



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월07일
 (11) 등록번호 10-1357637
 (24) 등록일자 2014년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 19/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0142777
 (22) 출원일자 2011년12월26일
 심사청구일자 2011년12월26일
 (65) 공개번호 10-2013-0074627
 (43) 공개일자 2013년07월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP02084897 U*
 JP2004293232 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 스펙엔지니어링와이엔피
 서울특별시 서초구 양재천로 73, 5층 (양재동, 광
 익빌딩)
 (72) 발명자
 윤정현
 경기도 용인시 기흥구 영덕동 흥덕마을 10단지 동
 원아파트 1005동 202호
 사재영
 인천광역시 남동구 성리로35번길 20-14, 2동 508
 호 (구월동, 우정개나리아파트)
 (74) 대리인
 송세근

전체 청구항 수 : 총 4 항

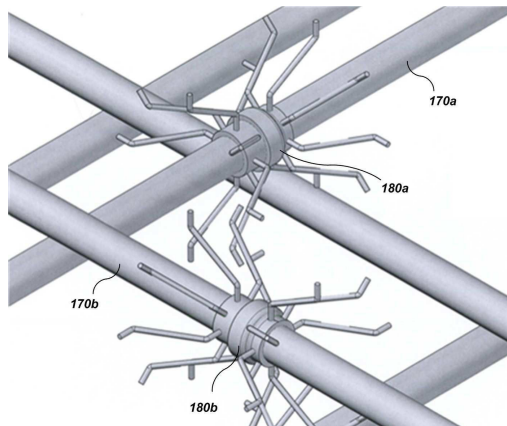
심사관 : 현재용

(54) 발명의 명칭 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재

(57) 요약

직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결시키는 수평 전단 연결재를 사용하여, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 용이하게 전단 연결시킴으로써, 콘크리트 구조물과의 부착력 및 시공성을 향상시킬 수 있는, 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재가 제공된다. 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재는, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 전단 연결시키는 수평 전단 연결재에 있어서, 복수의 제1 철근이 형성된 제1 원형 파이프; 및 제1 원형 파이프와 상이한 직경을 갖고, 복수의 제2 철근이 형성된 제2 원형 파이프를 포함하되, 직경이 서로 다른 제1 및 제2 원형 파이프는 암수가 서로 맞물리도록 연결되고, 제1 및 제2 철근은 각각 콘크리트 구조물과의 부착이 용이하도록 암수의 제1 및 제2 원형 파이프에 돌출 용접되어 전단 저항을 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도11b



특허청구의 범위

청구항 1

프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 전단 연결시키는 수평 전단 연결재에 있어서,

복수의 제1 철근이 형성된 제1 원형 파이프; 및 상기 제1 원형 파이프와 상이한 직경을 갖고, 복수의 제2 철근이 형성된 제2 원형 파이프를 포함하되, 상기 직경이 서로 다른 제1 및 제2 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결되고, 상기 제1 및 제2 철근은 각각 콘크리트 구조물과의 부착이 용이하도록 상기 암수의 제1 및 제2 원형 파이프에 돌출 용접되어 전단 저항을 가지며,

상기 수평 전단 연결재는 레벨 조정용 기초부 유닛과 기초부 프리캐스트 콘크리트의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공하며,

상기 수평 전단 연결재는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛과 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트를 측면 방향에서 연결하는 기초부 쉬스관 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 또는 제2 원형 파이프에 미리 삽입되는 고무링을 추가로 포함하며,

상기 고무링은 상기 기초부 쉬스관의 그라우팅 작업시, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트 사이로 흐르는 그라우팅재를 차단하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수평 전단 연결재는 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수평 전단 연결재는 상기 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트를 측면 방향에서 연결하는 코핑부 쉬스관 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 프리캐스트 콘크리트 교각에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 전단 연결시키는 수평 전단 연결재(Horizontal Shear Connector)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현장 콘크리트 타설로 시공되는 교량은 공사기간이 늘어나고, 환경 문제 등을 발생시키기 때문에, 근래에는 이

러한 시공 방법이 줄어들고 있고, 그 대안으로서 미리 성형된 세그먼트를 현장에서 조립식으로 시공하는 급속 시공 방법이 많이 이용되고 있다.

- [0003] 예를 들면, 도심지 등과 같이 신속한 시공이 필요한 장소에서 교량을 시공할 경우, 이러한 급속 시공 방법은 교각을 몇 개의 세그먼트로 분할하여 이를 현장에서 조립하기 때문에 교량의 전체적인 공사 기간을 단축시킬 수 있을 뿐 아니라 환경 문제 등을 최소화할 수 있다.
- [0004] 이와 같이 기제작된 세그먼트를 조립할 경우, 세그먼트들 사이에 존재하는 불연속면에서의 전단 연결을 위해서는 전단키를 설치하고, 기계적인 맞물림에 의해 전단 저항이 발휘되어야 한다. 예를 들면, 프리캐스트 콘크리트 세그먼트의 경우, 이러한 전단키는 세그먼트 제작시 세그먼트의 일측에 돌출부 형태로 형성된다. 그런데 이러한 세그먼트의 일측에 돌출된 형태의 전단키를 제작하는 경우, 거푸집을 탈형할 때, 사소한 부주의로 인하여 전단키가 부러지는 현상이 쉽게 발생할 수 있다. 특히, 전단키의 크기가 작고 그 돌출 길이가 클수록 세그먼트 제작 과정에서 전단키의 부러짐 현상이 발생하기 쉽다. 또한, 거푸집의 전단키 형성 부분 내에 콘크리트가 제대로 채워지지 않아 거푸집을 탈형하였을 때, 세그먼트에 전단키가 원하는 형태로 형성되지 않는 경우가 종종 발생한다.
- [0005] 또한, 이웃하는 세그먼트들에 긴장재를 연속적으로 배치할 경우, 세그먼트들 간의 불연속면을 통해서 누수가 발생할 가능성이 있다. 이러한 세그먼트간의 불연속면, 즉, 세그먼트의 접합면에서 발생하는 긴장재 설치공에서의 누수는 긴장재의 부식을 유발할 수 있고, 이에 따라 긴장재의 손상을 가져옴으로써, 구조물의 붕괴 등과 같이 구조물 전체에 심각한 문제를 유발할 수 있다.
- [0006] 한편, 관련 기술로서, 대한민국 등록특허번호 제10-1039656호에는 "강재 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각 및 이의 시공 방법"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0007] 도 1은 종래의 기술에 따른 강재 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각을 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에서 교각 기초부의 구성을 나타낸 사시도이다.
- [0008] 도 1을 참조하면, 종래의 기술에 따른 강재 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각(10)은, 교각 기초부(11), 프리캐스트 콘크리트 세그먼트(12a, 12b, 12c, 12d)로 적층 조립된 교각 기둥부 및 교각 코핑부(13)를 포함한다.
- [0009] 교각 기초부(11)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 통상적으로 현장에서 타설되고, 상단부에 전단 연결을 위한 복수의 전단 연결재(25)가 삽입되어 상기 전단 연결재(25)가 상면으로 돌출 형성된다.
- [0010] 이러한 교각 기초부(11)는 복수의 기초용 쉬스관 및 교각 길이만큼 연장 형성되어 기초용 쉬스관에 삽입되는 강선(24)을 구비하며, 전단 연결재(25)의 내외측으로 상면에 세그먼트용 요홈(21)이 형성된다. 이때, 상기 세그먼트용 요홈(21)은 그 면이 무수축 몰탈의 부착이 용이하도록 칩핑(Chipping)되고, 상기 요홈(21)에 수평 유지 및 무수축 몰탈 충전의 누수 방지를 위한 고무 패드(22)가 삽입 설치된다. 이때, 기초용 쉬스관의 끝단에는 강선(24)을 정착시키기 위한 정착구가 연결 설치된다. 또한, 교각 기초부(11)의 상면 모서리는 다짐 장비 등에 의한 파손을 차단하기 위하여 모따기부(23)가 형성될 수 있다.
- [0011] 종래의 기술에 따른 강재 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각에 따르면, 교각 기초(11) 및 세그먼트(12a~12d)에 부분적으로 짧은 길이의 강재 덕트를 이용한 전단 연결재를 설치함으로써, 공사비 상승을 방지하고, 세그먼트(12a~12d)와 교각 기초(11)와의 연결을 용이하게 하며, 접합부의 전단 파괴를 방지할 수 있다. 또한, 강선과 쉬스관 사이에 강선의 자립을 위한 강선 지지용 강관을 삽입함으로써 세그먼트 적층시에 강선 지지용 강관에 의해 강선이 직립하도록 함으로써, 시공성을 향상시키고 시공 기간을 단축시킬 수 있다.
- [0012] 한편, 교각 기둥부에 사용되는 세그먼트를 교각 기초부와 연결시키는 경우, 교각 기초부에 별도로 세그먼트와 연결되는 전단부를 형성하여야 한다. 하지만, 교각 기초부의 경우, 현장에서 타설되기 때문에 전단부를 형성하는 것이 용이하지 않고, 이로 인해 공사 기간이 길어지는 문제점이 있었다.
- [0013] 전술한 문제점을 해결하기 위한 종래 기술로서, 대한민국 등록특허번호 제10-952207호에는 "프리캐스트 교각과 기초의 연결 구조 및 연결 시공방법"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0014] 도 3은 종래의 기술에 따른 교량용 프리캐스트 기초부에서 U자형 쉬스관이 적용된 것을 나타내는 단면도이다.

