



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월22일
 (11) 등록번호 10-1084736
 (24) 등록일자 2011년11월11일

(51) Int. Cl.
 E01D 2/00 (2006.01) E04C 3/02 (2006.01)
 E01D 19/12 (2006.01) E01D 21/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0066231
 (22) 출원일자 2011년07월05일
 심사청구일자 2011년07월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100069847 A*
 KR1020110017064 A*
 KR2020090001754 U*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이기홍
 서울특별시 마포구 신공덕동 155번지 신공덕삼성
 아파트 107동 1704호
비비엠코리아(주)
 서울특별시 구로구 구로동 170-5 우림이비즈센터
 803호
 (72) 발명자
이경표
 경기도 군포시 수리동 설악아파트 858동 2102호
백두산
 서울특별시 영등포구 신길동 3948번지
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
장형일, 민병준

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 박우충

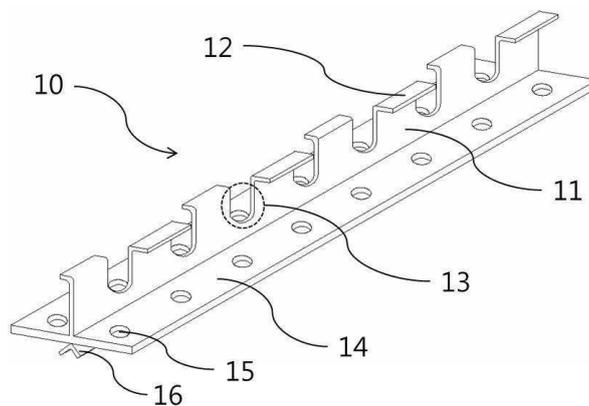
(54) 위치고정수단을 가진 전단연결재와 이를 구비한 거더 및, 이들을 이용한 슬래브 시공방법

(57) 요약

거더와 슬래브를 일체화시켜 함께 거동하게 함으로써 하중을 효율적으로 분담할 수 있는 합성구조는 합성을 위한 전단연결재가 필요하다. 종래에는 스티드볼트, 연결철근 등이 사용되었으나 전단내력이 약하고 많은 양을 사용해야 하며, 거더의 종류에 따라 다른 전단연결재를 채용함으로써 시공성과 비용 측면에서 단점이 있었다. 이를 해결하기 위해 출원인은 '유공 및/또는 서로 엇갈리게 짚은 강판을 이용한 전단연결재'를 발명하여 등록받았으나 상기 개량된 전단연결재는 교량 설치용 거더에 적용함에 있어 슬래브 철근 배근이 어렵다는 문제와 강제가 아닌 철근 콘크리트 거더 상부에 매립할 때 이를 고정할 수 있는 수단이 없어 응력의 변화에 따라 쉽게 뺄 수 있다는 문제가 있다.

이에 본 발명은 슬래브에 매립되는 상부고정수단과, 거더에 매립되어 거더의 콘크리트로부터 뺄혀지지 않도록 하는 하부고정수단 및 위치고정수단으로 이루어져 시공이 용이하고, 다양한 종류의 거더에 적용 가능하며 높은 전단력을 갖는 전단연결재, 정밀하게 가로보를 설치하기 위한 유공바, 지점부에 단면효율성이 좋아 자중을 줄일 수 있는 변단면을 형성하면서 전단연결재 및 유공바를 구비한 거더 및 이들을 이용한 슬래브 시공방법을 제시하여 공기를 단축하고, 비용을 절감하면서도 완전한 거더-슬래브 합성구조를 시공할 수 있도록 한다.

대표도 - 도2b



(72) 발명자

홍다비

서울특별시 중랑구 신내2동 909-209

이기홍

서울특별시 마포구 신공덕동 155번지 신공덕삼성아
파트 107동 1704호

특허청구의 범위

청구항 1

거더의 상부에 매립되는 하부고정수단과 이에 수직으로 형성되어 슬래브에 매립되는 상부고정수단 및 하부고정수단의 하단에 위치한 위치고정수단으로 이루어지되, 상부고정수단은 판상의 수직연결부(11), 상기 수직연결부의 단부에서 수평으로 절곡된 절곡부(12) 및 상기 절곡부들 사이에 형성되는 철근안치부(13)로 이루어지고, 하부 고정수단은 상기 수직연결부(11)의 하단에서 양측으로 형성된 날개부(14)로 이루어지며, 상기 위치고정수단(16)은 상기 날개부(14)의 저면에 긴 홈을 형성시키거나, 단면이 \wedge 자 형상을 갖는 강재나, 또는 오목홈을 가진 평부재 중 어느 하나를 선택하여 구성함을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 철근안치부(13)를 사이에 둔 양 절곡부(12)는 서로 반대방향으로 절곡되는 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 철근안치부(13)는 U형상의 상부가 개방된 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 날개부(14)에는 고정홀(15)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재

