



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월17일
 (11) 등록번호 10-1363071
 (24) 등록일자 2014년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/06 (2006.01) *E04D 13/08* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0111798
 (22) 출원일자 2013년09월17일
 심사청구일자 2013년09월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120029293 A
 KR1020100050437 A
 KR1020120009010 A
 JP2011220473 A
 전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
(주)엔지피
 경상남도 창원시 마산회원구 자유무역3길 118, 10호, 11호(양덕동)
 (72) 발명자
박정우
 경남 창원시 성산구 외리로34번길 13, 107동 902호 (성주동, 한림푸르지오)
 (74) 대리인
최훈

심사관 : 원유철

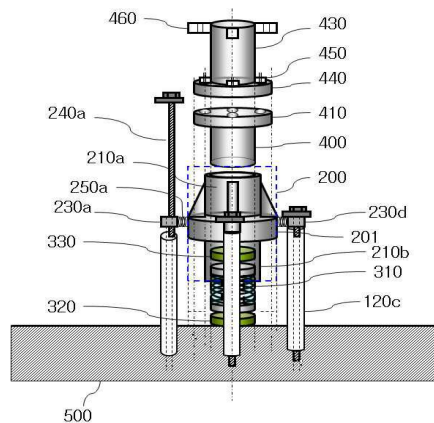
(54) 발명의 명칭 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

(57) 요약

본 발명은 수직 수평으로 진동하는 지진력을 흡수하고 진동주기를 크게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키도록 한 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 관한 것이다.

이를 위하여, 본 발명은 건축물 옥상 바닥(500)을 통해 태양광발전시스템 구조물(600)에 전달되는 지진력의 공진 현상을 다르게 하고 고유주기를 길게 하여 지진력을 분산시키는 4개의 원형 파이프를 갖는 기초 구조물(100)과; 상기 4개의 원형 파이프에 장착되어 태양광발전시스템 지지용 파이프를 내장시키는 상부 하우징과 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프와 연결된 내진격리장치를 수용하는 하부 하우징을 갖는 내진장치 하우징(200)과; 상기 하부 하우징에 수용되어 태양광발전시스템에 전달되는 지진력을 흡수하고 감소 및 소멸시키는 내진격리장치(300)와; 상기 내진격리장치와 연결되고 태양광발전시스템 구조물을 고정 지지하기 위한 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)를 구성함으로써, 진동하는 지진력을 분산 및 흡수하는 면진 기능과 흡수된 지진력의 고유주기를 코일형 내진 스프링을 통해 길게 하여 태양광발전시스템으로 전달되는 지진력을 감소 및 소멸시키며, 지진 발생 후 교체 가능한 내진격리인서트를 통해 정상시에는 태양광발전시스템 내진 장치를 지지 보호하고 일정 규모 이상의 지진력이 태양광발전시스템에 작용하였을 경우에만 코일형 내진 스프링에 의해 태양광발전시스템을 안정적으로 지지 보호할 수 있는 독특한 효과가 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 있어서,

상기 장치는 일정한 지름을 갖고 건축물 옥상 바닥에 정사각형으로 바닥 홈(110a~110d)을 천공한 후, 지진력을 분산시키는 원형 파이프(120a~120d)를 상기 바닥 홈에 삽입하여 콘크리트로 타설시키며 상기 원형 파이프 내부를 관통하는 육각 볼트(240a~240d)에 의해 내진장치 하우징을 장착하도록 하는 기초 구조물(100)과;

상기 기초 구조물의 상부에 장착되어 육각 볼트로 고정시키되, 일정한 규격을 갖고 주조된 원통(201)과 상기 원통 상부에는 태양광발전 시스템 구조물(600)을 지지하는 파이프가 수용되는 상부가 개방된 상부 하우징(210a) 및 상기 원통 하부에는 내진격리장치를 수용하기 위해 하부가 개방된 하부 하우징(210b)이 각각 용접되며, 상기 원통(201)의 외주면 사방에는 상기 기초 구조물(100)의 원형 파이프(120a~120d) 상부에 고정 설치하고 수평으로 진동하는 지진력에 대비하기 위한 제1 코일형 내진 스프링(250a~250d)이 각각 내장된 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a~230d)이 구비된 내진장치 하우징(200)과;

상기 내진장치 하우징의 하부 하우징(210b)에 내장되며, 수직으로 진동하는 지진력을 흡수하는 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)와 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키는 제2 코일형 내진 스프링(310) 및 지진 발생 시 상·하부 내진격리인서트(343a~343c, 370a~370c)가 분리되는 내진격리인서트(340)를 갖는 내진격리장치(300)와;

상기 내진격리장치(300)의 제2 적층고무형 면진장치(330) 위에 안착되며 태양광발전시스템 구조물을 고정 지지하기 위한 볼트 체결용 플랜지(410)를 갖는 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)를 포함하는 것을

특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 내진격리장치(300)는, 지진 발생 시 건축물 옥상 바닥을 통해 수직으로 전달되는 지진력이 태양광발전시스템에 전달되는 지진력을 흡수하고 감소 및 소멸시키기 위하여,

1차적으로 지진파를 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과, 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제1 적층고무형 면진장치(320)와,

상기 제1 적층고무형 면진장치(320)를 통해 분산 및 흡수된 지진력에 대해 탄성체를 통해 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소시키는 제2 코일형 내진 스프링(310)과,

상기 코일형 내진 스프링(310)의 상·하부에 고정되며, 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)를 접촉시키는 상·하부 원판(341a,341b)과 상기 상·하부 원판 일측면에 나사방식으로 고정되어 상기 코일형 내진 스프링 안쪽에 위치하여 정상시에는 태양광발전시스템 구조물(600)을 지지하고 일정 규모 이상의 지진이 발생되면 지진력에 의해 2단으로 분리되어 격리되는 내진격리인서트(343a~343c, 370a~370c)와,