- [0015] 도 3을 참조하면, 종래의 기술에 따른 교량용 프리캐스트 기초부에서, 프리캐스트 부재(30)는 상면에 전단부(31)가 돌출 형성되고, 원기둥 형태 또는 육면체 형태로 형성되며, 횡방향으로 복수의 철근(32)을 다단으로 배근하고, 각각의 철근(32) 양단에 커플러(33)를 결합한 후, 커플러(33)가 측면으로 노출되도록 콘크리트를 타설하여 제작한다.
- [0016] 이때, 프리캐스트 부재(30)는 교각 기둥부의 긴장을 위한 종방향 쉬스관, 교각 길이만큼 연장 형성되어 종방향 쉬스관에 삽입되는 종방향 긴장재(42) 및 종방향 긴장재를 정착시키기 위한 정착구를 구비한다. 이때, 프리캐스트 부재(30)는 교각 기둥부의 긴장을 위한 U자형 쉬스관(41)만을 구비할 수도 있다.
- [0017] 여기서, 철근(32)은 커플러(33)의 설치에 간섭이 없고, 종방향 쉬스관, 종방향 긴장재 및 정착구와의 간섭이 없는 간격으로 설치된다. 또한, 프리캐스트 부재(30)는 종방향으로 철근을 추가적으로 배근할 수도 있다.
- [0018] 종래의 기술에 따른 교량용 프리캐스트 기초부에 따르면, 전단부가 일체로 형성되도록 기제작된 프리캐스트 부재를 지반에 설치한 후, 프리캐스트 부재와 연계되도록 그 측면에 기초부 나머지 부분을 현장 타설한다.
- [0019] 그러나 종래의 기술에 따른 교량용 프리캐스트 기초부의 경우, 전단부가 일체로 형성되도록 기제작된 프리캐스트 부재를 지반에 설치하지만, 기초부 및 코핑부의 횡방향 전단재인 수평 전단 연결재를 사용하지 않고 있거나, 또는 이러한 수평 전단 연결재를 사용할 경우에도 콘크리트 구조물과의 부착력이 낮고 시공성이 떨어진다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0020] (특허문헌 0001) 1) 대한민국 등록특허번호 제10-1039656호(출원일: 2008년 6월 24일), 발명의 명칭: "강재 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각 및 이의 시공 방법"
- (특허문헌 0002) 2) 대한민국 등록특허번호 제10-952207호(출원일: 2008년 5월 14일), 발명의 명칭: "프리캐스트 교각과 기초의 연결 구조 및 연결 시공방법"
- (특허문헌 0003) 3) 대한민국 등록특허번호 제10-920204호(출원일: 2008년 9월 12일), 발명의 명칭: "교량용 프리캐스트 기초부의 시공 방법"
- (특허문헌 0004) 4) 대한민국 등록특허번호 제10-1029042호(출원일: 2008년 7월 21일), 발명의 명칭: "쉬스관을 이용한 프리캐스트 기둥유닛을 이용한 기둥구조물 시공방법"
- (특허문헌 0005) 5) 대한민국 공개특허번호 제2005-117733호(공개일: 2005년 12월 15일), 발명의 명칭: "프리캐스트 콘크리트 거푸집을 이용한 합성 중공 교각구조물 및 그 시공방법"
- (특허문헌 0006) 6) 대한민국 등록특허번호 제10-971003호(출원일: 2009년 4월 9일), 발명의 명칭: "매치 캐스팅용 거푸집 및 이를 이용한 조립식 프리캐스트 교각의 시공방법"
- (특허문헌 0007) 7) 대한민국 공개특허번호 제2010-66856호(공개일: 2010년 6월 18일), 발명의 명칭: "급속시공이 가능한 조립식 합성형 프리캐스트 교각 및 그 시공방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결시키는 수평 전단 연결재를 사용하여, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 용이하게 전단 연결시킴으로써, 콘크리트 구조물과의 부착력 및 시공성을 향상시킬 수 있는, 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0022] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재는, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 전단 연결시키는 수평 전단 연결재에

있어서, 복수의 제1 철근이 형성된 제1 원형 파이프; 및 상기 제1 원형 파이프와 상이한 직경을 갖고, 복수의 제2 철근이 형성된 제2 원형 파이프를 포함하되, 상기 직경이 서로 다른 제1 및 제2 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결되고, 상기 제1 및 제2 철근은 각각 콘크리트 구조물과의 부착이 용이하도록 상기 암수의 제1 및 제2 원형 파이프에 돌출 용접되어 전단 저항을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0023] 여기서, 상기 수평 전단 연결재는 레벨 조정용 기초부 유닛과 기초부 프리캐스트 콘크리트의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 여기서, 상기 수평 전단 연결재는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛과 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트를 측면 방향에서 연결하는 기초부 쉬스관 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재는, 상기 제1 또는 제2 원형 파이프에 미리 삽입되는 고무링을 추가로 포함하며, 상기 고무링은 상기 기초부 쉬스관의 그라우팅 작업시, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트 사이로 흐르는 그라우팅재를 차단하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 여기서, 상기 수평 전단 연결재는 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 여기서, 상기 수평 전단 연결재는 상기 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트를 측면 방향에서 연결하는 코핑부 쉬스관 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따르면, 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결시키는 수평 전단 연결재를 사용하여, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 용이하게 전단 연결시킴으로써, 콘크리트 구조물과의 부착력 및 시공성을 향상시킬 수 있다.

[0029] 본 발명에 따르면, U형 쉬스관을 레벨 조정용 기초부 유닛에 배치함으로써, 레벨 조정용 기초부 유닛에 정착구를 형성하지 않고 또한 강연선을 미리 삽입하지 않아도 되므로, 프리캐스트 콘크리트 교각의 시공성 및 경제성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 기술에 따른 강제 덕트 및 강관을 구비하는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트로 조립된 PSC 교각을 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1에서 교각 기초부의 구성을 나타낸 사시도이다.

도 3은 종래의 기술에 따른 교각용 프리캐스트 기초부에서 U자형 쉬스관이 적용된 것을 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각을 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각을 나타내는 사시도이다.

도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기초부를 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 레벨 조정 볼트의 단면도 및 사시도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 U형 쉬스관을 긴장 및 정착시키는 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 9a 및 도 9b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 U형 쉬스관의 단면도 및 사시도이다.

도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 수직 전단 연결재의 단면도 및 사시도이다.

도 11a 및 도 11b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재의

사시도이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기둥부를 예시하는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 코핑부를 예시하는 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각 시공 방법의 동작흐름도이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각 시공 방법에서 구체적인 기초부 형성 과정을 나타내는 동작흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0032] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각을 나타내는 단면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각을 나타내는 사시도이다.
- [0034] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각은, 크게, 기초부(100), 기둥부(300) 및 코핑부(400)를 포함하며, 상기 기초부(100)에 U형 쉬스관(200)이 안착되고 상기 U형 쉬스관(200)을 통해 상기 기초부(100) 및 상기 기둥부(300)가 연결된다.
- [0035] 기초부(100)는 기초부 레벨 패널(110), 레벨 조정용 기초부 유닛(120), 기초부 프리캐스트 콘크리트(130), 기초부 확장 패널(140), 레벨 조정부재(150), 스페너(160), 기초부 쉬스관(170a, 170b), 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b) 및 기초부 측면 정착구(190)를 포함한다.
- [0036] 상기 기초부 레벨 패널(110)은 터파기 상부에 복수개 형성될 수 있다. 상기 복수의 기초부 레벨 패널(110)은 그 측면에 패널 연결용 철근이 돌출 형성되고, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120), 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 레벨링 작업을 수행한 후, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 상부에 형성된 몰탈 주입구를 통해 각각 몰탈을 충전하여 상기 연결용 철근이 상기 복수의 기초부 레벨 패널(110)을 각각 연결하게 된다. 이때, 상기 몰탈 주입구는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 평면 중앙에 높이 방향으로 관통하도록 형성되어 상기 몰탈이 충전된다.
- [0037] 레벨 조정용 기초부 유닛(120)은 양측면의 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)까지 연결되는 쉬스관(170a, 170b)을 구비하며, 상기 쉬스관(170a, 170b)은 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 형성된 쉬스관과 연결되어 기초부 강연선(510)을 관통시킬 수 있다. 이때, 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 형성된 쉬스관은 일측이 상기 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)에서 타측이 기초부 정착구(190)까지 연장되도록 형성된다.
- [0038] 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에 형성되고, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 조립되어 기초부(100)를 형성하게 된다.
- [0039] 기초부 확장 패널(140)은 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 하부에 배치되고, 상기 레벨 조정부재(150)에 의해 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 레벨 및 높이가 조정된다.
- [0040] 레벨 조정부재(150)는, 예를 들면, 레벨 조정용 볼트로서, 볼트 머리부 및 너트부로 이루어질 수 있다. 상기 레벨 조정용 볼트(150)는 볼트 머리부와 너트로 구성되고, 상기 볼트 머리부는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기초부 레벨 패널(110) 사이 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)와 상기 기초부 확장 패널(140) 사이에 위치하며, 상기 너트는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트

(130) 내에 각각 철근으로 용접하여 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 각각 삽입하여 일체화시키고, 이에 따라 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 레벨 및 높이는 상기 스페너(160)를 사용하여 측면에서 볼트 머리부를 돌려 조정할 수 있다.

