



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년06월03일  
 (11) 등록번호 10-1038714  
 (24) 등록일자 2011년05월27일

(51) Int. Cl.  
 E01D 2/00 (2006.01) E01D 2/04 (2006.01)  
 E01D 21/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0133249  
 (22) 출원일자 2008년12월24일  
 심사청구일자 2008년12월24일  
 (65) 공개번호 10-2010-0074741  
 (43) 공개일자 2010년07월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100511216 B1\*  
 KR1020080109983 A\*  
 KR100727114 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국건설기술연구원  
 경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1  
 (72) 발명자  
 황윤국  
 서울 강남구 일원본동 샘터극동아파트 105동 406호  
 김정호  
 경기 고양시 일산구 대화동 대화마을 일신건영 501-1802  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 송세근

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 우귀애

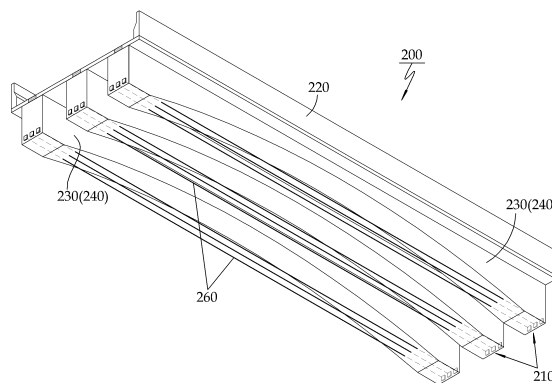
**(54) 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법**

**(57) 요약**

본 발명은 프리캐스트 슬래브와 복합거더를 전단 연결부를 통해서 연결하여 경제적이며 품질관리와 시공성이 우수하게 제작된 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법에 관한 것이다.

본 발명은 외부장재의 내부에 거더 콘크리트가 충전되고, 현장에서 교대에 설치되는 다수의 복합거더; 상기 복합거더의 상부에 올려지는 다수의 프리캐스트 슬래브; 상기 복합거더상에서 철근과 콘크리트를 통하여 상기 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 일체로 이어주는 전단 연결부; 및 상기 복합거더의 하부에 설치되어 긴장력을 제공하는 외부긴장재;를 포함하여 교량 현장에서 프리캐스트 슬래브들과 복합거더의 조립 연결이 이루어진다. 본 발명은 슬래브 콘크리트에 긴장재의 긴장응력이 전달되지 않게되어 프리캐스트 슬래브 자중에 의해 합성거더에 발생된 압축응력만큼의 긴장력을 충분히 도입할 수 있어서 합성거더 및 2차 긴장재의 효율성을 높일 수 있고, 프리캐스트 슬래브와 복합거더의 강결한 결합이 이루어질 수 있다.

**대표도 - 도3**



(72) 발명자

**박경훈**

경기 고양시 일산서구 대화동 대화마을9단지 902동  
906호

**이상윤**

경기도 고양시 덕양구 벽제동 푸른마을 5단지 501  
동 302호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

타이드 아치 형상의 복합거더를 이용한 교량에 있어서,

외부강재의 내부에 거더 콘크리트가 충전되고, 현장에서 교대 또는 교각에 설치되는 다수의 복합거더;

상기 복합거더의 상부에 올려지는 다수의 프리캐스트 슬래브;

상기 복합거더상에서 철근과 콘크리트를 통하여 상기 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 일체로 이어주는 전단 연결부; 및

상기 복합거더의 하부에 설치되어 긴장력을 제공하는 외부긴장재;를 포함하여 교량 현장에서 프리캐스트 슬래브들과 복합거더의 조립 연결이 이루어지고, 상기 외부긴장재에 의한 긴장력의 도입시, 긴장력이 복합거더에 도입된 후에 상기 프리캐스트 슬래브와 복합거더의 구조적 연결이 전단 연결부를 통해 이루어지도록 구성되며,

상기 전단 연결부는 외부강재의 상부플랜지를 절개하여 복합거더 단면에 수직으로 향하도록 절곡면을 형성하고, 상기 절곡면에 일정간격으로 전단 홈을 설치하며, 상기 전단 홈에 철근을 끼우고 상기 철근을 외부강재에 고정하며, 슬래브 연결 콘크리트 타설이 이루어진 것임을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전단 연결부는 외부강재의 상부플랜지에 다수의 스테드를 상부로 돌출시켜 전단연결 효과를 도입하고, 프리캐스트 슬래브에 돌출된 철근의 겹이음과 슬래브 연결 콘크리트 타설을 통해 일체화를 이루는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

타이드 아치 형상의 복합거더를 이용하여 교량을 시공하는 방법에 있어서,

별도의 제작장에서 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 제작하는 단계;

상기 복합거더들을 교량현장으로 이동시켜 교대 또는 교각 상에 설치하는 단계;

상기 복합거더 상에 프리캐스트 슬래브들을 거치하고, 외부긴장재를 긴장시켜 긴장력을 복합거더에 도입하는 단계; 및

상기 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 전단 연결부를 통하여 서로 연결시키는 단계;를 포함하여 별도의 제작장에서 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 제작하고, 교량 현장에서 조립 연결이 이루어지며, 상기 외부긴장재에 의한 긴장력의 도입시, 상기 프리캐스트 슬래브에 긴장응력의 전달이 이루어지지 않으면서 프리캐스트 슬래브 자중에 의해 복합거더에 발생된 압축응력 이상의 긴장력을 복합거더에 도입하도록 하되,

상기 전단 연결부를 통하여 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 연결시키는 단계는 외부강재의 상부플랜지를 절개하여 복합거더 단면에 수직으로 향하도록 절곡면을 형성하고, 상기 절곡면에 일정간격으로 전단 홈을 설치하며, 상기 전단 홈에 철근을 끼우고, 상기 철근을 외부강재에 고정한 다음, 프리캐스트 슬래브 제작시에 돌출된 철근을 연결하고, 슬래브 연결 콘크리트를 타설하는 것임을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 복합거더를 제작하는 단계는 강제 제작공장에서 외부강재를 제작하고, 현장 작업장으로 이동시켜 외부강재를 연결시키며, 상기 외부강재에 거더 콘크리트를 타설하여 양생시키고, 외부긴장재를 1차 긴장시킨 것임을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 전단 연결부를 통하여 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 연결시키는 단계는 외부강재의 상부플랜지로부터 상부로 돌출된 다수의 스티드를 설치하고, 프리캐스트 슬래브 연결을 위해 돌출된 철근을 연결하고, 슬래브 연결 콘크리트를 타설하는 것임을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치형상의 복합거더 교량 시공방법.

**청구항 7**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 콘크리트, 강재, 긴장재를 포함하는 아치형상의 교량용 복합거더를 이용한 교량 건설에 관한 것으로, 보다 상세히는 프리캐스트 슬래브와 복합거더를 도입하여 단계별로 교량을 제작함으로써 교량제작의 효율성을 높이고, 복합거더를 구성하는 외부강재를 프리캐스트 슬래브와 공고히 결합시킴으로써 궁극적으로 경제적이며 품질관리와 시공성이 우수하게 제작되는 타이드 아치형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 종래 교량의 노후화로 인해 발생하는 교량의 교체수요와 도심지 입체교차로의 건설수요가 증가하면서 종래 도로시설물의 통행제한을 최소화하면서 빠른시간 안에 교량을 가설하기 위한 방법이 적용되고 있다.

