에 문용현 등이 제안하여 대한민국 등록특허공보 제10-0770574호로 특허등록된 프리스트레스트된 철골철근 콘크리트 합성형 라멘교 및 그 시공방법이 있다. 이에 따르면, 도1에 도시된 바와 같이, 벽체(10)에 받침 강형(20)을 미리 설치해 놓고, I형 강재거더(30)를 받침 강형(2)에 거치시킨 후, 강합성 거더(30)와 벽체(10)를 일체화시키는 잔여벽체 콘크리트(40)와 바닥판 콘크리트(50)를 동시에 타설한 강합성 라멘교(9)가 제안되었다.
- [0005] 강합성 라멘교(9)의 시공과정에서, 잔여벽체 콘크리트(40)를 타설하기 이전에 받침 강형(20)에 I형 강재 거더(30)를 거치하는 과정에서, 받침 강형(20)의 폭(w2)이 강재 거더(30)의 하부 플랜지의 폭(w3)과 동일하거나 그 이상으로 충분히 커야만, 강재 거더(20)가 받침 강형(20)에 안정적으로 거치되어 전도(30r)를 방지할 수 있다.
- [0006] 그러나, 받침 강형(20)은 벽체(10)와 일체로 형성되는 잔여벽체 콘크리트(40)에 매립되어 큰 응력을 수용하는 부재가 아님에도 불구하고, 도2에 도시된 바와 같이 강재 거더(30)를 거치시키는 데 충분하게 넓은 폭(w2)으로 형성하는 것은 과도한 양의 강재가 사용됨에 따라 시공 비용이 증가하는 원인이 되어 왔다.
- [0007] 한편, 강합성 라멘교(9)의 받침 강형(20)과 강재 거더(30)의 사이에 탄성 패드(60)가 개재되어 설치되기도 하는데, 받침 강형(20)의 상면에 탄성 패드(60)를 거치시킨 상태에서 강재 거더(30)를 거치하는 과정에서, 강재 거더(30)가 종방향으로 기울어지면서 탄성 패드(60)를 밀어내어, 탄성 패드(60)를 미리 예정된 위치에 정확히 설치하기 까다로운 문제도 있었다.
- [0008] 또 한편, 강재 거더(30)를 받침 강형(20)에 거치시킨 상태에서, 잔여벽체 콘크리트(40)와 바닥판(50)을 시공하기 위한 거푸집의 설치 공정과 콘크리트를 타설하는 공정이 행해지며, 이 공정에는 수십일에서 수개월이 소요된다. 따라서, 강재 거더(30)가 충분히 넓은 받침 강형(20)에 거치되어 있더라도, 거푸집의 설치 공정 중에 풍하중이 크게 작용하거나, 콘크리트의 타설 공정이 부주의하게 행해지면, 강재 거더(30)의 전도 가능성이 여전히 존재한다. 따라서, 강재 거더(30)를 받침 강형(20)에 지지되게 거치된 상태에서 강재 거더(30)를 안정되게 위치시킬 방안이 모색되고 있다.
- [0009] 한편, 시공이 완성되어 공용 중인 강합성 라멘교(9)에서는, 강재 거더(30)의 길이 방향으로 축력(Fs)과, 상하 방향으로의 전단력(V)과, 고정하중과 활하중에 따른 휨 모멘트(M)가 우각부(A)에 작용하게 된다. 이로 인하여, 도3에 도시된 바와 같이, 잔여벽체 콘크리트(40)의 강재 거더(20)와의 접합부에서 균열(98, 99)이 발생하는 사례가 그 동안 여러 차례 보고되어 왔다.
- [0010] 이와 같이 강합성 라멘교(9)의 공용 중에 작용하는 다양한 하중에 의한 잔여벽체 콘크리트(40)의 손상을 억제할 수 있는 방안의 필요성이 절실히 요구되고 있다.
- [0011] [특허문헌]
- [0012] 대한민국 등록특허공보 제10-0638673호 (2006. 10. 19)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 교량의 시공 과정에서 받침 강형에 강재 거더를 안정되게 거치시켜 전도 가능성을 낮추면서도, 불필요한 강재 사용량을 줄여 시공 비용을 낮추는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 이와 동시에, 본 발명은 강재 거더가 받침 강형에 거치된 상태에서 행해지는 거푸집 설치 공정과 콘크리트 타설 공정 중에 강재 거더의 횡변위를 구속하여 전도를 근본적으로 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은, 강재 거더와 받침 강형의 사이에 개재되는 탄성 패드의 위치를 강재 거더에 의해 축방향으로 밀리는 힘이 작용하더라도 제 위치에 안정되게 유지시키는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 무엇보다도, 본 발명은, 교량의 공용 중에 작용하는 축력, 전단력, 휨 모멘트에 의하여 강재 거더의 단부를 감

싸는 잔여벽체 콘크리트에서 발생하는 균열을 억제하는 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 벽체로부터 상방으로 돌출 형성되고 교축 직각 방향으로 다수 배열되되, 교축 직각 방향으로의 폭이 하단부를 형성하는 하부 강형에 비하여 더 큰 확폭부가 상단부에 구비된 받침 강형과; 상기 받침 강형에 양단부가 지지되게 설치되는 강재 거더와; 상기 강재 거더의 일부 이상과 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키도록 형성된 잔여벽체 콘크리트를; 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교를 제공한다.
- [0018] 또한, 본 발명은, 벽체로부터 상방으로 돌출 형성되고 교축 직각 방향으로 다수 배열된 받침 강형과; 상부 플랜지와, 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 연결하는 복부를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성되되, 상기 상부 플랜지로부터 하방 연장되어 상기 복부와 상기 하부 플랜지를 감싸는 형태로 상기 하부 플랜지의 하측까지 연장 형성된 벽체 단부 지압판을 구비하고, 상기 받침 강형에 양단부가 지지되도록 다수의 열로 배열되게 설치되는 강재 거더와; 상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키도록 형성된 잔여벽체 콘크리트와; 상기 강재 거더의 상측에 합성되는 바닥판을; 포함하여 구성되고, 상기 벽체 단부 지압판은 상기 잔여벽체 콘크리트의 전면에 적어도 일부 드러나는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교를 제공한다.
- [0019] 한편, 발명의 다른 분야에 따르면, 본 발명은, 강합성 라멘교의 시공 방법으로서, 벽체에 상방으로 돌출 형성된 받침 강형을 교축 직각 방향으로 다수 설치하는 받침강형 설치단계와; 상부 플랜지와, 하부 플랜지와, 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 연결하는 복부를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성되되, 상기 받침 강형에 지지되는 단부에 상기 상부 플랜지와 상기 하부 플랜지를 수직으로 연결하는 지점 수직 보강재와, 상기 지점 수직 보강재로부터 경간 중앙부를 향하여 이격된 위치에서 상기 상부 플랜지로부터 하방 연장되어 상기 복부와 상기 하부 플랜지를 감싸는 형태로 상기 하부 플랜지의 하측까지 연장 형성된 벽체 단부 지압판을 구비한 강재 거더를 준비하는 강재거더 준비단계와; 상기 받침 강형에 지지되도록 상기 강재 거더를 설치하는 강재거더 설치단계와; 상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키기 위한 콘크리트 타설용 벽체 거푸집을 설치하는 거푸집 설치단계와; 상기 거푸집에 굳지 않은 콘크리트를 타설한 잔여벽체 콘크리트에 의하여 상기 강재 거더의 일부와 상기 받침 강형을 상기 벽체와 일체화시키는 벽체 잔여부 설치단계와; 바닥판 콘크리트를 상기 강재 거더에 설치하는 바닥판 설치단계를; 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘교의 시공 방법을 제공한다.
- [0020] 한편, 본 명세서 및 특허청구범위에 기재된 '중방향' 및 이와 유사한 용어는 교량의 교축 방향을 지칭하며, 본 명세서 및 특허청구범위에 기재된 '횡방향', '폭방향' 및 이와 유사한 용어는 교량의 교축 직각 방향으로 수평 방향을 지칭하는 것으로 정의한다.
- [0021] 본 명세서 및 특허청구범위에 기재된 '전면(前面)'은 잔여벽체 콘크리트의 경간중앙부를 향하는 표면을 지칭하는 것으로 정의한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 본 발명은 받침 강형을 하부에 비하여 상부에 폭이 더 큰 확폭부를 구비하도록 형성하여, 불필요한 강재 사용량을 줄이면서도 강재 거더를 확폭부의 상면에 안정되게 거치시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따르면, 받침 강형의 확폭부에 강재 거더와 연결되는 전도 방지 부재를 고정하는 전도 방지 부재 고정부를 구비하여, 벽체로부터 상방 돌출된 받침 강형에 강재 거더가 거치된 상태에서 전도 방지 부재에 의해 강재 거더의 횡변위를 구속함으로써, 풍하중 등에 의한 전도를 장시간 동안 안정되게 유지시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 확폭부를 형성함에 있어서 교축 방향으로 이격된 확폭 플랜지의 상단이 탄성 패드를 지지하는 상판에 비하여 보다 높게 형성함으로써, 상판에 거치된 탄성 패드가 거더에 의해 밀리는 등에 의한 힘이 교축 방향으로 작용하더라도, 탄성 패드의 위치를 제 위치로 유지시켜, 강재 거더와 받침 강형 사이의 탄성 지지 역할을 신뢰성있게 수행하도록 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따르면, 강재 거더와 잔여벽체 콘크리트가 접하는 위치에 강재 거더의 상부 플랜지로부터 하부 플랜지와 복부를 감싸고 하부 플랜지의 하측까지 하방 연장된 벽체단부 지압판이 구비됨에 따라, 강합성 라멘교의

공용 중에 축방향으로 작용하는 축력과 휨 모멘트에 의한 응력을 잔여벽체 콘크리트로 넓게 분산시켜 저항함으로써, 강재 거더와 잔여벽체 콘크리트가 인접하는 부분에서의 균열을 억제하는 효과를 얻을 수 있다.

