



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월22일
(11) 등록번호 10-2316270
(24) 등록일자 2021년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 2/00 (2006.01) E01D 21/00 (2006.01)
E01D 101/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01D 2/00 (2013.01)
E01D 21/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0094624
(22) 출원일자 2021년07월20일
심사청구일자 2021년07월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR102227878 B1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주) 효성
강원도 영월군 영월읍 단종로34번길 13-4
조규대
강원도 영월군 영월읍 단종로34번길 13-4
(72) 발명자
김희정
광주광역시 동구 밤실로 150, 103동 902호 (산수동, 두암그린파크)
조규대
강원도 영월군 영월읍 단종로34번길 13-4

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 고동환

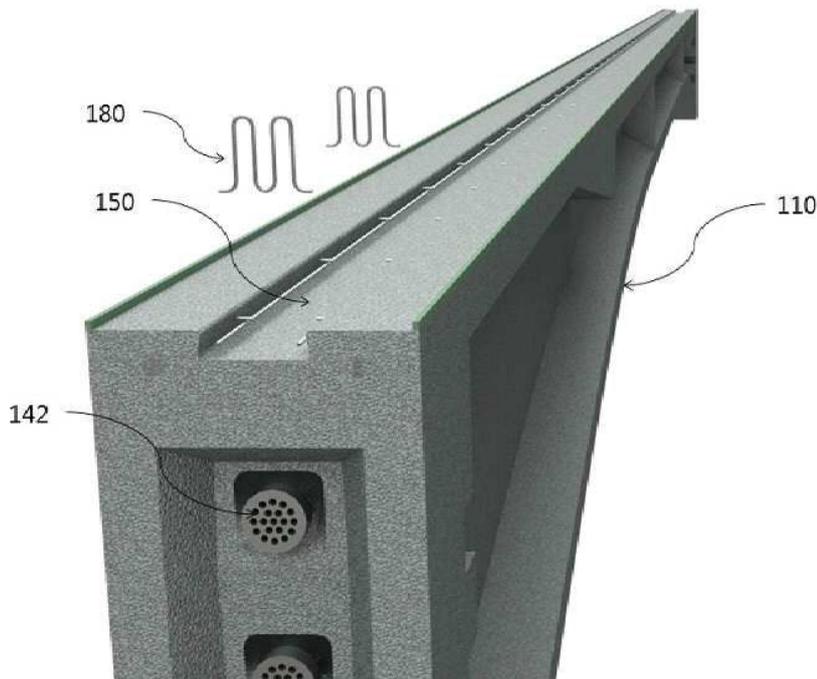
(54) 발명의 명칭 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더

(57) 요약

본 발명은 육상의 교량 구조물(Br) 및 해상 of 잔교 구조물과 부두 시설을 형성할 수 있는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더에 관한 기술이며, 이를 구현하기 위해, 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더에 있어서, 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 아치형 하부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



플랜지 및 상기 아치형 하부플랜지로부터 상방으로 연장되어 기립되는 복부 및 상기 복부 상단에는 상부플랜지가 형성되며, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 내부에는 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 제1쉬스관을 구비하고, 상기 제1쉬스관에는 제1긴장재가 삽입되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단 제1정착구에 정착되며, 상기 제1정착구는 상기 제1쉬스관의 최상단보다 낮은 위치에 형성되며, 상기 상부플랜지에는 상면 중앙에 종방향으로 함몰 형성되는 블록아웃부가 형성되며, 상기 블록아웃부는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 종방향 단면 기준 상협하광의 형상으로 형성되며, 상기 블록아웃부의 내면 양측에는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 내부 배근철근에 횡방향으로 일정간격 이격 결합되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 시 일부 매립되고 일부 노출되어 돌출된 형태로 형성되는 횡방향 앵커철근을 포함하며, 상기 돌출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 체결되는 종방향 앵커철근이 구비되며, 상기 종방향 앵커철근에 지지되며, 종방향 앵커철근과의 체결위치 이동이 가능한 후시공 전단연결재가 형성되며, 상기 복부의 지점부에는 확폭부가 형성되며, 상기 확폭부에는 이웃하는 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와의 연속화를 위한 강봉정착구가 형성되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 형성한다.

(52) CPC특허분류

E01D 2101/285 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040044810 A

KR102153007 B1

KR102264487 B1

JP07053964 B2

KR102009134 B1

명세서

청구범위

청구항 1

후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더에 있어서,

종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 아치형 하부플랜지; 및 상기 아치형 하부플랜지로부터 상방으로 연장되어 기립되는 복부; 및 상기 복부 상단에는 상부플랜지;가 형성되며,

상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 내부에는 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 제1쉬스관;을 구비하고, 상기 제1쉬스관에는 제1긴장재;가 삽입되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단 제1정착구;에 정착되되, 상기 제1정착구는 상기 제1쉬스관의 최상단보다 낮은 위치에 형성되며; ,

상기 상부플랜지에는 상면 중앙에 종방향으로 함몰 형성되는 블록아웃부;가 형성되되, 상기 블록아웃부는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 종방향 단면 기준 상협하광의 형상으로 형성되며; ,

상기 블록아웃부의 내면 양측에는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 내부 배근철근에 횡방향으로 일정간격 이격 결합되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 시 일부 매립되고 일부 노출되어 돌출된 형태로 형성되는 횡방향 앵커철근;을 포함하며,

상기 돌출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 체결되는 종방향 앵커철근;이 구비되며,

상기 종방향 앵커철근에 지지되되, 종방향 앵커철근과의 체결위치 이동이 가능한 후시공 전단연결재;가 형성되며,

상기 복부의 지점부에는 확폭부;가 형성되되, 상기 확폭부에는 이웃하는 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와의 연속화를 위한 강봉정착구;가 형성되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 후시공 전단연결재는 하나 이상의 역방향 'w'형상으로 형성되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 후시공 전단연결재는 폴리아미드;로 제작되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 강봉정착구에는 이웃하여 인접한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 지점부 복부를 관통하는 강봉;이 정착되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 육상의 교량 구조물(Br) 및 해상의 잔교 구조물과 부두 시설을 형성할 수있는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 특허문헌 001은 전단포켓부 및 일반부에 전단 스티드를 형성함에 따라 상부슬래브와 상부플랜지 간의 합성 성능을 향상시킬 수 있고, 강관레일 또는 절단된 철도레일을 따라 상부슬래브를 신속하고 용이하게 압출할 수 있는, 거푸집 및 레일

[0004] 을 이용한 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치 및 그 시공 방법이 제공된다. 거푸집 및 레일을 이용한 교량의 상부슬래브 압출가설용 압출가설 장치는, 압출슬래브 작업대에 배치되고, 상부슬래브 세그먼트 하부에 터널을 형성하는 거푸집; 상부슬래브 세그먼트에 전단포켓부를 형성하기 위해 거푸집 상부에 체결되는 포켓거푸집; 상부슬래브 세그먼트의 압출을 가이드하며, 거푸집 및 포켓 거푸집이 배치되는 제작대 플랜지; 상부슬래브 세그먼트의 횡방향을 조절하도록 거더의 상부플랜지를 따라 배치되는 레일; 제작대 플랜지 상부에 배치되고, 전단포켓 개구부가 형성된 상부슬래브 세그먼트를 상부플랜지 상에서 연속적으로 압출하는 압출잭; 및 상부슬래브 세그먼트와 상부플랜지 합성시 전단연결재 역할을 하는 전단 스티드를 포함한다.

