



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H02N 2/00 (2006.01) H02N 2/18 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월14일 10-0717896 2007년05월07일
---------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0114826 2005년11월29일 2005년11월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 재단법인 포항산업과학연구원
 경북 포항시 남구 효자동 산-32번지

(72) 발명자 유홍식
 서울 송파구 잠실본동 218-14번지 402호

 장인화
 서울 서초구 서초동 1563-8 해청 1-103

 오상훈
 서울 성동구 성수1가2동 715 중앙하이츠빌 103동 2104호

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

(56) 선행기술조사문헌 JP2004274810 A KR100210256 B1 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP2005090152 A * KR1020040012813 A
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

심사관 : 정소연

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 압전소자를 이용한 브레이스 골조의 발전시스템

(57) 요약

하나 이상의 압전소자를 브레이스 골조에 결합하여 브레이스 골조에 압축력이나 인장력, 모멘트 등이 발생될 때 압전소자로부터 전류가 발생되도록 구성되는 브레이스 골조의 발전시스템이 제공된다.

본 발명에 의한 브레이스 골조의 발전시스템은, 외력에 의해 인장, 압축, 휨 중 하나 이상의 변형이 발생하는 구조체; 및 상기 구조체 중 변형이 발생하는 부위에 결합되어, 상기 구조체가 변형될 때 전기적 에너지를 발생시키는 하나 이상의 압전소자를 포함하여 구성된다.

본 발명에 의한 압전소자를 이용한 브레이스 골조의 발전시스템을 사용하면, 사용자가 인위적으로 별도의 동력을 가하지 아니하더라도 전기적 에너지를 얻을 수 있으므로 매우 경제적이며, 고층 건물의 골조를 이용함으로써 제작비용을 낮출 수 있고, 구성이 단순하여 고장 없이 반영구적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

외력에 의해 인장, 압축, 휨 중 하나 이상의 변형이 발생되고, 하나 이상의 기둥(100)과, 하나 이상의 보(200)와, 하나 이상의 가새(300, 400)를 포함하는 구조체; 및

상기 가새(300, 400)에 마련되어, 상기 가새(300, 400)가 변형될 때 전기적 에너지를 발생시키는 하나 이상의 압전소자(500);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브레이스 골조의 발전시스템.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 구조체는 편심가새 구조이고,

상기 압전소자(500)는 상기 가새(300, 400)와 기둥(100)에 각각 마련되는 것을 특징으로 하는 브레이스 골조의 발전시스템.

청구항 5.

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 구조체는 바람에 의해 변형되는 것을 특징으로 하는 브레이스 골조의 발전시스템.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 구조체는 높이가 30m 이상인 고층건물의 브레이스 골조인 것을 특징으로 하는 브레이스 골조의 발전시스템.

청구항 7.

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 구조체는 바닷물의 조류에 의해 변형되는 것을 특징으로 하는 브레이스 골조의 발전시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 압전소자를 이용한 발전시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 하나 이상의 압전소자를 브레이스 골조에 결합하여 브레이스 골조에 압축력이나 인장력, 모멘트 등이 발생될 때 압전소자로부터 전류가 발생되도록 구성되는 브레이스 골조의 발전시스템에 관한 것이다.

압전물질은 외력 즉, 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환하는 물질로서 다양한 응용분야를 갖는다. 무기물 및 유기물을 포함하는 많은 수의 재료가 압전 현상을 일으키는 재료로서 알려져 있으며, PZT(납 지크로-티타네이트, lead zirco-titanate)와 같은 압전 세라믹스는 현재 실용적 용도로 활용 가능한 재료이다.

압전소자(Piezoelectric element)는 상기와 같은 압전물질을 이용하여 전류를 발생시키도록 구성된 것으로서, 수정, 전기석, 로셀염 등이 일찍부터 압전소자로서 이용되었으며, 근래에 개발된 티탄산바륨, 인산이수소암모늄, 타르타르산에틸렌디아민 등의 인공결정도 압전성이 뛰어나다.