상기 상부 원판(341a)에 안착되어 상기 제2 코일형 내진 스프링(310) 통해 감소된 지진력을 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)로 전달되지 못하도록 2차적으로 지진력을 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과, 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제2 적층고무형 면진장치(330)가 포함되는 것을

특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 내진격리인서트(340)는, 일정한 규격을 갖는 상·하부 원판(341a,341b)에 동일한 형상 및 구조를 갖고 120° 각도로 3개가 삼각형으로 배치시켜 장착되되, 그 하나의 형상 및 구조는

상기 상·하부 원판(341a,341b)에 각각 용접되는 나사(342a,342b)와,

상기 나사(342a,342b)와 각각 체결되도록 하는 나사 홈(344,345)과,

상기 나사 홈(344)과 대향되는 상부 내진격리인서트(343a)에는 인서트 봉(347)을 삽입하는 인서트 봉 홈(346)과,

상기 나사 홈(345)과 대향되는 하부 내진격리인서트(370a)에는 상기 인서트 봉 홈(346)에 삽입되는 인서트 봉(347)을 갖고 전체적으로 가운데 부분이 잘록한 지진 격리부(348)가 포함되는 것을

특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치는, 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)와 연결되어 확장 가능하도록 하기 위해 볼트(450)로 체결되는 확장용 플랜지(440)와 태양광발전시스템 구조물(600)을 고정시키기 위한 고정용 브라켓(460)을 갖는 확장용 파이프(430)가 포함되는 것을

특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)는, 상기 내진장치 하우징(200)의 상부 하우징(210a)과의 마찰을 줄이기 위해 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프의 외주면 혹은 상부 하우징(210a)에 구리스(혹은 윤활유)가 도포되는 것을

특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광발전시스템 내진 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수직 수평으로 진동하는 지진력을 분산 및 흡수하고 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키도록 한 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 국제유가의 급등, 기후변화 그리고 지구온난화 문제 등 에너지 위기를 심화시키는 요인들이 새로이 등장하면서 에너지 안전보장 위기론이 대두되고 있다.

[0003] 이러한 지구온난화 문제와 화석연료로 발전되는 발전설비 증설에 대한 일부 부담을 덜 수 있는 태양광발전시스템(Photovoltaic Power Generation System)은 태양광을 직류 전기로 바꾸어 전력을 생산하는 것으로 여러 개의 태양 전지들이 붙어있는 태양광 패널을 이용한다. 태양광발전시스템은 분산형 발전시스템으로서 반영구적으로 활용할 수 있고, 태양 전지를 사용해서 유지 보수가 간편하며 무공해와 무한정의 태양 에너지를 사용하는 점

등으로 차세대 대체 에너지원으로 각광 받고 있다.

- [0004] 태양광발전시스템은 소형은 대부분 주택 옥상이나 지붕 위에 설치되고 대규모의 태양광발전시스템은 일조량이 풍부한 야산이나 대지 등에 설치되어 왔으나, 지금은 시설물의 재활용과 경제적인 효과 측면에서 기존 대형공장 등의 건축물 옥상 바닥이나 지붕 위에 설치되고 있다.
- [0005] 이러한 태양광발전시스템은 지진 발생 시 콘크리트 구조물을 타고 진동되는 지진력에 의해 유리 기관이나 폴리실리콘(Polysilicone)으로 제작된 태양광발전시스템의 패널에 영향을 끼쳐 태양광 패널이 쉽게 파손될 수 있다 그럼에도 불구하고 지금까지 태양광발전시스템에 대해 생산원가의 상승과 우리나라에 지진 강도가 미약하다는 이유로 지진이나 진동에 대한 설계를 적용하지 않았다.
- [0006] 최근 지구환경의 이상급변과 함께 몇 년 사이에 아시아권 지진대의 활동이 활발해짐에 따라 정부는 우리나라 지진 발생에 신속히 대응하기 위해 지진응답계측장비의 과학화 등을 통해 선진화된 지진대응시스템 구축은 물론 3층 이상 건물에 대한 내진 설계 의무화를 발표(2005)에 이어 소방시설 내진설계 기준(안)의 마련(2013년)과 더불어 모든 시설물에 대한 내진 설계의 강화 정책을 추진하고 있다.
- [0007] 시설물 및 발전설비에 대한 내진 설계란, 지진 발생 시 건축물을 통해 시설물 및 발전설비에 전달되는 지진력을 흡수하고 감소 및 소멸시켜서 내진 안전성을 확보하도록 하는 설계기법인 면진 설계를 포함하는 지진에 대한 포괄적인 설계기술을 말한다.
- [0008] 이를 위해 대한민국 등록특허공보 10-1210655호의 진동제어를 위한 전기설비용 면진장치를 비롯한 대부분의 내진 설계 특허기술에는 코일형 내진 스프링을 적용하였다. 이들 코일형 내진 스프링은 지진 발생에 관계없이 무거운 하중을 갖는 시설물을 상시적으로 지지하고 있다.
- [0009] 고장력의 코일형 내진 스프링이라 하더라도 가변 하중을 갖는 물체가 아닌 대규모의 태양광발전시스템과 같은 정지 상태에서 오래 동안 중(重) 하중을 받다 보면, 결국 고장력의 코일형 내진 스프링은 수축되어 정작 지진이 발생하였을 때는 그 탄성력을 발휘하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 특히 수직 수평으로 진동하는 지진력을 분산 및 흡수하는 4개의 원형 파이프 및 면진장치와, 분산 및 흡수된 지진파의 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키는 코일형 내진 스프링과, 지진 발생 후 교체 가능한 내진격리인서트를 구비하는 내진격리장치를 구성함으로써, 평상시에는 내진격리인서트를 통해 태양광발전시스템을 지지 보호하고 일정 규모 이상의 지진력이 태양광발전시스템에 작용하였을 경우에만 코일형 내진 스프링에 의해 태양광발전시스템을 안정적으로 지지 보호하도록 한 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따르면, 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 있어서, 상기 장치는 일정한 지름을 갖고 건축물 옥상 바닥에 정사각형으로 바닥 홀(110a~110d)을 천공한 후, 지진력을 분산시키는 원형 파이프(120a~120d)를 상기 바닥 홀에 삽입하여 콘크리트로 타설시키며 상기 원형 파이프 내부를 관통하는 육각 볼트(240a~240d)에 의해 내진장치 하우징을 장착하도록 하는 기초 구조물(100)과; 상기 기초 구조물의 상부에 장착되어 육각 볼트로 고정시키되, 일정한 규격을 갖고 주조된 원통(201)과 상기 원통 상부에는 태양광발전 시스템 구조물(600)을 지지하는 파이프가 수용되는 상부 개방된 상부 하우징(210a) 및 상기 원통 하부에는 내진격리장치를 수용하기 위해 하부가 개방된 하부 하우징(210b)이 각각 용접되며, 상기 원통(201)의 외주면 사방에는 상기 기초 구조물(100)의 원형 파이프(120a~120d) 상부에 고정 설치하고 수평으로 진동하는 지진력에 대비하기 위한 제1 코일형 내진 스프링(250a~250d)이 각각 내장된 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a~230d)이 구비된 내진장치 하우징(200)과; 상기 내진장치 하우징의 하부 하우징(210b)에 내장되며, 수직으로 진동하는 지진력을 흡수하는 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)와 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키는 제2 코일형 내진 스프링(310) 및 지진 발생 시 상·하부 내진격리인서트(343a~343c,