청구항 5

삭제

청구항 6

슬래브와의 합성을 위한 거더에 있어서, 상기 거더의 상부에는 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 전단연결재가 설치되고, 측부에는 유공바(22)가 설치되는 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재가 구비된 거더

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 거더는 거더의 전체 길이 L 중 단부에서 0.2L이 되는 지점에서 단부를 향해 거더 복부의 두께가 증가하는 형태의 변단면을 형성하거나 또는 거더 복부의 두께뿐 아니라 거더 단면의 높이가 단부를 향해 하향으로 증가하는 형태의 변단면을 형성하는 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재가 구비된 거더

청구항 8

거더와의 합성을 위한 슬래브를 시공하는 방법에 있어서,

- a) 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)와 유공바(22)가 구비된 거더를 이송하여 교각 등에 거치하는 단계(S1);
- b) 거더에서 돌출된 유공바(22)를 연결용 유공바(22')로 덧대고 볼트로 체결하여 연결하고, 단부방향 철근을 상기 유공바(22) 및 연결용 유공바(22')를 감싸는 형태로 배근하여 철근조립체를 완성하는 단계(S2);
- c) 철근조립체의 외면에 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설하여 가로보(25)를 완성하는 단계(S3);
- d) 거더와 거더 사이에 거푸집을 설치한 후 격자 형태로 상하부 철근을 배근하되, 거더의 횡방향 하부철근(18)은 상기 위치고정수단을 가진 전단연결재의 철근안치부(13)에 거치하고, 상부철근(17)은 전단연결재의 절곡부(12)보다 위쪽에 배치하는 슬래브 철근 배근단계(S4);
- e) 슬래브 콘크리트를 타설하고 양생하여 슬래브(30)를 완성하는 단계(S5);를 포함하는 것을 특징으로 하는 위

치고정수단을 가진 전단연결재를 이용한 슬래브 시공방법

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 전단연결재(10)는 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 전단연결재인 것을 특징으로 하는 위치고정수단을 가진 전단연결재를 이용한 슬래브 시공방법

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교량의 구조에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 교각 또는 교대에 설치되는 거더와 그 위에 설치되는 슬래브를 연결시켜 주는 전단연결재와, 상기 전단연결재를 구비한 거더 및 이들을 이용하여 슬래브를 시공하는 방법에 관한 것이다

배경기술

[0002] 교량은 거더와 슬래브의 연결상태에 따라 합성구조와 비합성구조로 나누어진다. 비합성구조는 모든 하중을 거더가 부담하게 됨으로써 거더의 단면이 커져야 하는 문제점이 있는 반면, 합성구조는 거더와 슬래브를 일체화시켜 함께 거동하게 함으로써 하중을 효율적으로 분담할 수 있다는 장점이 있어 널리 사용되고 있다. 이러한 합성구조는 거더와 슬래브를 일체화시키기 위한 전단연결재를 필요로 한다.

[0003] 상기의 전단연결재로서는 스티드볼트가 가장 일반적으로 사용되어 왔다. 그런데 스티드볼트를 전단연결재로 사용한 경우에는 과도한 하중에 대하여 슬래브가 파괴되기 전에 스티드볼트가 먼저 과단되고서 전단파괴됨으로써 슬래브의 내력을 충분히 활용하지 못한다는 문제점이 있었다. 또한 전단연결재로서의 충분한 내력을 갖도록 하기 위해서는 많은 수의 스티드볼트를 조밀하게 배치하여야 한다는 시공상의 번잡함과 콘크리트 타설시 콘크리트의 원활한 흐름을 방해하여 공극을 발생시킨다는 문제점을 야기시킨다. 또한 PSC(Pre-Stressed Concrete)빔 등의 철근 콘크리트 구조에서는 전단연결재로 스티드볼트를 사용함에 있어서는 스티드볼트의 고정설치가 용이하지 아니하여 그 사용이 사실상 곤란하였다.

[0004] 상기 문제를 해결하기 위하여 도 1에서와 같이 철근 콘크리트 거더(100) 등에서 철근을 거더 상부로 뽑아서 배근하여 이를 전단연결재로 사용할 수도 있으나 철근으로 충분한 내력을 갖기 위해서는 매우 많은 양의 연결철근(101)을 배근하는 것이 필요하여 비용적인 측면에서 불리하고, 그에 비하여 전단내력이 충분하지 못하다는 단점을 갖고 있다.