[0005] 특허문헌 002는 가교의 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 프리캐스트 복공판을 사용하여 시공하는 가교에서, 프리캐스트 복공판과 거더를 연결하기 위한 연결재 및 연결관 등의 연결 구조를 개선함과 아울러 상기 프리캐스트 복공판 위에 크레인을 진입시켜 설치 및 해체하도록 함으로써, 가교의 설치 및 해체가 용이하고 이로 인해 재활용 및 유지보수가 용이하며 공사기간도 단축할 수 있는 가교의 시공방법에 관한 것이다. 본 발명은, 프리캐스트 복공판을 사용하여 시공하는 가교에서, 상기 프리캐스트 복공판과 거더를 연결하기 위한 연결재 및 연결관 등의 연결 구조를 개선함과 아울러 상기 프리캐스트 복공판 위에 크레인을 진입시켜 설치 및 해체하고 프리캐스트 복공판의 설치 후에 연결재를 설치할 수 있도록 함으로써, 가교의 설치 및 해체가 용이하고 이로인해 재활용 및 유지보수가 용이하며 공사기간도 단축할 수 있다. 그리고, 상기 연결재를 프리캐스트 복공판 보다 나중에 설치할 수도 있으므로 상기 프리캐스트 복공판의 설치 위치나 수평을 조절하기가 용이하다. 또한, 상기 프리캐스트 복공판을 사용함으로써, 장기사용으로 인한 내구성 저하가 없고, 강제 미사용으로 인해 소음 감소와 미끄럼 방지 성능이 우수하고, 상부 코팅이 필요 없으므로 유지보수가 불필요한 장점이 있다.

[0006] 특허문헌 003은 프리캐스트 콘크리트 패널, 그 제작방법 및 그 프리캐스트 콘크리트 패널을 이용한 교량 슬래브 시공방법에 관한 것으로, 본 발명은 패널의 이동중에 균열을 방지하기 위하여 균열 발생의 주원인이 되는 이동완료 시까지 보호하기 위한 임시보강재를 패널제작 시에 결합하여 제작하며 이동완료 후 현장에서 간단히 임시보강재를 해체하도록 구성함으로써 패널의 균열원인을 해소하여 패널의 이동중 균열발생을 방지할 수 있도록 하는 한편, 임시보강재의 분리 시에 패널의 단면이 상부에 다수의 오목한 홈이 형성되도록 함으로써 교량 슬래브 시공에 적용시 수평전단력을 강화하여 패널 상부에 현장에서 타설되는 콘크리트와의 합성력을 극대화할 수 있으며, 임시보강재의 분리 후에 임시보강재의 결합을 위한 결합부재를 결합하여 전단연결재로 사용하며, 이러한 전단연결재로 사용되는 결합부재 상부 및 패널의 상면에 현장에서의 철근 배근 작업을 진행함으로써 종래와 달리 교량 슬래브의 시공에 적용시 패널 상부에 대한 현장 철근 배근 작업에 대한 작업성을 향상시켜 교량 슬래브에 대한 시공성을 현격히 향상시킬 수 있는 것이다. 본 발명에 따른 프리캐스트 콘크리트 패널, 그 제작방법 및 그 프리캐스트 콘크리트 패널을 이용한 교량 슬래브 시공방법의 효과를 설명하면 다음과 같다. 첫째, 패널의 이동중에 균열을 방지하기 위하여 균열 발생의 주원인이 되는 이동완료 시까지 보호하기 위한 임시보강재를 패널제작 시에 결합하여 제작하며 이동완료 후 현장에서 간단히 임시보강재를 해체하도록 구성함으로써 패널의 균열원인을 해소하여 패널의 이동중 균열발생을 방지할 수 있다. 둘째, 임시보강재의 분리시에 패널의 단면이 상부에 다수의 오목한 홈이 형성되도록 함으로써 교량 슬래브 시공에 적용시 수평전단력을 강화하여 패널 상부에 현장에서 타설되는 콘크리트와의 합성력을 극대화할 수 있다. 셋째, 임시보강재의 분리 후에 임시보강재의 결합을 위한 결합부재를 결합하여 전단연결재로 사용하며, 이러한 전단연결재로 사용되는 결합부재 상부 및 패널의 상면에 현장에서의 철근 배근 작업을 진행함으로써 종래와 달리 교량 슬래브의 시공에 적용시 패널 상부에 대한 현장 철근 배근 작업에 대한 작업성을 향상시켜 교량 슬래브에 대한 시공성을 현격히 향상시킬 수 있다.

[0007] 특허문헌 004는 거더콘크리트, 강제, 긴장재를 포함하는 아치형상의 교량용 합성거더를 이용한 교량 시공에 있어서, 거더의 상부와 하부에 다단계 긴장력을 도입하여 구조적 효율성을 높이고, 거더콘크리트의 용이한 타설 및 다짐이 가능하여 품질관리가 용이하고, 추후 유지관리에 필요한 긴장재 재 긴장 및 정착이 가능하도록 한 아

치형상의 교량용 합성거더를 이용한 교량 시공방법에 관한 것이다. 본 발명의 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 외부강재와 거더콘크리트로 이루어진 합성거더를 1차 긴장할 때 기존의 거더 하연의 긴장재에 긴장력을 도입하기 전에 거더 중앙부 상연의 콘크리트에 긴장재를 설치하여 긴장력을 도입함으로써, 거더 중앙부 콘크리트에 초기 압축응력이 발생되도록 하여, 기존 하연 긴장재에

