



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0094023

(43) 공개일자 2025년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04C 5/08 (2006.01) E04C 5/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E04C 5/08 (2013.01)

E04C 5/122 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0184484

(22) 출원일자 2023년12월18일

심사청구일자 2023년12월18일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)

(72) 발명자

허중완

인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호

이상엽

인천광역시 연수구 랜트마크로 113, 110동 1302호

(74) 대리인

수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

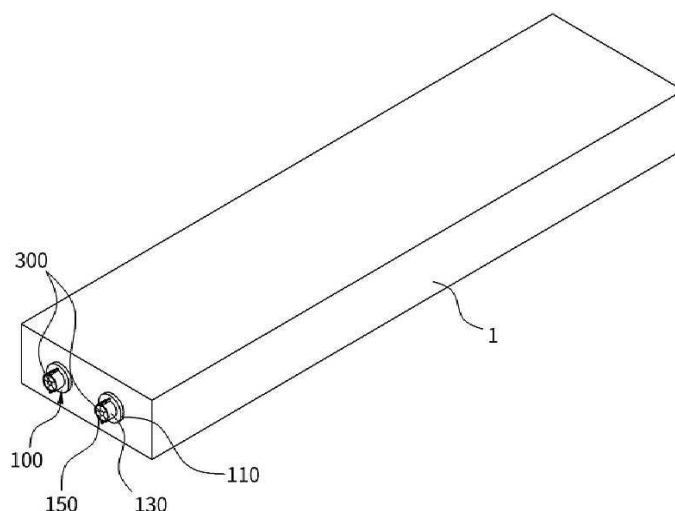
(54) 발명의 명칭 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

(57) 요약

본 발명은 형상기억합금을 배근한 콘크리트 조성물이 항복강도 이상의 지점에서 완만하게 하중이 하락될 수 있으며, 균열이 발생한 후, 다시 균열을 회복할 수 있도록 상기 형상기억합금을 콘크리트 조성물의 외측에서 고정하여 형상기억합금이 콘크리트 조성물과 분리되는 것을 방지할 수 있는 형상기억합금 고정장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명은 콘크리트조성물의 내측에 배치되는 봉형상의 형상기억합금 및 상기 형상기억합금의 양 단부에 설치되어 상기 형상기억합금을 고정하는 고정장치를 포함하여, 상기 형상기억합금이 단부가 상기 콘크리트조성물의 내측으로 삽입되는 힘에 비례하여, 상기 고정장치와 상기 형상기억합금의 사이에서 발생하는 마찰력이 증가될 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615013237
과제번호	RS-2021-KA163381
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	탄소 고분자 부식 ZERO 철근대체재 기술 개발사업
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

콘크리트조성물의 내측에 배치되는 봉형상의 형상기억합금; 및

상기 형상기억합금의 양 단부에 설치되어 상기 형상기억합금을 고정하는 고정장치;를 포함하여,

상기 형상기억합금이 단부가 상기 콘크리트조성물의 내측으로 삽입되는 힘에 비례하여, 상기 고정장치와 상기 형상기억합금의 사이에서 발생하는 마찰력이 증가되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 형상기억합금은,

외주면이 요입되어 복수의 마찰홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 형상기억합금은,

양 단부에 복수의 상기 마찰홈이 배치되고, 복수의 상기 마찰홈은 서로 기 설정된 거리만큼 이격되도록 배치되어, 상기 형상기억합금의 단부에서 중앙 측으로 요철이 반복되는 마찰부가 형성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 형상기억합금은,

상기 마찰부가 상기 고정장치에 삽입되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 고정장치는,

상기 콘크리트조성물과 접하도록 배치되고 중앙에 상기 형상기억합금이 관통되는 베이스홀이 형성되는 베이스판;

상기 베이스판에 결합되고, 상기 콘크리트조성물의 중심측으로 내경이 좁아지는 형상의 지지원통; 및

상기 지지원통에 삽입되는 복수의 스톱퍼;를 포함하는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지지원통은,

하단이 상기 베이스판과 결합되고, 상방에서 상기 스톱퍼가 내측으로 삽입되고, 상방에서 하방으로 점차 내경이 좁아지도록 형성되어, 하단부의 내경은 상기 베이스홀과 대응되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스톱퍼는,

상기 형상기억합금의 외주면과 접하도록 배치되어, 상기 스톱퍼와 상기 형상기억합금이 상기 지지원통에 삽입되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 지지원통은,

내주면에 상방에서 하방으로 유도홈이 형성되어, 상기 스톱퍼가 상기 지지원통의 내부에서 상하방향으로 이동되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 베이스판은,

상기 지지원통이 결합되는 측 면상에 결합홈이 형성되고, 상기 결합홈에 상기 지지원통의 하단이 결합되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 지지원통의 하단에는 하방으로 돌출되는 결합부가 형성되어 상기 결합홈에 상기 결합부가 삽입된 후 상기 지지원통을 회전시켜 상기 베이스판에 상기 지지원통이 결합되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 베이스판은,

상기 콘크리트조성물에 접하는 측 면상에, 상기 베이스홀에서 상기 베이스판의 단부까지 연장되도록 요입되어 형성되는 복수의 그라우팅홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 베이스판은,

상기 베이스홀의 직경이 상기 형상기억합금의 직경보다 기 설정된 크기만큼 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 13

제5항에 있어서,

복수의 상기 스톱퍼는,

상기 지지원통의 내주면과 대응되는 곡률로 형성되는 외측면이 형성되고, 상기 형상기억합금의 외주면과 대응되는 내측면이 형성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

청구항 14

제5항에 있어서,

상기 지지원통은,

서로 대응되고 반원형상의 단면을 가지는 제1원통부재와 제2원통부재가 서로 결합되어 형성되고,

상기 제1원통부재 및 상기 제2원통부재는 선택적으로 이격되어 설치되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 형상기억합금을 고정하는 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는, 콘크리트 조성물의 내부에 형상기억합금으로 제작된 강재를 배근하고, 상기 형상기억합금이 콘크리트 조성물에서 슬립되어 분리되는 것을 방지하기 위한 고정장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 철근 콘크리트는 가장 흔하게 구조물을 건설하는 재료로 사용되고 있다. 일반적인 환경에서 철근 콘크리트는 압축력과 인장력에 모두 충분한 강성을 가지고 있는 재료로 구조물에 충분한 안전을 보장하지만, 지진과 같이 여러방향으로 급격하게 큰 힘이 가해지는 환경에서는 강성이 부족할 수 있다.