[0005] 이에 출원인은 상기의 전단연결재로 사용된 스티드볼트 및 연결철근의 문제점을 해결하기 위하여 '유공 및/또는 서로 엇갈리게 찢은 강판을 이용한 전단연결재'를 발명하여 특허 제585503호로 등록받은 바 있다. 상기의 개량된 전단연결재는 스티드볼트 전단연결재의 사용에 따른 시공상의 문제점을 해결함과 아울러, 콘크리트 슬래브의 파괴시까지 충분한 전단강도를 유지할 수 있도록 하는 장점을 발휘하여 데크플레이트 등에서 많이 활용되고 있다. 그러나 상기의 개량된 전단연결재를 교량 설치용 거더에 적용함에는 사용상의 제약이 있었다.

[0006] 첫째로, 전단력 향상을 위하여 슬래브 철근을 상기 개량된 전단연결재의 홈에 넣는 것이 불편하고 특히 보에 2개 이상 설치된 전단연결재의 구멍을 맞추어 긴 길이의 슬래브 철근을 넣는 것이 쉽지 않다는 시공상의 문제가 있다.

[0007] 둘째로, 상기 개량된 전단연결재를 강제가 아닌 철근 콘크리트 거더 상부에 매립할 때 이를 고정할 수 있는 수단이 없어 응력의 변화에 따라 쉽게 뽑힐 수 있다는 문제가 있다.

[0008] 셋째로, 상기 개량된 전단연결재를 거더의 상부에 매립할 때 좌우 위치가 고정되어 있지 않아 콘크리트 타설 등 시공과정 중 제자리를 이탈할 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 슬래브와의 전단결합을 완전하게 유지하면서도 거더에 설치가 용이한 전단연결재와 이를 적용한 거더를 제공함에 그 목적이 있다.

[0010] 또한 본 발명은 거더간의 연결 및 가로보 설치를 위한 연결수단을 제공하고, 상기 전단연결재가 구비된 거더를

이용하여 완전한 합성구조의 슬래브를 시공하는 방법을 제공함에 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 전단연결재는, 슬래브에 매립되어 슬래브와 완전하게 결합될 수 있는 상부고정수단과, 거더에 매립되어 거더의 콘크리트로부터 뺏혀지지 않도록 하는 하부고정수단 및 거더에 설치함에 있어 시공이 용이하고, 시공 중 좌우로 흔들림 없이 정위치를 유지할 수 있는 위치고정수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 본 발명은 상기의 전단연결재가 거더에 설치됨으로 인해 거더의 단면 2차 모멘트가 증가되어 거더의 강성을 증대시킬 수 있는 구조의 거더를 기술적 특징으로 한다.
- [0013] 또한 본 발명은 가로보 설치를 위해 유공바를 사용하는 것과 상기 거더를 제작할 때 거더의 지점부에 변단면을 갖는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0014] 또한 본 발명은 상기의 전단연결재와 유공바가 각각 상부와 측부에 미리 구비된 거더를 이송 및 거치하는 단계(S1), 유공바를 볼트로 체결하는 방식을 통해 거더를 연결하고 단부방향 철근을 배근하는 단계(S2), 가로보 거푸집을 설치하는 단계(S3), 슬래브 철근을 배근하는 단계(S4), 슬래브 콘크리트를 타설하고 양생하여 슬래브를 완성시키는 단계(S5)를 포함하는 슬래브의 시공방법을 기술적 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 이상과 같이 본 발명은 스티드볼트나 연결철근에 비해 시공이 용이하면서도 강재빔 거더, 철근 콘크리트 거더 등 다양한 종류의 거더에 적용가능하며 높은 전단력을 갖는 전단연결재를 사용함으로써 공기단축과 노력절감의 효과가 있다.
- [0016] 또한 본 발명의 전단연결재 사용을 통해 거더의 단면 2차 모멘트를 증가시켜 동일한 규모의 통상적인 거더보다 큰 강성을 갖게 된다.
- [0017] 또한 본 발명은 위치고정수단을 가진 전단연결재를 사용함으로써 거더 제작시에 용이하게 전단연결재의 위치를 고정시킬 수 있다.
- [0018] 또한 가로보 철근 대응의 유공바를 사용함으로써 거더간의 결합을 견고하고 용이하게 할 수 있고, 가로보 철근을 사용할 경우 발생할 수 있는 철근자체의 좌굴방지 및 철근무게로 인해 거더가 전도되는 것을 방지하는 효과가 있으며, 연결용 유공바를 이용하여 체결함에 따라 정밀한 시공을 도모할 수 있다.
- [0019] 또한 거더의 지점부에 변단면을 갖도록 함으로써 단면효율성을 높여 거더의 자중을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 철근을 전단연결재로 사용한 종래기술의 거더의 단면도이다.
 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 위치고정수단을 가진 전단연결재의 위치고정수단의 종류에 따른 각 실시예의 상면에서 바라본 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 위치고정수단을 가진 전단연결재를 구비한 거더의 일 실시예의 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 위치고정수단을 가진 전단연결재를 구비한 거더의 측부에 유공바가 설치된 상태를 나타내는 단면도이다.
 도 5a, 5b는 본 발명의 지점부에 변단면을 가지는 거더의 각 실시예의 정면도 및 지점부에서의 단면도이다.
 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 위치고정수단을 가진 전단연결재를 구비한 거더를 이용하여 슬래브를 시공하는 과정을 나타내는 개략도이다.
 도 7은 본 발명의 위치고정수단을 가진 전단연결재를 구비한 거더를 이용하여 완성한 슬래브의 단면도이다.

