(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0055998
(43) 공개일자 2024년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 5/07 (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01)
E04H 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04C 5/07 (2013.01)
C09D 5/00 (2019.08)
(21) 출원번호 10-2022-0136089
(22) 출원일자 2022년10월21일
심사청구일자 2022년10월21일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)
(72) 발명자
허종완
인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호
김현수
인천광역시 남동구 성말로53번길 9-9 남부빌라 301호
(74) 대리인
수안특허법인

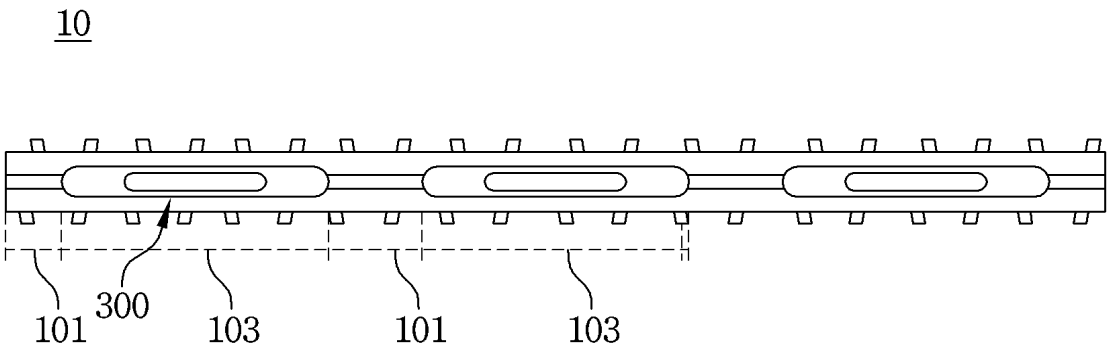
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 일측면에 따르면 내부에 일정 간격으로 이격된 복수 개의 내부공간이 형성된 프레임 및 상기 내부공간에 삽입되어, 바닥면에서 진동 발생 시, 상기 내부공간 내측에서 진동 방향과 반대되는 방향으로 이동하여 진동을 감쇠하는 감쇠부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2022.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1615012863
과제번호 22CFRP-C163381-02
부처명 국토교통부
과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 탄소 고분자 부식 ZERO 철근대체제 기술 개발사업
연구과제명 철근대체재-콘크리트 구조물 대상 시뮬레이션 해석 및 전주기 경제성(LCC) 분석에 관한 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 연세대학교 산학협력단
연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 일정 간격으로 이격된 복수 개의 내부공간이 형성된 프레임; 및

상기 내부공간에 삽입되어, 바닥면에서 진동 발생 시, 상기 내부공간 내측에서 진동 방향과 반대되는 방향으로 이동하여 진동을 감쇠하는 감쇠부를 포함하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 감쇠부는,

상기 내부에 이동공간이 형성된 금속 재질로 이루어진 감쇠몸체; 및

상기 이동공간 내측에 이동 가능하게 삽입되어, 진동시 상기 이동공간을 이동하면서, 진동을 감쇠하는 감쇠부재를 포함하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 감쇠부는,

상기 감쇠몸체의 양측면에 상기 감쇠몸체의 직경보다 작게 형성되어 외측 방향으로 돌출되는 고정부재를 더 포함하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 프레임은,

상기 감쇠몸체와 상기 감쇠부재 및 상기 고정부재를 격자 형태로 감싸는 탄소섬유인 보강부재; 및

상기 보강부재의 외측면에 상기 보강부재를 감싸는 코팅부재를 더 포함하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 프레임은,

외측면에 서로 다른 방향을 향해 일정 각도로 기울어진 한 쌍의 돌출부재가 복수 개로 형성되는 것을 특징으로 하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 프레임은,

상기 내부공간이 형성된 부분인 감쇠 부분과 상기 감쇠 부분을 서로 연결하는 연결 부분이 서로 교차 형성되는 것을 특징으로 하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 연결 부분은, 상기 고정부재가 내부로 삽입되는 것을 특징으로 하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근.

