



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월11일
 (11) 등록번호 10-1405025
 (24) 등록일자 2014년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E01D 2/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0037302
 (22) 출원일자 2013년04월05일
 심사청구일자 2013년04월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101125673 B1

(73) 특허권자
(주)한맥기술
 경기도 안양시 동안구 시민대로 171, 1407호 (비산동, 금강벤처텔)
주식회사 장현산업
 충청남도 당진군 고대면 성산로 464
 (72) 발명자
한형관
 서울 서초구 서초대로65길 13-10, 110동 1702호 (서초동, 서초래미안아파트)
 (74) 대리인
이준서

전체 청구항 수 : 총 1 항

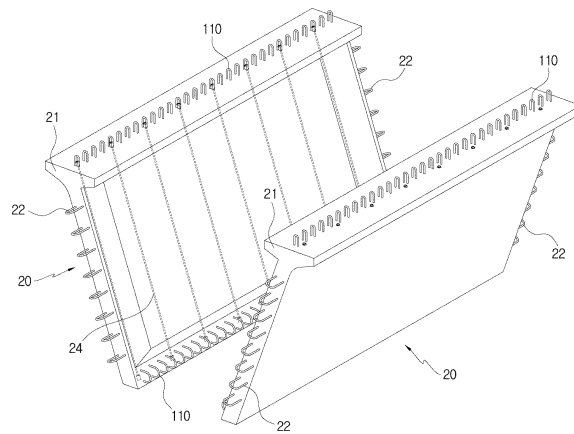
심사관 : 현재용

(54) 발명의 명칭 **교량용 조립식 프리캐스트 프리스트레스트 콘크리트 J형 웹 부재**

(57) 요약

본 발명은 교량의 상부구조가 되는 박스 형태의 단면을 가지는 조립식 노들러 거더를 이루는데 이용되는 교량용 조립식 노들러 거더의 J형 웹(web) 부재에 관한 것으로서, 구체적으로는 프리캐스트 콘크리트 부재로 제작되며, 연직방향으로 긴장재가 매립되어 연직 방향으로 긴장력이 도입됨으로써 큰 강성과 슬림화된 부재두께를 가지도록 제작된 J형 웹 부재(복부 부재)에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

프리캐스트 콘크리트 판부재로 이루어지며;

연직방향으로 연직 긴장재(24)가 매립되어 배치되어 있어서, 상기 연직 긴장재(24)에 의해 연직 방향으로 긴장력이 도입되어 있고;

종방향의 양단에는 일체화 철근(22)이 돌출되어 있고;

상부에는 상부 플랜지(21)가 형성되어 있으며;

상기 상부 플랜지(21)의 상면에는 현장타설 콘크리트에 매립될 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있고;

하부에도 현장타설 콘크리트에 매립될 매립철근(110)이 서로 마주보는 횡방향으로 돌출되어 구비되어 있는 구성을 가지고 있어서,

관통부(130)가 형성되어 있고 상기 관통부(130)에는 결합철근(131)이 노출되어 있는 노들(10)이 종방향으로 복수개 간격을 두고 배치된 상태에서 상기 노들(10) 사이의 간격에 배치되어 상기 노들(10)의 관통부(130)를 가로막으며, 일체화 철근(22)이 상기 관통부(130) 내에 위치한 상태에서 채움재(7)가 상기 관통부(130) 내에 채워져 경화됨으로써, 상기 노들(10)과 일체로 결합되어 콘크리트 구조물을 이루게 되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 프리스트레스트 콘크리트 J형 웹 부재.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교량을 이루는 구조물에 사용되는 교량용 조립식 웹(web) 부재에 관한 것으로서, 구체적으로는 프리캐스트 콘크리트 부재로 제작되며, 연직방향으로 긴장재가 매립되어 연직 방향으로 긴장력이 도입됨으로써 큰 강성과 슬림화된 부재두께를 가지도록 제작된 J형 웹 부재(복부 부재)에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] 종래의 일반적인 콘크리트 박스 거더 교량은 대한민국 등록실용신안 제20-0454997호에 개시된 것처럼, 박스 형태의 단면을 가지는 박스 유닛을 프리캐스트 형식으로 사전에 미리 제작한 후, 이러한 프리캐스트 박스 유닛을 종방향으로 복수개 연결하여 거더를 형성하는 기술에 의하여 시공되었다. 그러나 이러한 종래의 프리캐스트 박스 유닛의 조립에 의한 거더의 경우, 박스 유닛 간의 조립이 건식 접합에 의해 이루어졌다. 즉, 박스 유닛의 단면에 볼록한 전단기를 형성하고, 이웃하는 박스 유닛에 오목한 삼입부를 형성하여, 전단기가 삼입부에 위치하여 기계적인 결합이 이루어지도록 하는 것이다. 종래 기술에서는 이와 같이 박스 유닛 간에 단순한 기계적인 결합만이 이루어지므로, 결합에 대한 신뢰성이 낮다는 문제점이 있다.

[0004] 또한 종래의 박스 유닛은 단면 전체가 모두 형성되어 있으므로, 박스 유닛 자체의 중량이 매우 크다. 따라서 운송에 상당한 제약이 있으며, 결국 박스 유닛의 크기를 운송이 가능한 정도까지만 키울 수 있게 되어, 거더 단면을 원하는 정도로 크게 하는데 한계가 있다. 더 나아가 단면 전체 즉, 측벽과 바닥, 그리고 상면이 모두 존재하는 단면을 가지도록 박스 유닛이 제작되어 큰 중량을 가지고 있으므로, 이를 취급하고 인양하는 것도 매우 어려우며, 큰 용량의 중장비를 사용할 수밖에 없으므로, 그에 따른 비용도 많이 소요되는 문제점이 있다. 특히, 고소(高所)에서 무거운 박스 유닛을 취급해야 하므로, 그만큼 작업 위험성이 커지게 되는 문제점이 있는 것이다.

[0005] 종래 기술에서는 이러한 문제점 즉, 무거운 중량으로 인한 문제점을 해결하려면 결국 교축방향으로 박스 유닛의 길이를 짧게 할 수 밖에 없으며, 이는 결국 박스 유닛 간의 접합부분(조인트) 증가를 가져오게 되어, 앞서 언급한 것처럼, 신뢰성이 낮은 접합(결합)의 증가라는 심각한 문제점이 발생하게 된다.

[0006] 또한 단면 전체를 가진 박스 유닛을 이용하는 경우, 교량의 곡선 부분을 형성하는 것이 매우 어렵다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록실용신안공보 제20-0454997호(2011. 08. 09. 공고) 참조.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 위와 같은 종래 기술이 가지는 문제점과 단점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 구체적으로 프리캐스트 방식으로 제작된 콘크리트 부재로 이루어진 교량 거더에서 복부에 해당하는 웹 부재를 제공하되, 이러한 웹 부재에 연직방향으로 긴장력이 도입된 구성을 가지도록 함으로써, 부재의 강성을 크게 향상시키고, 부재의 두께를 줄여서 슬림(slim)한 형상을 가지는 J형 웹 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 더 나아가 본 발명은 거더의 마디를 형성하는 노둑(Nodule)과 현장 콘크리트 타설에 의한 습식 결합(wet joint) 방식으로 일체화되기에 적합한 구성을 가지고 있어서 노둑과의 결합 신뢰성을 더욱 향상될 수 있는 구성의 J형 웹 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 프리캐스트 콘크리트 판부재로 이루어지며; 연직방향으로 연직 긴장재가 매립되어 배치되어 있어서, 상기 연직 긴장재에 의해 연직 방향으로 긴장력이 도입되어 있고; 종방향의 양단에는 일체화 철근이 돌출되어 있고; 상부에는 상부 플랜지가 형성되어 있으며; 상기 상부 플랜지의 상면에는 현장타설 콘크리트에 매립될 매립철근이 돌출된 상태로 구비되어 있고; 하부에도 현장타설 콘크리트에 매립될 매립철근이 서로 마주보는 횡방향으로 돌출되어 구비되어 있는 구성을 가지고 있어서, 관통부가 형성되어 있고 상기 관통부에는 결합철근이 노출되어 있는 노둑이 종방향으로 복수개 간격을 두고 배치된 상태에서 상기 노둑 사이의 간격에 배치되어 상기 노둑의 관통부를 가로막으며, 일체화 철근이 상기 관통부 내에 위치한 상태에서 채움재가 상기 관통부 내에 채워져 경화됨으로써, 상기 노둑과 일체로 결합되어 콘크리트 구조물을 이루게 되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 프리스트레스트 콘크리트 J형 웹 부재가 제공된다.

[0011] .

