



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0073766
(43) 공개일자 2025년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 22/00 (2006.01) E01D 18/00 (2006.01)
E01D 2/00 (2006.01) E01D 101/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E01D 22/00 (2013.01)
E01D 18/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0160092
(22) 출원일자 2023년11월20일
심사청구일자 2023년11월20일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)
(72) 발명자
허중완
인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호
노진원
인천광역시 남동구 주안로259번길 27 한국아파트 413호
이현우
인천광역시 연수구 컨벤시아대로 100 현대힐스테이트 601-1604
(74) 대리인
수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

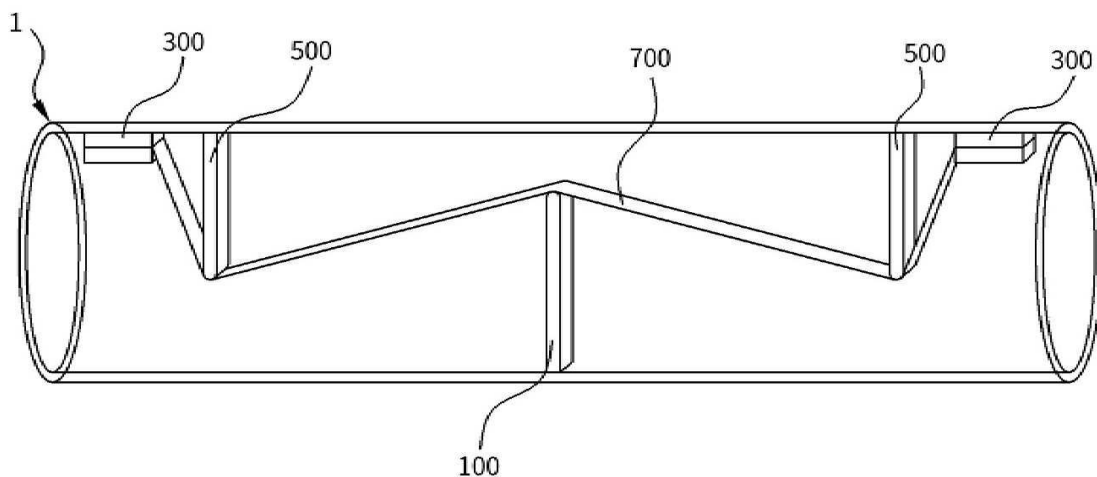
(54) 발명의 명칭 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

(57) 요약

본 발명은 탄소섬유로 제작되는 플라스틱 플레이트에 강한 인장력을 가하여 강관의 내부에 고정함으로, 강관의 변형이 발생하는 것을 탄소섬유 강화플라스틱이 방지하고, 상기 탄소섬유 강화플라스틱의 높은 내부식성을 통해 장시간 강도를 유지할 수 있고, 상기 탄소섬유 강화플라스틱에 가해지는 인장력을 쉽게 조절함으로 유지보수에 장점이 있는 내부보강구조를 구비한 강관을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명은 강관의 양 단에 서로 마주보고 설치되는 클램프, 상기 클램프에 고정되는 플레이트 및 상기 플레이트에 인장력을 가하는 인장기를 포함하여, 상기 플레이트가 상기 강관에 압축력을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E01D 2/00 (2013.01)

E01D 2101/266 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615013237
과제번호	KA163381
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	탄소고분자부식ZERO철근대체재기술개발
연구과제명	탄소 고분자 부식 ZERO 철근대체재 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

강관의 양 단에 서로 마주보고 설치되는 클램프;

상기 클램프에 고정되는 플레이트; 및

상기 플레이트에 인장력을 가하는 인장기;를 포함하여, 상기 플레이트가 상기 강관에 압축력을 제공하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플레이트는,

탄소섬유 강화플라스틱으로 형성되어, 강한 내식성을 확보하고, 보강 구조에 대한 무게를 저감하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인장기는,

상기 강관의 내측 하단에 고정되는 고정부가 형성되고, 상기 고정부에 삽입되어 상하방향으로 이동되는 이동부가 형성되어, 상기 이동부의 상단에 상기 플레이트가 접하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인장기는,

상기 이동부가 상방으로 이동되면 상기 플레이트에 강한 인장력을 더하고, 상기 이동부가 하방으로 이동되면, 상기 플레이트에 가해지는 인장력이 저감되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 이동부는,

상단에 접점부가 형성되고, 상기 플레이트 및 상기 이동부의 사이에 마찰력이 발생되어, 상기 플레이트가 상기 이동부의 상단에서 이탈되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 고정부는,

상하방향으로 연장되고 고정나사가 관통하는 나사홀이 양측면에 형성되고,

상기 고정나사가 상기 고정부를 관통하여 결합되어, 상기 이동부가 하방으로 이동되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 고정나사는,

상기 고정부의 내부로 삽입되고, 일측이 개방된 원통형상으로 내부에 나사선이 형성되는 너트부 및 상기 너트부의 타측에 형성되어 상기 고정부의 외부에 배치되는 너트헤드를 포함하는 고정너트; 및

상기 고정너트에 일단이 삽입되고, 나사선이 형성되어 상기 너트부와 나사결합되는 볼트부 및 상기 볼트부의 타단에 형성되어 상기 고정부의 외부에 배치되는 볼트헤드를 포함하는 고정볼트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 고정나사는,

상기 고정볼트와 상기 고정너트가 결합되면 상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드가 상기 고정부의 측면과 밀접되어 고정되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드는,

상기 고정부와 접하는 면에 마찰부재가 형성되어, 상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드가 상기 이동부에 가해지는 하중에 의해 하방으로 슬라이드되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 클램프는,

상기 강관의 내측상단에 결합되는 클램프몸체 및 상기 클램프몸체의 하단면과 접하여 고정되는 마찰몸체가 형성되고,

상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체의 사이에 상기 플레이트의 단부가 배치되어 상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 클램프몸체는,

상단은 상기 강관의 곡률과 동일한 곡률로 형성되고, 상기 클램프몸체의 상단에 양측방향으로 연장되어 상기 강관과 나사결합되는 클램프고정부가 상기 강관의 곡률과 동일한 곡률로 형성되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 클램프몸체의 하단면 및 상기 마찰몸체의 상단면에는 마찰면이 형성되어 상기 플레이트가 상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체의 사이에서 고정되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 클램프몸체의 하단에 양측방향으로 연장되는 한 쌍의 클램프결합부가 형성되고, 상기 마찰몸체에는 상기 클램프결합부와 대응되는 한쌍의 마찰결합부가 형성되어 상기 클램프결합부와 상기 마찰결합부가 나사결합되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 강관의 상단에서 하단으로 연장되어 형성되는 한쌍의 새들이 형성되고, 상기 새들의 하단에 상기 플레이트가 접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 새들은,

하단에 배치되는 새들롤러를 더 포함하고,

상기 플레이트가 상기 인장기의 높이가 변경되면, 상기 플레이트가 이동되고, 상기 새들롤러는 상기 플레이트와 상기 새들에 마찰이 발생하는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 강관의 내주면과 접하도록 배치되는 보조보강부재가 형성되고,

상기 보조보강부재는 상기 강관의 내주면과 접하는 외측루프 및 상기 외측루프의 내측에 형성되는 내측루프를 포함하는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 보조보강부재는,

상기 외측루프 및 내측루프를 서로 연결하여 상기 외측루프에 가해지는 외력을 상기 내측루프로 전달하는 복수의 보강골조를 포함하고,

복수의 상기 보강골조는, 상기 외측루프 및 상기 내측루프와 기 설정된 각도의 사선 및 수직으로 교차 반복되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보도교에 사용되는 강관에 관한 것이다. 더 상세하게는, 내부에 탄소섬유 강화플라스틱으로 구성되는 플레이트를 강하게 인장시켜, 강관의 내부에 고정함으로 강관의 처짐을 방지하는 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 교량은 사용하는 재료와 목적, 구조적 형식에 따라 다양하게 분류된다. 그 중에서도 사용목적이 보행자나 자전거의 통행에 한정되는 교량을 보도교(Pedestrian Bridge)라고 한다.

