(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0087156
(43) 공개일자 2013년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61D 17/04 (2006.01) *B21D 39/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0008219
(22) 출원일자 2012년01월27일
심사청구일자 2012년01월27일

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

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조 및 그것이 적용된 철도차량**

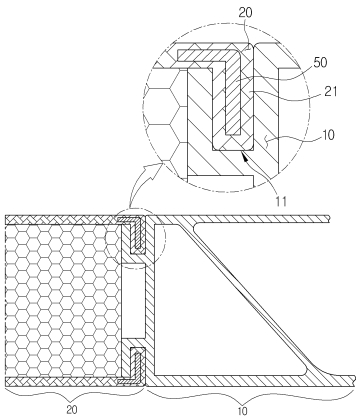
(57) 요 약

본 발명은 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조 및 그것이 적용된 철도차량에 관한 것이다.

이러한 본 발명의 결합구조는, 철도차량용 제1구조물에 형성된 결합홈에 철도차량용 제2구조물에 형성된 결합돌기가 삽입되어 철도차량용 제1구조물과 철도차량용 제2구조물 간의 결합이 이루어지며, 상기 결합홈은 3면이 막힌 형상을 가지면서 철도차량용 제1구조물이 압출되는 길이 방향으로 연장된 형상이고, 상기 결합돌기는 철도차량용 제2구조물이 압출되는 길이방향으로 연장되어 있어 결합돌기가 결합홈에 삽입되는 방향이나 그 반대방향으로 이동되어야 결합홈에서 결합돌기가 이탈될 수 있도록 되어 있으며, 상기 철도차량용 제1구조물이나 철도차량용 제2구조물 중 적어도 어느 하나는 복합소재로 이루어져 있다.

본 발명의 결합구조는 견고한 결합이 가능할 뿐만 아니라 철도차량용 구조물의 결합 작업이 용이하고, 철도차량 개조와 유지, 보수성이 우수한 특징이 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	11PRTD-B058998-05-000000
부처명	국토해양부
연구사업명	미래철도기술개발사업
연구과제명	샌드위치 복합재와 알루미늄을 적용한 하이브리드 초경량 차체 모듈화 설계기법 연구
주관기관	한국철도기술연구원
연구기간	2011.06.30 ~ 2012.06.29

특허청구의 범위

청구항 1

철도차량의 구현을 위해 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물과 또 다른 철도차량용 구조물을 결합하는 구조에 있어서,

철도차량용 제1구조물(10)에 형성된 결합홈(11)에 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 결합돌기(21)가 삽입되어 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20) 간의 결합이 이루어지되

상기 결합홈(11)은 3면이 막힌 형상을 가지면서 철도차량용 제1구조물(10)이 압출되는 길이 방향으로 연장된 형상이고,

상기 결합돌기(21)는 철도차량용 제2구조물(20)이 압출되는 길이방향으로 연장되어 있어 결합돌기(21)가 결합홈(11)에 삽입되는 방향이나 그 반대방향으로 이동되어야 결합홈(11)에서 결합돌기(21)가 이탈될 수 있도록 되어 있으며, 상기 철도차량용 제1구조물(10)이나 철도차량용 제2구조물(20) 중 적어도 어느 하나는 복합소재로 이루어진, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 철도차량용 제2구조물이 복합소재로 이루어져 있는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 3

제 1항에 있어서,

복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 결합부에는 결합시에 결합부의 형태 변형이 발생되는 것을 방지하는 철심이 박혀 있는 것을 특징으로 하는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 철도차량용 제2구조물(20)에는 결합홈(22)이 형성되어 있고 상기 철도차량용 제1구조물(10)에는 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 결합홈(22)에 삽입되어 결합되는 결합돌기(12)가 형성되어 있는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상호 결합되는 결합홈(11, 22)과 결합돌기(21, 12) 사이에 접착제(40)가 채워져 결합홈(11, 22)과 결합돌기(21, 12) 사이의 틈새가 메워지는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 핀구멍(13, 23)에 핀(30)을 박아 결합상

태의 변형이 발생되는 것을 방지하는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 핀구멍(13, 23)으로 접착제(40)를 밀어 넣으면 상호 결합되는 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이의 틈새를 따라 접착제가 퍼져나가 상호 결합되는 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이의 틈새가 메워지며, 핀구멍(13, 23)의 상부나 하부는 막혀있는 것을 특징으로 하는, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조.

