



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0055277
(43) 공개일자 2010년05월26일

(51) Int. Cl.

E01D 2/02 (2006.01) E01D 2/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0114273

(22) 출원일자 2008년11월17일

심사청구일자 2008년11월17일

(71) 출원인

지에스건설 주식회사

서울 중구 남대문로5가 537번지

삼표이앤씨 주식회사

서울시 종로구 수송동 80 코리안리빌딩 9층

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

김상효

서울특별시 종로구 사직동 스페이스본 104-703

서정우

서울특별시 서초구 반포본동 반포주공아파트 97동 109호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송세근

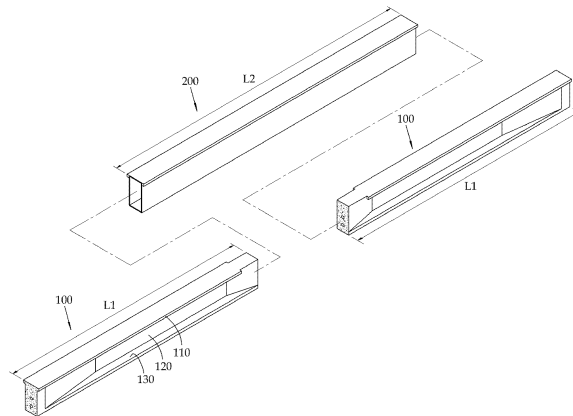
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더

(57) 요약

본 발명은 강재 거더와 PSC 거더를 연결시킨 복합거더에 관한 것으로서 기존의 PSC 거더를 제작하기 위한 거푸집을 그대로 이용하되, 강재 거더의 길이를 조정하여 가변적인 전체 연장길이를 가진 복합거더를 제작할 수 있도록 하여 제작에 있어 보다 경제적이면서도 강재 거더가 가지는 구조적 성능을 충분히 활용할 수 있는 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

이윤수

서울특별시 강남구 대치동 쌍용아파트 7동 901호

이찬구

서울특별시 강남구 역삼2동 역삼푸르지오아파트
108동 2201호

김현수

서울특별시 성동구 옥수2동 250번지 삼성아파트
107동 208호

김성재

서울특별시 종로구 동숭동 2-31번지 2층 2호

특허청구의 범위

청구항 1

교량에 따른 전체 연장길이(L)로 제작되어야 하는 거더에 있어서,
상기 연장길이(L)보다는 작고 미리 제작된 거더거푸집의 길이에 의하여 정해지는 고정 연장길이(L1)를 가지도록 제작된 양단부 PSC 거더(100);

상기 연장길이(L)에서 양단부 PSC 거더 세그먼트의 길이(L1)의 차이만큼의 가동 연장길이(L2)를 가지도록 직접 가공되어 상기 단부 PSC 거더 세그먼트 사이에 연결된 강재 거더(200);를 포함함으로써, 상기 강재 거더의 가동 연장길이(L2)에 의하여 전체 연장길이(L)를 조정할 수 있도록 한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 양단부 PSC 거더는 강재 거더와 연결되도록 세팅된 후, 프리텐션방식에 의하여 프리스트레스 도입되도록 한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 양단부 PSC 거더는 포스트텐션방식에 의하여 프리스트레스 도입된 후, 강재 거더와 연결되도록 한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 양단부 PSC 거더는 강재 거더와 연결되도록 세팅된 후, 포스트텐션방식에 의하여 프리스트레스 도입되도록 한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 강재로 제작되어 그 연장길이를 조정하기 용이한 강재 거더와 일정한 길이를 가진 거푸집을 이용하여 제작되는 PSC 거더를 연결시켜 일체화시킨 복합거더에 관한 것이다.

배경기술

도 1a 및 도 1b와 같이 종래 PSC 거더(10, 프리스트레스 콘크리트 거더, Prestressed Concrete Girder)는 거푸집(20)을 이용하여 그 내부에 쉬스관(11)을 설치(포스트 텐션 방식)하거나 또는 제작대에서 미리 긴장된 긴장재(12, PS 강연선)를 배시시켜 놓은 상태에서 콘크리트(13)를 타설하여 양생(프리 텐션 방식)시킨 다음,

포스트 텐션 방식의 경우 거푸집(20)을 해체하여 쉬스관에 긴장재를 삽입한 후 긴장후 PSC 거더 단부에 긴장재 단부를 정착함으로써 PSC 거더에 소요의 프리스트레스가 도입되도록 하거나,

프리 텐션 방식의 경우 거푸집 해체(20) 후, 긴장재를 절단하는 방식으로 소요의 프리스트레스가 PSC 거더에 도입되도록 하여 제작된다.