[0004] 보도교는 기본적으로 보행자가 안전하게 자연 및 인공적 방해물을 넘어 통행하도록 두 지역을 연결한 것으로 정의가 가능하다. 보도교는 기능 만족을 위해 두 지점을 연결하는 단순한 이동수단 관점에서의 교량만이 아닌 주변 환경에 적합한 형태의 환경적, 미적, 구조적, 기술적, 경제성을 모두 갖추어 가는 추세이다.

[0005] 최근 보도교량이 건설되는 중소 도시들에서는 지역자치단체의 발전을 위해 외부로 홍보하는 용도로서 교량의 입지가 점점 넓혀져 가고 있으며 나아가 해당 지역의 특색을 나타낼 수 있는 하나의 랜드마크의 역할을 하고 있다.

[0006] 보도교는 도로교와 달리 비교적 작고 가벼운 특성을 지니고 있기 때문에 사용자를 위하여 안전을 위해 충분한 강성을 확보하는 것이 중요하다.

[0007] 구조적으로 안정감과 미학적 아름다움을 동시에 제공하기 위해서, 기본적인 사하중을 포함하여, 활하중을 받는 상태, 지진의 영향, 강도저하로 인한 처짐 등에 대하여 안전성을 확보할 필요가 있다.

[0008] 이와 같은 문제를 해결하기 위해 대한민국 등록특허 제10-1782958호에 따르면, 소정 각도로 상호 교차된 두 강재로 이루어진 내부보강재를 도입하여, 두 강재의 설치 각도를 조절함으로써 인장저항성을 조절할 수 있는 구성이 개시되어 있다.

[0009] 하지만, 이와 같은 구성은 콘크리트를 사용하는 기술로 강관의 무게가 증가할 수 있으며, 내부보강재가 부식되면 강도가 저감되는 문제가 있다.

[0010] 또한, 대한민국 등록특허 제10-2484233호에 따르면, 거더에 결합되어 거더에 작용하는 다양한 모멘트에 대한 저항성을 가질 수 있는 강관 거더의 보강 시스템이 개시되어 있다.

[0011] 하지만, 강관의 무게가 증가되는 문제가 있으며, 외부에 형성되는 보강구조가 부식되는 문제가 발생할 수 있다.

[0012] 특히, 기존 강관거더 보도교량의 문제점인 콘크리트 사용 시의 자중 문제 및 유지보수의 어려움을 극복하기 위하여 본 발명은 탄소섬유 강화플라스틱(CFRP)을 고정시켰다.

[0013] CFRP(Carbon fiber reinforced plastic)는 초경량, 높은 인장강도, 부식저항성, 피로저항성을 가진다. CFRP의 높은 인장강도를 통해 클램프로 고정시킨 인장력으로 강관을 받쳐주어 처짐을 없애줄 수 있으며 초경량을 통한 자중문제 해결과 높은 부식, 피로저항성을 통해 유지보수에서의 이점 역시 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 본 발명은 탄소섬유로 제작되는 플라스틱 플레이트에 강한 인장력을 가하여 강관의 내부에 고정함으로, 강관의 변형이 발생하는 것을 탄소섬유 강화플라스틱이 방지하고, 상기 탄소섬유 강화플라스틱의 높은 내부식성을 통해 장시간 강도를 유지할 수 있고, 상기 탄소섬유 강화플라스틱에 가해지는 인장력을 쉽게 조절함으로 유지보수에 장점이 있는 내부보강구조를 구비한 강관을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 강관의 양 단에 서로 마주보고 설치되는 클램프, 상기 클램프에 고정되는 플레이트 및 상기 플레이트에 인장력을 가하는 인장기를 포함하여, 상기 플레이트가 상기 강관에 압축력을 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 플레이트는, 탄소섬유 강화플라스틱으로 형성되어, 강한 내식성을 확보하고, 보강 구조에 대한 무게를 저감할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 인장기는, 상기 강관의 내측 하단에 고정되는 고정부가 형성되고, 상기 고정부에 삽입되어 상하방향으로 이동되는 이동부가 형성되어, 상기 이동부의 상단에 상기 플레이트가 접할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 인장기는, 상기 이동부가 상방으로 이동되면 상기 플레이트에 강한 인장력을 더하고, 상기 이동부가 하방으로 이동되면, 상기 플레이트에 가해지는 인장력이 저감될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 이동부는, 상단에 접점부가 형성되고, 상기 플레이트 및 상기 이동부의 사이에 마찰력이 발생되어, 상기 플레이트가 상기 이동부의 상단에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 고정부는, 상하방향으로 연장되고 고정나사가 관통하는 나사홀이 양측면에 형성되고, 상기 고정나사가 상기 고정부를 관통하여 결합되어, 상기 이동부가 하방으로 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 고정나사는, 상기 고정부의 내부로 삽입되고, 일측이 개방된 원통형상으로 내부에 나사선이 형성되는 너트부 및 상기 너트부의 타측에 형성되어 상기 고정부의 외부에 배치되는 너트헤드를 포함하는 고정너트 및 상기 고정너트에 일단이 삽입되고, 나사선이 형성되어 상기 너트부와 나사결합되는 볼트부 및 상기 볼트부의 타단에 형성되어 상기 고정부의 외부에 배치되는 볼트헤드를 포함하는 고정볼트를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 고정나사는, 상기 고정볼트와 상기 고정너트가 결합되면 상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드가 상기 고정부의 측면과 밀접되어 고정될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드는, 상기 고정부와 접하는 면에 마찰부재가 형성되어, 상기 볼트헤드 및 상기 너트헤드가 상기 이동부에 가해지는 하중에 의해 하방으로 슬라이드되는 것을 방지할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 클램프는, 상기 강관의 내측상단에 결합되는 클램프몸체 및 상기 클램프몸체의 하단면과 접하여 고정되는 마찰몸체가 형성되고, 상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체의 사이에 상기 플레이트의 단부가 배치되어 상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체에 의해 고정될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 클램프몸체는, 상단은 상기 강관의 곡률과 동일한 곡률로 형성되고, 상기 클램프몸체의 상단에 양측 방향으로 연장되어 상기 강관과 나사결합되는 클램프고정부가 상기 강관의 곡률과 동일한 곡률로 형성될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 클램프몸체의 하단면 및 상기 마찰몸체의 상단면에는 마찰면이 형성되어 상기 플레이트가 상기 클램프몸체 및 상기 마찰몸체의 사이에서 고정될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 클램프몸체의 하단에 양측방향으로 연장되는 한 쌍의 클램프결합부가 형성되고, 상기 마찰몸체에는 상기 클램프결합부와 대응되는 한쌍의 마찰결합부가 형성되어 상기 클램프결합부와 상기 마찰결합부가 나사결합될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 강관의 상단에서 하단으로 연장되어 형성되는 한쌍의 새들이 형성되고, 상기 새들의 하단에 상기 플

레이트가 접하도록 배치될 수 있다.