- [0041] 또한, U형 쉬스관(200)은, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수 개 형성되며, 상기 복수의 U형 쉬스관(200)은 각각 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 서로 간섭 없이 배치되어, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310)와 연결된다. 이때, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310)는 이웃하는 기둥부 프리캐스트 콘크리트(320)가 적층될 수 있다.
- [0042] 또한, 기둥부(300)는 제1 및 제2 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320), 기둥부 종방향 쉬스관(330) 및 원주 방향 연결부재를 포함한다.
- [0043] 제1 및 제2 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)는 각각 세그먼트로서, 상기 세그먼트의 상면에 접촉제를 도포한 후, 이웃하는 세그먼트를 적층함으로써, 기둥부(200)를 형성할 수 있다.
- [0044] 이때, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)는 상단 및 하단의 기둥부 수직 전단 연결재(210, 220)까지 연장되는 기둥부 종방향 쉬스관(330)을 구비하며, 상기 기둥부 종방향 쉬스관(330)은 상기 기둥부 강연선(520)이 관통되도록 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 배치된 복수의 U형 쉬스관(200)과 연결된다.
- [0045] 만일, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 직경이 기준 직경보다 큰 경우, 길이 방향으로 분할하여 운반하고, 현장 시공시 원주방향 연결장치로 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 연결한 후 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 적층하여 기둥부(200)를 형성할 수 있다.
- [0046] 여기서, 상기 원주 방향 연결장치는 상기 분할된 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 원주 방향으로 연결하는 보강 구조물과 연결볼트를 포함하고, 상기 보강 구조물과 연결볼트는 연결부에 구조물 보강을 위해 단면을 크게 형성하고, 상기 연결볼트의 체결은 상기 연결볼트의 길이에 의해 간섭받지 않는 7도 내지 12도의 각도로 조정하여 설치할 수 있다.
- [0047] 만일, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 직경이 기준 직경(D), 예를 들면, 2.5m보다 작을 경우, 길이 방향 분할을 하지 않고 원형 그대로 제작하여 적층하여 기둥부(200)를 형성할 수 있다.
- [0048] 또한, 코핑부(400)는 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410), 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420), 코핑부 횡방향 쉬스관(430), 코핑부 수평 전단 연결재(440), 코핑부 측면 정착구(450), 코핑부 상단 정착구(460) 및 코핑부 종방향 쉬스관(470)을 포함한다.
- [0049] 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420)는 최상단의 기둥부 프리캐스트 콘크리트(320) 상면에서 현장 타설되거나 또는 프리캐스트로 기제작되어 상기 최상단의 기둥부 프리캐스트 콘크리트의 상면(320)에 적층된다.
- [0050] 상기 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)는 상기 기둥부 수직 전단 연결재(220)로부터 코핑부 상단 정착구(450)까지 연장되는 코핑부 종방향 쉬스관(470)을 구비하며, 상기 코핑부 종방향 쉬스관(470)은 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 기둥부 종방향 쉬스관(330)과 연결되어 상기 기둥부 강연선(520)이 관통될 수 있다. 또한, 상기 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)는 좌우 측면의 코핑부 수평 전단 연결재(440)까지 연장되는 코핑부 횡방향 쉬스관(430)을 구비하며, 상기 코핑부 횡방향 쉬스관(430)은 상기 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420)에 형성된 쉬스관에 연결되어 상기 코핑부 강연선(530)이 관통될 수 있다. 이때, 상기 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420)에 형성된 쉬스관은 상기 코핑부 수평 전단 연결재에서 상기 코핑부 측면 정착구까지 연장된다.
- [0051] 또한, 상기 기초부(100) 및 상기 기둥부(300) 사이에는 드레인 피트(Drain Pit: 620)가 형성될 수 있고, 또한, 상기 코핑부(400) 상부에는 EL 조정용 슈(Shoe) 블록(630) 및 EL 미세 조정용 몰탈(640)이 형성될 수 있다.
- [0052] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각의 경우, 강봉으로 구조물 연결하면 터파기 선으로 인한 간섭이 발생할 우려가 있으므로 강연선으로 연결하는 것이 바람직하다. 또한, 긴장재는 순차적 긴장되며, 먼저 50%의 긴장력을 도입한 후, 최종적으로 50%의 긴장력을 도입한다.
- [0053] 한편, 도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기초부를 나타내는 평면도 및 단면도이다.
- [0054] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기초부(100)는, 도 6a 및

도 6b에 도시된 바와 같이, 중앙 부분에 기둥부(300)와 결합하기 위한 레벨 조정용 기초부 유닛(120)이 배치되고, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 U형 쉬스관(200)이 배치된다.

- [0055] 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 하면에는 기초부 레벨 패널(110)이 형성되어 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 레벨 조정부재(150)에 의해 높이 및 레벨이 조정된다. 이때, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에는 기초부 쉬스관(170a, 170b) 및 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)가 서로 직교되는 방향으로 각각 설치된다. 또한, 기초부 측면 정착구(190)에 의해 기초부 쉬스관(170a, 170b)이 서로 연결되며, 이후, 상기 기초부 쉬스관(170a, 170b) 내에 기초부 강연선(510)을 통해 긴장된다.
- [0056] 즉, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)은 양측면의 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)까지 연결되는 쉬스관(170a, 170b)을 구비하며, 상기 쉬스관(170a, 170b)은 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 형성된 쉬스관과 연결되어 상기 기초부 강연선(510)을 관통시킬 수 있다. 이때, 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 형성된 쉬스관은 일측이 상기 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)에서 타측이 기초부 정착구(190)까지 연장되도록 형성된다.
- [0057] 따라서 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)가 조립되어 상기 기초부(100)를 형성하고, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)를 상기 기초부 강연선(510)으로 연결하게 된다.
- [0058] 또한, 기초부(100)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에 다수의 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)가 형성되고, 상기 기초부 쉬스관(170a, 170b), 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)에 서로 조립된다. 즉, 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에 형성되어 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 조립되어 기초부(100)를 형성한다. 또한, 상기 다수의 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 각각은 상기 기초부 쉬스관(170a, 170b), 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)에 의해 서로 조립된다.
- [0059] 또한, 상기 기초부 확장 패널(140)은, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 하부에 배치되고, 스페너(160)를 사용하여 상기 레벨 조정부재(150)에 의해 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 레벨 및 높이가 조정된다.
- [0060] 또한, U형 쉬스관(200)은, 도 6b에 도시된 바와 같이, 복수 개 형성되며, 상기 U형 쉬스관(200)은 각각 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 서로 간섭 없이 배치되어, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310)와 연결된다.
- [0061] 한편, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 레벨 조정 볼트의 단면도 및 사시도이다.
- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 레벨 조정부재(150)는 레벨 조정용 볼트로서, 이때, 상기 레벨 조정용 볼트는, 볼트 머리부(151), 너트부(152), 제1 강판(153), 제1 철근(154), 용접부(155), 제2 강판(156), 제3 강판(157), 제2 철근(158) 및 보호용 캡(Cap: 159)을 포함하지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 이때, 상기 제1 강판(153), 제1 철근(154) 및 용접부(155)는 상기 기초부 레벨 패널(110) 또는 상기 기초부 확장 패널(140)에 형성되고, 상기 너트부(152), 제2 강판(156), 제3 강판(157), 제2 철근(158) 및 보호용 캡(159)은 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 또는 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 형성되며, 이때, 스페너(160)를 통해 돌릴 수 있는 볼트 머리부(151)만이 측면 방향으로 노출되며, 이때, 상기 볼트 머리부(151)는 나사산을 통해 상하로 회전함으로써 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 또는 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 높이 및 레벨을 조정할 수 있다.
- [0063] 상기 레벨 조정용 볼트(150)는 볼트 머리부(151)와 너트(152)로 구성되고, 상기 볼트 머리부(151)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기초부 레벨 패널(110) 사이 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)와 상기 기초부 확장 패널(140) 사이에 위치한다.
- [0064] 상기 너트(152)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 내에 각각 철근(158)으로 용접하여 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)에 각각 삽입하여 일체화시킨다.
- [0065] 이에 따라 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 레벨 및 높이(h)는, 도 7b에 도시된 바와 같이, 스페너(160)를 사용하여 측면에서 볼트 머리부(151)를 돌리면, 상기 볼트 머리부(151) 및 상기 너트(152) 사이가 서로 이격되면서 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스

트 콘크리트(130)의 레벨 및 높이(h)를 조정할 수 있게 된다.

- [0066] 한편, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 U형 쉬스관을 긴장 및 정착시키는 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이고, 도 9a 및 도 9b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 U형 쉬스관의 단면도 및 사시도이다.
- [0067] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각은, 도 8에 도시된 바와 같이, 기초부(100), U형 쉬스관(200), 기둥부(300) 및 코핑부(400)를 포함하며, 상기 기초부(100), U형 쉬스관(200), 기둥부(300) 및 코핑부(400)가 서로 조립된 상태에서, 상기 코핑부(400)의 코핑부 상단 정착구(460)에서 기둥 강연선(520)을 삽입한다. 이후, 상기 기둥 강연선(520)은 상기 U형 쉬스관(200)을 관통하여 다른 코핑부 상단 정착구(460)로 다시 나온 상태에서 긴장시키게 되며, 이러한 기둥 강연선(520)은 복수의 U형 쉬스관(200)에 각각 삽입 및 긴장된다.
- [0068] 또한, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)은, 도 9a에 도시된 바와 같이, 기초부 쉬스관(170a, 170b)이 배치되고, 상기 기초부 쉬스관(170a, 170b)의 끝 부분에 상기 수평 전단 연결재(180a, 180b)가 배치되며, 또한, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 U형 쉬스관(200)이 배치되고, 또한, 도 9b에 도시된 바와 같이, 복수의 U형 쉬스관(200)은 서로 겹치지 않도록 배치되고, 이때, 상기 U형 쉬스관(200)의 상단부에 수직 전단 연결재(210)가 배치된다.
- [0069] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각은 U형 쉬스관(200)을 배치함으로써, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)에 별도의 정착구를 형성하지 않고 또한 기둥 강연선(520)을 미리 삽입하지 않아도 되므로, 시공성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 한편, 도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 수직 전단 연결재의 단면도 및 사시도이다.
- [0071] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 수직 전단 연결재(210, 220)는 복수개가 배치되며, 상기 기둥부(300) 하부에 배치되는 수직 전단 연결재(210)는, 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, U형 쉬스관(200)의 상부 및 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)의 하부에 체결 가능하도록 배치될 수 있다. 또한, 상기 기둥부(300) 상부에 배치되는 수직 전단 연결재(220)는 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410) 하부 및 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330) 상부에 체결 가능하도록 배치될 수 있다.
- [0072] 상기 기둥부(300) 하부에 배치되는 수직 전단 연결재(210)는, 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, 하부 강관(211), 주철 슬리브관(212), 상부 강관(213), 스토퍼(214) 및 쉬스관 연결부(215)를 포함하며, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)의 연결시 전단 저항을 제공한다.
- [0073] 구체적으로, 기둥부(300) 하부에 배치되는 수직 전단 연결재(210)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)를 연결하는 기둥부 종방향 쉬스관(330) 사이에 위치하며, 이때, 철근 슬리브에 의해 암수가 맞물리는 구조로서, 부착이 용이하도록 스토퍼(214) 및 주철 슬리브관(212)을 각각 용접한 형태로 전단 저항을 갖는다. 또한, 기둥부(300) 상부에 배치되는 수직 전단 연결재(220)는 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)와 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)를 연결하는 기둥부 종방향 쉬스관(330) 사이에 위치한다.
- [0074] 또한, 상기 기둥부 수직 전단 연결재(210, 220)는 그 중간에 미리 삽입되는 고무링(도시되지 않음)을 구비하며, 상기 고무링은 상기 철근 슬리브의 그라우팅 작업 또는 상기 기둥부 종방향 쉬스관(330)의 그라우팅 작업시 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330) 사이로 흐를 수 있는 그라우팅재를 차단하게 된다.
- [0075] 이때, 상기 복수의 기둥부 수직 전단 연결재(220) 아래 부분과 복수의 기둥부 수직 전단 연결재(210) 윗부분을 구비하도록 기계작된 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)의 각각의 연결 부분은 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 상면에 구비된 각각의 기둥부 수직 전단 연결재(210) 아래 부분과 1:1 상호 결합시킴으로써, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)가 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 상면에 적층된다.
- [0076] 또한, 상기 코핑부(400)의 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)는 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(330)의 기둥부 수직 전단 연결재(220)의 윗부분과 1:1 대응되는 위치인 저면에 기둥부 수직 전단 연결재 아래 부분(220)을 삽입하여 형성된다.
- [0077] 한편, 도 11a 및 도 11b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재의 사시

도이다.