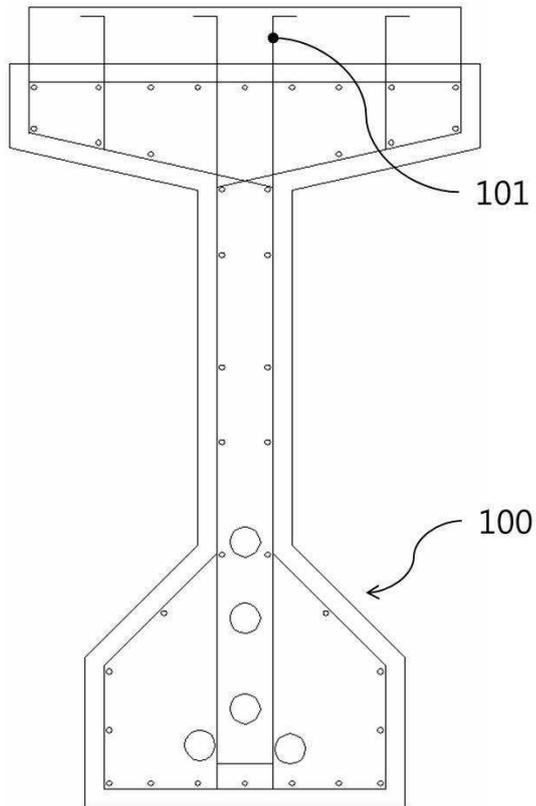
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 위치고정수단을 가진 전단연결재와, 상기 전단연결재가 구비된 거더 및 이들을 이용한 시공방법의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

