



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년08월01일  
 (11) 등록번호 10-1426155  
 (24) 등록일자 2014년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E01D 2/00 (2006.01) E04B 1/24 (2006.01)  
 E01D 21/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0130622  
 (22) 출원일자 2012년11월18일  
 심사청구일자 2012년11월18일  
 (65) 공개번호 10-2014-0063920  
 (43) 공개일자 2014년05월28일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020060072723 A\*  
 KR1020120066926 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 이현우  
 경기도 성남시 분당구 정자일로213번길 5, 302동 1703호 (정자동, 아이파크 분당)  
 (72) 발명자  
 이현우  
 경기도 성남시 분당구 정자일로213번길 5, 302동 1703호 (정자동, 아이파크 분당)  
 (74) 대리인  
 차형석

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 현재용

(54) 발명의 명칭 수평재의 강제거더와 수직재의 연결부 접합면 간극차이를 이용하여 수평재의 강제거더에 프리스트레스를 도입할 수 있는 하이브리드 라멘구조물

**(57) 요약**

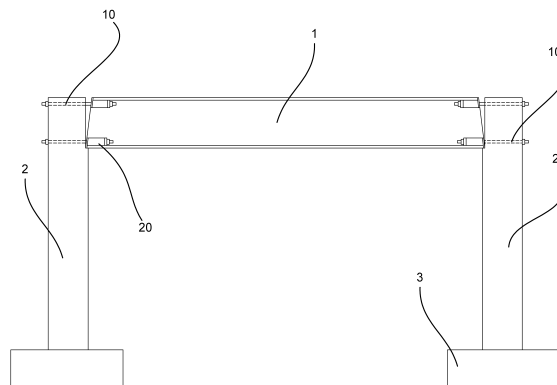
본 발명은 수평재와 수직재로 구성되는 라멘구조물에 대한 것으로,

강제거더의 도입을 통한 수평재의 경량화로 장스팬 구조의 실현이 가능하면서도 복잡하고 비경제적인 연결방법 때문에 활성화 되지 못했던 강제거더를 사용한 라멘구조물의 강제거더 연결방법에 효율성을 부가하여 활성화를 추구하고자 하며,

이를 위하여 라멘구조물의 수평재에 적어도 하나 이상의 강제거더를 수평재 그 자체이거나 또는 수평재 속에 완전히 매입되거나 또는 수평재 속에 부분적으로 매입되거나 또는 수평재 외부에 접합된 형태이거나 또는 이들이 혼용된 형태로 배치한 후 수직재와의 연결 및 체결을 통해 라멘구조물을 조립하도록 구성하되, 강제거더와 수직재의 접합면은 접합면 하단부가 상단부보다 더 앞으로 돌출되어 있도록 하여 강제 거더와 수직재를 연결 및 체결하여 라멘구조물을 조립함에 따라 자동적으로 강제거더에 상향의 굽힘변형이 생기는 휨모멘트가 발생하고 이에 따라 자동적으로 강제거더에 프리스트레스력이 도입될 수 있도록 연결방법을 개선함으로써,

수평재의 적용가능 기간 확대를 통한 라멘구조물의 적용범위 확장 뿐만 아니라 우수한 시공성, 효율성 및 경제성 확보를 실현하고 더 나아가 프리캐스트 방식의 조립식 라멘구조물의 활성화와 이를 통한 품질관리성, 경제성 향상도 이룩하는 등 다양한 발명효과를 창출할 수 있다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

수직재(2)와 수평재로 구성되는 라멘구조물에 있어서,

상기 수평재에는 적어도 하나 이상의 강제거더(1)가 수평재 그 자체가거나 또는 수평재 속에 완전히 매입되거나 또는 수평재 속에 부분적으로 매입되거나 또는 수평재 외부에 접합된 형태이거나 또는 이들이 혼용된 형태로 제공되며;

상기 강제거더(1)와 상기 수직재(2)의 접합면 사이에 간극 채움재인 끼움쇠(30,31)(shim)가 접합면 상단부(40) 또는 접합면 하단부(41) 또는 접합면 상단부와 하단부 양쪽 모두에 적어도 하나 이상 추가로 구비되고;

상기 끼움쇠(30,31)는 하나로 구성되거나 또는 여러 개를 적층으로 쌓아서 구성하는 것 중 어느 하나의 형태로 구성되며;

상기 끼움쇠(30,31)를 포함한 접합면 선단부 끝부분은 접합면 하단부(41)가 접합면 상단부(40)보다 더 앞으로 돌출되어 있어;

강제거더(1)와 수직재(2)를 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부(41)가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부(40)는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 됨에 따라;

상기 강제거더(1)와 상기 수직재(2)를 연결 및 체결하는 라멘구조물 조립과정 중에 접촉되지 않고 떨어져 있는 상단부 접합면이 간격이 좁아지거나 폐합되면서 자동적으로 강제거더(1)에 프리스트레스가 도입될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 라멘구조물이 적어도 두 개 이상의 수직재(2)와 적어도 하나 이상의 수평재로 구성되는 단경간 라멘구조물 또는 다경간 라멘구조물 또는 라멘구조의 공간구조물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 라멘구조물이 적어도 두 개 이상의 수직재(2)로 구성되어 있으며 수직재 아랫부분의 기초가 서로 일체로 연결되어 있어;

구조물 완성 시 전체 구조물의 형상이 일련 또는 다련박스 구조물의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 강제거더(1)의 수직재(2)와 접합되는 접합면 아래쪽 또는 위쪽 또는 양쪽 모두에 브라켓(60)을 설치함으로써 라멘구조물 조립과정을 통해 강제거더(1)에 도입되는 프리스트레스력이 극대화 될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 수직재(2)의 상기 수평재와 접합되는 부분 중 적어도 어느 한 곳 이상이 수평재 쪽으로 돌출(70)되어 있는 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 수직재(2)로 교량의 교대가 적용되었거나 또는 상기 수직재(2)로 교량의 교각이 적용되었거나 또는 상기 수직재(2)로 교량의 교대와 교각이 혼용되어 적용된 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 수직재(2)를 강재 또는 콘크리트 또는 강재와 콘크리트를 합성한 재료를 이용하여 미리 제작하고 가설위치에 운반 및 설치한 후 수평재와의 조립을 통하여 구조물을 완성하는 것을 특징으로 하는 라멘구조물.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

교대 또는 교각 또는 벽체 또는 기둥 또는 옹벽과 같은 고정구조물에 수평으로 연결되는 강재거더에 프리스트레스를 도입하는 방법으로서,

상기 강재거더와 상기 고정구조물의 접합면 사이에 간극 채움재인 끼움쇠(Shim)를 접합면 상단부 또는 접합면 하단부 또는 접합면 상단부와 하단부 양쪽 모두에 적어도 하나 이상 추가로 구비하고;

상기 끼움쇠는 하나로 구성되거나 또는 여러 개를 적층으로 쌓아서 구성하는 것 중 어느 하나의 형태로 구성하며;

상기 끼움쇠를 포함한 접합면 선단부 끝부분은 접합면 하단부가 접합면 상단부보다 더 앞으로 돌출되도록 구성하여;

상기 강재거더와 상기 고정구조물을 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 함으로써;

상기 강재거더와 상기 고정구조물을 연결 및 체결하는 조립과정 중에 상단부 접합면의 떨어진 간격이 폐합됨에 따라 강재 거더에 슛음 변형 형태의 프리플렉션이 발생하면서 프리스트레스가 도입되는 강재거더의 프리스트레스 도입방법.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

교대 또는 교각 또는 벽체 또는 기둥 또는 옹벽과 같은 고정구조물에 수평으로 연결되는 강재거더에 프리스트레스를 도입하는 방법으로서,

상기 강재거더가 상기 고정구조물과 접합되는 접합면을 접합면 하단부가 접합면 상단부보다 더 앞으로 돌출되도록 구성하여;

상기 강재거더와 상기 고정구조물을 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부와 고정구조물 사이의 간격이 접합면 상단부와 고정구조물 사이의 간격보다 더 가까도록 하고;