[0004] 최근 국내뿐 아니라 해외에서도 크고 작은 지진이 계속 발생하고 있으며, 발생빈도 또한 증가하는 추세이다. 이러한 지진의 발생은 국가 주요 시설물의 파손 및 붕괴를 초래하여 인명피해 및 경제적 손실을 줄 수 있다.

[0005] 이에 따라서, 내진 성능을 향상시킬 수 있는 다양한 기술이 개발되고 있으며, 철근 콘크리트에 배근되는 강재를 탄소소재로 개발하는 기술 및 형상기억합금으로 개발하는 기술 등이 개발되고 있다.

[0006] 형상기억합금으로 제작된 철근을 콘크리트 조성물의 내부에 배근하게 되면, 휨 강도 실험에서 SMA(Shape Memory Alloy) 콘크리트의 항복 지점에서의 완만한 하중 하락 및 초탄성형상기억효과에 의한 균열 회복 등 다수의 장점을 가질 수 있다.

[0007] 하지만 SMA의 재료 특성상 이형 철근의 모습으로 가공이 불가능한 탓에 콘크리트와의 부착강도가 작아 가해지는

하중이 커질수록 SMA와 콘크리트가 분리되는 Slip 현상이 높은 빈도로 나타나는 문제가 있다.

- [0008] 또한, 하중이 제거되었을 때 SMA는 완전히 수평으로 회복되지만 Slip 때문에 균열면 양측의 콘크리트가 벌어져 있는 현상이 발생할 수 있다. 즉, SMA 콘크리트의 가장 큰 단점은 Slip 현상으로 인한 안전성의 저하에 있다.
- [0009] 이와 같은 문제를 해결하고자 대한민국 등록특허 제10-0944004호에서는, 온도상승으로 신장되었다가 온도가 하강하면 원래 형상을 기억하여 복원되는 형상기억합금의 특성을 이용하여, 주형, 빔 또는 거더 등과 같은 구조물에 프리스트레스(prestress)를 인가하는 긴장부재로 사용하는 기술이 개시되어 있다.
- [0010] 하지만, 형상기억합금의 슬립현상을 방지할 수 있는 구조가 구비되어 있지 않아 슬립으로 인해 형상기억합금과 콘크리트 조성물이 분리되는 것을 막을 수 없다.
- [0011] 또한, 대한민국 등록특허 제10-2115900호에서는 보강재를 형상기억합금으로 대체하여 시공하여 프리스트레스 콘크리트와 유사한 효과를 얻을 수 있으며 균열, 변형을 능동적으로 제어할 수 있어 사용중 과부하에 의한 콘크리트 구조물의 변형시에도 비접촉식으로 철계형상기억합금 보강재를 가열시켜 콘크리트 구조물의 균열이나 변형을 회복시킬 수 있는 기술이 개시되어 있다.
- [0012] 하지만 이와 같은 기술은 철근을 형상기억합금으로 제작하는 기술과 차이가 있으며, 형상기억합금의 슬립을 제어할 수 있는 직접적인 구성이 개시되어 있지 않아 형상기억합금의 슬립현상에 대하여 방지하고 있는 기술로 판단하기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 본 발명은 형상기억합금을 배근한 콘크리트 조성물이 항복강도 이상의 지점에서 완만하게 하중이 하락될 수 있으며, 균열이 발생한 후, 다시 균열을 회복할 수 있도록 상기 형상기억합금을 콘크리트 조성물의 외측에서 고정하여 형상기억합금이 콘크리트 조성물과 분리되는 것을 방지할 수 있는 형상기억합금 고정장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 콘크리트조성물의 내측에 배치되는 봉형상의 형상기억합금 및 상기 형상기억합금의 양 단부에 설치되어 상기 형상기억합금을 고정하는 고정장치를 포함하여, 상기 형상기억합금의 단부가 상기 콘크리트조성물의 내측으로 삽입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 형상기억합금은, 외주면이 요입되어 복수의 마찰홈이 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 형상기억합금은, 양 단부에 복수의 상기 마찰홈이 배치되고, 복수의 상기 마찰홈은 서로 기 설정된 거리만큼 이격되도록 배치되어, 상기 형상기억합금의 단부에서 중앙 측으로 요철이 반복되는 마찰부가 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 형상기억합금은, 상기 마찰부가 상기 고정장치에 삽입될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 고정장치는, 상기 콘크리트조성물과 접하도록 배치되고 중앙에 상기 형상기억합금이 관통되는 베이스홀이 형성되는 베이스판, 상기 베이스판에 결합되고, 상기 콘크리트조성물의 중심측으로 내경이 좁아지는 형상의 지지원통 및 상기 지지원통에 삽입되는 복수의 스토퍼를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 지지원통은, 하단이 상기 베이스판과 결합되고, 상방에서 상기 스토퍼가 내측으로 삽입되고, 상방에서 하방으로 점차 내경이 좁아지도록 형성되어, 하단부의 내경은 상기 베이스홀과 대응될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 스토퍼는, 상기 형상기억합금의 외주면과 접하도록 배치되어, 상기 스토퍼와 상기 형상기억합금이 상기 지지원통에 삽입될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 지지원통은, 내주면에 상방에서 하방으로 유도홈이 형성되어, 상기 스토퍼가 상기 지지원통의 내부에서 상하방향으로 이동될 수 있다.