370a~370c)가 분리되는 내진격리인서트(340)를 갖는 내진격리장치(300)와; 상기 내진격리장치(300)의 제2 적층 고무형 면진장치(330) 위에 안착되며 태양광발전시스템 구조물을 고정 지지하기 위한 볼트 체결용 플랜지(410)를 갖는 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)를 포함하는 것을 특징으로 하는 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치를 제공한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 내진격리장치(300)는, 지진 발생 시 건축물 옥상 바닥을 통해 수직으로 전달되는 지진력이 태양광발전시스템에 전달되는 지진력을 흡수하고 감소 및 소멸시키기 위하여, 1차적으로 지진파를 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과, 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제1 적층고무형 면진장치(320)와, 상기 제1 적층고무형 면진장치(320)를 통해 분산 및 흡수된 지진력에 대해 탄성체를 통해 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소시키는 제2 코일형 내진 스프링(310)과, 상기 코일형 내진 스프링(310)의 상·하부에 고정되며, 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)를 접촉시키는 상·하부 인서트 플레이트(341,342)와 상기 상·하부 인서트 플레이트 일측면에 나사방식으로 고정되어 상기 코일형 내진 스프링 안쪽에 위치하여 정상시에는 태양광발전시스템 구조물(600)을 지지하고 일정 규모 이상의 지진이 발생되면 지진력에 의해 2단으로 분리되어 격리되는 상·하부 격리 인서트(342a~342d, 370a~370d)와, 상기 상부 인서트 플레이트(341)에 안착되어 상기 제2 코일형 내진 스프링(310) 통해 감소된 지진력을 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)로 전달되지 못하도록 2차적으로 지진력을 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과, 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제2 적층고무형 면진장치(330)가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 내진격리인서트(340)는, 일정한 규격을 갖는 상·하부 원판(341a,341b)에 동일한 형상 및 구조를 갖고 120° 각도로 3개가 삼각형으로 배치시켜 장착되며, 그 하나의 형상 및 구조는, 상기 상·하부 원판(341a,341b)에 각각 용접되는 나사(342a,342b)와, 상기 나사(342a,342b)와 각각 체결되도록 하는 나사 홈(344,345)과, 상기 나사 홈(344)과 대향되는 상부 내진격리인서트(343a)에는 인서트 봉(347)을 삽입하는 인서트 봉 홈(346)과, 상기 나사 홈(345)과 대향되는 하부 내진격리인서트(343b)에는 상기 인서트 봉 홈(346)에 삽입되는 인서트 봉(347)을 갖고 전체적으로 가운데 부분이 잘록한 지진 격리부(348)가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치는, 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)와 연결되어 확장 가능하도록 하기 위해 볼트(450)로 체결되는 확장용 플랜지(440)와 태양광발전시스템 구조물(600)을 고정시키기 위한 고정용 브라켓(460)을 갖는 확장용 파이프(430)가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)는, 상기 내진장치 하우징(200)의 상부 하우징(210a)과의 마찰을 줄이기 위해 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프의 외주면 혹은 상부 하우징(210a)에 구리스(혹은 윤활유)가 도포되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 상기와 같은 본 발명의 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0018] 본 발명은 진동하는 지진력을 분산 및 흡수하는 4개의 원형 파이프 및 면진장치와, 분산 및 흡수된 지진파의 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키는 코일형 내진 스프링과, 지진 발생 후 교체 가능한 내진격리인서트를 구비하는 내진격리장치를 구성함으로써,
- [0019] (1) 수직 수평으로 진동하는 지진력을 분산 및 흡수시키는 4개의 원형 파이프 및 면진장치가 구성되어 있기 때문에 태양광발전시스템에 전해지는 지진력을 흡수 및 감소시킬 수 있다.
- [0020] (2) 원형 파이프와 면진장치를 통해 분산 및 흡수된 지진파의 고유주기를 길게 하여 지진력에 대한 진동을 감소시키고 소멸시킬 수 있다.
- [0021] (3) 정상시에는 내진격리인서트가 코일형 내진 스프링을 대신하여 태양광발전시스템을 보호 지지하다가, 일정 규모 이상으로 진동하는 지진력에 의해서만 내진격리인서트가 격리되도록 구성되어 있으므로, 무거운 태양광발전시스템의 하중에도 스프링의 수축이 없기 때문에 스프링 본래의 기능을 상실하지 않고 지진 발생 시 태양광발전시스템을 안정적으로 지지 보호할 수 있다.
- [0022] (4) 지진 발생 후 손상된 내진격리인서트만 교체하면 됨으로써, 태양광발전시스템 내진 장치의 보수가 용이하고 유지비가 저렴한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 종래의 기술에 대한 전기설비용 면진장치를 나타낸 도면
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 대한 기초 구조물을 나타낸 도면
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 대한 내진장치 하우징 평면도를 나타낸 도면
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 대한 구성들의 조립을 나타낸 도면
- 도 5는 상기 도 4에 의한 완성된 조립도를 나타낸 도면
- 도 6은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 대한 내진격리장치를 나타낸 도면
- 도 7은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치에 대한 내진격리인서트를 나타낸 도면
- 도 8은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치를 이용한 태양광발전시스템 구조물이 설치되는 모습을 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 먼저, 도 2 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 면진 기능을 갖는 태양광발전시스템 내진 장치의 기술적 해결수단은, 크게 기초 구조물(100), 내진장치 하우징(200), 내진격리장치(300), 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)로 구성된다.
- [0026] 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 기초 구조물(100)은, 건축물 옥상 바닥(500)에 설치되어 진동하는 지진력을 분산시키는 수단으로, 건축물 옥상 바닥(500)에 일정한 지름을 갖고 정사각형으로 바닥 홈(110a~110d)을 천공한 후, 상기 바닥 홈에 원형 파이프(120a~120d)를 삽입하여 콘크리트로 타설시킨다. 그리고 상기 원형 파이프 내부로 관통하는 육각 볼트에 의해 내진장치 하우징을 장착할 수 있도록 한다.
- [0027] 여기서 상기 4개로 구성되는 원형 파이프(120a~120d)를 설치하는 이유는, 지진과 구조물과의 관계로 설명되는데, 지진이 발생하여 지표면에서의 큰 흔들림이 있으면 지표면에 놓여있는 모든 물체는 힘을 받게 되나 물체의 진동수가 지진의 진동수가 근접한 물체는 큰 힘을 받게 되어 붕괴되기 때문이다. 또한 지진에 의한 구조물의 피해는 지진의 크기뿐만 아니라 지진이 갖고 있는 주기와 구조물이 갖고 있는 주기가 공진을 일으켰을 경우에 큰 피해를 발생하기 때문이다. 이는 진동하고 있는 소리굽쇠에서 발생한 진동에너지를 공기를 매질로 하여 다른 소리굽쇠로 에너지가 전달되는 것이며, 공기의 진동에너지를 잘 흡수할 수 있는 동일한 크기 및 형상의 소리굽쇠는 진동하나, 크기 및 형상이 다른 소리굽쇠는 진동에너지를 흡수하지 못하여 공진현상이 발생하지 않는다.
- [0028] 이와 같이 진동을 쉽게 주고받는 현상은 반드시 두 물체 사이의 고유주기가 비슷한 경우에만 발생하게 된다.
- [0029] 따라서 본 발명의 실시 예에서는 건축물 옥상 바닥(500)을 통해 태양광발전시스템 구조물(600)에 전달되는 지진력의 공진현상을 다르게 하고 고유주기를 길게 하여 지진력을 분산시키기 위함이다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 기초 구조물(100)에 적용된 4개의 원형 파이프(120a~120d)는, 다리 공사 등에 적용되는 말뚝머리 내진 공법을 통해 지진력을 분산시키는 것과 유사하며, 지반운동에 의한 지진력의 발생을 태양광발전시스템 내진 장치에서 전부 부담시키지 않고 4개의 원형 파이프에서의 단면을 증가시켜 회전모멘

