



PSC 거더, 정착플레이트, 철골, 세그먼트

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 종래의 거더브리지의 PS 강연선 설치도 및 a-a 단면도를 도시한 것이다.

도 1c는 종래의 상기 거더브리지의 측면도를 도시한 것이다.

도 1d는 종래의 정착플레이트를 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 PSC 세그먼트의 연결구조의 예를 도시한 것이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 정착플레이트 및 보강판이 추가된 정착플레이트를 도시한 것이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100: PSC 세그먼트

100a:내측 경간부 PSC 세그먼트

100b:단부측 PSC 세그먼트

110:정착구 130,140:정착플레이트

141:보강판 142:스터드

150:철골부재 200a:1차 PS 강연선

200b,300:2차 PS 강연선

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 PSC 세그먼트의 연결구조에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 다수의 PSC 세그먼트를 PS 강연선을 이용하여 서로 연결시켜 가면서 소요의 프리스트레스가 PSC 거더에 도입되도록 하는 PSC 세그먼트의 연결구조에 관한 것이다.

본 발명과 관련하여, 도 1a는 거더브리지(대한민국 특허공개 2003-52239호)의 PS 강연선의 배치도이고, 도 1b는 상기 거더브리지의 a-a 단면도이며, 도 1c는 상기 거더브리지의 측면도이며, 도 1d는 종래의 거더브리지에 이용되는 정착플레이트를 도시한 것이다.

상기 거더브리지(10)는 내부 PS 강연선(11,12)및 외부 PS 강연선(13)에 의하여 프리스트레스가 도입되는데, 내부에 설치되는 PS 강연선(11,12)은 세그먼트 내부를 경유하여 양 단부 및 중앙 경간 세그먼트에 긴장, 정착되며, 외부케이블(13)의 경우, 세그먼트 접합부에 형성된 것으로서 각각의 세그먼트의 플랜지부의 폭방향으로 상기 플랜지폭과 동일한 폭을 가지도록 설치된 콘크리트 접합판의 외부면을 구성하는 헌치부(A)를 관통하도록 하되, 거더 단부의 정착구에 긴장 후 설치됨으로서 소요의 프리스트레스가 거더 전체에 도입되도록 구성된다.

또한 세그먼트의 상부플랜지에는 도 1b와 같이 철틀(14)이 설치되는데, 도 1c와 같이 단부측 세그먼트의 좌측 단부에 정착플레이트(15)가 추가로 더 설치되어 철틀(14)의 좌측단부가 연결되며, 철틀(14)의 우측단부에는 다른 철틀의 단부와 맞닿으면서 역시 접합플레이트(16) 및 전단키(17)에 의하여 서로 연결되는 구성을 가진다.

이때 상기 철틀(14)에는 내부 PS 강연선(12)이 긴장된 후 정착됨으로서 철틀에 의한 PSC 거더에 초기 프리스트레스가 도입되고, 추가적으로 외부 PS 강연선(13)이 단부에 긴장된 후 정착됨으로서 추가적인 프리스트레스가 PSC 거더에 도입된다.

이로서 낮은 형고로서 보다 장지간으로 교량을 제작할 수 있게 된다는 장점이 발휘된다. 하지만, 이러한 PS 강연선의 배치 방법은

첫째, 내부 및 외부 PS 강연선(11,12,13)에 의하여 도입되는 프리스트레스의 정량적인 크기가 크기 때문에 긴장 후 정착되는 헌치부(A)에 과도한 응력이 집중될 수 있어 헌치부의 크기 및 면적이 확대될 수밖에 없고, 이로서 거더의 자중이 증가하게 되므로 거더브리지의 장점인 낮은 형고 및 장지간의 거더로 제작할 수 있다는 장점이 반감될 수 있다는 문제점이 있으며,