- [0078] 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각용 수평 전단 연결재(180)는 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 전단 연결시키는 수평 전단 연결재로서, 복수개가 배치되며, 도 11a에 도시된 바와 같이, 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수(181, 183), 제1 철근(182) 및 제2 철근(184)을 포함하며, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수(181, 183)가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공한다.
- [0079] 즉, 제1 원형 파이프(181)는 복수의 제1 철근(182)이 형성되고, 제2 원형 파이프(183)는 상기 제1 원형 파이프(181)와 상이한 직경을 갖고, 복수의 제2 철근(184)이 형성된다. 이때, 상기 직경이 서로 다른 제1 및 제2 원형 파이프(181, 183) 암수가 서로 맞물리도록 연결되고, 상기 제1 및 제2 철근(182, 184)은 각각 콘크리트 구조물과의 부착이 용이하도록 상기 암수의 제1 및 제2 원형 파이프(181, 183)에 돌출 용접되어 전단 저항을 갖는다.
- [0080] 구체적으로, 도 11b에 도시된 바와 같이, 상기 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)를 측면 방향에서 연결하는 기초부 쉬스관(170a, 170b) 사이에 위치하며, 이때, 상기 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)는 각각 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수(181, 183)가 맞물리도록 연결되고, 콘크리트 구조물인 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)과 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)와의 부착이 용이하도록 제1 및 제2 철근(182, 184)이 각각 돌출 용접된 형태로서 전단 저항을 갖는다.
- [0081] 또한, 상기 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)는 각각 그 중간에 미리 삽입되는 고무링(도시되지 않음)을 구비하며, 이때, 상기 고무링은 상기 기초부 쉬스관(170a, 170b)의 그라우팅 작업시, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 사이로 흐르는 그라우팅재를 차단하게 된다.
- [0082] 마찬가지로, 상기 수평 전단 연결재(440)는, 후술하는 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420)의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공하며, 이때, 상기 수평 전단 연결재(440)는 상기 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420)를 측면 방향에서 연결하는 코핑부 쉬스관(430) 사이에 위치한다.
- [0083] 한편, 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기둥부를 예시하는 도면이다.
- [0084] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 기둥부(300)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320), 기둥부 종방향 쉬스관(330) 및 원주 방향 연결부재(340)를 포함하지만, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0085] 제1 및 제2 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)는 각각 세그먼트로서 상기 세그먼트의 상면에 접촉제를 도포한 후, 이웃하는 세그먼트를 적층함으로써, 기둥부(200)를 형성할 수 있다. 이때, 이러한 기둥부 프리캐스트 콘크리트는 적어도 하나 이상 적층될 수 있다.
- [0086] 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)는 상단 및 하단의 기둥부 수직 전단 연결재(210, 220)까지 연장되는 기둥부 종방향 쉬스관(330)을 구비하며, 상기 기둥부 종방향 쉬스관(330)은 상기 기둥부 강연선(520)이 관통되도록 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 내에 배치된 복수의 U형 쉬스관(200)과 연결된다.
- [0087] 이때, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 직경이 기준 직경, 예를 들면, 2.5m보다 큰 경우, 길이 방향으로 분할하여 운반하고, 현장 시공시 원주방향 연결장치(340)로 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 연결한 후 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 적층하여 기둥부(200)를 형성하게 된다.
- [0088] 상기 원주 방향 연결장치(340)는 상기 분할된 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)를 원주 방향으로 연결하는 보강 구조물과 연결볼트(도시되지 않음)를 포함하고, 상기 보강 구조물과 연결볼트는 연결 부위에 기둥부(300)의 보강을 위해 단면을 크게 형성하고, 상기 연결볼트의 체결은 상기 연결볼트의 길이에 의해 간섭받지 않는 7도 내지 12도의 각도로 조정하여 설치할 수 있다.
- [0089] 또한, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 직경이 기준 직경(D), 예를 들면, 2.5m보다 작을 경우, 길이 방향 분할을 하지 않고 원형 그대로 제작하여 적층하여 기둥부(200)를 형성할 수 있다. 이때, 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320) 각각은 수직 전단 연결재(210, 220)가 미리 조립된 상태로 제공된다.
- [0090] 한편, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 코핑부를

예시하는 도면이다.

- [0091] 본 발명의 실시예에 따른 수평 전단 연결재가 적용되는 프리캐스트 콘크리트 교각에서 코핑부(400)는, 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410), 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420), 코핑부 횡방향 쉬스관(430), 코핑부 수평 전단 연결재(440), 코핑부 측면 정착구(450), 코핑부 상단 정착구(460) 및 코핑부 종방향 쉬스관(470)을 포함한다. 여기서, 상기 코핑부 수평 전단 연결재(440)는 전술한 기초부 수평 전단 연결재(180a, 180b)와 실질적으로 동일한 구성으로서, 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수(441, 443), 제1 철근(442) 및 제2 철근(444)을 포함하며, 상기 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420)의 연결시 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수(441, 443)가 맞물리도록 연결되어 전단 저항을 제공한다.
- [0092] 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420)는 최상단의 기둥부 프리캐스트 콘크리트(320) 상면에서 현장 타설되거나 또는 프리캐스트로 기제작되어 상기 최상단의 기둥부 프리캐스트 콘크리트의 상면(320)에 각각 적층될 수 있다.
- [0093] 상기 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)는 상기 기둥부 수직 전단 연결재(220)로부터 코핑부 상단 정착구(450)까지 연장되는 코핑부 종방향 쉬스관(470)을 구비하며, 상기 코핑부 종방향 쉬스관(470)은 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310, 320)의 기둥부 종방향 쉬스관(330)과 연결되어 상기 기둥부 강연선(520)이 관통될 수 있다.
- [0094] 또한, 상기 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)는 좌우 측면의 코핑부 수평 전단 연결재(440)까지 연장되는 코핑부 횡방향 쉬스관(430)을 구비하며, 상기 코핑부 횡방향 쉬스관(430)은 상기 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420)에 형성된 쉬스관에 연결되어 상기 코핑부 강연선(530)이 관통될 수 있다. 이때, 상기 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420)에 형성된 쉬스관은 상기 코핑부 수평 전단 연결재에서 상기 코핑부 측면 정착구까지 연장된다.
- [0095] 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(420)는 상기 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410)와 결합한다. 이때, 상기 제1 및 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트(410, 420) 각각에는 코핑부 횡방향 쉬스관(430)이 형성되어 상기 코핑부 수평 전단 연결재(440)에 의해 서로 연결되고, 또한, 코핑부 측면 정착구(450)에 의해 코핑부 강연선(530)이 코핑부 횡방향 쉬스관(430) 내에 삽입되어 긴장되고, 또한, 코핑부 상단 정착구(460)에 의해 기둥부 강연선(520)이 코핑부 종방향 쉬스관(470) 내에 삽입되어 긴장될 수 있다.
- [0096] 한편, 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각 시공 방법의 동작흐름도이고, 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각 시공 방법에서 구체적인 기초부 형성 과정을 나타내는 동작흐름도이다.
- [0097] 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 교각 시공 방법은, 기초부(100), 기둥부(300) 및 코핑부(400)로 이루어진 프리캐스트 콘크리트 교각의 긴급 시공 방법으로서, 먼저, 복수의 기초부 레벨 패널(110) 상에 레벨 조정용 기초부 유닛(120)을 설치하고, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에서 복수의 레벨 조정부재(150)를 각각 조정하여 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 레벨 및 높이를 조정한다(S110). 이때, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)은 복수의 U형 쉬스관(200)이 미리 안착된다.
- [0098] 구체적으로, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 레벨 및 높이의 조정은, 도 15에 도시된 바와 같이, 먼저 터파기를 수행하고, 그 상부에 기초부 레벨 패널(110)을 설치하고(S111), 상기 레벨 조정용 볼트(150)를 상기 기초부 레벨 패널(110) 상의 정위치에 설치한다(S112). 이후, 상기 기초부 레벨 패널(110) 상부에 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)을 설치하고(S113), 상기 스페너(160)를 사용하여 상기 레벨 조정용 볼트(150)를 각각 조정하여 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 레벨 및 높이를 조정하며(S114), 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 레벨 및 높이를 조정된 후, 상기 기초부 레벨 패널(110)과 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 사이의 틈을 그라우팅재(610)로 마감 처리한다(S115).
- [0099] 다음으로, 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트를 기초부 강연선과 기초부 수평 전단 연결재를 사용하여 상기 레벨 조정용 기초부 유닛에 연결하고, 상기 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트의 측면에서 상기 복수의 레벨 조정부재를 각각 조정함으로써 상기 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트의 레벨 및 높이를 조정한다(S120).
- [0100] 구체적으로, 상기 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트의 레벨 및 높이의 조정은, 도 15에 도시된 바와 같이, 상기 기초부 레벨 패널(110)의 측면에 복수의 기초부 확장 패널(140)을 각각 설치한다(S121). 이후, 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면에 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)를 순차적으로 배치하고(S122), 상기 스페너(160)를 사용하여 상기 레벨 조정용 볼트(150)를 각각 조정하여 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의

레벨 및 높이를 조정하며(S123), 상기 기초부 프리캐스트 콘크리트(130) 끝단 측면에 형성된 정착구(190)에서 기초부 강연선(510)을 삽입하여 긴장시킨다(S124).