발명의 효과

[0012] 본 발명에서는, 콘크리트 구조물의 웹 부재를, 연직 긴장재에 의해 긴장력이 도입되는 구성으로 제작하게 되므로, 큰 강성을 가지면서도 슬림화된 웹 부재를 용이하게 제작할 수 있게 되는 효과가 발휘된다. 즉, 본 발명에서는 연직 긴장재에 의해 J형 웹 부재에 도입된 긴장력은, 콘크리트 구조물에 작용하게 되는 전단력에 대해 저항하게 되고, 그에 따라 본 발명의 J형 웹 부재를 이용한 콘크리트 구조물의 전단 강성을 크게 증가시킬 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

[0013] 특히, 본 발명에 따른 J형 웹 부재에서는 연직한 방향으로 긴장력을 도입되어 있으므로, 전단력에 대한 강성을 크게 증가시키는 것이 용이하며, J형 웹 부재에 사인장 균열이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

[0014] 또한 본 발명의 J형 웹 부재는, 연직 긴장재에 의한 긴장력 도입으로 전단강성이 증가되므로, 그만큼 두께가 줄어들어 슬림한 형태가 될 수 있고, 따라서 운반이나 인양, 그리고 취급을 위한 장비의 규모도 줄일 수 있게 되어, 그만큼 비용도 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 작업의 안정성도 향상되고, 전체적으로 교량의 자중도 줄일 수 있게 되는 효과도 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 J형 웹 부재를 노들과 조립하여 거더를 제작하는 상태를 보여주는 개략적인 조립 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 거더의 제작에 이용되는 노들만을 개별적으로 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명에 따른 J형 웹 부재의 한 쌍을 바라보는 방향을 달리하여 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 3c는 본 발명의 J형 웹 부재에 대한 도 3b의 선 B-B에 따른 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 원 A부분의 개략적인 확대도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 J형 웹 부재가 복수개의 노들과 조립되고 이에 더하여 단부블록이 더 조립되는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 각각 단부블록을 각각 다른 방향에서 바라본 상태로 도시한 개략적인 사시도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 J형 웹 부재를 포함하여 각 부재를 조립하고 일체화시킴으로써 조립식 노들러 거더를 제작한 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 8은 조립식 노들러 거더가 교각 위에 거치된 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 9는 조립식 노들러 거더의 캔틸레버부 위로 캔틸레버 상판을 설치하는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 작업에 후속하여 중앙 상판을 배치하는 작업 과정을 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 11은 도 10의 상태에 후속하여 중앙 상판의 배치가 완료된 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- 도 12는 도 11의 선 D-D 위치의 방향에서 종방향으로 바라본 개략적인 종방향 단면도이다.
- 도 13은 바닥슬래브가 시공된 상태를 보여주는 도 12에 대응되는 개략적인 종방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 특히, 아래의 설명에서는 본 발명에 따른 J형 웹 부재를 이용하는 콘크리트 구조물로서, 조립식 노들러 거더(1)를 예시하고 있으나, 본 발명의 J형 웹 부재가 이용되는 콘크리트 구조물은 이에 한정되지 않으며, 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 조립식 교량을 비롯하여 다양한 형식과 구성을 가지는 콘크리트 구조물에 본 발명의 J형 웹 부재를 이용할 수 있다.
- [0017] 도 1에는 조립식 노들러 거더(1)를 제작하기 위하여, 캔틸레버부(11)가 구비되어 있는 노들(10)과, 조립식 노들러 거더(1)의 횡방향(교축직각방향) 양측의 측벽을 이루는 본 발명에 따른 J형 웹(web) 부재(20)를 조립하는 상태를 보여주는 개략적인 조립 사시도가 도시되어 있다. 도면에서는 3개의 노들(10)이 종방향(교축방향)으로 배치되고, 2개의 노들(10) 사이에 각각 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)의 한 쌍이 배치되어 있어서 전체적으로 종방향으로 본 발명의 J형 웹 부재(20)가 2개 쌍으로 배치된 것으로 도시되어 있으나, 설계된 조립식 노들러 거더(1)의 전체 길이에 맞추어서 종방향으로 배치된 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)의 개수 및 노들(10)의 개수는 변화될 수 있는 바, 도면에서는 편의상 위의 개수만큼만 도시하고 나머지는 생략하였다. 도 2에는 상기 노들(10)만을 개별적으로 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 3a 및 도 3b에는 각각 본 발명에 따른 한 쌍의 J형 웹 부재(20)를 바라보는 방향을 달리하여 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있으며, 도 3c에는 도 3b의 선 B-B에 따른 J형 웹 부재(20)의 개략적인 단면도가 도시되어 있다.
- [0018] 노들(10)은 조립식 노들러 거더(1)에서 중간의 마디를 이루는 일종의 격벽에 해당하는 부재이다. 노들(10)이 존재함에 의해, 노들(10)의 존재 위치에서 거더의 강성이 크게 증대되는 효과가 발휘된다. 도 1 및 도 2를 참조하여 노들(10)의 구체적인 구성을 살펴보면, 노들(10)은, 상부 가로부(12)와, 조립식 노들러 거더(1)의 횡방향 양측 측벽을 이루는 측벽부(13)와, 하부 가로부(14)를 포함하여 박스 형태를 이루면서 종방향(교축방향)으로는 두께를 가진 부재인데, 상부 가로부(12)로부터 외측 횡방향으로 연장되어 돌출되는 캔틸레버부(11)가 더 구

비되어 있다. 도면에 도시된 실시예에서는 상기 캔틸레버부(11)가 횡방향으로 일측에만 구비되어 있으나, 이는 후술하는 것처럼 2개의 조립식 노들러 거더(1)가 횡방향으로 연속하게 나란히 배치되기 때문이며, 만일 조립식 노들러 거더(1)가 단독으로 교량 거더로 이용되는 경우에는 캔틸레버부(11)가 상부 가로부(12)의 횡방향 양측 모두에 형성될 수 있다. 후술하는 것처럼 교량 바닥판용 콘크리트가 현장에서 타설될 때, 상기 노들(10)과 바닥판용 콘크리트 간의 견고한 일체화를 위하여, 상기 상부 가로부(12)와 상기 캔틸레버부(11) 각각의 상면에는, 상기 바닥판용 콘크리트에 매립되는 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있다. 본 발명에서는 이와 같이 캔틸레버부(11)가 존재하기 때문에 소위 프리덱(pre-deck)이라고 불리는 상판을 적용하여 교량 바닥판의 캔틸레버 부분을 용이하게 시공할 수 있게 된다.

[0019] 한편, 상기 노들(10)에서 측벽부(13)에는 관통부(130)가 형성되어 있다. 즉, 측벽부(13)를 종방향으로 관통하는 관통부(130)가 상부 가로부(12)의 양단으로부터 시작하여 측벽부(13) 내에 형성되어 있는 것이다. 상기 관통부(130)에는 측벽부(13) 내에 매립되어 있는 결합철근(131)이 노출되어 있다. 상기 상부 가로부(12)와 상기 캔틸레버부(11)에는 횡방향 보강철근(112)이 매립된 상태로 구비될 수 있는데, 상기 관통부(130)가 상부 가로부(12)의 양단으로부터 시작하여 아래쪽으로 연장되는 형태로 형성되어 있으므로, 상기 관통부(130)가 형성된 위치에서는 상기 횡방향 보강철근(112)이 관통부(130)에 노출될 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)는 이러한 노들(10)과 일체로 결합된다. 구체적으로 종방향으로 상기 노들(10)이 간격을 두고 배치된 상태에서, 그 종방향 간격에는 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)가 배치된다. 즉, 도면에 도시된 것처럼 박스형상의 단면을 가지는 거더의 경우에는 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)가 한 쌍을 이루어서 상기 노들(10) 사이에 배치되고, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)의 양단이 각각 노들(10)과 일체로 결합되는 것이다.

[0021] 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)는 판 부재로 이루어지는데, 세워진 상태로 상기 관통부(130)의 위치에서 상기 측벽부(13)에 대해 직교하도록 종방향으로 배치된다. 즉, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)는 종방향으로 배치되는 것이다.

[0022] 도면에 도시된 실시예에서는, 상부 가로부(12)의 양단에서 상기 관통부(130)가 횡방향으로 확폭되어 있으므로, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)의 상부에는, 상기 관통부(130)의 확폭된 부분을 가로막을 수 있도록 상부 플랜지(21)가 형성되어 있다. 상기 J형 웹 부재(20)의 상면에도 거더의 바닥판용 현장타설 콘크리트에 매립되는 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있는데, 도면에 도시된 실시예에서는 J형 웹 부재(20)의 상부에 상부 플랜지(21)가 형성되어 있으므로, 상기 매립철근(110)은 상부 플랜지(21)의 상면에 돌출된 상태로 구비되어 있다. 그리고 상기 J형 웹 부재(20)의 하부에도 양측의 J형 웹 부재(20)가 서로 마주보는 횡방향으로 매립철근(110)이 돌출되어 구비되어 있다. 상기 J형 웹 부재(20)의 하부에 돌출 구비된 매립철근(110)은 후술하는 것처럼 현장 타설 콘크리트에 의해 조립식 노들러 거더(1)의 바닥부(60)가 형성될 때, 상기 바닥부(60)를 이루는 콘크리트에 매립된다.