[0008] 도입할 수 있는 긴장량을 증대시킴으로서 긴장재의 효율성을 높이거나 긴장재의 단면적의 증대가 가능하여 중립축의 위치를 낮추고 강성증대가 가능하도록 하였다. 한편 긴장재의 긴장력 도입에 있어 전체 긴장재의 다단계 긴장 방식이 아닌 긴장재를 순차적으로 긴장하는 방식을 택하고, 기존 하연 긴장재 중 외측 긴장재를 단부에 긴장 및 정착할 수 있는 작업공간을 외부강재 자체에 형성될 수 있도록 하여 교대 위에서의 2차 긴장을 흥벽의 유무와 관계없이 가능하도록 유지관리시의 재긴장 또는 교체를 용이하게 하였다. 또한 거더 콘크리트 타설 및 다짐이 용이하도록 외부강재의 상부면에 연속된 형태의 콘크리트 타설용 통로가 형성되도록 하였다. 외부강재의 상부면이 긴장력 도입에 의해 단부에서 중앙부로 갈수록 큰 인장응력을 받게 되므로 상기 콘크리트 타설용 통로는 외부강재의 양 단부에 상대적으로 크게 형성되도록 하고, 중앙부에서는 강재단면의 손실을 줄이고 충전되는 콘크리트 양으로 인한 자중의 증가를 줄이기 위하여 상대적으로 작게 형성되도록 한다. 이러한 결과로 내부에 형성되는 콘크리트의 형태는, 아치리브콘크리트는 기존형태를 유지하며 기둥부콘크리트는 종방향으로 연속되어 아치리브콘크리트와 연결된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR 10-1230049 B1 (등록일자 2013년01월30일)
- (특허문헌 0002) KR 10-1588593 B1 (등록일자 2016년01월20일)
- (특허문헌 0003) KR 10-1921715 B1 (등록일자 2018년11월19일)
- (특허문헌 0004) KR 10-0999019 B1 (등록일자 2010년12월01일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 종래의 프리스트레스트 콘크리트 거더(Prestressed Concrete Girder(PSC))는 내부에 철근이 배근되고, 긴장재를 이용하여 프리스트레스트가 도입되도록 제작된 것이다. 이에 프리스트레스트 콘크리트 거더는 교각에 종방향으로 지점부가 지지되도록 거치되고, 바닥판을 이루는 슬래브(Slab)를 프리스트레스트 콘크리트 거더 상부에 거푸집을 활용하여 타설 형성하는 것으로 시공하게 되었다. 이러한 슬래브는 프리스트레스트 콘크리트 거더의 시공 이후에 별도로 시공되는 것이 전통적인 교량 구조의 형성방법이었다. 그러나, 최근에는 분절 제작된 바닥판을 선 제작 후, 프리스트레스트 콘크리트 거더 상면에 안착시키는 것으로 일체화시키는 프리캐스트 바닥판 방식(Precast Concrete Slab)이 알려져 널리 활용되고 있다. 구체적으로 살펴보면, 프리캐스트 바닥판을 거더 상면에 형성시키기 위해 프리캐스트 바닥판에 통공의 전단포켓을 형성하고 이러한 전단포켓을 통해 프리스트레스트 콘크리트 거더의 상면에 돌출 형성된 스톨드 볼트 등의 전단연결재를 삽입하여 몰탈 등을 타설하여 일체화하게 된다. 그러나, 전단연결재를 프리스트레스트 콘크리트 거더의 상면에 돌출 연장시킴에 있어서 제작 시 오차 및 시공 시 오차에 의하여 한정적인 위치와 크기를 가지게 되는 전단포켓이 배치된 위치에 수용되지 않아 전단포켓 내부 편측에 치우쳐 배치되거나, 전단포켓 영역에 포함되지 못하는 등의 문제점이 발생되어, 전단연결재를 변형하거나, 극단적으로는 전단연결재를 제거하고, 별도의 앵커를 다시 시공하는 등의 현장 적용성의 문제가 공존하고 있었다. 본 발명에서는 상기와 같은 프리캐스트 바닥판 결합의 문제점을 인식하고, 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 개발하여 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더에 있어서, 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 아치형 하부플랜지; 및 상기 아치형 하부플랜지로부 터 상방으로 연장되어 기립되는 복부; 및 상기 복부 상단에는 상부플랜지;가 형성되며, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 내부에는 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 제1쉬스관;을 구비하고, 상기 제1쉬스관에

는 제1긴장재;가 삽입되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단 제1정착구;에 정착되되, 상기 제1정착구는 상기 제1쉬스관의 최상단보다 낮은 위치에 형성되며; , 상기 상부플랜지에는 상면 중앙에 종방향으로 함몰 형성되는 블록아웃부;가 형성되되, 상기 블록아웃부는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 종방향 단면 기준 상협하광의 형상으로 형성되며; , 상기 블록아웃부의 내면 양측에는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 내부 배근철근에 횡방향으로 일정간격 이격 결합되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 시 일부 매립되고 일부 노출되어 돌출된 형태로 형성되는 횡방향 앵커철근;을 포함하며, 상기 돌출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 체결되는 종방향 앵커철근;이 구비되며, 상기 종방향 앵커철근에 지지되되, 종방향 앵커철근과의 체결위치 이동이 가능한 후시공 전단연결재;가 형성되며, 상기 복부의 지점부에는 확폭부;가 형성되되, 상기 확폭부에는 이웃하는 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와의 연속화를 위한 강봉정착구;가 형성되는 것을 포함한다.

[0014] 또한, 상기 후시공 전단연결재는 하나 이상의 역방향 'w' 형상으로 형성되는 것을 더 포함한다.

[0015] 또한, 상기 후시공 전단연결재는 폴리아미드;로 제작되는 것을 더 포함한다.

[0016] 또한, 상기 강봉정착구에는 이웃하여 인접한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 지점부 복부를 관통하는 강봉;이 정착되는 것을 더 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 적용함으로써 프리캐스트 바닥판을 프리스트레스트 거더 상면에 안착시킴으로서 교량을 시공하기 위한 과정에서 발생하는 오차로 인해 거더 상면에 선 시공된 전단연결재가 설계 시 같은 조건으로 형성된 프리캐스트 바닥판의 전단포켓과 그 위치가 일치하지 않는 문제를 해결하기 위해 프리스트레스트 거더의 상면에 형성되는 전단연결재를 상기 프리캐스트 바닥판 안착 후 프리캐스트 바닥판에 형성된 전단포켓을 통해 삽입하여 프리스트레스트 거더 상면에 형성된 블록아웃부의 앵커철근에 결합하고, 몰탈을 타설함으로써, 종래의 선시공 전단연결재로 인해 발생하는 프리캐스트 콘크리트 바닥판과 프리스트레스트 거더의 연결부 오차 문제를 원천적으로 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더가 설치된 교량을 나타낸 사시도

도 2는 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 나타낸 도면

도 3은 쉬스관 배치구성을 나타내기 위해 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 제작 시 쉬스관 및 철근 배치를 나타낸 도면

도 4(a), 4(b)는 본 발명의 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 블록아웃부 및 횡방향 앵커철근 및 종방향 앵커철근을 나타낸 도면

도 5는 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 블록아웃부에 후시공 전단연결재 설치를 나타낸 도면

도 6은 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 확폭부 및 강봉정착구를 나타낸 도면

도 5(a), 5(b)는 본 발명의 교량 구조물(Br)의 캔틸레버용 프리캐스트 바닥판의 전단홀 및 강재앵커에 콘크리트 충전을 나타낸 도면

도 7 내지 10은 본 발명의 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 후 후시공 전단연결재와 프리캐스트 바닥판을 결합하여 교량 상부구조물 완성을 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서