이에 도 1b와 같이 PSC 거더(10)는 I형 단면으로서 상부플랜지(14), 복부(15) 및 하부플랜지(16)으로 구성되어 그 내부에 긴장재(14)가 형성된 상태로 제작됨을 알 수 있다.

이와 같이 제작된 PSC 거더(10)는 도 1c와 같이, 교대(30)에 그 양 단부가 교량받침(SHOE, 교좌장치)에 의하여 지지되도록 거치된다.

따라서 교대(또는 교각) 사이의 거리(경간, SPAN)에 따라 일정한 전체 연장길이(L)를 가지도록 도 1a와

같은 PSC 거더용 거푸집(20)을 이용하여 제작되어야 함을 알 수 있다.

[0008] 이때 상기 PSC 거더용 거푸집(20)은 강재로 제작되기 때문에 한번 제작된 거푸집은 계속하여 재사용할 수 있게 되는데, 이러한 재사용 횟수가 많아질 수록 PSC 거더의 제작비용이 절감될 수 있게 된다.

[0009] 따라서, PSC 거더의 제작비용은 PSC 거더용 거푸집(20)의 제작 및 재활용관리가 얼마나 효율적으로 되는 가 여부에 따라 좌우된다고 볼 수 있다.

[0010] 예컨대, 20M 또는 30M의 연장길이를 가져야 하는 PSC 거더(10)는 표준화된 20M 또는 30M의 연장길이를 가지는 PSC 거더용 거푸집(20)을 이용하여 원하는 길이의 PSC 거더를 제작하는 경우 종래 제작된 거푸집을 그대로 이용할 수 있기 때문에 PSC 거더 제작비용을 상당히 절감할 수 있음을 알 수 있으나,

[0011] 만약 제작되어야 할 PSC 거더의 전체 연장길이(L)가 10m, 20m가 아니라 20.5m, 32.5m와 같은 경우에는 표준화된 연장길이(10m, 20m, 30m 등)를 가진 거더용 거푸집을 이용하지 못하고 길이를 맞추어주기 위해 소요의 길이를 가진 거더용 거푸집(0.5m, 2.5m 등)을 제작하고,

[0012] 표준화된 연장길이를 가진 거푸집에 연결하여 원하는 길이의 PSC 거더를 제작해야 하기 때문에 PSC 거더의 제작비용이 아무래도 올라갈 수 밖에 없었다.

[0013] 또한 PSC 거더는 콘크리트 단면으로 제작되기 때문에 단면 크기가 커지는 경우 형고가 높아질 수 밖에 없어 장경간 교량에서는 그 사용이 제한적일 될 수 밖에 없어 강재와 콘크리트가 합성된 합성거더(PF 합성빔 등)를 사용해야 했다.

[0014] 하지만 최근 강재가격이 올라 거더 전체에 걸쳐 강재 거더를 사용하는 것은 아무래도 비용적인 측면에서 부담이 갈 수 밖에 없다는 단점이 발생할 수 밖에 없었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0015] 이에 본 발명은 교량의 연장길이에 보다 탄력적으로 대응할 수 있도록 하되, PSC 거더의 단점을 보완할 수 있도록 한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더 제공을 그 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제 해결수단

[0016] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 다음과 같이 구성된다.

[0017] 첫째, 고정 연장길이(L1)를 가지는 PSC 거더용 거푸집을 그대로 이용하여 PSC 거더(100)를 먼저 제작하고, 거더 전체 연장길이(L)에서 상기 가동 연장길이(L1)를 차감한 가동 연장길이(L2)에 대하여는 PSC 거더가 아닌 강재 거더(200)로 대체하여 상기 PSC 거더와 강재 거더를 서로 연결시켜 일체화된 복합거더가 제공되도록 하였다.

[0018] 둘째, 상기 복합거더에 사용되는 PSC 거더(100)는 포스트 텐션 방식 또는 프리텐션 방식으로 제작되도록 하여 그 긴장작업의 적응성을 충분히 활용할 수 있도록 하였다.

