

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2025-0035936
(43) 공개일자 2025년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04H 9/02 (2006.01) E04B 1/98 (2006.01)

F16F 15/02 (2006.01) F16F 15/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E04H 9/021 (2022.08)

E04B 1/98 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0118611

(22) 출원일자 2023년09월06일

심사청구일자 2023년09월06일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)

(72) 발명자

허중완

인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호

아씨프 라비아

인천광역시 연수구 송도동 아카데미로 119 제 1기 숙소

(74) 대리인

수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

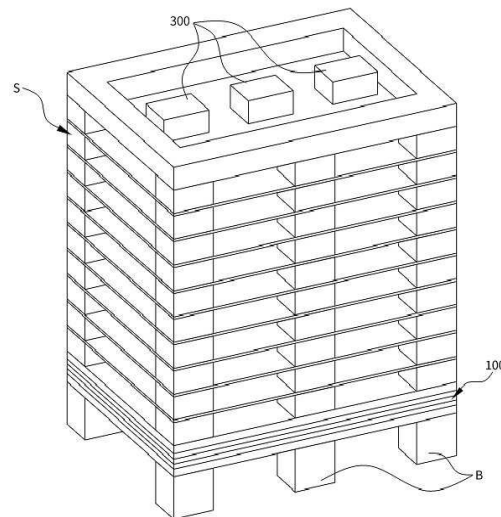
(54) 발명의 명칭 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템

(57) 요약

본 발명은 구조물의 하부에 위치되는 탄성베어링을 통해 지진 등과 같이 지면방향에서 발생하는 진동을 제어하고, 상부에 동조질량댐퍼를 구비하여 구조물의 상부에서 발생하는 진동에 대응하여, 구조물에 발생하는 진동을 탄성베어링 및 동조질량댐퍼가 상호 보완적으로 진동을 흡수하는 것이 가능한 진동저감 시스템을 제공할 수 있다.

또한 본 발명은 구조물의 하부에 배치되는 탄성베어링, 구조물의 상부에 배치되는 동조질량댐퍼, 탄성베어링 및 동조질량댐퍼가 지진 및 풍질량에 대한 진동을 억제할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16F 15/021 (2013.01)

F16F 15/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711184791
과제번호	2021R1A2B5B02002599
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	선압축 폴리우레탄 스프링과 영구자석 마찰 플레이트를 활용하여 성능이 개선된 스
마트 감쇠 장치의 해석 및 실험 평가	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인천대학교
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

구조물의 하부에 배치되는 탄성베어링;

상기 구조물의 상부에 배치되는 동조질량댐퍼;

상기 탄성베어링 및 상기 동조질량댐퍼가 지진 및 풍질량에 대한 진동을 억제하는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 탄성베어링은,

구조물의 하단에 배치되는 상판 및 상기 구조물을 지지하는 기초의 상단에 접하는 하판이 형성되고, 상기 상판 및 하판의 사이에 복수의 탄성패드 및 복수의 보강판이 교차배치되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 탄성패드는,

단부가 상방으로 연장되어, 상기 탄성패드의 상단에 접하는 상기 보강판의 측면과 접하는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

복수의 상기 탄성패드 및 복수의 상기 보강판을 연결하는 연결부재가 형성되고,

상기 연결부재의 하단은 상기 탄성패드에 고정되고, 상단은 상기 보강판에 결합되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 상판은,

상기 보강판 및 상기 탄성패드보다 크게 형성되고, 상기 하판은 상기 상판과 대응되도록 형성되어,

상기 상판 및 상기 하판의 모서리가, 상기 보강판 및 상기 탄성패드의 모서리 보다 외측으로 돌출되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상판은,

일단이 상기 상판의 하단 모서리에 결합되고, 타단은 상기 하판의 상단 모서리에 결합되는 피복고무가 형성되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 탄성베어링은,

상기 하판의 상단에 배치되어, 상기 탄성패드 지지하는 기초패드 및 기초판이 형성되고, 상기 기초패드 및 상기 기초판은 상기 기초의 상단면과 대응되는 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기초패드는,

상기 하판과 접하는 복수의 상기 기초에 대응되어, 상기 기초의 상방에 각각 배치되고, 상기 기초패드의 상단에 상기 기초판이 접하는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 기초패드는,

단부가 상방으로 연장되어, 상기 기초판의 측면과 접하고, 상기 기초패드가 상기 기초판을 감싸는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 동조질량댐퍼는,

육면체 형상의 하우징;

상기 하우징 내측에 배치되는 질량체;

상기 질량체의 하부에 접하는 복수의 탄성지지대 및 상기 질량체의 상부측에 배치되는 복수의 탄성보조대가 형성되어 상기 질량체가 상기 하우징의 바닥과 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 질량체는,

구형으로 형성되고, 상기 질량체와 접하는 상기 탄성지지대의 단부는, 상기 질량체의 표면곡률에 대응되는 판형

상의 지지면이 형성되고, 상기 질량체와 접하는 상기 탄성보조대의 단부에는 상기 질량체의 표면곡률과 대응되는 판형상의 보조면이 형성되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 탄성지지대는,

상기 탄성보조대의 직경에 비해 더 큰 직경을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 탄성지지대는,

원통형상으로 형성되는 지지커버가 형성되고, 상기 지지커버의 내측에는 지지스프링이 배치되어 상기 구조물의 진동에 따라 상기 질량체에 의해 압축되는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 탄성지지대는,

지면과 기 설정된 각도로 상기 질량체의 네 방향을 지지하는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 탄성보조대는,

원통형상의 보조커버와 상기 보조커버의 내측에 배치되는 보조스프링이 형성되어, 상기 질량체가 상기 탄성지지대에서 이탈되는 것을 방지하며 상기 구조물의 진동을 상기 질량체에 전달하는 것을 특징으로 하는 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건물, 교량, 타워 등의 구조물에서 지진 및 풍하중 등에 의해 발생하는 진동을 효과적으로 제어하기 위한 시스템에 관한 것이다. 더 상세하게는, 구조물의 하부에 배치되는 탄성베어링 및 상부에 배치되는 동조질량댐퍼를 통해 지진 및 풍하중에 의해 진동을 양측에서 제어하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 동조질량댐퍼는 구조물의 진동을 줄이고 안정성을 높이기 위해 사용된다. 대형 건물, 교량, 타워

등의 구조물에서 발생하는 바람이나 지진 등의 외부 조건으로 인해 발생하는 진동을 제어하며, 구조물의 파괴나 피로를 방지하기 위해 사용된다.