다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0022] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] 후시공 전단연결재(180) 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)에 있어서, 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 아치형 하부플랜지(110) 및 상기 아치형 하부플랜지(110)로부터 상방으로 연장되어 기립되는 복부(120) 및 상기 복부 상단에는 상부플랜지(130)가 형성되며, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 내부에는 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 제1쉬스관(140)을 구비하고, 상기 제1쉬스관에는 제1긴장재가 삽입되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단 제1정착구(142)에 정착되며, 상기 제1정착구는 상기 제1쉬스관(140)의 최상단보다 낮은 위치에 형성되며, 상기 상부플랜지에는 상면 중앙에 종방향으로 함몰 형성되는 블록아웃부(150)가 형성되며, 상기 블록아웃부는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)의 종방향 단면 기준 상협하광의 형상으로 형성되며, 상기 블록아웃부(150)의 내면 양측에는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 내부 배근철근에 횡방향으로 일정간격 이격 결합되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 시 일부 매립되고 일부 노출되어 돌출된 형태로 형성되는 횡방향 앵커철근(160)을 포함하며, 상기 돌출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 체결되는 종방향 앵커철근(170)이 구비되며, 상기 종방향 앵커철근에 지지되며, 종방향 앵커철근(170)과의 체결위치 이동이 가능한 후시공 전단연결재(180)가 형성되며, 상기 복부(120)의 지점부에는 확폭부(190)가 형성되며, 상기 확폭부에는 이웃하는 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)와의 연속화를 위한 강봉정착구(191)가 형성되는 것을 포함하는 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 형성한다.
- [0024] 상기와 같은 구성을 형성하는 목적은 통상의 프리캐스트 바닥판의 적용 시 문제점을 개선하기 위한 것으로 프리캐스트 바닥판을 프리스트레스트 거더 상면에 안착시킴으로서 교량을 시공하기 위한 과정에서 발생하는 오차로 인해 거더 상면에 선 시공된 전단연결재가 설계 시 같은 조건으로 형성된 프리캐스트 바닥판의 전단포켓과 그 위치가 일치하지 않는다는 점에서 문제의 인식이 시작되었다.
- [0025] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 기본적으로 프리스트레스트 거더의 상면에 형성되는 전단연결재를 상기 프리캐스트 바닥판 안착 후 프리캐스트 바닥판에 형성된 전단포켓을 통해 삽입하여 프리스트레스트 거더 상면에 형성된 블록아웃부(150)의 앵커철근에 결합하고, 몰탈을 타설함으로써, 종래의 선시공 전단연결재로 인해 발생하는 프리캐스트 콘크리트 바닥판과 프리스트레스트 거더의 연결부 오차 문제를 원천적으로 해결할 수 있다. 이를 위해 본 발명에서는 거더의 구성을 프리스트레스트 콘크리트 거더로 형성하되, 장경간의 교량 구조를 형성하고 형하고 확보를 위해 상기 프리스트레스트 콘크리트 거더를 아치형으로 형성한다.
- [0026] 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더는 종방향 기준으로 상향 곡률을 이루는 형상이며, 거더 측면에서 볼 때 거더의 하부가 상향 곡률을 이루어 거더 중앙부가 낮고, 거더 단부가 점진적으로 두꺼워지는 형상으로 제작된다. 이러한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더는 상부플랜지(130), 복부(120), 하부플랜지의 기본적인 I형상의 PSC거더 구성을 형성하는데, 거더의 하부플랜지가 상향 곡률로 형성된 것으로 이해하면 된다.
- [0027] 또한, 본 발명의 특징부로 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100) 내부에 배치되는 긴장재의 형상이 종방향 기준으로 상향 곡률을 이루도록 배치될 수 있다. 상세하게 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 내부에는 긴장재가 배치되며, 종방향을 기준으로 상향 곡률을 이루는 제1쉬스관(140)을 구비하고, 상기 제1쉬스관에는 제1긴장재가 삽입되어 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단 제1정착구(142)에 정착된다. 이로써 상기 제1정착구는 상기 제1쉬스관(140)의 최상단보다 낮은 위치에 형성되며, 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100) 내부에는 상기 제1쉬스관의 상단으로 제2, 제3...제n 쉬스관이 배치되고, 그 내부에 제2, 제3...제n의 긴장재가 삽입 형성되어, 프리스트레스트 콘크리트 거더로서의 역할을 수행한다. 상기 제2, 제3...제n 쉬스관 및 제2, 제3...제n의 긴장재 구성은 거더의 길이, 폭, 높이 등에 따라 거더 내부에서 수평, 수직 등 다양한 방향으로 배치되고, 다양한 곡률을 형성할 수 있다. 상기와 같이 제1쉬스관을 상향 곡률을 이룸으로써 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 양단까지 긴장재의 긴장력 분포를 확대할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 상기 상부플랜지(130)에는 상면 중앙에 종방향으로 함몰 형성되는 블록아웃부(150)가 형성된다. 상기 블록아웃부는 앞서 설명한 후시공 전단연결재(180)의 결합을 위해 함

몰 형성된 것으로, 통상의 전단연결재가 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와 일체화 되기 위한 몰탈 타설 공간부 및 후시공 전단연결재의 안착 공간으로 이해하면 쉽다. 상기 블록아웃부(150)는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)의 종방향 단면 기준 상협하광의 형상으로 형성되며, 이는 후시공 전단연결재(180) 삽입 후 타설되는 몰탈과의 체결력 향상 및 이탈방지를 위한 형상한정으로서 상협하광의 사다리꼴 형상의 블록아웃부가 형성되는 것으로 이해하면 쉽다.