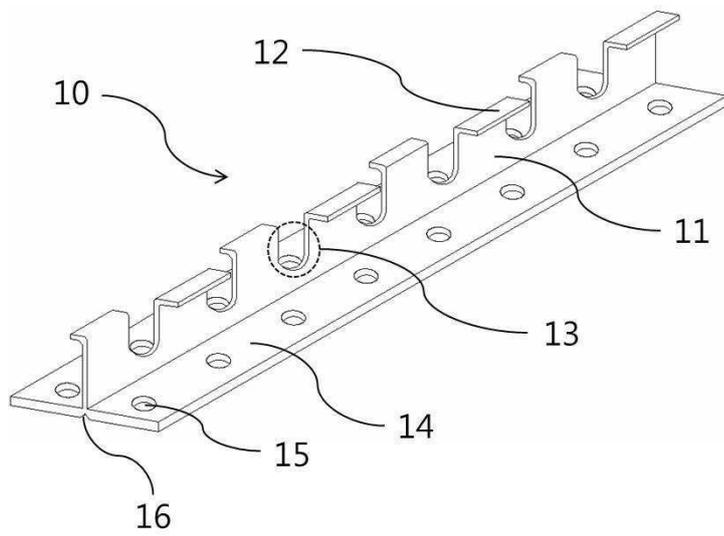
- [0022] 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)는 상부고정수단, 하부고정수단, 및 위치고정수단으로 이루어져 있다. 상부고정수단은 슬래브에 매립되는 부분으로서 거더의 상부에 매립되는 하부고정수단에 수직으로 형성되고 위치고정수단은 하부고정수단의 하단에 형성된다.
- [0023] 상부고정수단은 판상의 수직연결부(11), 상기 수직연결부의 단부에서 수평으로 절곡된 절곡부(12) 및 상기 절곡부들 사이에 형성되는 철근안치부(13)로 이루어진다. 철근안치부를 사이에 둔 양 절곡부는 서로 반대방향으로 절곡된다.
- [0024] 상기 절곡부(12) 슬래브의 콘크리트 속에서 앵커링 기능을 함과 아울러, 전단연결재의 상부에 위치한 콘크리트에 발생할 수 있는 균열을 분산시켜 수평 저항성능을 보다 향상시키게 된다.
- [0025] 상기 철근안치부(13)는 슬래브 콘크리트 타설시 배근되는 철근을 안치시키는 부위로서 스페이서 등의 사용 없이도 철근의 배근 간격과 바닥으로부터의 높이를 일정하게 유지할 수 있도록 하고, 전단연결재인 강재와 결합되는 콘크리트의 연속성을 확보할 수 있게 한다.
- [0026] 상기 철근안치부(13)는 전단내력의 향상을 위해 통공 형태로 구성되는 것도 가능하지만 이 경우에는 철근의 배근작업이 용이하지 않으므로, 철근의 배근작업을 용이하게 하기 위하여 상부가 개방된 형상을 갖도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 경우에 철근안치부(13)가 통공 형태로 구성되는 전단연결재에 비하여 전단내력이 다소 감소할 수는 있으나 그 정도는 안전율을 확보할 수 있는 범위 내의 수준이어서 시공성을 고려하여 상부가 개방된 형상을 갖도록 하는 것이 바람직하다 할 것이다.
- [0027] 하부고정수단은 수직연결부(11)의 하단에서 양측으로 형성된 날개부(14)가 구비되고 상기 날개부(14)에는 고정홀(15)이 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 날개부(14)는 상부고정수단을 중심으로 양측으로 형성되어 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)가 거더로부터 뺏히는 방향, 즉 상부방향으로 뺏힘을 방지하는 기능을 수행한다. 상기 날개부(14)는 도 2a 내지 도 2c에서 나타내는 바와 같이 평평한 판상 형태로 구성할 수 있고, 아래로 볼록한 형상(미도시)으로 구성할 수 있다.
- [0029] 고정홀(15)은 거더에 타설되는 콘크리트가 관통됨으로써 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)와 거더가 일체가 될 수 있도록 하는 결합기능을 한다.
- [0030] 위치고정수단(16)은 상기 하부고정수단인 날개부(14)의 저면에 형성된다.
- [0031] 상기 위치고정수단(16)은 거더 제작을 위한 콘크리트 타설시 거더의 상부에 고정하기 위한 것으로 하나 이상 설치되고, 거더의 종방향 상부 철근(21)에 놓여져 전단연결재가 상하좌우로 움직이는 것을 방지한다.
- [0032] 상기 위치고정수단(16)은 도 2a에서 도시한 바와 같이 날개부(14)의 저면에 긴 홈을 형성시켜 구성할 수도 있고, 도 2b와 같이 단면이 \wedge 형상을 가지는 강재를 부착하거나, 도 2c와 같이 오목홈을 가진 평부재를 일정한 간격을 두어 설치함으로써 구성할 수 있다.
- [0033] 도 3은 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)가 구비된 거더(20)의 일 실시 예의 단면을 나타내고 있다. 위치고정수단을 가진 전단연결재(10)는 거더(20)의 제작시 그 일부가 매립되어 설치된다. 거더는 프리스트레스를 도입시킨 RC구조로 제작되는데, 상기 위치고정수단을 가진 전단연결재의 위치고정수단(16)은 거더의 상부철근(21)을 수용함으로써 전단연결재의 상하좌우 위치를 고정시킬 수 있다.
- [0034] 도 4에서 도시한 바와 같이 상기 거더(20)의 지점부 및 중앙부 등 필요한 위치에는 거더의 측부에 가로보 시공을 위한 유공바(22)가 설치된다. 이와 같이 각 거더의 측부에 설치된 유공바(22)는 연결용 유공바(22')에 의해 볼트 결합되어 일체가 된다. 종래에는 가로보 시공을 위해 철근을 거더에 매립하였으나 이 경우 철근 자체의 하중으로 인하여 철근의 좌굴이나 거더의 전도가 발생할 우려가 있었고, 가로보 시공을 위해 각 거더의 측면에서 돌출된 철근을 용접하는 것이 규정상 불가하였으므로 정밀 시공이 어려웠으나, 상기 유공바(22, 22')는 철근을 대응하면서 볼트로 간단히 체결할 수 있어 시공을 용이하게 하면서도 정밀하고 안전한 시공을 도모할 수 있다는 장점이 있다.
- [0035] 상기 거더는 지점부에서 변단면을 형성할 수 있다. 도 5a에 도시한 바와 같이, 상기 변단면은 전체 길이 L 중 단부에서 0.2L이 되는 지점에서 단부를 향해 거더 복부의 두께가 증가하는 형태로 이루어진다. 다른 실시 예로도 도 5b에서와 같이, 거더 복부의 두께뿐 아니라 거더 단면의 높이가 단부를 향해 하향으로 증가하는 형태로 이루어질 수 있다. 상기 지점부의 변단면은 전단강도를 향상시키는 것과 아울러 거더 상부로부터 작용하는 수직하중과 연속교량 지점부의 휨모멘트에 의해 발생하는 응력에 대응할 수 있는 충분한 강도를 제공한다. 도 5a와 같은