- [0004] 동조질량댐퍼는 구조물의 상부에 부착되는 질량체와 스프링 등으로 구성되어 있으며, 진동의 빈도와 진폭에 맞추어 조절되어 구조물의 진동을 상쇄시킨다. 이를 통해 구조물의 안정성을 확보하고 사용자의 안전을 보장할 수 있습니다.
- [0005] 또한, 탄성베어링은 구조물과 지반 사이의 충격이나 진동을 흡수하고 완화하기 위해 사용되고, 주로 건물, 다리, 교량 등의 구조물의 기반에 사용되며, 지진 등의 자연재해로 인한 충격을 흡수하여 구조물의 손상을 최소화하고 사용자의 안전을 보장한다.
- [0006] 탄성베어링은 일종의 강성이 조절된 스프링처럼 작동하여 구조물과 지반 사이의 움직임을 완화시킨다. 이와 같이, 동조질량댐퍼와 탄성베어링을 함께 사용하게 되면 지진에 대한 건축물의 안정성을 매우 향상시킬 수 있고, 상기 동조질량댐퍼를 소형화 할 수 있다.
- [0007] 또한, 구조물의 피로 및 파괴를 예방하여 수명을 향상시킬 수 있고, 구조물 전체의 진동을 매우 적게 유지할 수 있으며, 자연재해의 영향을 최소화할 수 있다.
- [0008] 이에 대하여, 대한민국 등록특허 제10-1722669호에 따르면, 타워에 내진 장치를 구비하여 지진으로부터 보호할 수 있게 한 동조질량댐퍼를 이용한 내진 조명타워를 제공하는 기술이다.
- [0009] 다만, 이와 같은 구조는, 모든 방향의 진동을 제어하기 어려운 문제가 있다, 또한, 대한민국 등록특허 제10-0995058호에 따르면 진동 및 소음을 효과적으로 저감시킴과 더불어 탄성베어링의 교체가 용이하게 이루어짐에 따라 보수 및 교체 작업이 손쉽게 이루어질 수 있도록 한 철도 교량용 받침이 개시되어 있다.
- [0010] 하지만 이와 같은 구조는 지진과 같은 지면에서 발생하는 진동을 제어하기 용이하지만 고층건물과 같이 상부로 갈수록 더 큰 진동이 발생하는 구조에서 큰 효과를 발휘하기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 본 발명은 구조물의 하부에 위치되는 탄성베어링을 통해 지진 등과 같이 지면방향에서 발생하는 진동을 제어하고, 상부에 동조질량댐퍼를 구비하여 구조물의 상부에서 발생하는 진동에 대응하여, 구조물에 발생하는 진동을 탄성베어링 및 동조질량댐퍼가 상호 보완적으로 진동을 흡수하는 것이 가능한 진동저감 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 구조물의 하부에 배치되는 탄성베어링, 상기 구조물의 상부에 배치되는 동조질량댐퍼, 상기 탄성베어링 및 상기 동조질량댐퍼가 지진 및 풍질량에 대한 진동을 억제할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 탄성베어링은, 구조물의 하단에 배치되는 상판 및 상기 구조물을 지지하는 기초의 상단에 접하는 하판이 형성되고, 상기 상판 및 하판의 사이에 복수의 탄성패드 및 복수의 보강판이 교차배치될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 탄성패드는, 단부가 상방으로 연장되어, 상기 탄성패드의 상단에 접하는 상기 보강판의 측면과 접할 수 있다.
- [0017] 또한, 복수의 상기 탄성패드 및 복수의 상기 보강판을 연결하는 연결부재가 형성되고, 상기 연결부재의 하단은 상기 탄성패드에 고정되고, 상단은 상기 보강판에 결합될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 상판은, 상기 보강판 및 상기 탄성패드보다 크게 형성되고, 상기 하판은 상기 상판과 대응되도록 형성되어, 상기 상판 및 상기 하판의 모서리가, 상기 보강판 및 상기 탄성패드의 모서리 보다 외측으로 돌출될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 상판은, 일단이 상기 상판의 하단 모서리에 결합되고, 타단은 상기 하판의 상단 모서리에 결합되는