[0003] 종래의 교량용 거더(Girder)는 슬래브(slab)의 자중과 상기 슬래브에 작용하는 하중을 지지하며, 작용하는 하중을 교량 하부구조물인 기둥 또는 교각에 전달하는 역할을 하는 교량용 구조부재로서, 교량용 거더의 제작은 종래 강재거더, 콘크리트거더 또는 강재와 콘크리트를 합성시킨 상태에서 긴장재를 설치하여 부가적으로 압축 프리스트레스가 도입되어 제작되기도 한다.

[0004] 종래의 교량용 거더 형식으로 많이 사용되고 있는 강박스 거더(Steel Box Girder)는 박스를 구성하는 강재로 제작된 주부재 뿐만 아니라 내부의 가로 리브, 세로 리브, 수직 및 수평보강재 등 모든 보강재를 강재만으로 구성시켜 제작된 거더라 할 수 있다. 하지만 이러한 각 부재 및 보강재의 연결을 위하여 용접이 필요하므로, 용접량 및 시간이 크게 소요되며, 강재만으로 구성되어 차량의 운행에 수반되는 진동으로 인해 피로수명이 저하되고, 소음의 발생으로 도심지역의 공해를 유발시킨다는 문제점이 있었다. 또한 작용하는 하중에 의한 압축력과 인장력을 모두 강재가 부담하므로 경제적으로나 역학적으로 불리한 단면구조라는 문제점이 있었다.

[0005] 다른 종래의 구조로서 철근콘크리트 거더(Reinforced Concrete Girder, RC거더) 또는 프리스트레스트 콘크리트 거더(Prestressed Concrete Girder, PSC 거더)의 경우에는, 강박스 거더보다 초기비용이 적게 들기는 하지만, 콘크리트가 상당량 사용되는 관계로, 필연적으로 철근의 배근과 거푸집의 설치 및 해체가 수반되며, 이로 인해 많은 인력과 시간이 투입되어야 하며, 하중의 작용과 환경의 영향으로 콘크리트의 균열과 철근부식 등의 열화를 피할 수 없으며 이로 인해 유지관리가 어렵고 공용수명이 단축된다는 문제점이 있었으며, 무엇보다도 강박스 거더에 비해 자중이 커 장시간으로 시공하기에 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 이러한 RC 거더와 PSC 거더의 단점을 보완하기 위하여, 내부에 형성된 RC 거더의 외부에 거푸집 겸용 보강재가 둘러싼 합성거더가 개발되었다. 그러나 이와 같은 합성거더는 단순히 철근이 배근된 RC 거더의 외부에 강재(보강재)를 둘러싼 형식으로써 내부의 콘크리트가 인장에 저항하지 못하므로, 불필요한 인장 측 콘크리트의 사용에 의해 자중이 크게 되며, 내부 인장측 보강을 위하여 철근 배근이 필요하므로 장시간의 거더로서, 큰 상부하중을 지지하는 교량용 거더로는 적합하지 않다는 한계가 있다.

[0007] 이에 종래 교량용 거더들의 단점인 고비용, 구성재료의 저효율성, 유지관리의 어려움 등을 개선하기 위하여 강박스 거더에 비해 강재량, 용접량을 현격히 줄일 수 있으며, RC 거더나 PSC 거더와 같이 콘크리트를 위한 거푸집, 철근 배근 작업이 불필요하여 콘크리트 부재의 유지관리가 필요 없는 교량용 아치형 복합거더가 소개되어 있다.

- [0008] 이러한 종래의 복합거더 교량(1)은 도 1a)에 도시된 바와 같은 다수의 거더(10) 위에 슬래브(20)가 설치되는데, 이와 같은 종래의 거더(10)는 아치의 압축에 대한 저항 특성과 긴장재의 인장에 대한 저항 특성을 결합시키되, 강재(30)와 콘크리트(40)가 가지는 재료의 역학적 장점이 최대한 발휘될 수 있도록 하고, 시공 단계별 긴장력을 도입하여 낮은 형고 대 지간장의 비를 가지면서도 상대적으로 장지간의 시공이 가능하고 경제적이고 미관이 수려하다는 장점이 있다.
- [0009] 이와 같은 종래의 복합거더 교량(1)은 보통 거더(10)의 내부에 증공부(50)가 형성되어 있는 구조인데, 이는 도 1b),c)에 도시된 바와 같은 종래의 거더 교량(1)에서는 거더(10)의 하부측 전체 구간에 삽입되어 긴장력을 제공하는 외부긴장재(60)를 포함하여 이루어지는 구성이다.
- [0010] 한편 이러한 종래의 복합거더를 이용한 교량시공방법(100)의 공정을 살펴보면 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저 공장에서 외부강재(30)를 제작하는 단계(110)가 이루어진다. 이러한 외부강재(30)는 아치형상으로 강재(판)를 절단, 가공하여 아치 형상으로 조립 및 용접시켜 제작하게 된다. 그리고 그 상부면에 전단 연결재(스터드)를 부착시키고, 양 단부면에 정착부(긴장재, 정착장치 등)를 설치하게 된다. 물론 이러한 외부강재(30)는 일정 길이로 분할하여 제작(세그먼트 제작)한 후 그 세그먼트를 가조립하여 현장에서 직접 연결시켜 완성시킬 수 있다.
- [0011] 그리고 강재(30)의 공장제작시에 거더 내부 콘크리트의 충진을 위하여 양단부 및 거더 중앙부 상부 강판의 상부면은 강판으로 완전 폐합하지 않거나 구멍을 형성하여 콘크리트의 타설 통로로 이용한다.
- [0012] 다음으로는 교량 시공 현장에 외부강재를 운반(112)하여 조립한 후 타설 구멍을 통해 그 내부에 거더 콘크리트(40)를 타설(120)하게 되며, 이러한 거더 콘크리트(40)가 양생되면 외부긴장재(60)를 삽입 설치하고, 1차로 단부 정착구에서 긴장(130), 정착하게 된다.
- [0013] 이와 같은 상태에서 거더(10)가 제작되면, 이를 현장 제작장으로부터 교량 가설위치로 이송하는 단계(132)가 이루어진다. 그리고 교량 가설위치에서 거더(10)를 교대 또는 교각 사이 등에 거치하여 설치하고, 슬래브 거푸집의 설치와 철근 배근의 단계를 거쳐 슬라브 콘크리트(20)를 타설하고 양생하는 단계(140)가 이루어지고, 다음으로는 거치된 상태에서 긴장재(60)를 2차로 긴장, 정착시키는 단계(150)가 이루어진다.
- [0014] 하지만 위와 같은 여러 장점을 가진 거더(10)를 이용한 교량(1)을 가설하는 경우에 있어서, 외부강재(30)와 내부 콘크리트(40)로 이루어진 합성거더(10)는 하부에 배치되는 긴장재(60)의 단계별 긴장과 거더(10) 자중 및 슬래브(20)의 중량으로 인해 제작단계에서 다수의 응력변동을 겪게 된다.
- [0015] 특히 복합거더 교량(1)의 제작단계에서 슬래브(20)의 콘크리트 타설 후, 슬래브(20) 콘크리트 자중에 따른 합성 거더(10)의 인장응력에 대한 여유분을 활용하기 위하여 긴장재(60)에 2차긴장을 도입한다. 이때 종래의 현장타설 콘크리트 슬래브(20)의 경우, 슬래브(20)의 콘크리트 인장응력에 대한 저항성능이 낮기 때문에 긴장재(60)의 2차긴장 효율이 낮아지는 문제점을 발생시킨다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 그 목적은 슬래브를 거더에 설치한 후, 긴장재에 긴장력을 도입하는 경우, 슬래브 콘크리트에 긴장재의 긴장응력이 전달되지 않게되어 프리캐스트 슬래브 자중에 의해 합성거더에 발생된 압축응력만큼의 긴장력을 충분히 도입할 수 있어서 합성거더 및 2차 긴장재의 효율성을 높일 수 있도록 된 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법을 제공하는 데 있다.
- [0017] 그리고 본 발명의 다른 목적은 프리캐스트 슬래브를 거더에 올려놓은 후, 거더와 프리캐스트 슬래브를 일체로 연결하기 위한 전단연결방법을 제안하고, 프리캐스트 슬래브를 서로 연결하는 경우, 양호하게 철근 위치를 확보한 상태에서 콘크리트 타설이 이루어짐으로써 프리캐스트 슬래브 간의 연결 강성을 충분히 확보할 수 있도록 된 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법을 제공하는 데 있다.