도면

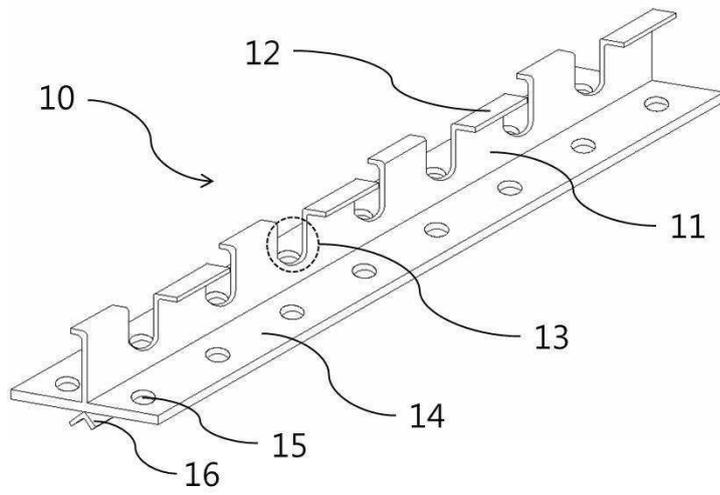
도면1



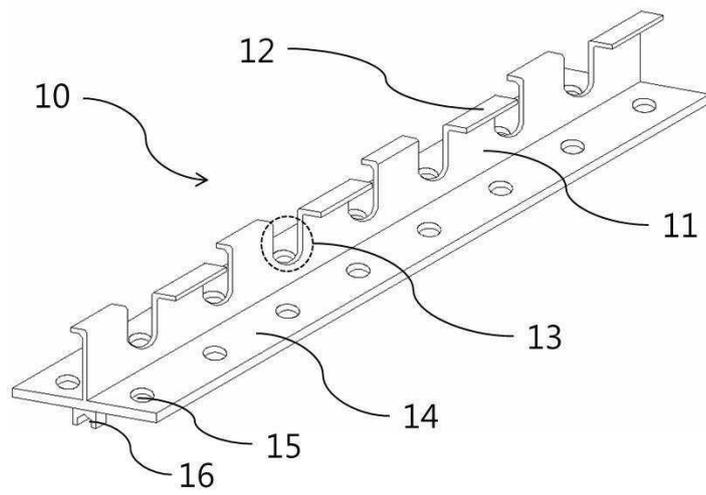
도면2a



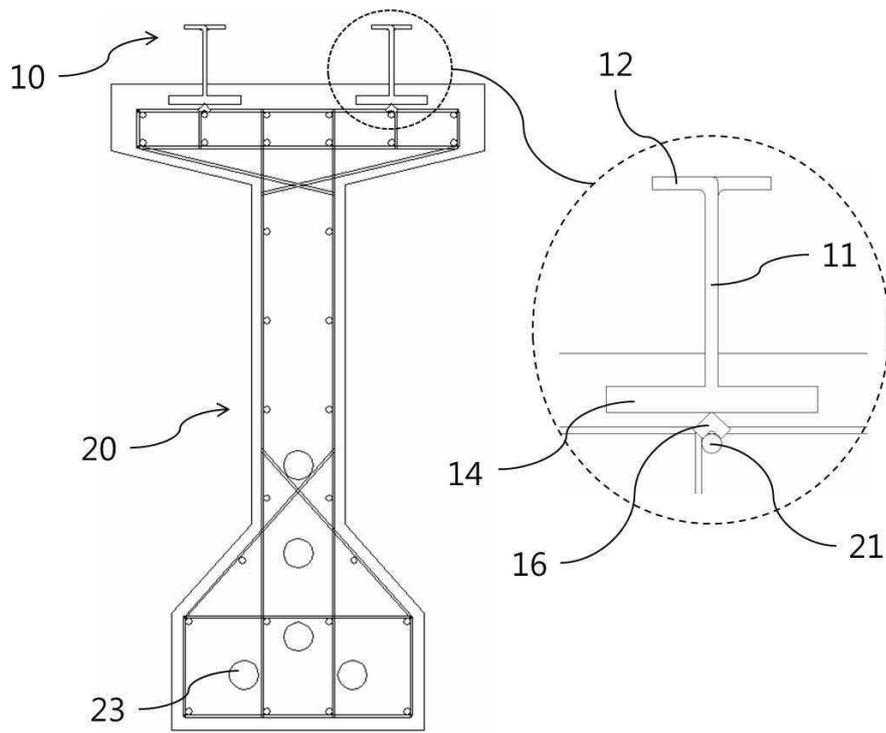
도면2b



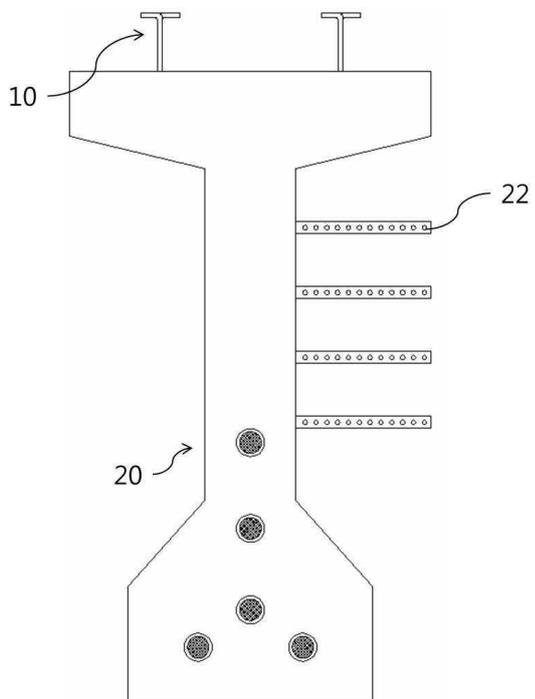