피복고무가 형성될 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 탄성베어링은, 상기 하판의 상단에 배치되어, 상기 탄성패드를 지지하는 기초패드 및 기초판이 형성되고, 상기 기초패드 및 상기 기초판은 상기 기초의 상단면과 대응되는 크기로 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 기초패드는, 상기 하판과 접하는 복수의 상기 기초에 대응되어, 상기 기초의 상방에 각각 배치되고, 상기 기초패드의 상단에 상기 기초판이 접할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 기초패드는, 단부가 상방으로 연장되어, 상기 기초판의 측면과 접하고, 상기 기초패드가 상기 기초판을 감쌀 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 동조질량댐퍼는, 면체 형상의 하우징, 상기 하우징 내측에 배치되는 질량체, 상기 질량체의 하부에 접하는 복수의 탄성지지대 및 상기 질량체의 상부측에 배치되는 복수의 탄성보조대가 형성되어 상기 질량체가 상기 하우징의 바닥과 이격되어 배치될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 질량체는, 구형으로 형성되고, 상기 질량체와 접하는 상기 탄성지지대의 단부는, 상기 질량체의 표면곡률에 대응되는 판형상의 지지면이 형성되고, 상기 질량체와 접하는 상기 탄성보조대의 단부에는 상기 질량체의 표면곡률과 대응되는 판형상의 보조면이 형성될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 탄성지지대는, 상기 탄성보조대의 직경에 비해 더 큰 직경을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 탄성지지대는, 원통형상으로 형성되는 지지커버가 형성되고, 상기 지지커버의 내측에는 지지스프링이 배치되어 상기 구조물의 진동에 따라 상기 질량체에 의해 압축될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 탄성지지대는, 지면과 기 설정된 각도로 상기 질량체의 네 방향을 지지할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 탄성보조대는, 원통형상의 보조커버와 상기 보조커버의 내측에 배치되는 보조스프링이 형성되어, 상기 질량체가 상기 탄성지지대에서 이탈되는 것을 방지하며 상기 구조물의 진동을 상기 질량체에 전달할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 탄성베어링과 동조질량댐퍼를 통해 풍하중에 의한 구조물의 진동 및 지진에 의한 구조물의 진동을 모두 저감하여 구조물의 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 탄성패드와 보강판이 교차 배치되어 진동을 저감하고, 보강판이 기존 위치에 이탈되지 않을 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 탄성패드가 보강판의 측면으로 연장되어 탄성패드가 보강판을 감싸도록 배치될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 연결부재를 통해 복수의 탄성패드 및 보강판이 하나의 부재처럼 거동하여 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 상판과 하판이 탄성체에 비해 크게 형성될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 하판과 상판 사이에 피복고무가 형성되어, 하판과 상판이 기 설정된 위치에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 기초부재가 형성되어, 탄성패드 및 보강판의 소모를 최소화할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 동조질량댐퍼의 질량체가 공중에 배치될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템은 탄성지지대에 의해 바닥에서 이격된 위치에 배치되고, 기 설정된 위치에서 벗어나지 않으며, 구조물의 진동을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템의 설치도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성베어링의 설치도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성베어링의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 투시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 평면도이다.
- 도7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템의 설치도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성베어링의 설치도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성베어링의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0043] 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.
- [0044] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템의 설치도이다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성베어링의 설치도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성베어링의 단면도이다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 투시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 단면도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동조질량댐퍼의 평면도이다.
- [0049] 도7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동조질량댐퍼 및 탄성베어링을 구비한 진동저감 시스템의 설치도이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성베어링의 설치도이며, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성베어링의 단면도이다.
- [0050] 도 1을 참조하면, 본 발명의 진동저감 시스템(1)은 구조물(S)의 상부에 위치되는 동조질량댐퍼(300)는 복수개가 배치될 수 있다. 상기 동조질량댐퍼(300)는 상기 구조물(S)이 풍하중에 의한 진동을 저감할 수 있다.
- [0051] 상기 동조질량댐퍼(300)은 후술할 질량체(330)가 내부에 배치되며, 후술할 탄성지지대(350)에 의해 바닥과 이격되어 배치될 수 있다. 이를 통해, 상기 질량체(330)가 상기 구조물(S)의 모든 방향의 진동에 대하여 대응할 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 동조질량댐퍼(300)는 상기 구조물(S)의 형상에 따라, 복수개가 설치될 수 있다.
- [0053] 또한, 상기 구조물의 하부에는 탄성베어링(100)에 형성될 수 있다. 상기 탄성베어링(100)은 상기 구조물(S)과 상기 구조물(S)의 기초(B) 사이에 배치될 수 있다.
- [0054] 상기 탄성베어링(100)은 지반 및 상기 기초(B)에서 전달되는 진동을 상기 탄성베어링(100)이 제어할 수 있다.

상기 탄성베어링(100)은 후술할 탄성패드(151) 및 후술할 보강판(153)을 구비한다.

- [0055] 상기 탄성패드(151)는 상기 보강판(153)이 외부에서 가해지는 진동방향에 따라 보강판(153)이 움직일 수 있도록 한다. 또한, 상기 보강판(153)이 일정한 거리이상 이동되지 못하게 제어할 수 있다.
- [0056] 또한 상기 탄성패드(151) 및 상기 보강판(153)이 복수개가 교차되어 배치될 수 있다. 이를 통해 상방에 위치한 상기 보강판(153)이 더 크게 이동될 수 있다.
- [0057] 도 2를 참조하면, 상기 기초(B)는 상기 탄성베어링(100)의 하방에 복수개가 배치될 수 있다. 상기 탄성베어링(100)의 가장 하단에는 하판(130)이 형성되어, 복수의 상기 기초(B)와 고정될 수 있다.
- [0058] 상기 탄성베어링(100)의 가장 상단에는 상기 하판(130)과 대응되는 상판이 형성될 수 있다. 상기 상판(110)의 상단에는 상기 구조물(S)이 고정될 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 상판(110) 및 상기 하판(130)의 사이에는 탄성체(150)가 형성될 수 있다. 상기 탄성체(150)는 복수의 상기 보강판(153) 및 복수의 상기 탄성패드(151)가 교차되어 배치될 수 있다.
- [0060] 상기 탄성체(150)가 상기 하판(130)에서 전달되는 진동을 저감하여, 상기 상판(110)으로 전달할 수 있다. 이를 통해 상기 구조물(S)의 진동을 감소시킬 수 있다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 상기 탄성체(150)는 상기 상판(110) 및 상기 하판(130)의 사이에 위치되어, 상기 보강판(153) 및 상기 탄성패드(151)가 일정이상 움직이지 않도록 보조하는 연결부재(155) 및 피복고무(190)가 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 연결부재(155)는 두개 또는 더 많은 상기 탄성패드(151) 및 두개 또는 더 많은 상기 보강판(153)의 측면에 배치될 수 있다.
- [0063] 즉, 상기 연결부재(155)의 하단은 상기 탄성패드(151)의 하단 모서리에 결합되고, 상단은 상기 보강판(153)의 상단 모서리에 결합될 수 있다. 이때, 상기 탄성패드(151) 및 상기 보강판(153) 사이에 다른 복수의 탄성패드(151) 및 보강판(153)이 배치될 수 있다.
- [0064] 상기 탄성체(150)는 높이에 따라 상기 연결부재(155)가 복수개 배치될 수 있다. 이를 통해, 상기 연결부재(155)는 복수의 상기 탄성패드(151) 및 상기 보강판(153)을 연결하여 하나의 부재와 같이 거동할 수 있다.
- [0065] 상기 탄성체(150)의 상단에 상판(110)이 형성되고, 하단에는 하판(130)이 형성될 수 있다. 상기 상판(110) 및 하판(130)은 상기 탄성체(150)의 보다 크게 형성될 수 있다. 따라서, 상기 탄성체(150)가 상기 하판(130) 및 상판(110)의 중심에 배치되면, 상기 상판(110) 및 하판(130)은 상기 탄성체(150)의 외측으로 모서리가 돌출될 수 있다.
- [0066] 이때, 상기 상판(110) 및 상기 하판(130)의 각 모서리의 사이에 피복고무(190)가 형성될 수 있다. 상기 피복고무(190)의 상단은 상기 상판(110)의 하단 모서리에 결합되고, 상기 피복고무(190)의 하단은 상기 하판(130)의 상단 모서리에 결합된다.
- [0067] 상기 피복고무(190)는 상기 탄성베어링(100)의 사부와 하부가 일정 거리이상 이동되어 상기 탄성베어링(100)이 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0068] 즉, 상기 연결부재(155) 및 상기 피복고무(190)를 통해 거대한 구조물(S)의 하중 및 진동에 의해 상기 탄성베어링(100)의 파손되는 위험을 방지할 수 있다.
- [0069] 또한, 상기 탄성패드(151)의 단부가 상방으로 연장되어, 상기 보강판(153)의 측면을 감싸는 구조를 통해 상기 보강판(153)이 상기 탄성패드(151)의 상단에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 동조질량댐퍼(300)는 육면체 형상의 하우징(310)이 형성되고, 내측에 질량체(330)가 형성될 수 있다. 상기 질량체(330)는 구형으로 형성되고, 기 설정된 무게를 가지고 있어서, 상기 구조물(S)의 진동을 저감할 수 있다.
- [0071] 상기 질량체(330)는 탄성지지대(350)가 하부에 연결되고, 상기 질량체(330)는 상기 탄성지지대(350)에 의해 바닥과 이격되어 배치될 수 있다. 이를 통해 상기 질량체(330)는 상기 구조물(S)의 모든 진동방향에 대하여 대응할 수 있다.
- [0072] 상기 탄성지지대(350)는 상기 질량체(330)의 하부에 네 개가 배치될 수 있다. 각각의 상기 탄성지지대(350)는