- [0101] 상기 복수의 레벨 조정부재(150)는 레벨 조정용 볼트로서, 상기 레벨 조정용 볼트는 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120)의 측면 및 상기 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 측면에서 각각 스페너(160)를 사용하여 돌림으로써 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 및 상기 복수의 기초부 프리캐스트 콘크리트(130)의 높이 및 레벨이 각각 조정될 수 있다.
- [0102] 다음으로, 상기 기초부(100)와 기둥부(300)의 전단 연결을 위한 복수의 기둥부 수직 전단 연결재(210)를 상기 복수의 U형 쉬스관(200)의 상면에 각각 형성하고, 상기 U형 쉬스관(200) 상부에 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310)를 연결하고(S130), 상기 기둥부 프리캐스트 콘크리트(310)를 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 상에 적층한다(S140). 이때, 상기 U형 쉬스관(200)은 고정 정착구 역할을 수행하고 상기 레벨 조정용 기초부 유닛(120) 하부에 정착구를 별도로 설치하지 않아도 되므로 시공성 및 경제성을 향상시킬 수 있다.
- [0103] 다음으로, 코핑부 측면 정착구(450)에서 코핑부 강연선(530)과 코핑부 수평 전단 연결재(440)를 사용하여 서로 분할된 제1 및 제2 코핑 프리캐스트 콘크리트(410, 420)를 연결한다(S150).
- [0104] 다음으로, 코핑부 상단 정착구(460)에서 상기 U형 쉬스관(200) 및 상기 기둥부 수직 전단 연결재(210, 220)를 관통하는 기둥부 강연선(520)을 긴장시켜 상기 코핑부(300)를 정착시킨다(S160).
- [0105] 따라서 본 발명의 실시예에 따르면, 직경이 서로 다른 원형 파이프 암수가 서로 맞물리도록 연결시키는 수평 전단 연결재를 사용하여, 프리캐스트 콘크리트 교각의 기초부 및 코핑부를 횡방향으로 용이하게 전단 연결시킴으로써, 콘크리트 구조물과의 부착력 및 시공성을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0107] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

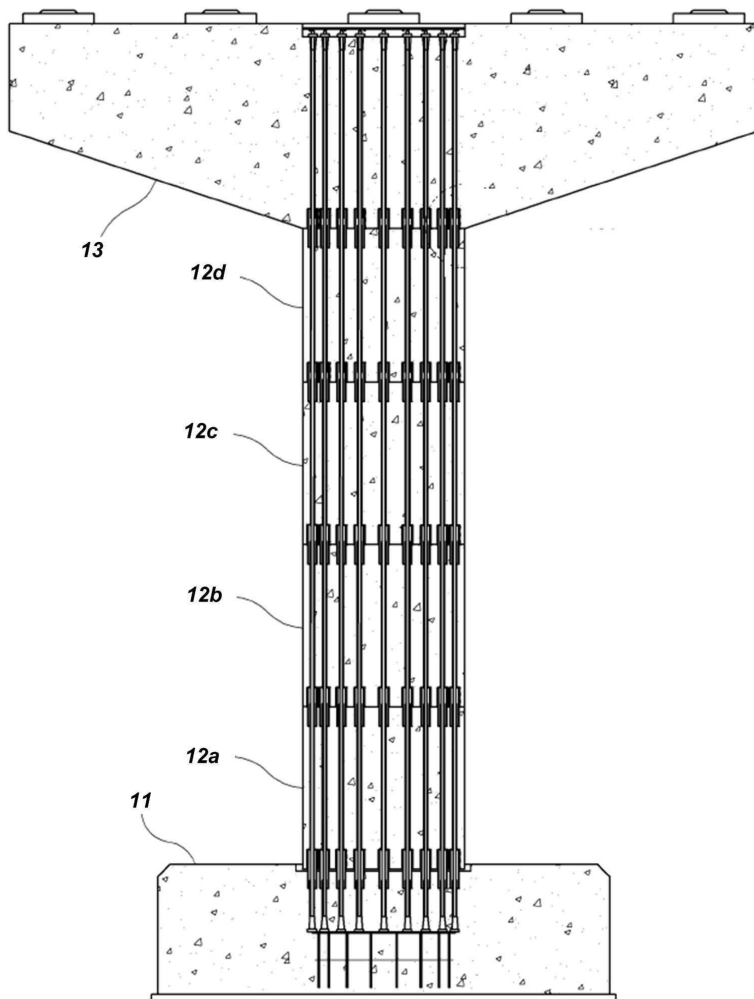
- [0108] 100: 기초부
- 200: 연결부(U형 쉬스관)
- 300: 기둥부
- 400: 코핑부
- 110: 기초부 레벨 패널
- 120: 레벨 조정용 기초부 유닛
- 130: 기초부 프리캐스트 콘크리트
- 140: 기초부 확장 패널
- 150: 레벨 조정부재(레벨 조정용 볼트)
- 160: 스페너
- 170a, 170b: 기초부 쉬스관
- 180a, 180b: 기초부 수평 전단 연결재
- 190: 기초부 측면 정착구
- 210, 220: 기둥부 수직 전단 연결재

- 310: 제1 기둥부 프리캐스트 콘크리트
- 320: 제2 기둥부 프리캐스트 콘크리트
- 330: 기둥부 종방향 쉬스관
- 340: 원주 방향 연결부재
- 410: 제1 코핑부 프리캐스트 콘크리트
- 420: 제2 코핑부 프리캐스트 콘크리트
- 430: 코핑부 횡방향 쉬스관
- 440: 코핑부 수평 전단 연결재
- 450: 코핑부 측면 정착구
- 460: 코핑부 상단 정착구
- 470: 코핑부 종방향 쉬스관
- 510: 기초부 강연선
- 520: 기둥부 강연선
- 530: 코핑부 강연선