청구항 8

내부공간이 형성되어 내부에 감쇠부재가 삽입되는 감쇠몸체를 제조하는 감쇠몸체 제조단계;

상기 감쇠몸체의 양측면에 상기 감쇠몸체보다 직경이 작은 고정부재를 형성시키는 고정부재 형성단계;

복수 개의 상기 감쇠몸체와 상기 고정부재를 길이 방향으로 배치시키는 배치단계;

상기 감쇠몸체와 상기 고정부재의 외측면을 탄소섬유인 보강부재로 감싸는 보강단계; 및

상기 보강부재의 외측면을 코팅하는 코팅단계;를 포함하는 CFRP를 포함한 내진용 보강근 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 중량이 감소되고, 내진 성능이 향상되며, 내구성이 높고, 부식 등에 의한 안전사고를 사전에 방지할 수 있는 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로, 우리나라는 일본에 비해 지진과 태풍 등의 자연재해에 안전하다고 생각하는 경향이 있고, 실제로 일본에 비해 각종 자연재해에 안전했다.

[0004] 하지만 최근 5년 간의 지진 태풍 발생 비율이 30년 평균보다 지진은 2.46배, 태풍은 1.07배 증가하였고 우리나라도 이제 각종 자연재해에 안전하다고 보기 어려운 실정이다.

[0005] 그러나, 건설 분야의 기술은 발전하고 있고, 이에 따라, 고층 건물과 대형구조물들이 점점 많아지고 있어, 외부로부터 발생되는 하중에 대한 구조물의 안전성 확보가 강조되고 있다.

[0006] 예로부터 자연재난이 많았던 일본은 그로 인해 강한 내진 설계기준을 적용하여 건축물을 지었고, 우리나라는 88년도부터 내진설계를 의무화 했지만 일부 건축사들은 안전불감증과 허술한 법규로 인해 내진설계가 부실한 건축물들이 많았다. 실제로 2011년 3월 11일 일본 동일본대지진을 계기로 우리나라도 주요 시설물 내진 안전성 점검을 진행하였으나 그 동안 부실했던 내진설계 규정으로 정확하게 어느 곳에 내진설계를 시공했는지 정확하게 알 수 없는 상태이다.

[0007] 따라서, 우리나라는 꾸준하게 내진설계 적용범위를 강화해왔고, 2017년 11월 포항 지진으로 우리나라에도 많은 피해가 발생해 내진에 대해 국민적 관심이 높아진 상황 속에서 2017년 12월 6차 개정을 하며 내진 적용 범위가 폭넓게 바뀌었으므로, 앞으로 더 많은 건물들에 내진설계가 적용되므로 다양한 내진공법이 발전되어 효과적으로 건축물에 적용되어야 한다.

[0008] 이와 관련하여, 대한민국 등록특허 제10-1757591호(발명의 명칭: 내진용 철근의 제조 방법)가 개시되어 있으나, 이는 내진에 강한 내구성을 지니는 철근의 제조 방법에 대한 것으로, 철근의 내진 한계를 극복하기 어려운 문제점이 있다.