압전소자는 구조에 따라서 기본 압전 상수를 변경할 수 있기 때문에, 압전소자는 널리 사용된다. 특히, 납 지크로-티타네이트 세라믹스의 압전소자는 넓은 범위의 조성비 및 첨가물을 선택할 수 있고, 다양한 응용분야를 갖는다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 종래의 압전소자를 이용한 발전장치에 관하여 설명한다.

도 1은 종래의 압전소자를 이용한 발전장치의 개략도이다.

도 1에 도시된 종래의 발전장치는, 압전소자 판(31)과 결합된 아크릴 또는 그와 유사한 재질로 이루어진 기관(32)에 의해 이루어지며, 기관(32)의 양쪽 단부를 금속과 같은 경질재료로 만들어진 홀더(33)로 고정하고 있다. 사용자가 상기와 같이 구성되는 압전소자 판(31)에 강철로 이루어진 볼(35)을 떨어뜨려 압전소자 판(31)에 기계적 충격에너지를 발생시키면 압전소자 판(31)은 진동을 발생하게 되고, 이와 같은 진동에 의해 압전소자 판(31)은 전기적인 에너지 즉, 전류를 발생한다.

상술한 PZT의 압전소자가 실용적인 용도로 사용될 수 있을 것으로 기대되지만, 생성된 전류의 양이 매우 적으므로 상기 압전소자는 실용적인 용도를 갖지 못한다는 문제가 있다. 기관(32)과 압전소자 판(31)이 다른 재질이기에 때문에, 진동의 중심(팽창하거나 압축되지 않는 지점)을 기관(32)과 압전소자 판(31)의 접합면에 위치시키는 것이 어렵다. 만일, 중심이 압전소자 판(31)에 위치하는 경우, 유전성 분극화(dielectric polarization)에서의 감쇠작용을 일으키는 것에 의해 발전 효율이 저하된다는 문제점이 있다.

또한, 상기와 같이 구성되는 종래의 발전장치는 압전소자 판(31)에 외력을 인가하기 위하여 볼(35)을 들어올리고 낙하시키는 동작이 요구되는데, 이와 같이 볼(35)을 들어올리고 낙하시키는 동작을 반복하기 위해서는 별도의 외부 동력이 요구되므로 일반적인 발전기에 비해 효율이 매우 낮다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 사용자가 인위적으로 별도의 동력을 가하지 아니하더라도 반복적으로 발전이 가능하도록 구성되는 압전소자를 이용한 발전시스템을 제공하는데 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 브레이스 골조의 발전시스템은,

외력에 의해 인장, 압축, 휨 중 하나 이상의 변형이 발생하는 구조체; 및

상기 구조체 중 변형이 발생하는 부위에 결합되어, 상기 구조체가 변형될 때 전기적 에너지를 발생시키는 하나 이상의 압전소자;

를 포함하도록 구성된다.

상기 구조체는,

하나 이상의 기둥과, 하나 이상의 보와, 하나 이상의 가새를 포함하여 구성된다.

상기 압전소자는 상기 가새에 마련됨이 바람직하다.

상기 구조체가 편심가새 구조인 경우, 상기 압전소자는 가새와 기둥에 각각 마련된다.

상기 구조체는 바람에 의해 변형되도록 구성된다.

이때 상기 구조체는, 높이가 30m 이상인 고층건물의 브레이스 골조인 것이 바람직하다.

또한 상기 구조체는 바닷물의 조류에 의해 변형되도록 구성될 수도 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템의 실시예를 설명한다.

도 2는 브레이스 골조의 정면도이고, 도 3은 바람에 의해 변형된 브레이스 골조의 정면도이다.

도 2에 도시된 구조체는 가장 대표적인 수평저항 구조시스템인 브레이스 골조의 한 예로서, 하측 끝단이 지면에 묻히도록 수직으로 세워지는 다수의 기둥(100)과, 수평방향으로 일정 간격 이격되도록 배열되어 상기 기둥(100)에 결합되는 다수의 보(200)와, 상기 기둥(100)과 보(200) 사이의 공간에 대각선 방향으로 배열되는 다수의 가새(300, 400)를 포함하여 구성된다.