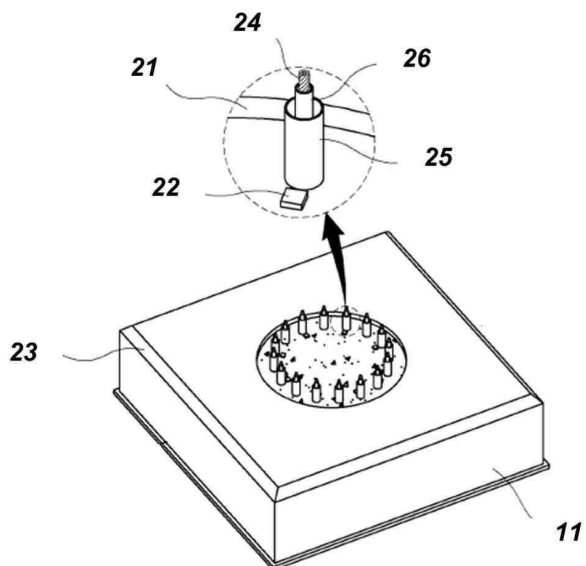
도면

도면1

10

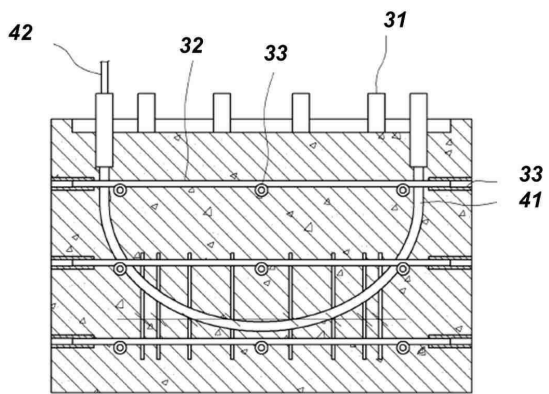


도면2

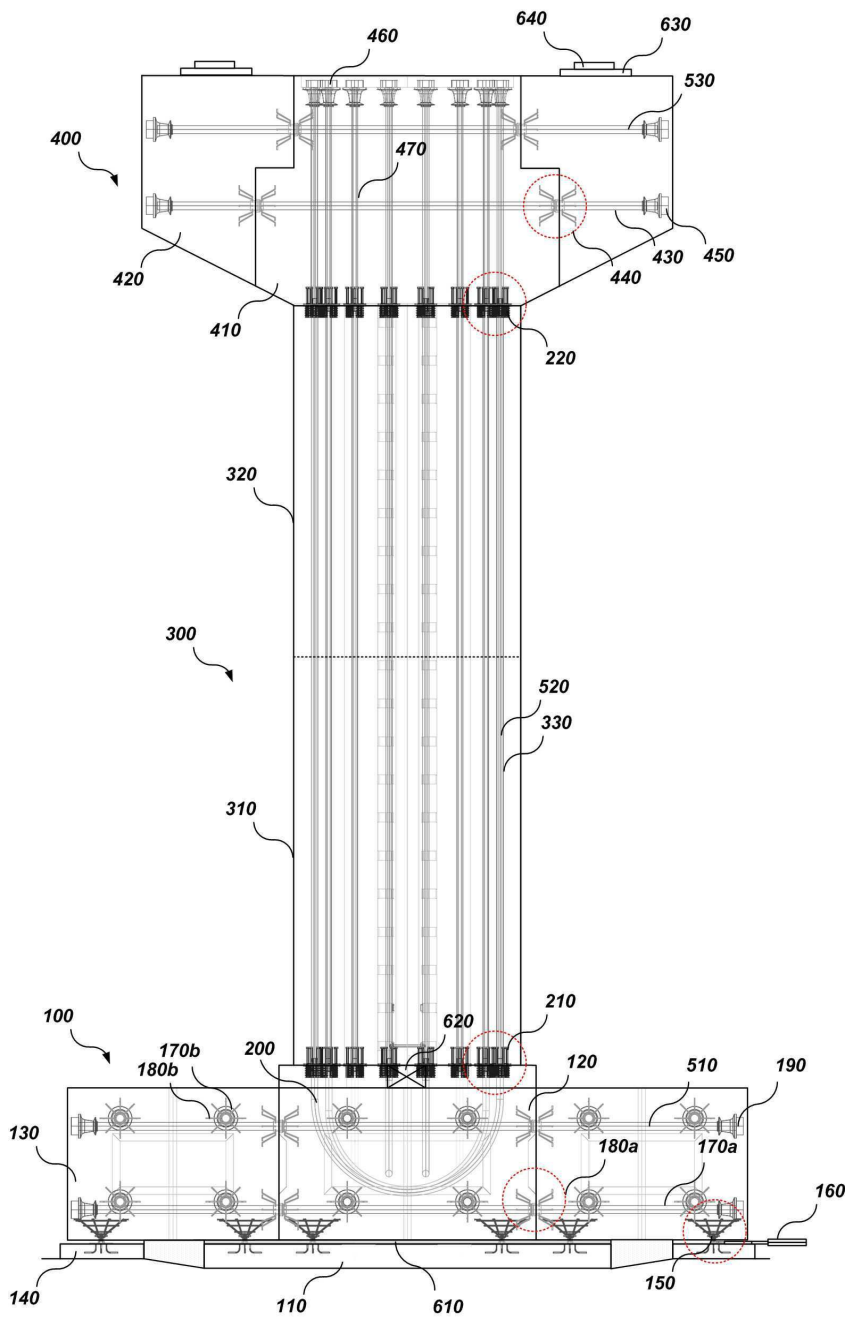


도면3

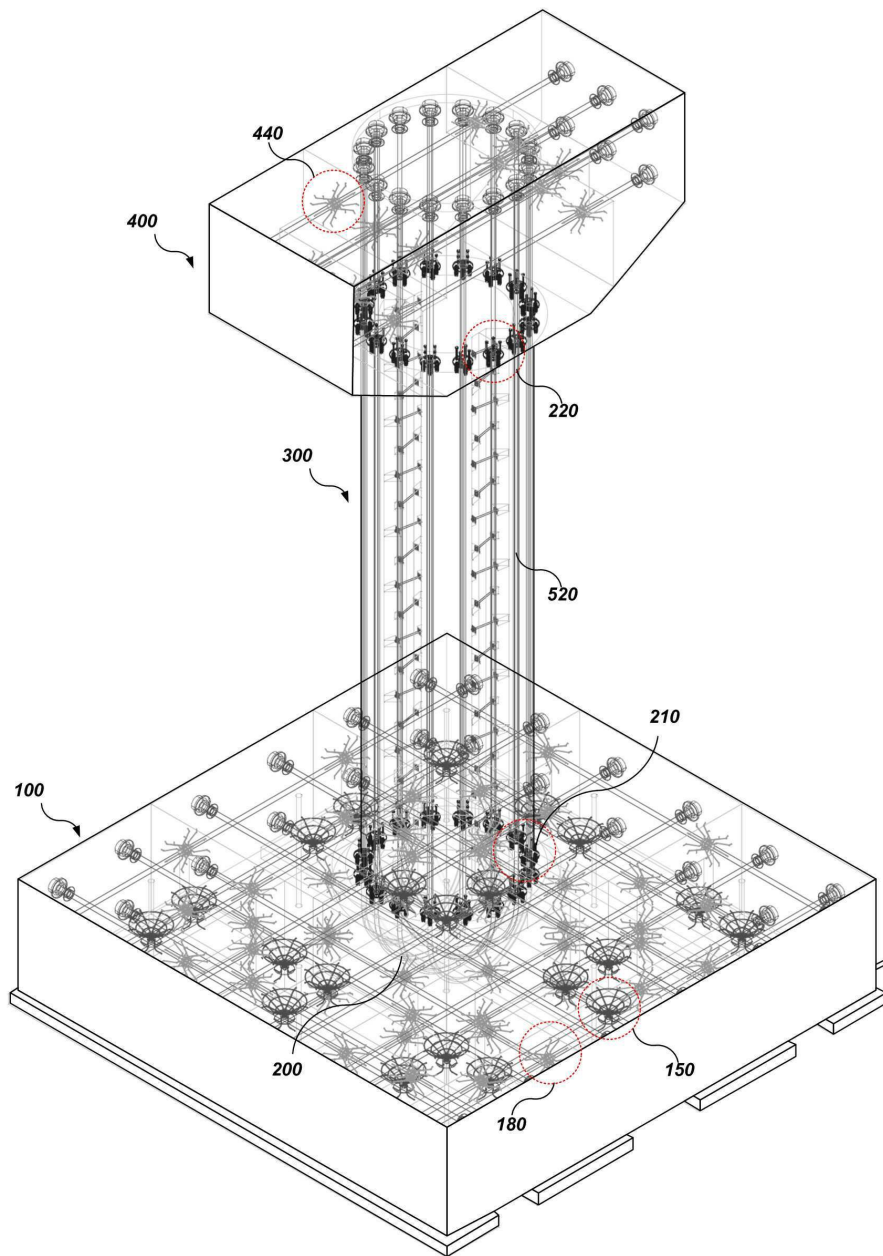
30



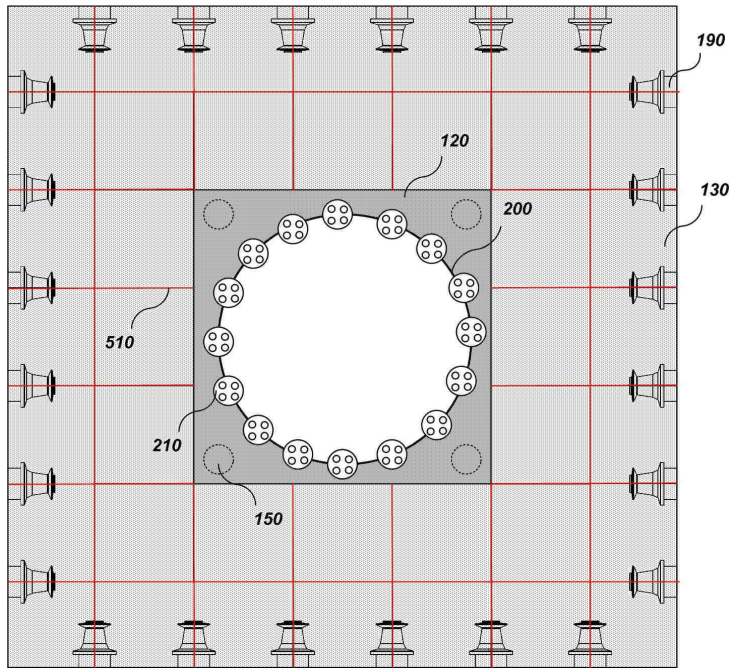
도면4



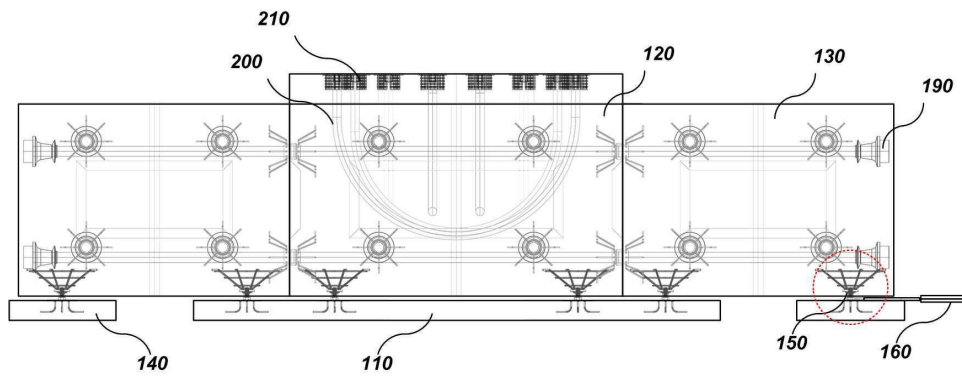
도면5



도면6a