둘째, 내부 PS 강연선(12)이 정착되는 정착플레이트(15)의 경우 강판을 가공하여 설치하게 되는데, 통상적으로 정착되는 PS 강연선과 정착플레이트(15)가 항상 직각으로 설치될 수 있도록 그 설치각도를 조정할 필요가 있어, 도 1d와 같이 일정한 두께의 판재를 절삭 가공하여 제작하게 된다. 하지만 다수의 PS 강연선을 설치할 필요가 있을 경우 그 크기의 조정 및 설치각도의 조정이 용이하지 않다는 문제점이 있었으며,

외부 PS 강연선(13)의 경우 외부에 노출되므로 부식될 우려가 있으며, 외부충격에 취약할 뿐만 아니라, 내화성능 확보에 있어서도 불리하다는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 PSC 세그먼트의 연결시공에 있어서 PS 강연선의 효율적인 설치 및 정착부 응력의 분산을 통해 보다 경제적인 PSC 거더를 제작 시공하기 위한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 상기 기술적과제를 달성하기 위하여,

PS 강연선을 이용하여 서로 연결되면서 프리스트레스가 도입되는 복수개의 세그먼트의 연결구조에 있어서, 단부측 PSC 세그먼트를 제외하고 내측 경간부 PSC 세그먼트를 먼저 서로 맞대어 설치한 후, 상기 내측 경간부 PSC 세그먼트 단부면에 형성된 내측 정착플레이트 사이에 설치되는 포물선형 1차 PS 강연선; 및 상기 내측 경간부 PSC 세그먼트의 양 측방으로 단부측 PSC 세그먼트를 맞대어 설치한 후, 전체 거더 길이에 걸쳐 상기 단부측 PSC 세그먼트의 단부에 형성된 단부측 정착플레이트에 설치되는 직선형 및 포물선형 2차 PS 강연선;을 포함하도록 하여, 상기 1차 PS 강연선에 의하여 연결된 내측 경간부 PSC 세그먼트에 1차 프리스트레스가 도입되며, 상기 2차 PS 강연선에 의하여 전체 PSC 세그먼트에 2차 프리스트레스가 도입되도록 하였고,

상기 정착플레이트는 정착되는 직선형 및 포물선형 PS 강연선과 수직으로 맞닿을 수 있도록, 미리 설치각도가 정해진 다수의 분할된 정착플레이트가 상하로 서로 용접되어 일체로 설치되도록 하였고,

상기 세그먼트에 설치된 정착플레이트에 집중되는 응력을 분산시키기 위하여 일측 단부가 정착플레이트 일단 상측에 연결된 상태에서 타측 단부가 정착플레이트의 타단 상측에 연결된 철틀부재를 설치되도록 하여 철틀부재 및 정착플레이트가 서로 일체로 제작, 설치되도록 하여 철틀부재의 기능이 확장되도록 하였다.

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.

도 2a 및 도 2b는 직선형 PS 강연선(300) 및 포물선형 PS 강연선(200b)을 포함하는 2차 PS 강연선이 설치된 2개의 단부측 PSC 세그먼트(100b) 및 상기 단부측 PSC 세그먼트(100b) 사이에 포물선형 PS 강연선(200a)을 포함하는 1차 PS 강연선이 설치된 3개의 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a)를 각각 도시한 것으로서, 도 2b의 경우에는 정착플레이트(130,140) 상부에 설치된 철골부재(150)가 더 설치된 경우를 도시한 것이다.

먼저, 본 발명의 PSC 거더(100)는 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a) 및 단부측 PSC 세그먼트(100b)로 구분되어 제작된다.

이러한 구분은 세그먼트가 연결되는 순서에 따라 PS 강연선의 설치방식이 달라지기 때문이다.

먼저, 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a)가 서로 연결되는 경우를 살펴보면, 각각의 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a)는 양 단부에 거더 폭의 크기에 해당되는 폭을 가지도록 헌치부(A)가 형성된다. 상기 헌치부(A) 내부에는 역시 세그먼트 폭에 대응한 크기를 가지며, 세그먼트 상부 및 하부에 이르는 높이를 가진 내측 정착플레이트(140)가 설치되며, 이러한 내측 정착플레이트(140)는 세그먼트 단부면에 노출되도록 설치된다.

말하자면, 헌치부(A) 내부 전단면을 커버할 수 있는 내측 정착플레이트(140)가 노출되어 설치되는 것이다.