일단이 상기 질량체(330)의 하부에 연결되고, 타측은 상기 하우징(310)의 내측 하단 꼭지점으로 연결될 수 있다.

- [0073] 즉, 상기 탄성지지대(350)는 상기 하우징(310)의 내측 꼭지점에 고정되어, 기 설정된 각도로 연장되고, 상기 질량체(330)의 하부에 접할 수 있다.
- [0074] 상기 하우징(310)의 각 꼭지점에는 상기 탄성지지대(350)와 수직으로 형성되는 지지받침대(311)가 형성될 수 있다. 상기 지지받침대(311)는 각각의 상기 하우징(310) 내측 꼭지점에 형성될 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 탄성지지대(350)의 일측 단부에는 지지면(351)이 형성될 수 있다. 상기 지지면(351)은 상기 질량체(330)의 표면곡률과 동일한 곡률로 형성되는 판형상의 부재일 수 있다. 또한, 상기 지지면(351)은 기 설정된 넓이로 형성될 수 있다.
- [0076] 이를 통해, 복수의 상기 탄성지지대(350)의 일단에 위치되는 상기 지지면(351)의 상단에 질량체(330)가 배치될 수 있다. 상기 질량체(330)는 상기 지지면(351)의 위에서 자유롭게 움직일 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 질량체(330)의 상부에 연결되는 복수의 탄성보조대(370)가 형성될 수 있다. 상기 탄성보조대(370)는 네 개가 형성될 수 있다. 이를 통해 상기 질량체(330)를 서로 다른 네 방향에서 상기 질량체(330)가 지지면(351)에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0078] 상기 탄성보조대(370)는 상기 하우징(310)의 내측 상단 모서리에 연결될 수 있다. 즉, 상기 탄성보조대(370)는 일측이 상기 질량체(330)의 상부에 접하고, 타측은 상기 하우징(310)의 내측 상단 모서리에 접할 수 있다.
- [0079] 상기 탄성보조대(370)는 상기 하우징(310)의 내측 상단에서 기 설정된 각도로 연장되어 상기 질량체(330)에 연결될 수 있다.
- [0080] 상기 하우징(310)의 내측 상단 모서리에는 보조받침대(312)이 형성될 수 있고, 상기 보조받침대(312)은 상기 탄성보조대(370)와 수직으로 배치되어 상기 탄성보조대(370)의 압축되는 힘을 지지할 수 있다.
- [0081] 상기 탄성보조대(370)는 상기 질량체(330)와 접하는 단부에 보조면(371)이 형성될 수 있다. 보조면(371)은 상기 질량체(330)의 표면곡률과 동일한 곡률로 형성되는 판형상으로, 상기 질량체(330)의 상부와 접할 수 있다.
- [0082] 상기 보조면(371)은 상기 구조물(S)이 진동되는 동안 복수의 상기 지지면(351)의 상부에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 도 5를 참조하면, 상기 탄성지지대(350)는 상기 탄성보조대(370)보다 더 큰 직경으로 형성될 수 있다. 이를 통해 상기 질량체(330)의 하중을 상기 탄성지지대(350)가 상기 탄성베어링(100)의 바닥에서 이격 되도록 배치될 수 있다.
- [0084] 상기 탄성지지대(350)는 원통형상의 지지커버(353)의 내측에 지지스프링(355)이 형성될 수 있다. 상기 지지커버(353)는 탄성을 가진 부재로 형성될 수 있다. 따라서, 상기 구조물(S)의 진동에 의해 상기 질량체(330)가 상기 탄성지지대(350)를 압축할 수 있다.
- [0085] 상기 지지면(351)은 상기 질량체(330)의 외측면과 접하고, 상기 지지면(351)은 상기 탄성체(150)의 표면곡률과 동일한 곡률로 형성될 수 있다. 복수의 상기 지지면(351)에 의해 상기 질량체(330)가 안착될 수 있는 공간이 형성될 수 있다.
- [0086] 이를 통해, 상기 질량체(330)가 진동에 의해 회전되어도, 상기 질량체(330)가 상기 지지면(351)의 상부에 안착된 상태를 유지할 수 있다. 즉, 상기 질량체(330)가 자유롭게 움직일 수 있도록 유도하여, 상기 구조물(S)에 모든 방향으로 발생하는 진동을 대응할 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 질량체(330)의 상부에는 복수의 탄성보조대(370)가 형성될 수 있다. 상기 탄성보조대(370)는 원통형상의 보조커버(373)가 형성되고, 상기 보조커버(373)의 내부에는 보조스프링(375)이 형성될 수 있다.
- [0088] 상기 보조커버(373)는 탄성을 가진 재료로 형성되고, 상기 구조물(S)의 진동에 의해 상기 질량체(330)가 상기 지지면(351)의 상부에 위치되는 상기 질량체(330)가 안착되는 공간에서 벗어나지 못하게 상기 질량체를 지지할 수 있다.
- [0089] 즉, 상기 구조물(S)의 진동에 의하면, 상기 질량체(330)가 상기 탄성지지대(350)가 압축될 수 있다. 이때, 진동의 방향이 바뀌게 되면 상기 질량체(330)에 의해 압축된 상기 탄성지지대(350)가 다시 펴지며 상기 질량체(330)

0)를 반대방향으로 강하게 밀어올릴 수 있다.