- [0024] 또한, 상기 베이스판은, 상기 지지원통이 결합되는 측 면상에 결합홈이 형성되고, 상기 결합홈에 상기 지지원통의 하단이 결합될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 지지원통의 하단에는 하방으로 돌출되는 결합부가 형성되어 상기 결합홈에 상기 결합부가 삽입된 후 상기 지지원통을 회전시켜 상기 베이스판에 상기 지지원통이 결합될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 베이스판은, 상기 콘크리트조성물에 접하는 측 면상에, 상기 베이스홀에서 상기 베이스판의 단부까지 연장되도록 요입되어 형성되는 복수의 그라우팅홈이 형성될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 베이스판은, 상기 베이스홀의 직경이 상기 형상기억합금의 직경보다 기 설정된 크기만큼 크게 형성될 수 있다.
- [0028] 또한, 복수의 상기 스톱퍼는, 상기 지지원통의 내주면과 대응되는 곡률로 형성되는 외측면이 형성되고, 상기 형상기억합금의 외주면과 대응되는 내측면이 형성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 지지원통은, 서로 대응되고 반원형상의 단면을 가지는 제1원통부재와 제2원통부재가 서로 결합되어 형성되고, 상기 제1원통부재 및 상기 제2원통부재는 선택적으로 이격되어 설치될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 봉형상으로 형성되는 형상기억합금이 내부에 배치되어 상기 콘크리트조성물이 인장력에 의해 파괴되는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 형상기억합금이 다시 원래 형상으로 돌아오면서 상기 콘크리트조성물을 회복시킬 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 고정장치를 통해 콘크리트조성물의 내측으로 형상기억합금의 단부가 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 형상기억합금에 장력을 가한 상태로 제작될 수 있어, 상기 형상기억합금이 원래상태로 돌아가면서 상기 콘크리트조성물에 압축력을 가할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 요입되어 형성되는 복수의 마찰홈이 형상기억합금의 단부에 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 형상기억합금의 단부에서 중심축으로 복수의 마찰홈이 배치되는 마찰부를 통해 고정장치와 형상기억합금의 사이에 마찰력을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 베이스판을 통해 형상기억합금이 가하는 압축력을 콘크리트조성물의 측면에 넓게 분산할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 점차 좁아지는 형상의 지지원통을 통해 스톱퍼가 강하게 고정될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 유도홈을 통해 스톱퍼가 상하방향으로만 이동될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 베이스판에 형성되는 결합홈을 통해 지지원통이 정해진 위치에 정확하게 설치될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 그라우팅홈이 형성되어 베이스판을 콘크리트조성물의 측면에 부착시킬 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 그라우팅홈을 통해 베이스홀 내측으로 접착제를 투입할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물은 제1원통부재 및 제2원통부재가 결합되는 간격을 조절하여, 스톱퍼가 형상기억합금을 조이는 강도를 변경할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물의 설치도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정장치의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스톱퍼 및 지지원통의 분해도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 지지원통과 베이스판의 결합도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정장치의 후면 분해도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0047] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0048] 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.
- [0049] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물의 설치도이다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금 고정장치를 구비한 콘크리트조성물의 단면도이다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정장치의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스톱퍼 및 지지원통의 분해도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 지지원통과 베이스판의 결합도이다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정장치의 후면 분해도이다.
- [0056] 도 1을 참조하면, 본 발명은 형상기억합금(300)이 내부에 설치되는 콘크리트조성물(1)에 있어서, 상기 형상기억합금(300)은 상기 콘크리트조성물(1) 보다 길게 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 콘크리트조성물(1)의 내측에 봉형상의 형상기억합금(300)이 복수개가 배치될 수 있다. 또한, 상기 형상기억합금(300)의 양 단부에 설치되어 상기 형상기억합금(300)을 고정하는 고정장치(100)가 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 형상기억합금(300)의 단부가 상기 콘크리트조성물(1)의 내측으로 삽입되는 것을 방지하기 위해 상기 고정장치(100)가 상기 형상기억합금(300)과 결합되어, 상기 형상기억합금(300)의 단부가 상기 콘크리트조성물(1)의 중심축으로 이동되지 못할 수 있다.
- [0059] 지진 등에 의해 상기 콘크리트조성물(1)에 외력이 가해지게 되면, 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)과 분리될 수 있으며, 상기 형상기억합금(300)의 단부가 상기 콘크리트조성물(1)의 내측으로 들어갈 수 있다.
- [0060] 이와 같이 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)에서 분리되어 기존 위치에서 이탈되면, 상기 형상기억합금(300)을 통해 상기 콘크리트조성물(1)을 회복시키는 기능이 제대로 작동하지 못할 수 있다.
- [0061] 이때, 상기 형상기억합금(300)의 양단에 위치되는 상기 고정장치(100)가 상기 콘크리트조성물(1)에 걸리게 되어 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)의 내측으로 삽입되지 않을 수 있다.