접합면 상단부를 연결재로 서로 묶어 고정한 후 접합면 하단부를 필요한 만큼 밀어넣음으로써;

접합면 하단부의 간격이 더 벌어짐에 따라 강재거더에 슛음 변형 형태의 프리플렉션이 발생하면서 프리스트레스가 도입되도록 한 후;

접합면 하단부의 고정구조물과 강재거더 사이의 벌어진 간격을 끼움쇠로 채워 이들을 연결 및 체결하는 조립과정 중에 자동적으로 강재거더에 프리스트레스가 도입되도록 하는 강재거더의 프리스트레스 도입방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수평재와 수직재로 구성되는 라멘구조물에 대한 것으로 더욱 구체적으로는 수평재에 하나 이상의 강재거더를 배치하고 이 강재거더와 수직재를 강결로 체결하여 라멘구조물을 형성하되, 강재거더와 수직재 사이의 연결부 접합면 상단부와 하단부의 간극에 차이를 두어 이의 역할로 인하여 강재거더와 수직재를 연결 및 체결하여 라멘구조물을 조립함에 따라 자동적으로 강재거더에 프리스트레스력이 도입될 수 있도록 한 단경간 또는 다경간 라멘구조물 또는 라멘구조의 공간구조물에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 토목 및 건축구조물에 널리 사용되는 대표적인 구조형태 중에 하나인 라멘구조는 수평재와 수평재 양 끝단에서 수직으로 구성되는 수직재로 이루어지며 수평재와 수직재가 흔히 강결이라고 하는 축력, 전단력 뿐만 아니라 모멘트까지 전달되는 체결구조로 연결된 구조체이다.

[0003] 라멘구조물에는 두 개의 수직재와 하나의 수평재로 이루어진 단경간 라멘구조물 뿐만 아니라 여러 개의 수직재와 여러 개의 수평재로 구성되는 다경간 라멘구조물 또는 라멘구조의 공간구조물 등이 있다.

[0004] 또한 상부슬래브의 가설에 본 발명이 제시하는 개선된 기술을 적용하는 것이 가능한 통로박스, 터널 등의 1면 또는 다면박스 구조물도 본 발명이 제안하는 라멘구조물의 범위에 포함될 수 있다.

[0005] 라멘구조물은 하천 및 계곡 등을 통과하는 라멘교량, 도로 위를 횡단하는 라멘교량, 도로 아래를 횡단하는 라멘구조의 통로, 산악지대 및 토공구간 아래를 관통하는 라멘구조의 터널, 보도육교, 건축물의 라멘형식의 공간구조 등 적용되는 범위가 광범위 할 뿐만 아니라 그 형상도 매우 다양하며 실제로 널리 사용되고 있는 구조형태이다.

[0006] 본 발명이 라멘구조물의 수직재와 수평재의 체결방법을 개선한 기술이므로 라멘구조물의 기초가 서로 일체로 연결된 형태라고 할 수 있는 일면 또는 다면박스 구조물도 본 발명의 기술이 적용될 수 있는 구조물에 포함되며 이러한 구조물에는 도로의 토공 구간을 아래로 통과하는 목적으로 많이 사용되는 통로박스, 수로를 형성하는 구조물로 많이 사용되는 통수박스 및 하수박스, 산악지대 등의 대량의 토사구간을 관통하는 목적으로 주로 사용되는 터널 등이 있다.

[0007] 건축물의 뼈대구조로 많이 사용되는 라멘구조의 공간구조물과 보도육교 등에 많이 사용되는 라멘구조의 강재교량 등을 제외하면 대부분이 라멘구조물이 콘크리트를 재료로 하여 제작되고 있으며 특히 다양한 재료를 사용하여 다양한 형태로 적용이 되고 있는 수직재와는 달리 수평재는 주로 콘크리트 슬래브 형상을 띄고 있는 경우가 대부분이다.

[0008] 콘크리트 슬래브는 자중이 무거워 적용할 수 있는 지간에 한계가 있기 때문에 콘크리트 슬래브를 가진 라멘구조물은 한정적인 범위 내에서 적용될 수밖에 없었다.

[0009] 이러한 한계점을 극복하기 위하여 콘크리트 슬래브에 프리스트레스를 도입하는 등의 노력이 있었지만 큰 효과가 있지는 않았으며 최근에 와서는 콘크리트 슬래브에 강재거더를 장착하는 방법도 시도되고 있지만 이 또한 재료비 및 연결에 투입되는 비용에 비해 얻을 수 있는 효과가 만족스럽지 못했다.

[0010] 따라서 본 발명은 라멘구조물의 적용범위를 확대하기 위하여 수평재에 강재거더를 도입하는 것에 그치지 않고 이에 추가로 수평재의 강재거더와 수직재를 연결하는 연결방법을 개선함으로써 보다 경제적이고 실용적인 라멘구조물을 실현하고자 하며 이러한 노력은 비단 콘크리트를 재료로하여 제작되는 라멘구조물 뿐만 아니라 기존의 강재 라멘구조물을 보다 경제적이고 실용적인 구조로 개선하는데에도 기여할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 라멘구조물은 구조물의 사용목적에 따라 수직재는 교량의 교대, 구조물의 벽체, 교량의 교각(원주, 각주, 다주 기둥, 벽체 등 다양한 형상 및 재질의 교각이 적용될 수 있음), 박스구조물의 벽체, 박스구조물의 내부벽체, 박스구조물의 내부교각 등 다양한 형태와 재질로 적용될 수 있으나 수평재의 형상은 주로 콘크리트 슬래브 형상을 띄고 있기 때문에 수평재인 콘크리트 슬래브의 무거운 중량으로 인하여 적용할 수 있는 수평재의 길이가 제한되

므로 시간이 짧은 경우에 한해서만 주로 사용되어 왔다.