도면2c



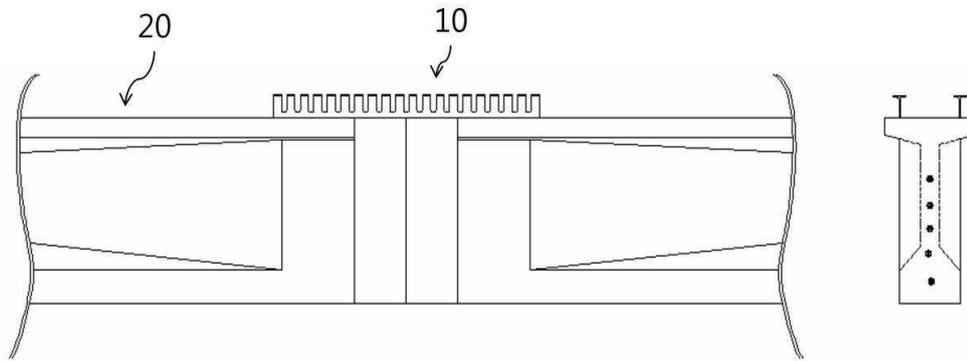
도면3



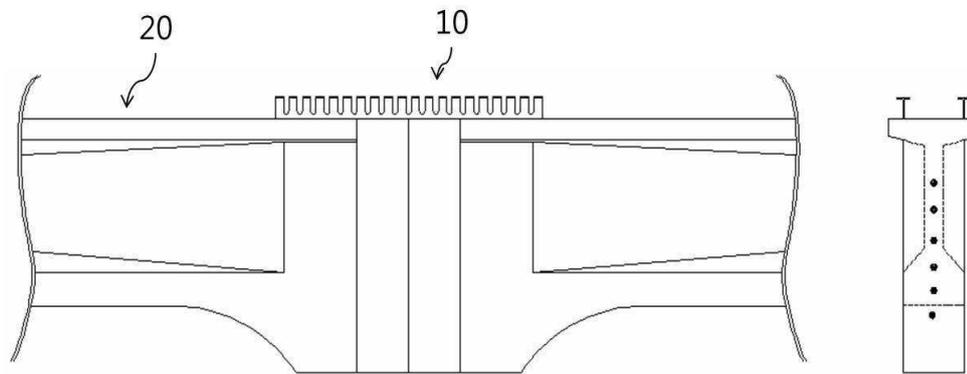
도면4



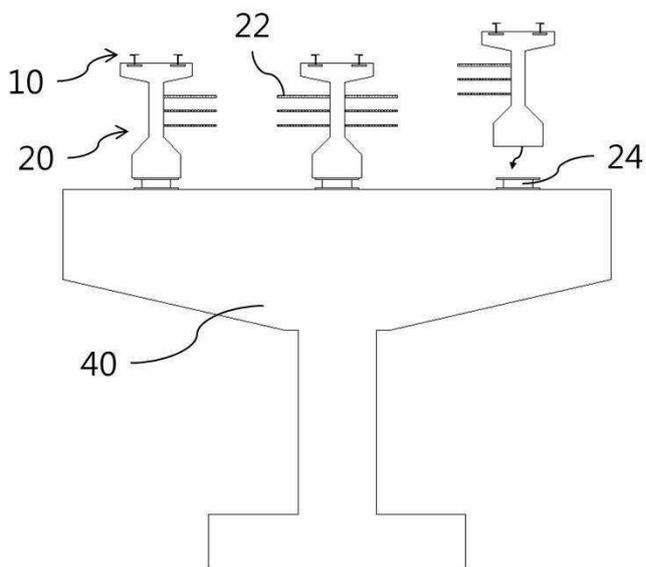
도면5a



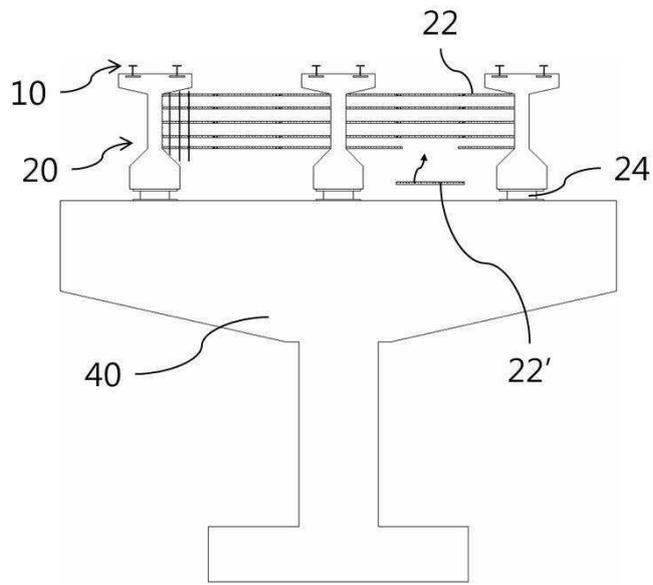