상기 내측 정착플레이트(140)는 PS 강연선을 긴장 후 정착시킬 수 있는 정착구(110)가 설치될 수 있는 구멍이 형성되도록 제작된다.

상기 포물선형 PS 강연선(200a)으로 설치되는 1차 PS 강연선에 의하여 도입되는 프리스트레스는 전체 거더로 보았을 때, 거더 중앙부에 도입되는 것으로서 설계상 상당히 큰 프리스트레스에 해당하기 때문에 다수의 포물선형 PS 강연선(200a)이 정착될 경우 정착부위에는 상당한 응력 집중현상이 발생하게 된다.

이러한 응력을 통상 콘크리트부재로 형성되는 헌치부(A)가 지지할 수 있도록 하기 위해서는 헌치부(A)의 정착단면 크기를 증가시켜야 하는데, 이러한 정착단면의 크기 증대는 종국적으로 거더 자체의 중량을 커지게 하는 결과를 가져오게 되며, 이로서 1차 PS 강연선의 양을 더욱 증가시켜야 한다는 문제점이 발생하게 된다.

나아가 이러한 1차 PS 강연선에 의하여 도입되는 프리스트레스가 커지는 경우 세그먼트 나아가 거더 단면에 누적되는 압축응력에 의하여 콘크리트의 허용압축응력을 초과할 수 있다는 문제점 때문에 1차 PS 강연선의 양을 증대시키는 것에 한계가 있고, 결국 세그먼트 단면의 크기 및 높이를 증대시켜야 하는 문제점이 발생하게 된다.

이러한 문제점을 해결할 수 있는 수단이 바로 본 발명의 헌치부(A) 내부에 매립되어 설치되는 내측,외측 정착플레이트(140,130)이다. 즉 내측경간부 PSC 세그먼트(100a)에 있어서 헌치부(A)는 강관으로 제작되는 내측 정착플레이트(140)와 합성되어 일체로 거동하기 때문에 헌치부(A)에 집중되는 응력에 대한 저항성능이 매우 커지게 되는 것이다. 이에 본 발명의 내측 경간부 PSC 세그먼트에 설치되는 헌치부(A)의 크기는 작게 형성될 수 있으면서도 집중되는 응력을 내측 정착플레이트(140)가 분담할 수 있어 보다 작은 형고 및 단면크기의 세그먼트의 제작이 가능하게 된다.

이러한 내측/외측 정착플레이트(140,130)를 도시한 것이 도 3a 및 도 3b이며,

상기 내측 정착플레이트(140)에 정착되는 다수의 포물선형 PS 강연선(200a)은 그 단부가 직각으로 설치되어야 하기 때문에 설치각도가 조절되어야 한다. 이러한 각도조절을 위한 정착플레이트의 제작은 여러 가지 방법이 있을 수 있으나, 본 발명에서는 각 PS 강연선에 수직으로 대응하는 각도를 가진 분절된 정착플레이트들(140a,140b,140c)을 상하로 서로 용접하여 전체적으로 일정한 설치각도를 가지는 내측 정착플레이트(140)로 제작될 수 있도록 하였다.

즉, 분절식으로 정착플레이트를 제작하는 경우 필요한 소정의 설치각도를 PS 강연선 마다 정하기가 용이하다는 장점이 있으며, 용접의 품질을 높이고, 도 3b와 같이 삼각 보강판 등과 같은 보강판(141)에 의하여 지지되도록 하는 경우 각 분절식으로 연결된 내측 정착플레이트(140a,140b,140c)의 일체성을 충분히 확보할 수 있다.

다음으로는 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a) 양 측방으로 단부측 PSC 세그먼트(100b)를 맞대어 연결되도록 설치한다.

상기 단부측 PSC 세그먼트(100b)에도 양 단부에 단부측 정착플레이트(130)가 내측경간부 정착플레이트(140)와 동일한 형태로 설치된다.