- [0029] 상기 블록아웃부(150)에 타설되는 몰탈은 초고강도 무수축 몰탈(Ultra-High Performance Concrete (UHPC))을 적용할 수 있다.
- [0030] 이는 상기 블록아웃부 및 후시공 전단연결재와 전단포켓이 형성된 프리캐스트 바닥판간의 결합의 신뢰성을 향상시키기 위한 것이다.
- [0031] 상기 블록아웃부(150)의 내면 양측에는 상기 후시공 전단연결재(180)의 체결 및 지지, 일체화를 위해 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 내부 배근철근에 횡방향으로 일정간격 이격 결합되며, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 형성 시 일부 매립되고 일부 노출되어 돌출된 형태로 형성되는 횡방향 앵커철근(160)을 포함한다. 상기 횡방향 앵커철근은 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)를 형성하기 위한 배근 철근으로부터 확장된 형태로 형성된 것이며, 향 후 연결될 후시공 전단연결재가 종래의 선시공 전단연결재와 같거나, 향상된 성능의 전단력을 구현할 수 있도록 하기 위해 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 구조제인 배근 철근으로부터 결합된 형태로 형성되며, 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 제작할 때 타설되는 콘크리트에 일부 매립되고, 일부는 상기 블록아웃부의 내면 양측에 돌출되는 형태로 형성되게 된다.
- [0032] 또한, 돌출된 상기 횡방향 앵커철근(160)에는 상기 후시공 전단연결재(180)가 삽입되어 이동이 가능하게 지지되는 종방향 앵커철근(170)이 체결될 수 있다. 상기 종방향 앵커철근은 복수개의 상기 횡방향 앵커철근에 지지되고, 상기 후시공 전단연결재의 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)의 길이방향으로 연속되어 형성된다. 상기 종방향 앵커철근(170)에는 종방향 앵커철근에 지지되며, 체결위치의 이동이 가능한 후시공 전단연결재(180)를 포함한다.
- [0033] 또한, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더는 이웃하는 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와 연속화를 위해 상기 복부(120)의 지점부에 확폭부(190)가 형성되고, 상기 확폭부에 강봉적착구가 형성된다. 상기 각각의 강봉적착구(191)에는 이웃하여 인접한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)의 지점부 복부를 관통하는 강봉이 인장 정착되어 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 연속화 할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 후시공 전단연결재(180)는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 상면에 바닥판 형성을 위해 배치되는 전단포켓이 형성된 프리캐스트 바닥판을 안착한 후에 상기 전단포켓을 통해 삽입하여 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)의 종방향 앵커철근(170)에 결합한 후 위치 이동 후 체결 시키는 것을 포함한다. 상기 후시공 전단연결재는 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 구성에 포함되는 것으로서 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더 상면에 바닥판 형성을 위해 배치되는 프리캐스트 바닥판, 상세하게 전단포켓이 형성된 프리캐스트 바닥판을 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100) 상면에 안착한 후에 상기 전단포켓을 통해 상기 후시공 전단연결재(180)를 삽입하여, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 종방향 앵커철근의 상면 또는 하면에 지지시키고, 상기 전단포켓 영역 내에서 적절한 위치에 이동 후 용접 등을 통해 상기 종방향 앵커철근(170)과 체결하는 것으로 위치를 정할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 후시공 전단연결재는 하나 이상의 역방향 'w'형상으로 형성되는 것을 포함하는데, 이는 종래의 스티드 형상의 전단연결재와 대비하여, 역방향 'w'형상의 루프형을 선택한 것으로 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 블록아웃부 공간에서 프리캐스트 바닥판의 전단포켓 내부공간 까지 지지되는 후시공 전단연결재의 전단력 지지성능의 신뢰성을 확보하고 하나 이상의 역방향 'w'형상을 구현하여 향 후 타설되는 몰탈과의 결합 단면적을 증가시켜, 상기 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더와 상기 전단포켓이 형성된 프리캐스트 바닥판과의 결합력을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 역방향 'w'형상의 후시공 전단연결재는 후시공이 가능하여 하나의 전단포켓 내 복수개가 설치되어 전단력 향상 확보를 용이하게 실시할 수 있다.
- [0036] 상기 후시공 전단연결재(180)는 강재로 제작될 수 있고, 부식에 의한 손상방지를위해 FRP(Fiber Reinforcement Polymer), MC나일론(Mono Cast Nylon)으로 제작될 수 있으며, UHMWPE, 폴리아미드(PA6), 폴리에틸렌(PE)등의 엔지니어링 플라스틱 재료로 제작될 수 있다.
- [0037] 다음으로 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)를 제작하기 위한 제작방법에 있어서, 거푸집구조체의 설치위치를 평탄하게 형성하는 단계 및 상기 거푸집구조체의 설치위치에 거푸집

지지벤트를 형성하는 단계 및 상기 거푸집 지지벤트 상에 지지되며, 상향 곡률을 이루는 바닥 거푸집판을 형성하는 단계 및 상기 바닥 거푸집판 양측에 제1쉬스관(140) 관통구가 타공된 단부 거푸집판을 결합하는 단계 및 상기 단부 거푸집판 및 상기 바닥 거푸집판 사이 영역에 철근 및 제1쉬스관을 배치하는 단계 및 상기 단부 거푸집판의 양측면에 복부 거푸집판을 형성하는 단계 및 상기 복부 거푸집판 형성단계 이후 거푸집구조체의 상면 일부 영역에 종방향으로 블록아웃 형성을 위한 블록아웃부 거푸집판을 형성하는 단계 및 상기 블록아웃부 형성단계 이후 배근된 상기 철근의 상단부에 연결되고, 상기 블록아웃부 거푸집판의 횡방향 내측면을 관통하여 노출되도록 횡방향 앵커철근을 설치하는 단계 및 상기 거푸집구조체 내부에 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계 및 상기 거푸집구조체를 탈형하는 단계 및 상기 거푸집구조체 탈형 후 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 상면에 노출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 종방향 앵커철근을 체결하는 단계를 포함한다.

[0038] 또한, 상기 제1쉬스관은 상향 곡률을 이루는 바닥 거푸집판과 동일한 방향의 곡률로 배치되는 것을 더 포함한다. 이로써 상기 단부 거푸집판에 형성된 상기 제1쉬스관 관통구는 상기 제1쉬스관의 최상단보다 낮은 위치에 형성된다.

[0039] 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더를 제작하기 위한 제작방법으로 우선, 거푸집구조체의 설치위치를 평탄하게 형성한다. 이는 거더 제작환경에 기인한 것으로 공장제작뿐만 아니라 육상의 교량 또는 해안 또는 해상 등 시공 현장에서 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더(100)를 제작하기 위한 제작장을 형성할 때 가장 기초가 되는 지지벤트를 안정적으로 설치하기 위함이다.

[0040] 이후 상기 위치에 거푸집구조체의 지지를 위한 거푸집 지지벤트를 형성하는데, 상기 거푸집 지지벤트 상부에 형성되는 상향 곡률을 이루는 바닥 거푸집판의 곡률 형상에 맞게 동일한 곡률로 거푸집 지지벤트를 설치한다.