[0009] 또한, 대한민국 등록특허 제10-1223407호(발명의 명칭: 내진용 철근 커플링 구조)는 철근 간의 결합이 용이하고, 내진 발생 시에 탁월한 효과를 가지는 구조를 제공하고 있으나, 철근의 내진 한계를 극복하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 본 발명은 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 철근보다 내구성이 뛰어나고, 부식 등에 대한 위험이 없는 탄소섬유를 적용하여 철근 형상의 프레임을 형성시키고, 내부에 진동에 따라, 이동 가능한 감쇠부재를 통해, 내진의 감쇠가 가능한 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 내부에 일정 간격으로 이격된 복수 개의 내부공간이 형성된 프레임 및 상기 내부공간에 삽입되어, 바닥면에서 진동 발생 시, 상기 내부공간 내측에서 진동 방향과 반대되는 방향으로 이동하여 진동을 감쇠하는 감쇠부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 감쇠부는, 상기 내부에 이동공간이 형성된 금속 재질로 이루어진 감쇠몸체 및 상기 이동공간 내측에 이동 가능하게 삽입되어, 진동시 상기 이동공간을 이동하면서, 진동을 감쇠하는 감쇠부재를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 감쇠부는, 상기 감쇠몸체의 양측면에 상기 감쇠몸체의 직경보다 작게 형성되어 외측 방향으로 돌출되는 고정부재를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 프레임은, 상기 감쇠몸체와 상기 감쇠부재 및 상기 고정부재를 격자 형태로 감싸는 탄소섬유인 보강부재 및 상기 보강부재의 외측면에 상기 보강부재를 감싸는 코팅부재를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 프레임은, 외측면에 서로 다른 방향을 향해 일정 각도로 기울어진 한 쌍의 돌출부재가 복수 개로 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 프레임은, 상기 내부공간이 형성된 부분인 감쇠 부분과 상기 감쇠 부분을 서로 연결하는 연결 부분이 서로 교차 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 연결 부분은, 상기 고정부재가 내부로 삽입되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 보강근의 제조방법은 내부공간이 형성되어 내부에 감쇠부재가 삽입되는 감쇠몸체를 제조하는 감쇠몸체 제조단계, 상기 감쇠몸체의 양측면에 상기 감쇠몸체보다 직경이 작은 고정부재를 형성시키는 고정부재 형성단계, 복수 개의 상기 감쇠몸체와 상기 고정부재를 길이 방향으로 배치시키는 배치단계, 상기 감쇠몸체와 상기 고정부재의 외측면을 탄소섬유인 보강부재로 감싸는 보강단계 및 상기 보강부재의 외측면을 코팅하는 코팅단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근 및 이의 제조방법은 기존 철근에 비해 강도가 높은 탄소섬유(CFRP)를 활용하여 지진 및 외부의 충격으로부터 붕괴 위험을 절감시키고, 내부에 감쇠부를 포함시켜, 지진으로부터 발생되는 진동파를 효과적으로 감쇠시킬 수 있으며, 철근보다 중량이 가벼운 탄소섬유를 사용함으로써, 운반 및 시공이 용이하고, 부식의 위험이 없고, 건축물 시공 시 별도의 감쇠 장치가 필요 없어, 구조물의 여유 공간 확보가 가능한 효과를 가지고 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 감쇠부를 나타낸 도면이다.

도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 감쇠부를 감싸는 보강부재를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근이 평상시와 내진 발생시 작동에 대한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 연결 부분을 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 보강근의 제조방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0027] 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.

[0028] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 감쇠부를 나타낸 도면이며, 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근의 감쇠부를 감싸는 보강부재를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근이 평상시와 내진 발생시 작동에 대한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 연결 부분을 나타낸 단면도이다

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 내진용 보강근(10)은 내구성이 뛰어나고, 중량이 철근보다 가벼워 운반 등이 용이하고, 부식 등의 위험성이 없는 탄소섬유(CFRP)를 포함할 수 있어, 보강근(10)을 사용하는 건축 구조물 등의 내구성이 향상될 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 일 실시예에 다른 CFRP를 포함한 내진용 보강근(10)은 지진에도 강성을 가질 수 있도록 내부에 자체적으로 감쇠 가능할 수 있어, 건축 구조물의 설치 시, 별도의 감쇠 장치의 설치가 불필요 하여, 여유 공간의 확보가 가능할 수 있도록, 프레임(100) 및 감쇠부(300)를 포함할 수 있다.

[0032] 도 1 내지 도 5를 참고하면, 프레임(100)은 원기둥 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 프레임(100)은 연결 부분(101)과 감쇠 부분(103)이 형성될 수 있다. 또한, 연결 부분(101)과 감쇠 부분(103)은 일체형으로 형성될 수 있다.

[0033] 연결 부분(101)은 후술할 감쇠부(300)의 고정부재(350)가 위치하는 부분일 수 있고, 감쇠 부분(103)은 감쇠부(300)의 감쇠몸체(310)가 위치하는 부분일 수 있다. 즉, 연결 부분(101)과 감쇠 부분(103)은 길이 방향을 따라, 서로 교차 형성될 수 있다.

[0034] 또한, 프레임(100)의 외측면에는 외측 방향으로 복수 개의 제1 돌기(105) 및 제2 돌기(107)가 형성될 수 있다.

[0035] 제1 돌기(105) 및 제2 돌기(107)는 서로 다른 방향으로 기울어지게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 돌기(105) 및 제2 돌기(107)는 사각 단면으로 형성될 수 있다.

[0036] 또한, 제1 돌기(105)는 프레임(100)의 외측면과 제1 돌기(105)의 좌측면이 서로 60도 각도로 기울어지도록 형성될 수 있다. 또한, 제2 돌기(107)는 제1 돌기(105)과 반대되는 면이 프레임(100)의 외측면과 60도 각도로 형성될 수 있다.