청구항 8

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조가 적용된 철도차량.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 철도차량용 구조물 간의 결합구조 및 그러한 결합구조가 적용된 철도차량에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 철도차량은 차량의 양쪽 측면을 이루는 측면 구조체(1), 주행방향의 끝면을 이루는 박공 구조체(2), 상면을 이루는 지붕구조체(3), 하면을 이루는 언더프레임(4)으로 구성되어 있다.

[0003] 상기와 같은 측면구조체, 박공구조체, 지붕구조체, 언더프레임을 철도차량용 구조물이라고 한다.

[0004] 철도차량을 구현함에 있어 알루미늄 합금으로 압출 성형된 각각의 철도차량용 구조물을 마찰교반 접합하여 구현하고 있는 실정이었다.

[0005] 철도차량용 구조물은 차체의 외표면을 이루는 평판부 및 평판부의 보강부재가 되는 리브로 이루어져 있는 경우가 대부분이다.

[0006] 또, 2매의 평판부를 트러스로 연결한 형상의 중공 압출형재도 채용되고 있는 실정이다.

[0007] 일본 공개특허 특개평11-314173호 및 한국 특허출원 제10-2004-0082457호 등에는 마찰교반접합을 이용하여 철도차량을 구현하는 기술에 대하여 제시되어 있다.

[0008] 그런데 철도차량용 구조물을 용접하여 구현된 철도차량은 철도차량의 제작에 긴 시간이 소요될 뿐만 아니라 제조비용을 증가시키고 유지, 보수의 어려움과 철도차량 개조의 어려움을 발생시키고 있었다.

[0009] 또, 용접부의 강도저하 현상도 문제점으로 지적되고 있었다.

[0010] 어느 하나의 철도차량용 구조물과 다른 하나의 철도차량용 구조물을 결합함에 있어 용접방식이 아닌 리벳을 사용한 방식을 사용하기도 한다.

[0011] 그런데 리벳사용 결합방식은 리벳팅이 이루어지는 부분에만 결합력이 집중되기 때문에 전체적인 결합력이 약하고, 운행 과정에서 결합부에 하중이 지속적으로 가해져 결과적으로 피로하중에 의한 파손의 우려가 있으며, 미관도 좋지 않은 문제가 있다.

[0012] 뿐만 아니라 차량 개조 및 수리를 위해 결합력을 해제시키는 것도 어려운 등의 이유로 유지, 보수가 어려운 문제점이 있었다.

[0013] 한편, 최근에는 철도차량의 경량화와 강성 및 강도 향상을 위해 철도차량을 복합재로 구현하고 있는 추세이다.

[0014] 일체형 복합소재 철도차량(틸팅열차)에 대하여 제시되어 있기도 하다.

[0015] 그런데 일체형 복합재 차제의 경우 성형을 위한 대형 성형몰드 및 장비가 요구되어 제조에 어려움이 있을 뿐만 아니라 많은 비용이 소요되고, 열변형과 치수오차 등의 문제를 발생시켜 잔류응력이 존재하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 일본공개특허 특개평 11-314173호

(특허문헌 0002) 한국 특허출원 제10-2004-00882457호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하려는 것으로서, 더욱 상세하게는 철도차량을 구현함에 있어 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물과 금속으로 이루어진 철도차량용 구조물을 모듈화하여 결합함으로써 경량화될 뿐만 아니라 견고한 결합력 확보에 의한 강도 및 강성향상 효과도 얻을 수 있고, 결합 작업이 용이하며, 제조비용이 저렴하고, 차량 개조와 유지, 보수성이 우수한 철도차량을 제공하려는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명에서는 홈에 돌기가 삽입되어 결합되는 슬롯결합 방식을 통해 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물과 또 다른 철도차량용 구조물 간에 결합이 이루어지도록 함으로써 철도차량이 경량화될 뿐만 아니라 견고한 결합력 확보에 의한 강도 및 강성향상 효과도 얻을 수 있고, 결합 작업이 용이하며, 제조비용이 저렴하고, 차량 개조와 유지, 보수성이 우수하도록 한다.

[0019] 이러한 본 발명의 결합구조는, 철도차량용 제1구조물에 형성된 결합홈에 철도차량용 제2구조물에 형성된 결합돌기가 삽입되어 철도차량용 제1구조물과 철도차량용 제2구조물 간의 결합이 이루어진다.

[0020] 또, 상기 결합홈은 3면이 막힌 형상을 가지면서 철도차량용 제1구조물이 압출되는 길이 방향으로 연장된 형상이다.