- [0031] 또한, 상기 새들은, 하단에 배치되는 새들롤러를 더 포함하고, 상기 플레이트가 상기 인장기의 높이가 변경되면, 상기 플레이트가 이동되고, 상기 새들롤러는 상기 플레이트와 상기 새들에 마찰이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 강관의 내주면과 접하도록 배치되는 보조보강부재가 형성되고, 상기 보조보강부재는 상기 강관의 내주면과 접하는 외측루프 및 상기 외측루프의 내측에 형성되는 내측루프를 포함할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 보조보강부재는, 상기 외측루프 및 내측루프를 서로 연결하여 상기 외측루프에 가해지는 외력을 상기 내측루프로 전달하는 복수의 보강골조를 포함하고, 복수의 상기 보강골조는 상기 외측루프 및 상기 내측루프와 기 설정된 각도의 사선 및 수직으로 교차 반복되도록 설치될 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 플레이트가 강관을 중심축으로 당길 수 있어, 강관에 압축력이 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 플레이트가 탄소섬유 강화플라스틱으로 형성되어, 부식에 강하고, 추가적인 무게가 부가되는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 인장기를 통해 플레이트를 상방으로 밀어 올릴 수 있어, 플레이트에 인장력을 부가할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 인장기의 상단에는 마찰력을 크게 발생시키는 접점부가 형성되어 플레이트가 인장기의 상단에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 이동부를 고정하는 고정나사를 통해 사용자가 용이하게 플레이트에 가해지는 인장력을 조절할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 한 쌍의 클램프가 플레이트의 양단을 고정할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 새들이 플레이트가 강관을 당겨지는 방향을 변경하고 새들롤러를 통해 플레이트와 새들 사이에 마찰력이 발생하는 것을 방지하여 사용자가 용이하게 플레이트에 가해지는 인장력을 조절할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관은 보조보강부재를 통해 특정 위치가 취약할 수 있는 강관을 보강할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관의 투시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 클램프의 상세도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인장기의 상세도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 인장기의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새들의 상세도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 보조보강부재의 설치도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 플레이트에 인장력을 가하는 작동도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0047] 그러나, 본 발명은 이하에 개시되는 실시 예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0048] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관의 투시도이다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 클램프의 상세도이다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인장기의 상세도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 인장기의 단면도이다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새들의 상세도이다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 보조보강부재의 설치도이다.
- [0055] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소섬유 강화플라스틱 내부보강구조를 구비한 강관의 단면도이다.
- [0056] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 플레이트에 인장력을 가하는 작동도이다.
- [0057] 도 1을 참조하면, 강관(1)의 내부에 설치되는 클램프(300), 플레이트(700), 인장기(100) 및 새들(500)이 형성될 수 있다. 상기 클램프(300)는 상기 강관(1)의 내측 상단에 결합될 수 있다.
- [0058] 상기 클램프(300)는 서로 마주보는 방향으로 배치되는 한쌍으로 형성될 수 있다. 상기 클램프(300)에 의해 고정되는 상기 플레이트(700)는 한 쌍의 상기 새들(500)에 의해 연장되는 방향이 변경될 수 있다.
- [0059] 한 쌍의 상기 새들(500)은 한쌍의 상기 클램프(300)의 사이에 배치되고, 상기 강관(1)의 내측 상단에 하방으로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0060] 상기 클램프(300)에 고정된 상기 플레이트(700)는 한 쌍의 상기 새들(500)의 하단과 접할 수 있으며, 한 쌍의 상기 새들의 사이에는 상기 인장기(100)가 상기 강관(1)의 하단에서 상방으로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 인장기(100)의 상단은 상기 플레이트(700)와 접하도록 배치되고, 상기 인장기(100)가 상하방향으로 이동되면서, 상기 플레이트(700)를 밀어 올리거나 하방으로 내릴 수 있다.
- [0062] 이를 통해, 상기 인장기(100)의 위치를 조절하여 상기 플레이트(700)의 인장력을 증가 또는 감소시킬 수 있다. 상기 플레이트(700)는 한 쌍의 상기 클램프(300)에 고정되기 때문에 상기 플레이트(700)의 인장력의 크기에 따라 상기 강관(1)을 압축시키는 힘이 조절될 수 있다.
- [0063] 즉, 상기 플레이트(700)가 상기 인장기(100)에 의해 팽팽하게 당겨지면, 상기 플레이트(700)의 양 단부에 위치되는 한 쌍의 클램프(300)를 당길 수 있다. 상기 클램프(300)는 상기 강관의 양측 단부와 결합되어 있다.
- [0064] 상기 플레이트(700)는 한 쌍의 상기 강관(1)의 단부를 끌어당길 수 있어, 상기 강관(1)에 압축력을 형성할 수 있다.
- [0065] 상기 플레이트(700)는 기 설정된 두께를 가지며, 상기 강관(1)의 길이방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 상기 플레이트(700)는 상기 강관보다 길게 형성될 수 있다.
- [0066] 상기 플레이트(700)는 CFRP(Carbon fiber reinforced plastic)로 형성될 수 있어, 내식성이 매우 높으며, 매우 가벼울 수 있다. 이를 통해, 상기 강관(1)의 무게를 증가시키지 않으며 상기 강관(1)을 보강할 수 있다.
- [0067] 도 2를 참조하면, 클램프(300)는 상기 강관(1)의 내측상단에 결합되는 클램프몸체(310) 및 상기 클램프몸체(310)의 하단면과 접하여 고정되는 마찰몸체(330)가 형성될 수 있다.