[0041] 이후 상부에 바닥 거푸집판을 형성하고, 상기 바닥 거푸집판 양측에 단부 거푸집판을 기립하여 배치하되, 제1쉬스관이 관통되는 관통구를 타공하여 형성할 수 있고, 경우에 따라 제1쉬스관 관통구가 형성된 단부 거푸집판 상단으로 제2, 제3...제n 쉬스관 관통구를 형성할 수 있다. 이렇게 형성된 단부 거푸집판 및 바닥 거푸집판 사이 영역에 철근 및 제1쉬스관을 배치하고, 상기 단부 거푸집판 및 상기 바닥 거푸집판과 맞닿도록 상기 단부 거푸집판의 양측면에 복부 거푸집판을 형성한다. 상기 복부 거푸집판을 형성한 후 상기 거푸집구조체의 상면에 종방향으로 일부 영역을 폐쇄하여 함몰되는 형상으로 블록아웃을 형성하기 위해 블록아웃부 거푸집판을 형성한다. 상기 블록아웃부 거푸집판의 형성 후 거푸집구조체 내에 배근된 상기 철근의 상단부에 횡방향으로 일정간격 이격되도록 복수개의 횡방향 앵커철근을 연결하고, 상기 블록아웃부 거푸집판의 횡방향 내측면을 관통하여 노출되도록 횡방향 앵커철근을 설치한다. 이후 상기 거푸집구조체 상면의 블록아웃부 거푸집판에 의해 일부 폐쇄된 영역 외 공간을 통해 거푸집구조체 내부에 콘크리트를 타설하여 양생한다. 상기 양생과정 이후 거푸집구조체 전체를 탈형하고, 상단에 노출된 횡방향 앵커철근에 종방향으로 종방향 앵커철근을 체결하는 것을 통해 후시공 전단연결재 결합이 가능한 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더의 제작방법이 완료된다.

[0042] 또한, 상기 제1쉬스관을 배치하는 단계에서는 상향 곡률을 이루는 바닥 거푸집판과 동일한 방향의 곡률로 상기 제1쉬스관을 배치하여 상기 단부 거푸집판에 형성된 상기 제1쉬스관 관통구는 상기 제1쉬스관의 최상단보다 낮은 위치에 형성되도록 하는 것을 포함한다.