[0026] 여기서, 본 발명에 따르면, 강재 거더의 벽체단부 지압판이 거더 단부를 향하는 제1표면이 잔여벽체 콘크리트의 전면(前面)에 부착되고, 벽체단부 지압판의 측면과 경간중앙부를 향하는 제2표면이 잔여벽체 콘크리트의 전면(前面)에 드러나도록 배치되어, 라멘교 양단부에서 크게 작용하는 전단력에 의한 잔여벽체 콘크리트의 손상을 억제하면서도, 축력과 휨 모멘트에 의한 응력을 잔여벽체 콘크리트로 분산시켜 지지함으로써, 강재 거더와 잔여벽체 콘크리트가 서로 만나는 부분에서의 균열을 억제할 수 있다.

[0027] 한편, 본 발명에 따르면, 강재 거더의 벽체단부 지압판이 거더 단부를 향하는 제1표면과 벽체단부 지압판의 측면의 일부 이상이 잔여벽체 콘크리트의 전면(前面)에 매립되고, 벽체단부 지압판의 경간중앙부를 향하는 제2표면이 잔여벽체 콘크리트의 전면(前面)에 드러나도록 배치될 수도 있는데, 이 경우에는 벽체단부 지압판의 측면 중에 저면을 포함하는 구간에 탄성재가 개재됨으로써, 라멘교 양단부에서 크게 작용하는 전단력을 탄성재로 수용하고, 축력과 휨 모멘트에 의한 응력을 잔여벽체 콘크리트로 분산시켜 지지함으로써, 강재 거더와 잔여벽체 콘크리트가 서로 만나는 부분에서의 균열을 억제할 수 있다.

[0028] 본 발명에 따르면, 강재 거더에 수평재와 수직재로 이루어진 추가지압 보강재가 구비되어 단면력을 추가적으로 지지하면서도, 이를 매개로 횡방향 보강재를 강재 거더에 횡방향으로 연결 설치하되, 횡방향 보강재의 제1플랜지와 제2플랜지가 벽체 단부 지압판과 평행하게 배열됨으로써, 교량에 작용하는 축력을 효과적으로 저항하는 효과를 얻을 수 있다.

[0029] 이를 통해, 본 발명은, 교량의 공용 중에 작용하는 축력, 전단력, 휨 모멘트에 의하여 강재 거더의 단부를 감싸는 잔여벽체 콘크리트에서 발생하는 균열을 억제하고, 시공 중에 강재 거더의 전도 가능성을 낮추고, 강재 사용량을 줄여 시공 비용을 낮추는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도1은 일반적인 강합성 라멘교의 구성을 도시한 정면도,
 도2는 강합성 라멘교를 시공하는 과정에서 받침 강형에 강재 거더를 거치한 상태의 측면도,
 도3은 도1의 'A'부분의 확대도,
 도4는 본 발명의 제1실시예에 따른 강합성 라멘교의 구성을 도시한 정면도,
 도5는 도4의 절단선 C-C 및 D-D에 따른 횡단면도,
 도6a는 도4의 'B'부분인 우각부의 확대도,
 도6b는 도4의 'B'부분에 대응하는 본 발명의 제2실시예에 따른 강합성 라멘교의 우각부의 확대도,
 도7은 본 발명에 적용 가능한 받침 강형의 제작 순서를 도시한 도면,
 도8은 본 발명에 적용 가능한 다른 형태의 받침 강형의 제작 순서를 도시한 도면,
 도9는 벽체에 받침 강형이 설치된 구성을 도시한 사시도,
 도10은 도9의 받침 강형에 탄성 패드를 설치한 상태를 도시한 사시도,
 도11은 도10의 받침 강형에 강재 거더를 거치시킨 상태를 도시한 사시도,
 도12는 도11의 강재 거더의 전도를 물리적으로 구속하여 방지한 상태를 도시한 사시도,
 도13은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 강재 거더를 받침 강형에 거치시킨 상태를 도시한 사시도,
 도14는 도13의 강재 거더에 횡방향 보강재를 연결 설치한 상태를 도시한 사시도,
 도15는 잔여벽체 콘크리트와 바닥판을 타설한 상태의 제1실시예에 따른 강합성 라멘교의 단부 구성의 사시도,
 도16은 잔여벽체 콘크리트와 바닥판을 타설한 상태의 제2실시예에 따른 강합성 라멘교의 단부 구성의 사시도,
 도17은 본 발명에 적용되는 받침 강형과 강재 거더의 일체형 부재의 형상을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 관하여 상세히 설명한다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0032] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 강합성 라멘교(100)는, 벽체(10)로부터 상방으로 돌출 형성되게 설치된 받침 강형(120)과, 받침 강형(120)에 거치된 강재 거더(130)와, 벽체(10)로부터 강재 거더(130)의 단부의 일부 이상을 감싸도록 현장 타설되어 형성된 잔여벽체 콘크리트(140)와, 강재 거더(130)의 상측에 합성된 바닥판(150)과, 받침 강형(120)과 강재 거더(130)의 사이에 개재된 탄성 패드(160)를 포함하여 구성된다.
- [0033] 상기 받침 강형(120)은, 이미 가설된 벽체(10)로부터 상방으로 돌출되게 설치된 하부 강형(121)과, 하부 강형(121)의 상단부에 하부 강형(121)의 하단부에서의 교축 직각 방향으로의 폭(Wd)에 비하여 더 큰 폭(Wu)을 갖는 확폭부(120U)가 구비된다. 하부 강형(121)은 다양한 단면으로 형성될 수 있으며, 도7 및 도8에 도시된 바와 같이 H자형 단면을 갖도록 연장 형성될 수 있다.
- [0034] 도7에 도시된 바와 같이, 확폭부(120U)는 한 쌍의 확폭 플랜지(122)와, 확폭 플랜지(122)의 강성을 보강하도록 세워진 상태로 결합된 세로 보강재(124)와, 세로 보강재(124)의 상면에 지지되게 설치되는 상판(125)을 포함한다.
- [0035] 여기서, 확폭 플랜지(122)는 도7의 (a)에 도시된 바와 같이, 하부 강형(121)의 상부에서 하부 강형(121)과 일체로 형성될 수 있다. 확폭 플랜지(122)는 하부 강형(121)의 하부의 폭(Wd)에 비하여 1.5배 이상 더 큰 폭(Wu)을 갖고 교축 방향으로 서로에 대하여 이격되게 배열된다.
- [0036] 그리고, 세로 보강재(124)는 한 쌍의 확폭 플랜지(122) 사이에서 확폭 플랜지(122)와 하부 강형(121)의 상부 중 어느 하나 이상에 세워진 상태로 결합되어 상하 방향으로의 강성을 보강한다. 도7의 (b)에 도시된 바와 같이, 세로 보강재(124)는 확폭 플랜지(122)에 상하 방향으로 길게 배열된 형태로 확폭 플랜지(122)에 결합될 수도 있고, 하부 강형(121)의 상부의 복부 부분에 확폭 플랜지(122)와 유사한 단면으로 결합될 수도 있다. 도면에 도시되지 않았지만, 세로 보강재는 한 쌍의 확폭 플랜지(122)를 교축 방향으로 연결하는 세워진 형태로 결합될 수도 있다. 도7의 (b)에 도시된 바와 같이, 세로 보강재(124)의 상단은 확폭 플랜지(122)의 상단에 비하여 'x'로 표시된 간격을 두고 하측에 배치되도록 설치된다. 도7의 (b)에 도시된 바와 같이, 세로 보강재(124)는 확폭 플랜지(122)나 하부 강형(121)의 상부에 용접으로 결합될 수 있다.
- [0037] 상판(125)은 하부 강형(121)의 복부와 세로 보강재(124)의 상단면 중 어느 하나 이상에 지지되게 얹혀져 결합 설치된다. 상판(124)은 자체의 자중에 의해 얹혀지게 설치될 수도 있으며, 용접에 의해 결합될 수도 있다. 도9에 도시된 바와 같이, 상판(125)이 세로 보강재(124)에 지지되게 설치된 상태에서, 상판(125)의 상면은 한 쌍의 확폭 플랜지(122)의 상단에 비하여 'y'로 표시된 높이만큼 더 낮게 배치된다. 이를 통해, 상판(125)에 지지되게 얹혀지는 탄성 패드(160)는 교축 방향으로 위치 구속된 상태가 된다.
- [0038] 여기서, 'y'의 치수는 탄성 패드(160)의 수평 방향으로의 움직임을 구속하되, 탄성 패드(160)에 강재 거더(130)가 얹혀져 압축 변형된 탄성 패드(160)의 높이에 비하여 더 작은 치수로 정해진다. 여기서, "탄성 패드(160)의 수평 방향으로의 움직임을 구속"은 탄성 패드의 수평 방향의 전단 변형을 구속하는 것이 아니라, 수평 하중 등에 의해 탄성 패드(160) 자체가 이동되는 것을 방지하는 것을 의미한다.
- [0039] 상기 확폭 플랜지의 상단은 상기 상판의 상면에 비하여 더 높게 형성되어, 상기 상판의 상면과 상기 강재 거더의 사이에 위치하는 탄성 패드(160)가 돌출된 확폭 플랜지(122)에 의해 교축 방향(도10의 'z'방향)으로 간섭되는 상태가 된다.
- [0040] 한편, 도7에는 도시되지 않았지만, 도9에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 확폭 플랜지(122)의 교축 직각 방향으로의 양측 부분은 측판(126)에 의해 덮여질 수 있으며, 측판(126)은 확폭 플랜지(122)에 용접 결합되어, 상하 방향으로의 강성을 보강한다. 또한, 측판(126)의 상단의 높이도 상판(125)의 상면에 비하여 더 높게 배치되어, 상판(125)에 탄성 패드(160)가 얹혀진 상태에서, 탄성 패드(160)의 교축 직각 방향으로의 움직임도 측판(126)에 의해 구속된다.
- [0041] 한편, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 도8에 도시된 바와 같이, 받침 강형(120')은 볼트 체결에 의해 확폭부(120U)를 구성할 수도 있다. 즉, 하부 강형(121)의 상단부에 볼트공(121a)을 형성하고, 한 쌍의 확폭 플랜지(122')를 하부 강형(121)의 상단부에 볼트 체결에 의해 고정시킨다. 즉, 확폭 플랜지는 도7에 도시된 바와 같이 하부 강형(121)과 일체로 형성될 수도 있고, 도8에 도시된 바와 같이 별개의 부재가 서로 결합되어 형성될 수도

있다.