- [0068] 상기 클램프몸체(310) 및 상기 마찰몸체(330)의 사이에 상기 플레이트(700)의 단부가 배치될 수 있다. 즉, 한 쌍의 상기 클램프(300)에 형성되는 상기 클램프몸체(310) 및 상기 마찰몸체(330)에 상기 플레이트(700)의 양단이 고정될 수 있다.
- [0069] 상기 클램프몸체(310)의 상단면은 상기 강관(1)의 내측 곡률과 동일한 곡률로 형성될 수 있다. 또한, 상기 클램프몸체(310)의 상단에 양측방향으로 연장되어 상기 강관(1)과 나사결합되는 클램프고정부(311)가 상기 강관(1)의 내측 곡률과 동일한 곡률로 형성될 수 있다.
- [0070] 이를 통해 상기 강관(1)의 내측면과 상기 클램프(300)가 저로 밀접되도록 고정되어 상기 클램프(300)가 흔들리지 않을 수 있다.
- [0071] 상기 클램프몸체(310)의 하단면 및 상기 마찰몸체(330)의 상단면에는 마찰면(350)이 형성될 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 클램프몸체(310)의 하단에 양측방향으로 연장되는 한 쌍의 클램프결합부(313)가 형성되고, 상기 마찰몸체(330)에는 상기 클램프결합부(313)와 대응되는 한쌍의 마찰결합부(331)가 형성될 수 있다.
- [0073] 상기 클램프결합부(313)와 상기 마찰결합부(331)가 나사결합되어, 상기 클램프몸체(310)의 하단면과 상기 마찰몸체(330)의 상단면이 밀접되도록 결합될 수 있다.
- [0074] 상기 플레이트(700)가 상기 클램프몸체(310) 및 상기 마찰몸체(330)의 사이에서 빠지지 않도록 단단하게 고정될 수 있다.
- [0075] 도 3 및 도 4를 참조하면, 인장기(100)의 상기 강관(1)의 내측 하단에 고정되는 고정부(110)가 형성되고, 상기 고정부(110)에 삽입되어 상하방향으로 이동되는 이동부(130)가 형성되어, 상기 이동부(130)의 상단에 상기 플레이트(700)가 접할 수 있다.
- [0076] 상기 고정부(110)는 상하방향으로 기 설정된 길이만큼 연장되고, 이동부(130)는 상기 고정부(110)의 길이보다 길거나 같을 수 있다. 또한, 고정나사(150)가 관통하는 나사홀(111)이 양측면에 형성될 수 있다.
- [0077] 상기 고정부(110)는 상기 플레이트(700)의 두께와 대응되는 폭을 가지며, 상기 강관(1)의 길이방향으로는 상기 폭보다 좁게 형성될 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 고정부(110)의 하단면은 상기 강관(1)의 곡률과 동일하게 형성될 수 있다. 상기 강관(1)의 길이방향으로 형성되는 상기 고정부(110)의 하단에는 양측으로 판 형상의 고정결합부(113)가 형성될 수 있다.
- [0079] 상기 고정결합부(113)는 상기 강관(1)의 내측 곡률과 동일한 곡률로 형성될 수 있으며, 상기 강관(1)의 내측면과 나사결합될 수 있다. 이를 통해 상기 고정부(110)가 상기 강관(1)의 내측면과 밀착되어 결합될 수 있다.
- [0080] 상기 강관(1)의 길이방향과 수직한 방향상에 형성되는 상기 고정부(110)의 양측면에는 고정나사(150)가 관통하여 결합되는 나사홀(111)이 형성될 수 있고, 상기 고정나사(150)는 상기 이동부(130)의 하단과 접하여 상기 이동부(130)가 하방으로 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 상기 고정나사(150)는 상기 고정부(110)의 내부로 삽입되고, 일측이 개방된 원통형상으로 내부에 나사선이 형성되는 너트부(151a) 및 상기 너트부(151a)의 타측에 형성되어 상기 고정부(110)의 외부에 배치되는 너트헤드(151b)를 포함하는 고정너트(151)가 형성될 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 고정너트(151)에 일단이 삽입되고, 나사선이 형성되어 상기 너트부(151a)와 나사결합되는 볼트부(153a) 및 상기 볼트부(153a)의 타단에 형성되어 상기 고정부(110)의 외부에 배치되는 볼트헤드(153b)를 포함하는 고정볼트(153)가 형성될 수 있다.
- [0083] 즉, 상기 고정나사(150)는 고정너트(151)와 고정볼트(153)로 구성되고, 상기 고정볼트(153)가 상기 고정너트(151)에 삽입되어 고정될 수 있다. 이때, 상기 고정너트(151) 및 상기 고정볼트(153)는 상기 고정부(110)의 내측에서 결합될 수 있다.
- [0084] 상기 고정볼트(153)와 상기 고정너트(151)가 결합되면 상기 볼트헤드(153b) 및 상기 너트헤드(151b)가 상기 고정부(110)의 측면과 밀접될 수 있어, 상기 볼트헤드(153b)와 상기 너트헤드(151b)가 사이 고정부(110)를 조이게 되고, 이를 통해, 상기 고정나사(150)가 단단하게 조정될 수 있다.
- [0085] 상기 볼트헤드(153b) 및 상기 너트헤드(151b)는, 상기 고정부(110)와 접하는 면에 마찰부재(155)가 형성될 수 있다. 상기 마찰부재(155)는 고무 및 실리콘과 같은 재질로 형성될 수 있다.

- [0086] 이를 통해, 상기 마찰부재(155)는 상기 볼트헤드(153b) 및 상기 너트헤드(151b)가 결합되어 상기 고정부(110)의 측면과 밀접되면, 상기 볼트헤드(153b) 및 상기 너트헤드(151b)사이의 마찰력이 증가될 수 있다.
- [0087] 상기 볼트헤드(153b) 및 상기 너트헤드(151b)가 상기 이동부(130)에 가해지는 하중에 의해 하방으로 슬라이드 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0088] 또한, 상기 이동부(130)의 하단에는 너트홈(133)이 형성될 수 있다. 상기 너트홈(133)은 상기 고정너트(151)가 삽입되는 측의 하단에 형성될 수 있다. 이를 통해, 상기 고정나사(150)와 상기 이동부(130)가 접할 때, 상기 고정너트(151)가 상기 너트홈(133)에 안착될 수 있다.
- [0089] 상기 고정너트(151)는 상기 고정볼트(153)에 비해 더 두껍게 형성될 수 있다. 이때, 상기 너트홈(133)에는 상기 고정너트(151)가 안착되고, 상기 너트홈(133)이 형성되지 않은 상기 이동부(130)의 하단은 상기 고정너트(151)가 접할 수 있다.
- [0090] 이를 통해, 상기 이동부(130)의 상단이 지면과 평행하게 형성될 수 있어, 상기 플레이트(700)가 기울어지지 않고, 상기 이동부(130)의 상단에 위치될 수 있다.
- [0091] 상기 이동부(130)가 상방으로 이동되면 상기 플레이트(700)에 강한 인장력을 더하고, 상기 이동부(130)가 하방으로 이동되면, 상기 플레이트(700)에 가해지는 인장력이 저감될 수 있다.
- [0092] 이를 통해 사용자는 상기 플레이트(700)에 의해 상기 강관(1)에 작용하는 압축력의 강도를 조절할 수 있다.
- [0093] 상기 이동부(130)의 상단에는 접점부(131)가 형성되고, 상기 플레이트(700) 및 상기 이동부(130)의 사이에 마찰력이 발생되어, 상기 플레이트(700)가 상기 이동부(130)의 상단에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0094] 상기 플레이트(700)가 팽팽하게 고정되더라도, 상기 강관(1)에 가해지는 진동 및 외력에 의해 상기 플레이트(700)가 이동될 수 있다. 이때, 상기 플레이트(700)가 상기 이동부(130)의 상단에서 이탈되면, 상기 플레이트(700)에 가해지는 인장력이 사라지고, 상기 플레이트(700)는 상기 강관(1)을 보장할 수 없다.
- [0095] 따라서, 상기 플레이트(700)가 상기 이동부(130)의 상단에서 이탈되지 않도록 유지해야한다. 이때, 상기 이동부(130)의 상단에 위치하는 접점부(131)가 상기 플레이트(700)와 큰 마찰을 발생시켜 상기 플레이트(700)가 상기 이동부(130)의 상단에서 이탈되지 않을 수 있다.
- [0096] 도 5를 참조하면, 강관(1)의 상단에서 하방으로 연장되는 한쌍의 새들(500)이 형성될 수 있다. 상기 새들(500)의 하단에는 상기 플레이트(700)가 접할 수 있다. 이를 통해, 상기 플레이트(700)가 상기 클램프(300)에 힘을 가하는 방향을 변경할 수 있다.
- [0097] 상기 새들(500)은 상기 플레이트(700)를 상기 인장기(100)의 상단보다 하방으로 연장시킬 수 있다. 이를 통해 상기 인장기(100)가 상기 플레이트(700)를 상방으로 누를 수 있다.
- [0098] 즉, 한쌍의 상기 새들(500)의 하단이 상기 인장기(100)의 상단보다 하방에 위치됨으로, 상기 플레이트(700)가 'W'자로 형성되도록 할 수 있다.
- [0099] 상기 새들(500)의 하단에 배치되는 새들롤러(510)가 형성될 수 있다. 상기 새들롤러(510)는 원통형상으로 상기 플레이트(700)의 폭과 동일하거나 더 큰 길이를 가질 수 있다.
- [0100] 상기 플레이트(700)가 상기 인장기(100)에 의해 가해지는 인장력이 증가되고 감소될 수 있다. 상기 인장기(100)가 상방으로 이동되면, 상기 플레이트(700)에 가해지는 인장력이 증가될 수 있다.
- [0101] 이때, 상기 플레이트(700)의 양단이 중심축으로 당겨지면서, 상기 플레이트(700)가 상기 강관(1)의 중심축으로 이동될 수 있다.
- [0102] 또한, 상기 플레이트(700)가 강한 인장력이 가해지는 상태에서 상기 인장기(100)가 하방으로 이동되면, 상기 플레이트(700)에 가해지는 인장력이 감소되고, 상기 플레이트(700)는 상기 강관(1)의 양단방향으로 이동될 수 있다.
- [0103] 특히, 상기 인장기(100)가 상방으로 이동되면서, 상기 플레이트(700)를 상방으로 밀어올릴 때, 상기 새들(500)과 상기 플레이트(700) 사이의 마찰에 의해 상기 플레이트(700)가 상기 클램프(300)를 내측으로 당기지 못할 수 있다.
- [0104] 즉, 상기 새들(500)과 상기 인장기(100) 사이에 위치되는 상기 플레이트(700)에는 인장력이 작용되지만, 상기