트에 저항하도록 한 것이다.

- [0031] 또한, 본 발명의 실시 예에서는 기초 구조물(100)과 건축물 옥상 바닥(500) 사이에 충격흡수장치(Shock Absorber)를 설치하여 진동하는 지진력을 흡수하여 감쇄시킬 수 있다. 상기 충격흡수장치는 진동감쇄용 고무패드 내부에 금속판을 내장하여 순수한 고무판이 좌굴되는 현상을 방지할 수 있다.
- [0032] 도 4 및 도 5를 참조하여, 상기 내진장치 하우징(200)은, 면진 기능을 갖는 내진 장치를 안정적으로 수납시키기 위한 수단으로, 상기 기초 구조물(100)의 4개의 원형 파이프(120a~120d)에 장착시켜 길이가 긴 육각 볼트(240a~240d)로 고정시킨다. 또한 상기 내진장치 하우징(200)은 일정한 규격을 갖고 상·하부가 개방된 원통(201)으로 구조될 수 있다. 상기 원통 상부에는 태양광발전시스템 구조물(600)을 지지하기 위한 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)를 수용하는 상부가 개방된 상부 하우징(210a) 및 상기 원통의 하부에는 내진격리장치(300)를 수용하기 위한 하부가 개방된 하부 하우징(210b)이 각각 용접된다.
- [0033] 또한 상기 내진장치 하우징(200)은, 원통(201)의 외주면 사방에는 내진장치 하우징(200)을 상기 기초 구조물(100)의 4개의 원형 파이프(120a~120d) 상부에 고정 설치하고 수평으로 진동하는 지진력에 대비하기 위한 제1 코일형 내진 스프링(250a~250d)이 각각 내장된 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a~230d)을 갖는다.
- [0034] 여기서 상기 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a~230d)은, 상기 육각 볼트(240a~240d)가 관통되는 육각 볼트 홀이 형성된다.
- [0035] 한편, 상기 원통(201)의 외주면 사방에 제1 코일형 내진 스프링(250a~250d)을 4개로 설치하는 이유는, 통상적으로 강성이 강한 구조물은 수직으로 진행되는 지진력에 대하여 강한 내진 특성을 나타내지만 수평으로 진행되는 지진력에 대하여 강한 내진 특성을 나타내지 못하고 구조물이 쉽게 붕괴될 수 있다.
- [0036] 따라서 본 발명의 실시 예에서는 태양광발전시스템에 작용하는 수평 지진력에 대비하기 위하여 원통의 외주면 사방에 제1 코일형 내진 스프링(250a~250d)을 4개로 설치하였다. 또한 하기에서 설명되는 제2 코일형 스프링(310)을 통해 수평으로 진동하는 지진력에도 대비할 수 있다. 이러한 제1 및 제2 코일형 내진 스프링은 태양광발전시스템의 설계 하중과 일정 규모 이상의 지진력에 충분히 견딜 수 있도록 성형 제작된다.
- [0037] 도 4 내지 도 7을 참조하여, 상기 내진격리장치(300)는, 건축물 옥상 바닥(500)이나 지반을 통해 태양광발전시스템 구조물(600)에 전달되는 지진력을 분산 및 흡수하고 감소 및 소멸시키는 면진 기능을 갖는 내진장치 수단으로, 상기 내진장치 하우징(200)의 하부 하우징(210b)에 내장시킨다. 상기 내진격리장치는 수직으로 진동하는 지진력에 대비하기 위해 지진력을 분산 및 흡수하는 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)와 진동하는 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소 및 소멸시키는 제2 코일형 내진 스프링(310) 및 지진 발생 시 상·하부 내진격리인서트(343a~343c, 370a~370c)가 분리되는 내진격리인서트(340)를 갖는다.
- [0038] 또한, 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 내진격리장치(300)는, 지진 발생 시 건축물 옥상 바닥(500)이나 지반을 통해 수직으로 진행되는 지진력이 태양광발전시스템에 전달되는 것을 격리시키고, 지진력을 분산 및 흡수한 후 감소 및 소멸시키는 수단으로, 1차적으로 지진파를 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제1 적층고무형 면진장치(320)를 갖는다.
- [0039] 또한, 상기 제1 적층고무형 면진장치(320)를 통해 분산 및 흡수된 지진력에 대해 내진 스프링을 통해 고유주기를 길게 하여 공진현상을 없애고 지진력을 감소 및 소멸시키는 제2 코일형 내진 스프링(310)이 포함된다.
- [0040] 또한, 상기 제2 코일형 내진 스프링(310)의 상·하부에 안착되어 상기 코일형 내진 스프링을 고정시키며, 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)를 접촉시키는 상·하부 원판(341a,341b)과 상기 상·하부 원판 일측면에 나사방식으로 고정되며, 상기 코일형 내진 스프링 안쪽에 위치하여 평상시에는 태양광발전시스템 구조물(600)을 지지하고 일정 규모 이상의 지진이 발생되면 지진력에 의해 2단으로 분리되어 격리되는 상·하부 내진격리인서트(343a~343c, 370a~370c)를 갖는다.
- [0041] 그리고 상기 상부 원판(341a)에 안착되어 상기 제2 코일형 내진 스프링(310)을 통해 감소된 지진력을 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)로 전달되지 못하도록 2차적으로 지진력을 분산 및 흡수하는 합성고무인 BR(Butadimen Rubber) 및 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)과, 우레탄고무(Urethane Rubber) 중에서 어느 하나가 선택되는 제2 적층고무형 면진장치(330)가 포함된다.
- [0042] 여기서 상기 합성고무 BR(Butadimen Rubber)는, 합성고무 폴리부타디엔고무를 말한다. BR 고무는 생고무나 SBR 고무 다음으로 많이 생산되고 사용하는 합성고무이다. 일반적으로 Stereo합성고무이다. BR은 부타디엔 고무이며

탄성이 우수하고 발열이 적은 것이 특징이다. BR합성고무는 높은 sis결합과 낮은 cis결합 두 가지 종류로 생산하고 있다. BR고무는 탄성과 동적성질이 우수하기 때문에 자동차 계열인 타이어 생산에 많이 사용한다. 발열성이 적기 때문에 시속 100km에도 견디는 탄성고무이며 내구성, 저온특성이 우수한 고무이다. BR고무는 스테레오형과 Piene형 두 가지 종류로 내마모성도 우수하며 백색 투명성 합성고무이다. 즉 폴리(Poly) 부타디엔(Butadimen) 고무(Rubber)이다.

[0043] 또한, 상기 합성고무 NBR(Nitrile Butadiene Rubber)은, 정식명칭은 아크릴로니티릴 부타디엔 (Acrylo Nitrile Butadiene)이라 한다. NBR은 내유성, 내열성에 사용하는 고무이며 이원공중합체이다. 우리나라에서 고무제조업체가 가장 많이 사용한다. NBR 합성고무는 저온중합과 고온중합이 있다. 고무 100%에 아크릴로니티릴 성분이 35~45% 포함되어 있으며 부타디엔 고무상은 55~65%가 포함되어 있다. 합성고무 NBR은 주로 내유에 견디는 물체에 사용하는 고무원료이고, 아크릴로니티릴 성분은 수지상 분자로 고무 100%에 얼마나 들어 있는냐에 따라 내유물질의 팽창도가 달라진다. NBR합성고무 규격인 N31계열은 하이카 1072계열 20가지형, N215계열 30가지형, 국내 사용은 N31과 N220계열, 하이카 1002계열을 많이 사용하고 있다.