효과

[0019] 본 발명에 의한 복합거더는 다양한 전체 연장길이를 가질 수 밖에 없는 PSC 거더 제작에 있어 보다 경제적이며, 길이 조정이 합리적으로 선택될 수 있어 그 제작비용의 절감이 가능할 뿐만 아니라,

[0020] 하중이 크게 작용하는 부위에서는 이를 강재 거더가 부담하도록 하고, 하중이 상대적으로 작게 작용하는 부위에서는 PSC 거더가 상기 하중을 부담하는 방식으로 보다 합리적인 단면크기 및 형고를 가진 복합거더 제공이 가능하게 된다.

[0021] 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.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명을 보다 명확하고 용이하게 설명하기 위해서 이하 본 발명의 최선의 실시예를 첨부도면에 의하여 상세하게 설명하며, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으므로, 본 발명의 범위가 아래에서 설명되는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0023] 도 2 및 도 3은 본 발명에 의한 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더의 제작 예를 도시한 것이다.
- [0024] 통상, 거더는 일정한 길이를 가지도록 제작되는데, PSC 거더의 경우 PSC 거더용 거푸집을 이용하여 제작하게 됨은 도 1a 및 도 1b에서 살펴본 것과 같다.
- [0025] 즉, 도 1a 및 도 1b과 같이 PSC 거더용 거푸집(20)을 먼저 제작한 후, 그 내부에 쉬스관 등을 배치한 후, 쉬스관이 매설되도록 콘크리트를 상기 거푸집에 타설하여 최종 계획된 I형 단면의 PSC 거더를 제작하게 된다.
- [0026] 이때, 도 2와 같이 상기 PSC 거더(100)는 그 전체 연장길이(L)을 가지도록 제작되는데 이러한 전체 연장길이(L)는 교량의 경간(SPAN)에 의하여 결정되게 될 것이다.
- [0027] 하지만 상기 전체 연장길이(L)는 교량에 따라 다르기 때문에 그때마다 소정의 길이를 가진 PSC 거더용 거푸집을 제작할 수는 없으므로 일단 미리 제작되어 사용가능한 표준화된 길이를 가진 PSC 거더용 거푸집(20)을 이용하여 본 발명의 PSC 거더(100)를 제작하게 된다.
- [0028] 이러한 PSC 거더(100)는 예컨대 본 발명의 복합거더가 I형 단면의 32.5M의 전체 연장길이(L)를 가져야 할 경우,
- [0029] 10M의 연장길이를 가진 표준화된 길이를 가진 PSC 거더용 거푸집(20)을 사용하여 2개의 PSC 거더(100)를 제작하게 된다.
- [0030] 이러한 PSC 거더(100)들은 복합거더의 양 단부측에 배치되기 때문에 양 단부 PSC 거더(100)라 지칭하기로 한다.
- [0031] 이에 PSC 거더용 거푸집은 표준화된 연장길이를 가진 것을 그대로 이용하기 때문에 그 연장길이에 변화가 없으므로 본 발명에서는 이러한 거푸집을 이용하여 제작된 양 단부 PSC 거더들은 고정 연장길이(L1)를 가진다 가로 지칭하기로 한다.
- [0032] 즉, 고정 연장길이(L1)를 가진 PSC 거더용 거푸집에 의하여 제작된 PSC 거더(100)는 도 2와 같이 PSC 거더의 양 단부측에 세팅되도록 하게 된다.
- [0033] 이에 전체 연장길이(L, 30M)에서 양 단부 PSC 거더의 고정 연장길이(L1, 10+10=20M)를 차감하면 12.5M가 남게 되는데, 본 발명에서는 이러한 12.5M에 해당하는 거더를 강재 거더(200)로 대체하게 된다.
- [0034] 상기 강재 거더(200)는 도 2와 같이 전체적으로 박스형태로서 PSC 거더 단면과 동일하게 제작되도록 함이 도시되어 있지만 이에 한정된 것은 아니고, 양 단부는 박스형태, 양 단부 사이는 플레이트 강재 거더형태, 전체길이에 걸쳐 상부플랜지, 복부 및 하부플랜지로 구성된 플레이트 거더로 된 것을 이용할 수 있으며, 이때는 단지 PSC 거더(100)와의 연결구성만 변경될 수 있을 것이다.
- [0035] 주지하시다피 강재 거더(200)는 강재를 가공하여 제작하거나 그 연장길이에 따라 절삭가공에 의한 길이조정이 매우 용이하기 때문에 원하는 연장길이를 용이하게 확보할 수 있다.
- [0036] 따라서, 강재 거더(200)를 12.5M로 가공하고 이를 양 단부 PSC 거더(100) 사이에 배치되도록 한후, PSC 거더인 양 단부 PSC 거더와 강재 거더를 서로 연결시키게 된다.
- [0037] 이러한 연결방법은 다양한 방법이 있을 수 있을 것이며 본 발명에서는 도 2와 같이, 양 단부 PSC 거더(100)의 양 단부가 박스형태의 강재 거더(200)에 삽입될수 있도록 할 수 있으나 특별히 한정하지는 않고 강재 및 콘크리트 연결방법을 사용할 수도 있다.
- [0038] 이와 같이, 강재 거더(200)와 양 단부 PSC 거더(100)가 서로 일체화되도록 하게 되면, 콘크리트 거더와 강재 거더가 서로 연결된 구조를 가지기 때문에 이를 본 발명에서는 강재 거더와 피에스씨 거더가 혼용된 복합거더라 지칭하게 된다.
- [0039] 통상 전체 연장길이(L)를 가져야 하는 복합거더는 교대와 같은 교량하부구조물에 거치될 경우, 단경간