[0037] 또한, 제1 돌기(105) 및 제2 돌기(107)는 한 쌍으로 이루어져 프레임(100)의 외측면에 반복 형성될 수 있어, 보

강근(10)의 외측면을 이루는 프레임(100)이 콘크리트 등에 설치될 때, 콘트리트 등과의 결합력이 강화될 수 있고, 내진 등에 의한 충격에 의한 이탈을 방지할 수 있다.

[0038] 또한, 프레임(100)은 내부에 감쇠부(300)가 삽입될 수 있도록, 내부에 공간이 형성될 수 있고, 철근의 내구성을 향상시킬 수 있도록, 보강부재(110) 및 코팅부재(130)를 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 프레임(100)은 보강부재(110)와 코팅부재(130)가 외측 방향으로 반복 형성됨으로써, 작업자가 원하는 두께의 보강근의 제조가 가능할 수 있다. 예를 들어, 프레임(100)은 후술할 감쇠부(300)가 설치된 상태로 감쇠부(300)를 감싸도록 형성될 수 있다. 이때, 감쇠부(300)의 외측면에는 보강부재(110)가 감쇠부(300)를 감싸도록 형성될 수 있다.

[0040] 보강부재(110)는 탄소섬유(CFRP)로 형성될 수 있다. 탄소섬유(CFRP)를 격자 형태로 형성시켜 후술할 감쇠부(300)를 감싸도록 형성할 수 있다. 탄소섬유는 내구성이 강하고, 부식의 우려가 없으며 중량이 가벼워 철근으로만 제작된 기존의 보강근보다 내구성이 강하고, 수명이 연장될 수 있다.

[0041] 이때, 탄소섬유(CFRP)의 보강부재(110)가 감쇠부(300)의 외측면을 격자 형태로 감싸면, 보강부재(110)와 감쇠부(300)의 일체화를 위해, 에폭시일 수 있는 코팅부재(130)가 보강부재(110)를 감싸도록 형성될 수 있다.

[0042] 또한, 보강부재(110)와 코팅부재(130)는 작업자가 원하는 두께와 내구성에 따라, 중첩될 수 있다. 예를 들어, 보강부재(110)가 감쇠부(300)를 감싼 다음, 코팅부재(130)가 보강부재(110)를 감싸도록 형성하고, 다시 코팅부재(130)의 외측면에 코팅부재(130)를 감싸면서 보강부재(110)를 설치할 수 있으며, 보강부재(110)의 외측면에 보강부재(110)를 재차 감쌀 수 있다.

[0043] 즉, 코팅부재(130)는 보강부재(110)의 외측면을 감싸도록 형성될 수 있어, 가장 외측에 형성될 수 있다. 이때, 코팅부재(130) 및 보강부재(110)로 형성된 프레임(100) 중 감쇠 부분(103)에 위치하는 내부에는 보강근(10)으로 전달되는 진동의 감쇠가 가능할 수 있도록 감쇠부(300)가 형성될 수 있다.

[0044] 감쇠부(300)는 보강근(10)의 내부로 전달되는 진동을 감쇠할 수 있도록, 감쇠몸체(310), 감쇠부재(330) 및 고정부재(350)를 포함할 수 있다. 또한, 감쇠부(300)는 프레임(100)이 형성되는 길이 방향으로 복수 개가 서로 이격되어 형성될 수 있다. 이때, 서로 이격된 감쇠부(300) 사이에는 연결 부분(101)일 수 있다.

[0045] 감쇠몸체(310)는 링형 단면을 가지도록 형성될 수 있다. 또한, 감쇠몸체(310)는 양측 단부가 직경이 좁아지는 형상으로 형성될 수 있다. 즉, 감쇠몸체(310)는 캡슐 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 감쇠몸체(310)는 금속 재질로 형성될 수 있다. 또한, 감쇠몸체(310)는 길이 50cm, 지름이 5㎜정도로 형성될 수 있고, 감쇠몸체(310)의 내부에 설치되는 감쇠부재(330)는 길이 30cm, 지름이 4㎜로 형성될 수 있다.

[0046] 이때, 감쇠몸체(310)의 내부에는 내부공간(310a)이 형성될 수 있다. 내부공간(310a)에는 감쇠부재(330)가 설치될 수 있다.