즉, 상기 외측 정착플레이트(130)에 정착되는 직선형 PS 강연선(300) 및 포물선형 PS 강연선(200b)은 본 발명의 2차 PS 강연선이 되며, 역시 그 단부가 직각으로 설치되어야 하기 때문에 설치각도가 조절되어야 한다. 이에 각 PS 강연선에 수직으로 대응하는 각도를 가진 분절된 정착플레이트들(130a, 130b, 130c)을 상하로 서로 용접하여 전체적으로 일정한 설치각도를 가지는 외측 정착플레이트(130)로 제작될 수 있도록 하였으며, 삼각 보강판 등과 같은 보강판(141)에 의하여 지지되도록 하여 각 분절식으로 연결된 내측 정착플레이트(130a, 130b, 130c)의 일체성을 충분히 확보할 수 있도록 하였다.

특히 내측 경간부 PSC 세그먼트와 접하는 단부측 PSC 세그먼트 각각의 정착플레이트(130, 140)는 도 2a 및 도 2b와 같이 맞닿아 설치될 수 있어 종국적으로 단부측/내측 경간부 세그먼트 접합부에서 내측 정착플레이트의 두께 및 크기가 자연스럽게 커지게 되는 효과가 있다.

이때 정착구(110)는 거더의 연결을 위하여 단부측 정착플레이트(130)에 설치되어 1차 PS 강연선이 긴장 후 정착되도록 하는 것이 바람직하다.

2차 PS 강연선으로서 직선형 PS 강연선(300)은 단부측 PSC 세그먼트(100b)의 좌측 단부면에 설치된 단부측 정착플레이트(130)에 일단부가 설치되며, 내측 경간부 PSC 세그먼트(100a)들을 경유하여 타단부가 우측 단부면에 설치된 단부측 정착플레이트(130)에 긴장된 후 정착된다.

이로서 내측 경간부 및 단부측 PSC 세그먼트(100a, 100b)에 직선형 PS 강연선(300)에 의하여 거더의 하부플랜지에 소오의 프리스트레스가 도입되는데, 내측 보다는 단부측에 하중에 의한 휨 모멘트의 크기가 상대적으로 작으므로 직선형 PS 강연선(300)으로도 충분한 프리스트레스를 도입시킬 수 있지만 추가적으로 포물선형 PS 강연선(200b)을 설치할 수도 있으며, 직선형 PS 강연선을 이용하는 것이 포물선형으로 PS 강연선을 설치하는 것보다 긴장 시 마찰력에 의한 프리스트레스 손실량을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 이를 위하여 본 발명의 상기 단부측 정착플레이트(130)는 상기 직선형 PS 강연선(200b)이 정착될 수 있도록 세그먼트 하부까지 연장된다.

본 발명의 정착플레이트(130, 140)는 각 세그먼트의 단부면에 독립적으로 설치되는데, 이러한 정착플레이트를 서로 연결시켜 줌으로써 각각의 정착플레이트가 분담하는 응력을 분산시켜 줌더 슬림화된 정착플레이트를 사용하여 그 제작비용을 줄일 수 있도록 할 필요가 있다.

즉, 단부측 정착플레이트(130)와 내측 정착플레이트(140)를 서로 연결시켜 주는 기능을 가지도록 하는 것이 본 발명의 철골부재(150)이다.

상기 철골부재(150)는 다양한 단면으로 제작될 수 있으며, 종래의 기술에서 소개된 바와 같은  $\Gamma$  자형 철골부재가 이용될 수도 있고, 평판형 철골부재가 이용될 수도 있다.

좌굴이 우려되지 않는다면 평판형 철골부재를 사용함이 바람직하다. 이러한 철골부재의 추가적인 기능은 다수의 PS 강연선에 의하여 PSC 거더 상부단면에 누적되는 압축응력에 저항할 수 있는 역할을 할 수 있다는 것이다.

즉, 본 발명의 철골부재(150)는 정착플레이트를 서로 연결시켜 정착플레이트에 전달되는 PS 강연선의 정착에 의한 응력을 PSC 거더 단면 전체에 분산시키는 기능을 가지는 한편, PS 강연선에 의하여 PSC 거더에 누적되는 압축응력에 의한 거더 상부의 균열을 제어할 수 있는 역할을 추가적으로 가지게 된다.