- [0062] 또한, 상기 콘크리트조성물(1)이 제작될 때, 기 설정된 장력을 상기 형상기억합금(300)에 가하여 상기 콘크리트 조성물(1)에 기 설정된 압축력을 부여할 수 있다.
- [0063] 이때, 상기 형상기억합금(300)은 다시 원래의 위치로 돌아가기 위해, 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 힘을 받고 있을 수 있다. 상기 고정장치(100)는 상기 형상기억합금(300)의 양 단부를 현재 위치에 고정함으로, 상기 콘크리트조성물(1)에 가해지는 압축력을 일정하게 유지할 수 있다.
- [0064] 도 2를 참조하면, 형상기억합금(300)은 콘크리트조성물(1)을 관통하여 설치된 것을 알 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 형상기억합금(300)은 외주면이 요입되어 복수의 마찰홈(310)이 형성되고, 상기 형상기억합금(300)의 양 단부에 복수의 상기 마찰홈(310)이 배치될 수 있다.
- [0066] 복수의 상기 마찰홈(310)은 서로 기 설정된 거리만큼 이격되도록 배치되어, 상기 형상기억합금(300)의 양 단부에서 중앙 측으로 요철이 반복되는 마찰부(330)가 형성될 수 있다.
- [0067] 상기 마찰부(330)는 상기 고정장치(100)의 내측으로 삽입되고, 상기 마찰부(330)와 상기 고정장치(100)의 스톱퍼(150)와의 사이에서 마찰력이 증가될 수 있다.
- [0068] 또한, 후술할 스톱퍼(150)는 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 힘을 가할수록 더 강하게 상기 형상기억합금(300)을 고정할 수 있다.
- [0069] 상기 고정장치(100)는 상기 콘크리트조성물(1)의 측면과 접하도록 배치되는 베이스판(110)이 형성되고, 상기 베이스판(110)과 결합되는 지지원통(130)이 형성되며, 상기 지지원통(130)의 내측에는 스톱퍼(150)가 삽입될 수 있다.
- [0070] 상기 형상기억합금(300)은 상기 고정장치(100)를 이루는, 상기 베이스판(110), 상기 지지원통(130) 및 상기 스톱퍼(150)를 모두 관통하여 설치될 수 있다.
- [0071] 도 3 내지 5를 참조하면, 고정장치(100)는 콘크리트조성물(1)과 접하도록 배치되고 중앙에 형상기억합금(300)이 관통되는 베이스홀(115)이 형성되는 베이스판(110)이 형성될 수 있다.
- [0072] 상기 베이스판(110)은 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 가하는 힘을 더 넓은 범위로 전달할 수 있으며, 상기 형상기억합금(300)이 가하는 압축력에 의해 상기 콘크리트조성물(1)의 측면이 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 상기 베이스판(110)에 결합되고, 상기 콘크리트조성물(1)의 중심측으로 내경이 좁아지는 형상의 지지원통(130)이 형성될 수 있다. 상기 지지원통(130)은 스톱퍼(150)를 지지할 수 있으며, 상기 지지원통(130)에 복수의 스톱퍼(150)가 삽입될 수 있다.
- [0074] 상기 지지원통(130)에서 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향을 하단으로 했을 때, 하단이 상기 베이스판(110)과 결합되고, 상방에서 상기 스톱퍼(150)가 내측으로 삽입될 수 있다.
- [0075] 상기 지지원통(130)은 상방에서 하방으로 점차 내경이 좁아지도록 형성될 수 있어, 상기 스톱퍼(150)가 상기 형상기억합금(300)에 의해 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 힘을 받을 때, 삽입된 복수의 상기 스톱퍼(150)가 서로 더 밀접될 수 있다.
- [0076] 상기 지지원통(130)의 하단부의 내경은 상기 베이스홀(115)과 대응될 수 있으며, 이를 통해 상기 베이스판(110)을 관통하도록 설치된 상기 형상기억합금(300)이 상기 지지원통(130)도 관통할 수 있다.
- [0077] 상기 스톱퍼(150)는 상기 형상기억합금(300)의 외주면과 접하도록 배치되고, 상기 스톱퍼(150)와 상기 형상기억합금(300)이 상기 지지원통(130)에 삽입될 수 있다. 상기 스톱퍼(150)는 복수개가 상기 지지원통(130)에 삽입될 수 있다.
- [0078] 복수의 상기 스톱퍼(150)가 상기 지지원통(130)에 삽입되어 서로 인접되면, 복수의 상기 스톱퍼(150)는 중앙이 원통형상으로 비어 있는 원뿔 형상일 수 있다.
- [0079] 즉, 상기 지지원통(130)의 내측면과 상기 형상기억합금(300)의 사이에 복수의 상기 스톱퍼(150)가 위치될 수 있도록, 상기 스톱퍼(150)는 상기 지지원통(130)의 내부와 상기 형상기억합금(300) 사이의 공간과 대응되는 형상일 수 있다.
- [0080] 복수의 상기 스톱퍼(150)는 상기 지지원통(130)의 내주면과 대응되는 곡률로 형성되는 외측면(151)이 형성되고,

상기 형상기억합금의 외주면과 대응되는 내측면(153)이 형성될 수 있다.