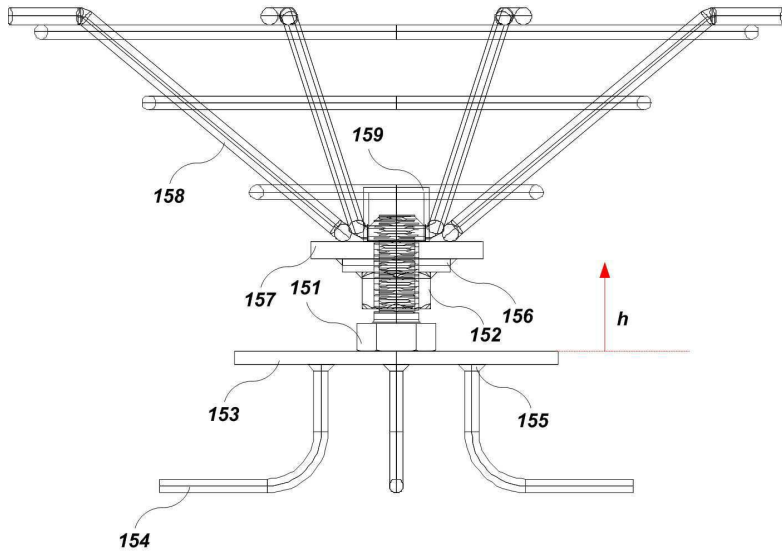


도면6b



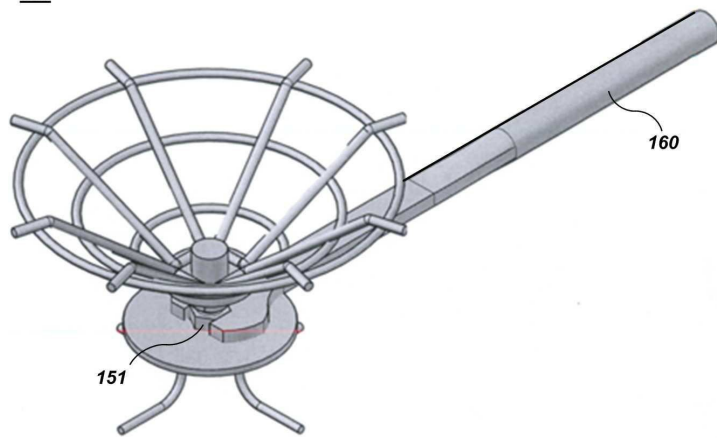
도면7a

150

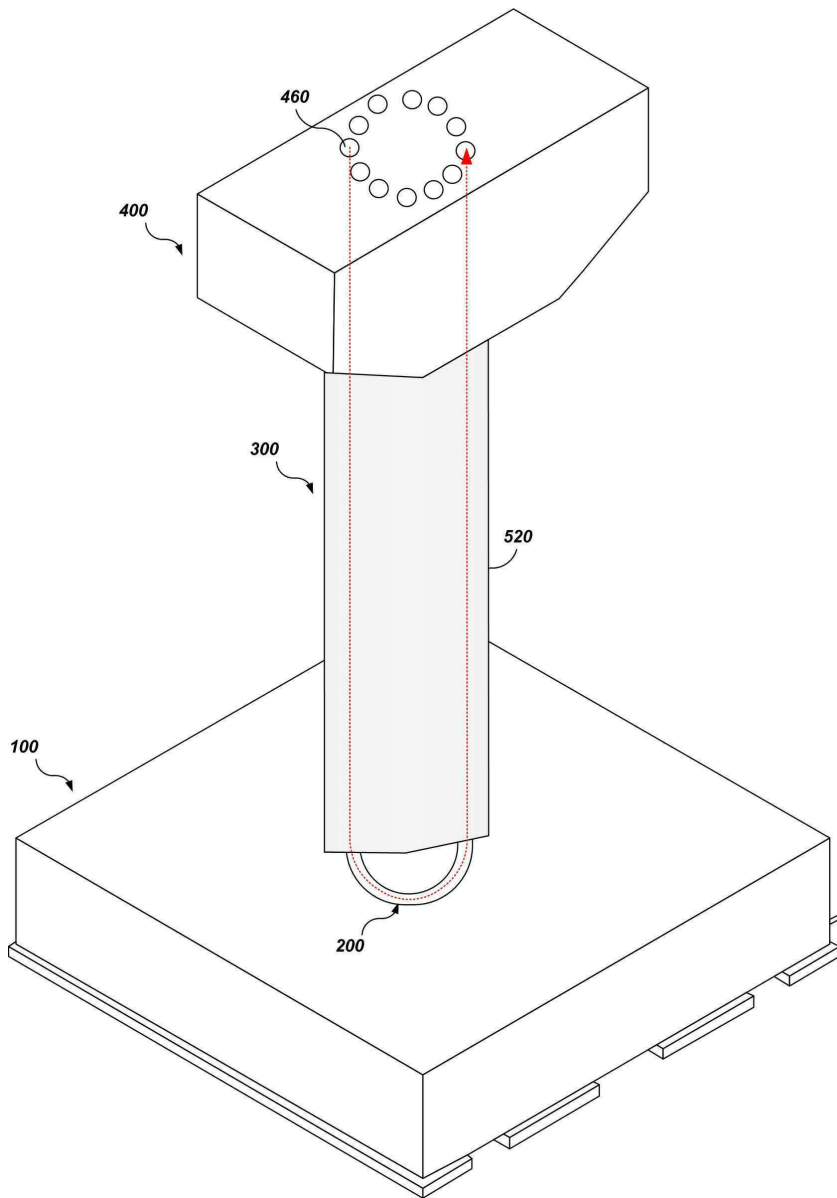


도면7b

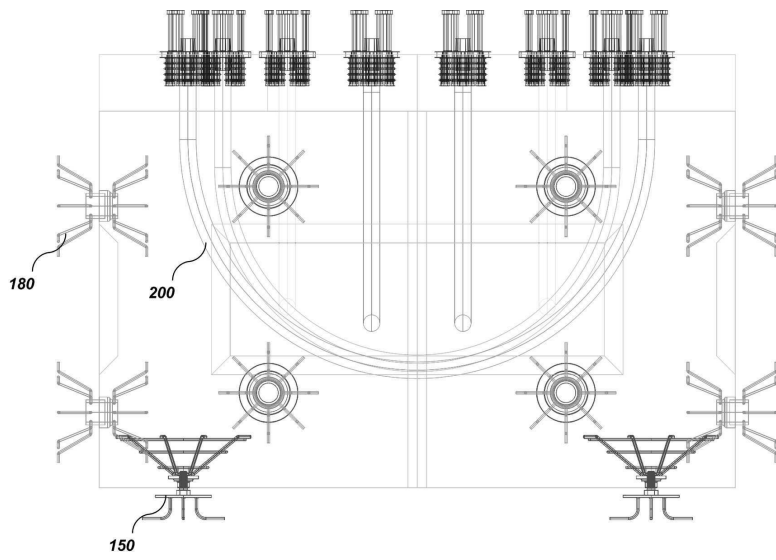
150



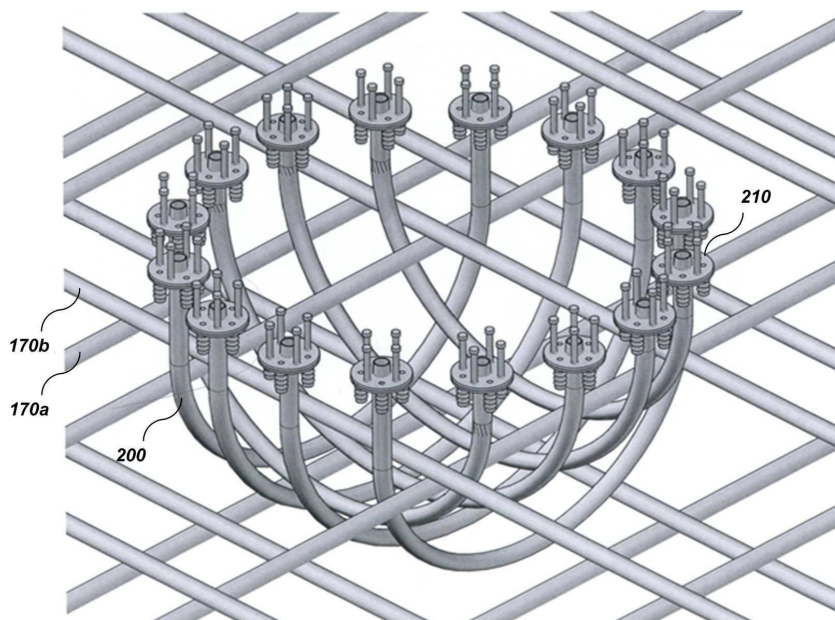
도면8



도면9a

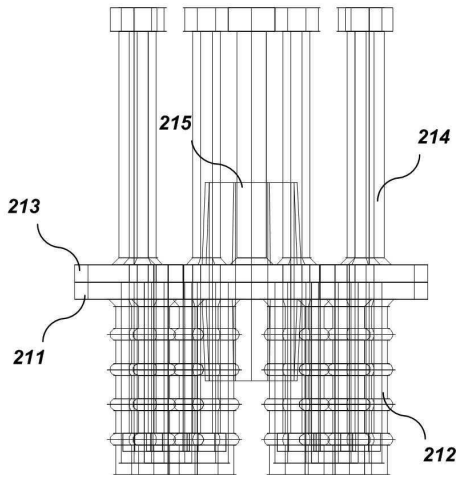


도면9b