나아가 도 2a 및 도 2b와 같이, 내측 정착플레이트(140) 및 단부측 정착플레이트(130)에는 스테드(142)가 더 설치되어 PS 강연선에 의한 인발 등의 현상을 방지할 수 있게 되며, 그 설치는 도 3a와 같이 정착플레이트의 어느 한쪽 면에 이격되어 다수가 설치되도록 할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명의 내측 경간부, 단부측 PSC 세그먼트에 설치된 정착플레이트를 이용하여 1차, 2차 PS 강연선을 순서대로 긴장시킨 후 정착시키되, 내측 경간부 세그먼트와 단부측 세그먼트의 구조적 기능에 적합하도록 PS 강연선을 배치시켜 보다 정밀한 PS 강연선에 의한 프리스트레스가 세그먼트에 도입될 수 있으며, 상기 정착플레이트가 분담하는 프리스트레스에 의하여 각 세그먼트의 헨치부를 최소화할 수 있어 거더 전체의 자중을 그만큼 줄일 수 있고, 정착플레이트를 서로 연결시켜 주는 철골부재에 의하여 정착플레이트의 설치 및 제작비용을 줄일 수 있으면서도, 거더 전체 상부에 누적되는 압축응력에 보다 효율적으로 저항할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

PS 강연선을 이용하여 서로 연결되면서 프리스트레스가 도입되는 복수개의 세그먼트 연결구조에 있어서,

단부측 PSC 세그먼트를 제외하고 내측 경간부 PSC 세그먼트를 먼저 서로 맞대어 설치한 후, 상기 내측 경간부 PSC 세그먼트 단부면에 형성된 내측 정착플레이트 사이에 설치되는 포물선형 1차 PS 강연선; 및

상기 내측 경간부 PSC 세그먼트의 양 측방으로 단부측 PSC 세그먼트를 맞대어 설치한 후, 전체 거더 길이에 걸쳐 상기 단부측 PSC 세그먼트의 단부에 형성된 단부측 정착플레이트에 설치되는 직선형 및 포물선형 2차 PS 강연선;을 포함하며,

상기 1차 PS 강연선에 의하여 연결된 내측 경간부 PSC 세그먼트에 1차 프리스트레스가 도입되며, 상기 2차 PS 강연선에 의하여 전체 PSC 세그먼트에 2차 프리스트레스가 도입되는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서, 상기 내측 정착플레이트와 단부측 정착플레이트가 서로 접하는 부위에는 내측 및 단부측 정착플레이트가 서로 결합되어 일체화된 정착플레이트로 거동하는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

**청구항 3.**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 내측 정착플레이트 및 단부측 정착플레이트는 내측경간부 및 단부측 세그먼트의 단부에 세그먼트 폭에 대응하는 폭을 가지는 현치부 단면 크기로 형성된 강판으로 제작되는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

**청구항 4.**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 내측, 단부측 정착플레이트는 정착되는 PS 강연선과 직각으로 맞닿을 수 있도록, 미리 설치각도가 정해진 다수의 분할된 정착플레이트가 상하로 서로 용접되어 일체로 설치되는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