[0047] 감쇠부재(330)는 납 등의 금속 재질로 형성될 수 있다. 또한, 감쇠부재(330)는 원기둥 형상으로 형성될 수 있고, 직경은 감쇠몸체(310)의 내부공간(310a)에 유사하게 형성될 수 있다. 이때, 감쇠부재(330)의 직경은 내부공간(310a)에서 감쇠부재(330)가 슬라이드 이동 가능한 정도일 수 있다.

[0048] 이를 통해, 감쇠부재(330)는 진동 발생 시, 프레임(100)의 길이 방향일 수 있고, 서로 이격된 감쇠부(300)가 연장으로 설치된 방향으로 이동 가능함으로써, 진동을 감쇠할 수 있다.

[0049] 예를 들어, 도 4를 참고하면, 보강근(10)이 바닥면과 수평하게 설치되면, 내진 발생에 따라, 힘이 좌측으로 발생되면 감쇠부재(330)는 우측으로 이동되고, 힘이 우측으로 발생되면 감쇠부재(330)는 좌측으로 이동되면서, 내진으로 발생되는 힘을 감쇠시킬 수 있다.

[0050] 이때, 감쇠부재(330)는 감쇠몸체(310)의 내측면에 충돌되면서, 보강근(10)이 내진에 의해, 이동되어 발생되는 감쇠부재(330)의 힘을 흡수할 수 있다.

[0051] 도 4는 내진이 의해 발생되는 수평 방향의 힘을 감쇠하기 위한 감쇠부재(330)의 예시일 수 있어, 양측 단부가 감쇠몸체(310)의 양측 단부에 형성된 내측면과 유사할 수 있다.

[0052] 보강근(10)이 수직으로 설치되면, 도면에는 도시하지 않았으나, 감쇠부재(330)의 양측 단부는 평평한 형상으로 형성될 수 있다.

[0053] 이를 통해, 보강근(10)이 내진에 의해 발생되는 수직 방향의 힘이 발생되면, 감쇠부재(330)는 상하로 이동되면

서 내진에 의한 수직한 방향의 힘을 감쇠시킬 수 있다.

[0054] 이때, 감쇠부재(330)의 양측 단부는 평평한 면으로 형성됨으로써, 감쇠부재(330)의 양측 단부는 감쇠몸체(310)의 내측면에 형성된 양측 단부에 접촉되지 않을 수 있어, 충격 발생이 적을 수 있고, 수직 방향으로 설치된 프레임(100)의 내부에 설치된 감쇠몸체(310)의 단부와 일정 간격 이격되어 설치됨으로써, 수직 방향으로 이동이 가능할 수 있다.

[0055] 고정부재(350)는 감쇠몸체(310)의 양측 단부에 형성될 수 있다. 또한, 고정부재(350)는 감쇠몸체(310)와 일체로 형성될 수 있다. 또한, 고정부재(350)는 원기둥 형상으로 형성될 수 있다.

[0056] 또한, 고정부재(350)는 금속 재질로 형성될 수 있다. 즉, 고정부재(350)는 감쇠몸체(310)와 동일한 재질로 일체형으로 형성될 수 있다.

[0057] 예를 들어, 내부에 감쇠부재(330)가 삽입된 감쇠몸체(310)와 일체로 형성되어, 고정부재(350)와 감쇠몸체(310)를 감싸면서 프레임(100)이 형성될 수 있다. 이때, 프레임(100)에서 연결 부분(101)에 고정부재(350)가 위치할 수 있다.

[0058] 또한, 고정부재(350)는 감쇠몸체(310)보다 직경이 작게 형성될 수 있다. 이를 통해, 프레임(100)이 감쇠부(300)를 감싸도록 형성할 때, 감쇠부(300)의 이탈을 방지할 수 있다.

[0059] 즉, 고정부재(350)는 감쇠부(300)가 프레임(100)의 내부에 설치될 때, 감쇠부(300)가 충격 또는 힘에 의해, 프레임(100)의 내부에서 이탈되는 것을 방지할 수 있도록, 감쇠몸체(310)보다 고정부재(350)의 직경이 작게 형성될 수 있다.

[0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 보강근의 제조방법의 순서도이다.

[0061] 도 6을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 CFRP를 포함한 보강근의 제조방법(S10)은, 감쇠몸체 제조단계(S100), 고정부재 형성단계(S200), 배치단계(S300), 보강단계(S400) 및 코팅단계(S500)를 포함할 수 있다.