교량에 있어서는 중앙부위에 가장 큰 휨 모멘트가 작용하게 된다.

- [0040] 바로 이러한 휨 모멘트를 기준으로 PSC 거더를 제작해야 하는 경우 상기 휨 모멘트의 크기에 대응하는 단면 크기를 가진 거더가 제작되어야 하기 때문에 휨 모멘트가 커질 경우 PSC 거더의 단면크기 및 형고는 커질 수 밖에 없어 그 자중이 커질 수 밖에 없으나 이러한 자중이 너무 커지게 되면 그 운반 및 시공에 불리할 뿐 만 아니라.
- [0041] 상기 자중에 저항할 수 있는 PSC 거더의 단면이 확보되어야 하므로 PSC 거더에 있어 그 단면 크기는 제한 적일 수밖에 없게 된다.
- [0042] 이에 상기 휨 모멘트를 가장 크게 받는 부위가 강재 거더(200)가 된다면 복합거더의 전체 단면크기와 형고는 순수한 PSC 거더와 대비하여 훨씬 작은 크기를 가지게 될 수 있을 것이다.
- [0043] 즉, 콘크리트로 제작되는 PSC 거더보다는 강재로 제작되는 강재 거더의 단면력이 훨씬 작기 때문에 동일한 휨 모멘트에 저항할 수 있는 단면크기가 강재 거더의 경우 훨씬 작아질 수 있기 때문이다.
- [0044] 이에 대응하여 또한 양 단부 PSC 거더(100)들도 그 단면크기 및 형고를 함께 그대로 낮출 수 있기 때문에 전체 복합 거더의 단면크기 및 형고는 매우 효율적으로 관리될 수 있게 된다.
- [0045] 물론, 교량의 경간, 형식 등에 따라서 강재 거더(200)의 연장길이는 적의 조정될 수 있을 것이며, 이러한 강재 거더(200)의 연장길이는 결국 교량에 따라서 다양하게 변경 가능할 수 있을 것이다.
- [0046] 이에 본 발명에서는 강재 거더의 연장길이의 변동가능성을 고려하여 그 연장길이를 가동 연장길이(L2)라 지칭하기로 한다.
- [0047] 따라서, 본 발명의 복합거더는 전체 연장길이가 L이라 하면, 양 단부PSC 거더들의 고정 연장길이(L1)이 정해지고, 강재 거더의 가동 연장길이(L2)가 정해지게 된다.
- [0048] 이때, PSC 거더(100)는 긴장재(PC 강연선 등)에 의하여 소정의 프리스트레스가 도입되도록 제작되는데 이러한 프리스트레스를 도입하는 방법을 살펴보도록 한다.
- [0049] 먼저, 상기 긴장재의 긴장 및 정착작업은 공장, 현장근처에서 이루어지는 것이 일반적이지만 경우에 따라서는 교대와 같은 고소위치에서 이루어질 수도 있다.
- [0050] 본 발명에서는 이러한 고소위치에서 긴장재의 긴장 및/또는 정착작업을 배제하는 것은 아니라, 바람직 하게는 공장 또는 현장근처에서 이루어지도록 하는 것을 기준으로 살펴본다.
- [0051] 이에 먼저 포스트 텐션방식으로 긴장재를 긴장 및/또는 정착할 경우에는 PSC 거더(100) 제작 시 미리 그 거푸집 내부에 스위관을 배치하였기 때문에 이를 통해 긴장재의 양 단부가 PSC 거더의 단부에 정착될 수 있도록 하게 되는데, 이때 이러한 긴장작업은 강재 거더가 양 단부 PSC 거더(100) 사이에 일체화 된 후에 이루어 질 수도 있고, 먼저 양 단부 PSC 거더에 소요의 프리스트레스가 상기 긴장재에 의하여 도입되도록 한 후, 강재 거더가 양 단부 PSC 거더 사이에 연결되어 일체화되도록 할 수도 있다.
- [0052] 나아가, 프리텐션 방식으로 양 단부 PSC 거더를 제작할 경우에는 긴장작업이 가능한 제작대를 미리 설치하여 긴장재를 설치하고, 제작대에서 긴장재를 긴장 시키고, 거푸집을 설치한 후 콘크리트를 타설하고, 콘크리트가 양생되며 상기 거푸집을 해체하게 된다.
- [0053] 이에 양생된 콘크리트에 의한 양 단부 PSC 거더 사이에 강재 거더를 연결시켜 일체화시킨 상태에서 긴장재를 절단하여 PSC 거더들에 소요의 프리스트레스가 도입되도록 하거나,
- [0054] 먼저 양 단부 PSC 거더에 상기 긴장재에 의하여 소요의 프리스트레스가 도입되도록 한 후, 상기 프리스트레스가 도입된 양 단부 PSC 거더 사이에 강재 거더를 연결시켜 일체화시킬 수 있을 것이다.
- [0055] 이와 같이 제작된 본 발명의 복합거더는 단경간 교량의 경우 도 3과 같이, 교대 사이에 거치되는 방식으로 설치된다.
- [0056] 이때, 도 1a 및 도 1b와 대비하여 그 형고와 단면크기가 작은 I형 단면의 복합거더가 동일경간(교대와 교대 내측 사이거리)에 설치될 수 있을 것이다.
- [0057] 또한, 휨 모멘트가 크게 작용하는 중앙부위에 있어 전체 복합거더의 처짐이 상당히 축소될 수 있음을 알 수 있으며, 복합거더는 그 자중에 있어 어도 강재 거더와 대비하여 크기 때문에 진동도 크지 않은 장점이 있