- [0090] 이때, 상기 탄성지지대(350)의 반대편에 위치한 상기 탄성보조대(370)가 압축되며 상기 질량체(330)가 상기 탄성지지대(350)에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 도 7을 참조하면, 상기 질량체(330)에 접하는 상기 탄성지지대(350)는 상기 탄성보조대(370)에 비해 더 큰 직경을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0092] 또한, 복수의 상기 탄성지지대(350)는 서로 동일한 각도로 이격되어 형성될 수 있다. 즉 상기 탄성지지대(350)는 상기 질량체(330)의 모든 방향에서 동일한 탄성력으로 지지될 수 있다.
- [0093] 즉, 상기 탄성지지대(350)가 어느 하나의 방향으로 압축되더라도, 동일한 압축력이 발생할 수 있다.
- [0094] 상기 탄성보조대(370)는 상기 질량체(330)를 상부에 보았을 때, 상기 탄성지지대(350)와 기 설정된 각도를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0095] 즉, 상기 탄성보조대(370)와 상기 탄성지지대(350)가 서로 어긋나게 설치될 수 있다. 상기 탄성지지대(350)가 상기 질량체(330)에 힘을 가하는 방향과 상기 탄성보조대(370)가 상기 질량체(330)에 힘을 가하는 방향이 서로 어긋나 있을 수 있다.
- [0096] 따라서, 상기 탄성지지대(350)의 압축이 풀리면서 상기 질량체(330)에 가해진 힘은, 상기 질량체(330)를 기준으로 상기 탄성지지대(350)의 반대 방향에 위치한 서로 다른 복수의 상기 탄성보조대(370)에 전달된다.
- [0097] 이를 통해 상기 탄성지지대(350)가 가한 힘이 분산되어 복수의 상기 탄성보조대(370)에 전달되어, 상기 탄성보조대(370)가 상기 탄성지지대(350)의 힘을 흡수하기 용이하고, 상기 탄성보조대(370)의 파손을 방지할 수 있다.
- [0098] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 탄성베어링(100)은 상기 하판(130)의 상부에 기초패드(171) 및 기초판(173)으로 형성되는 기초부재(170)가 형성될 수 있다.
- [0099] 상기 기초부재(170)는 상기 기초(B)에 상방에 위치될 수 있다. 상기 기초부재(170)와 상기 기초(B)의 상단에는 상기 하판(130)이 배치되고, 상기 하판(130)의 상단과 접하고, 상기 탄성체(150)의 하단과 접하여, 상기 기초부재(170)가 배치될 수 있다.
- [0100] 상기 기초부재(170)는 상기 기초(B)의 상단과 동일한 면적을 차지할 수 있다. 이를 통해 상기 탄성베어링(100)을 형성하는 탄성패드(151) 및 보강판(153)을 감소시킬 수 있다.
- [0101] 상기 탄성패드(151) 및 상기 보강판(153)은 상기 구조물(S)의 하부면과 동일한 면적이 필요하기 때문에 매우 거대한 규모의 탄성체와 강제가 필요하기 때문에 소모되는 비용이 매우 높을 수 있다.
- [0102] 이때, 기초부재(170)를 통해 탄성베어링(100)의 안정성을 유지하며, 상기 탄성패드(151) 및 상기 보강판(153)의 소모를 저감할 수 있다.
- [0103] 상기 기초부재(170)가 복수의 상기 기초(B)에 맞춰, 각각의 상기 기초(B) 상부에 배치될 수 있다. 또한, 상기 기초부재(170)는 상기 기초(B)의 상단과 동일한 크기로 형성되고, 상기 하판(130)과 상기 탄성체(150)의 하단 사이는 상기 기초부재(170)에 의해 이격되어 형성될 수 있다.
- [0104] 도 9를 참조하면, 상기 기초부재(170)는 기초패드(171)와 기초판(173)으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 기초판(173)은 상기 보강판(153)보다 두껍게 형성되어, 상기 기초부재(170)에 집중되는 하중을 버틸 수 있다.
- [0105] 상기 기초패드(171)는 상기 탄성패드(151)와 동일하게 탄성을 가지도록 형성되고, 상기 하판(130)의 상단에 고정되고, 단부가 상방으로 연장되어 상기 기초패드(171)가 상기 기초판(173)을 감싸고 있는 형상일 수 있다.
- [0106] 즉, 상기 기초패드(171)는 상기 기초판(173)의 측면과 접하도록, 상기 기초패드(171)의 단부가 상방으로 연장될 수 있다.
- [0107] 상기 피복고무(190)는 상기 상판(110)의 하단과 상기 하판(130)의 상단에 연결되어 상기 피복고무의 내측으로 상기 탄성체(150) 및 상기 기초부재(170)가 배치될 수 있다.
- [0108] 따라서, 상기 기초(B) 및 지반에서 발생한 진동은, 상기 하판(130)의 상단에 고정된 기초부재(170)를 통과하며 저감되고, 상기 탄성체(150)에 전달되며, 상기 탄성체(150)가 다시 진동을 저감하여 상기 구조물(S)에 전해지는 진동을 최소화할 수 있다.