[0023] 본 발명의 J형 웹 부재(20)에서는 보강을 위하여, 연직방향으로 즉, J형 웹 부재(20)의 상부에서 하부 방향으로 연직 긴장재(24)가 매립되어 배치되어 있어서, 상기 연직 긴장재(24)에 의해 상기 J형 웹 부재(20)에는 연직 방향으로 긴장력이 도입되어 있다. 이러한 연직 긴장재(24)는 종방향으로 간격을 두고 복수개가 배치될 수 있다. 본 발명에 의하면, 이와 같은 연직 긴장재(24)를 배치한 상태로 J형 웹 부재(20)를 제작할 수 있으므로, 큰 강성을 가지면서도 슬림화된 J형 웹 부재(20)를 용이하게 제작할 수 있게 되는 효과가 발휘되는 것이다. 연직 긴장재(24)에 의해 도입된 긴장력은, 거더에 작용하게 되는 전단력에 대해 저항하게 되고, 그에 따라 본 발명에 따른 조립식 노들러 거더(1)의 전단 강성을 크게 증가시킬 수 있게 된다. 즉, 본 발명에서는 이와 같이, J형 웹 부재(20)를 별도로 제작하게 되므로 J형 웹 부재(20)에 연직된 방향으로 긴장력을 도입하여 전단력에 대한 강성을 크게 증가시키는 것이 용이하며, 이와 같이 J형 웹 부재(20)에 긴장력을 도입하여 보강하게 되므로, J형 웹 부재에 사인장 균열이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 되는 것이다. 또한 이와 같이 연직 긴장재(24)에 의한 긴장력 도입으로 J형 웹 부재(20)의 전단강성을 증가시킬 수 있으므로, 그만큼 J형 웹 부재(20)의 두께를 줄일 수 있고 슬림한 형태가 되도록 할 수 있다. 이와 같이 J형 웹 부재(20)의 슬림화가 이루어지므로, 운반이나 인양, 그리고 취급을 위한 장비의 규모도 줄일 수 있게 되어, 그만큼 비용도 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 작업의 안정성도 향상되고, 전체적으로 교량의 자중도 줄일 수 있게 되는 효과도 발휘된다.

[0024] 한편, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)에서 종방향의 양 단부에는 일체화 철근(22)이 돌출되어 있다. 도 4에는 도 1의 원 A부분의 개략적인 확대도가 도시되어 있는데, 도 4에 도시된 것처럼, 상기 J형 웹 부재(20)는 상기

노들(10)의 관통부(130)를 가로막도록 배치되었을 때, 상기 일체화 철근(22)은 상기 관통부(130) 내에 위치하게 된다. 상기 일체화 철근(22)은 루프(loop) 형태로 이루어질 수 있다.

[0025] 위와 같은 구성을 가지는 한 쌍의 J형 웹 부재(20)는 앞서 설명한 것처럼 각각 노들(10)의 측벽부(13)에서 관통부(130)를 가로막도록 배치됨으로써, 조립식 노들러 거더(1)의 횡방향 양측 측벽을 이루게 된다. 도면에 도시된 것처럼, 복수개의 노들(10)이 종방향으로 간격을 두고 배치되고, 상기 노들(10) 간의 종방향 간격 사이에, 연속한 상기 J형 웹 부재(20)가 종방향으로 배치되어 거더의 복부를 형성하는 것이다.

[0026] 한편, 조립식 노들러 거더(1)의 단부에는 단부블록(30)이 조립된다. 도 5에는 복수개의 노들(10)과 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)가 배치되어 조립되어 있고 조립식 노들러 거더(1)의 단부에 해당하는 단부블록(30)이 조립되는 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 6a 및 도 6b에는 각각 단부블록(30)을 각각 다른 방향에서 바라본 상태로 도시한 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 도면에 도시된 것처럼 조립식 노들러 거더(1)의 단부에는 단부블록(30)이 조립되는데, 단부블록(30)에는 긴장재가 정착되므로 도면에 도시된 것처럼, J형 웹 부재와 노들이 분리되지 않고 처음부터 일체를 이룬 구조를 가지고 있다. 즉, 단부블록(30)은 도면에 도시된 것처럼 노들의 형상에 대응되는 형상을 가지는 단부판(31)과, 상기 J형 웹 부재(20)에 해당하는 한 쌍의 측벽판(32)이 일체로 되어 있으며, 노들러 거더(1)의 캔틸레버부(11)에 대응되는 캔틸레버부(11) 역시 일체로 구비되어 있다. 더 나아가 단부블록(30)의 경우, 한 쌍의 측벽판(32)의 하부에서 횡방향으로 측벽판(32)을 서로 이어주는 바닥판(33)도 일체로 구비되어 있다. 상기 단부블록(30) 내에는 종방향으로 긴장재가 배치될 수 있는 긴장재 배치공이 형성되어 있으며, 단부판(31)에는 추후 긴장재의 단부가 정착된다. 상기 단부블록(30)의 측벽판(32)의 종방향 단부에도, 상기 노들(10)의 관통부(130) 내에 위치하게 될 일체화 철근(35)이 돌출되어 구비되어 있다. 이와 같은 구성을 가지는 단부블록(30)은 조립식 노들러 거더(1)의 양단부에 각각 구비된다.

[0027] 위에서 살펴본 것처럼, 조립식 노들러 거더(1)는, 노들(10)과 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20), 그리고 단부블록(30)을 조립하여 제작되는데, 공장에서 프리캐스트 방식으로 각각의 부재 즉, 노들(10)과 J형 웹 부재(20), 그리고 단부블록(30)을 콘크리트로 제작한 후, 각각의 부재를 현장으로 이송하여 현장에서 조립 결합하게 된다. 즉, 앞서 설명하였듯이, 복수개의 노들(10)은 간격을 두고 배치되며, 노들(10) 사이에는 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)가 배치되며 단부에 단부블록(30)이 배치된 상태에서, 상기 노들(10)의 관통부(130)에 콘크리트 등의 채움재(7)를 채워서, 노들(10), J형 웹 부재(20), 및 단부블록(30)을 일체화시키고, 이와 더불어 상기 노들(10)의 하부 가로부(14)와 J형 웹 부재(20)의 하부에 의해 구획된 공간에도 콘크리트를 채워서 바닥부(60)를 일체로 형성함으로써 본 발명에 따른 조립식 노들러 거더(1)를 제작하게 되는 것이다. 도 7에는 이와 같이 각 부재를 조립하고 일체화시킴으로써 조립식 노들러 거더(1)를 제작한 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있다.

[0028] 각 부재의 조립과정에서 J형 웹 부재(20)가 노들(10)에 대해 직교하도록 종방향으로 배치되었을 때, 상기 J형 웹 부재(20)의 양단에 돌출된 일체화 철근(22)은 각각 상기 노들(10)의 관통부(130) 내에 위치하게 되는데, 이러한 상태에서 채움재(7)가 관통부(130) 내에 채워져 경화됨으로써, J형 웹 부재(20)와 노들(10)이 견고하게 일체화된다. 이와 같이 본 발명에서는 노들(10)에 미리 관통부(130)가 존재하고, 상기 관통부(130)에 위치하는 철근과 상기 관통부(130)에 타설되는 채움재(7)에 의해 J형 웹 부재(20)와 노들(10)이 일체화되므로 J형 웹 부재(20)와 노들(10) 간의 결합부분 즉, 조인트 시공이음이 외부에서 보이지 않게 되며, 따라서 양호한 미관을 갖게 되는 장점이 있다. 그 뿐만 아니라, 채움재(7)를 타설하여 연결할 때, 거푸집을 별도로 설치할 필요가 없으므로, 시공이 간편하다는 이점도 가지게 된다.

[0029] 또한 단부블록(30)의 일체화 철근(35) 역시 상기 노들(10)의 관통부(130) 내에 위치하게 되고, 채움재(7)가 관통부(130) 내에 채워져 경화됨으로써, 단부블록(30)도 노들(10)과 견고하게 일체화된다.

[0030] 노들(10), J형 웹 부재(20), 및 단부블록(30)을 일체화시키고, 바닥부(60)를 일체로 형성한 후에는, 종방향으로 긴장재(도시를 생략함)를 배치하고 양단을 각각 단부블록(30)에서 긴장 정착함으로써, 종방향으로 1차적인 긴장력을 도입하여 각 부재를 더욱 견고하게 일체화시킨다. 본 발명에서는 이와 같이, 각각의 부재를 프리캐스트로 제작하고, 현장으로 개별적으로 이송한 후, 현장에서 최소한의 현장 콘크리트 타설작업만으로 각 부재를 조립하여 조립식 노들러 거더(1)를 제작하게 된다. 즉, 거더를 이루는 각 부분을 개별적으로 제작하므로, 큰 단면의 거더를 제작하더라도 용이하게 각 부재를 이송할 수 있게 되는 장점이 있다. 또한 현장에서 수행되어야 할 현장 콘크리트 타설 작업이 최소화되므로, 전체적인 교량 시공기간을 크게 단축시킬 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

[0031] 특히, 본 발명은 노들(10), J형 웹 부재(20), 및 단부블록(30)이 현장 타설 콘크리트에 의해 일체화되는 습식

접합 방식을 가지고 있으므로, 프리캐스트 콘크리트 부재로 이루어진 각 부재간의 접합 및 결합의 신뢰성이 더욱 높아지게 되는 장점이 있다.