- [0042] 그리고 나서, 상하 방향으로의 강성을 보강하는 세로 보강재(124)를 한 쌍의 확폭 플랜지(122)와 하부 강형(121)의 상부에 용접으로 결합한 후, 세로 보강재(124)에 지지되도록 상판(125)을 얹어 결합시키는 것에 의해 받침 강형(120')이 구성될 수도 있다.
- [0043] 상기와 같이 제작되는 받침 강형(120, 120')은 현장에서 조립될 수도 있지만, 공장에서 미리 제작되어 강합성 라멘교(100)의 시공 현장으로 운반되어 설치함으로써, 현장에서의 시공 시간을 단축하는 데 기여할 수도 있다.
- [0044] 또한, 받침 강형(120, 120')은 도14에 도시된 바와 같이, 기존의 벽체(10)에 앵커 볼트를 박아 고정할 수도 있고, 도9 내지 도11에 도시된 바와 같이, 기존의 벽체(10)를 타설할 때에 하부의 일부가 벽체(10)에 매립되는 형태로 고정될 수도 있다.
- [0045] 상기와 같이, 받침 강형(120, 120')에 확폭부(120U)가 마련됨에 따라, 횡방향의 폭(Wu)이 커져 강재 거더(130)를 가설한 상태에서 전도 가능성을 줄일 수 있다.
- [0046] 상기 강재 거더(130)는 탄성 패드(160)가 확폭부(120U)에 설치된 상태에서, 탄성 패드(160) 상에 거치되어 설치된다.
- [0047] 이를 위하여, 먼저, 강재 거더(130)가 확폭부(120U)에 거치되기 이전에, 도10에 도시된 바와 같이, 탄성 패드(160)가 받침 강형(120)의 상판(125) 상에 거치된다. 탄성 패드(160)를 상판(125)에 부착하여 고정시키지 않더라도, 탄성 패드(160)는 종방향과 횡방향에 각각 확폭 플랜지(122)와 측판(126)의 상단부에 물리적으로 간섭되므로, 시공 중에 강재 거더(130)를 통해 탄성 패드(160)에 힘이 전달되거나, 가설 중에 강재 거더(130)가 약간 기울어지면서 탄성 패드(160)를 밀어내거나 잡아당기는 힘이 작용하거나, 확폭부(120U)가 기울어진 상태로 설치되더라도, 탄성 패드(160)는 항상 제자리에 위치한 상태를 유지한다.
- [0048] 그리고 나서, 상부 플랜지(130a)와, 하부 플랜지(130b)와, 상부 플랜지(130a)와 하부 플랜지(130b)를 연결하는 복부(130c)를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성된 강재 거더(130)를 현장에서 준비한다. 이는, 현장에서 경간 길이의 강재 거더를 제작할 수도 있고, 공장에서 미리 제작한 다수의 분절 거더를 현장에서 연결하여 형성할 수도 있다.
- [0049] 도11에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130)에는 받침 강형(120)의 교축 방향의 중앙부와 정렬하는 위치에 수직 보강재(131)가 상부 플랜지(130a)와 하부 플랜지(130b)를 수직으로 연결하면서 복부(130c)에 부착된 형태로 형성된다. 이에 따라, 시공시 단부 수직력이 강재 거더(130)를 거쳐 받침 강형(120)과 벽체(10)를 통해 원활히 전달되면서 지지되도록 한다.
- [0050] 그리고, 잔여벽체 콘크리트(140)가 타설된 상태에서 전면(前面, 140s)과 접합되는 위치에 벽체단부 지압판(135)이 형성된다. 벽체단부 지압판(135)은 강재 거더(130)의 상부 플랜지(130a)로부터 세로(연직) 방향으로 하방 연장되되, 복부(130c)와 하부 플랜지(130b)를 감싸는 형태로 하부 플랜지(130b)에 비하여 보다 아래까지 연장 형성된다.
- [0051] 여기서, 벽체단부 지압판(135)은, 도6a 및 도15에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130)의 단부를 향하는 제1표면(135s1)이 잔여벽체 콘크리트(140)의 전면(140s)과 부착되고, 벽체 단부 지압판(135)의 경간 중앙부를 향하는 제2표면(135s2)과 벽체 단부 지압판(135)의 측면(135s3)은 외부로 드러나도록 설치된다. 도13에 도시된 바와 같이, 벽체(10)를 향하는 제1표면(135s1)에는 스톨드 볼트 등의 다수의 전단 연결재(135a)가 돌출 형성될 수 있다.
- [0052] 이에 따라, 도6a를 참조하면, 상하 방향으로 전단력(V)이 작용하더라도, 벽체단부 지압판(135)은 잔여벽체 콘크리트(140)의 바깥에 수직 단면이 노출되어 있으므로, 벽체단부 지압판(135)에 의한 전단력(V)이 잔여벽체 콘크리트(140)에 전달되지 않게 된다. 이와 동시에, 수평 방향 성분을 갖는 축력(Fs)이나 휨 모멘트(M)가 작용하는 경우에, 강재 거더(130)에 의해 전달되는 수평 방향 성분의 힘은 벽체단부 지압판(135)에 의해 넓은 잔여벽체 콘크리트(140)로 분산되면서, 강재 거더(130)와 잔여벽체 콘크리트(140)의 경계에서 응력이 집중되어 균열이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 더욱이, 벽체단부 지압판(135)에 의해 잔여벽체 콘크리트(140)로 분산되는 힘은 벽체단부 지압판(135)과 이격되어 고정 설치된 받침 강형(120)에 의해 2중으로 저항 지지되므로, 잔여벽체 콘크리트(140) 내에 전달되는 응력이 보다 효과적으로 분산 지지되어 콘크리트(140)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0053] 여기서, 도6a를 참조하면, 벽체 단부 지압판(135)과 받침 강형(120) 사이의 수평 간격(b)은 벽체 단부 지압판

(135)의 하단(135e)과 받침 강형(120)의 상단까지의 높이 편차(a)의 5배 이하로 정해짐으로써, 벽체단부 지압판(135)에 의한 분산 효과와 받침 강형(120)에 의한 저항 지지 효과를 동시에 얻을 수 있다. 벽체 단부 지압판(135)과 받침 강형(120) 사이의 수평 간격(b)은 벽체 단부 지압판(135)의 하단과 받침 강형(120)의 상단까지의 높이 편차(a)의 5배 보다 크면, 벽체 단부 지압판(135)에 의해 분산된 응력을 모두 잔여벽체 콘크리트(140)에 의해 지지되어야 하므로, 받침 강형(120)에 의한 저항 지지 효과가 미미해지므로 바람직하지 않다.

[0054] 한편, 본 발명의 제2실시예에 따르면, 벽체단부 지압판(135)은 도6b 및 도16에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130)의 단부를 향하는 제1표면(135s1)과 측면(135s3)이 잔여벽체 콘크리트(140)의 전면(140s) 내부에 매립되고, 벽체 단부 지압판(135)의 경간 중앙부를 향하는 제2표면(135s2)만 외부로 드러나도록 설치될 수 있다.

[0055] 이는, 전술한 제1실시예에서는 잔여벽체 콘크리트(140)를 합성하기 위한 벽체 거푸집(77)을 벽체단부 지압판(135)과 나란히 병렬로 배치해야 하는 공정이 매우 까다롭지만, 도6b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예는, 잔여벽체 콘크리트(140)를 합성하기 위한 벽체 거푸집(77)을 벽체단부 지압판(135)을 덮는 형상으로 벽체단부 지압판(135)에 지지되도록 설치하면 되므로, 거푸집의 설치 공정을 보다 쉽게 행할 수 있는 이점을 얻을 수 있다.

[0056] 도6b를 참조하면, 벽체단부 지압판(135)이 잔여벽체 콘크리트(140)에 매립된 상태이므로, 강합성 라멘교(100)에서 상하 방향으로 전단력(V)이 잔여벽체 콘크리트(140)의 전면(140s)에 그대로 전달될 수 있다. 이에 따라, 벽체단부 지압판(135)의 하단 전체와 양측 하부 영역을 감싸는 탄성재(170)가 설치되어, 벽체단부 지압판(135)에 의해 전달되는 전단력(V)이 탄성재(170)에 수용되어 잔여벽체 콘크리트(140)에 전달되지 않게 된다.