[0021] 또, 상기 결합돌기는 철도차량용 제2구조물이 압출되는 길이방향으로 연장되어 있어 결합돌기가 결합홈에 삽입되는 방향이나 그 반대방향으로 이동되어야 결합홈에서 결합돌기가 이탈될 수 있도록 되어 있으며, 상기 철도차량용 제1구조물이나 철도차량용 제2구조물 중 적어도 어느 하나는 복합소재로 이루어져 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 철도차량용 구조물 슬롯결합 구조는, 홈에 돌기가 삽입되어 결합되는 슬롯결합 방식을 통해 복합소재 재질의 철도차량용 구조물과 철도차량용 구조물의 결합이 이루어지도록 되어 있고, 결합돌기가 결합홈에 삽입되는 방향이나 그 반대방향으로 이동되어야 결합홈에서 결합돌기가 이탈될 수 있도록 된 형태이기 때문에 견고한 결합이 가능할 뿐만 아니라 결합작업이 용이하고, 견고한 결합력을 얻을 수 있으며, 철도차량 개조가 용이하고 유지, 보수성이 우수한 특징이 있다.

[0023] 또, 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 결합부에는 결합시에 결합부의 형태 변형이 발생되는 것을 방지하는 철심이 박혀 있도록 할 수 있는데 이러한 경우 더욱 견고한 결합력을 얻을 수 있는 특징이 있다.

[0024] 또, 철도차량용 제2구조물에는 결합홈이 형성되어 있고 상기 철도차량용 제1구조물에는 철도차량용 제2구조물에 형성된 결합홈에 삽입되어 결합되는 결합돌기가 형성되어 있는 경우 더욱 더 견고한 결합력을 얻을 수 있다.

[0025] 또, 상호 결합되는 결합홈과 결합돌기 사이에 접착제가 채워져 결합홈과 결합돌기 사이의 틈새가 메워지는 구조는 더욱 견고한 결합력을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 소음 및 진동의 발생을 방지하는 특징이 있다.

[0026] 또, 철도차량용 제1구조물과 철도차량용 제2구조물에 형성된 핀구멍에 핀을 박아 결합상태의 변형이 발생되는 것을 방지하는 구조는 결합력을 더욱 향상시킬 수 있는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래 일반적인 철도차량의 구조를 설명하기 위한 개략도

도 2는 본 발명의 철도차량용 구조물의 슬롯결합 구조를 설명하기 위한 결합상태 개략도

도 3은 본 발명의 철도차량용 제1구조물과 철도차량용 제2구조물과 홈과 돌기가 모두 형성되어 있는 경우의 결합상태 개략도

도 4는 도 3에 도시된 철도차량용 제1구조물과 철도차량용 제2구조물의 결합돌기와 결합홈을 설명하기 위한 개략도

도 5는 도 3의 구조에서 핀구멍이 더 구비된 구조를 설명하기 위한 개략도

A : 결합상태에서 핀구멍이 형성된 부분의 사시도

B : 핀구멍을 설명하기 위한 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0029] 그러나 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일 예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 본 발명은 철도차량의 구현을 위한 철도차량 구조물 간의 결합구조에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 적어도 어느 하나의 철도차량용 구조물은 복합소재로 이루어진 경우의 결합구조에 관한 것이다.

[0031] 즉, 금속재질의 철도차량용 구조물과 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물 간의 결합구조이거나 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물과 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물 간의 결합 구조에 관한 기술인 것이다.

[0032] 그런데 본 발명은 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 결합 작업이 용이하고, 견고한 결합력을 얻을 수 있으며, 차량 개조와 유지, 보수성이 우수한 철도차량을 제공하려는 목적을 갖는다.

[0033] 리벳을 사용한 결합방식으로는 상기와 같은 목적을 달성할 수 없어 본 출원의 발명자는 홈과 돌기를 사용한 슬롯결합 방식을 안출하였다.

[0034] 즉, 철도차량용 제1구조물(10)에 형성된 결합홈(11)에 금속재질의 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 결합돌기(21)가 삽입되어 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20) 간의 결합이 이루어지도록 하는 것이다.

[0035] 상기 철도차량용 제1구조물(10)이나 철도차량용 제2구조물(20) 중 적어도 어느 하나는 복합소재로 이루어진 것이다.

[0036] 철도차량의 특성상 결합부에서의 견고한 결합이 요구될 뿐만 아니라 철도차량용 구조물은 압출에 의해 제작되는 특징이 있다.