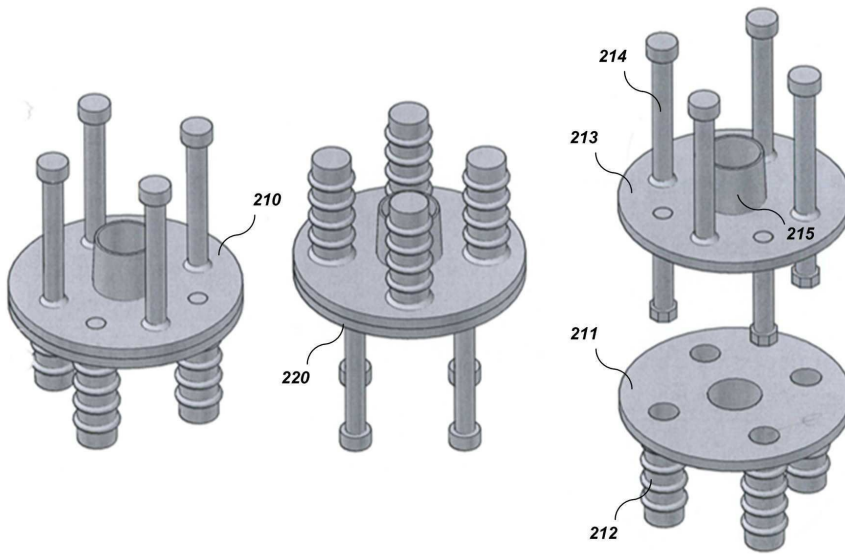


도면10a

210

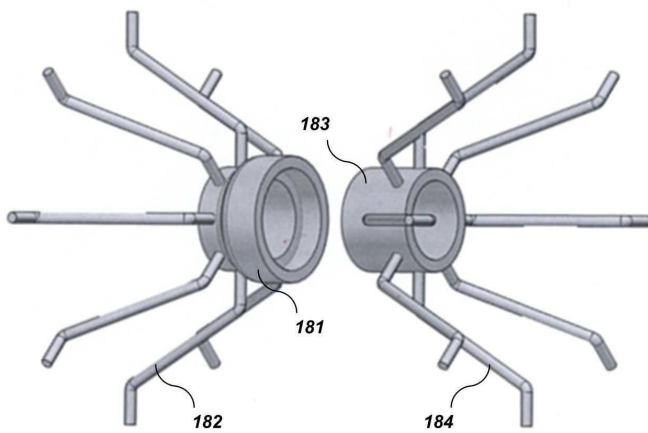


도면10b

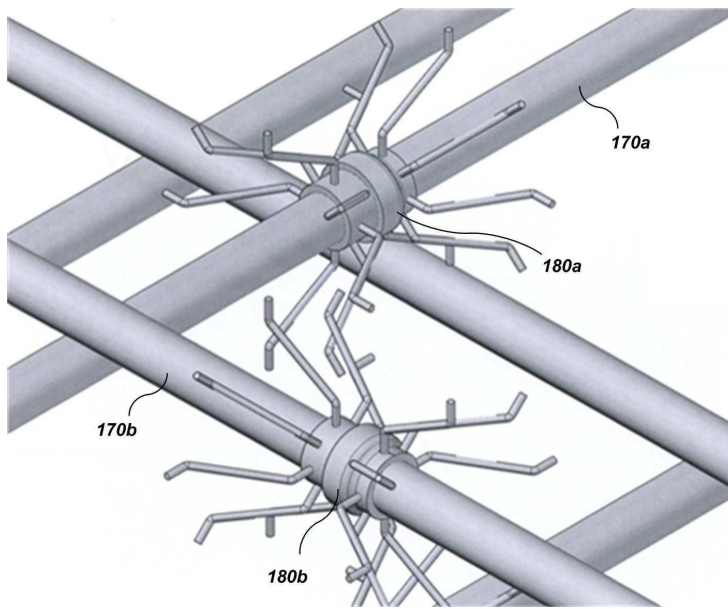


도면11a

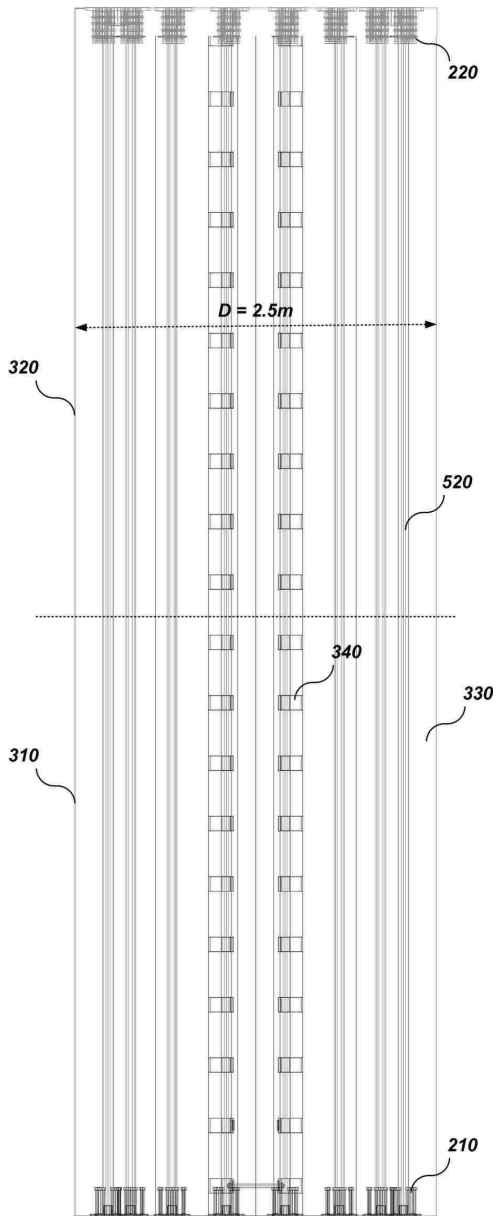
180



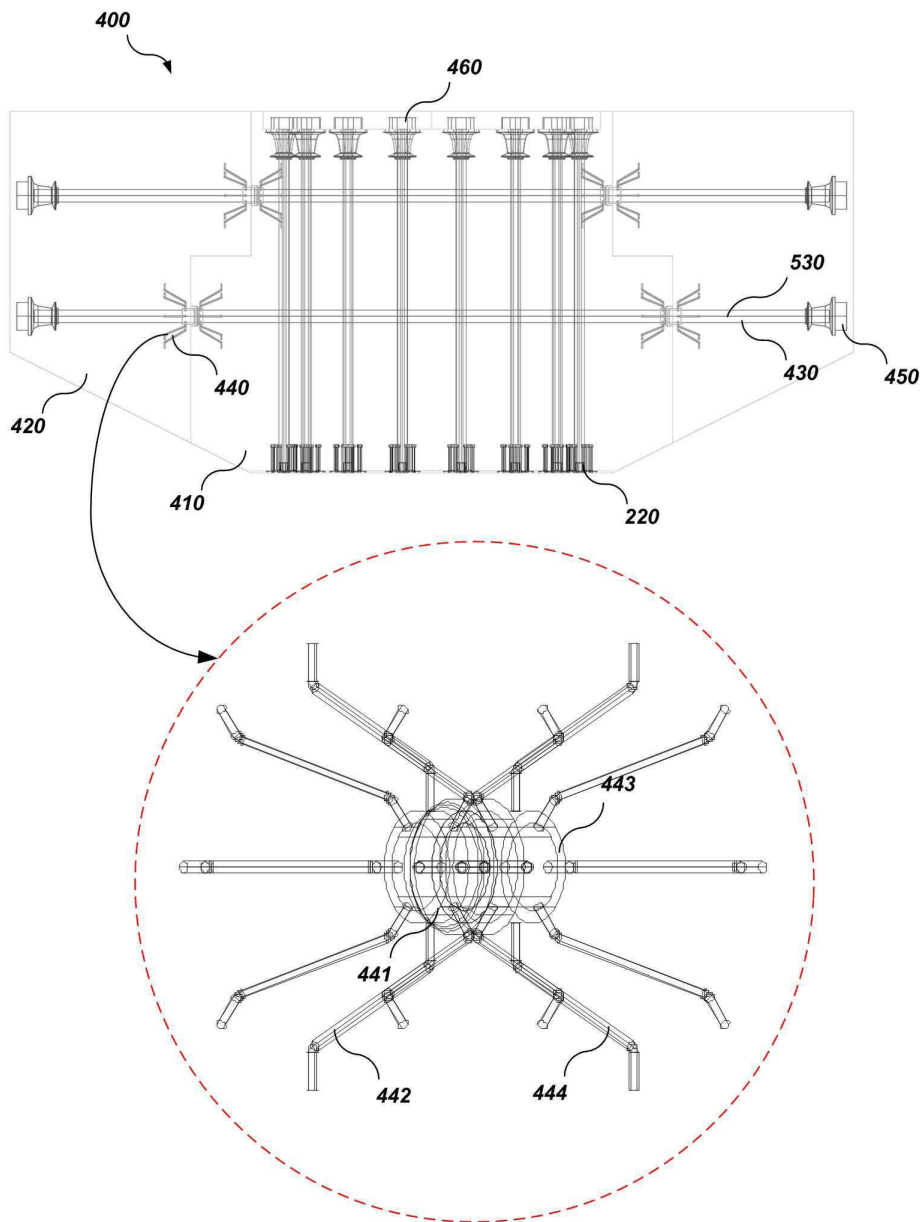
도면11b



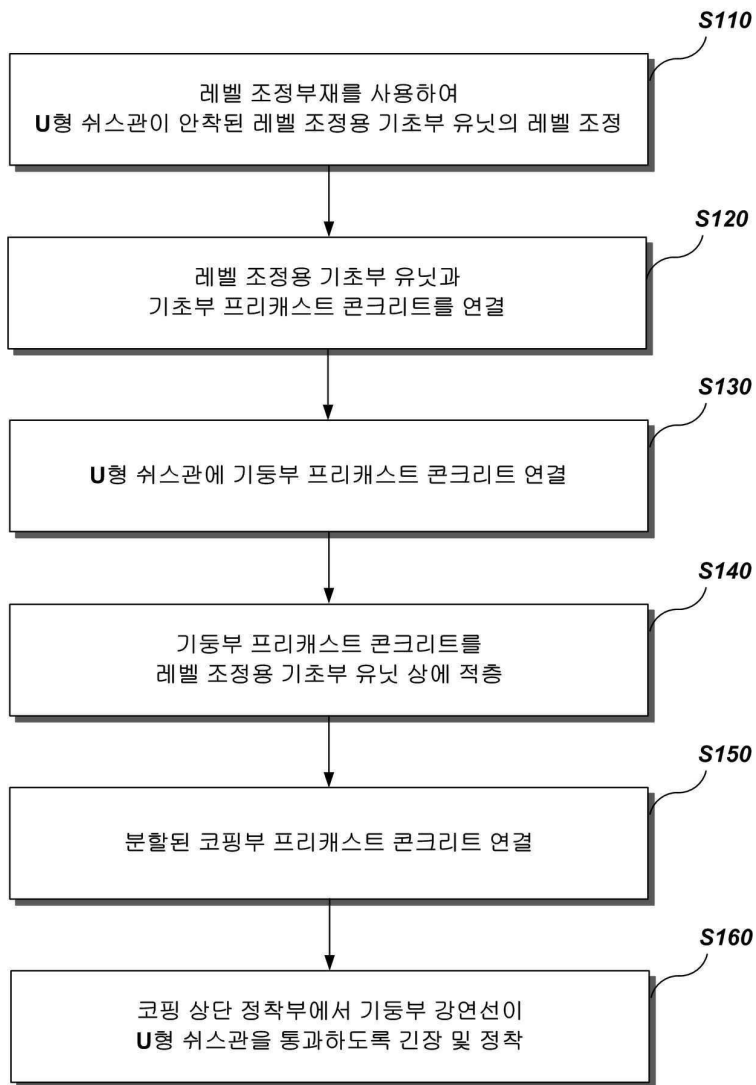
도면12



도면13



도면14



도면15