새들(500)과 상기 클램프(300)사이에 위치되는 상기 플레이트(700)에는 인장력이 작용되지 않을 수 있다.

- [0105] 상기 새들롤러(510)는 상기 플레이트(700)의 움직임에 맞춰 회전됨으로 상기 플레이트(700)와 마찰이 발생되지 않을 수 있다.
- [0106] 또한, 상기 새들(500)의 하단부에는, 상기 새들롤러(510)가 결합되는 롤러결합부(530)가 형성될 수 있다. 상기 롤러결합부(530)는 하방으로 갈수록 더 좁아지는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0107] 상기 롤러결합부(530)가 하방으로 더 좁아지게 형성됨으로, 상기 플레이트(700)가 상기 새들(500)의 하단에서 급격하게 각도가 변경되며, 상기 새들롤러(510)를 제외한 상기 새들(500)의 다른 부분과 접하지 않도록 할 수 있다.
- [0108] 또한, 상기 롤러결합부(530)의 하단에는 롤러홈(531)이 형성되어 상기 새들롤러(510)가 안착될 수 있다. 이를 통해, 상기 플레이트(700)가 당겨지면서 상기 새들롤러(510)를 가압하여 상기 새들롤러(510)가 상기 새들(500)의 하단에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0109] 상기 새들롤러(510)는 직사각형 판형상의 새들판(550)이 형성되고, 상기 새들판(550)의 상부는 상기 새들(500)의 측면과 결합되고, 하부는 회전축(551)이 형성되어, 상기 새들롤러(510)가 상기 새들(500)의 하단에 결합된 상태에서 회전 가능할 수 있다.
- [0110] 도 6을 참조하면, 강관(1)의 내주면과 접하도록 배치되는 보조보강부재(900)가 형성되고, 상기 보조보강부재(900)는 상기 강관(1)의 내주면과 접하는 외측루프(910) 및 상기 외측루프(910)의 내측에 형성되는 내측루프(930)를 포함할 수 있다.
- [0111] 상기 외측루프(910)는 상기 강관(1)의 내경과 동일한 크기의 원형으로 형성되고, 기 설정된 폭을 가지도록 형성되어, 상기 강관(1)의 내주면과 접하도록 배치될 수 있다. 상기 외측루프(910)는 상기 강관(1)이 비틀어지면, 상기 외측루프(910) 상기 강관(1)의 비틀림을 방지할 수 있다.
- [0112] 또한, 상기 외측루프(910)의 내측에는 기 설정된 폭을 가지고, 상기 외측루프(910)보다 작은 크기의 원형상으로, 내측루프(930)가 형성될 수 있다. 상기 내측루프(930)는 상기 외측루프(910)에 전해지는 외력을 전달받을 수 있다.
- [0113] 상기 외측루프(910) 및 내측루프(930)를 서로 연결하여 상기 외측루프(910)에 가해지는 외력을 상기 내측루프로 전달하는 복수의 보강골조(950)가 형성될 수 있다.
- [0114] 복수의 상기 보강골조(950)는 상기 외측루프(910) 및 상기 내측루프(930)와 기 설정된 각도의 사선으로 형성되는 사선골조(951) 및 상기 외측루프(910)의 내측면과 상기 내측루프(930)의 외측면과 각각 수직으로 형성되는 수직골조(953)가 교차 반복되도록 설치될 수 있다.
- [0115] 상기 사선골조(951)는 상기 수직골조(953)를 사이에 두고, 서로 반대방향으로 형성될 수 있다. 즉, 상기 수직골조(953)의 좌우에는, 서로 다른 사선골조(951)가, 상기 내측루프(930)의 외측면에서 상기 수직골조(953)와 더 가까운 위치에 연결되고, 상기 외측루프(910)의 내주면에서 상기 수직골조(953)와 더 먼 위치에 연결될 수 있다.
- [0116] 이를 통해, 상기 보강골조(950), 상기 외측루프(910) 및 상기 내측루프(930)가 삼각형을 이루며 배치되어, 트러스구조를 형성할 수 있어, 상기 외측루프(910)에 전해지는 외력에 대하여 내측루프(930)가 보강역할을 수행할 수 있다.
- [0117] 도 7을 참조하면, 강관(1)의 단면에 대한 도면으로 상기 강관(1)의 내측에는 상기 강관(1)의 처짐 및 비틀림을 방지하는 플레이트(700)를 사용한 보강구조물이 배치될 수 있다.
- [0118] 상기 강관(1)의 양단의 상측에는 한 쌍의 클램프(300)가 서로 마주보는 방향으로 배치될 수 있다. 상기 클램프(300)에는 상기 플레이트(700)의 양단이 상기 클램프(300)에 결합될 수 있다.
- [0119] 한 쌍의 상기 클램프(300)의 사이에는 한 쌍의 새들(500)이 형성될 수 있다. 상기 새들(500)은 상기 클램프(300)에서 상기 플레이트(700)가 연장되는 방향을 변경할 수 있다. 즉, 상기 클램프(300)를 상기 플레이트(700)가 상기 강관의 주심 축으로 당길 수 있다.
- [0120] 또한 상기 새들(500)의 단부에는 상기 플레이트(700)가 상기 새들(500)과 마찰되지 않도록 새들롤러(510)가 형성될 수 있다.