기둥(100)은 수직방향의 쉐플러형 트러스 구조로 이루어져 수평하중을 주로 지지하도록 구성되며, 이와 같은 구조의 브레이스 골조는 주로 40~50층 규모의 건물에 모멘트저항 골조와 함께 사용된다.

이때, 바람이나 지각변동 등에 의해 브레이스 골조에 수평방향의 외력이 인가되면, 브레이스 골조는 도 3에 도시된 바와 같이 비스듬히 기울어지도록 변형된다. 만일 상기 브레이스 골조가 외력에 의해 변형되지 아니하도록 구성되면 강풍이나 지진 등이 발생할 때 전달될 우려가 있으므로, 특히 고층 건물인 경우에는 상기와 같이 외력에 의해 변형되는 브레이스 골조를 갖도록 설계된다.

도 3과 같이 바람이나 지진과 같은 횡력이 작용하여 브레이스 골조가 오른쪽으로 기울어지도록 변형되었을 때, 골조 중앙을 중심으로 왼쪽에 있는 좌측 가새(300)에는 인장력이 발생되고, 오른쪽에 있는 우측 가새(400)에는 압축력이 발생된다. 본 발명에 의한 발전시스템은 이와 같은 인장력 및 압축력을 이용하여 전기적 에너지를 얻을 수 있도록 구성되는 것으로서, 이하 별도의 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템의 정면도이고, 도 5는 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템이 바람에 의해 변형된 형상을 도시하는 정면도이다.

본 발명에 의한 발전시스템은 도 4에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 기둥(100)과 하나 이상의 보(200)와 하나 이상의 가새(300, 400)를 포함하는 브레이스 골조 구조로 구성되며, 외력에 의해 인장, 압축, 휨 중 하나 이상의 변형이 발생하는 구조체; 및 상기 구조체 중 변형이 발생하는 부위에 결합되어, 구조체가 변형될 때 전기적 에너지를 발생시키는 하나 이상의 압전소자(500)를 포함하도록 구성된다.

이때 브레이스 골조는 중심가새 골조와 편심가새 골조로 구분되는데, 도 4에 도시된 구조체는 중심가새 골조로서, 가새(300, 400)의 양 단이 기둥(100)과 보(200)가 교차되는 지점에 각각 결합된다. 중심가새 골조는 가새(300, 400)의 배열

방향에 따라 X, 프랫(Pratt), 대각선(Diagonal), K, V, Knee형 등으로 구분되며, 각 부재가 한점에서 교차되므로 부재력은 축력으로 쉽게 변환된다. 따라서 중심가새 골조는 구조형태상 연성은 낮으나 큰 강성을 갖는 시스템으로 지진력이 낮은 지역에서 횡하중에 대한 저항구조로 사용된다.

도 4에 도시된 구조체를 기준으로 좌측에서 우측으로 바람이 불어 구조체의 좌측면에 수평 방향의 외력이 인가되면, 도 5에 도시된 바와 같이 각 기둥(100)은 상측 끝단이 우측으로 이동하도록 기울어지게 되어, 구조체는 전체적으로 평행사변형으로 변형된다. 이때 구조체의 수직 중심을 기준으로 왼쪽에 위치하는 좌측 가새(300)에는 인장력이 발생하게 되고, 오른쪽에 위치하는 우측 가새(400)에는 압축력이 발생하게 된다. 도 4 및 도 5에 도시된 실시예에서는 가새(300, 400)에 가장 큰 변형이 발생되므로 압전소자(500)는 가새(300, 400)에 각각 결합됨이 바람직하다.