- [0032] 본 발명에서는 노들(10)이 마디로서 기능하여, J형 웹 부재(20)를 교축방향으로 서로 길게 연속화시키고 있는데, 이러한 노들(10)은 프리캐스트 부재로 만들어지고 큰 강성을 가지고 있으므로, 그에 따라 J형 웹 부재(20)의 교축 방향으로 접합부 즉, 조인트에서의 강성이 커지는 장점도 가지고 있다.
- [0033] 1차적인 긴장력이 도입되어 조립식 노들러 거더(1)가 완성되면, 후속하여 크레인 등과 같은 인양장비를 이용하여 조립식 노들러 거더(1)를 교각과 교각 사이 또는 교각과 교대 사이에 거치하게 된다. 이 때, 단부블록(30)이 교각 또는 교대 위에 놓이게 된다. 도 8에는 조립식 노들러 거더(1)가 교각(80) 위에 거치된 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 도 8에서는 편의상 조립식 노들러 거더(1)의 일단 부분만을 도시하였다.
- [0034] 이와 같이, 조립식 노들러 거더(1)가 교각과 교각 사이 또는 교각과 교대 사이에 거치된 후에는, 교량의 바닥슬래브를 시공하게 된다. 이를 위해서 우선, 조립식 노들러 거더(1)의 캔틸레버부(11) 위로 캔틸레버 상판(40)을 설치하게 된다. 도 9에는 조립식 노들러 거더(1)의 캔틸레버부(11) 위로 캔틸레버 상판(40)을 설치하는 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 교량의 시공을 위해서는 조립식 노들러 거더(1)가 횡방향으로 간격을 두고 복수개가 나란하게 배치될 수 있는데, 편의상 도 9 및 후술하는 도 11에서는 한 개의 조립식 노들러 거더(1)만을 도시하였다.
- [0035] 본 발명에서 상기 캔틸레버 상판(40)은 판형상의 프리캐스트 슬래브 부재로 제작되는데, 상면에는 바닥판용 콘크리트에 매립되는 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있으며, 횡방향 측면에도 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있다. 이러한 캔틸레버 상판(40)은, 종방향으로 간격을 두고 배치된 두 개의 노들(10)의 캔틸레버부(11)와, 상기 두 개의 노들(10) 사이에 종방향으로 배치된 J형 웹 부재(20)의 상면에 의해 구획되는 영역을 덮도록 배치된다. 즉, 캔틸레버 상판(40)의 가장자리가, 종방향으로 간격을 두고 배치된 두 개의 노들(10)의 캔틸레버부(11)와, 상기 두 개의 노들(10) 사이에 종방향으로 배치된 J형 웹 부재(20)의 상면에 지지되도록 놓이는 것이다. 이러한 캔틸레버 상판(40)은 종방향으로 두 개의 노들(10) 사이의 간격 각각에 상기한 방식으로 놓이게 된다. 물론 단부블록(30)의 캔틸레버부(11)와, 그에 이웃하는 노들(10)의 캔틸레버부(11) 사이에도 위와 같은 방식으로 캔틸레버 상판(40)이 놓인다.
- [0036] 이와 같은 캔틸레버 상판(40)의 배치와 더불어, 중앙 상판(50)도 배치된다. 도 10에는 도 9에 도시된 작업에 후속하여 중앙 상판(50)을 배치하는 작업 과정을 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 11에는 도 10의 상태에 후속하여 중앙 상판(50)의 배치가 완료된 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있는데, 상기 중앙 상판(50) 역시 판형상의 프리캐스트 슬래브 부재로 제작되는데, 상면에는 바닥판용 콘크리트에 매립되는 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있으며, 종방향 측면에도 매립철근(110)이 돌출된 상태로 구비되어 있다. 이러한 중앙 상판(50)은, 종방향으로 간격을 두고 배치된 두 개의 노들(10)의 상부 가로부(12)와, 상기 두 개의 노들(10) 사이에 종방향으로 배치된 J형 웹 부재(20)의 상면에 의해 구획되는 영역을 덮도록 배치된다. 즉, 중앙 상판(50)의 가장자리가, 종방향으로 간격을 두고 배치된 두 개의 노들(10)의 상부 가로부(12)와, 상기 두 개의 노들(10) 사이에 종방향으로 배치된 J형 웹 부재(20)의 상면에 지지되도록 놓이는 것이다. 이러한 중앙 상판(50)은 종방향으로 두 개의 노들(10) 사이의 간격 각각에 상기한 방식으로 놓이게 된다. 물론 단부블록(30)과, 그에 이웃하는 노들(10) 사이에도 위와 같은 방식으로 중앙 상판(50)이 놓인다.
- [0037] 앞서 언급한 것처럼, 교량의 시공을 위해서는 조립식 노들러 거더(1)가 횡방향으로 간격을 두고 복수개가 나란하게 배치될 수 있는 바, 도 12에는 횡방향으로 거울 대칭 관계를 가지는 2개의 조립식 노들러 거더(1)가 배치되어 있는 상태를 도 11의 선 D-D 위치의 방향에서 종방향으로 바라본 개략적인 종방향 단면도가 도시되어 있다. 조립식 노들러 거더(1)가 교각 또는 교대 위에 배치되고, 각각의 조립식 노들러 거더(1)에 대해 위와 같이 캔틸레버 상판(40)과 중앙 상판(50)이 놓인 후에는, 그 위로 소정 두께의 콘크리트를 현장 타설하여 교량의 바닥슬래브(90)를 시공하게 된다. 도 13에는 바닥슬래브(90)가 시공된 상태를 보여주는 도 12에 대응되는 개략적인 종방향 단면도가 도시되어 있다. 도 13에 도시된 것처럼, 캔틸레버 상판(40)과 중앙 상판(50)이 놓인 후, 그 위로 소정 두께의 콘크리트를 현장 타설하게 되면, 상기 캔틸레버 상판(40)과 중앙 상판(50)이 콘크리트에 매립됨과 동시에, 캔틸레버 상판(40) 사이의 공간 및 중앙 상판(50) 사이의 공간 즉, 노들(10)의 상부 가로부(12) 상면과 캔틸레버부(11)의 상면, 그리고 J형 웹 부재(20)의 상부 플랜지(21) 상면에도 콘크리트가 채워지게 되고, 그에 따라 매립철근(110)들이 콘크리트에 매립되면서, 각 부재를 서로 일체화시키면서 교량의 바닥슬래브(90)가 형성되는 것이다. 물론 이와 같이 바닥슬래브(90)의 형성을 위하여 콘크리트를 타설할 때, 하

면을 위한 거푸집은 전혀 필요하지 않다는 장점이 있다. 이와 같이 바닥슬래브(90)가 형성된 후에는, 종방향으로 추가적인 긴장재를 긴장 정착하여 2차 긴장력을 더 도입할 수 있다. 바닥슬래브(90)의 시공 및 2차 긴장력 도입 이후에 기타 필요한 중앙 분리대, 방호벽, 아스팔트 포장 등의 부수적인 교량 시설물을 추가 설치할 수 있다.

[0038] 위에서 살펴본 것처럼 본 발명에서는, 교량의 거더를 이루는 부분을 각각 개별적인 프리캐스트 콘크리트 부재로 분해하여, 작은 단위로 제작한 후, 현장으로 이송하여 습식 접합에 의해 견고하게 일체화시키고 있으므로, 전체 단면을 다 가지도록 박스 형태로 제작된 박스 유닛을 이용한 종래 기술에 비하여, 운송, 취급 및 인양해야 하는 프리캐스트 콘크리트 부재의 크기를 줄일 수 있게 되며, 따라서 운송, 취급 및 인양하는 작업을 훨씬 용이하게 수행할 수 있고, 그에 소요되는 장비의 규모도 줄일 수 있어 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 작업의 안정성도 향상되는 효과가 발휘된다.

[0039] 또한 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)는 길이 조절이 용이하며, 현장 타설 콘크리트에 의한 결합 즉, 습식 결합으로 부재를 조립하게 되므로, 본 발명에 따른 J형 웹 부재(20)의 배치각도 즉, J형 웹 부재(20)가 노들(10)과 마주하게 되는 각도를 조절하거나 J형 웹 부재(20)의 길이를 증감시킴으로써, 곡선 형태의 거더를 용이하게 형성할 수 있으며, 따라서 거더의 곡선화 및 종단 곡선 적용에도 매우 유리하다는 장점이 있다.

[0040] 특히, 본 발명에서는 거더의 박스 단면 형태를 각각의 프리캐스트 콘크리트 부재로 분해한 현장에서 조립 결합하게 되므로, 운송상의 제약이 적어지며 그만큼 각 프리캐스트 콘크리트 부재의 크기를 키울 수 있게 되어, 거더 단면의 크기도 종래 기술보다 더 키울 수 있고, 교축방향으로 접합부의 간격도 더 벌릴 수 있게 되어, 접합부의 설치 개소를 줄일 수 있게 되며, 따라서 접합 조립에 따른 구조적인 불안정성을 크게 줄일 수 있게 되는 장점이 있다.

