(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0137778
(43) 공개일자 2013년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B61D 17/04* (2006.01) *B61D 17/12* (2006.01)
*B61D 17/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0061298
(22) 출원일자 2012년06월08일
심사청구일자 2012년06월08일

(71) 출원인
**한밭대학교 산학협력단**
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
**신광복**
대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 N7동 306호
**구준성**
대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 N7동 310호
(74) 대리인
**김종관, 권오식, 박창희**

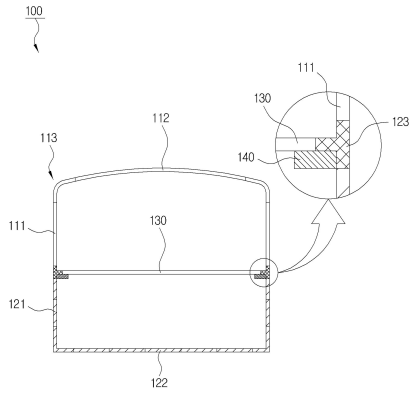
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체프레임**

## (57) 요 약

본 발명의 이층열차의 차체 프레임에 있어서 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분을 포함하여 이루어지는 상층 모듈과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분을 포함하여 이루어지는 하층 모듈, 그리고 상기 상층 모듈과 상기 하층 모듈의 경계부에 상기 하층 모듈의 바닥과 평행하게 형성되는 천정 프레임 모듈을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체 프레임으로서 이층열차의 차제 프레임의 효율적인 경량화가 가능하도록 한다.

*대 표 도* - 도3



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분을 포함하여 이루어 지는 상층 모듈(110);

알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분을 포함하여 이루어지는 하층 모듈(120);

상기 상층 모듈과 상기 하층 모듈의 양측 경계부에 상기 하층 모듈의 바닥과 평행하게 체결되는 천정 프레임 모듈(130);

을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체 프레임.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 상층 모듈(110)은,

상기 상층 모듈(110)의 벽체를 형성하는 상층 사이드 프레임(111),

상기 상층 모듈(110)의 천정을 형성하는 상층 천정 프레임(112), 및

상기 상층 사이드 프레임(111)과 상기 상층 천정 프레임(112)을 연결하는 상층 연결 프레임(113)

을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체 프레임.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기 하층 모듈(120)은,

상기 하층 모듈(120)의 벽체를 형성하는 하층 사이드 프레임(121),

상기 하층 모듈(120)의 바닥을 형성하는 하층 언더 프레임(122), 및

상기 하층 모듈(120)의 상기 하층 사이드 프레임(121) 단부에 형성되어 상기 하층 모듈(120)과 상기 상층 모듈(110)및 상기 천정 프레임 모듈(130)의 결합을 돕는 연결부

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체 프레임.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 경량화 차체 프레임은,

상기 연결부(123)와 상기 천정 프레임 모듈(130)의 결합 부분을 지지하는 보강재(140);

를 더 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층 열차의 경량화 차체 프레임.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 천정 프레임 모듈(130)은,

상기 연결부(123)에 양측 단부가 연결되며 복합소재와 알루미늄 압출재중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층 열차의 경량화 차체 프레임.

# 명 세 서

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이층열차의 경량화 차체프레임에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분의 상층 모듈과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분의 하층 모듈을 갖는 이층열차의 경량화 차체 프레임에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 현재 석유 거래가격의 상승으로 인하여 전 세계적으로 연비가 큰 화두가 되고 있다. 이와 맞물려 국가의 탄소배출량을 거래하는 제도가 시행되면서 대중교통수단 특히 대량수송을 통한 탄소배출량 감소를 극대화 시킬 수 있는 철도에 대한 관심과 이용이 증가하고 있는 추세에 있다. 하지만 철도를 통한 여객 및 화물 수송은 이미 포화상태에 이르고 있는 상황이다. 이러한 상황을 타개하기 위하여 연구되고 있는 것은 철도차량의 고속화와 철도차량의 복층화 이다. 기존 선로의 직진화 작업, 곡선 구간을 주행할 때에도 속도를 유지하면서 주행 할 수 있는 틸팅열차의 개발 등을 통하여 고속화를 시도하며, 이층 구조의 복층객차 및 복층화물차를 이용하여 수송력을 극대화하려는 노력을 하고 있다.