상기와 같이 가새(300, 400)가 인장되거나 압축될 때 발생하는 인장력 또는 압축력은 압전소자(500)에 전달되고, 이에 따라 압전소자(500)는 전기적 에너지를 발생하게 된다. 이때 구조체는 바람에 의해 변형될 수 있도록 높이가 30m 이상인 고층건물의 브레이스 골조와 같이 높게 제작됨이 바람직하며, 압전소자(500)의 개수나 결합위치는 가새의 재질이나 각종 특성에 따라 변경될 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 구조체가 바람에 의해 변형되는 경우만을 설명하고 있으나, 본 발명에 의한 발전시스템은 바람뿐만 아니라 지진 등에 의하여 변형되도록 구성될 수도 있고, 조류의 방향 변화가 심한 바다에 설치되어 바닷물의 조류에 의해 변형되도록 구성될 수도 있다.

본 발명에 의한 브레이스 골조의 발전시스템은, 사용자가 별도로 동력을 공급할 필요 없이 자연의 힘을 이용하여 전기적 에너지를 발생하므로 유지비용이 들지 아니하며, 고층 건물의 골조에 단순히 압전소자(500)만 추가함으로써 발전시스템을 제작할 수 있으므로 제작비용이 저렴하고, 구성이 단순하여 반영구적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.

본 발명에 적용되는 압전소자(500)는 구성 및 작동원리에 있어서 종래에 사용되고 있는 압전소자(500)와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 6은 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템 제2 실시예의 정면도이고, 도 7은 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템 제2 실시예가 바람에 의해 변형된 형상을 도시하는 정면도이다.

구조체가 편심가새 골조구조로 구성되는 경우, 가새(300, 400)는 도 6에 도시된 바와 같이 기둥(100)과 보(200)가 교차되는 지점으로부터 일정 간격 이격된 지점에 양 단이 각각 결합된다.

편심가새 골조구조는 부재의 중심축이 일치하지 않으므로 골조에 전단력과 휨 응력이 발생하게 된다. 편심가새 골조는 이러한 축편심을 이용하여 골조에 휨과 전단을 유발시키는 형태의 가새(300, 400)를 배치함으로써 구조물의 강성은 낮으나 연성이 높아지게 되므로, 중심가새 골조에 비해 상대적으로 높은 내진성능을 갖게 된다.

도 6에 도시된 구조체를 기준으로 좌측에서 우측으로 바람이 불어 구조체의 좌측면에 수평 방향의 외력이 인가되면, 도 7에 도시된 바와 같이 각 기둥(100)은 상측 끝단이 우측으로 이동하도록 휘어지게 되어, 구조체는 전체적으로 상단이 우측으로 휘어지도록 변형된다. 이때 도 4 및 도 5에 도시된 실시예와 마찬가지로 구조체의 수직 중심을 기준으로 왼쪽에 위치하는 좌측 가새(300)에는 인장력이 발생하게 되고 오른쪽에 위치하는 우측 가새(400)에는 압축력이 발생하게 될 뿐만 아니라, 각 기둥(100)에는 휨 모멘트가 발생하게 된다.

이와 같이 기둥(100)에 휨 모멘트가 발생하는 경우, 압전소자(500)는 가새뿐만 아니라 각 기둥(100)에도 결합됨으로써 보다 많은 양의 전기적 에너지를 발생하도록 구성될 수 있다.

본 실시예에서는 양측단에 위치하는 기둥(100)에만 압전소자(500)가 결합되는 경우를 실시예로 들고 있지만, 압전소자(500)는 가운데 위치하는 기둥(100)에 결합되거나 또는 모든 기둥(100)에 결합되도록 결합위치가 변경될 수 있다.

이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의한 압전소자를 이용한 브레이스 골조의 발전시스템을 사용하면, 사용자가 인위적으로 별도의 동력을 가하지 아니하더라도 전기적 에너지를 얻을 수 있으므로 매우 경제적이며, 고층 건물의 골조를 이용함으로써 제작비용을 낮출 수 있고, 구성이 단순하여 고장 없이 반영구적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 압전소자를 이용한 발전장치의 개략도이다.

도 2는 브레이스 골조의 정면도이다.