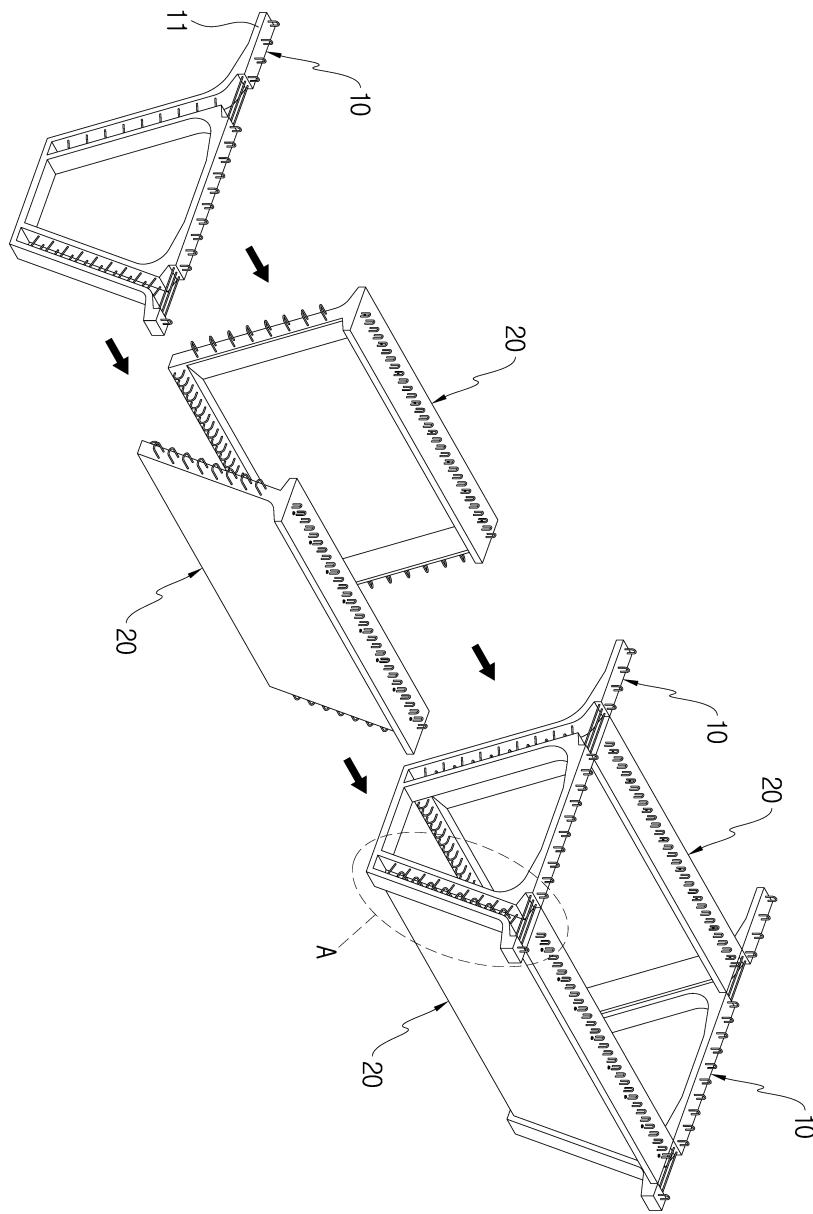
[0041] 도 14는 조립식 노들러 거더(1) 4개가 횡방향으로 간격을 두고 배치되어 교량을 이루고 있는 것을 보여주는 도 13에 대응되는 개략적인 종방향 단면도이다. 도 14의 경우에는 왕복 4차선의 교량을 이루는데 상당한 이점이 있다.

부호의 설명

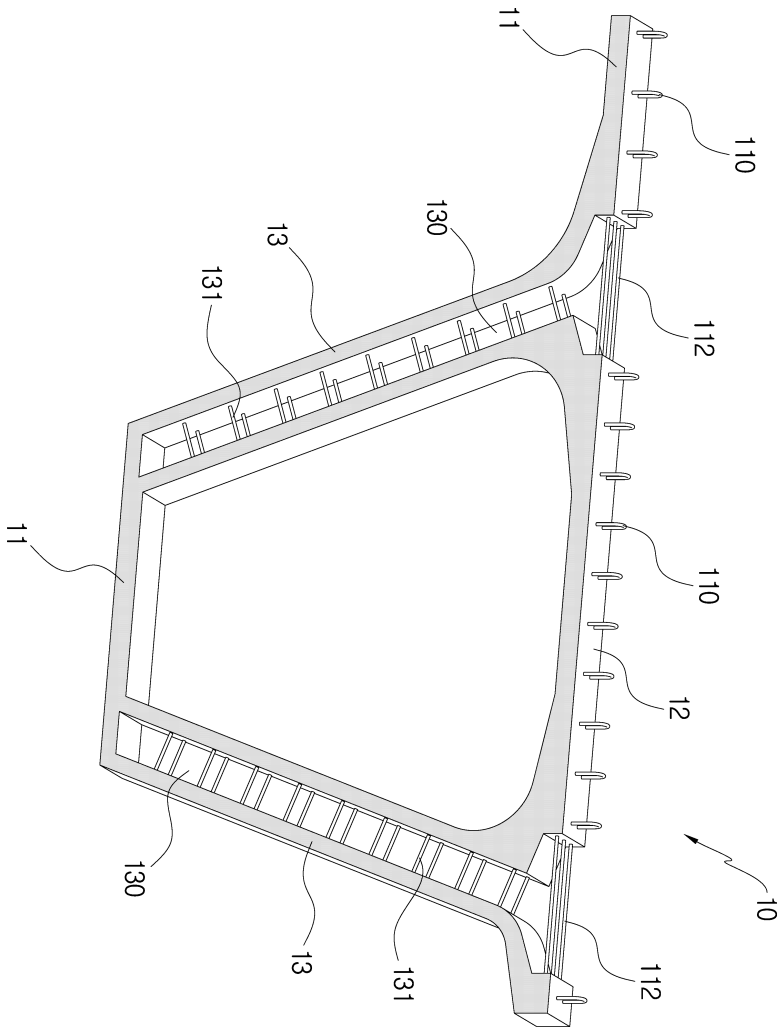
- [0042] 1: 조립식 노들러 거더
- 10 : 노들
- 20: J형 웹 부재
- 30: 단부 블록
- 40: 캔틸레버 상판
- 50: 중앙 상판