[0044] 그리고 상기 우레탄고무(Urethane Rubber)는, 폴리에스터(Polyester)나 폴리에틸(Polyether)과 이소시아네트(Isocyanate)와의 반응에 의한 고무탄성체이다. 우레탄고무는 고탄성체이며 마모성이 다른 합성고무보다 뛰어난 것이 장점이다.

[0045] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제1/제2 적층고무형 면진장치(320,330)를 접촉시키는 상·하부 원판(341a,341b)과 제2 코일형 내진 스프링(310)을 구성한 것은, 순수한 고무 자체가 좌굴되는 2차적인 현상을 방지함은 물론, 지진의 진동수에 근접한 물체는 큰 힘을 받게 되어 붕괴되는 작용을 방지하기 위함이다. 다시 말해서 지진에 의한 구조물의 피해는 지진의 크기뿐만 아니라 지진이 갖고 있는 주기와 구조물이 갖고 있는 주기가 공진을 일으켰을 경우에 큰 피해를 발생하기 때문에 이를 방지하기 위하여 같은 공진현상이 일어나지 않도록 한 것이다.

[0046] 또한, 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 내진격리인서트(340)는, 지진 발생이 없는 평상시에는 태양광발전시스템을 지지 보호하고 건축물 옥상 바닥(500)이나 지반을 통해 일정 규모 이상의 지진이 발생하면 지진력에 의해 내진격리인서트(340)가 2단으로 분리 파열되는 수단으로, 일정한 규격을 갖는 상·하부 원판(341a,341b)에 동일한 형상 및 구조를 갖고 120° 각도로 3개가 삼각형으로 배치시켜 장착되며 그 하나의 형상 및 구조는 도 7에 나타낸 바와 같다.

[0047] 상기 상·하부 원판(341a,341b)에 각각 용접되는 나사(342a,342b)와 상기 나사(342a,342b)와 각각 체결되도록 하는 나사 홈(344,345)과 상기 나사 홈(344)과 대향되는 상부 내진격리인서트(343a)에는 인서트 봉(347)을 삽입하는 인서트 봉 홈(346)과 상기 나사 홈(345)과 대향되는 하부 내진격리인서트(370a)에는 상기 인서트 봉 홈(346)에 삽입되는 인서트 봉(347)을 갖고 전체적으로 가운데 부분이 잘록한 지진 격리부(348)가 포함된다.

[0048] 여기서 본 발명의 실시 예에 따른 상기 지진 격리부(348)는 일종의 모래시계 형상을 갖고 건축물 옥상 바닥(500)이나 지반을 통해 진동하는 일정 규모 이상의 지진력이 발생되어 지진 격리부(348)를 통과하게 되면 인서트 봉 홈(346)에 삽입되어 있는 인서트 봉(347)이 상대적으로 약한 인서트 봉 홈(346)에 타격을 주어 인서트 봉 홈(346)이 파열되면서 인서트 봉 홈(346)과 인서트 봉(347)이 2단으로 분리됨과 동시에 제2 코일형 내진 스프링(310)으로 하여금 태양광발전시스템을 지지 보호하고 스프링의 탄성력에 의해 지진의 고유주기를 길게 하여 지진력을 감소시키고 소멸시킨다.

[0049] 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 구성은, 지진 발생이 없는 평상시에도 제2 코일형 내진 스프링(310)으로 하여금 중(重) 하중을 갖는 태양광발전시스템을 지지 보호하도록 할 경우, 결국 제2 코일형 내진 스프링(310)은 수축되어 지진 발생 시에는 스프링이 갖는 고유의 탄성력이 상실되는 것을 방지하기 위함이다.

[0050] 또한, 본 발명의 실시 예에서는 내진장치 하우징(200)의 원통 외주면사방에 형성된 제1 코일형 내진 스프링(250a-250d)이 내장된 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a-230d)을 구성함으로써, 수평으로 진동하는 지진력에 대비함과 동시에 태양광발전시스템을 충분히 지지 보호하도록 보장되어 있다.

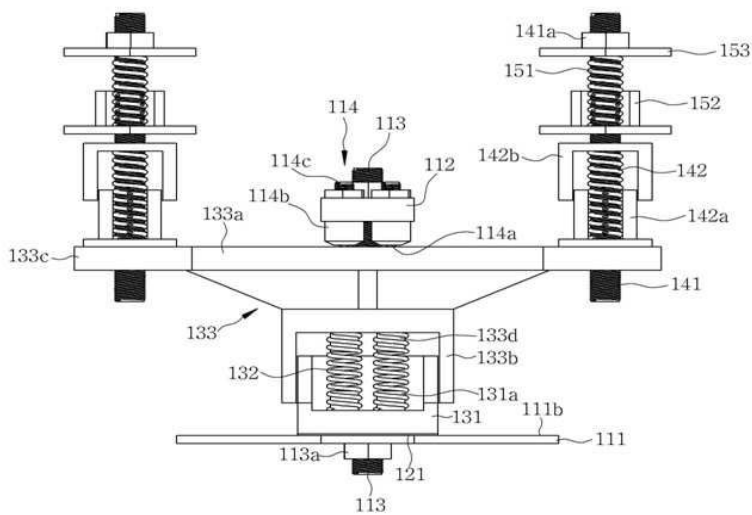
[0051] 이러한 보장 구성은 내진격리인서트(340)의 지진 격리부(348)가 2단으로 파열되더라도 내진장치 하우징 고정용 브라켓(230a-230d)과 제2 코일형 내진 스프링(310)만으로 중(重) 하중을 갖는 태양광발전시스템을 충분히 지지 보호하고 스프링의 고유 기능을 유지하면서 면진력과 내진력을 동시에 추구할 수 있는 독특한 특징이 있다고 할 것이다.