- [0012] 물론 수평재의 재료와 형상을 다양하게 적용하는 것이 불가능 하지는 않지만 강제빔을 주재료로 하며 건축구조의 뼈대구조물로 주로 사용되는 라멘구조의 공간구조물과 보도육교와 같은 강제라멘 구조물 등이 강제거더를 수평재로 사용하는 경우를 제외하고는 대부분 콘크리트 슬래브 형태의 수평재를 사용하고 있는 것이 현실이며, 수평재의 길이를 조금이라도 더 늘여 적용시간의 범위를 넓히고자 수평재인 콘크리트 슬래브에 프리스트레스를 도입하는 경우도 있기는 하지만 이 또한 라멘구조물의 적용범위를 획기적으로 늘이는 방법이 되지는 못했다.
- [0013] 최근에 와서는 수평재에 강제거더를 구비하여 적용시간을 증가시키려는 움직임도 일부 있지만 수직재와 강제거더를 연결하여 일체구조로 만드는 일이 간단한 일이 아니기 때문에 이질 재료간의 연결에 투입되는 비용과 노력에 비하여 확보할 수 있는 수평재의 내하력 증가분이 그다지 크지 않으며 따라서 투입비용에 비해 효율성이 떨어진다는 단점이 있어 특별한 경우를 제외하고는 실제로 적용되지는 않고 있는 것이 현실이다.
- [0014] 또한 슬래브를 형성하기 위해 여러 개의 강제거더를 구비해야 하며 각 강제거더마다 이러한 이질 재료간의 연결 작업을 일일이 수행해야 함에도 불구하고 단순히 강제거더의 재료적인 특성에 의한 시간 증가효과 밖에 얻을 수 없었던 기존의 방식으로는 경제성 및 효율성 부족의 한계를 극복할 수 없으며 따라서 수직재와 강제거더의 연결 과정 그 자체가 수평재의 시간 증가에 획기적인 잇점을 제공할 수 있는 방법이 병행되지 않는다면 수평재에 강제거더를 추가로 구비하는 방법도 라멘구조물의 시간 증가에 의한 적용범위 확대에 현실적인 도움이 되지 않는다고 할 수 있다.
- [0015] 이러한 점을 고려하여 본 발명은 라멘구조물의 수직재와 수평재의 연결방법을 개선하여 연결과정 자체만으로 수평재의 강제거더에 프리플렉션에 의한 프리스트레스가 도입될 수 있도록 함으로써 수평재 적용가능 시간의 증가에 따른 라멘구조물의 적용범위 확대를 실현하여 단순히 강제거더만을 추가하던 종래의 방식이 가지고 있던 경제성 및 효율성 부족의 한계를 극복한 라멘구조물을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 수직재와 수평재로 구성되는 라멘구조물에 있어서, 상기 수평재에는 적어도 하나 이상의 강제거더가 수평재 그 자체이거나 또는 수평재 속에 완전히 매입되거나 또는 수평재 속에 부분적으로 매입되거나 또는 수평재 외부에 접합된 형태이거나 또는 이들이 혼용된 형태로 제공되며; 상기 강제거더가 상기 수직재와 접합되는 접합면은 접합면 하단부가 상단부보다 더 앞으로 돌출되어 있어; 강제거더와 수직재를 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 됨에 따라; 상기 강제거더와 상기 수직재를 연결 및 체결하는 라멘구조물 조립과정 중에 접촉되지 않고 떨어져 있는 상단부 접합면이 간격이 좁아지거나 폐합되면서 자동적으로 강제거더에 프리스트레스가 도입될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 라멘구조물을 제공한다.
- [0017] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 라멘구조물이 적어도 두 개 이상의 수직재와 적어도 하나 이상의 수평재로 구성되는 단경간 라멘구조물 또는 다경간 라멘구조물 또는 라멘구조의 공간구조물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 라멘구조물을 제공한다.
- [0018] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 라멘구조물이 적어도 두 개 이상의 수직재로 구성되어 있으며 수직재 아랫부분의 기초가 서로 일체로 연결되어 있어; 구조물 완성 시 전체 구조물의 형상이 일련 또는 다련박스 구조물의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 박스구조물을 제공한다.
- [0019] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 강제 거더의 수직재와 접합되는 접합면 아래쪽 또는 위쪽 또는 양쪽 모두에 브라켓을 설치함으로써 라멘구조물 조립과정을 통해 강제 거더에 도입되는 프리스트레스력이 극대화 될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 라멘구조물을 제공한다.
- [0020] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 수직재의 상기 수평재와 접합되는 부분 중 적어도 어느 한 곳 이상이 수평재 쪽으로 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 라멘구조물을 제공한다.
- [0021] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 수직재로 교량의 교대가 적용되었거나 또는 상기 수직재로 교량의 교각이 적용되었거나 또는 상기 수직재로 교량의 교대와 교각이 혼용되어 적용된 것을 특징으로 하는 라멘교량을 제공한다.
- [0022] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 수직재를 강제 또는 콘크리트 또는 강재와 콘크리트를 합성한 재료를 이용하여 미리 제작하고 가설위치에 운반 및 설치한 후 수평재와의 조립을 통하여 구조물



을 완성하는 것을 특징으로 하는 조립식 라멘구조물을 제공한다.

[0023] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 상기 강재거더와 상기 수직재의 접합면 사이에 간극 채움재인 끼움쇠(shim)가 접합면 상단부 또는 접합면 하단부 또는 접합면 상단부와 하단부 양쪽 모두에 적어도 하나 이상 추가로 구비되고; 상기 끼움쇠는 하나로 구성되거나 또는 여러 개를 적층으로 쌓아서 구성하는 것 중 어느 하나의 형태로 구성되며; 상기 끼움쇠를 포함한 접합면 선단부 끝부분은 접합면 하단부가 접합면 상단부보다 더 앞으로 돌출되어 있어; 강재거더와 수직재를 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 됨에 따라; 상기 강재거더와 상기 수직재를 연결 및 체결하는 라멘구조물 조립과정 중에 자동적으로 강재거더에 프리스트레스가 도입될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 라멘구조물을 제공한다.

[0024] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 적어도 두 개 이상의 수직재와 적어도 하나 이상의 수평재로 구성되는 단경간 라멘구조물 또는 다경간 라멘구조물 또는 라멘구조의 공간구조물을 시공하는 방법으로서, 상기 수평재에 적어도 하나 이상의 강재거더를 수평재 그 자체이거나 또는 수평재 속에 완전히 매입되거나 또는 수평재 속에 부분적으로 매입되거나 또는 수평재 외부에 접합된 형태이거나 또는 이들이 혼용된 형태로 배치하는 단계; 상기 강재거더가 수직재와 접합되는 접합면을 접합면 하단부가 상단부 보다 더 앞으로 돌출되도록 강재거더를 제작하는 단계; 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있도록 상기 강재거더와 상기 수직재를 나열하는 단계; 상기 강재거더와 상기 수직재를 연결 및 체결하는 라멘구조물 조립과정 중에 접촉되지 않고 떨어져 있는 상단부 접합면이 폐합되면서 자동적으로 강재거더에 프리스트레스가 도입될 수 있도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 라멘구조물 시공 방법을 제공한다.

[0025] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 교대 또는 교각 또는 벽체 또는 기둥과 같은 고정구조물에 수평으로 연결되는 강재거더에 프리스트레스를 도입하는 방법으로서, 상기 강재거더가 상기 고정구조물과 접합되는 접합면을 접합면 하단부가 상단부보다 더 앞으로 돌출되도록 구성하여; 상기 강재거더와 상기 고정구조물을 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 함으로써; 상기 강재거더와 상기 고정구조물을 연결 및 체결하는 조립과정 중에 상단부 접합면의 떨어진 간격이 폐합됨에 따라 강재 거더에 슛음 변형 형태의 프리플렉션이 발생하면서 프리스트레스가 도입되는 강재거더의 프리스트레스 도입방법을 제공한다.

[0026] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 교대 또는 교각 또는 벽체 또는 기둥 또는 옹벽과 같은 고정구조물에 수평으로 연결되는 강재거더에 프리스트레스를 도입하는 방법으로서, 상기 강재거더와 상기 고정구조물의 접합면 사이에 간극 채움재인 끼움쇠(Shim)를 접합면 상단부 또는 접합면 하단부 또는 접합면 상단부와 하단부 양쪽 모두에 적어도 하나 이상 추가로 구비하고; 상기 끼움쇠는 하나로 구성되거나 또는 여러 개를 적층으로 쌓아서 구성하는 것 중 어느 하나의 형태로 구성하며; 상기 끼움쇠를 포함한 접합면 선단부 끝부분은 접합면 하단부가 접합면 상단부보다 더 앞으로 돌출되도록 구성하여; 상기 강재거더와 상기 고정구조물을 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부가 서로 먼저 닿아서 접촉되고 상단부는 접합면이 접촉되지 않고 떨어져 있게 함으로써; 상기 강재거더와 상기 고정구조물을 연결 및 체결하는 조립과정 중에 접촉되지 않고 떨어져 있는 상단부 접합면이 폐합되면서 상단부 접합면의 떨어진 간격이 폐합됨에 따라 강재 거더에 슛음 변형 형태의 프리플렉션이 발생하면서 프리스트레스가 도입되는 강재거더의 프리스트레스 도입방법을 제공한다.

[0027] 또한 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 교대 또는 교각 또는 벽체 또는 기둥 또는 옹벽과 같은 고정구조물에 수평으로 연결되는 강재거더에 프리스트레스를 도입하는 방법으로서, 상기 강재 거더가 상기 고정구조물과 접합되는 접합면을 접합면 하단부가 접합면 상단부보다 더 앞으로 돌출되도록 구성하여; 상기 강재거더와 상기 고정구조물을 조립하기 위해 나열하였을 때 더 앞으로 돌출된 접합면 하단부와 고정구조물 사이의 간격이 접합면 상단부와 고정구조물 사이의 간격보다 더 가까도록 하고; 접합면 상단부를 연결재로 서로 묶어 고정 후 접합면 하단부를 필요한 만큼 밀어넣음으로써; 접합면 하단부의 간격이 더 벌어짐에 따라 강재거더에 슛음 변형 형태의 프리플렉션이 발생하면서 프리스트레스가 도입되도록 한 후; 접합면 하단부의 고정구조물과 강재 거더 사이의 벌어진 간격을 끼움쇠로 채워 이들을 연결 및 체결하는 조립과정 중에 자동적으로 강재 거더에 프리스트레스가 도입되도록 하는 강재거더의 프리스트레스 도입방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0028] 일반적으로 가장 많이 사용되는 라멘구조물은 콘크리트를 재료로 제작되는 RC 라멘구조물인데 기존의 RC 라멘구

조물은 수평재의 중량이 무겁고 효율성이 떨어져 짧은 시간의 구조물에 주로 적용되어 왔으며 대부분이 현장에서 제작되어 그 적용에 한계가 있었다.