도면

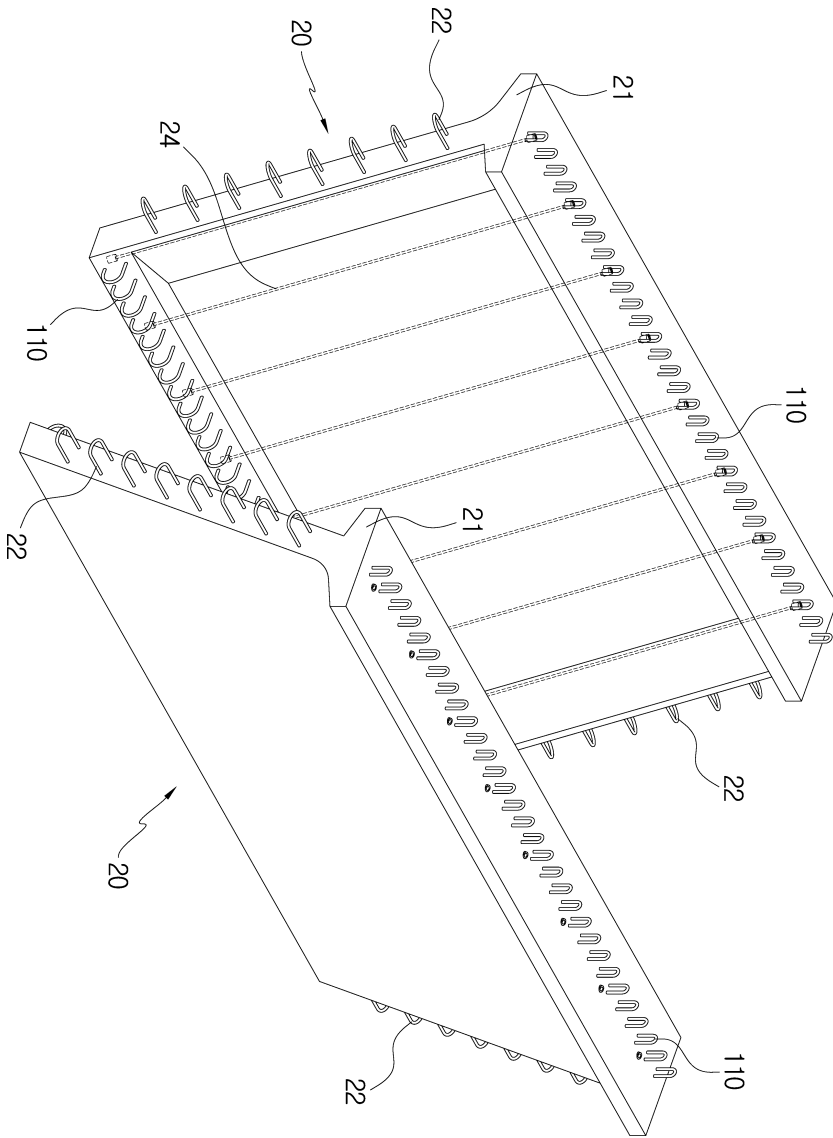
도면1



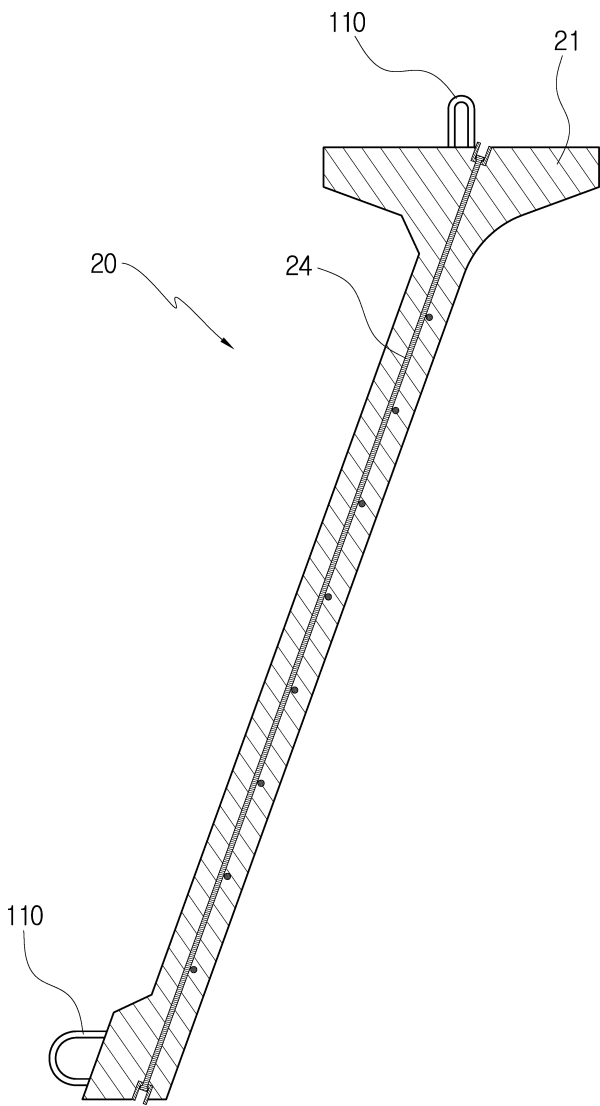
도면2



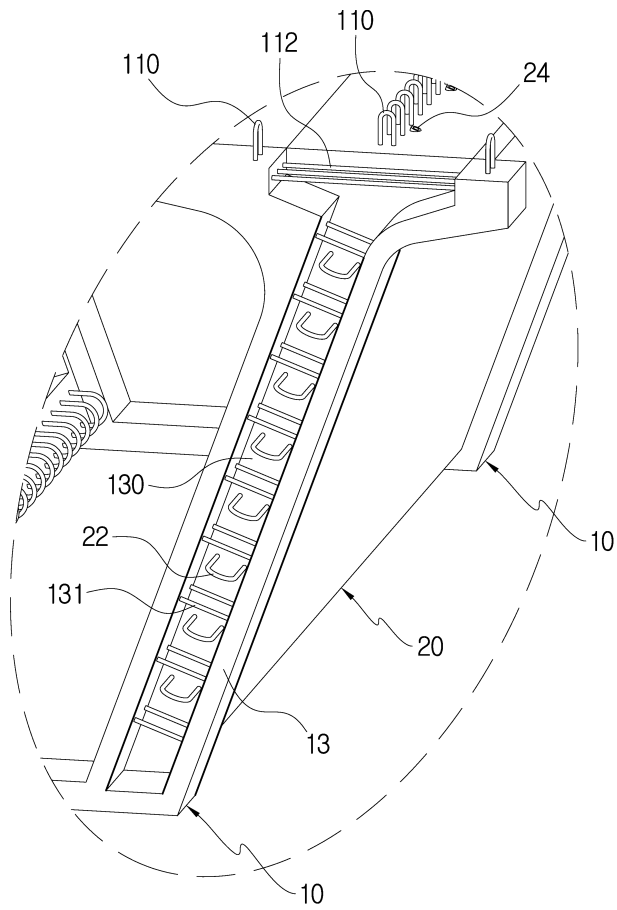
도면3a



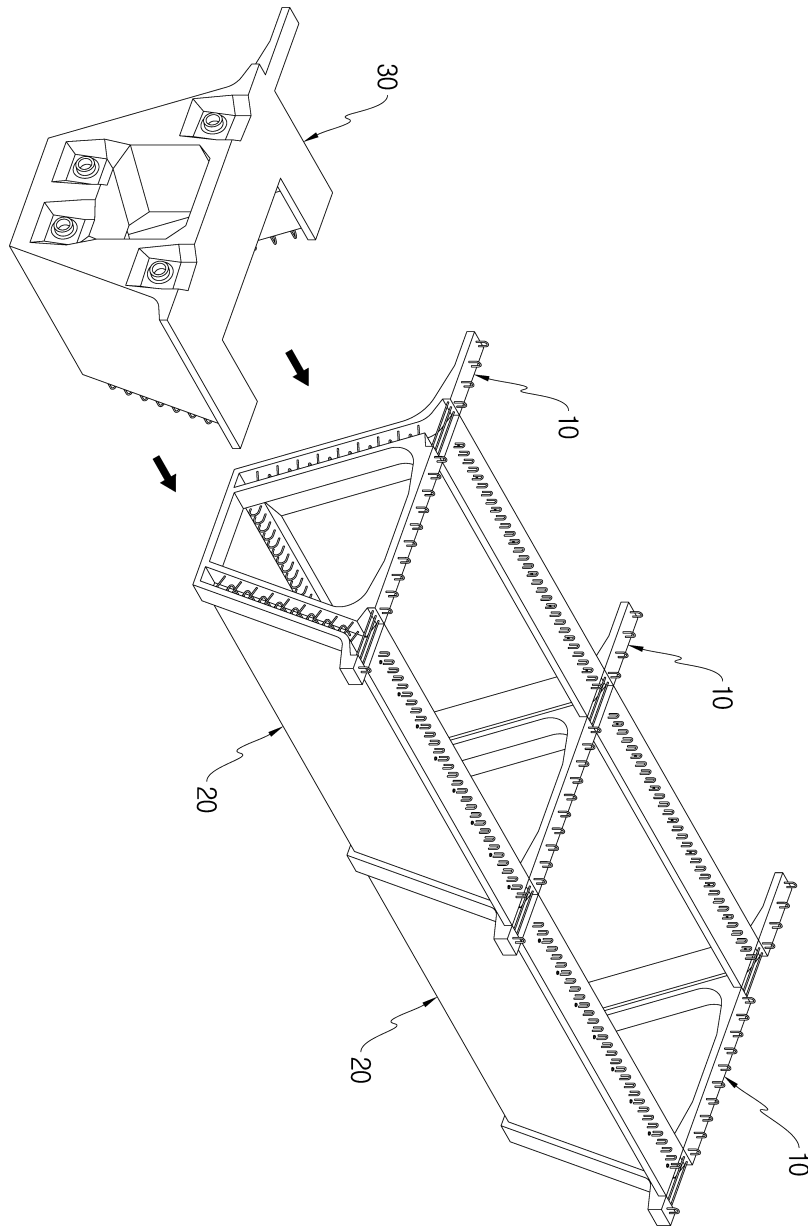
도면3c