- [0081] 상기 내측면(153)은 상기 지지원통(130)에 형성되는 마찰부(330)와 접하게 되고, 상기 형상기억합금(300)에 미리 가해진 장력에 의해, 상기 형상기억합금(300)이 원래 상태로 돌아가려고 하면서, 상기 마찰부(330)가 상기 스톱퍼(150)를 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 당기게 된다.
- [0082] 이때, 상기 마찰부(330)의 요철은 상기 스톱퍼(150)와 상기 형상기억합금(300)의 사이에 마찰력을 향상시키고, 복수의 상기 스톱퍼(150)에 형성되는 외측면이 상기 지지원통(130)의 내주면을 따라 상기 지지원통(130)의 하방으로 갈수록 더 중심으로 복수의 상기 스톱퍼(150)를 모으게 된다.
- [0083] 이때, 복수의 상기 스톱퍼(150)는 상기 형상기억합금(300)의 외주면에 더 강하게 밀착되고, 더 강한 마찰력을 형성할 수 있다.
- [0084] 상기 지지원통(130)의 내주면에는 상방에서 하방으로 유도홈(131)이 형성되어, 상기 스톱퍼(150)가 상기 지지원통의 내부에서 상하방향으로 이동될 수 있다. 이를 통해 복수의 상기 스톱퍼(150)가 상기 지지원통(130) 내부에서 회전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 상기 스톱퍼(150)는 외측면(151)에 상기 유도홈(131)에 삽입되는 측면돌기(151a)가 형성될 수 있다.
- [0086] 또한, 상기 유도홈(131)은 상기 지지원통(130)의 상단부에서 기 설정된 거리만큼 하방으로 이동된 위치에 형성되어, 상기 유도홈(131)과 상기 지지원통(130)의 내측 상단면에는 걸림단(131a)이 형성될 수 있다.
- [0087] 이를 통해, 상기 스톱퍼(150)가 상기 콘크리트조성물(1)의 외측방향으로 힘을 받을 때, 상기 측면돌기(151a)가 상기 걸림단(131a)에 걸림으로써 상기 스톱퍼(150)가 상기 지지원통(130)의 외측으로 배출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0088] 또한, 상기 스톱퍼(150)는 탄성을 갖는 물질로 형성될 수 있다. 이를 통해 상기 형상기억합금(300)과 상기 스톱퍼(150) 사이의 마찰력을 향상시키고, 상기 스톱퍼(150)가 상기 형상기억합금(300)을 조일 때, 압축되며, 더 강하게 상기 형상기억합금을 조일 수 있다.
- [0089] 상기 지지원통(130)의 형상에 의해, 복수의 상기 스톱퍼(150)는 상기 형상기억합금(300)이 상기 콘크리트조성물(1)의 중심방향으로 움직일 때, 상기 형상기억합금(300)을 더 강하게 조일 수 있어, 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0090] 또한, 상기 베이스판(110)은 상기 지지원통(130)이 결합되는 측 면상에 결합홈(111)이 형성되고, 상기 결합홈(111)에 상기 지지원통(130)의 하단이 결합될 수 있다. 또한, 상기 지지원통(130)의 하단에는 하방으로 돌출되는 결합부(133)가 형성될 수 있다.
- [0091] 상기 결합홈(111)에 상기 결합부(133)가 삽입된 후 상기 지지원통(130)을 회전시켜 상기 베이스판(110)에 상기 지지원통(130)이 결합될 수 있다.
- [0092] 상기 결합부(133)는 상기 지지원통(130)의 하단에서 수직으로 돌출된 수직부(133a)와 상기 수직부(133a)의 단부에서 중심축으로 꺾여있는 결합단부(133b)가 형성될 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 결합홈(111)은, 상기 결합단부(133b)보다 더 입구가 넓은 삽입부(111a)가 형성될 수 있고, 상기 결합단부(133b)보다 입구가 좁은 고정부(111b)가 형성될 수 있다.
- [0094] 상기 삽입부(111a)는 결합단부(133b)가 모두 삽입되어야 하고, 상기 결합단부(133b)가 돌아갈 수 있어야 하기 때문에 상기 결합단부(133b)보다 미세하게 큰 폭을 가지고 있을 수 있다.
- [0095] 상기 고정부(111b)는 입구측에 걸림부재(111c)가 형성되어, 상기 결합단부(133b)가 상기 걸림부재(111c)에 의해 상기 결합홈(111)에서 탈거되지 않을 수 있다. 이를 통해, 상기 지지원통(130)이 정확한 위치에 배치시킬 수 있다.
- [0096] 상기 지지원통(130)이 정확한 위치에 배치되어야, 복수의 상기 스톱퍼(150)가 동일한 힘으로 상기 형상기억합금(300)을 붙잡을 수 있고, 복수의 상기 스톱퍼(150)가 상기 지지원통(130)의 내측면에 의해 상기 형상기억합금(300)을 조일 때, 모든 방향에서 동일한 힘으로 조여질 수 있다.
- [0097] 상기 지지원통(130)은 서로 대응되고 반원형상의 단면을 가지는 제1원통부재(135)와 제2원통부재(137)가 서로 결합되어 형성될 수 있다. 상기 제1원통부재(135) 및 상기 제2원통부재(137)는 선택적으로 이격되어 설치될 수

있다.

- [0098] 상기 지지원통(130)은 상기 제1원통부재(135) 및 제2원통부재(137)에 각각 형성되는 한쌍의 결합부재(139)를 서로 나사결합 함으로 제작될 수 있다. 이때, 상기 결합부재(139)에 삽입되는 나사(미도시)를 조이는 정도에 따라 상기 제1원통부재(135) 및 제2원통부재(137)가 서로 이격된 상태에서 고정될 수 있다.
- [0099] 상기 결합부재(139)는 상기 제1원통부재(135) 및 제2원통부재(137)의 외주면에서 수직으로 돌출되는 판 형상일 수 있다.
- [0100] 또한, 상기 결합부재(139)는 상기 제1원통부재(135) 및 제2원통부재(137)의 외주면에서 가장 먼 지점에 한쌍이 형성될 수 있고, 상기 결합부재(139)의 중앙에는 나사가 삽입되는 나사공이 형성될 수 있다.
- [0101] 상기 결합부재(139)는 각각 서로 대응되는 형상으로 형성되어 상기 제1원통부재(135) 및 제2원통부재(137)가 서로 접하게 되면 상기 결합부재(139)의 나사공도 서로 연통될 수 있다.
- [0102] 도 6을 참조하면, 상기 콘크리트조성물(1)에 접하는 측 면상에, 상기 베이스홀(115)에서 상기 베이스판(110)의 단부까지 연장되도록 요입되어 형성되는 복수의 그라우팅홈(113)이 형성될 수 있다.
- [0103] 즉, 상기 그라우팅홈(113)은 상기 베이스판(110)의 단부에서 상기 베이스홀(115)까지 비어 있는 공간을 형성할 수 있다. 상기 그라우팅홈(113)으로 사용자가 접착재를 투입함으로 상기 베이스판(110)과 상기 콘크리트조성물(1)을 부착할 수 있다.
- [0104] 또한, 상기 베이스판(110)에 형성되는 상기 베이스홀(115)의 직경이 상기 형상기억합금(300)의 직경보다 기 설정된 크기만큼 크게 형성될 수 있어, 상기 그라우팅홈(113)을 통해, 상기 베이스홀(115)의 내부로 상기 접착재를 투입할 수 있다.
- [0105] 상기 접착재를 투입함으로 상기 베이스홀(115)과 상기 형상기억합금(300)의 사이가 채워질 수 있고, 이를 통해, 상기 베이스판(110)과 상기 형상기억합금(300)이 고정되어, 상기 형상기억합금(300)을 더 강하게 고정할 수 있다.
- [0106] 이와 같이, 그라우팅홈(113)을 통해 상기 접착재를 투입하는 것은 사용자가 선택적으로 결정할 수 있으며, 고정장치(100)의 다른 구성을 모두 설치한 후 접착재를 투입함으로 상기 고정장치(100)의 설치를 마무리할 수 있다.
- [0108] 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.