도 3은 바람에 의해 변형된 브레이스 골조의 정면도이다.

도 4는 본 발명에 의한 브레이스 골조의 발전시스템 정면도이다.

도 5는 본 발명에 의한 브레이스 골조의 발전시스템이 바람에 의해 변형된 형상을 도시하는 정면도이다.

도 6은 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템 제2 실시예의 정면도이다.

도 7은 본 발명에 의한 브레이스 골조 발전시스템 제2 실시예가 바람에 의해 변형된 형상을 도시하는 정면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

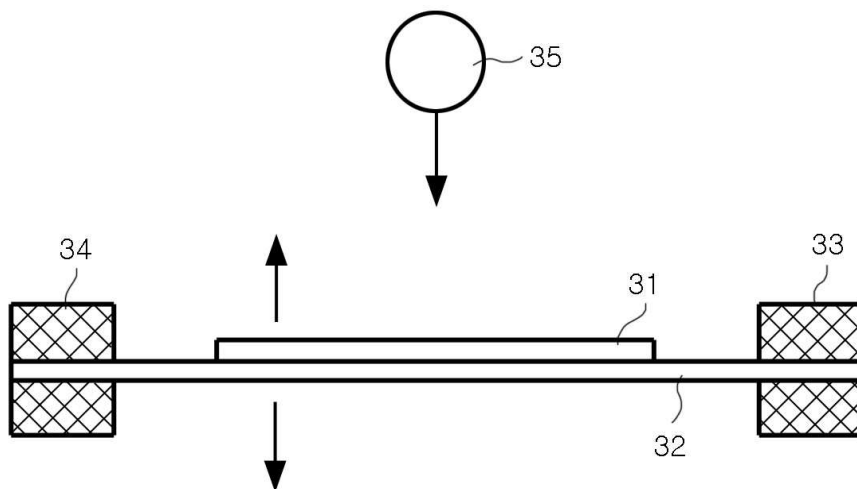
100 : 기둥 200 : 보

300 : 좌측 가새 400 : 우측 가새

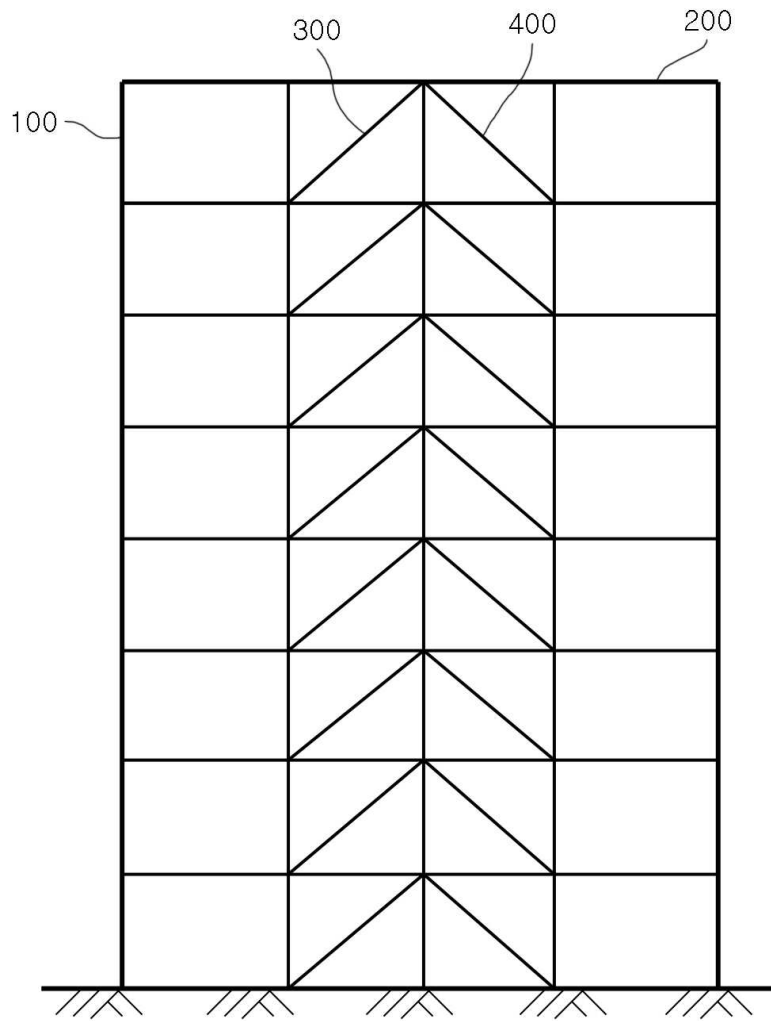
500 : 압전소자

도면

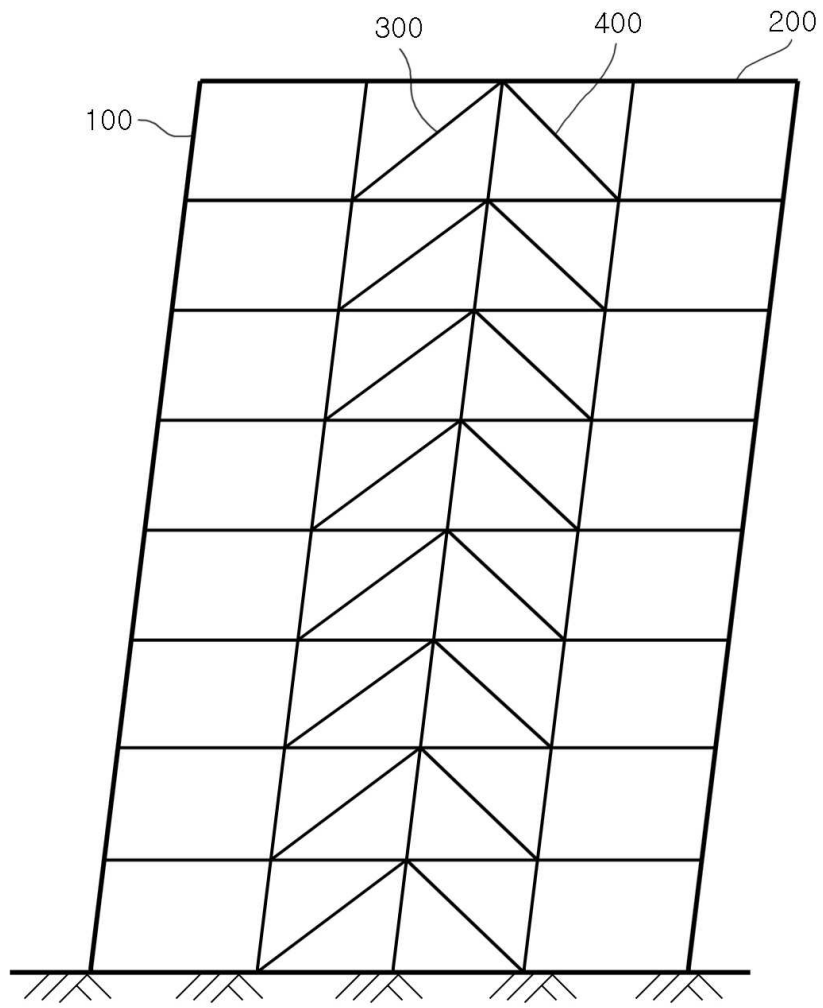