부호의 설명

[0044] Br : 교량 구조물

100 : 아치형 프리스트레스트 콘크리트 거더

110 : 아치형 하부플랜지

120 : 복부

130 : 상부플랜지

140 : 제1쉬스관

141 : 제1긴장재

142 : 제1정착구

150 : 블록아웃부

160 : 횡방향 앵커철근

170 : 종방향 앵커철근

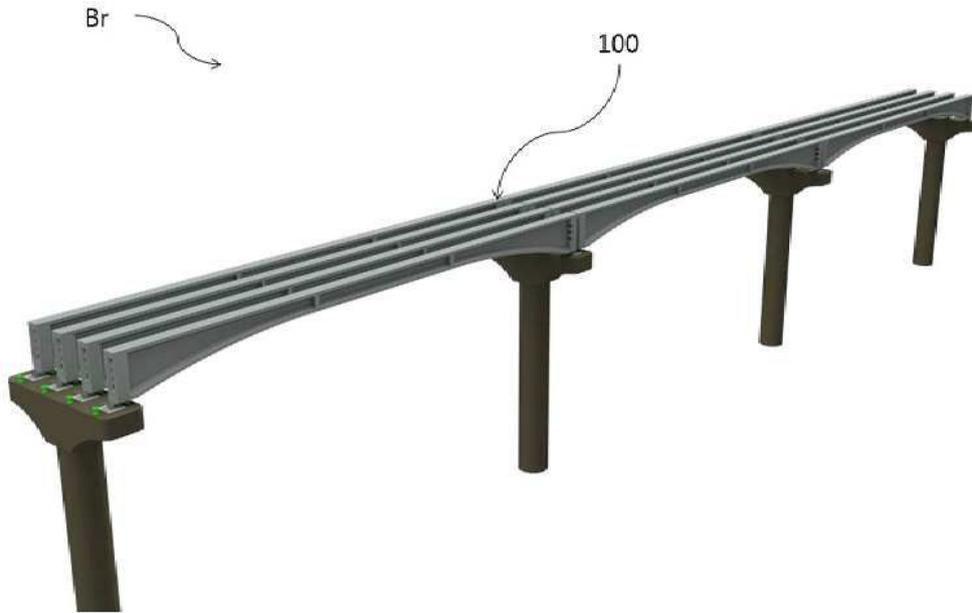
180 : 후시공 전단연결재

190 : 확폭부

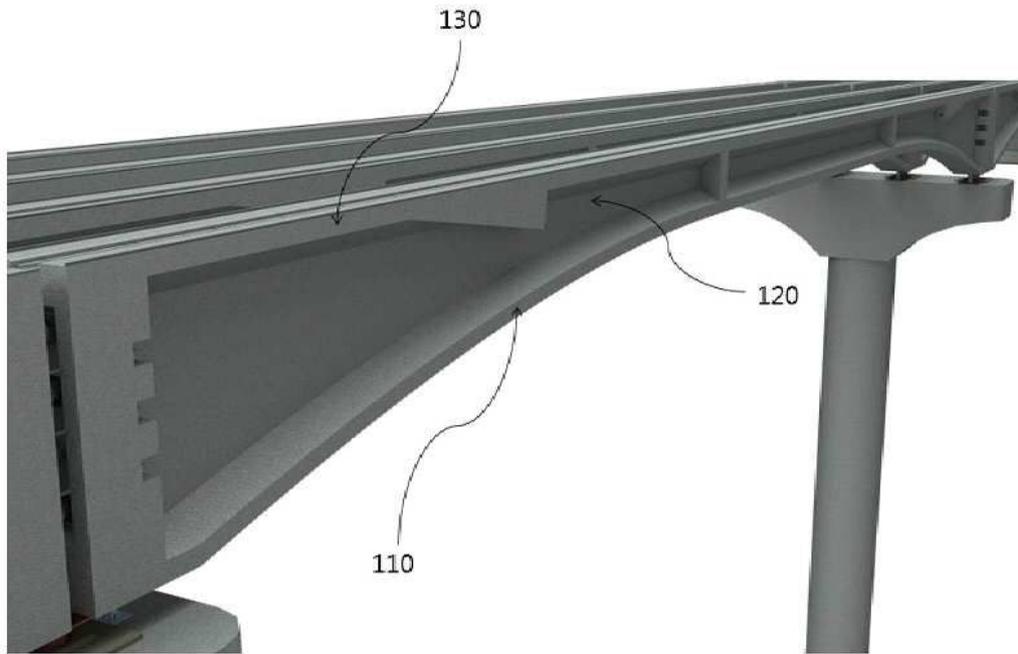
191 : 강봉정착구

도면

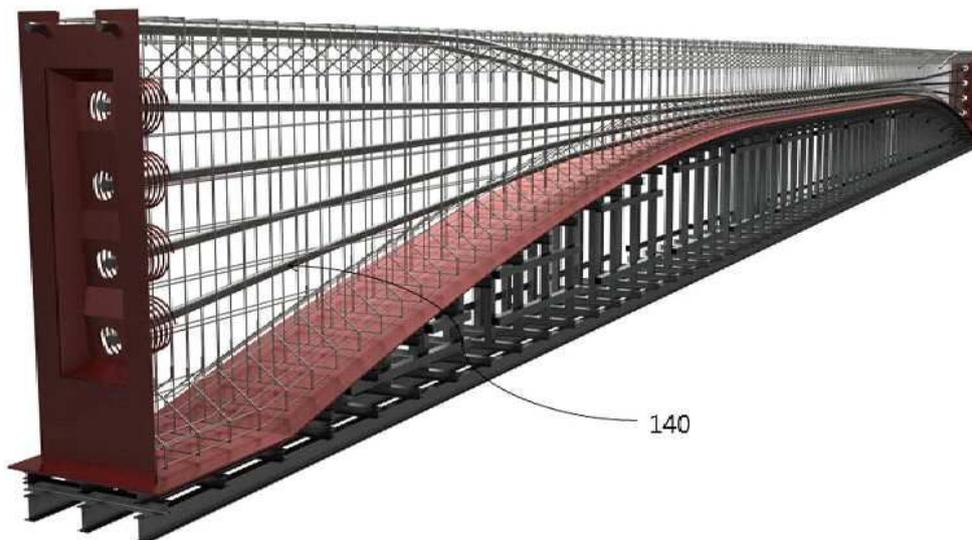