[0037] 이로 인하여, 상기 결합홈(11)은 3면이 막힌 형상을 가지면서 철도차량용 제1구조물(10)이 압출되는 길이 방향으로 연장된 형상을 갖는다.

[0038] 또, 결합돌기(21)는 철도차량용 제2구조물(20)이 압출되는 길이방향으로 연장되어 있다.

[0039] 따라서 결합돌기(21)가 결합홈(11)에 삽입되는 방향이나 그 반대방향으로 이동되어야 결합홈(11)에서 결합돌기(21)가 이탈될 수 있다.

[0040] 상기와 같은 결합홈(11)이나 결합돌기(21)는 철도차량용 제1구조물(10)이나 철도차량용 제2구조물(20)의 압출,

성형시 형성할 수 있는 특징이 있다.

[0041] 결합부에서의 형태변형 등을 방지하기 위한 강도보강용 수단이 없는 복합소재 재질의 철도차량용 구조물이라면 슬롯결합을 위한 홈보다는 돌기가 형성되는 것이 바람직하다.

[0042] 따라서 이러한 경우라면 전술한 본 발명의 구조에서 철도차량용 제2구조물이 복합소재로 이루어져 있는 것이 좋다.

[0043] 다만, 결합부에서의 형태변형 등을 방지하기 위한 강도보강수단이 구비된 경우는 홈이 형성되어 있어도 좋다.

[0044] 즉, 첨부된 도면에서와 같이 복합소재로 이루어진 철도차량용 구조물의 결합부에 철심(50) 등의 강도보강용 수단이 구비되어 결합시에 결합부의 형태 변형이 발생되는 것을 방지하여 더욱 견고한 결합력 확보 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0045] 이러한 구조에서 철도차량용 제2구조물(20)에는 결합홈(22)(전술한 철도차량용 제1구조물(10)에 형성된 것과 같은 형태의 결합홈)이 형성되어 있고 상기 철도차량용 제1구조물(10)에는 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 결합홈(211)에 삽입되어 결합되는 결합돌기(12)(전술한 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 것과 같은 형태의 결합돌기)가 형성되어 있도록 하더라도 내구성이 저하되지 않는다.

[0046] 본 발명에 있어서, 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20)에 핀구멍(13, 23)이 형성되어 있도록 하고, 이 핀구멍(13, 32)에 핀(30)을 박아 결합상태의 변형이 발생되는 것을 방지할 수도 있다.

[0047] 즉, 결합 상태의 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20)에 상호 일치되는 핀구멍(13 과 23)이 형성되어 있고, 이 핀구멍(13, 23)에 핀(30)을 박아 결합 상태에 변형이 발생되는 것을 방지하는 것이다.

[0048] 이러한 핀구멍(13, 23)은 소정의 간격을 두고 복수 개 형성되어 있도록 하는 것이 좋다.

[0049] 본 발명은 결합홈(11, 22)과 결합돌기(12, 21)를 사용한 슬롯결합 방식인데 결합의 용이성을 위해서는 결합돌기(21)의 크기가 결합홈(11)보다 작아야 한다.

[0050] 그런데 이러한 방식에서는 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이에 틈새가 발생될 수밖에 없다.

[0051] 상호 결합되는 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이에 틈새가 크게 발생 될수록 진동과 소음이 크다.

[0052] 이러한 문제점 해소를 위하여 상호 결합되는 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이에 접착제(40)가 채워져 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이의 틈새가 메워지는 구조를 안출하였다.

[0053] 이러한 접착제(40)는 결합홈(11)과 결합돌기(21)를 결합하기 전에 결합홈(11)이나 결합돌기(21)에 두껍게 도포해 놓고 결합하는 방식으로 위치시킬 수 있다.

[0054] 그러나 이러한 방식은 결합홈(11)과 결합돌기(21) 사이의 틈새를 견고하게 메워주지 못하는 문제가 있다.

[0055] 따라서 결합홈(11, 22)과 결합돌기(21, 12)를 결합시켜 놓은 후 결합홈(11)과 결합돌기(21)의 측면(결합 상태의 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20)의 측면)에서 접착제를 밀어넣는 방식을 사용하는 것이 더 좋다.

[0056] 그런데 철도차량용 구조물은 그 길이가 평균 20m 이상으로 매우 길다.

[0057] 따라서 결합 상태의 철도차량용 제1구조물(10)과 철도차량용 제2구조물(20)의 측면에서 접착제를 밀어 넣는 방식은 접착제를 매우 강한 압력으로 밀어넣기 위한 수단이 요구된다.