- [0121] 한 쌍의 상기 새들(500)의 사이에는 인장기(100)가 형성될 수 있다. 상기 인장기(100)의 상단은 상기 새들(500)의 하단보다 높게 위치되어, 상기 플레이트(700)에 인장력을 가할 수 있고, 상기 플레이트(700)가 상기 강관(1)에 압축력을 제공할 수 있다.
- [0122] 상기 인장기(100)는 고정부(110) 및 이동부(130)가 형성되어, 높이를 조절할 수 있으며, 이동부(130)를 상방 및 하방으로 이동시킨 후 고정나사(150)를 통해 상기 이동부(130)가 하방으로 이동되지 못하게 함으로 상기 인장기(100)의 높이를 조절할 수 있다.
- [0123] 상기 강관(1)의 내측에는 상기 강관(1)의 내주면과 접하는 보조보강부재(900)가 배치될 수 있다. 상기 보조보강부재(900)는 상기 강관(1)의 내측에 복수개가 배치될 수 있으며, 배치되는 위치는 사용자가 상기 강관(1)의 비틀림 및 처짐이 발생될 것을 예상되는 지점에 설치할 수 있다.
- [0124] 상기 보조보강부재(900)는 상기 강관(1)의 내주면과 접하는 기 설정된 두께를 가지는 원형 형상의 외측루프(910)가 형성되고, 상기 외측루프(910)의 내측에는 상기 외측루프(910)보다 작게 형성되는 내측루프(930)가 배치될 수 있다.
- [0125] 상기 내측루프(930) 및 상기 외측루프(910)의 사이에는 보강골조(950)가 형성되어, 상기 내측루프(930), 상기 외측루프(910) 및 상기 보강골조(950)는 복수의 삼각형을 형성할 수 있다.
- [0126] 또한, 상기 플레이트(700)는 상기 내측루프(930)의 내측을 통과될 수 있어, 상기 플레이트(700)의 이동을 상기 보조보강부재(900)가 방해하지 않을 수 있다.
- [0127] 도 8을 참조하면, 상기 인장기(100)의 이동에 따라, 상기 플레이트(700)가 이동을 확인할 수 있다. 상기 인장기(100)에 형성되는 이동부(130)가 상방으로 이동되면, 상기 플레이트(700)를 상방으로 누를 수 있다.
- [0128] 이때, 상기 인장기(100)가 상기 플레이트(700)에 인장력을 가할 수 있으며, 상기 플레이트(700)가 중심축으로 인장력이 가해지면서, 상기 플레이트(700)가 한 쌍의 상기 클램프(300)를 내측으로 당길 수 있다.
- [0129] 상기 클램프(300)는 상기 강관(1)의 단부에 형성되어 상기 강관(1)의 양단이 상기 강관(1)의 중심축으로 당겨질 수 있다. 이를 통해, 상기 플레이트(700)가 상기 강관(1)을 압축할 수 있다.
- [0130] 이때, 상기 플레이트(700)는 중심축으로 당겨지면서, 상기 새들(500)과 마찰될 수 있다. 상기 플레이트(700)가 설치되는 각도에 따라 상기 새들(500)과 마찰이 발생하게 되면, 상기 새들(500)과 상기 클램프(300)사이에는 당겨지지 않을 수 있다.
- [0131] 따라서, 상기 새들(500)의 하단에는 새들롤러(510)가 형성되어 상기 새들롤러(510)와 플레이트(700)의 사이에 마찰을 발생시키지 않아 상기 플레이트(700)가 상기 클램프(300)를 당길 수 있다.
- [0132] 또한, 상기 인장기(100)가 하방으로 이동되면 상기 플레이트(700)가 상기 강관(1)의 양측 단부로 이동될 수 있다. 이를 통해, 상기 플레이트(700)의 인장력이 저감되고, 상기 플레이트(700)가 상기 강관(1)을 압축하는 압축력이 저감될 수 있다.
- [0134] 이상의 본 발명은 도면에 도시된 실시 예(들)를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형이 이루어질 수 있으며, 상기 설명된 실시예(들)의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해여야 할 것이다.

부호의 설명

[0136]