게 된다.

[0058] 또한, 본 발명의 복합거더는 횡방향으로 가로보(300)에 의하여 서로 구속될 수 있도록 하되, 이러한 가로보(300)는 양 단부 PSC 거더(100) 또는/및 강재 거더(200)를 횡방향으로 설치하면 된다.

[0059] 이때, 강재 거더(200)의 경우에는 강재 가로보를 사용하도록 함이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

[0060] 도 1a 및 도 1b는 종래 PSC 거더를 제작하기 위한 거푸집 및 제작예를 도시한 것이다.

[0061] 도 2는 본 발명에 의한 복합거더의 제작예를 도시한 것이다.

[0062] 도 3은 본 발명에 의한 복합거더의 시고예를 도시한 것이다.

[0063] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

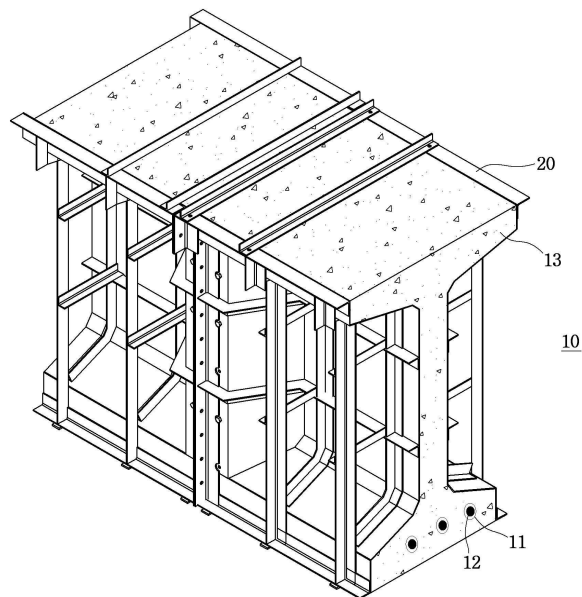
[0064] 100:양 단부 PSC 거더

[0065] 200:강재 거더

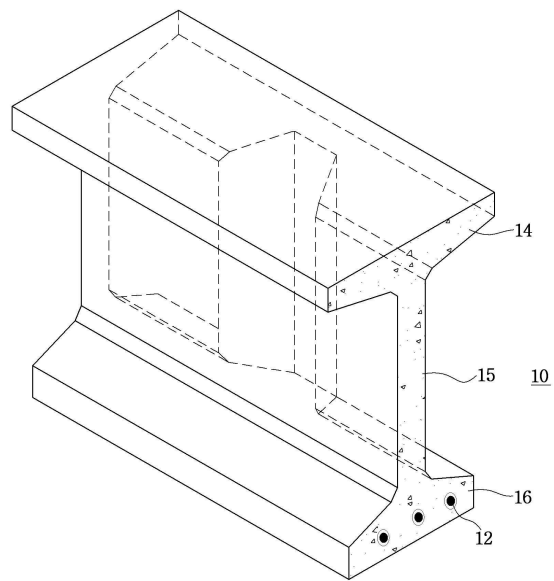
[0066] 300:가로보

도면

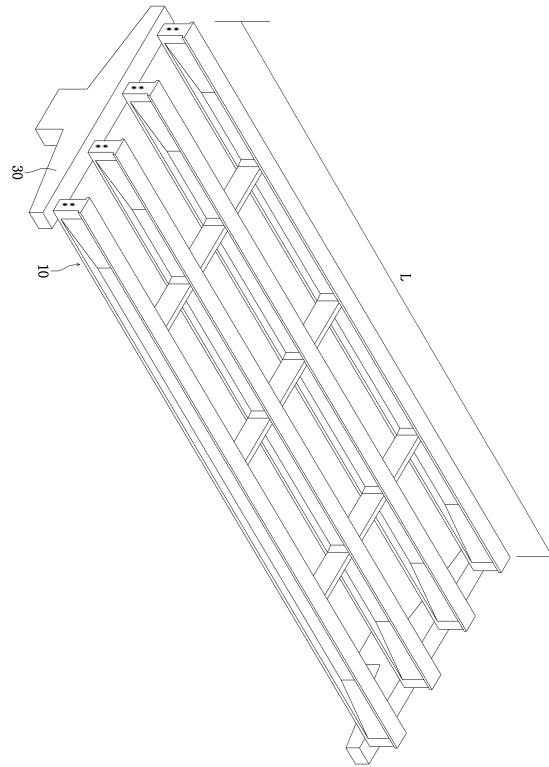
도면1a



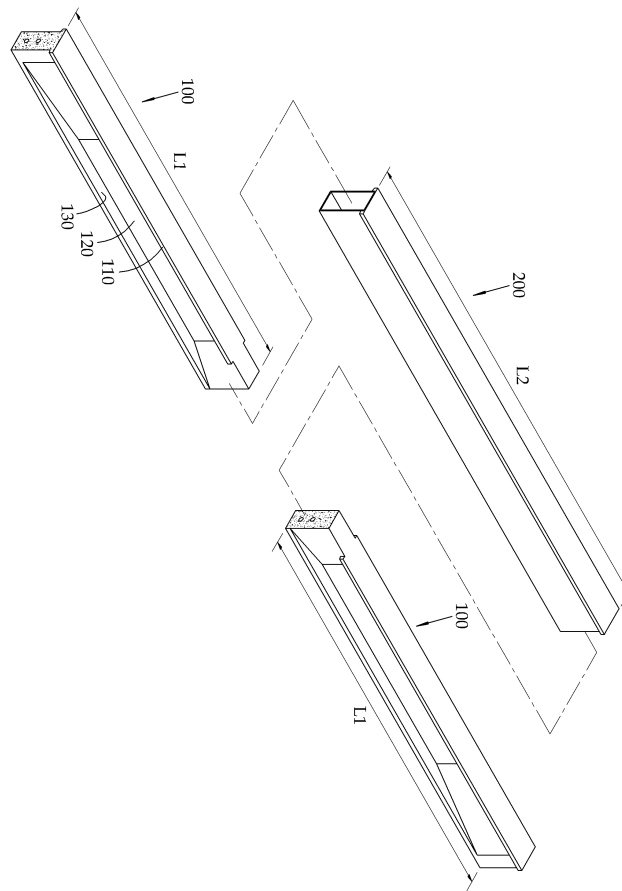
도면1b



도면1c



도면2



도면3