[0058] 이러한 문제점 해소를 위해 철도차량용 제1구조물(10)이나 철도차량용 제2구조물(20)에 형성된 구멍에 접착제를 밀어 넣는 방식을 사용할 수 있다.

[0059] 이러한 구멍은 전술한 설명에서의 핀(30)을 박기 위한 핀구멍(13, 23)일 수 있다.

[0060] 접착제를 밀어 넣기 위한 홀은 소정의 간격으로 복수 개 형성되어 있는 것이 좋다.

[0061] 핀구멍(13, 23)으로 접착제를 밀어 넣었을 때 접착제가 결합홈(11)과 결홀돌기 사이의 틈새로 퍼져나가도록 하기 위해서 핀구멍(13, 23)의 입구 맞은편(핀구멍(13, 23)이 상부에서 하부로 형성된 경우 핀구멍(13, 23)의 하

부, 반대로 핀구멍(13, 23)이 하부에서 상부로 형성된 경우 핀구멍(13, 23)의 상부)이 막혀있도록 한다.

부호의 설명

[0062] 1. 측면구조체

2. 박공구조체

3. 지붕구조체

4. 언더프레임

10. 철도차량용 제1구조물

11. 결합홈

12. 결합돌기

13. 핀구멍

20. 철도차량용 제2구조물

21. 결합돌기

22. 결합홈

23. 핀구멍

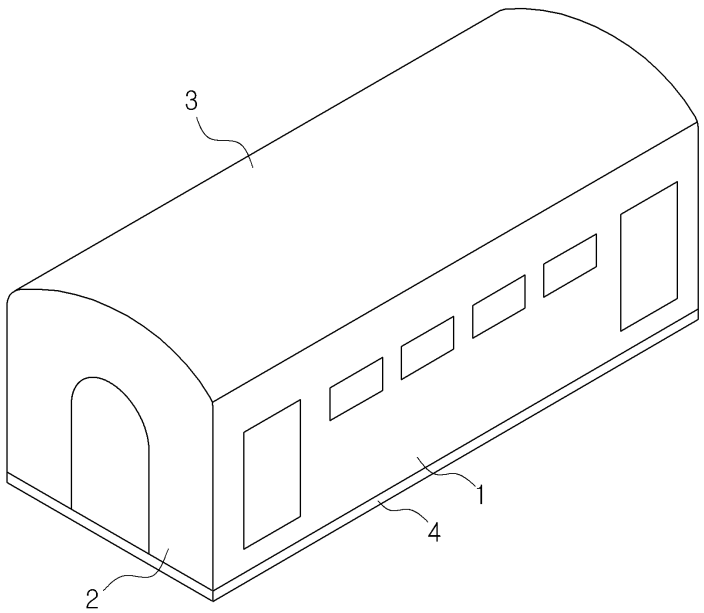
30. 핀

40. 접착제

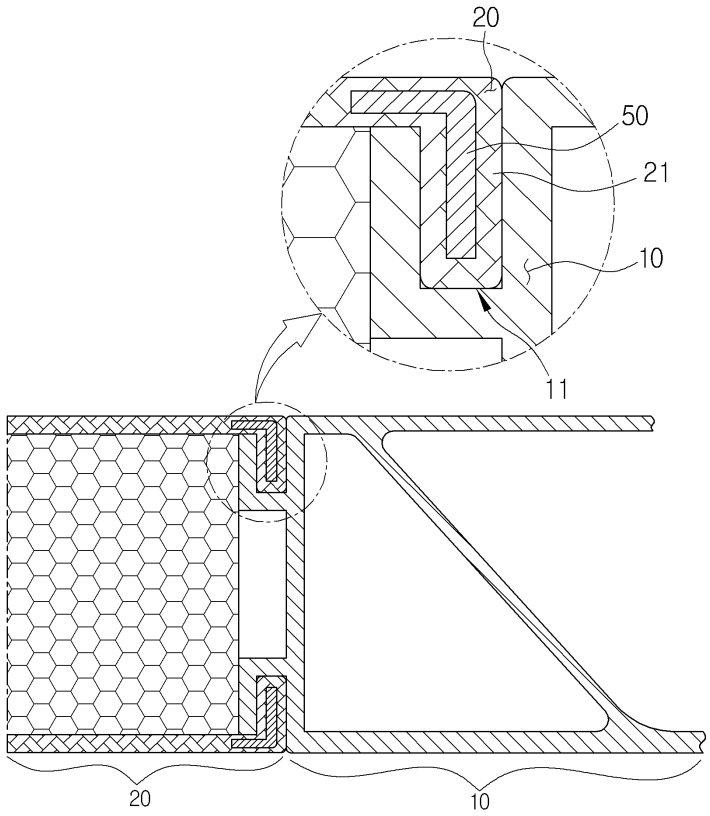
50. 철심

도면

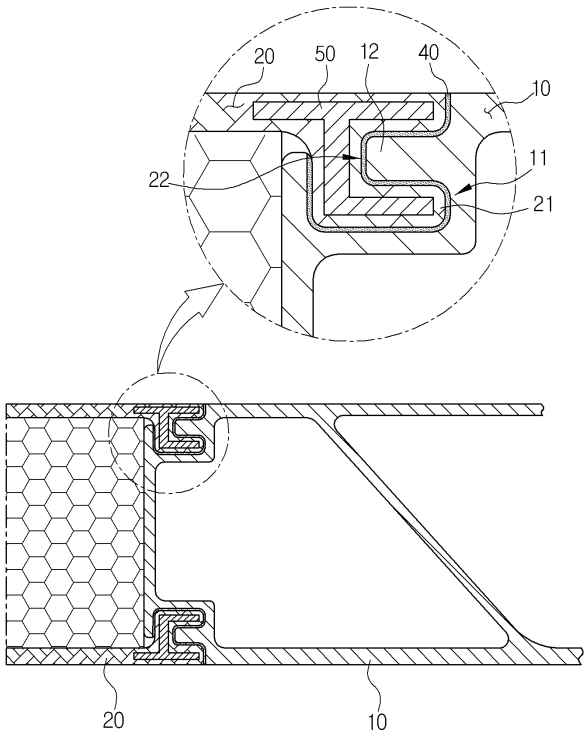
도면1



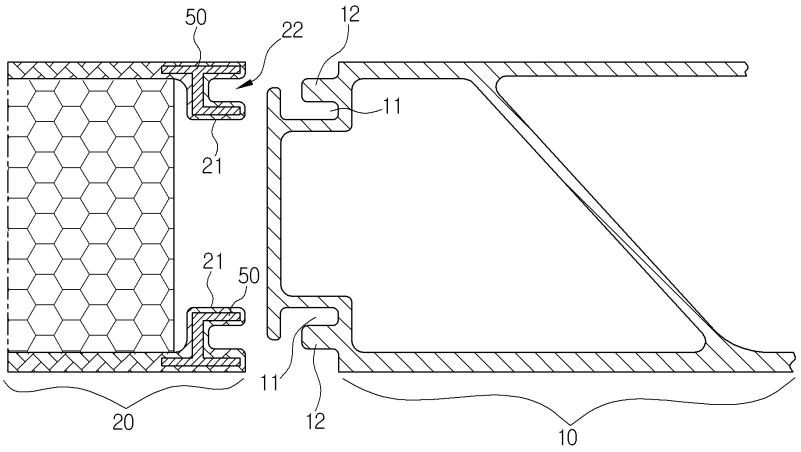
도면2



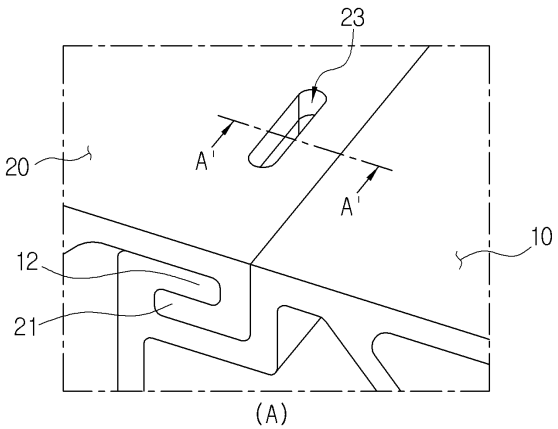
도면3



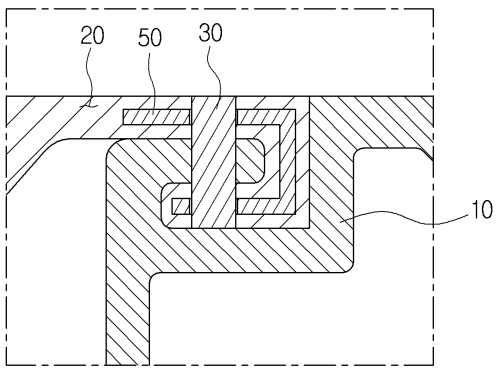
도면4



도면5



(A)



(B)