[0057] 이와 동시에, 전술한 도6a의 구성과 마찬가지로, 이와 동시에, 수평 방향 성분을 갖는 축력(Fs)이나 휨 모멘트(M)가 작용하면, 강재 거더(130)에 의해 전달되는 수평 방향 성분의 힘은 벽체단부 지압판(135)에 의해 넓은 잔여벽체 콘크리트(140)로 분산되고, 잔여벽체 콘크리트(140)에 분산된 응력이 보다 단부측에 위치한 받침 강형(120)에 의해 지지되면서, 종래에 강재 거더(130)와 잔여벽체 콘크리트(140)의 경계에서 응력 집중에 의한 균열(99)이 발생되었던 문제를 해소하고 보다 신뢰성있는 라멘교 구조를 구현하는 효과를 얻을 수 있다.

[0058] 한편, 도13에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130')의 하부 플랜지(130b)의 단부에 수직 방향으로 배열되어 결합된 단부 지압판(133)이 구비될 수 있다. 단부 지압판(133)은 강재 거더(130)에 작용하는 휨 모멘트에 의하여, 거더의 중립축 하부에 단부를 향하여 밀어내는 힘 성분을 강재 거더(130)의 단부 바깥쪽의 잔여벽체 콘크리트(140)로 분산시킬 수 있다.

[0059] 즉, 단부 지압판(133)이 구비되지 않은 구조에서는, 공용중 하중에 의한 모멘트 성분에 의해 거더 단부의 중립축 하연에서 잔여벽체 콘크리트(140)를 밀어내는 힘에 의한 국부적 인장 응력(압축플랜지 두께 모서리부)에 의해 균열(98)이 발생되었지만, 본 발명은 강재 거더(130)의 끝단 하부 플랜지에 단부 지압판(133)이 구비되어, 국부적 응력이 분산되면서 균열에 이르지 않도록 응력 크기를 제어할 수 있다.

[0060] 도13에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130) 단부의 지점 수직 보강재(131)와 벽체단부 지압판(135)의 사이에는, 강재 거더(130)의 복부에 결합된 수평재(137a)와, 강재 거더(130)의 복부 및 하부 플랜지에 결합되는 수직재(137b)로 이루어진 추가지압 보강재(137)가 구비될 수 있다.

[0061] 추가지압 보강재(137)에 의해 상하 방향의 전단력(V)이 수평재(137a)를 통해 저항 지지되며, 동시에 축력(Fs)에 대해서는 수직재(137b)에 의해 추가로 저항 지지될 수 있다.

[0062] 도14에 도시된 바와 같이, 강합성 라멘교(100)는 강재 거더(130)가 다수의 열을 이루며 횡방향으로 배치되므로, 강재 거더(130)를 횡방향으로 잇는 횡방향 보강재(180)에 의해 우각부에 작용하는 다양한 힘 성분을 저항할 수도 있다. 특히, 횡방향 보강재(180)는, 벽체 단부 지압판(135)과 평행인 수직하게 배열된 제1플랜지(181)와, 제1플랜지(181)와 교차 방향으로 이격되고 제1플랜지(181)와 평행하게 배열된 제2플랜지(182)와, 제1플랜지(181)와 제2플랜지(182)를 수평 방향으로 연장하는 연결재(183)로 이루어진 H형 단면을 포함하여 연장 형성될 수 있다. 그리고, 여기서, 횡방향 보강재(180)의 연결재(183)는 추가지압 보강재(137)의 수평재(137a)에 형성된 볼트 공에 볼트 체결에 의해 일체 결합될 수도 있고, 용접 등에 의해 일체 결합되어, 강재 거더(130')에 일체로 결합된다.

[0063] 이와 같이, 횡방향 보강재(180)는 제1플랜지(181)와 제2플랜지(182)가 세워진 상태로 강재 거더(130)를 횡방향으로 연결하도록 배열됨에 따라, 교량의 우각부에 집중되는 휨 모멘트(M) 및 축력(Fs)에 따른 수평 성분의 응력

을 제1플랜지(181)와 제2플랜지(182)의 단면으로 보다 효과적으로 저항하는 이점을 얻을 수 있다.

- [0064] 한편, 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 강재 거더(130, 130')는 받침 강형(120, 120')과 별도로 제작되어 확폭부(120U)에 거치되도록 구성될 수도 있지만, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 도17에 도시된 바와 같이, 강재 거더(230)와 받침 강형(220)이 일체로 제작되고, 이를 크레인으로 인상하여 벽체에 결합하는 방식으로 구성의 강합성 라멘교의 구성을 포함한다.
- [0065] 한편, 강재 거더(130)가 받침 강형(120)에 거치된 상태에서, 횡방향 보강재(180)의 설치가 생략되거나 설치 이전인 경우에, 풍하중 등에 의하여 강재 거더(130)가 전복될 가능성이 상존한다.
- [0066] 이를 방지하기 위하여, 도12에 도시된 바와 같이, 받침 강형(120)에는 전도방지부재 고정부(129)가 한 쌍의 확폭 플랜지(122)를 연결하는 봉 형태로 형성되어, 강재 거더(130)의 고정공(130y)으로부터 연장된 전도방지부재(88)를 고정시키도록 구성될 수 있다.
- [0067] 이를 통해, 벽체(10)로부터 돌출된 받침 강형(120)의 상부에 마련된 확폭부(120U)에 전도방지부재 고정부(129)를 구비함으로써, 전도방지부재 고정부(129)로부터 연장된 전도방지부재(88)로 강재 거더(130)의 양측에서 강재 거더(130)의 자세를 구속함으로써, 강재 거더의 전도를 확실하게 방지하여 보다 안전하고 신뢰성있는 시공을 구현할 수 있다.
- [0068] 전도방지부재(88)는, 도12에 도시된 바와 같이 케이블로 설치될 수 있으며 ㄱ형강 또는 ㄷ형강 등의 강재 부재로 설치될 수도 있다. 또한, 전도방지부재 고정부(129)는 한 쌍의 확폭 플랜지(122)를 연결하는 봉 형태로 형성될 수 있으며, 본 도면에는 표기되지 않았지만 상판(125)을 탄성패드(126)보다 횡방향으로 폭을 넓게 확보한 후 상판(125)의 횡방향 폭 양단부 상에 고리부재를 설치하여 고리부재와 전도방지부재를 볼트 등으로 결합 설치할 수도 있다.
- [0069] 상기 잔여벽체 콘크리트(140)는, 받침 강형(120)과 강재 거더(130)의 주변에 종방향 철근(142a)과 루프 철근(142b) 등의 보강 철근(142)을 배근하고, 벽체(10)의 상측을 연장하는 형태로 벽체 거푸집(77)을 시공한 상태에서, 굳지 않은 콘크리트를 벽체 거푸집(77)에 타설하여 형성된다.
- [0070] 그리고 나서, 바닥판 거푸집(미도시)을 설치하고, 굳지 않은 콘크리트를 타설하여 바닥판(150)을 시공한다. 이에 따라, 제1실시예에 따른 강합성 라멘교(도15)와 제2실시예에 따른 강합성 라멘교(도16)가 시공된다.
- [0071] 한편, 거푸집은 바닥판(150)을 형성하기 위한 바닥판 거푸집과 함께 시공하여, 잔여 벽체 콘크리트(140)와 바닥판 콘크리트를 동시에 타설하여 형성될 수도 있다.
- [0072] 상기와 같이 구성된 강합성 라멘교(100)는 다음과 같은 순서로 시공될 수 있다.
- [0073] 단계 1: 먼저, 공장에서 제작한 확폭부(120U)가 구비된 받침 강형(120)을 시공 현장으로 운반하여, 벽체(10)와 일체가 되도록 받침 강형(120)이 벽체(10)로부터 상방으로 돌출된 형상으로 교축 직각 방향으로 다수 설치한다.
- [0074] 단계 2: 단계 1과 별개로, 상부 플랜지(130a)와, 하부 플랜지(130b)와, 이들을 연결하는 복부(130c)를 구비하여 I자 형태를 포함하는 단면으로 연장되고 강재로 형성되며, 전술한 지점 수직 보강재(131)와, 지점 수직 보강재(131)로부터 경간 중앙부를 향하여 이격된 위치에 벽체 단부 지압판(135)이 구비된 강재 거더(130, 130')를 준비한다.
- [0075] 여기서, 강재 거더(130, 130')는 다수의 분절 거더를 연결한 형태일 수도 있고, 강재 거더의 전체 길이에 걸쳐 하나의 강판으로 결합된 형태일 수도 있다.
- [0076] 단계 3: 그 다음, 받침 강형(120)의 확폭부(120U)에 탄성 패드(160)를 위치시킨 상태에서, 강재 거더(130, 130')를 인상하여 받침 강형(120)의 확폭부(120U)에 지지되도록 강재 거더(130, 130')를 설치한다. 이 때, 탄성 패드(160)는 전후좌우 방향으로 확폭 플랜지(122)와 측판(126)에 의해 움직임(이동)이 구속된 상태이므로, 강재 거더(130, 130')를 거치하면서 탄성 패드(160)에 밀리는 힘이 작용하더라도 제 위치에 그대로 위치하게 된다.
- [0077] 한편, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 도17에 도시된 바와 같이, 받침 형강(220)과 강재 거더(230)가 일체형 부재(223)으로 미리 제작될 수도 있다. 받침 형강(220)과 강재 거더(230)가 일체형 부재(223)로 형성되면, 탄성 패드(160)는 생략될 수 있다.
- [0078] 그리고, 도9 내지 도11에 도시된 바와 같이, 벽체(10)를 시공할 때에 받침 강형(220)의 하부 일부가 매립되는 형태로 벽체(10)에 결합시킬 수도 있고, 도14에 도시된 바와 같이, 일체형 부재(223)를 인상하여 벽체(10)에 영

커 볼트로 결합시킬 수도 있다.