- [0029] 그런 사유로 수평재에 포스트텐서닝을 통한 프리스트레스를 도입하거나 수평재 부분에 강재거더를 도입하여 적용시간을 증가시켜 보고자 하는 노력이 지속적으로 있기는 했지만 투입되는 비용에 비해 얻을 수 있는 효과가 만족스럽지 못했기 때문에 그다지 좋은 성과를 거두지는 못했다.
- [0030] 라멘구조물의 적용가능 시간 증가에 있어서는 수평재의 경량화가 제일 중요한 문제이므로 수평재에 강재거더를 도입하는 방법이 좋은 해결책이기는 하지만 이 또한 경제적인 비효율성을 뛰어 넘지는 못하는데, 수평재의 일부 분 또는 전체를 강재거더로 치환한다 하더라도 수직재와 연결하여 하나의 구조체로 만드는 과정이 복잡하여 시간과 비용이 많이 소요된다면 라멘구조물과 같이 연결부위가 많을 수 밖에 없는 경우 시간의 증대와 경제성의 확보라는 두 가지 과제를 동시에 만족시키기는 어렵기 때문이다.
- [0031] 따라서 본 발명은 수평재의 강재거더와 수직재의 연결부 접합면의 간격을 아래쪽 보다 윗쪽이 넓은 형태로 만들고, 이를 이용하여 라멘구조물을 조립하는 과정 중에 자동적으로 수평재의 강재거더에 상향의 솟음을 일으키는 휨모멘트를 발생시키는 프리스트레스가 도입되게 함으로써 수평재의 내하력 향상과 효율성 증대를 동시에 실현하여 라멘구조물의 장시간화가 가능하도록 고안하였다.
- [0032] 본 발명이 제공하는 개선된 라멘구조물을 사용할 경우 수직재와 수평재의 강재거더를 연결하기 위해 투입되는 노력과 비용이 단순히 이질재료를 결합하는 것에 그치는 것이 아니라 수평재의 내하력 증대에도 기여될 수 있기 때문에 이때까지 수평재의 자중을 감소시킬 수 있어 라멘구조물의 적용가능 시간의 증가가 가능한 합리적인 방법이었음에도 불구하고 경제성, 효율성 문제로 널리 사용되지 못했던 수평재에 강재거더를 도입하는 라멘구조물의 활성화를 추구할 수 있다.
- [0033] 또한 본 발명의 라멘구조물은 수직재와 수평재를 미리 제작하여 현장에서 연결 및 체결하여 완성하는 프리캐스트 방식의 조립식으로 운용하는 것도 가능하기 때문에 수직재 및 수평재를 운반가능한 블록으로 공장에서 제작한 후 현장으로 운반하는 방식을 적용한다면 대량 생산이 가능하므로 생산단가의 절감 등 경제적 잇점을 확보할 수 있다.
- [0034] 공장에서의 대량생산은 다른 잇점들도 많이 가지고 있는데, 블록생산의 품질관리가 매우 용이하다는 것, 초고강도 콘크리트 및 초고강도 강재를 적용할 수 있다는 것, 수직재의 시공과 수평재의 제작을 동시에 진행할 수 있어 공기를 획기적으로 단축할 수 있다는 것, 끼움쇠를 이용하여 적지 않은 시공오차까지도 충분히 조정할 수 있으므로 라멘구조물 적용시간 별로 일정한 수량의 여유분을 미리 생산하여 보관함으로써 유사시에 지체없이 구조물 철거 및 재가설을 할 수 있다는 것, 그리고 제작공장의 고정설비에서 대량생산 함에 따른 품질관리성 및 경제성 확보도 가능하다는 것 등이 대표적인 것이다.
- [0035] 또한 본 발명의 라멘구조물을 사용할 경우 기존의 라멘구조물과 동일한 규격과 기능을 갖는 수평재를 훨씬 가벼운 중량으로 만들 수 있기 때문에 천재지변에 의한 손상이 발생하였거나 노화로 인해 기능을 상실하였거나 또는 기타 여러 가지 사유로 기존의 수평재 또는 수직재 일부를 재가설 해야 할 때 기초구조물 및 하단의 수직재에 전혀 부담을 주지 않고 수직재 상단의 일부만을 개선함으로써 손쉽게 교체시공 할 수 있으며 더 나아가 수평재의 제작과 수직재 연결부의 개선을 동시에 진행하여 신속한 교체시공을 수행할 수 있다.
- [0036] 프리캐스트 방식을 사용한다면 현장에서 일어나는 작업을 최소화 할 수 있어 공사용 부지사용이 절감되고 친환경적인 시공도 가능하다는 장점도 얻을 수 있다.
- [0037] 본 발명은 비단 콘크리트를 재료로 사용하거나 콘크리트와 강재를 섞어서 사용하는 라멘구조물 뿐만 아니라 보도육교 등과 같이 강재만을 재료로 사용하는 강재라멘 구조물에 있어서도 그 성능을 개선하여 경제성 및 효율성을 확보할 수 있는데, 본 발명이 개선한 수직재와 수평재의 연결방법을 적용한다면 수직재와 수평재의 연결부에서 일어나는 부모멘트 증가에 대한 보강보다도 수평재의 정모멘트 부분에서 절감할 수 있는 물량이 더 많기 때문에 동일한 조건하에서 강재량을 절감하는 것이 가능하기 때문이다.
- [0038] 따라서 본 발명은 재료와 형식에 얽매이지 않고 모든 재료로 제작되는 모든 형식의 라멘구조물에 모두 적용될 수 있다.
- [0039] 본 발명에서 설명되고 도면에 도시된, 본 발명에 대한 내용과 일 실시예가 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0040] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가

진 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.