[0003] 이러한 고속화 작업의 일환으로 이루어지는 것이 철도 차량의 경량화 작업이다. 이 작업은 기존의 금속재 객차를 좀더 가벼운 소재로 변경하여 열차의 연비 및 효율을 향상 시키는 작업이다. 이 작업에서 자주 쓰이는 소재는 알루미늄 압출재로서 기존의 금속재와 같은 금속 소재로서 동일 혹은 이상의 강도를 갖지만 중공을 가지게 되어 무게는 줄어드는 특성을 갖는다.

[0004] 위와 같은 알루미늄 압출재를 이용한 경량화 차체프레임이 공개특허 제2010-0113400호(2010.10.21 등록)로 개시된 바 있다.

[0005] 그러나 이러한 알루미늄 압출재를 이용한 경량화 차체 프레임 또한 금속재이기 때문에 복층의 프레임을 형성하기에는 무겁다는 단점을 가지고 있었으며, 차체중량 및 승객하중이 낮은 상층부에 대해서 효율적인 경량화를 이루지 못하고 있다는 단점을 가지고 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제2010-0113400호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 이층열차의 프레임에 있어서, 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분의 상층 모듈과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층부분의 하층 모듈로 구성되도록 하여, 상층 및 하층의 모듈화를 통한 제작 및 유지보수의 편리성을 확보하면서, 열차의 강도는 유지하여 안전성은 그대로이면서 경량화된 이층열차의 차체 프레임을 제공하는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이층열차 차체 프레임(100)은 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분을 포함하여 이루어지는 상층 모듈(110)과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분을 포함하여 이루어지는 하층 모듈(120) 및 상기 상층 모듈과 상기 하층 모듈(110)의 경계부에 상기 하층 모듈(120)의 바닥과 평행하게 형성되는 천정 프레임 모듈(130)로 구성된다.

[0009] 상기 상층 모듈(110)은 상기 상층 모듈(110)의 벽체를 형성하는 상층 사이드 프레임(111)과 상기 상층 모듈(110)의 천정을 형성하는 상층 천정 프레임(112), 그리고 상기 상층 사이드 프레임(111)과 상기 상층 천정 프레임(112)을 연결하는 상층 연결 프레임(113)으로 구성된다.

[0010] 또한, 상기 하층 모듈(120)은 상기 하층 모듈(120)의 벽체를 형성하는 하층 사이드 프레임(121)과 상기 하층 모듈(120)의 바닥을 형성하는 하층 언더 프레임(122), 그리고 상기 하층 모듈(120)의 상기 하층 사이드 프레임(121) 단부에 형성되어 상기 하층 모듈(120)과 상기 상층 모듈(110)및 상기 천정 프레임 모듈(130)의 결합을 돕는 연결부(123)로 구성된다.

[0011] 그리고, 상기 연결부(123)는 상기 천정 프레임 모듈(130)의 지지를 보조하는 보강재(140)를 구비하는 것을 특징을 가지며, 또한 상기 천정 프레임 모듈(130)은 상기 연결부(123)에 양측 단부가 연결되며 복합소재와 알루미늄 압출재중 어느 하나로 형성되는 특징을 갖는다.

## *발명의 효과*

[0012] 본 발명의 이층열차의 차체 프레임에 있어서 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분을 포함하여 이루어지는 상층 모듈과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분을 포함하여 이루어지는 하층 모듈, 그리고 상기 상층 모듈과 상기 하층 모듈의 경계부에 상기 하층 모듈의 바닥과 평행하게 형성되는 천정 프레임 모듈을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복합소재와 알루미늄 압출재가 적용된 이층열차의 경량화 차체 프레임으로서 이층열차의 차체 프레임의 효율적인 경량화가 가능하도록 한다.

[0013] 이는 종래의 알루미늄 압출재로만 구성된 차체 프레임과 비교하여 동등한 강도를 가져 동등한 안전성을 가지면서도 경량화된 차체 프레임의 생산을 가능하도록 하며, 그에 따라 이층객차의 사용에 있어서 열차의 연비향상 및 운행속도의 증가 효과를 기대할 수 있도록 한다.

[0014] 또한, 차체의 제작에 있어서 상층 모듈과 하층 모듈로 나누어 제작을 하고 두 개의 모듈을 결합하는 방식을 채택함으로써 생산성을 향상시키며, 폭넓은 변형이 가능하도록 설계하여 차후의 개량 및 다양한 설계 변경을 가능하도록 하며, 유지보수를 위한 정비시 편리성의 극대화를 기대할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0015] 도 1은 본 발명의 차체 프레임의 상층 모듈의 사시도.