**청구항 5.**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

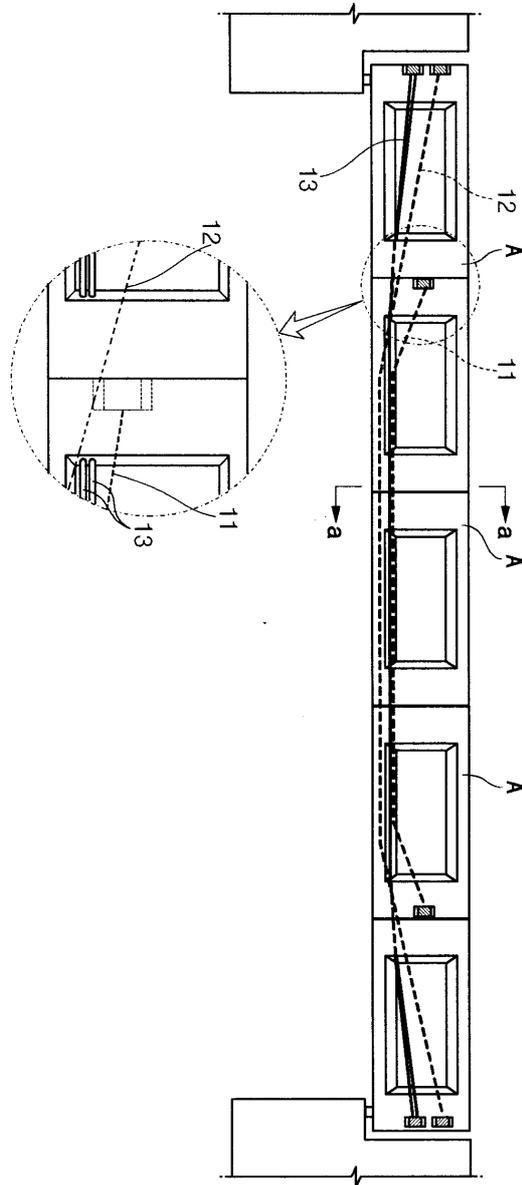
상기 내측 경간부 및 단부측 세그먼트에 설치된 내측, 단부측 정착플레이트를 서로 연결시키는 부재로서, 일측 단부가 내측 정착플레이트 일단 상측에 연결된 상태에서 타측 단부가 단부측 정착플레이트의 일단 상측에 연결된 철골부재가 더 형성되어 상기 철골부재 및 내부, 단부측 정착플레이트가 서로 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

**청구항 6.**

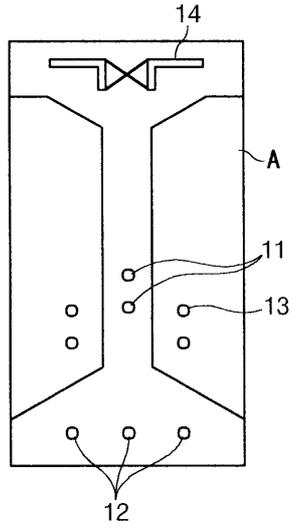
제 4항에 있어서, 상기 내측, 단부측 정착플레이트에 스테드 및 보강관이 더 설치되는 것을 특징으로 하는 피에스씨 세그먼트의 연결구조.