[0062] 감쇠몸체 제조단계(S100)는, 금속 재질의 감쇠몸체(310)를 제조하는 단계일 수 있다. 또한, 감쇠몸체 제조단계(S100)는 내부공간(310a)을 형성하며 제조될 수 있다. 또한, 감쇠몸체 제조단계(S100)의 내부공간(310a)에는 감쇠부재(330)가 삽입된 상태로 형성될 수 있다.

[0063] 이후, 감쇠몸체 제조단계(S100)가 수행되면, 감쇠몸체(310)의 양측에 감쇠몸체(310)와 일체로 형성된 고정부재(350)를 형성하기 위한, 고정부재 형성단계(S200)를 수행할 수 있다.

[0064] 고정부재 형성단계(S200)는 감쇠몸체(310)를 형성할 때, 고정부재(350)가 형성될 부분을 연장해서 형성시킬 수 있어, 감쇠몸체(310)와 고정부재(350)는 일체형으로 형성될 수 있다. 이때, 고정부재(350)는 감쇠몸체(310)보다 직경이 작게 형성될 수 있다. 이후, 배치단계(S300)를 수행할 수 있다.

[0065] 배치단계(S300)는 복수 개의 감쇠부(300)를 연속적으로 배치시키는 단계일 수 있다. 배치단계(S300)를 통해, 하나 이상이 서로 이격 형성된 감쇠부(300)로 제작되는 보강근(10)의 길이가 결정될 수 있다. 이후, 보강단계(S400)를 수행할 수 있다.

[0066] 보강단계(S400)는 길이 방향으로 배치된 감쇠부(300)를 감싸면서, 탄소섬유(CFRP)인 보강부재(110)를 격자 형태로 감싸는 단계일 수 있다. 이후, 보강단계(S400)가 수행되면, 보강부재(110)를 감싸는 코팅단계(S500)를 수행할 수 있다.

[0067] 코팅단계(S500)는 탄소섬유를 코팅하는 에폭시 등으로 형성된 코팅부재(130)을 보강부재(110)의 외측면에 코팅하는 단계일 수 있다.

[0068] 이를 통해, 탄소섬유인 보강부재(110)와 감쇠부(300)를 접착시킬 수 있고, 보강부재(110)에 인장력을 형성시킬 수 있어, 탄소섬유인 보강부재(110)의 파단 시, 인장력에 의한 순간 파단을 방지할 수 있다.

[0069] 상술한 보강단계(S400)와 코팅단계(S500)는 작업자가 요구하는 보강근(10)의 두께에 따라 반복 수행될 수 있어, 보강근(10)의 내구성 및 인장력을 향상시킬 수 있다.