**과제 해결수단**

- [0018] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 다음과 같이 구성된다.
- [0019] 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량은 외부강재의 내부에 거더 콘크리트가 충전되고, 현장에서 교대 또는 교각에 설치되는 다수의 복합거더; 상기 복합거더의 상부에 올려지는 다

수의 프리캐스트 슬래브; 상기 복합거더상에서 철근과 콘크리트를 통하여 상기 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 일체로 이어주는 전단 연결부; 및 상기 복합거더의 하부에 설치되어 긴장력을 제공하는 외부긴장재;를 포함하여 교량 현장에서 프리캐스트 슬래브들과 복합거더의 조립 연결이 이루어지고, 상기 외부긴장재에 의한 긴장력의 도입시, 긴장력이 복합거더에 도입된 후에 상기 프리캐스트 슬래브와 복합거더의 구조적 연결이 전단 연결부를 통해 이루어지는 것이다. 따라서 본 발명은 슬래브 콘크리트에 긴장재의 긴장응력이 전달되지 않게되어 프리캐스트 슬래브 자중에 의해 합성거더에 발생된 압축응력만큼의 긴장력을 충분히 도입할 수 있어서 합성 거더 및 2차 긴장재의 효율성을 높일 수 있다.

[0020] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 전단 연결부는 외부장재의 상부플랜지에 다수의 스티드를 상부로 돌출시키고, 슬래브 연결 콘크리트 타설이 이루어진 것이다. 따라서 프리캐스트 슬래브와 복합거더를 일체로 연결하여 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량을 제작할 수 있다.

[0021] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 전단 연결부는 외부장재의 상부플랜지를 절개하여 복합거더 단면에 수직으로 향하도록 절곡면을 형성하고, 상기 절곡면에 일정간격으로 전단 홈을 설치하며, 상기 전단 홈에 철근을 끼우고 상기 철근을 외부장재에 고정하며, 슬래브 연결 콘크리트 타설이 이루어진 것이다. 이와 같은 구조를 통하여 프리캐스트 슬래브를 거더에 올려놓은 후, 프리캐스트 슬래브를 서로 연결하는 경우, 양호하게 철근 위치를 확보한 상태에서 콘크리트 타설이 이루어짐으로써 프리캐스트 슬래브 간의 연결 강성을 충분히 확보할 수 있게 된다.

[0022] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법은 별도의 제작장에서 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 제작하는 단계; 상기 복합거더들을 교량 현장으로 이동시켜 교대 또는 교각 상에 설치하는 단계; 상기 복합거더 상에 프리캐스트 슬래브들을 거치하고, 외부긴장재를 긴장시켜 긴장력을 복합거더에 도입하는 단계; 및 상기 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 전단 연결부를 통하여 서로 연결시키는 단계;를 포함하여 별도의 제작장에서 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 제작하고, 교량 현장에서 조립 연결이 이루어지며, 상기 외부긴장재에 의한 긴장력의 도입시, 상기 프리캐스트 슬래브에 긴장응력의 전달이 이루어지지 않으면서 프리캐스트 슬래브 자중에 의해서 복합거더에 발생된 압축응력 이상의 긴장력을 복합거더에 도입할 수 있게 된다.

[0023] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 복합거더를 제작하는 단계는 강재 제작공장에서 외부장재를 제작하고, 현장 작업장으로 이동시켜 외부장재를 연결시키며, 상기 외부장재에 거더 콘크리트를 타설하여 양생시키고, 외부긴장재를 1차 긴장시킨 것이어서 쉽게 별도의 제작장에서 복합거더를 쉽게 제작하고 교량 가설위치로 이동시켜서 교대 또는 교각에 설치할 수 있다.

[0024] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 전단 연결부를 통하여 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 연결시키는 단계는 외부장재의 상부플랜지로부터 상부로 돌출된 다수의 스티드를 설치하고, 슬래브 연결 콘크리트를 타설하는 것이어서 프리캐스트 슬래브와 복합거더를 일체로 연결하여 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량을 제작할 수 있다.

[0025] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 전단 연결부를 통하여 복합거더와 프리캐스트 슬래브들을 서로 연결시키는 단계는 외부장재의 상부플랜지를 절개하여 복합거더 단면에 수직으로 향하도록 절곡면을 형성하고, 상기 절곡면에 일정간격으로 전단 홈을 설치하며, 상기 전단 홈에 철근을 끼워 고정한 다음, 슬래브 연결 콘크리트를 타설하는 것이다. 이와 같은 전단 연결부를 통하여 프리캐스트 슬래브를 거더에 올려놓은 후, 프리캐스트 슬래브를 서로 연결하는 경우, 양호하게 철근 위치를 확보한 상태에서 콘크리트 타설이 이루어짐으로써 프리캐스트 슬래브 간의 연결 강성을 충분히 확보할 수 있게 된다.