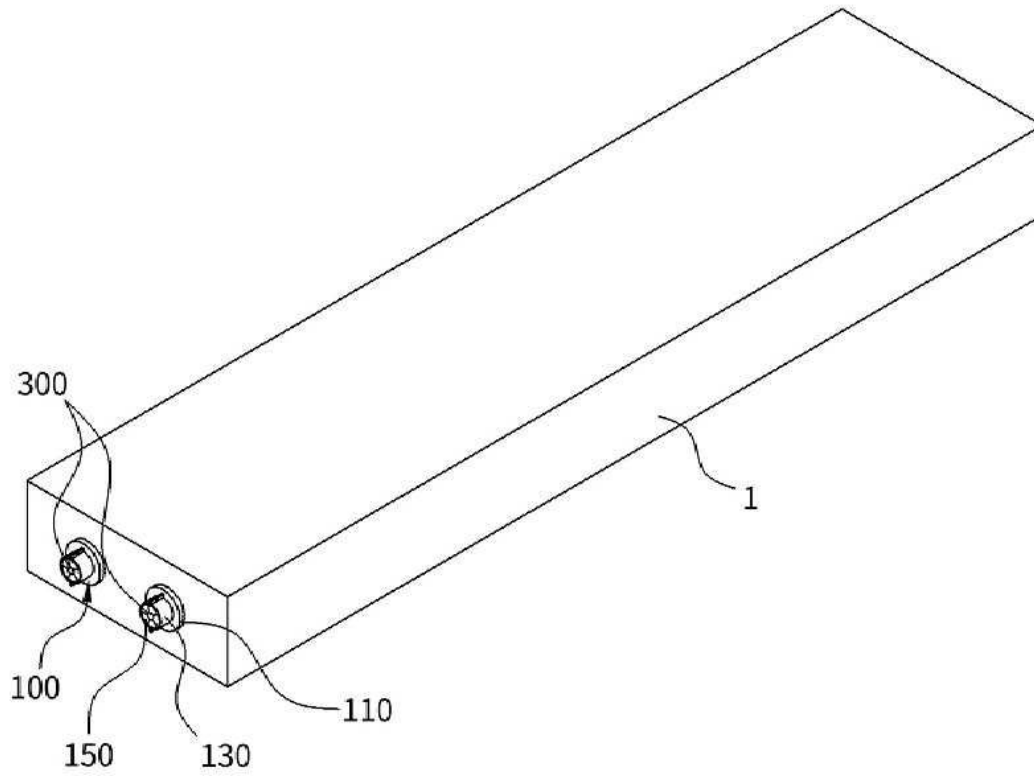
부호의 설명

- [0110] 1: 콘크리트조성물
- 100: 고정장치 110: 베이스판
- 111: 결합홈 111a: 삽입부
- 111b: 고정부 111c: 걸림부재
- 113: 그라우팅홈 115: 베이스홀
- 130: 지지원통 131: 유도홈
- 131a: 걸림단 133: 결합부
- 133a: 수직부 133b: 결합단부
- 135: 제1원통부재 137: 제2원통부재
- 139: 결합부재