도 2는 본 발명의 차체 프레임의 하층 모듈의 사시도.

도 3은 본 발명의 차체 프레임의 상층 및 하층 모듈의 결합 예에 대한 단면도.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0016] 이하, 상술한 바와 같은 본 발명의 이층열차 차체 프레임을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 아래 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0017] 도 1은 본 발명의 차체 프레임의 상층 모듈의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 차체 프레임의 하층 모듈의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 차체 프레임의 상층 및 하층 모듈의 결합 예에 대한 단면도이다.

[0018] 본 발명의 이층열차 차체 프레임(100)은 복합소재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 상층 부분을 포함하여

이루어지는 상층 모듈(110)과 알루미늄 압출재로 된 차체 프레임을 갖는 이층열차의 하층 부분을 포함하여 이루어지는 하층 모듈(120), 그리고 상기 상층 모듈(110)과 상기 하층 모듈(120)의 경계부에 상기 하층 모듈(120)의 바닥과 평행하게 형성되는 천정 프레임 모듈(130)을 포함하여 이루어져 있다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이 상기 상층 모듈(110)은 상기 상층 모듈(110)의 벽체를 형성하는 상층 사이드 프레임(111)과 상기 상층 모듈(110)의 천정을 형성하는 상층 천정 프레임(112), 그리고 상기 상층 사이드 프레임(111)과 상기 상층 천정 프레임(112)을 연결하는 상층 연결 프레임(113)을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 상층 모듈(110)에 알루미늄 하니컴 심재를 갖는 샌드위치 패널 혹은 유리/에폭시 적층 복합소재를 필요에 맞게 사용함으로써 경량화에 따른 강도 저하를 상쇄 시켜 안전성을 충분히 확보할 수 있다.

[0021] 이때에 상기 샌드위치 패널 적용시 상층 연결 프레임(113)이 형성되어 상기 사이드 프레임(111)과 상기 상층 천정 프레임(112)의 용접 편의성을 증가 시켜서, 기존의 접착 방식에서 오는 강도 및 충격하중의 저하 문제 또는 리벳결합 방식에서 오는 피로파괴 등의 내구성 문제를 원천적으로 예방할 수 있는 장점을 가지게 되며, 유리/에폭시 적층 복합재 적용 시 일체 성형이 이루어져 연결부(123)와의 모듈화가 효과적으로 이루어지게 된다.

[0022] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상기 하층 모듈(120)은 상기 하층 모듈(120)의 벽체를 형성하는 하층 사이드 프레임(121)과 상기 하층 모듈(120)의 바닥을 형성하는 하층 언더 프레임(122), 그리고 상기 하층 모듈(120)의 상기 하층 사이드 프레임(121) 단부에 형성되어 상기 하층 모듈(120)과 상기 상층 모듈(110)및 상기 천정 프레임 모듈(130)의 결합을 돕는 연결부(123)를 포함하여 이루어지며, 상기 천정 프레임 모듈(130)은 아래에서 더욱 상세하게 설명한다.

[0023] 즉 상기 연결부(123)는 'ㅏ'의 모양으로 형성되어 상단은 상기 상층 사이드 프레임(111)과 결합하게 되며, 하단은 상기 하층 사이드 프레임(121)의 단부와 결합하고, 측면 돌출부는 상기 천정 프레임 모듈(130)과 결합하게 된다.

[0024] 이때에 상기 하층 모듈(120)은 트러스 구조로 이루어져 있는 알루미늄 압출재를 사용하여 상기 상층 모듈(110)의 하중 및 여객하중을 견딜 수 있으며, 충분한 강도 및 충격 하중을 확보하여 안전성을 확보 할 수 있다.

[0025] 도 3에 도시된 바와 같이 상기 경량화 차체 프레임(100)은 상기 연결부(123)와 상기 천정 프레임 모듈(130)의 체결 부분을 지지하는 보강재(140)를 구비하는 것을 특징한다.