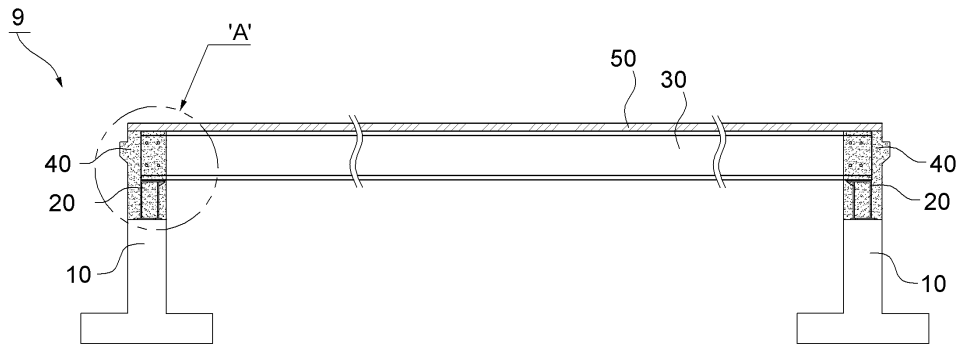
- [0079] 이 경우에는 단계 1 내지 단계 3이 하나의 공정에 의해 행해짐에 따라 보다 시공 기간을 단축하는 이점을 얻을 수 있다.
- [0080] 단계 4: 단계 3이 행해지면, 도12에 도시된 바와 같이, 강재 거더(130)가 받침 강형(120)에 거치된 상태에서, 받침 강형(120)의 확폭부(120U)의 전도방지부재 고정부(129)로부터 강재 거더(130)의 지점 수직 보강재(131)의 고정공(130y)까지 경사지게 전도 방지 부재(88)를 연결하여, 강재 거더(130)의 횡변위를 구속한다.
- [0081] 전도방지부재(88)는 케이블로 설치될 수 있으며, ㄱ형강 또는 ㄷ형강 등 강재 부재로 설치될 수도 있다.
- [0082] 이를 통해, 잔여벽체 콘크리트(140)가 합성되기 이전에 강재 거더(130)의 전도 가능성을 완전히 배제시킬 수 있다.
- [0083] 단계 5: 그리고 나서, 잔여벽체 콘크리트(140)를 타설하기 위한 벽체 거푸집(77)을 설치한다. 벽체 거푸집(77)은 강재 거더(130)의 일부와 받침 강형(120)을 기존의 벽체(10)와 일체화시키기 위한 것으로, 벽체단부 지압판(135)의 노출 정도에 따라 벽체 거푸집(77)의 전면부의 위치가 달라진다.
- [0084] 즉, 벽체 단부 지압판(135)의 측면(135s3)과 벽체 단부 지압판(135)의 경간 중앙부를 향하는 제2표면(135s2)가 모두 잔여벽체 콘크리트(140)의 전면(140s)의 바깥에 드러나도록 시공하기 위해서는, 도6a에 도시된 바와 같이, 벽체 거푸집(77)은 벽체 단부 지압판(135)의 측면(135s3)과 연속 평면을 형성하는 형태로 나란히 설치된다.
- [0085] 그리고, 벽체 단부 지압판(135)의 제1표면(135s1)과 측면(135s3)이 잔여벽체 콘크리트(140)의 전면(140s)에 매립도록 시공하기 위해서는, 벽체 단부 지압판(135)의 하단 구간과 양측면 하부의 일부 구간을 탄성재(170)로 먼저 둘러싼 상태에서, 도6b에 도시된 바와 같이, 벽체 거푸집(77)은 벽체 단부 지압판(135)의 경간 중앙부를 향하는 제2표면(135s2)을 덮는 형태로 설치된다.
- [0086] 단계 5: 그리고 나서, 벽체 거푸집(77)에 굳지 않은 콘크리트를 타설하여 잔여벽체 콘크리트(140)를 형성한다. 잔여벽체 콘크리트(140)가 충분히 양생되면, 잔여벽체 콘크리트(140)에 의하여 강재 거더(130)의 우각부 일부와 받침 강형(120)이 벽체(10)와 일체화된다.
- [0087] 단계 6: 그리고 나서, 바닥판 콘크리트를 강재 거더(130)의 상측에 합성시켜 바닥판(150)을 시공하고, 바닥판(150)에 포장면을 형성하고 난간을 설치하여, 강합성 라멘교의 시공을 완료한다. 경우에 따라서는, 단계 6은 단계 5와 동시에 행해질 수도 있다.
- [0088] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 특허청구 범위에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경 가능한 것이다.
- [0089] 예를 들어, 전술한 실시예에서는 강재 거더가 I자형 단면으로 연장 형성된 강재 거더를 예로 들었지만, 상부 플랜지, 하부 플랜지의 사이에 복부가 2개로 형성된 박스형 거더(I자형 단면이 포함되어 있음)나 상부 플랜지를 하나로 형성하고 상부 플랜지를 보다 폭이 좁은 2개로 형성한 U자형 거더(I자형 단면이 포함되어 있음)를 이용하여 본 발명에 따른 강합성 라멘교를 시공할 수도 있다.

부호의 설명

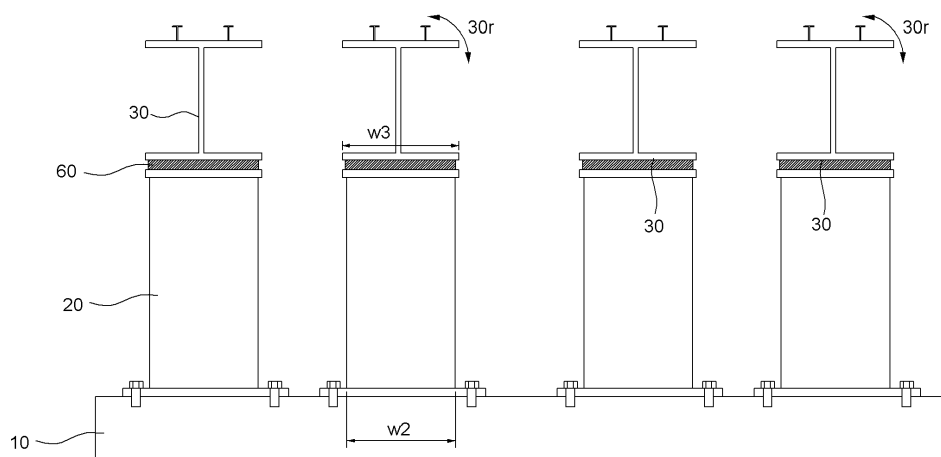
- [0090] 100: 강합성 라멘교 10: 벽체
120: 받침 강형 120U: 확폭부
130: 강재 거더 131: 지점 수직 보강재
135: 벽체 단부 지압판 140: 잔여벽체 콘크리트
150: 바닥판 160: 탄성 패드
170: 탄성체 180: 횡방향 보강재