[0110] 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

[0112] 1: 진동저감 시스템

100: 탄성베어링 110: 상판

130: 하판 150: 탄성체

151: 탄성패드 153: 보강판

155: 연결부재 170: 기초부재

171: 기초패드 173: 기초판

190: 피복고무

300: 동조질량댐퍼 310: 하우징

311: 지지받침대 312: 보조받침대

330: 질량체 350: 탄성지지대

351: 지지면 353: 지지커버

355: 지지스프링 370: 탄성보조대

371: 보조면 373: 보조커버

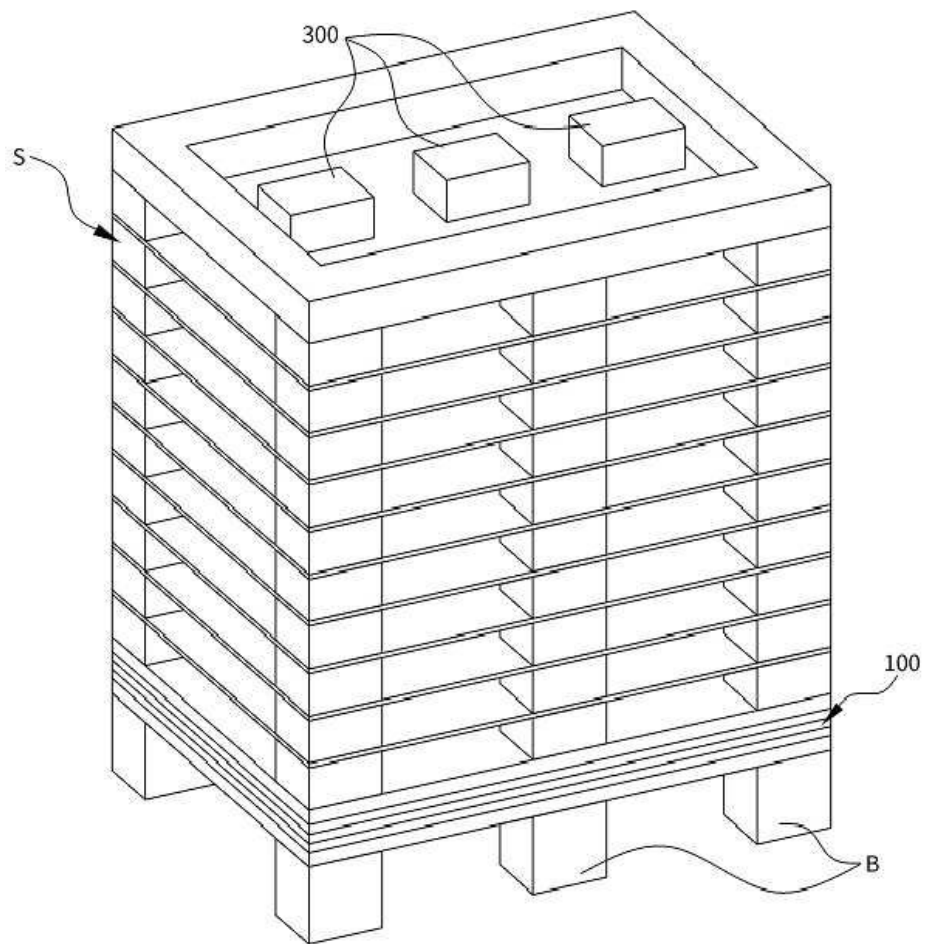
375: 보조스프링

S: 구조물

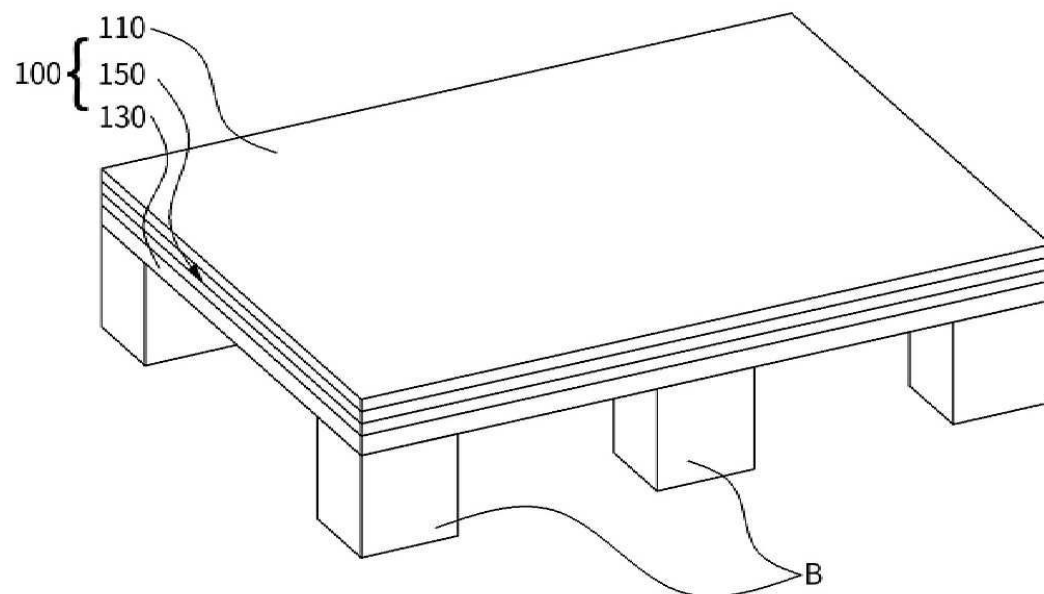
B: 기초

도면

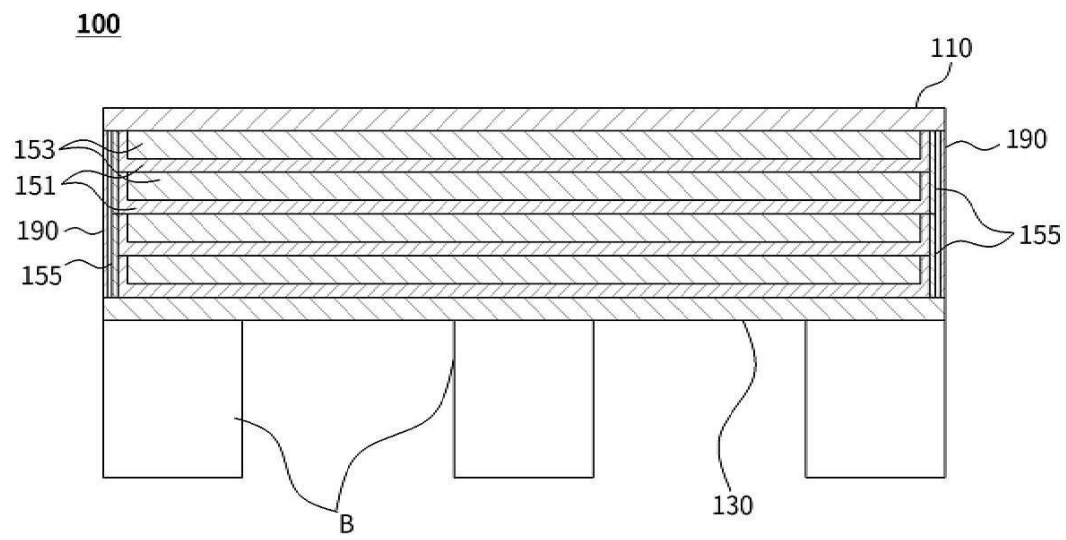
도면1