도면1



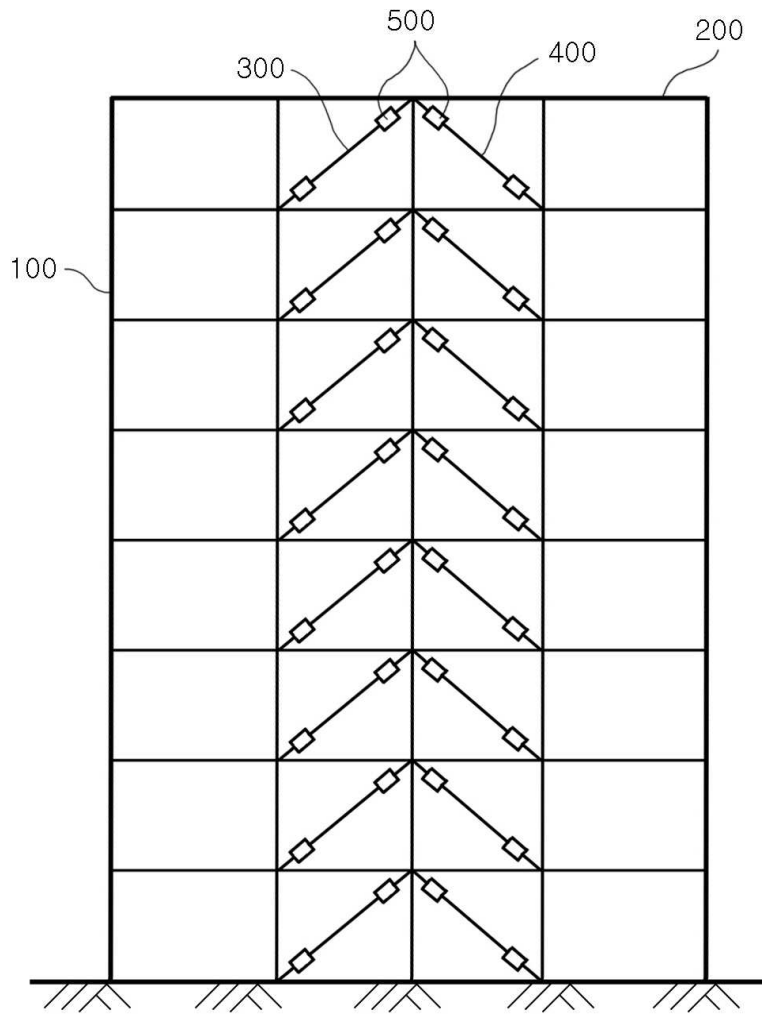
도면2



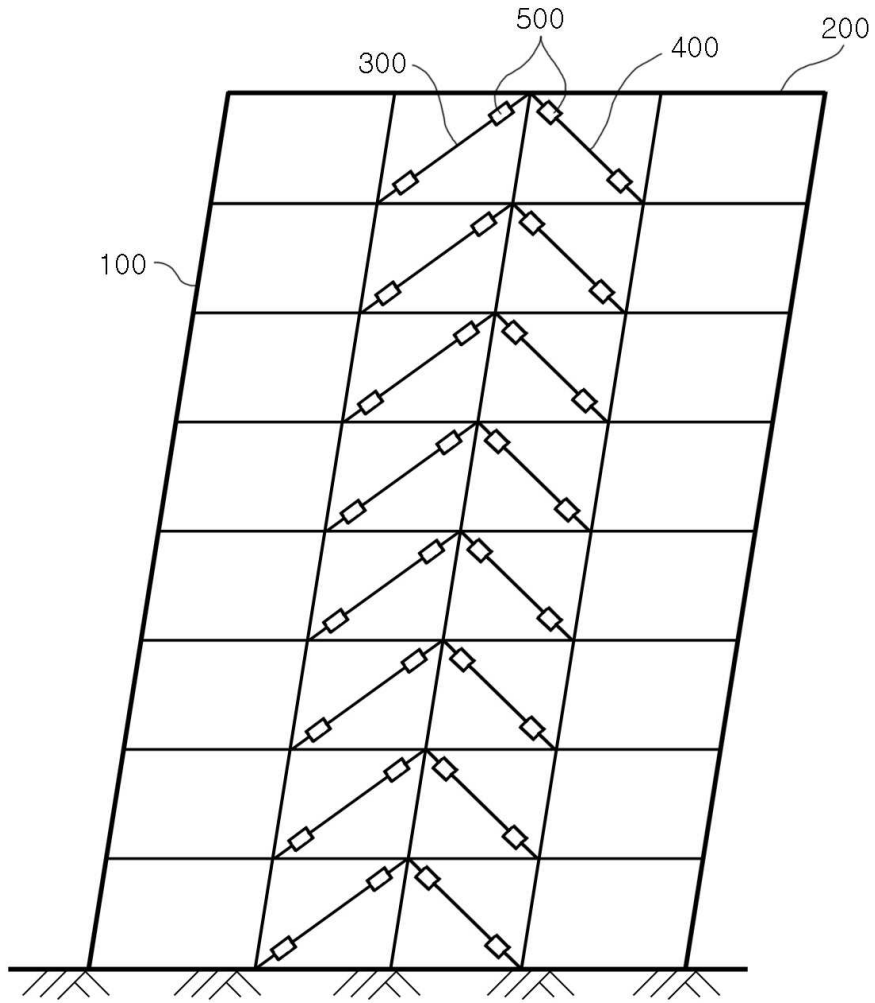
도면3



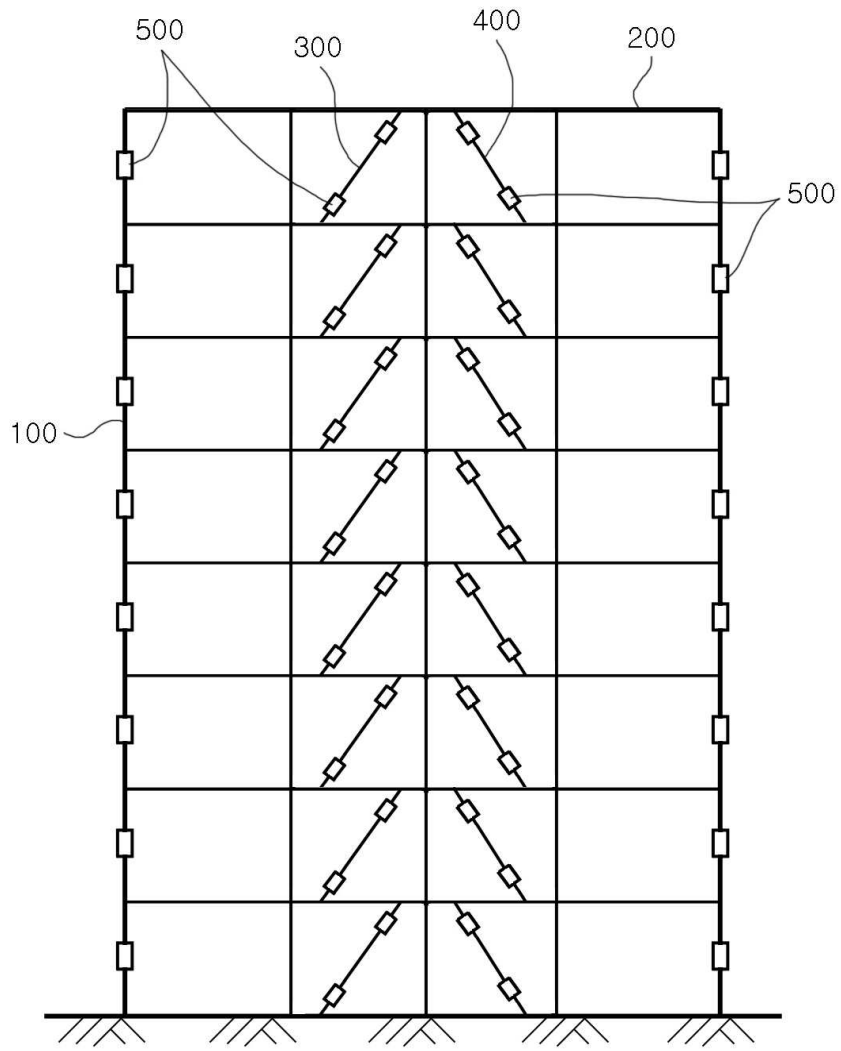
도면4



도면5



도면6



도면7