도면

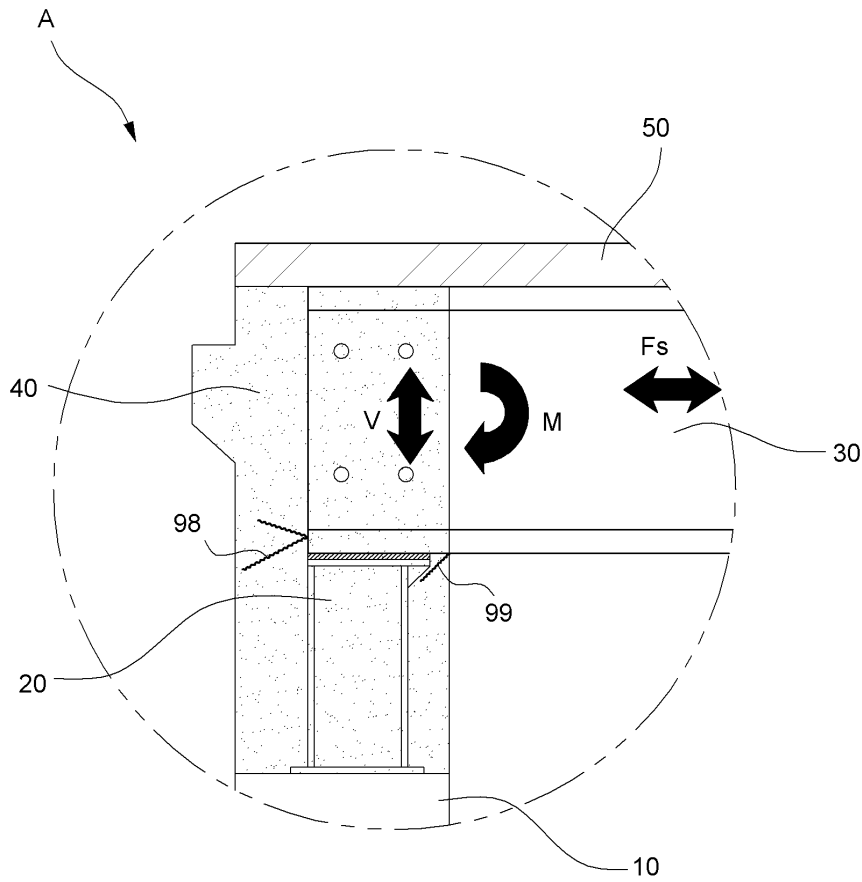
도면1



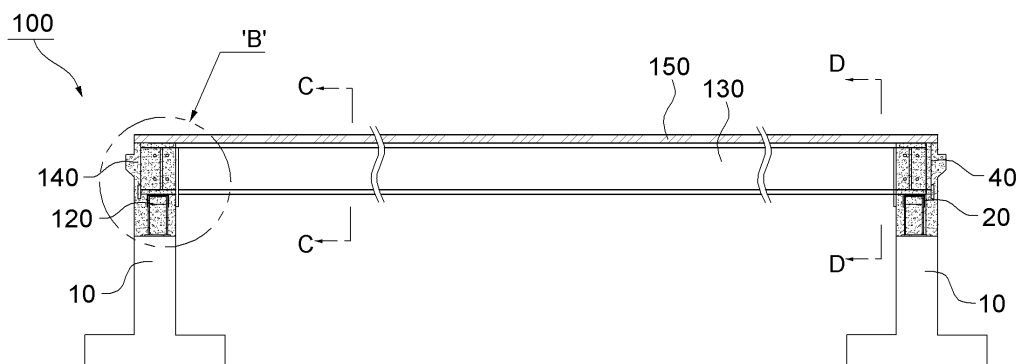
도면2



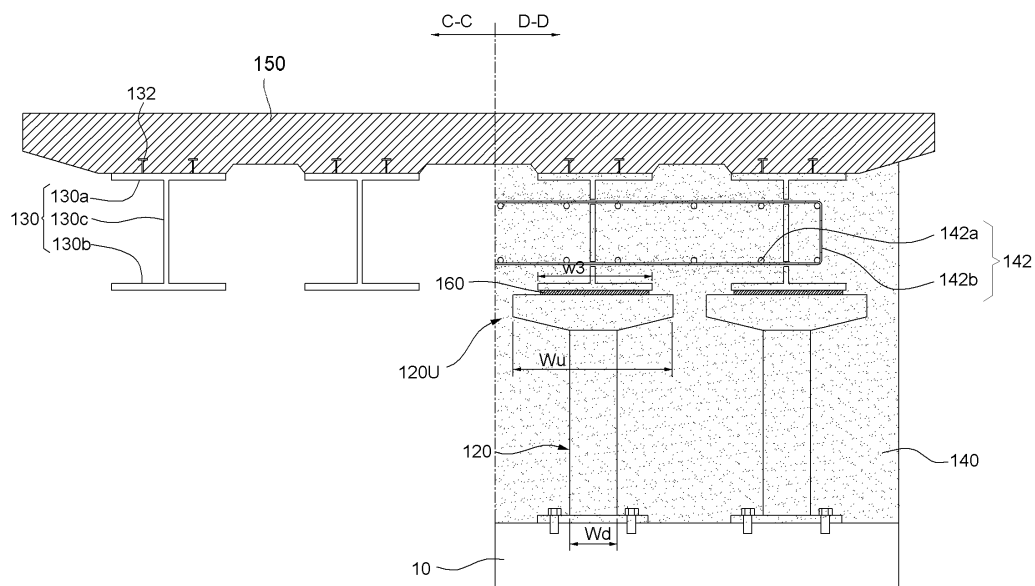
도면3



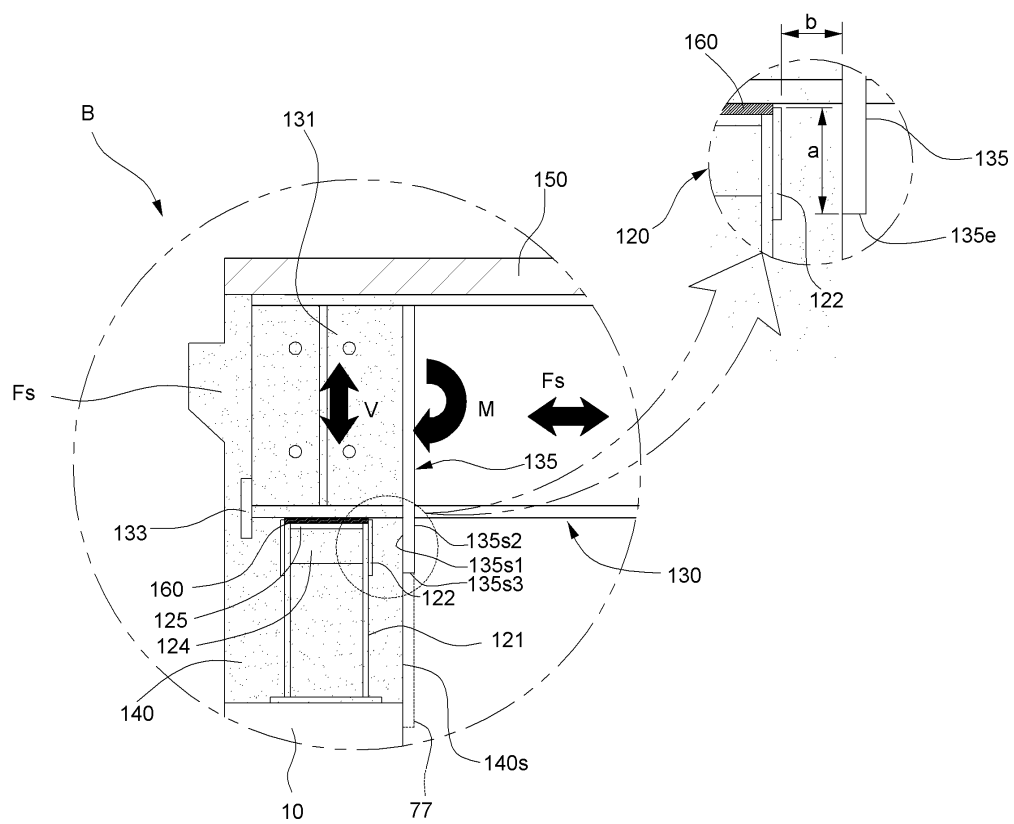
도면4



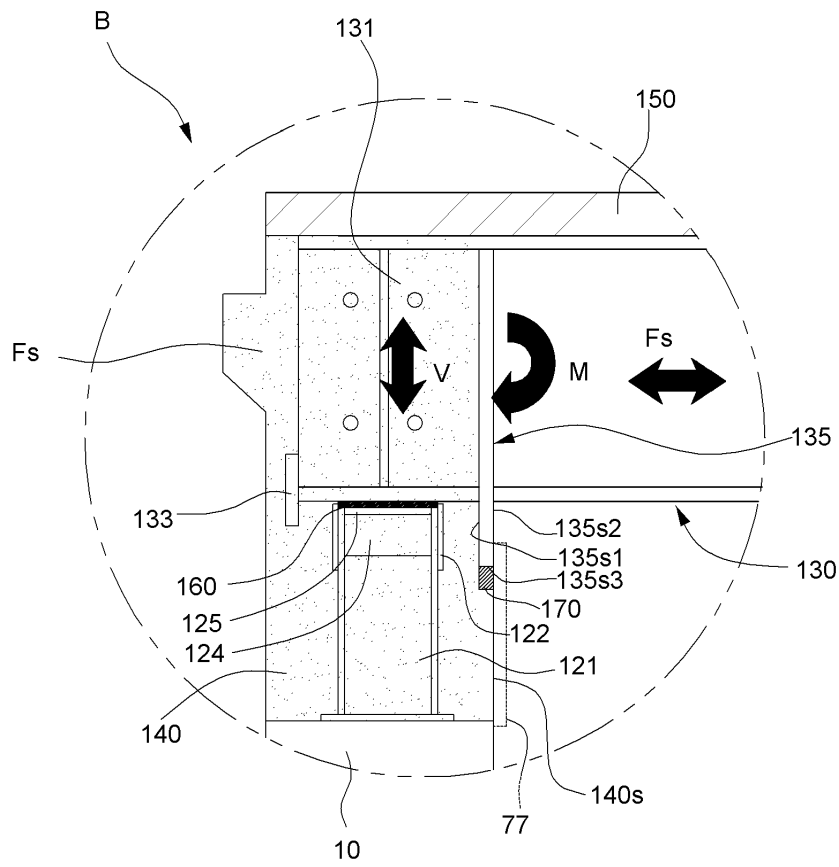
도면5