도면

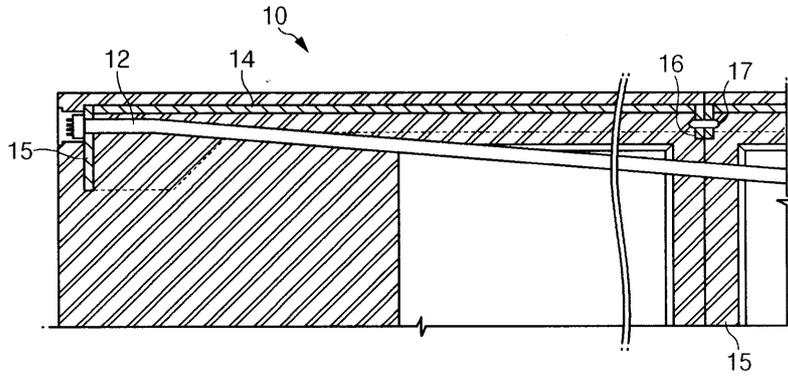
도면1a



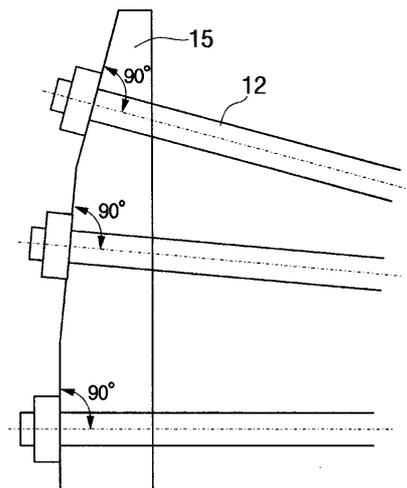
도면1b



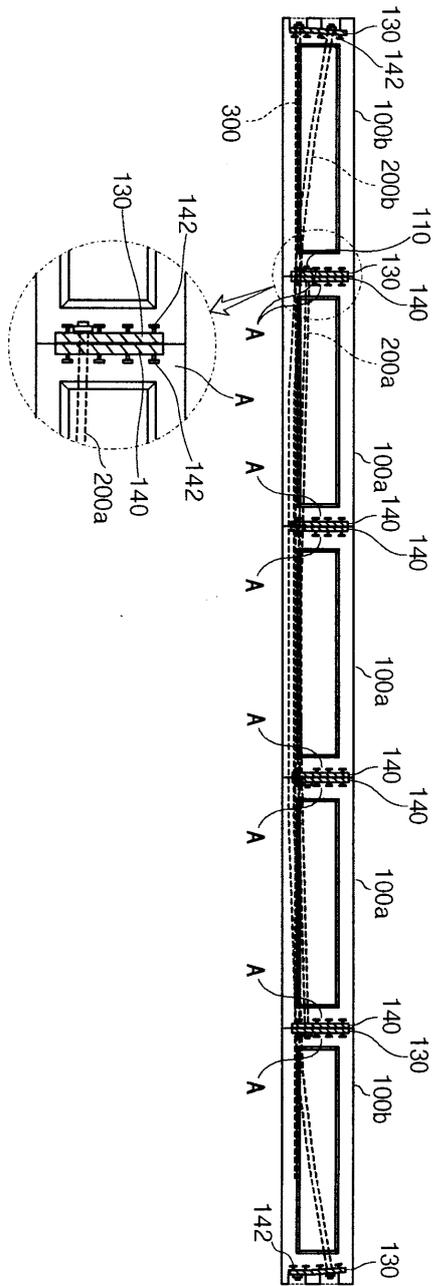
도면1c



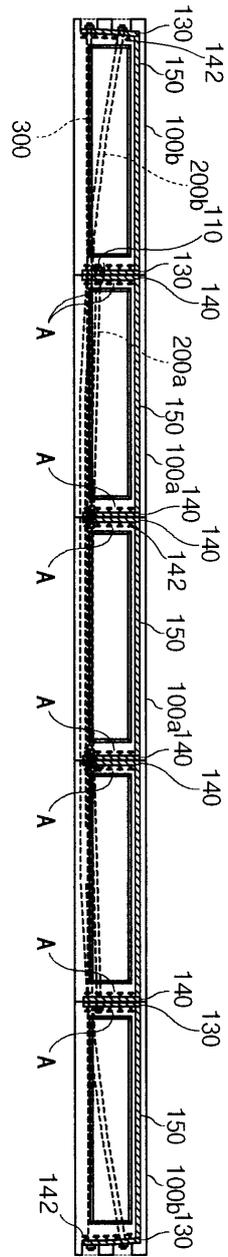
도면1d



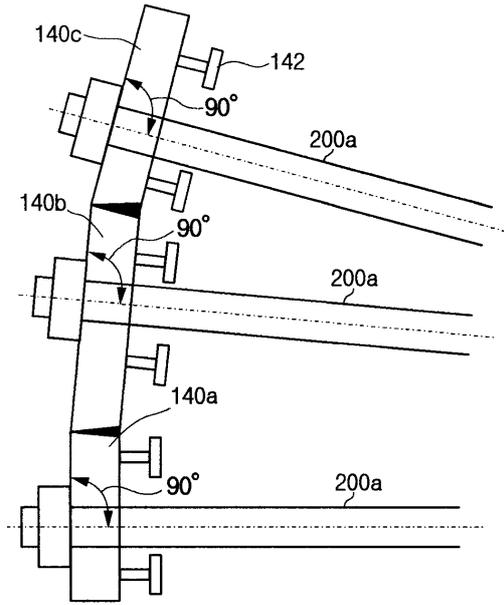
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