도면1



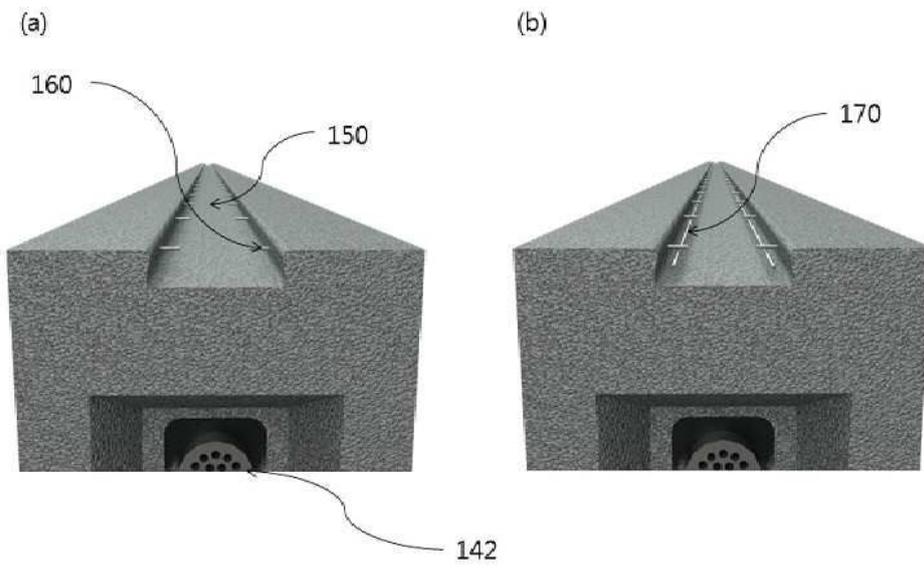
도면2



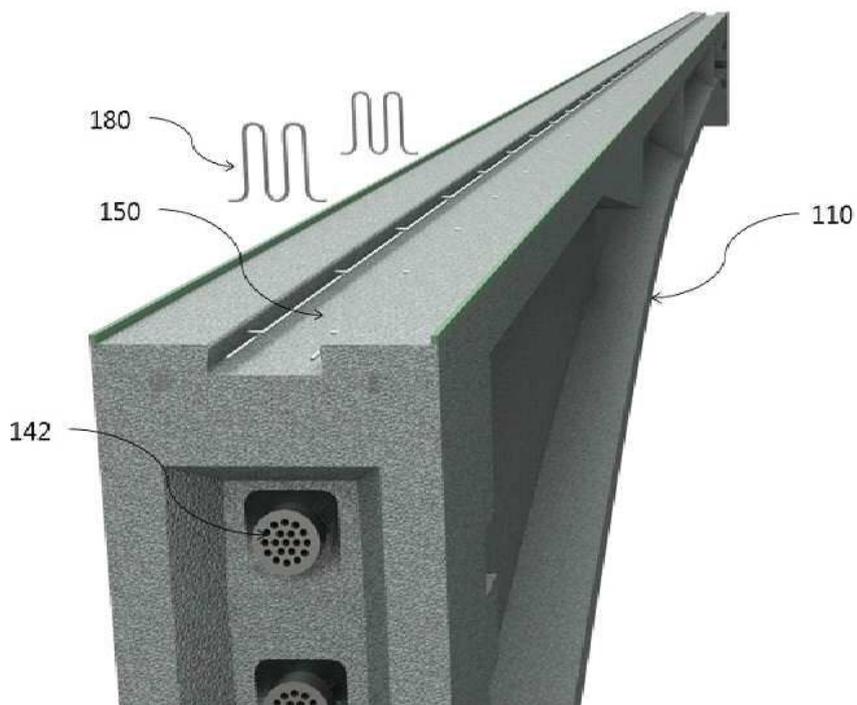
도면3



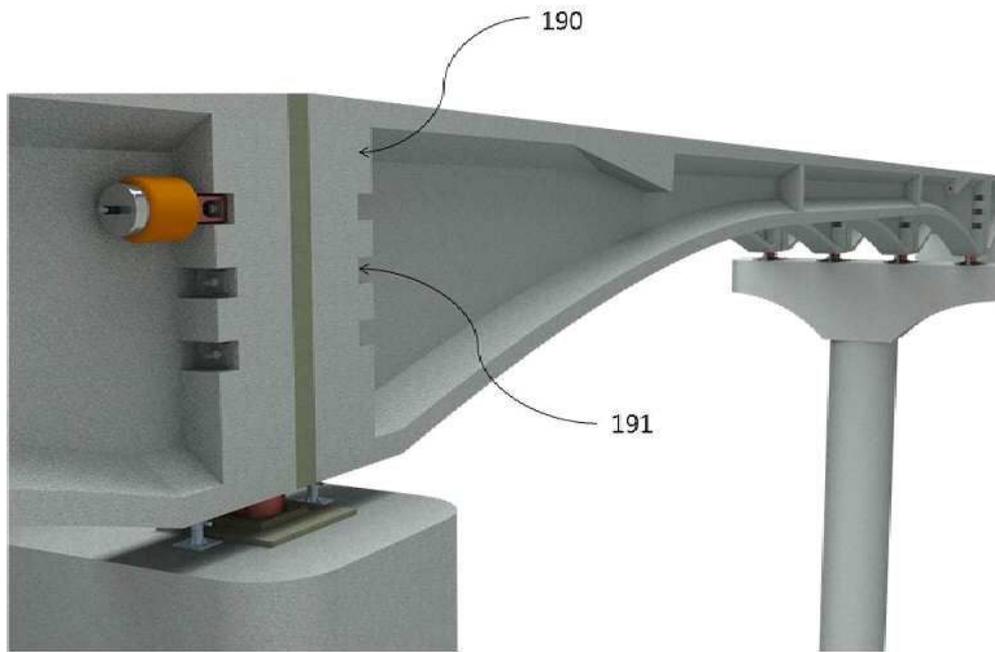
도면4



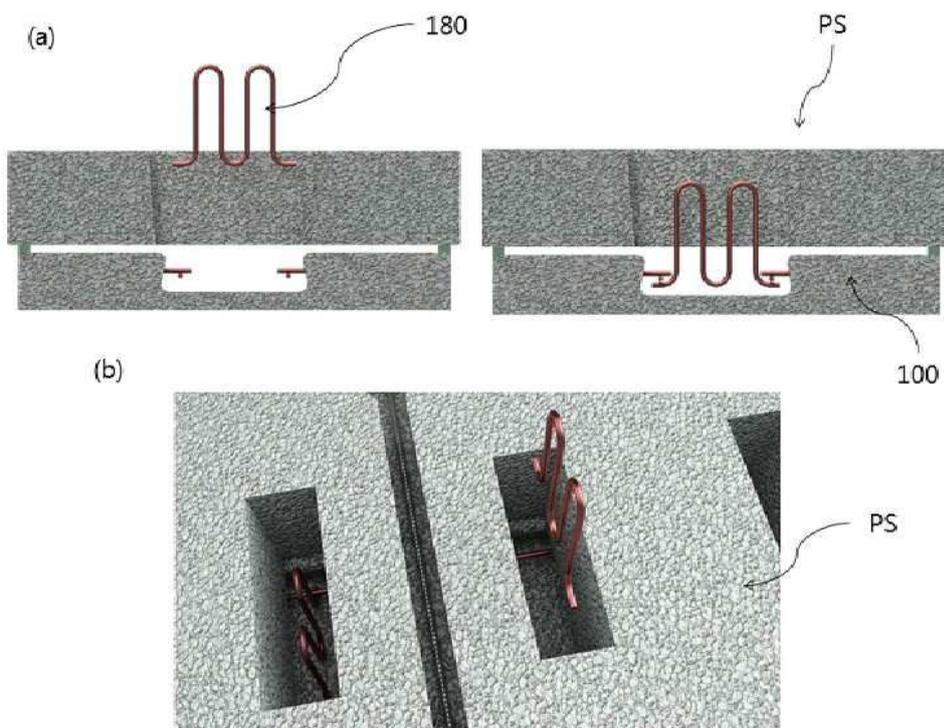
도면5



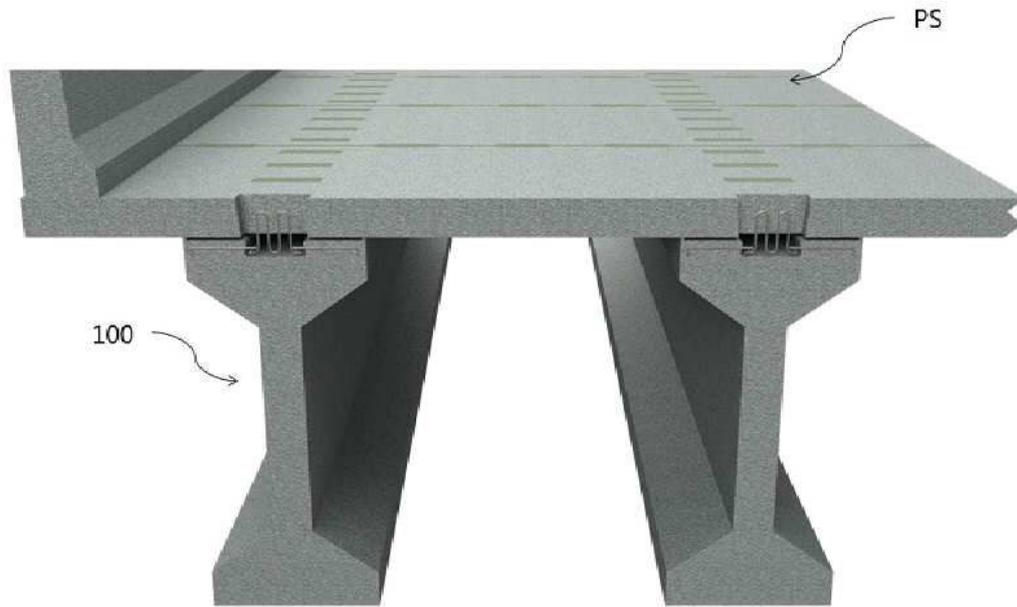
도면6



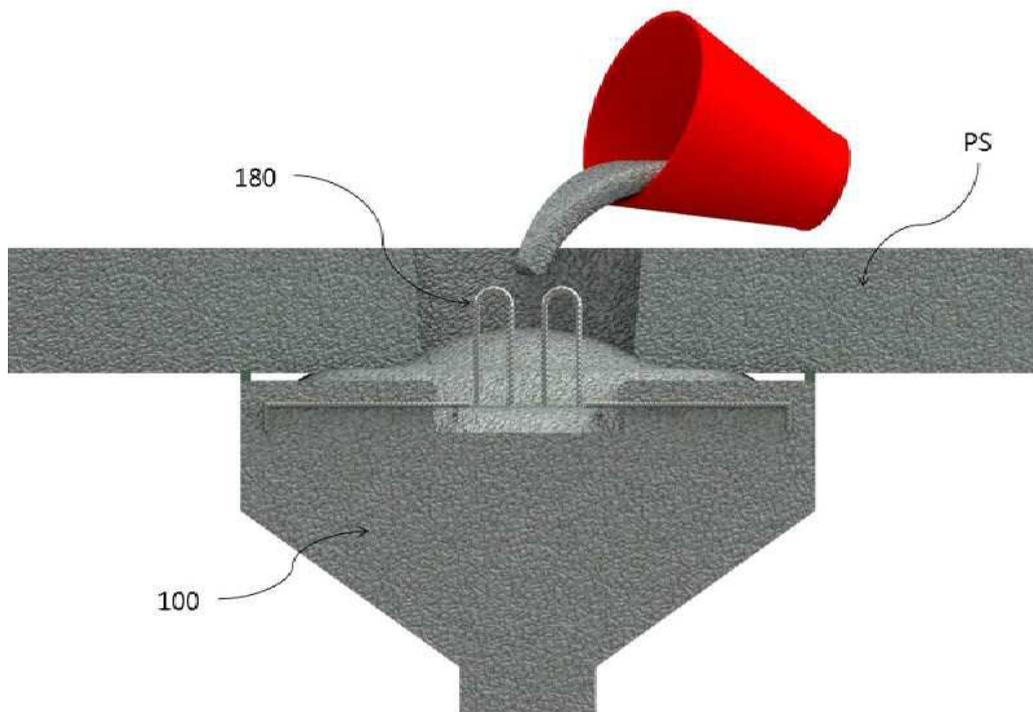
도면7



도면8



도면9



도면10