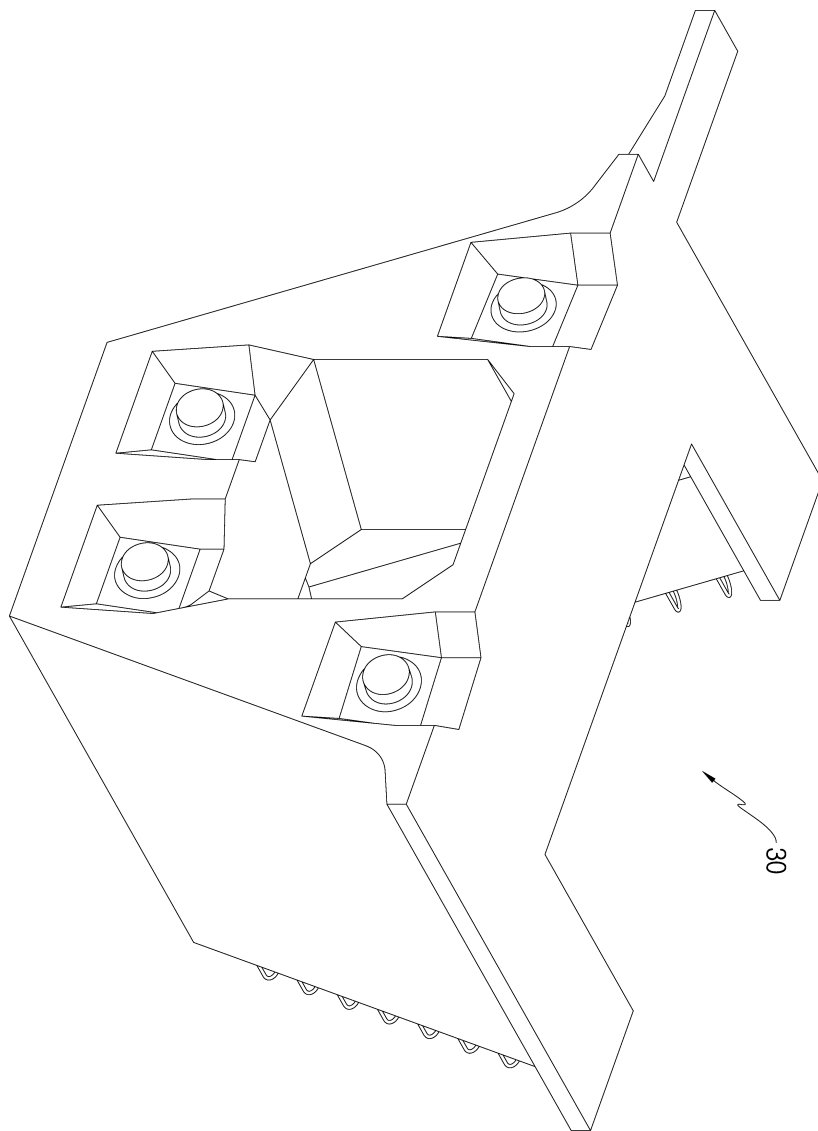
도면4



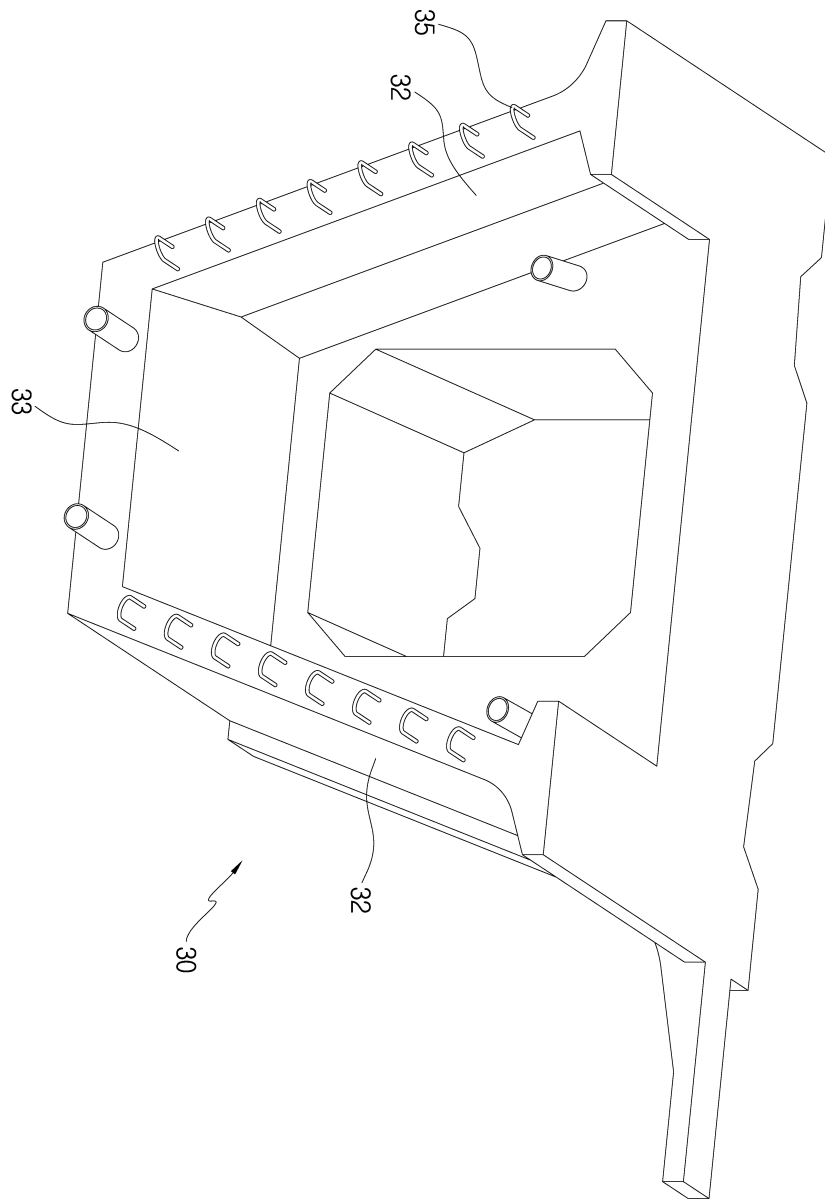
도면5



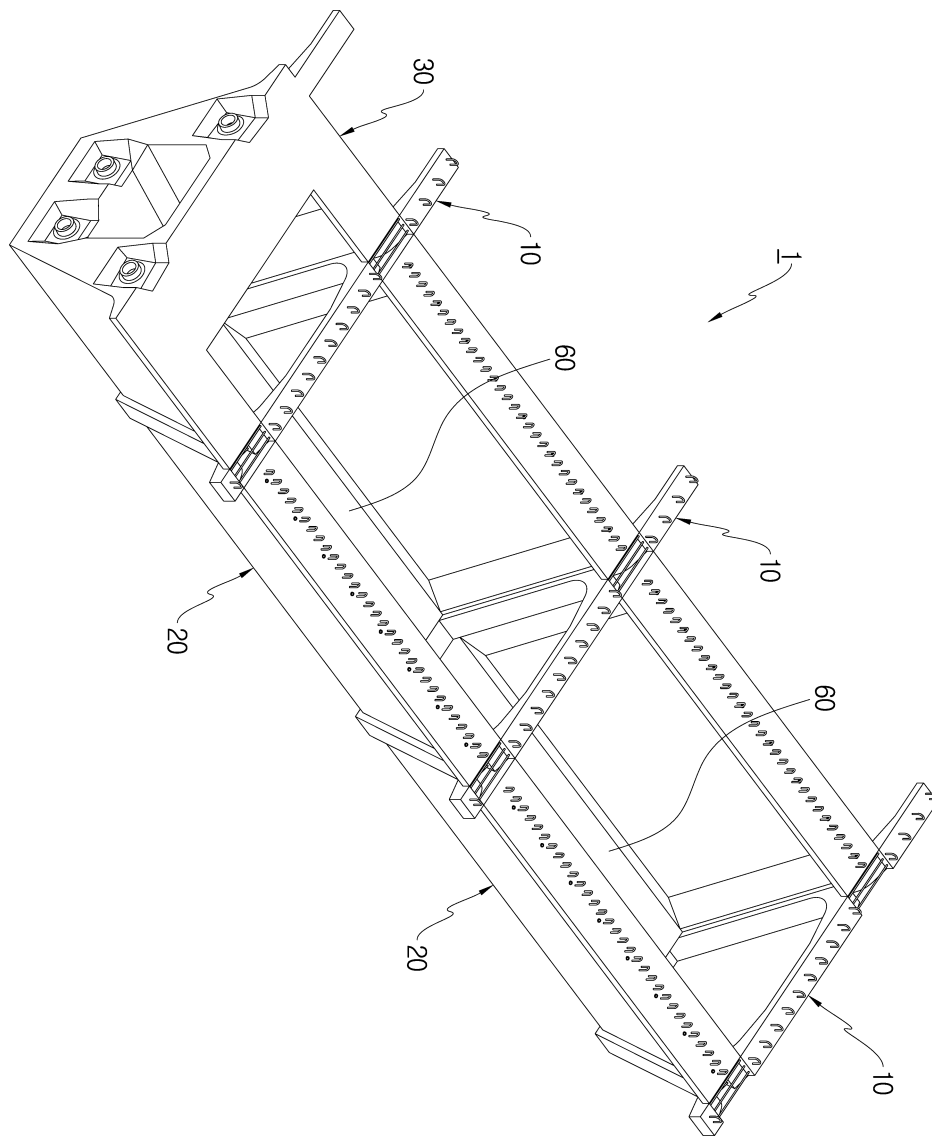
도면6a



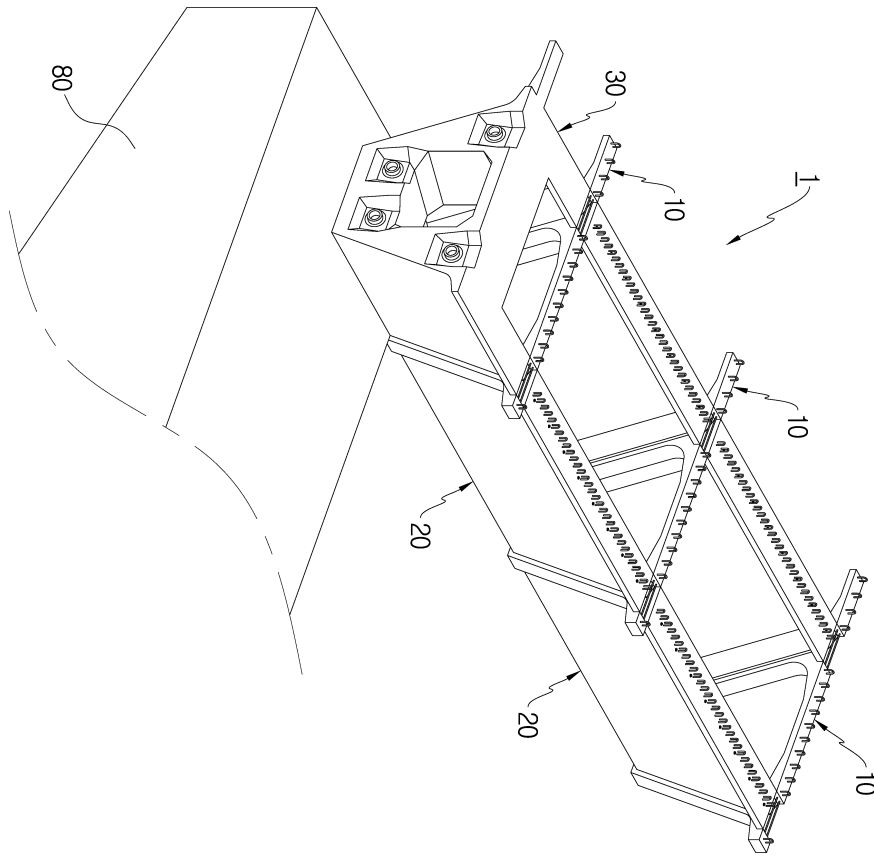
도면6b