1: 강관

100: 인장기 110: 고정부

111: 나사홀 113: 고정결합부

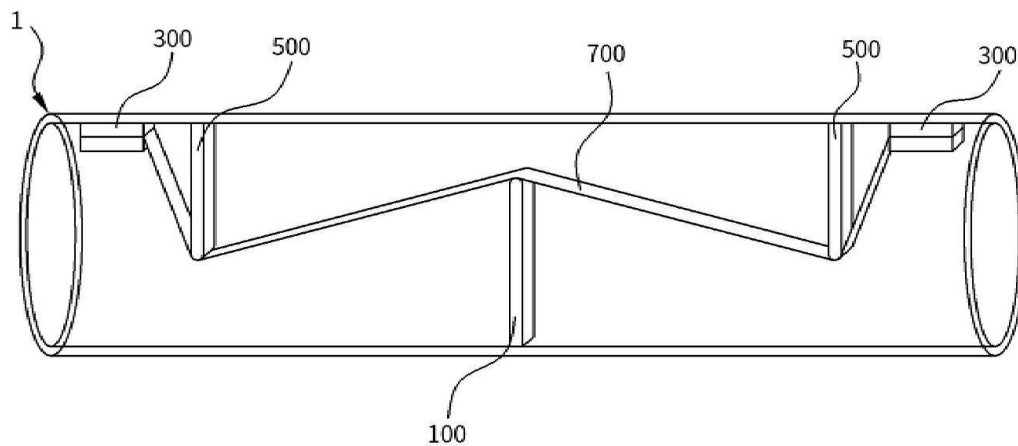
130: 이동부 131: 접점부

133: 너트홈 150: 고정나사

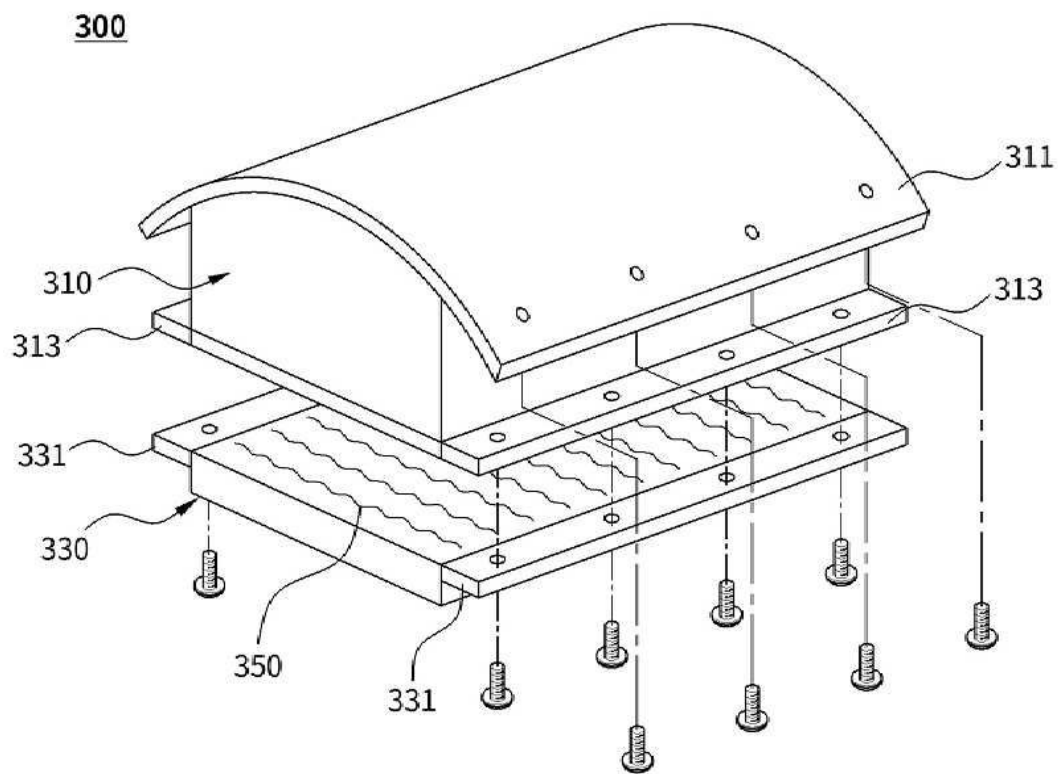
151: 고정너트 151a: 너트부
 151b: 너트헤드 153: 고정볼트
 153a: 볼트부 153b: 볼트헤드
 155: 마찰부재
 300: 클램프 310: 클램프몸체
 311: 클램프고정부 313: 클램프결합부
 330: 마찰몸체 331: 마찰결합부
 350: 마찰면
 500: 새들 510: 새들롤러
 530: 롤러결합부 531: 롤러홈
 50: 새들판 551: 회전축
 700: 플레이트
 900: 보조보강부재 910: 외측루프
 930: 내측루프 950: 보강골조
 951: 사선골조 953: 수직골조