[0026] 또한 도 3에 도시된 바와 같이 상기 천정 프레임 모듈(130)은 상기 상층 모듈(110)과 상기 하층 모듈(120)의 양측 경계부에 위치하며, 상기 연결부(123)에 양측 단부가 연결되며 복합소재와 알루미늄 압출재중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0027] 즉, 상기 천정 프레임 모듈(130)이 상기 연결부(123)와 결합되어 지지될 때에 복합소재와 알루미늄 압출재중 어느 하나로 형성된 보강재가 상기 연결부(123)와 상기 천정 프레임 모듈(130)을 결합되는 부분의 하단에 형성되어 결합되는 부분을 지지하여 구조적 안전성을 강화할 수 있다.

[0028] 또한 상기 천정 프레임 모듈(130)의 재료가 복합소재와 알루미늄 압출재중 어느 하나로 형성되므로 차체의 특성 및 구조적 필요성에 따라 그 소재의 변경을 자유롭게 할수 있어 더욱 효율적인 경량화를 할 수 있는 특징을 갖게 된다.

[0029] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것 일뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0030] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 부호의 설명

[0031] 100: 이층열차 차체 프레임

110: 상층 모듈

111: 상층 사이드 프레임 112: 상층 천정 프레임

113: 상층 연결 프레임

120: 하층 모듈

121: 하층 사이드 프레임 122: 하층 언더 프레임

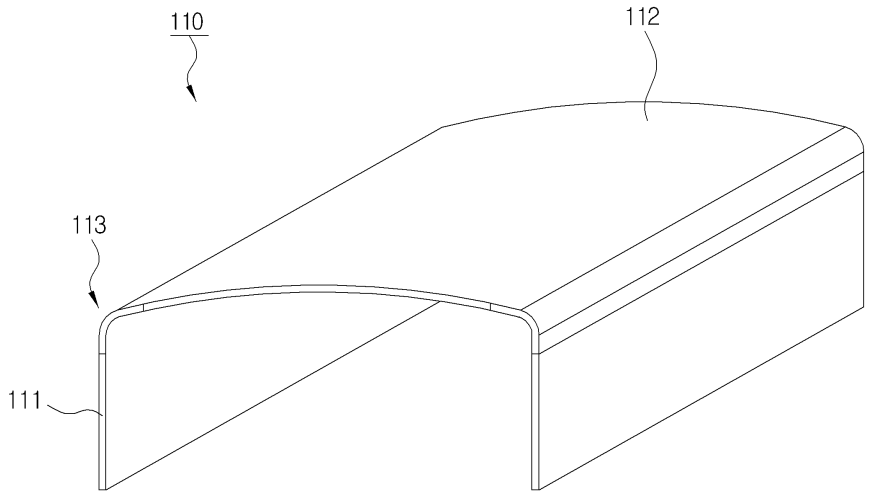
123: 연결부

130: 천정 프레임 모듈

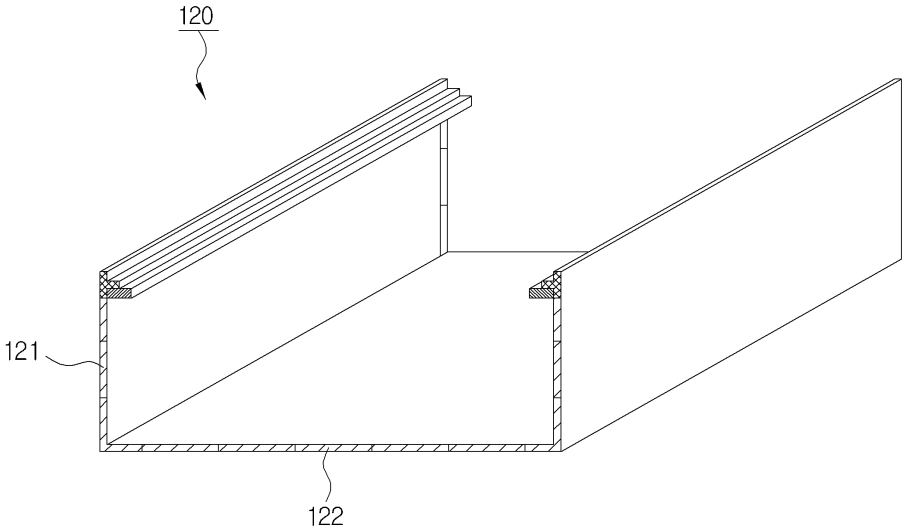
140: 보강재

## 도면

### 도면1



도면2




도면3