**효 과**

[0026] 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 및 그 시공방법에 의하면 슬래브의 현장 타설 대신 프리캐스트 슬래브를 이용함으로써 프리캐스트 슬래브를 거더에 올려놓은 후, 긴장재에 긴장력을 도입하는 경우에도 프리캐스트 슬래브 콘크리트에 응력전달이 되지 않으면서 프리캐스트 슬래브 자중에 의해 거더에 발생된 압축응력만큼의 긴장력을 충분히 도입할 수 있으므로 거더 및 외부긴장재의 2차 긴장 효율성을 높일 수 있는 효과가 얻어진다.

[0027] 그리고 본 발명에 의하면 프리캐스트 슬래브를 거더에 올려놓은 후, 프리캐스트 슬래브를 서로 연결하고자 하는 경우, 거더 중앙부 콘크리트의 타설이 용이하도록 거더 중앙부 상부 강재를 절개하고, 절개단면을 절곡하여 전단 연결부로 활용하여 철근을 배치함으로써 양호하게 철근 위치를 확보한 상태에서 콘크리트 타설을 이룰 수 있

고, 결과적으로 프리캐스트 슬래브와 복합거더의 연결과 프리캐스트 슬래브 간의 연결 강성을 충분히 확보할 수 있는 우수한 효과가 얻어진다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량(200)은 도 3에 도시된 바와 같이, 외부강재(230)의 내부에 거더 콘크리트(240)가 충전되고, 현장에 설치되는 다수의 복합거더(210)를 갖는다.
- [0030] 이와 같은 복합거더(210)는 강재 제작공장에서 외부강재(230)를 제작하고, 현장 작업장으로 이동시켜서 외부강재(230)의 내부에 거더 콘크리트(240)를 타설하여 양생시킨 것이다.
- [0031] 그리고 상기 복합거더(210)의 하부측에는 도 4a에 도시된 바와 같이, 외부긴장재(260)를 장착한 구조이다.
- [0032] 또한 이와 같은 상기 복합거더(210)의 상부에는 다수의 프리캐스트 슬래브(220)가 올려진다. 이와 같은 프리캐스트 슬래브(220)는 별도의 프리캐스트 콘크리트 제작장에서 제작되어 교량 현장으로 이동된 다음, 복합거더(210)의 상부에 올려진 것이다. 그리고 이와 같이 프리캐스트 슬래브(220)가 복합거더(210)에 올려진 상태에서 복합거더(210)의 외부긴장재(260)에는 2차 긴장이 이루어진다.
- [0033] 이와 같이 상기 외부긴장재(260)에 의한 긴장력의 도입시, 상기 프리캐스트 슬래브(220)에는 외부긴장재(260)에 의한 긴장응력 전달이 되지 않기 때문에 프리캐스트 슬래브(220) 자중에 의해 복합거더(210)에 발생된 압축응력 이상의 충분한 긴장력을 복합거더(210)에 도입할 수 있다.
- [0034] 이는 프리캐스트 슬래브(220)와 복합거더(210)가 서로 구조적으로 연결되지 않은 상태에서 단지 프리캐스트 슬래브(220)가 복합거더(210)에 하중을 가하는 상태이기 때문에 외부긴장재(260)를 통해서 긴장력을 부여해도 프리캐스트 슬래브(220)에는 긴장력이 전달되지 않고 복합거더(210)만 긴장된다.
- [0035] 상기와 같은 복합거더(210)와 프리캐스트 슬래브(220)들은 서로 일체로 전단 연결부(300)를 통해서 이어진다. 이와 같은 상기 전단 연결부(300)는 도 4b에 도시된 바와 같이, 외부강재(230)의 상부플랜지(230a)에 다수의 스테르드(310)를 상부로 돌출시키고, 상기 프리캐스트 슬래브(220)의 철근(320)들을 서로 고정된 다음, 슬래브 연결 콘크리트 타설(330)이 이루어진 것이다.
- [0036] 여기서 상기 프리캐스트 슬래브(220)는 슬래브간의 연결을 위하여 제작시부터 양쪽으로 철근(320)이 "U"자 형태로 돌출되어 나와 있어서, 전단연결재로 스테르드(310)를 사용하는 경우, 양쪽 프리캐스트 슬래브(220)에서 돌출되어 나온 연결용 철근(320)을 겹치게 배치하여 겹침을 하게 된다.
- [0037] 이때 전단연결재인 스테르드(310)는 거더(210)와 프리캐스트 슬래브(220)의 전단연결 역할이며, 프리캐스트 슬래브(220)의 돌출된 철근(320)은 단절된 프리캐스트 슬래브(220) 사이를 연결시켜주는 역할을 수행하게 된다.
- [0038] 이와 같은 전단 연결부(300)는 복합거더(210)를 구성하는 외부강재(230)의 상부 플랜지로부터 돌출된 다수의 스테르드(310)와, 프리캐스트 슬래브(220) 간의 연결을 위한 철근(320)들에 콘크리트 타설(330) 되어 일체로 형성된 것이다.
- [0039] 따라서 이와 같은 전단 연결부(300)를 통하여 복합거더(210)와 프리캐스트 슬래브(220)들은 서로 일체로 연결되는 구조이다.
- [0040] 한편 상기 전단 연결부(350)는 도 4c에 도시된 바와 같이, 외부강재(230)의 상부플랜지(230a)를 절개하여 복합거더(210) 단면에 수직으로 향하도록 절곡면을 형성하고, 상기 절곡면(360)에 일정간격으로 전단 홈(362)을 설치하며, 상기 전단 홈(362)에 철근(370)을 끼워서 고정하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0041] 또한 이와 같이 절곡면(360)에 고정된 철근(370)에 프리캐스트 슬래브(220)의 돌출 철근(320)을 연결하고 슬래브 연결 콘크리트 타설(380)이 이루어진 것이다.
- [0042] 이와 같은 형태의 전단 연결부(350)를 통하여 프리캐스트 슬래브(220)와 복합거더(210)를 연결시키면 별도의 전단연결재가 필요치 않으며, 기존의 스테르드 형태에 비하여 견고한 연결이 가능하여 전단연결의 효과를 높이며, 프리캐스트 슬래브(220) 간 및 복합거더(210)와의 연결 강도를 충분히 크게 확보할 수 있는 것이다.
- [0043] 이하, 본 발명에 따른 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법(400)을 단계적으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0044] 본 발명에 따른 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법(400)은 도 5에 도시된 바와 같이, 별도의 제작장에

서 복합거더(210)와 프리캐스트 슬래브(220)들을 제작하는 단계(410)(420)가 이루어진다.