도면

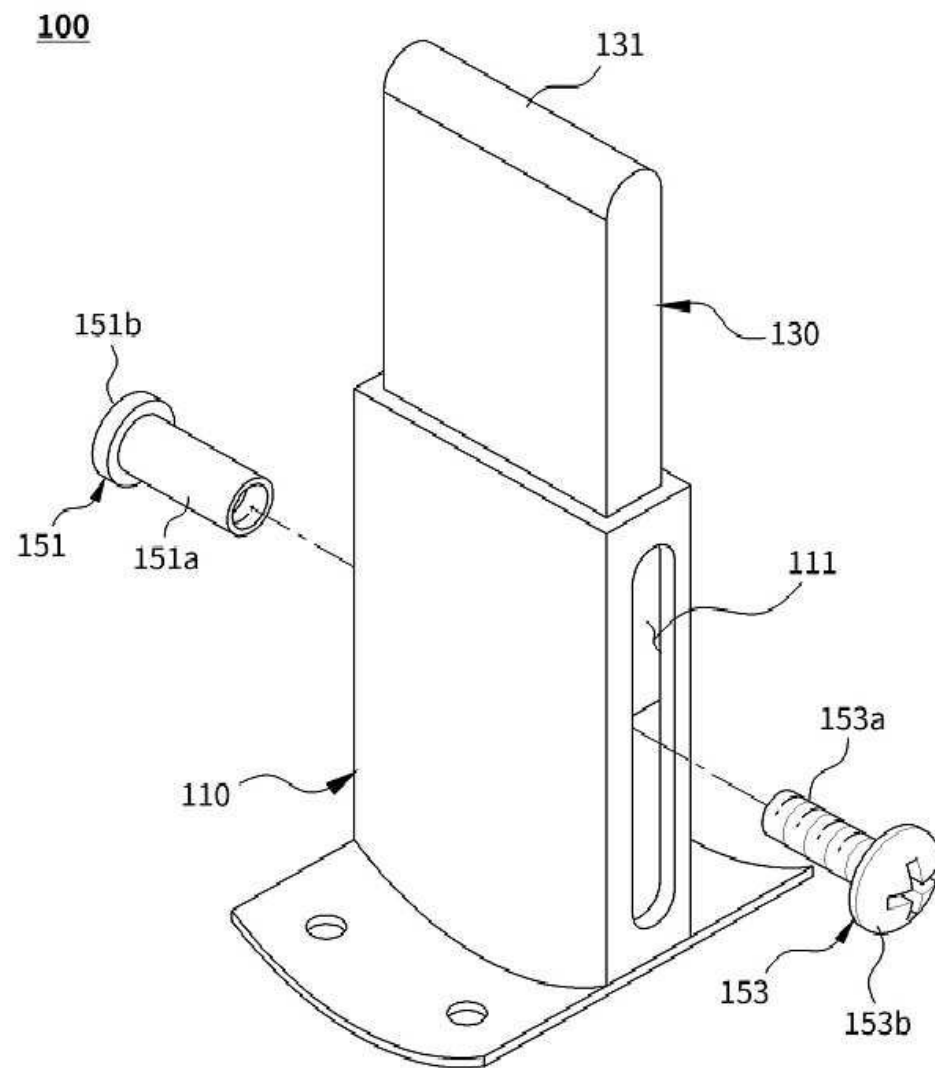
도면1



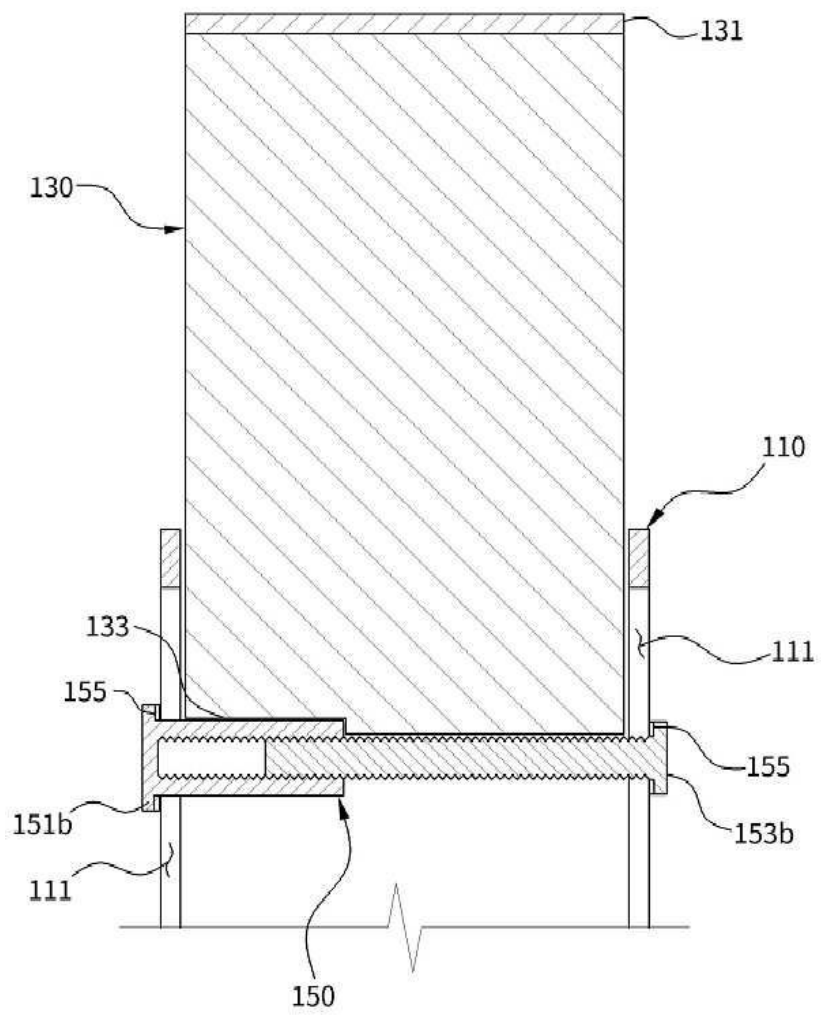
도면2



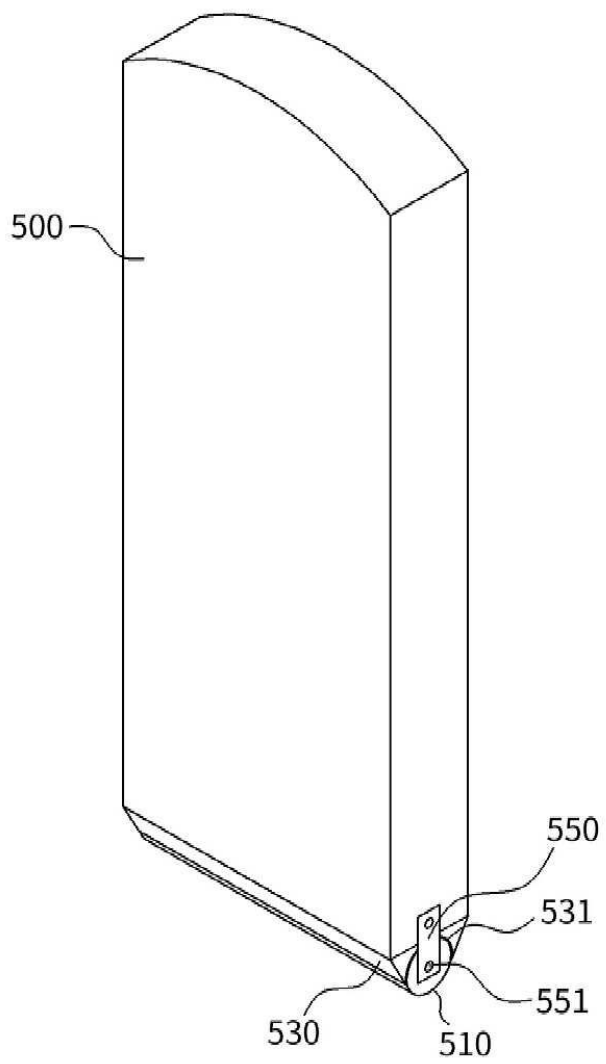
도면3



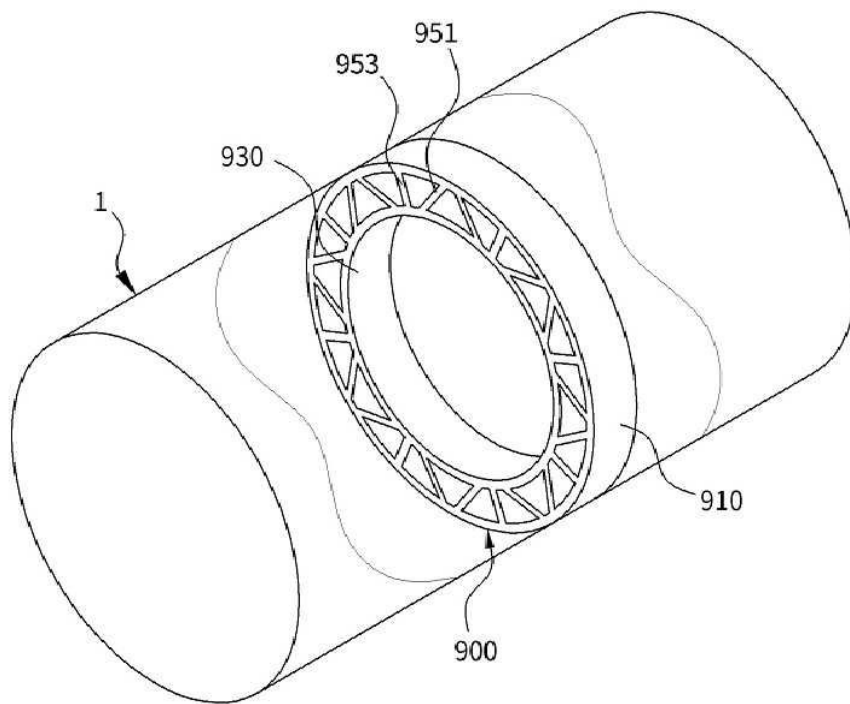
도면4



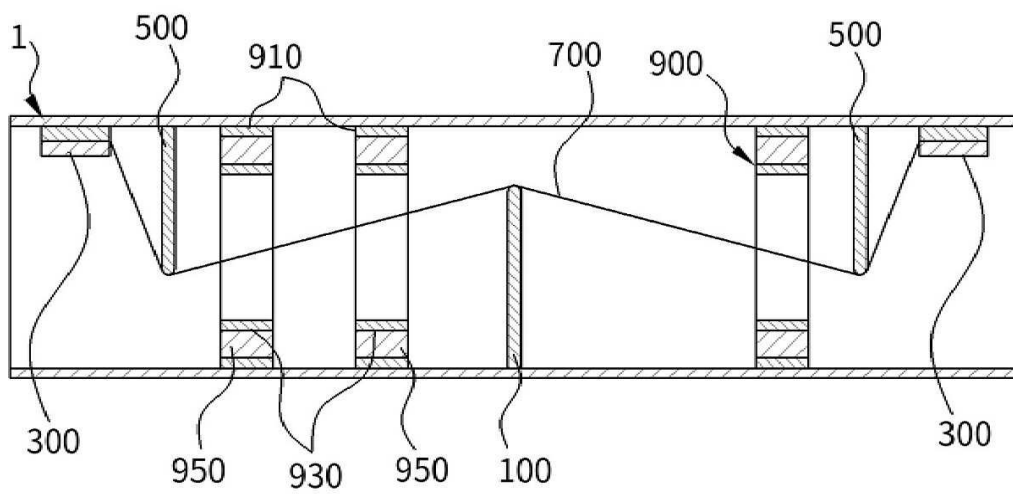
도면5



도면6



도면7



도면8