[0052] 다시 도 4 및 도 5를 참조하여, 상기 태양광발전시스템 지지용 파이프(400)는, 태양광발전시스템 구조물(600)

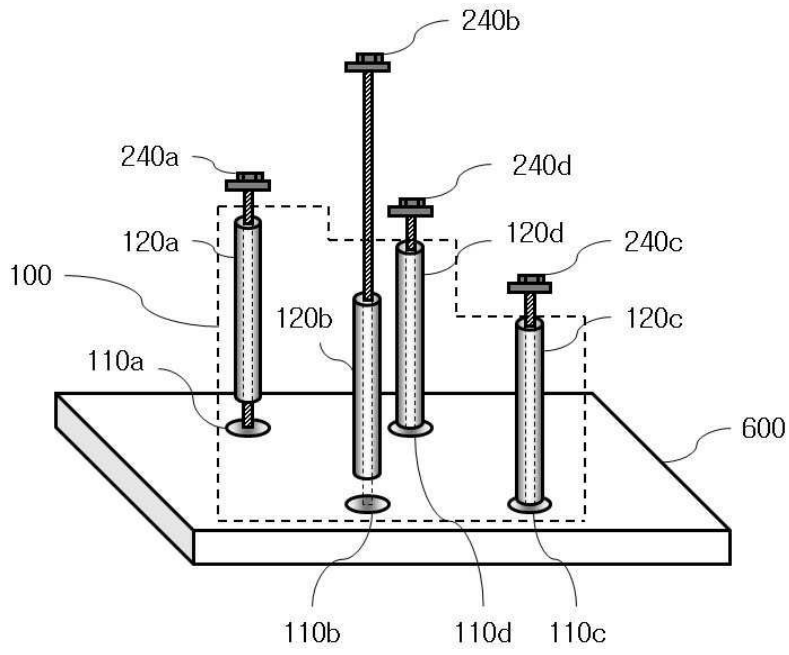
- 230a~230d : 내진장치 하우징 고정용 브라켓
- 250a~250d : 제1 코일형 내진 스프링
- 300 : 내진격리장치
- 310 : 제2 코일형 내진 스프링
- 320 : 제1 적층고무형 면진장치
- 330 : 제2 적층고무형 면진장치
- 340 : 내진격리인서트
- 341a, 341b : 상·하부 원판
- 342a, 342b : 나사
- 343a~343c : 상부 내진격리인서트
- 344, 345 : 나사 홈
- 346 : 인서트 봉 홈
- 347 : 인서트 봉
- 348 : 지진 격리부
- 370a~370c : 하부 내진격리인서트
- 400 : 태양광발전시스템 지지용 파이프
- 410 : 볼트 체결용 플랜지
- 430 : 확장용 파이프
- 440 : 확장용 플랜지
- 460 : 고정용 브라켓
- 500 : 건축물 옥상 바닥
- 600 : 태양광발전시스템 구조물