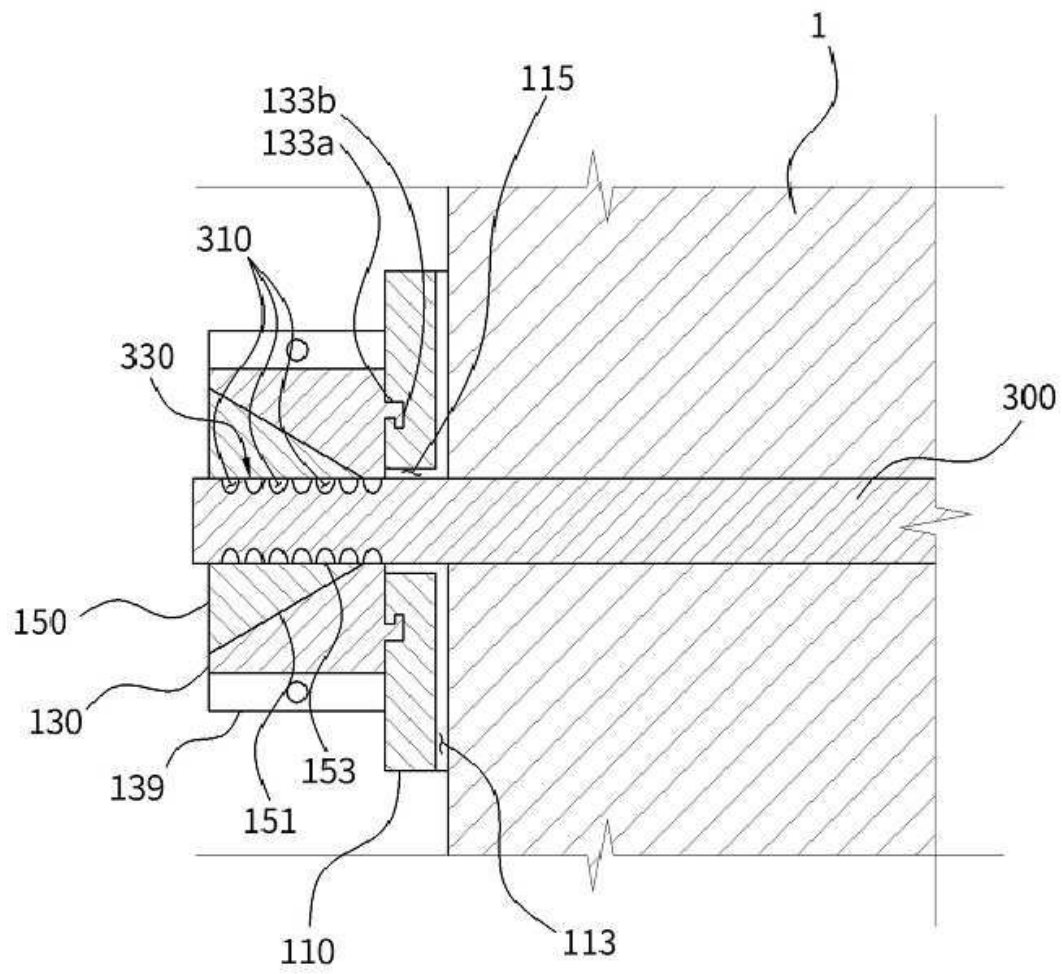
150: 스톱퍼 151: 외측면
151a: 측면돌기 153: 내측면
300: 형상기억합금 310: 마찰홈
330: 마찰부