**도면의 간단한 설명**

- [0041] 도1은 대표적인 라멘구조물의 모식도이며 슬래브 형상의 수평재 속에 여러 개의 강제거더가 완전히 매립된 형태로 배치된 하이브리드 라멘구조물의 개념도이다.
- 도2a는 본 발명의 대표도로서 본 발명이 제안하는 하이브리드 라멘구조물의 개념을 나타내는 조립도이다.
- 도2b는 도2a에 끼움쇠(Shim)의 설치가 추가된, 본 발명이 제안하는 하이브리드 라멘구조물의 개념을 나타내는 조립도이다.
- 도2c는 본 발명이 제안하는 하이브리드 라멘구조물의 조립이 완료되어 강제거더에 솟음변형이 발생된 모습을 표현한 모식도이다.
- 도3a는 수직재와 강제거더의 접합부를 상세하게 표현한 상세도이다.
- 도3b는 도3a에 끼움쇠(Shim)의 설치가 추가된 접합부 상세도이다.
- 도4는 슬래브 형상의 수평재 아래에 강제거더가 접합된 형식으로 배치된 하이브리드 라멘구조물의 개념도이다.
- 도5는 박스구조물의 상부슬래브에 강제거더가 완전히 매립된 채 배치된 박스구조물의 개념을 나타내는 조립도이다.
- 도6은 수직재와 강제거더를 연결 및 체결할 때 발생하는 프리스트레스력을 극대화 하기 위해 강제거더에 브라켓을 장착한 모습에 대한 개념도이다.
- 도7은 강제거더와 연결되는 수직재의 연결부 일부분이 수평재 쪽으로 돌출된 형상에 대한 개념도이다.
- 도8은 라멘구조의 공간구조물, 즉 뼈대구조물에 대한 모식도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0042] 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.
- [0043] 도1은 수직재(2)와 강제거더(1)를 포함하는 2경간 연속슬래브 형태의 수평재를 지닌 라멘구조물의 개념도이며 강제거더(1)를 일정한 간격으로 횡으로 배치한 다음 본 발명이 제안하는 방식으로 수직재(2)와 체결하여 접합시키고 이를 슬래브 형태의 수평재 속에 매입시킨, 본 발명이 제안하는 라멘구조물의 일 실시예이다.
- [0044] 도2a, 도2b는 본 발명이 고안한 라멘구조물의 개념을 나타내는 조립도이며,
- [0045] 이중, 도2a는 수직재(2)와 접합되는 강제거더(1)의 단부 접합면 자체를 경사지게 제작하여 접합면 아래쪽(41)이 위쪽(40)보다 수직재(2)에 더 먼저 닿도록 한 표준적인 본 발명에 의한 라멘구조물의 예시이고,
- [0046] 도2b는 도2a에서 수직재(2)와 강제거더(1)의 제작오차 등을 보완하기 위해 라멘구조물을 시공할 때 수직재(2)와 강제거더(1) 사이에 임의의 간극이 필요한 경우에 이 간극을 채우기 위해 사용되는 끼움쇠(30,31) 즉, Shim이 추가된 경우에 대한 예시이다.
- [0047] 도2a를 참고로 본 발명이 제안하는 라멘구조물의 가장 일반적인 제작 및 시공방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 현장의 정확한 위치에서 수직재(2)를 제작하되, 긴장력 도입을 위한 신장량 확보를 위해 적절한 구간을 강관 혹은 HDPE 등으로 만든 덕트를 씌우고 그 속을 부식방지용 방식재료로 채운 뒤 밀봉한 상태의 긴장재(10)를 강제거더(1)와의 접합면 위치에 정확하게 일치되도록 매립하여 구비하거나 또는 수직재(2)의 두께가 얇아 긴장재(10) 매립을 위한 충분한 길이가 확보되지 않을 경우 강관 혹은 HDPE, 쉬스관 등을 강제거더(1)와의 접합면 위치에 정확하게 매립하여 추후 긴장재(10)의 설치 및 긴장력 도입이 가능한 덕트를 구성할 수 있도록 구비한다.
- [0049] 수직재(2)를 프리캐스트로 제작하여 현장에 운반하여 시공하는 조립식 시공방법을 사용할 경우에는 강제거더(1)와의 접합면 위치에 오차가 발생할 여지가 많으므로 정확한 위치에 긴장재(10) 또는 긴장재(10) 설치를 위한 덕트를 설치하는 것에 더욱 세심한 주의를 기울여야 한다.



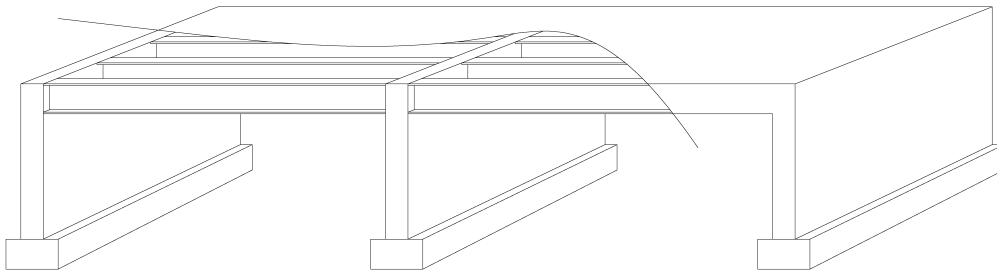
- [0050] 수직재(2) 제작 시 강제거더(1)와의 체결을 위한 긴장재(10) 설치부분은 현장제작 방식이던 프리캐스트 방식이던 간에 긴장재(10)의 설치, 인장력도입 및 정착작업을 수행하는데 전혀 문제가 발생하지 않도록 지압력 보강판, 보강철근, 긴장재의 정착장치 등이 완벽하게 구비된 상태로 제작이 수행되어야 하며 강제거더(1)의 하단부가 접합되는 부분도 집중적으로 작용되는 지압력에 충분히 저항할 수 있는 지압판, 보강철근 등이 완벽하게 구비된 상태로 제작이 수행되어야 한다.
- [0051] 강제거더(1)를 정해진 형상과 규격으로 제작하되, 양 끝단 수직재(2)와의 접합면의 상단 및 하단부에는 수직재와의 체결을 위한 긴장재를 긴장하고 정착할 수 있는 정착판(21) 및 정착판(21)을 지지하고 정착판(21)으로 부터 전달되어 온 긴장력을 강제거더의 상부플랜지 및 하부플랜지 또는 복부판의 상단부 및 하단부에 전달해 줄 수 있도록 상,하부 플랜지 또는 복부판의 상,하단부 또는 플랜지와 복부판에 동시에 부착된 정착부 보강재를 구비하고, 강제거더(1)의 양 끝단 수직재(2)와의 접합면의 복부판 재단은 윗면보다 아랫면이 더 길도록 경사지게 하여 상부플랜지보다 하부플랜지의 길이가 더 길도록 하고, 긴장재(10)의 긴장력 정착을 위해 구비된 정착부 보강재의 정착판(21) 반대편인 수직재(2)와 접합되는 부분에는 지압면적 확보용 강판을 부착하여 수직재(2)에 체결력을 전달하는 지압면적이 최대한 넓어지도록 제작한다.
- [0052] 상기 수직재(2) 및 강제거더(1)의 제작은 각기 다른 장소에서 별도로 동시에 수행될 수 있으므로 병행작업이 가능하다.
- [0053] 수직재(2) 및 강제거더(1)의 시공 또는 제작이 완료되면 이들을 현장에 설치하고 조립하는 작업을 수행하게 되는데 이때 강제거더(1)를 가벤투로 지지하거나 크레인으로 인양한 상태로 수직재(2)와의 체결을 수행할 수도 있지만 도3a에 나타난 바와 같이 수직재(2)에 강제거더(1)를 임시로 거치할 수 있는 턱(4)을 만들고 그 위에 강제거더(1)를 거치한 후 긴장력 도입을 통해 수직재(2)와 일체로 조립하는 것이 편리하다.
- [0054] 긴장재(10)를 이용하여 수직재(2)와 강제거더(1)를 체결, 조립하기 위해 나열하였을 때 이들 사이의 접합면은 접합면 하단부(41)는 서로 닿아 있고 접합면 상단부(40)는 서로 떨어져 있어 전체적으로 V형상을 띄고 있어야 한다.
- [0055] 수직재(2)와 강제거더(1)의 나열 및 미세조정이 완료되면 이들의 접합면 상단부에 있는 긴장재(10)부터 긴장력을 도입하여 라멘구조물의 조립을 수행하는데, 접합면 상단부의 긴장재(10)는 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합부 상단 접합면(40)의 떨어진 간격이 줄어들어 V형이던 접합면이 폐합되어 접합면 전체가 완전히 밀착될 때까지 긴장재(10)에 긴장력을 도입한다.
- [0056] 접합면 상단부에 배치된 긴장재(10)에 긴장력을 도입하면 이미 수직재(2)와 강제거더(1) 사이의 접합면이 서로 밀착되어 있는 접합부 하단(41)을 기준점으로 접합면이 회전하면서 V형 간극이 좁아져 결국 접합면 전체가 서로 밀착되게 되는데 이렇게 강제거더(1)의 단부를 회전시켜 서로 밀착시키려는 현상이 강제거더(1)에 상향의 솟음이 발생하는 휨모멘트를 발생시키게 된다.
- [0057] 물론 수직재(2)도 강제거더(1)가 받는 크기 만큼의 힘을 반력으로 받게 되기 때문에 라멘구조물의 거동에 불리한 방향의 모멘트가 발생하게 되지만 강제거더(1)에 비하면 수직재(2)의 중량이나 강성이 상대적으로 크므로 충분히 수용할 수 있으며 필요한 경우 수직재(2)의 강제거더(1)와의 접합면 반대편 측면에 가까운 곳에 보강용 긴장재를 수직으로 배치하여 본 발명에 의한 라멘구조물의 조립에 의해 발생하는 불리한 모멘트를 상쇄시킬 수도 있어 문제가 되지 않는다.
- [0058] 도1에서와 같이 수직재 중 구조물의 중간에 설치되어 있는 수직재와 같은 경우 수직재를 관통시켜 긴장재를 설치하고 양측의 강제거더를 하나의 긴장재로 연결하여 체결을 수행한다면 양측의 힘이 서로 상쇄되어 상기와 같은 불균형 모멘트가 발생되지 않으므로 전혀 문제가 없다.
- [0059] 라멘구조물의 경우 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합면 하단부에서는 인장력이 발생하지 않는 것이 일반적이므로 별도의 긴장재(10)가 필요없으나 본 발명의 예시에서는 혹시 모를 부방향의 외력 등에 대비하여 안전성을 추가로 확보하는 의미에서 긴장재(10)를 배치하는 것으로 예시하였으나 이를 생략하여도 전혀 문제가 없으며 실제 구조물에 있어서는 수직재(2)로부터 돌출되는 철근 또는 철근 커플러를 이용하여 강제거더(1) 조립이후 수직재(2)에 설치할 수 있는 철근만으로도 충분히 단면력에 저항할 수 있으므로 이러한 방식이 더 선호될 것이다.
- [0060] 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합면 상단부에 있는 긴장재(10)의 경우 라멘구조물 완성 후 추가적으로 작용되는 외력에 의해 발생하는 접합면 상단부의 추가적인 인장력에도 충분히 저항할 수 있어야 하므로 이를 감안하여 충분한 용량의 긴장재(10)가 배치되어야 하며 충분한 긴장력이 도입되어야 한다.