- [0045] 이와 같은 경우, 상기 복합거더(210)를 제작하는 단계(410)는 강재 제작공장에서 외부강재(230)를 제작하는 공정(412)과, 이를 현장 작업장으로 이동시켜 외부강재(230)를 연결시키는 공정(414) 및, 상기 외부강재(230)에 거더 콘크리트(240)를 타설하여 양생(416)시키고, 합성거더를 제작하는 공정이 이루어진다.
- [0046] 그리고 이러한 합성거더에 외부긴장재(260)를 설치하는 공정(418)과 외부긴장재(260)를 1차 긴장시키는 공정(419)이 이루어져서 복합거더(210)를 제작하게 된다.
- [0047] 또한 다음으로는 상기 복합거더(210)들을 교량(200) 현장으로 이동시켜 도 6a에 도시된 바와 같이, 교대 또는 교각(280)상에 설치하는 단계(440)가 이루어지는데 이와 같은 경우에는 종래와 같이 크레인을 이용하여 복합거더(210)들을 교대 또는 교각(280)상에 올려서 거치시킨다. 이와 같은 상태에서 상기 복합거더(210) 상에 프리캐스트 슬래브(220)들을 거치하는 단계(450)가 이루어지고(도 6b 참조), 이와 같은 상태에서 복합거더(210)의 하부에 위치한 외부긴장재(260)를 긴장시켜 2차 긴장력을 복합거더(210)에 도입하는 단계(460)가 이루어진다.
- [0048] 다음으로는 상기 복합거더(210)와 프리캐스트 슬래브(220)들을 전단 연결부(300)를 통하여 서로 연결시키는 단계(470)가 이루어지는데, 이와 같은 단계에서는 도 6c에 도시된 바와 같이, 연결 철근(320)을 이용하게 된다.
- [0049] 이와 같은 경우, 상기 전단 연결부(300)는 철근(320)을 외부강재(230)의 상부플랜지(230a)로부터 상부로 돌출된 다수의 스테드(310)를 통해 거더와 슬래브의 전단연결을 이루게 되는데, 이때 프리캐스트 슬래브(220)에서 돌출된 철근(320)들은 겹이음으로 연결되고, 도 6d에 도시된 바와 같이, 슬래브 연결 콘크리트(330)를 타설하여 일체 구조가 이루어질 수 있다.
- [0050] 또한 도 7a, 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 전단 연결부(350)는 외부강재(230)의 상부플랜지(230a)를 절개하여 복합거더(210) 단면에 수직으로 향하도록 절곡면(360)을 형성하고, 상기 절곡면(360)에 일정간격으로 전단 홈(362)을 설치하며, 상기 전단 홈(362)에 철근(370)을 끼우고, 상기 철근(370)을 외부강재(230)에 고정하는 다음, 프리캐스트 슬래브(220)에서 돌출된 연결철근(320)을 양쪽에서 연결하고, 도 6d에 도시된 바와 같이, 슬래브 연결 콘크리트(380)를 타설하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0051] 이와 같이 거더 중앙부 상부플랜지(230a)를 콘크리트 타설 및 다짐의 용이성을 위하여 절개하여 전단 연결부(300)를 제작하는 경우, 상부플랜지(230a)의 절개면을 절곡하여 합성거더 단면에 수직으로 향하도록 하고, 절곡면(360)에 일정간격으로 홈(362)을 설치하여 전단연결 효과를 도입한다.
- [0052] 또한 더욱 전단연결 효과를 높이기 위하여 전단 홈(362)에 철근(370)을 연결하고, 이때 설치된 철근(370)은 양쪽으로 절개된 외부강재(230)에 고정하여 내부 콘크리트(380)의 타설 시에 강재의 형태를 유지하는 데 도움을 주게 된다.
- [0053] 상기와 같은 복합거더 교량(200)의 제작과정에서 본 발명은 상기 외부긴장재(260)에 의한 2차 긴장력의 도입시, 상기 프리캐스트 슬래브(220)에 긴장응력 전달이 되지 않으면서 프리캐스트 슬래브(220)의 자중에 의해 복합거더(210)에 발생된 압축응력 이상의 긴장력을 복합거더(210)에 충분히 도입할 수 있다.
- [0054] 즉 복합거더 교량(200)은 그 제작과정에서 하부에 배치되는 외부긴장재(260)의 단계별 긴장과, 거더 자중 및 슬래브의 중량으로 인해 제작단계에서 다수의 응력변동을 겪게 되는데, 특히 복합거더(210)의 인장응력에 대한 여유분을 활용하기 위하여 외부긴장재(260)에 2차긴장력을 도입하는 경우, 종래의 현장타설 콘크리트 슬래브 경우는 슬래브 콘크리트와 복합거더(210)가 서로 일체로 연결된 것이어서 외부긴장재(260)의 2차긴장 효율이 낮아지는 문제점을 발생시킨다.
- [0055] 그렇지만 본 발명은 프리캐스트 슬래브(220)와 복합거더(210)가 연결되지 않은 상태에서 복합거더(210)에 외부긴장재(260)를 통한 2차 긴장이 이루어지고, 그 후에 프리캐스트 슬래브(220)와 복합거더(210)간의 연결이 이루어지므로 충분한 긴장력을 복합거더(210)에 부여하여 외부긴장재(260)의 2차긴장 효율이 우수하게 된다.
- [0056] 이와 같이 본 발명은 슬래브의 현장 타설 대신 프리캐스트 슬래브(220)를 이용함으로써 프리캐스트 슬래브(220)를 거더(210)에 올려놓은 후, 외부긴장재(260)에 긴장력을 도입하는 경우에도 프리캐스트 슬래브(220) 콘크리트에 응력전달이 되지 않으면서 프리캐스트 슬래브(220) 자중에 의해 거더(210)에 발생된 압축응력 이상의 긴장력을 충분히 도입할 수 있으므로 거더(210) 및 외부긴장재(260)의 2차 긴장 효율성을 높일 수 있게 된다.
- [0057] 그리고 본 발명에 의하면 프리캐스트 슬래브(220)를 거더(210)에 올려놓은 후, 거더와 프리캐스트 슬래브의 연결 및 프리캐스트 슬래브(220)간의 연결을 위하여, 거더 중앙부 콘크리트의 타설이 용이하도록 거더 중앙부 상

부 플랜지(230a)를 절개하고, 절개단면을 절곡하여 철근(370)을 배치함으로써 양호하게 철근(370) 위치를 확보한 상태에서 콘크리트(380) 타설을 이룰 수 있다. 따라서 거더와 프리캐스트 슬래브 및 프리캐스트 슬래브(220) 간의 연결 강성을 충분히 확보할 수 있는 것이다.

[0058] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0059] 도 1은 종래의 기술에 따른 타이드 아치 형상의 복합거더 교량을 도시한 구조도로서, a도는 사시도, b도는 측단면도, c도는 각 부분의 상세 단면도이다.

[0060] 도 2는 종래의 기술에 따른 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법을 단계적으로 도시한 공정 순서도이다.

[0061] 도 3은 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량을 도시한 사시도이다.

[0062] 도 4는 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량을 도시한 구조도로서, a도는 측단면도, b도는 스티드를 이용한 전단 연결부 구조의 각 부분 상세 단면도; c도는 상부플랜지를 절개하여 절곡면을 형성하고 철근을 연결한 전단 연결부 구조의 각 부분 상세 단면도이다.

[0063] 도 5는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법을 단계적으로 도시한 공정 순서도이다.

[0064] 도 6a, 도 6b, 도 6c, 도 6d는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법을 단계적으로 도시한 공정 설명도이다.