도면

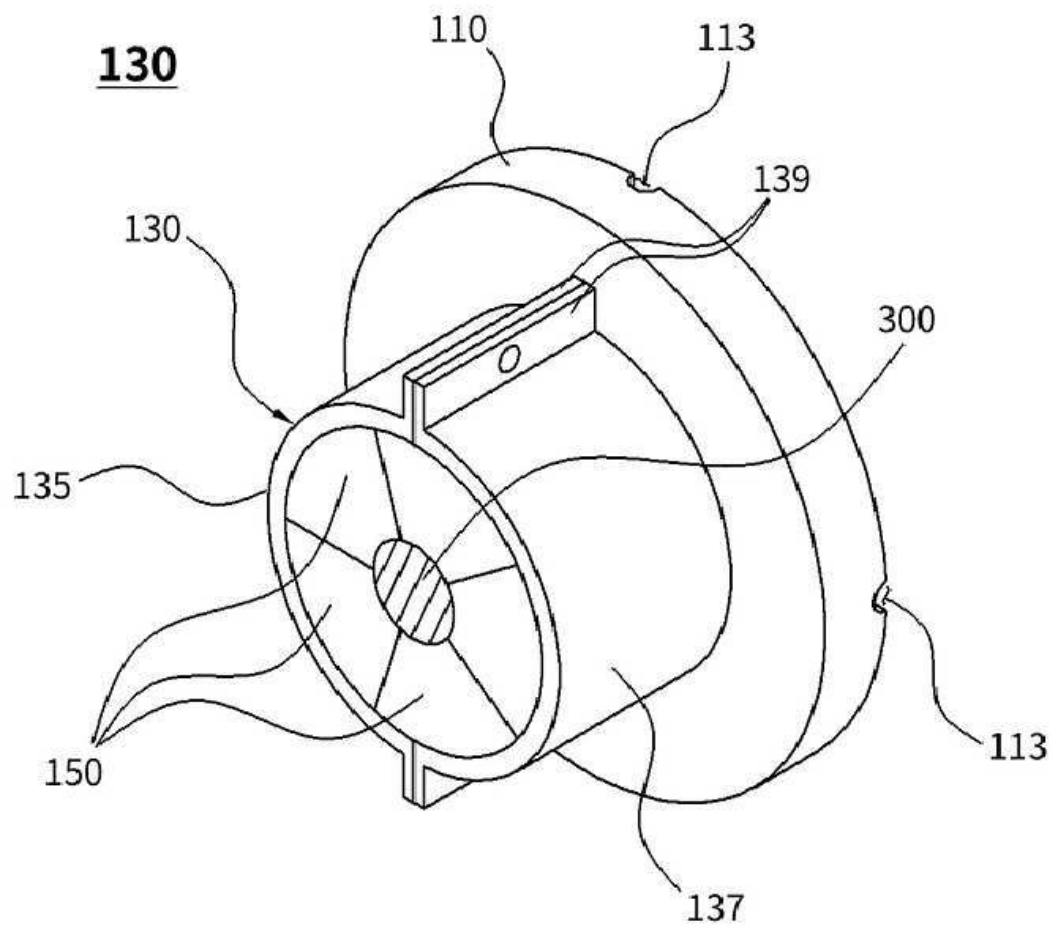
도면1



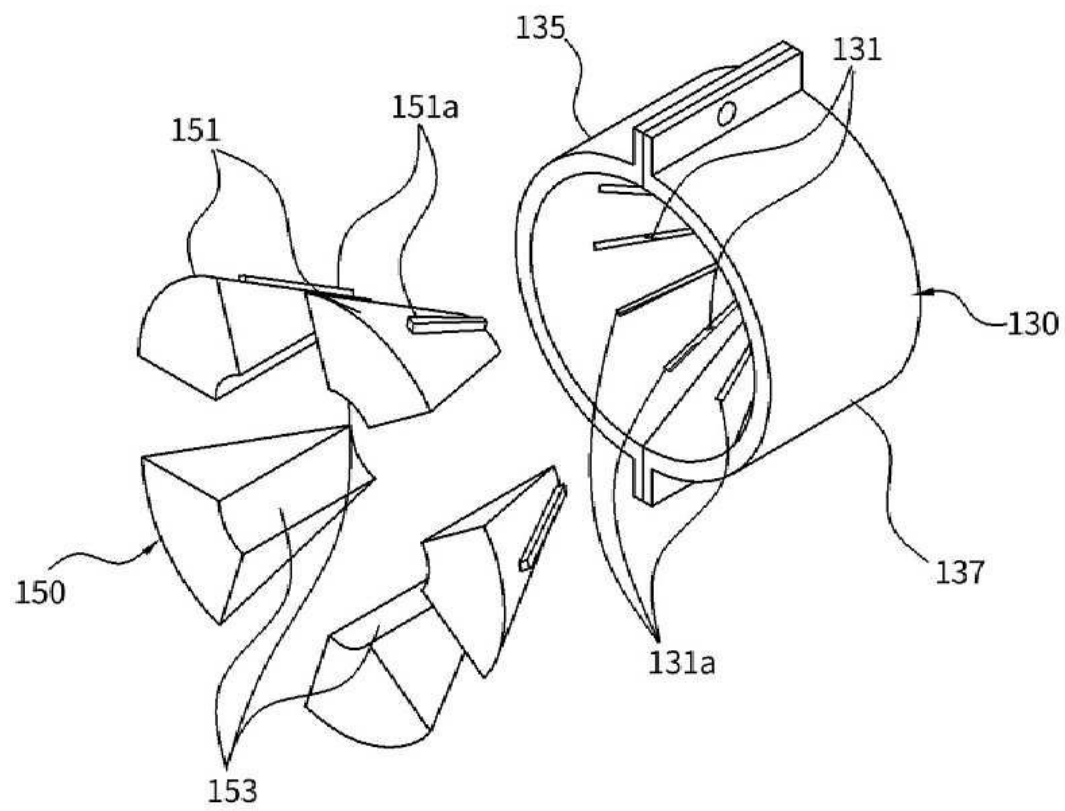
도면2



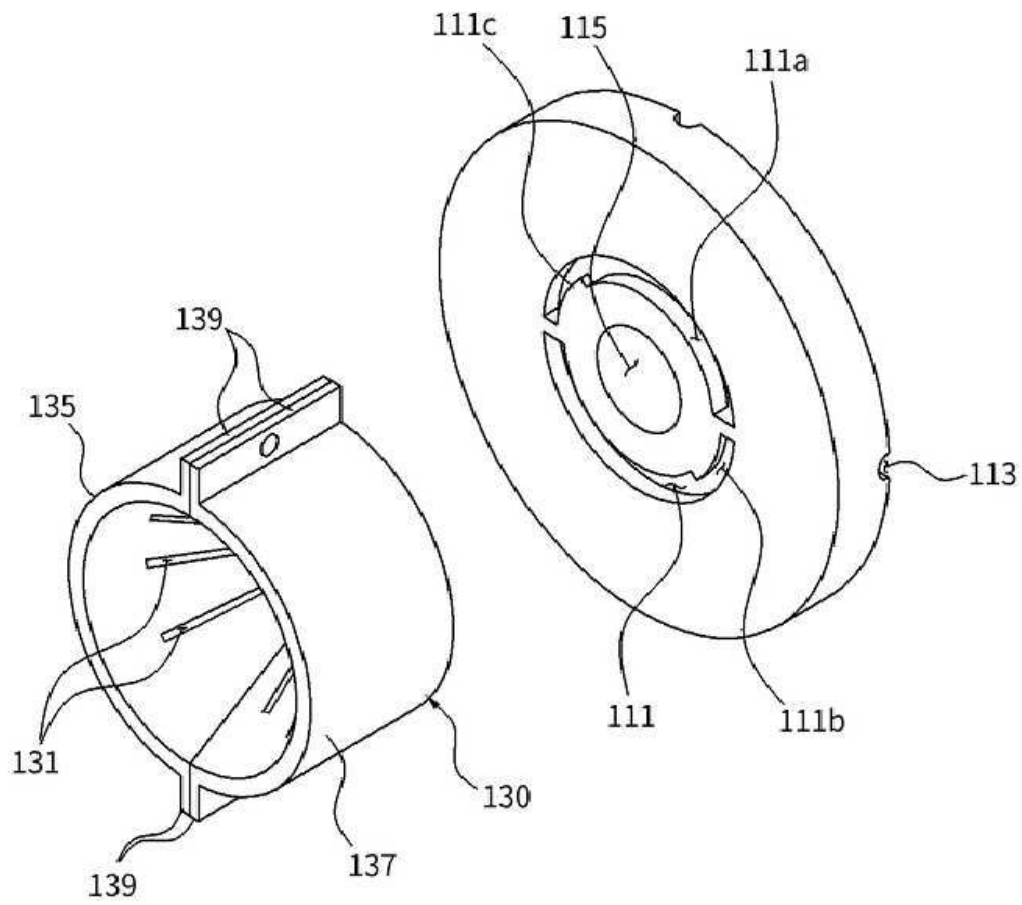
도면3



도면4



도면5



도면6