- [0061] 물론 상기의 추가적인 외력에 의해 발생하는 접합부 상단부의 인장력도 접합부 하단부와 마찬가지로 수직재(2)로 부터 돌출되거나 철근 커플러에 의해 설치되는 철근으로 보강할 수 있으며 긴장재(10)와 철근의 저항력 분담은 라멘구조물의 특성에 따라 설계자가 판단, 결정할 수 있다.
- [0062] 강제거더(1)를 수직재(2)에 연결하기 위한 긴장재(10)는 특별한 경우를 제외하면 강제거더(1)의 수직중심축 좌, 우 양단에 같은 개수가 구비되는 것이 좋으며, 그 개수는 하나일 수도 또는 여러 개일 수도 있으며 필요에 따라 긴장재(10)가 단층 또는 2열, 3열 등 다층으로 구비될 수도 있다.
- [0063] 도1과 같은 형식의 라멘구조물인 경우 상기와 같이 수직재(2)와 강제거더(1)의 조립이 완료된 후 수평재의 완성을 위해 강제거더(1)를 포함하는 슬래브를 시공하게 되는데 본 발명의 방식을 사용할 경우 이미 가설되어 있는 강제거더(1)를 지지대로 거푸집을 이에 매달아 설치하고 콘크리트를 타설하여 슬래브를 시공할 수 있어 매우 편리하고 안전하면서도 경제적인 슬래브 시공을 수행할 수 있다.
- [0064] 도2b는 도2a에서 끼움쇠(30,31)의 사용을 추가한 것인데, 이는 수직재(2)와 강제거더(1)의 시공 및 제작오차 등에 의해 발생하는 강제거더(1)의 조립길이 오차를 보정하기 위해 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합부에 임의의 공간을 확보할 경우 이 공간을 채우기 위해 사용된다.
- [0065] 도2b에서 볼 수 있는 바와 같이 끼움쇠(30,31)를 사용할 경우에도 접합면 아래쪽(41)에 구비된 끼움쇠(30,31)가 윗쪽(40)에 구비된 끼움쇠(30,31)보다 더 앞으로 돌출되어 있어, 상기 도2a에서 설명된 내용과 같이 거더를 조립할 때 아래쪽 끼움쇠(30,31)가 수직재(2)와 닿아 있도록 배치되고 위쪽 끼움쇠(30,31)는 수직재(2)와 떨어져 있도록 배치되어, 라멘구조물 체결 및 조립과정에서 자동적으로 강제거더(1)에 프리스트레스가 도입될 수 있도록 하여야 한다.
- [0066] 도2b에 나타난 것과 같이 상기 끼움쇠(30,31)를 적층으로 쌓을 경우 맨 앞쪽 수직재(2)와 가장 가까운 곳에 구비되는 선단부 끼움쇠(31)는 일반적인 끼움쇠(30)와 달리 수직재(2)와의 접합면이 아래쪽이 더 앞으로 돌출되도록 경사지게 깎여 있어 접합면이 회전하면서 수직재(2)와 접합될 때 수직재(2) 지압면과 강제거더(1)의 지압면이 완전하게 밀착될 수 있도록 되어야 한다.
- [0067] 상기에 설명된 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합면에 대한 상세한 상세도는 도3a 및 도3b에 잘 표현되어 있다.
- [0068] 강제거더(1)의 형상은 수직으로 배치된 하나의 복부관과 그 아래, 위에 수평으로 접합된 한쌍의 플랜지로 구성된 강재빔 형태인 것이 가장 일반적이지만 필요에 따라 강관을 비롯하여 다양한 형태 및 형상으로 적용될 수 있으며 따라서 본 발명에 제시된 실시예가 본 발명의 적용범위를 국한하는 것은 아니다.
- [0069] 상기의 실시예와 같이 강제거더(1)를 슬래브 속에 매입시키는 경우에는 필요없지만 강제거더(1)가 수평재의 외부에 접합되거나 강제거더(1)가 수평재 그 자체인 경우는 강제거더(1)의 조립이 완료된 후 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합부를 도4에 예시된 것과 같이 현장타설 콘크리트(5)로 감싸주면 라멘구조의 연결을 확고히 할 수 있을 뿐만아니라 정착부 보강재, 정착판, 긴장재 정착장치 및 긴장재(10)를 현장타설 콘크리트(5)로 감쌀 수 있어 미관성을 향상시킴과 동시에 부식방지 기능도 확보할 수 있다.
- [0070] 수직재(2)의 강제거더(1)와 접합되는 접합면을 포함한 수평재와 접합되는 전 접합면에는 라멘구조의 구조적인 연속성을 보완하기 위하여 매립된 철근 또는 매립된 철근 커플러로 연결되는 철근 또는 이 둘을 혼용하여 구비하여 라멘구조물의 구조적인 연속성을 확고하게 한다.
- [0071] 도4는 강제거더(1)가 슬래브 아래에 접합된 형태의 수평재에 대한 실시예에 대한 라멘구조물 개념도이며, 주로 라멘교량 등에 적용될 수 있는 형식인데 이러한 경우 도4에 예시된 것과 같이 수직재(2)와 강제거더(1)의 접합부를 현장타설 콘크리트(5)로 감싸주는 것이 좋으며 라멘구조의 구조적인 연속성을 보완하기 위하여 수직재에는 매립된 철근 또는 매립된 철근 커플러로 연결되는 철근 또는 이 둘을 혼용하여 구비하고, 강제거더(1)에는 전단 연결재로 스티드 또는 천공홀이 가공된 강관 또는 이 둘을 혼용하여 구비한 뒤 현장타설 콘크리트(5)로 감싸줌으로써 라멘구조의 연속성을 확고하게 하도록 하는 것이 좋다.
- [0072] 이와 같이 강제거더(1)가 슬래브 아래에 접합되는 형식의 수평재를 구성할 경우 강제거더(1)와 슬래브를 합성형 구조로 거동하도록 하는 것이 일반적인데, 강제거더(1)와 슬래브를 구조적으로 합성하기 위해서는 각 강제거더(1)의 상단에 슬래브와의 합성을 위한 전단연결재가 구비되어야 하며 전단연결재로는 스티드, 천공홀이 구비된 강관, 또는 지그재그로 구부러지게 가공된 철근 등이 주로 사용된다.
- [0073] 본 발명의 라멘구조물의 경우 수평재의 구성원인 강제거더(1)가 수평재의 또 다른 구성원인 슬래브를 타설할 때 거푸집의 받침대로 사용될 수 있을 뿐만아니라 수직재(2)와의 체결과정을 통해 도입되는 프리스트레스력이 슬래