[0071] 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

[0073] 10: CFRP를 포함한 내진용 보강근

100: 프레임 101: 연결 부분

103: 감쇠 부분 105: 제1 돌기

107: 제2 돌기 110: 보강부재

130: 코팅부재

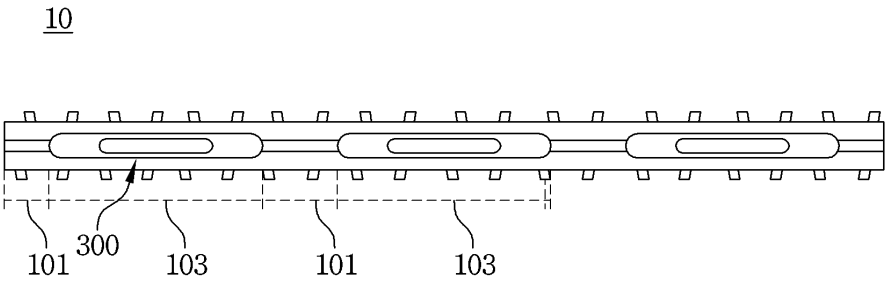
300: 감쇠부 310: 감쇠몸체

330: 감쇠부재 350: 고정부재

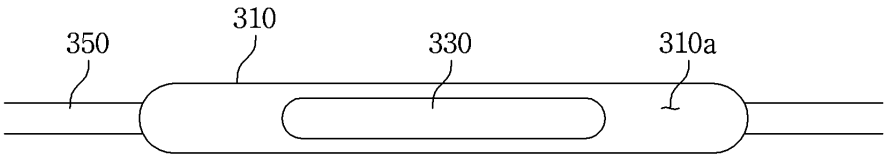
S10: CFRP를 포함한 내진용 보강근 제조방법

도면

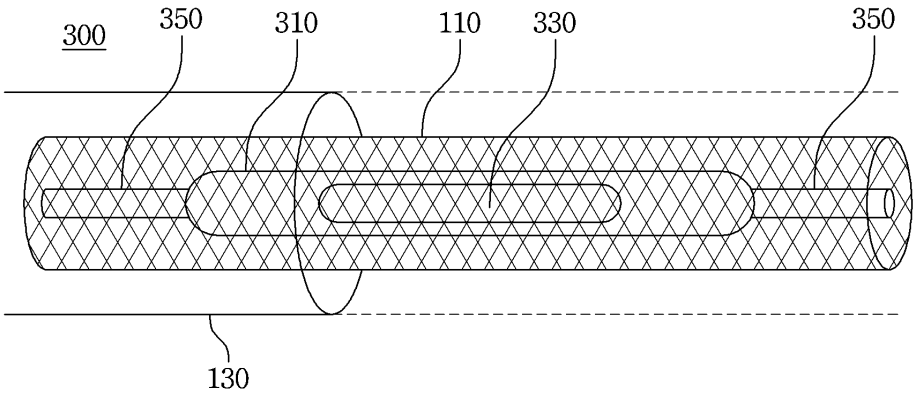