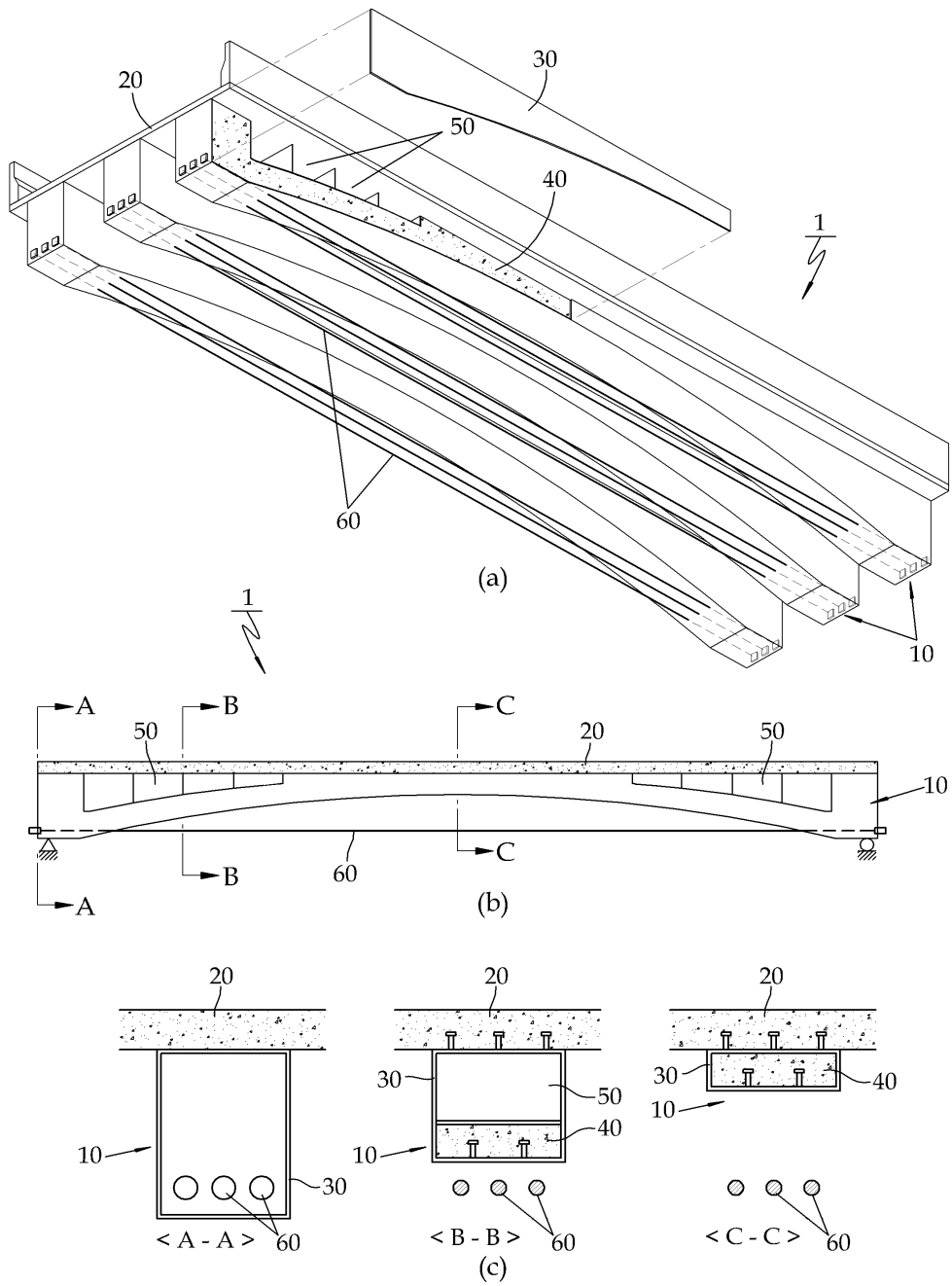
[0065] 도 7a, 도 7b, 도 7c는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법에서 상부플랜지를 절개하여 절곡면을 형성하고 철근을 연결한 전단 연결부 구조의 시공 과정을 단계적으로 도시한 공정 설명도이다.

[0066] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

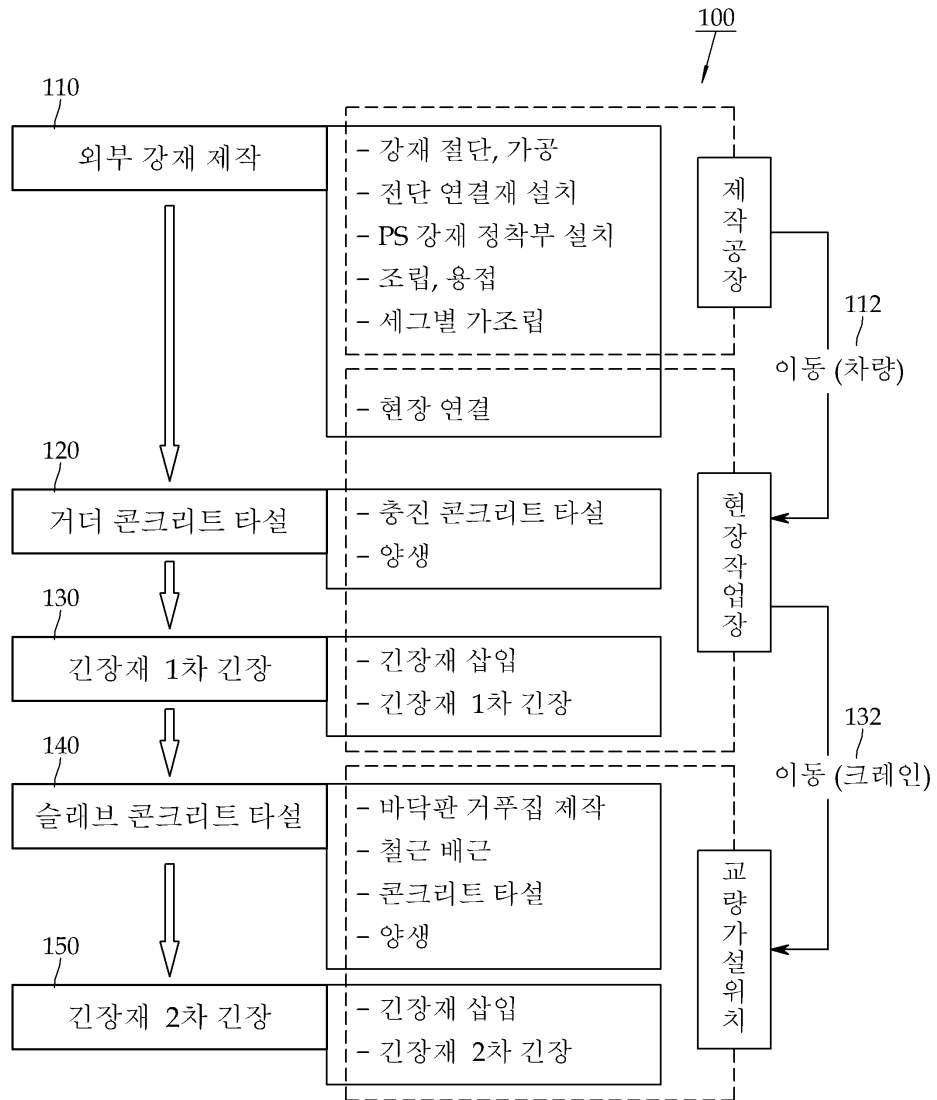
- [0067] 1..... 종래의 복합거더 교량                    10.... 거더
- [0068] 20..... 슬래브                                    30..... 강재
- [0069] 40..... 콘크리트                                50..... 중공부
- [0070] 60..... 외부긴장재
- [0071] 100.... 종래의 복합거더를 이용한 교량시공방법
- [0072] 200.... 프리캐스트 슬래브를 이용한 타이드 아치 형상의 복합거더 교량
- [0073] 210.... 복합거더                                220..... 프리캐스트 슬래브
- [0074] 230.... 외부강재                                230a.... 상부 플랜지
- [0075] 240..... 거더 콘크리트                        260.... 외부긴장재
- [0076] 280.... 교대 또는 교각                        300, 350.... 전단 연결부
- [0077] 310.... 스티드                                    320..... 철근
- [0078] 330.... 슬래브 연결 콘크리트 타설        360..... 절곡면
- [0079] 362.... 전단 홈                                370..... 철근
- [0080] 380.... 슬래브 연결 콘크리트 타설
- [0081] 400.... 타이드 아치 형상의 복합거더 교량 시공방법