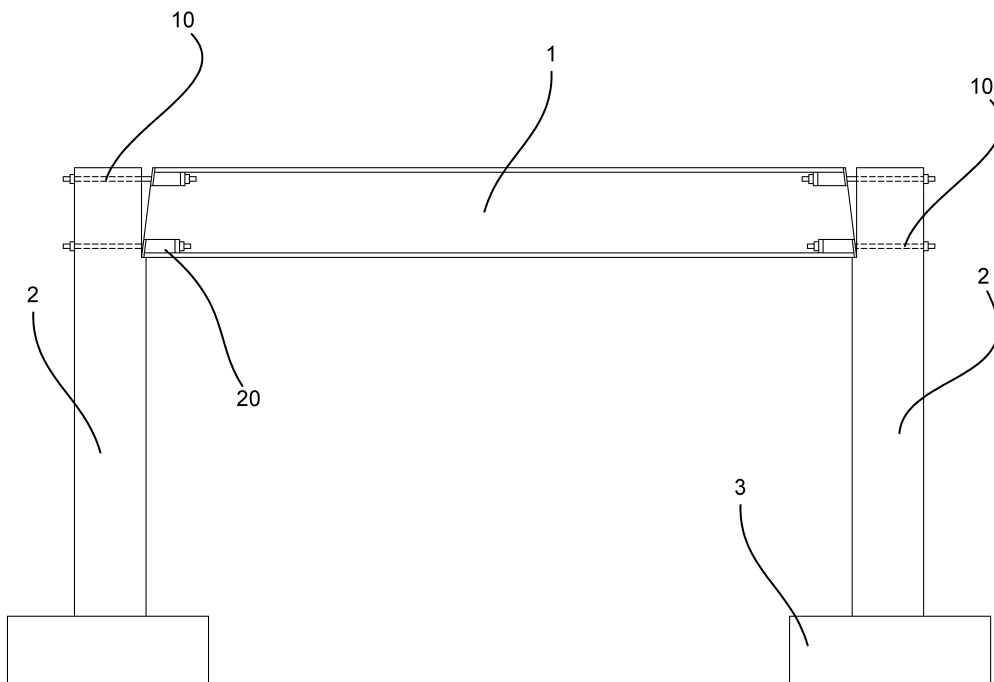
브 타설 시 슬래브 자중에 의해 발생하는 강제거더(1) 상부플랜지의 압축응력을 상쇄함에 따라 보다 효율적인 단면거동을 보장하기 때문에 소량의 강제거더(1) 추가만으로도 충분한 슬래브 보강이 가능하여 경제적이고 효율적인 구조체를 구성할 수 있다.