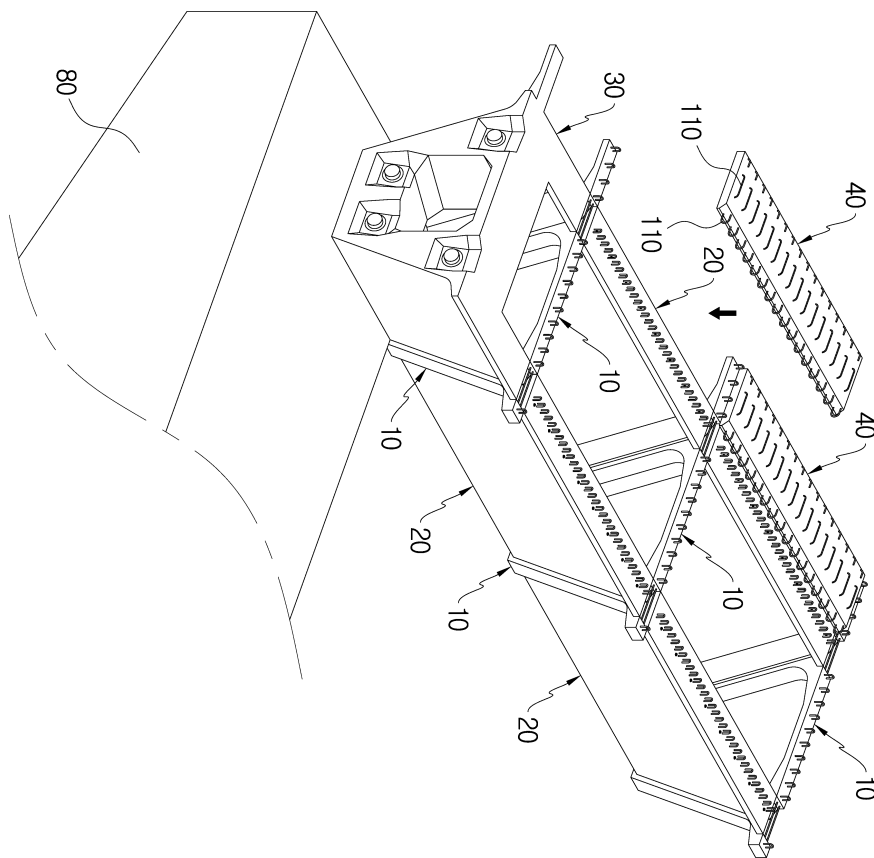
도면7



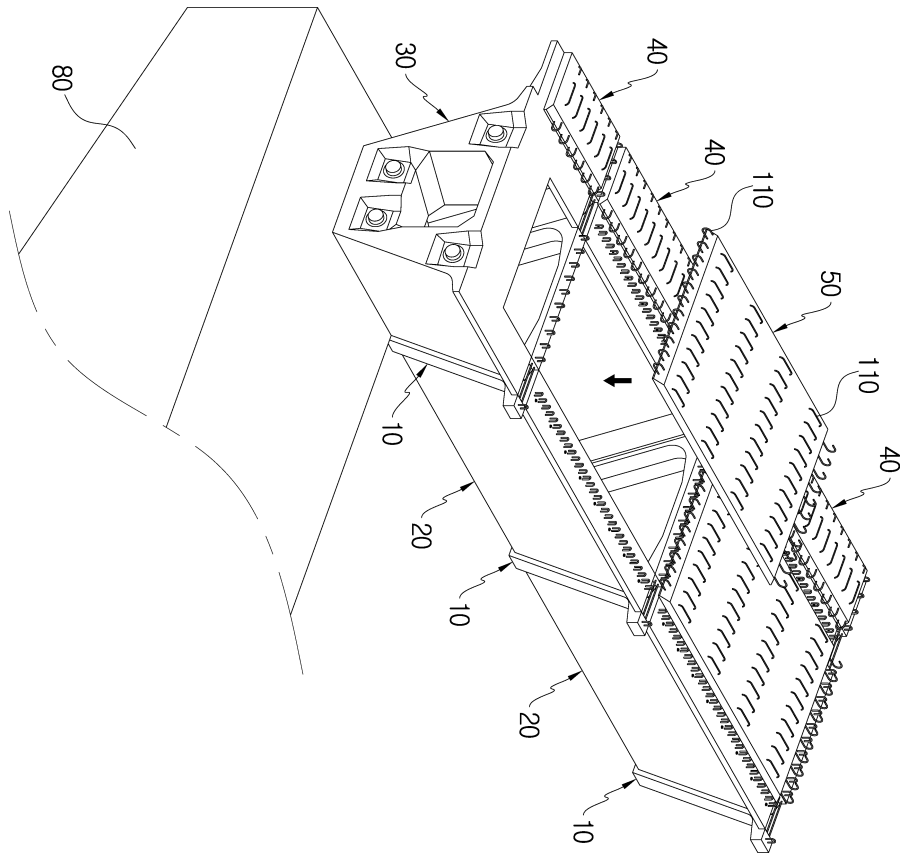
도면8



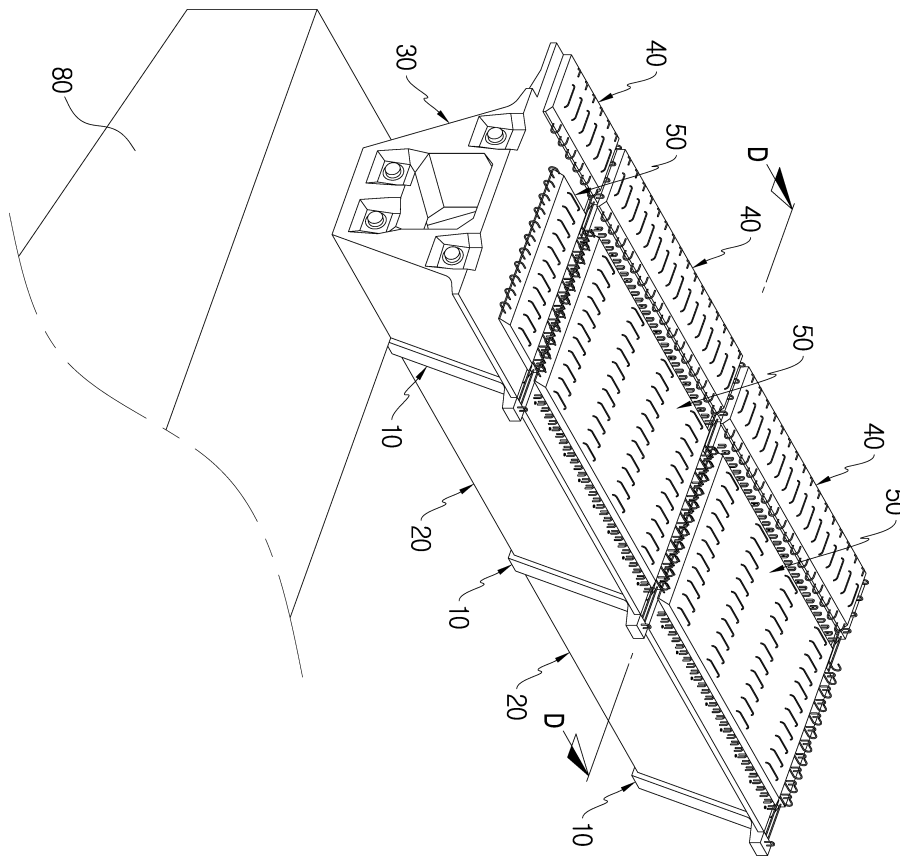
도면9



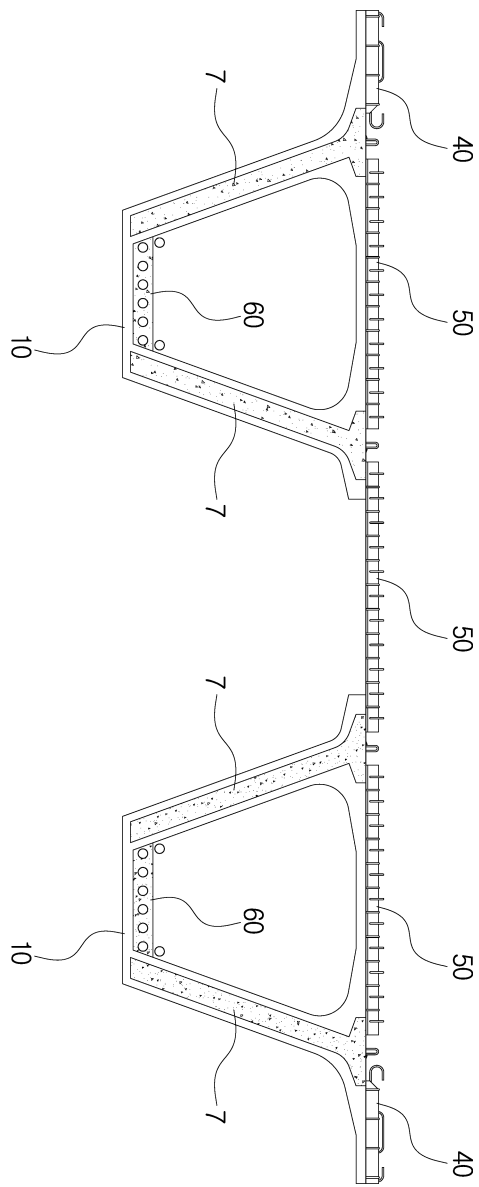
도면10



도면11



도면12



도면13