도면

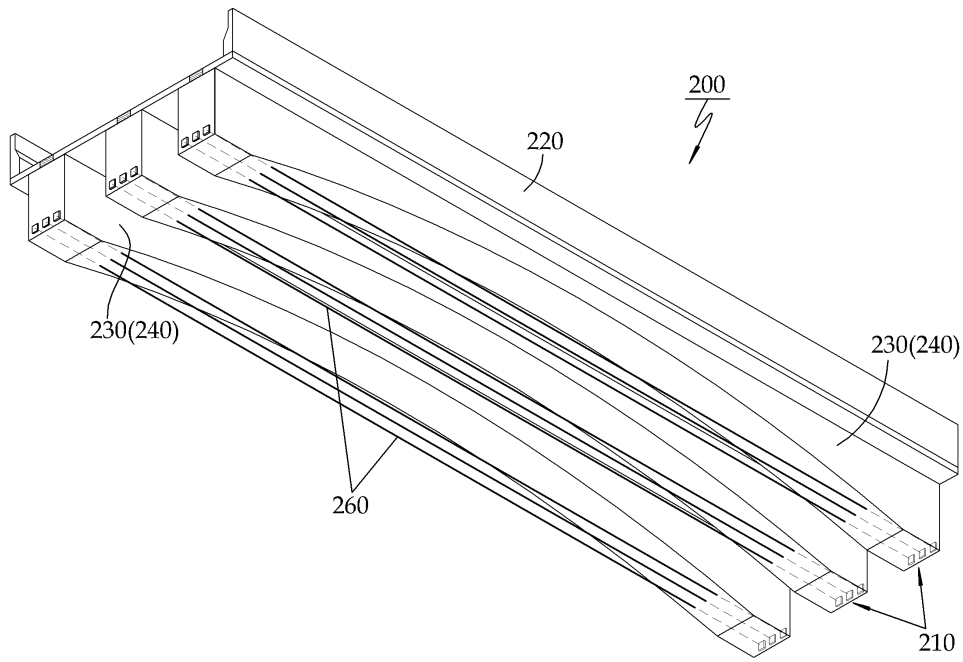
도면1



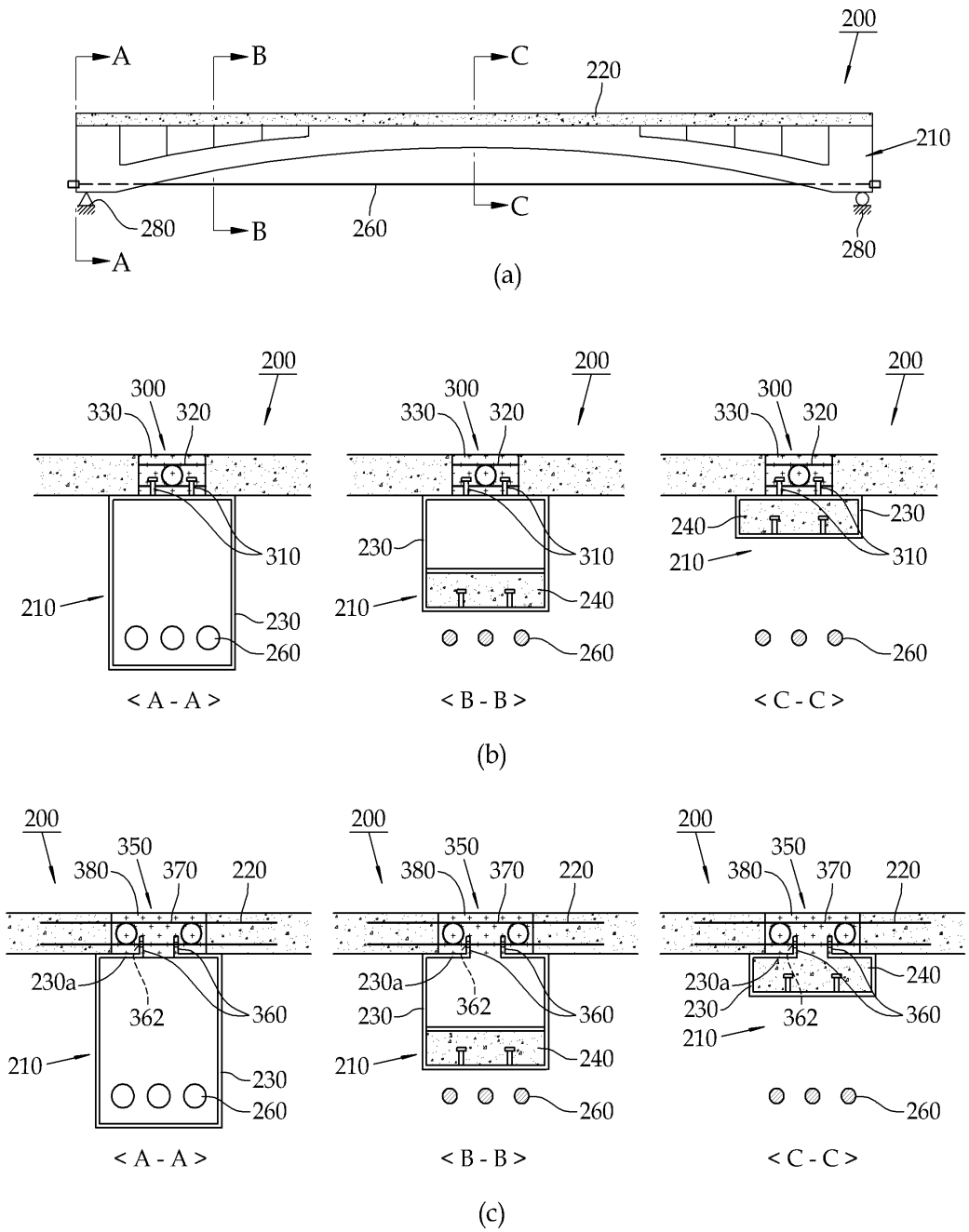
도면2



도면3