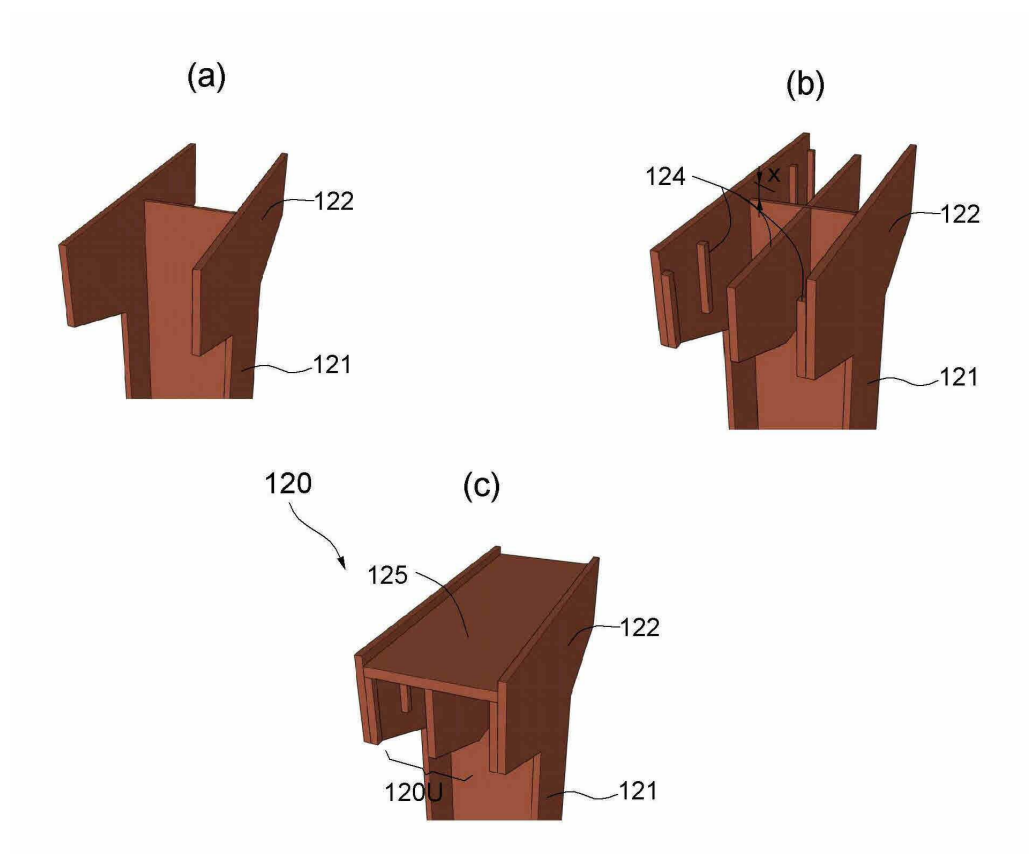
도면 6a



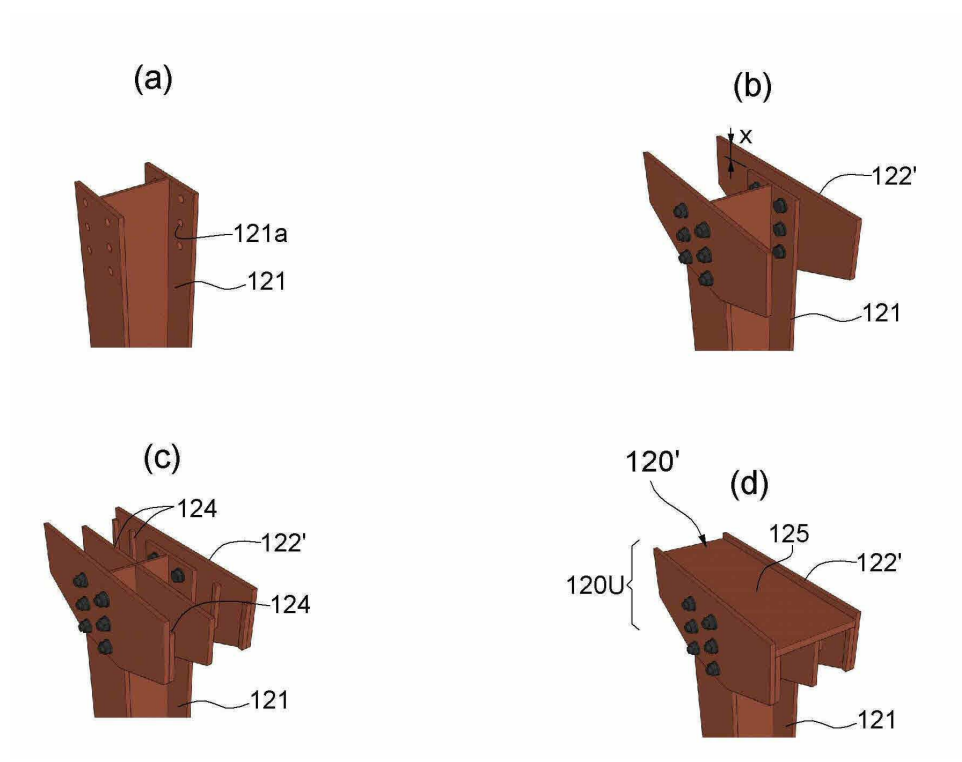
도면6b



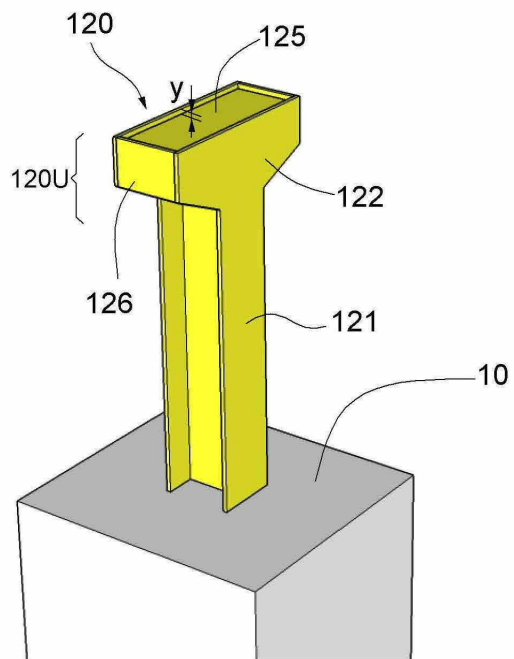
도면7



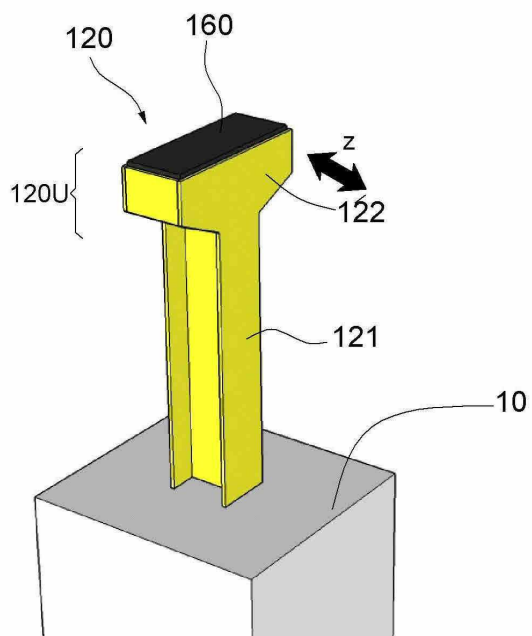
도면8



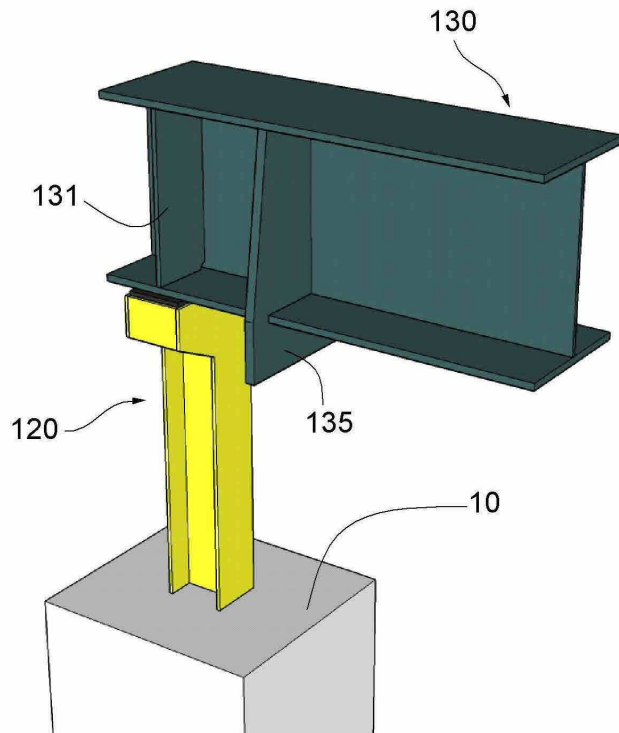
도면9