도면1



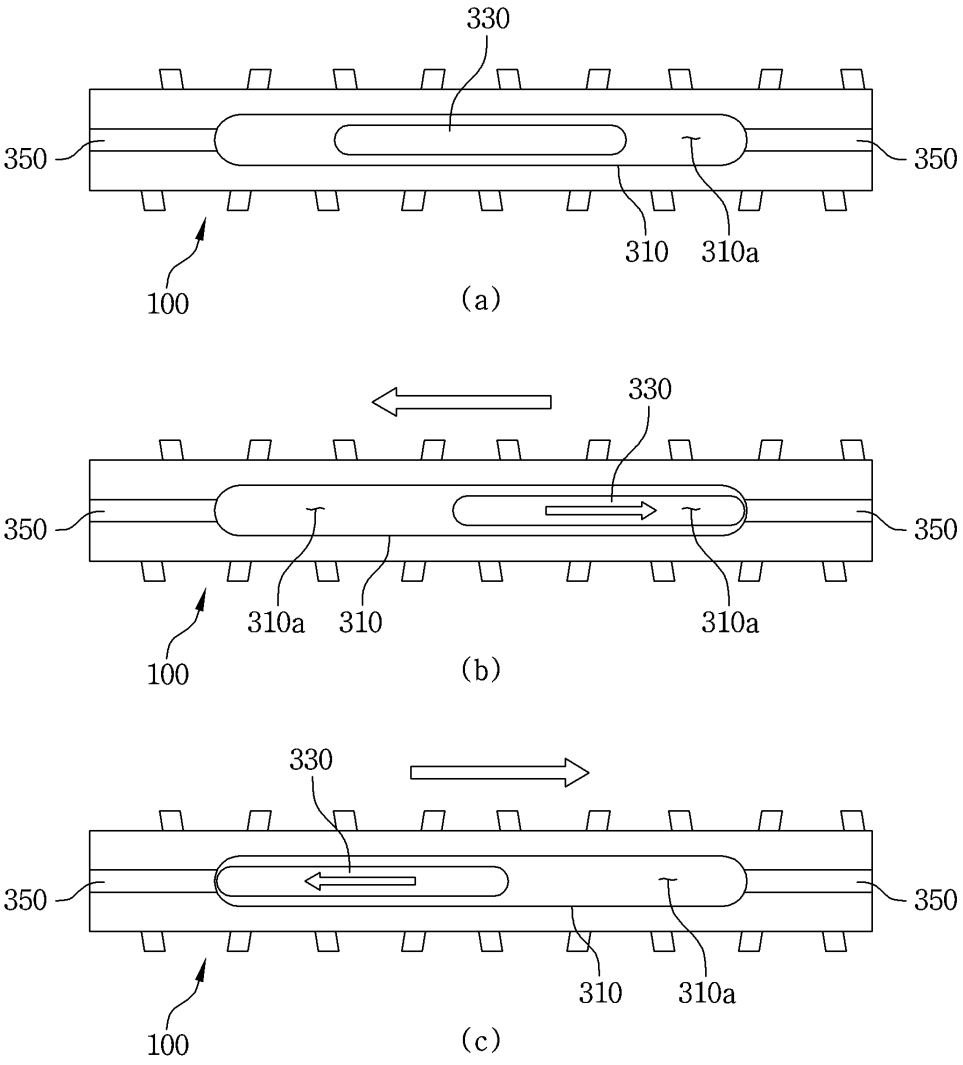
도면2



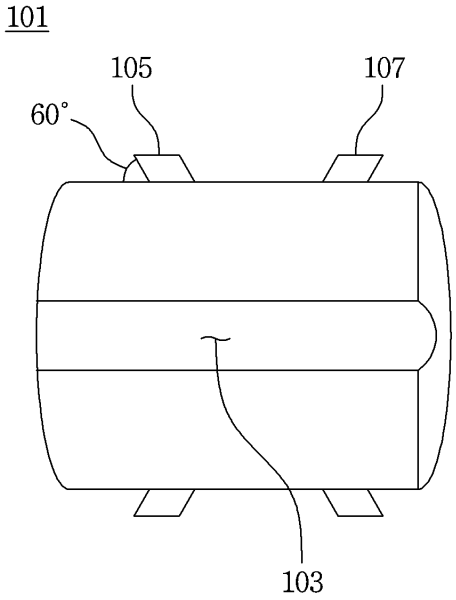
도면3


300
350
310
110
330
350
130

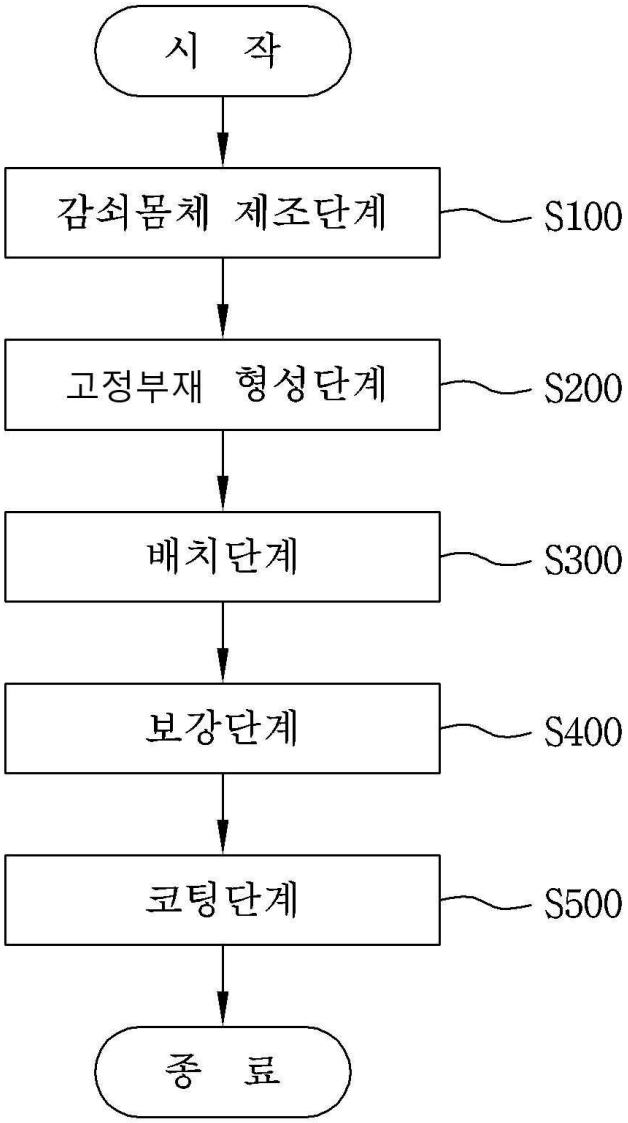
도면4


330
350
350
310
310a
100
(a)
330
350
350
310a
310
310a
100
(b)
330
350
350
310
310a
100
(c)

도면5



도면6


시 작
감쇠몸체 제조단계
S100
고정부재 형성단계
S200
배치단계
S300
보강단계
S400
코팅단계
S500
종 료