도면

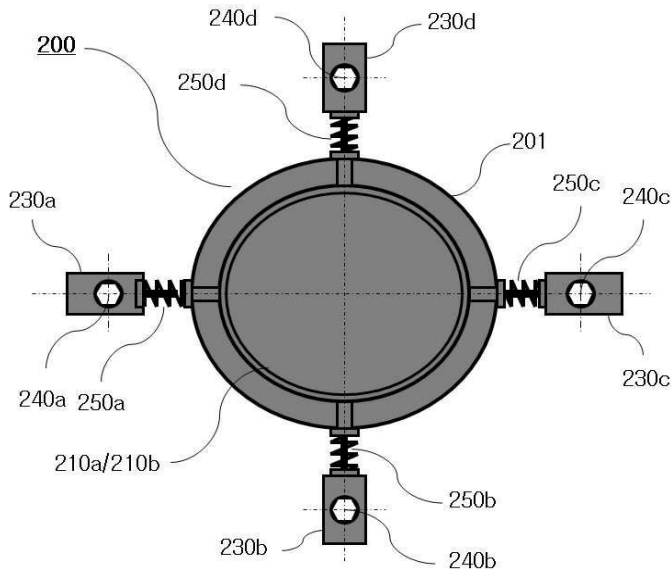
도면1



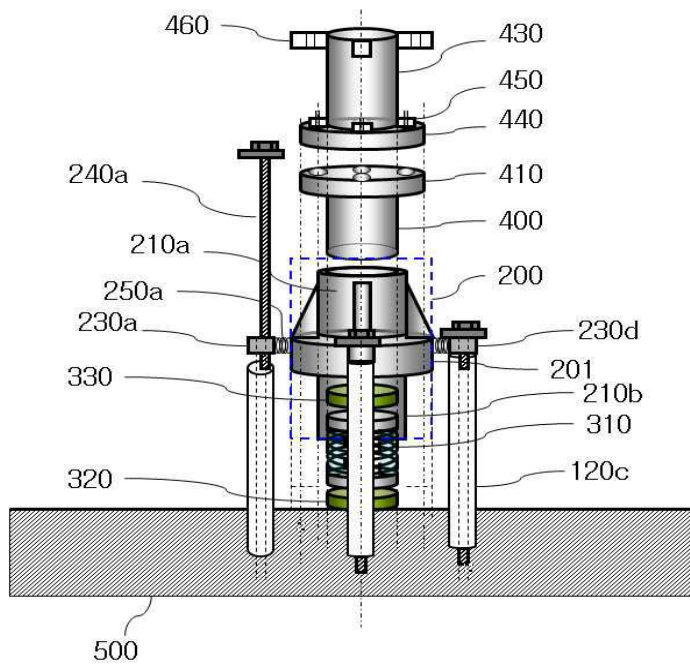
도면2



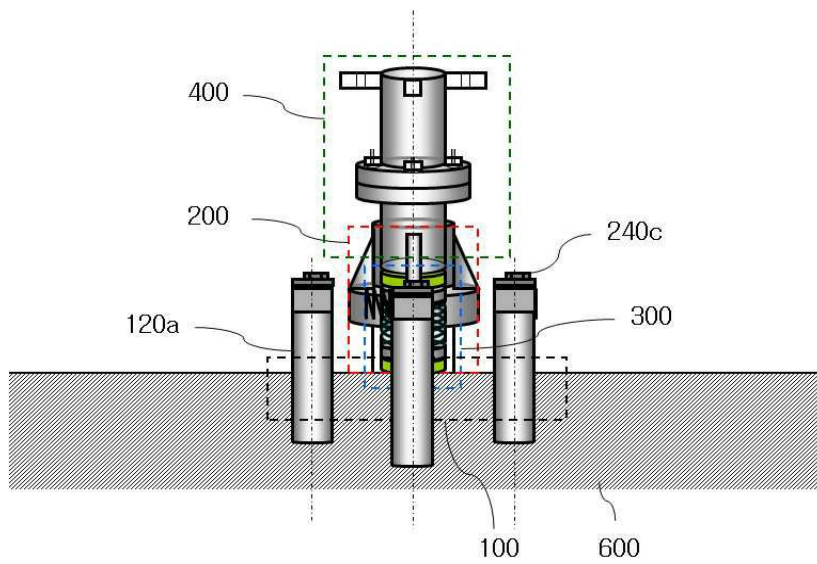