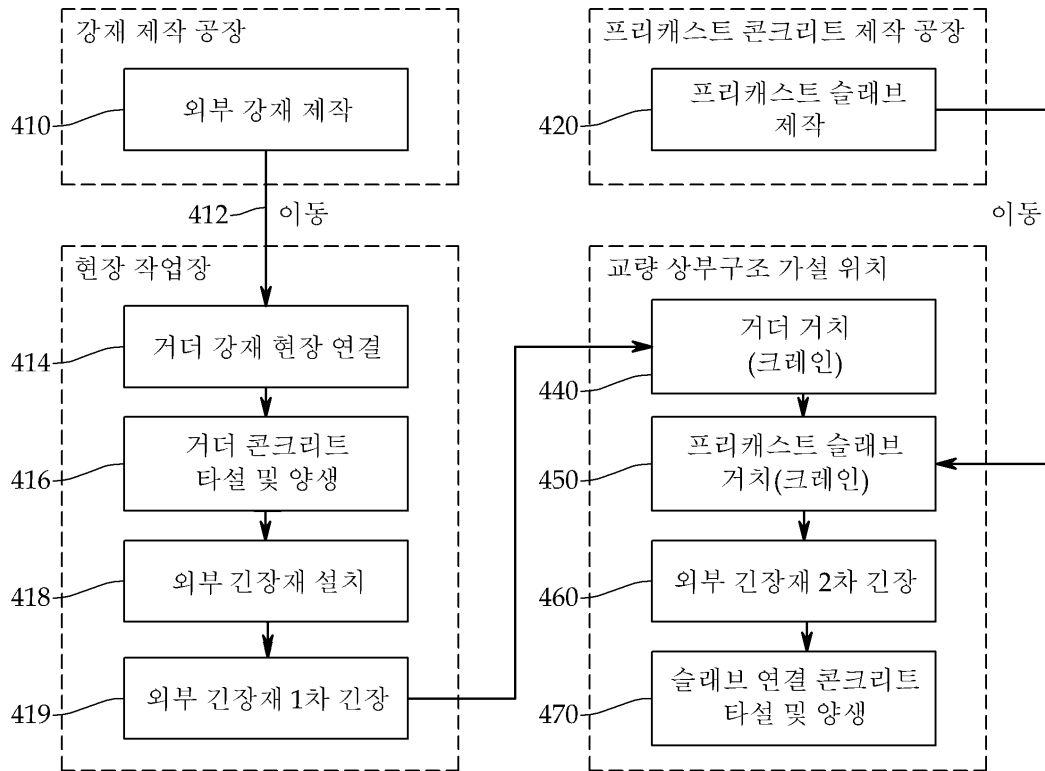


도면4

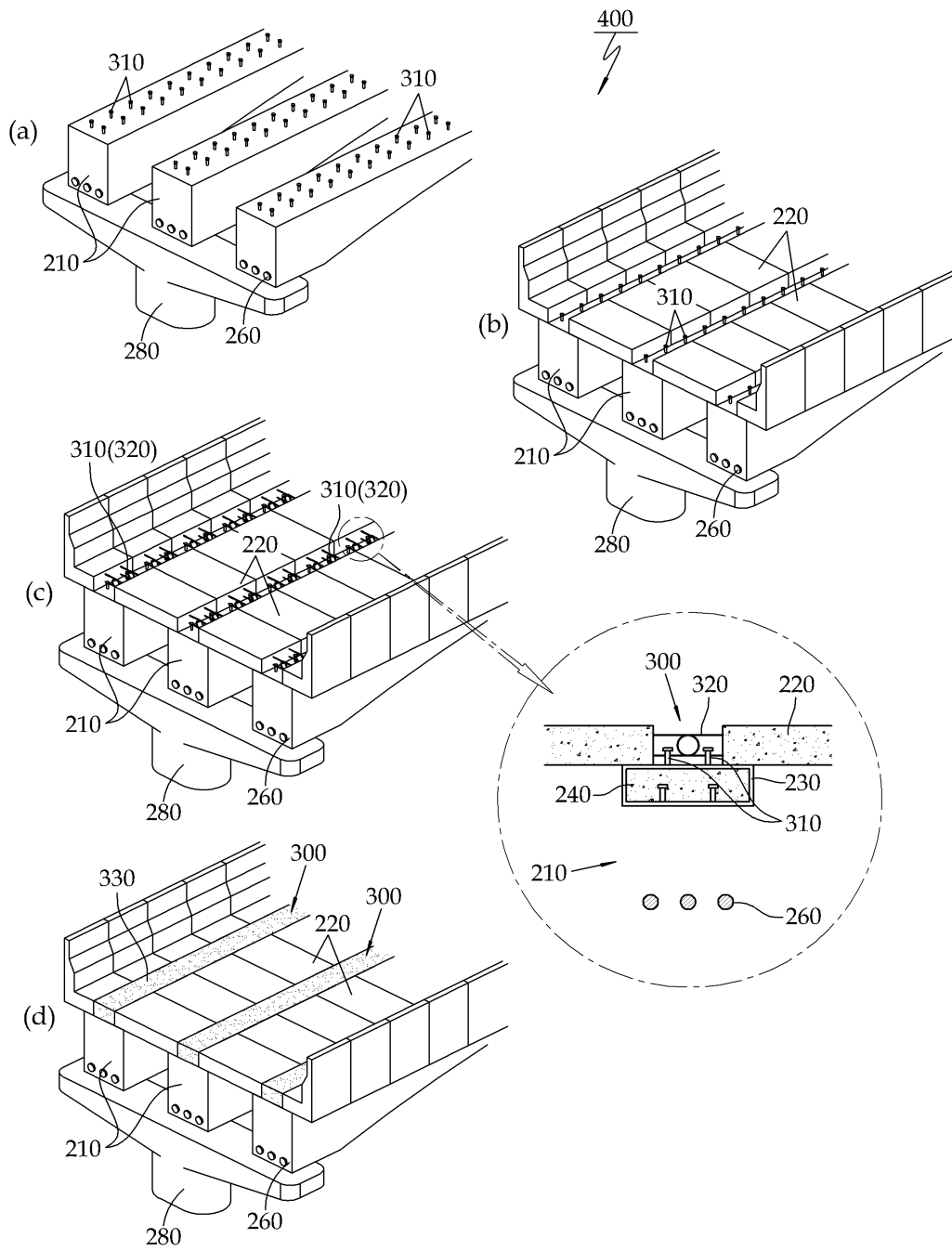


도면5

400  
⚡



도면6



도면7