도면

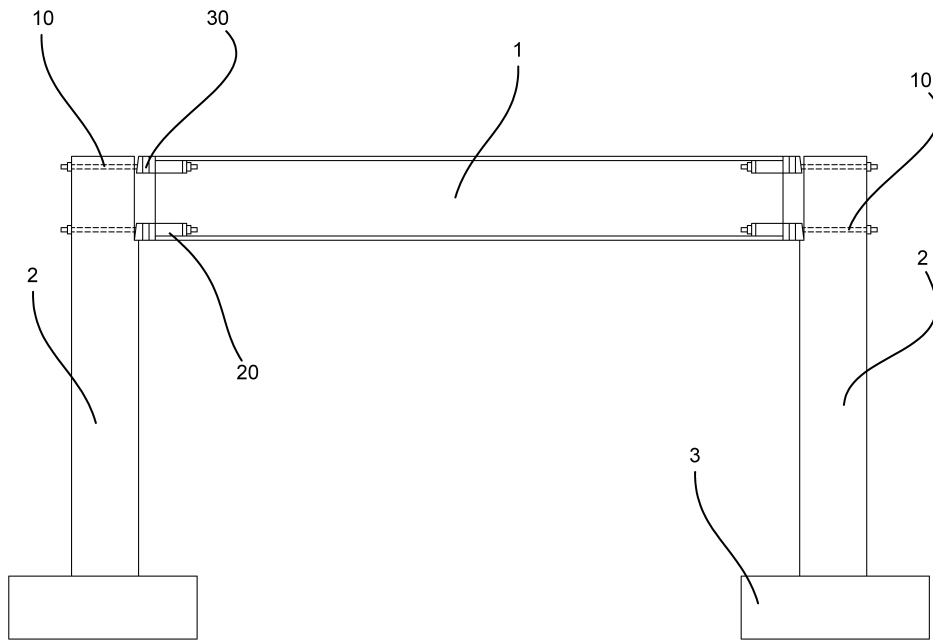
도면1



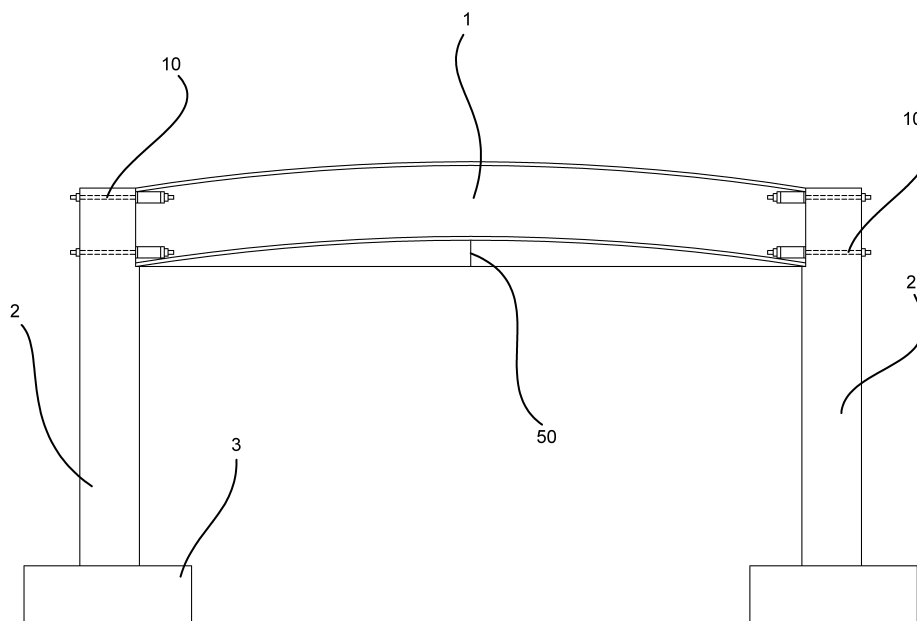
도면2a



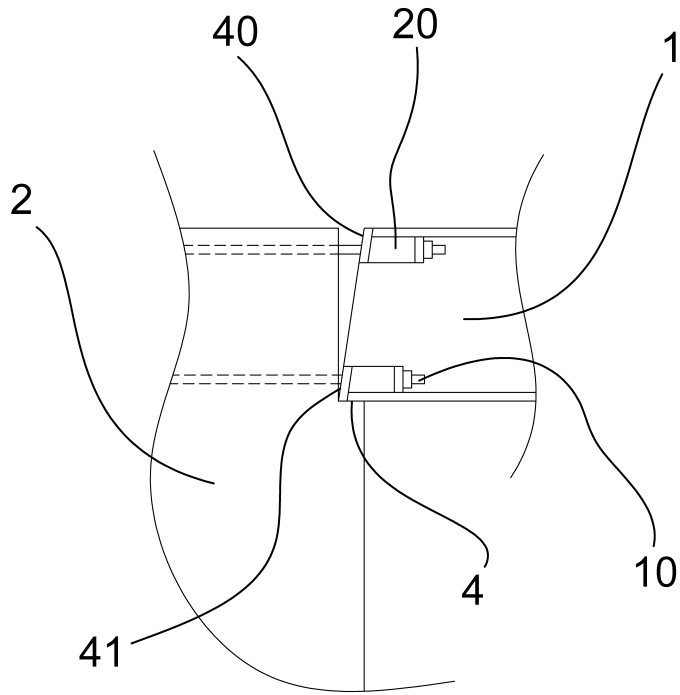
도면2b



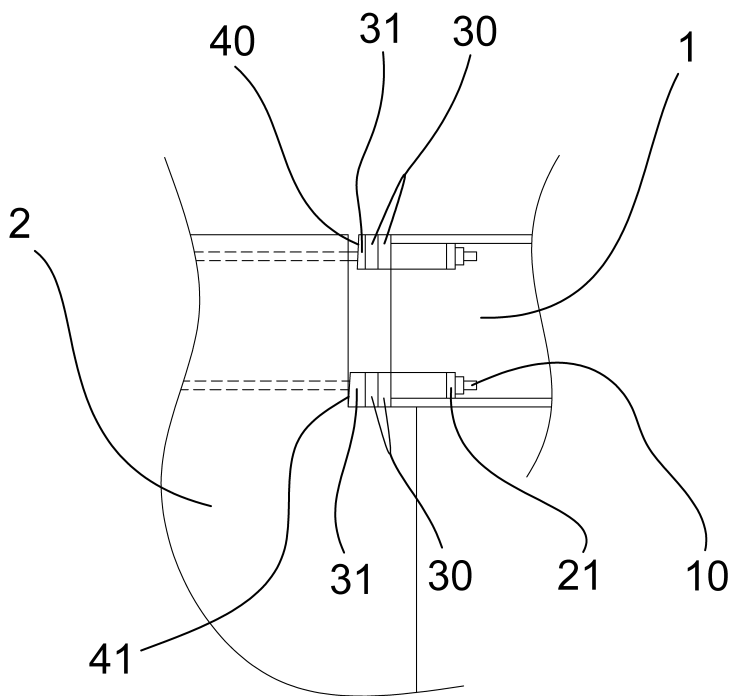
도면2c



도면3a

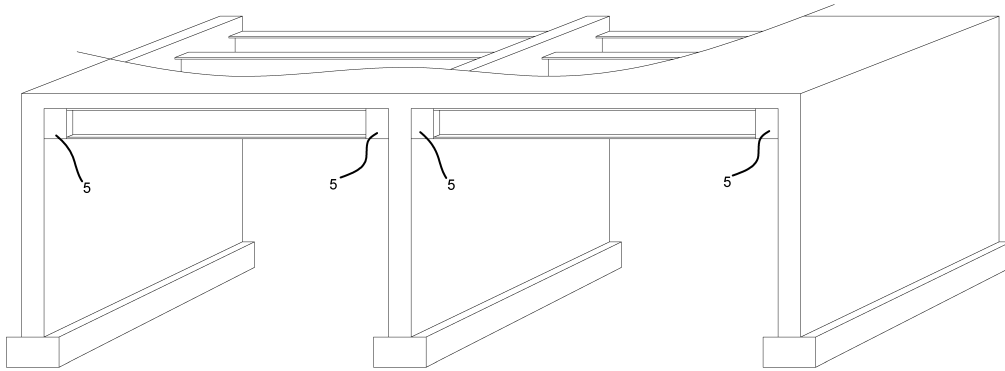


도면3b

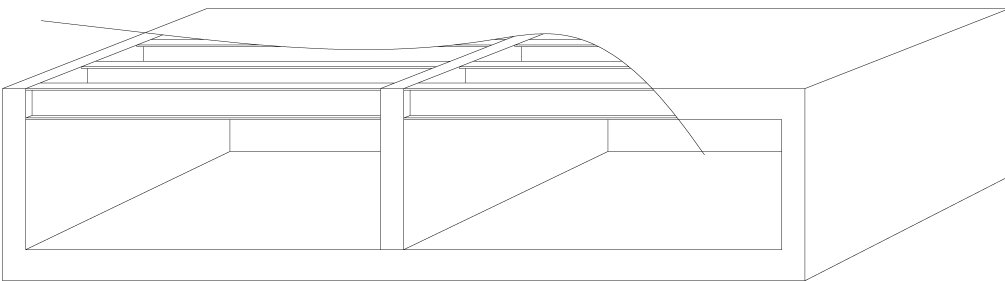




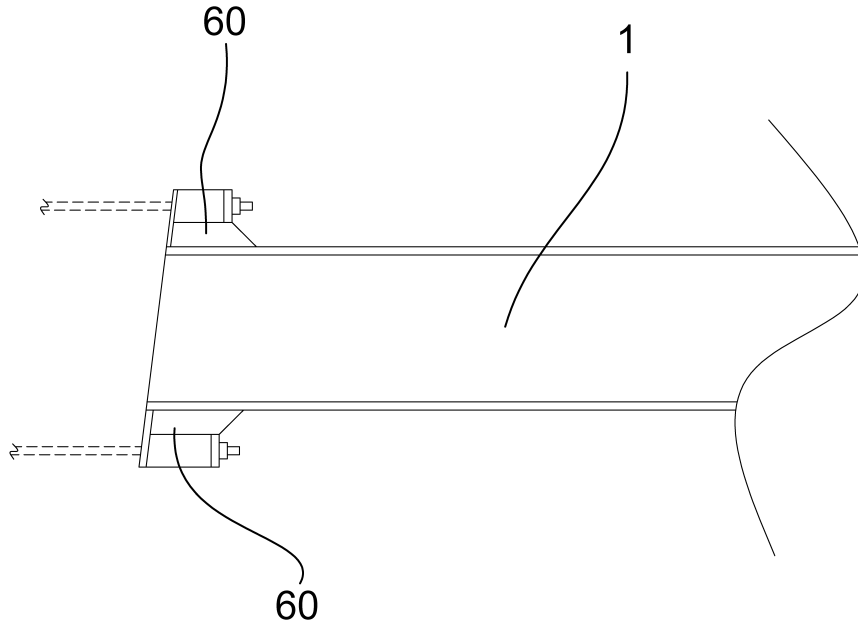
도면4



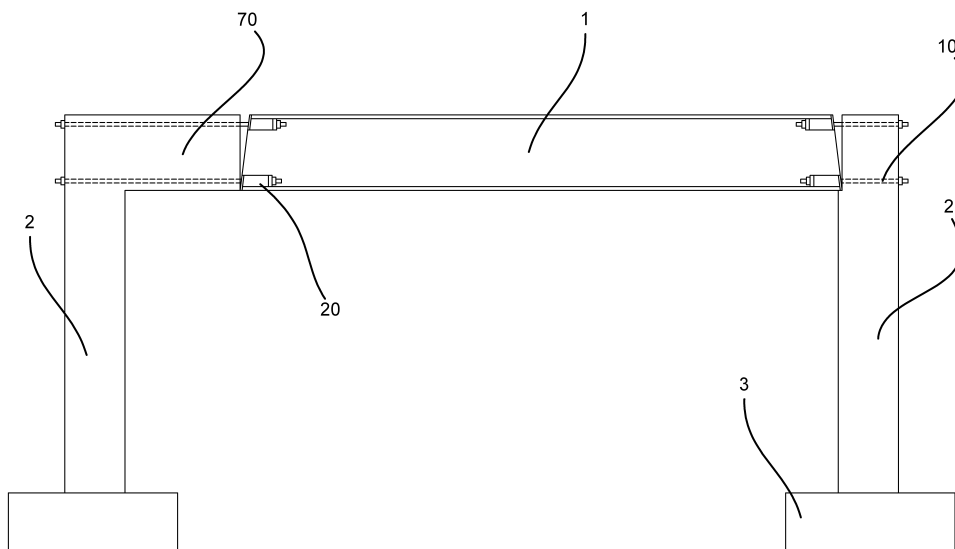
도면5



도면6



도면7



도면8