도면3



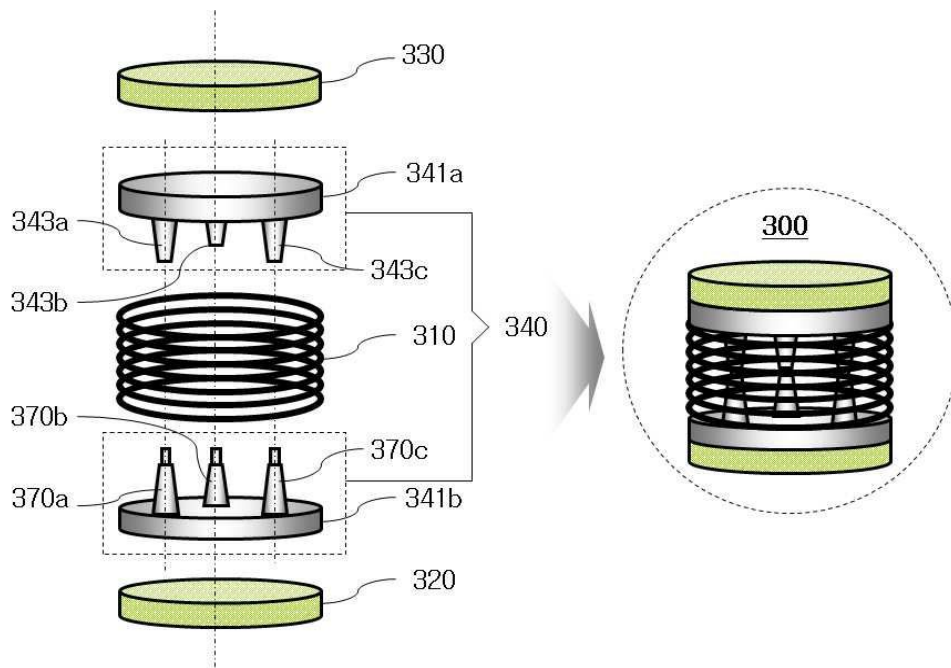
도면4



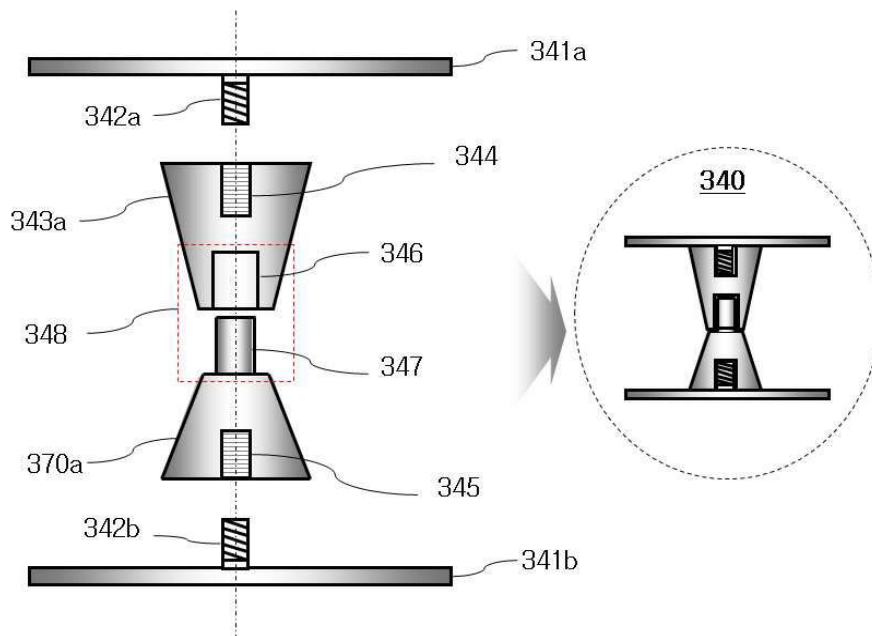
도면5



도면6



도면7



도면8