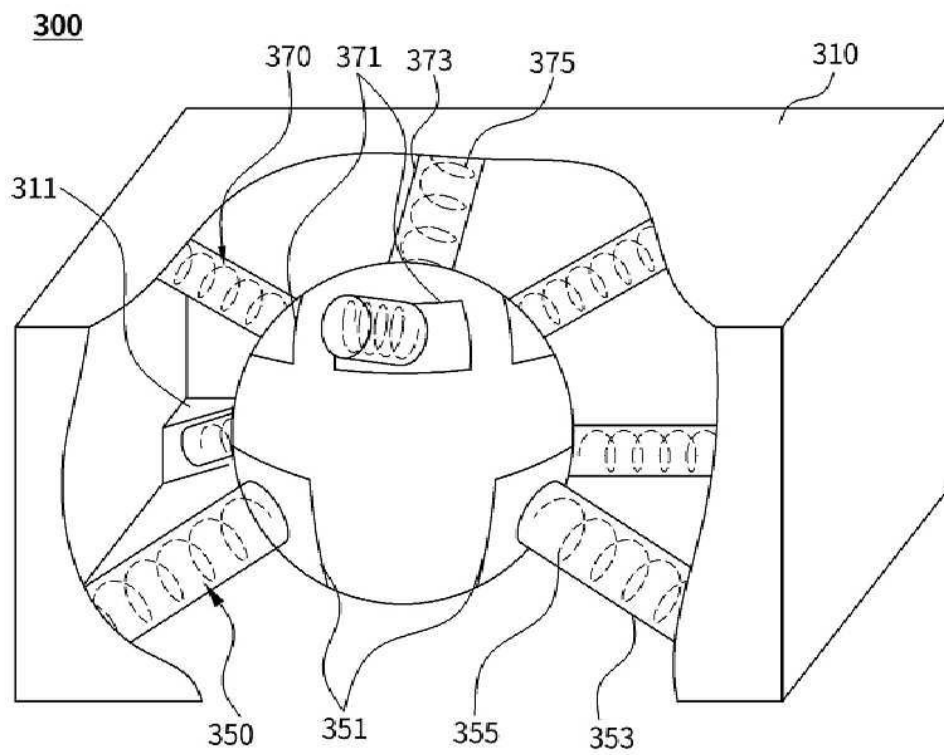
도면2



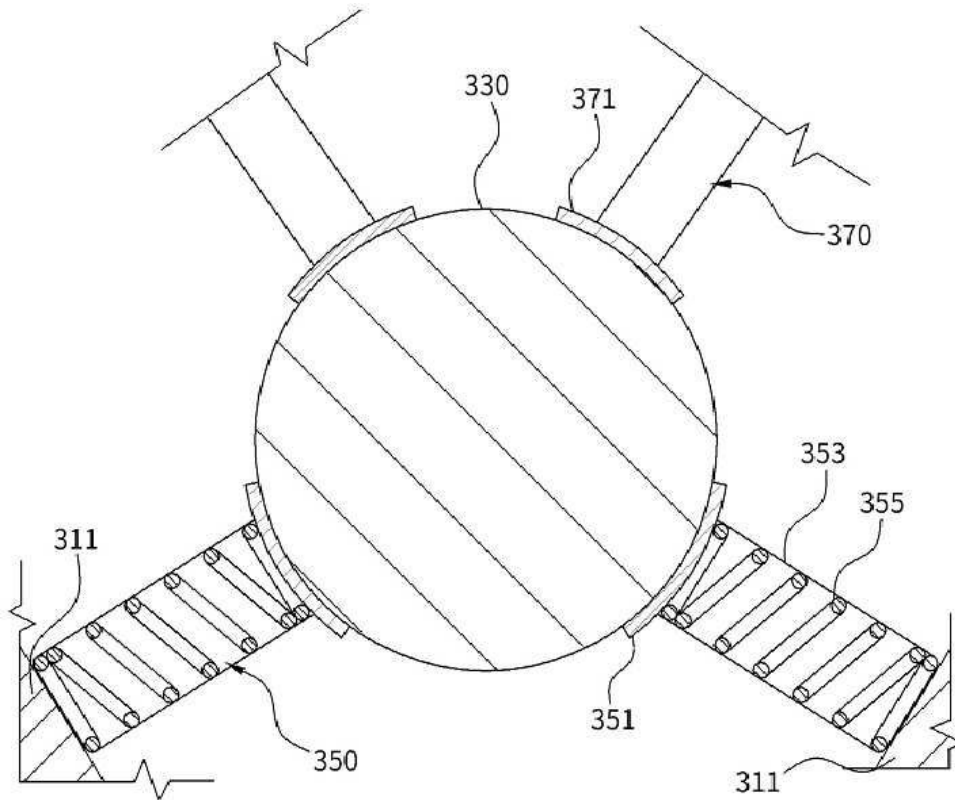
도면3



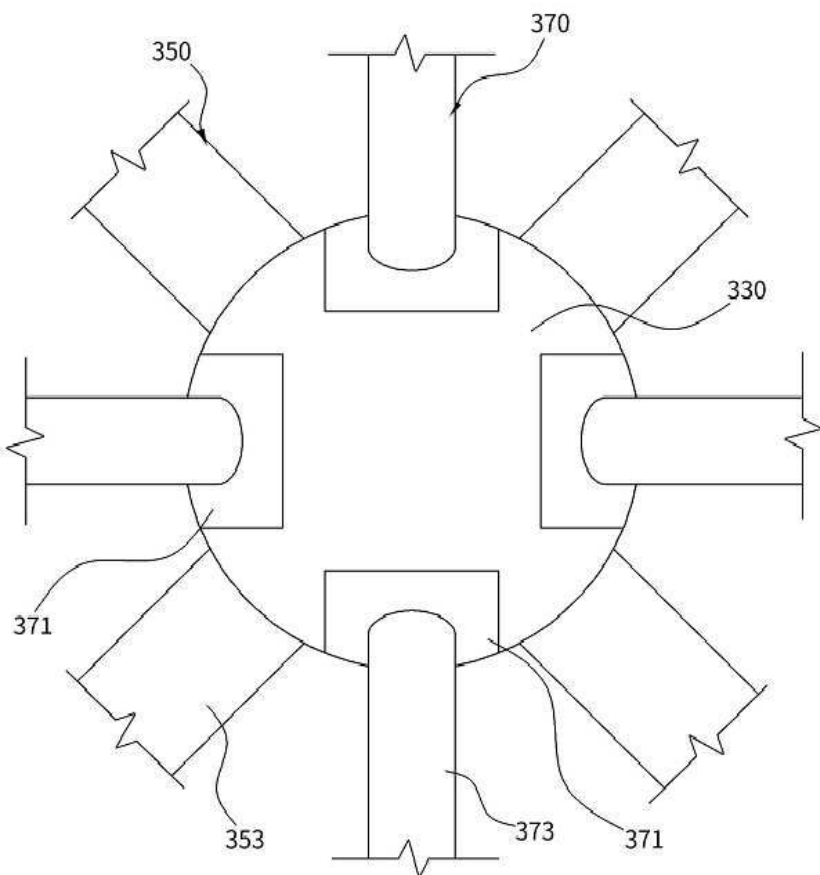
도면4



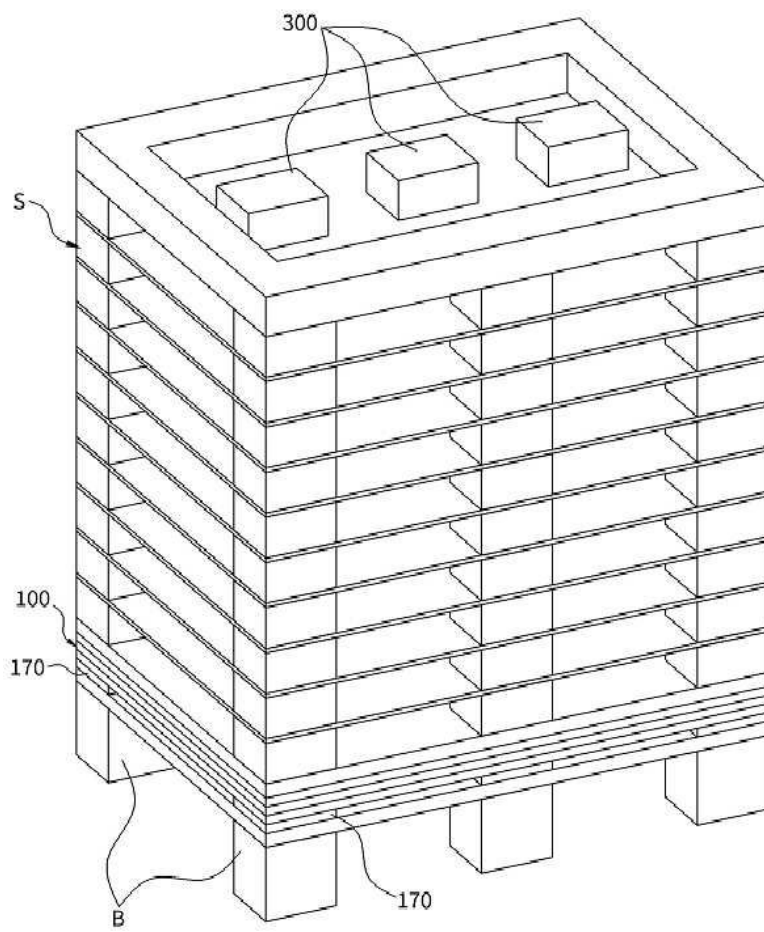
도면5



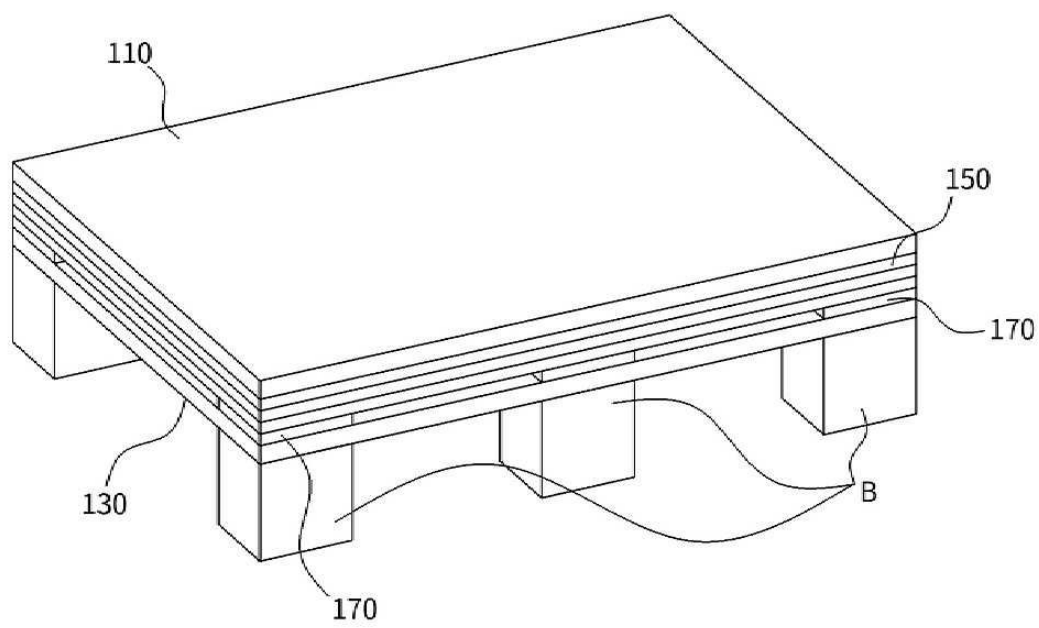
도면6



도면7



도면8



도면9