도면5b



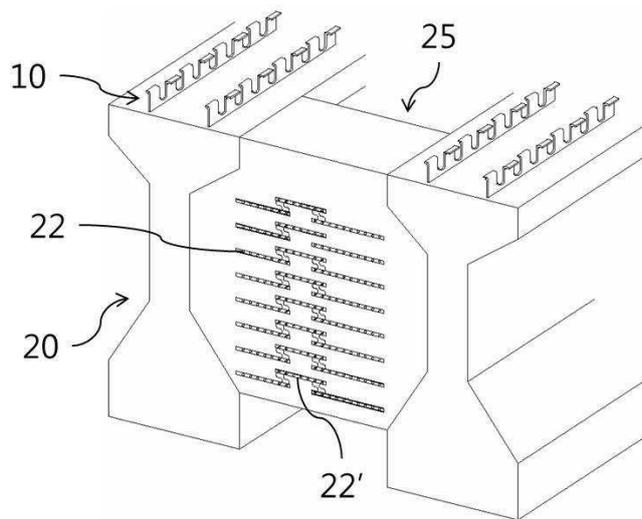
도면6a



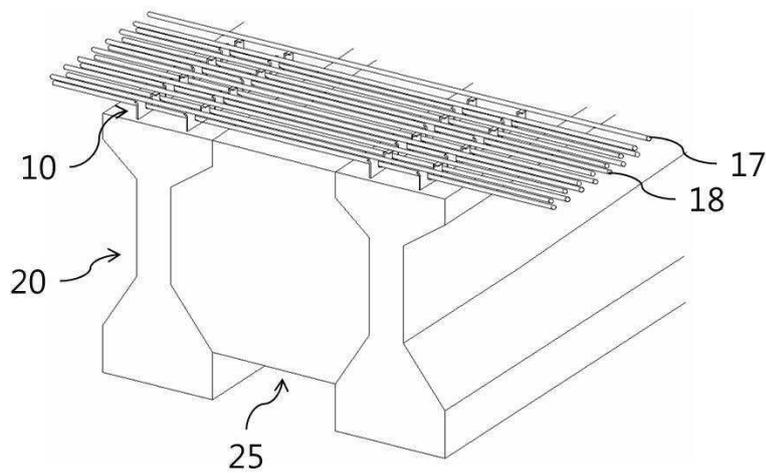
도면6b



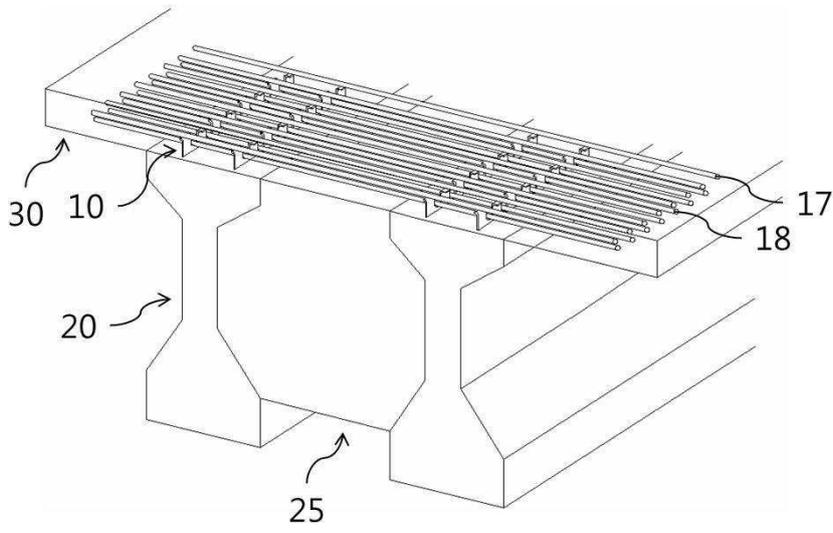
도면6c



도면6d



도면6e



도면7