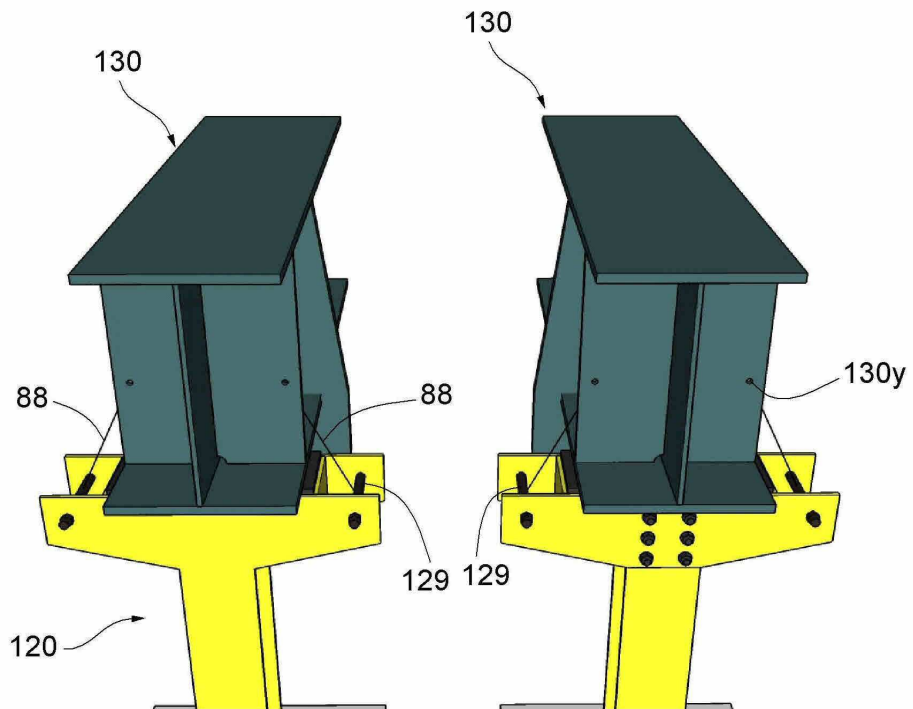
도면10



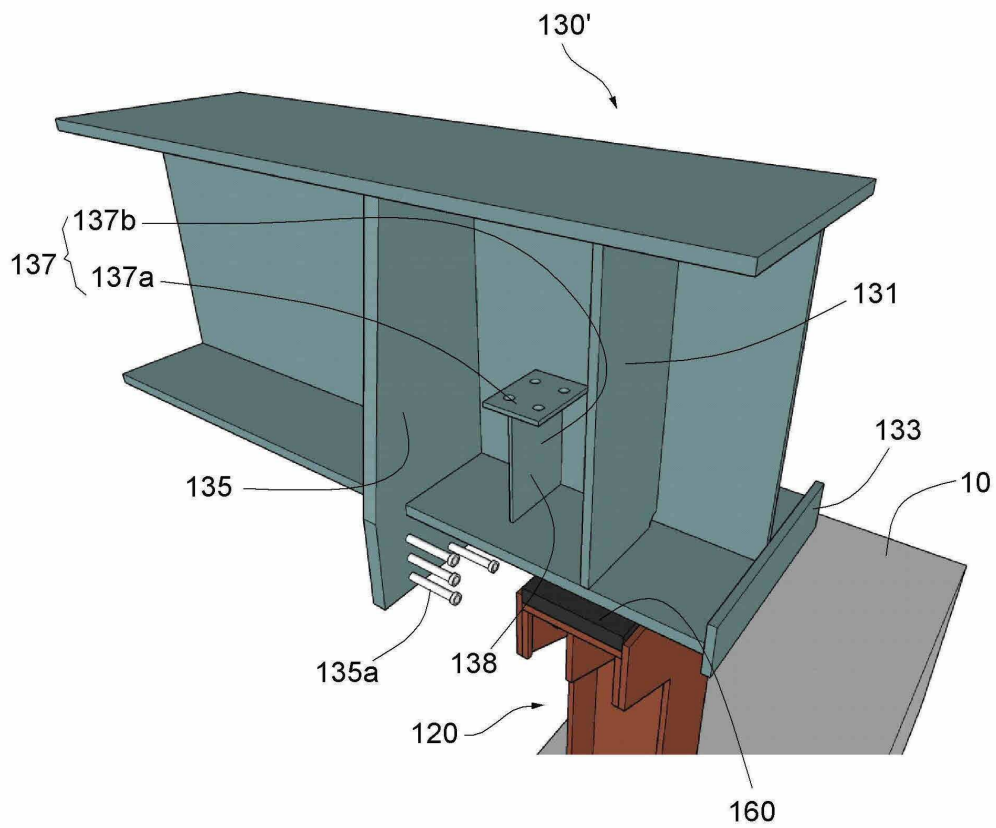
도면11



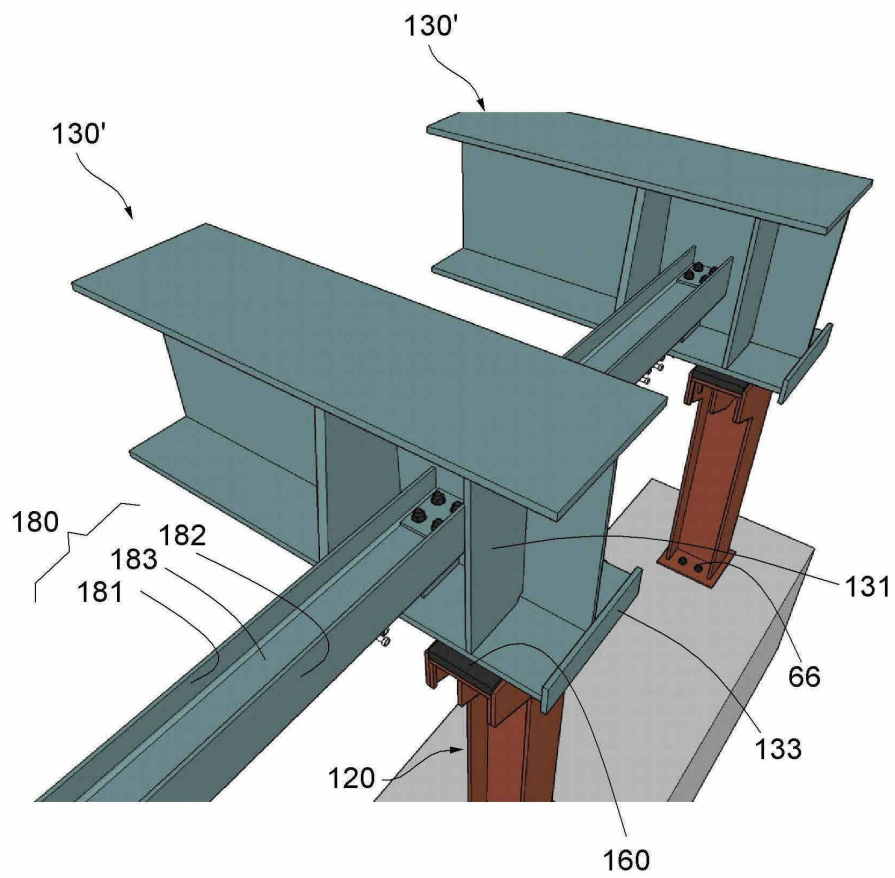
도면12



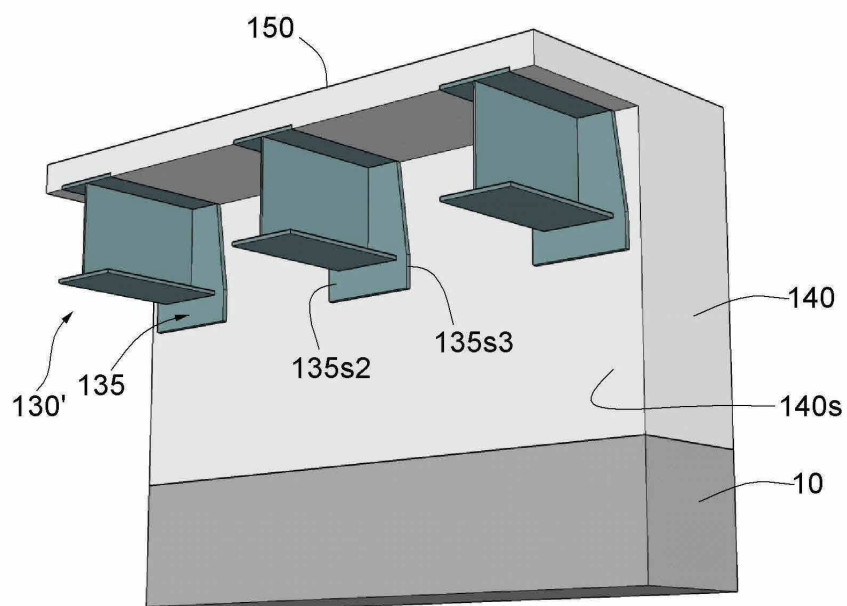
도면13



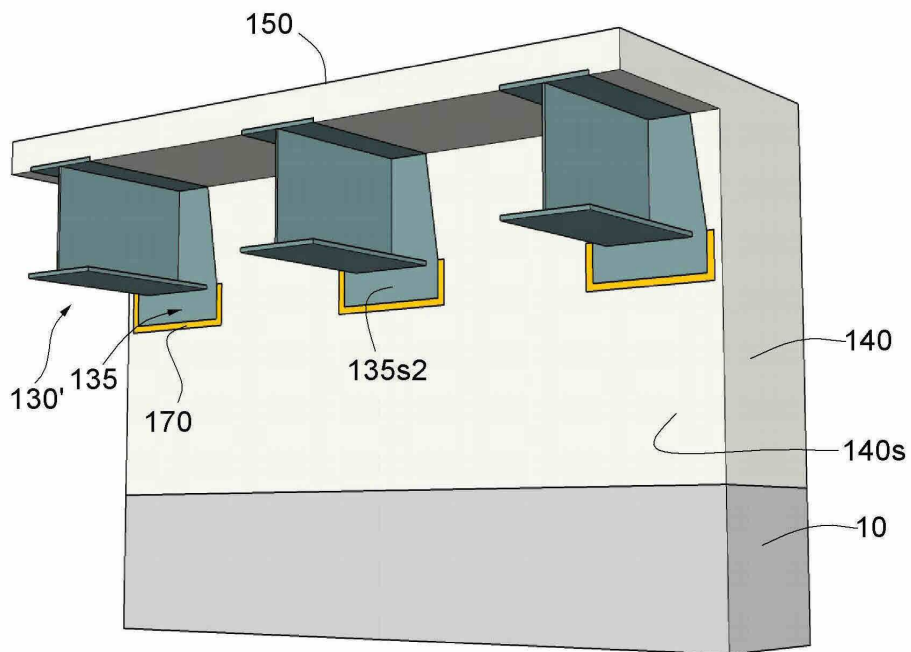
도면14



도면15



도면16



도면17

