(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0093430
(43) 공개일자 2011년08월18일

(51) Int. Cl.
E04H 9/02 (2006.01) *E04B 1/98* (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0013475
(22) 출원일자 2010년02월12일
심사청구일자 2010년02월12일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
(72) 발명자
최재혁
광주광역시 서구 풍암동 부영아파트 2차 207동 1102호
(74) 대리인
이재량

전체 청구항 수 : 총 6 항

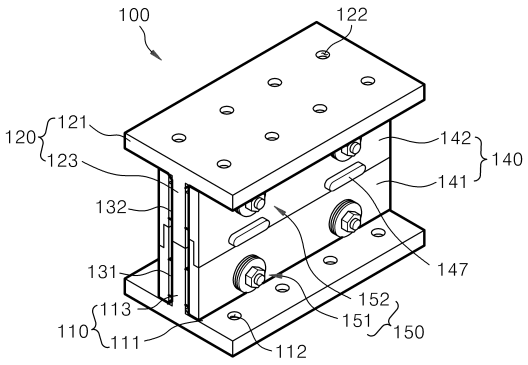
(54) 내력가변형 마찰댐퍼

(57) 요 약

본 발명은 내력가변형 마찰댐퍼에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 다양한 크기의 외력에 대하여 효과적으로 대응할 수 있도록 형성된 내력가변형 마찰댐퍼에 관한 것이다.

본 발명에 따른 내력가변형 마찰댐퍼는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제1 지지체와, 제1 지지체의 상부에 슬라이딩 가능하게 연결되는 제2 지지체와, 제1 지지체의 전후면에 장착되는 제1 덧댐판과, 제1 덧댐판과 연결되고 제2 지지체의 전후면에 장착되는 제2 덧댐판을 포함하는 덧댐판부와, 제1 지지체와 제1 덧댐판의 사이에 설치되는 제1 마찰판과, 제2 지지체와 제2 덧댐판의 사이에 설치되는 제2 마찰판과, 제1 지지체에 제1 덧댐판과 제1 마찰판을 소정의 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제1 체결부와, 제2 지지체에 제2 덧댐판과 제2 마찰판을 제1 체결부와는 다른 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제2 체결부를 포함하는 체결유닛을 구비한다.

대 표 도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제1 지지체와;

상기 제1 지지체의 상부에 슬라이딩 가능하게 연결되는 제2 지지체와;

상기 제1 지지체의 전후면에 장착되는 제1 덧댐판과, 상기 제1 덧댐판과 연결되고 상기 제2 지지체의 전후면에 장착되는 제2 덧댐판과, 상기 제1, 제2 덧댐판을 전후방향으로는 독립적으로 거동하고, 상기 제2 지지체가 슬라이딩되는 이동방향에 대하여는 일체로 거동할 수 있도록 상호 연결하는 연결부를 포함하는 덧댐판부와;

상기 제1 지지체와 제1 덧댐판의 사이에 설치되는 제1 마찰판과;

상기 제2 지지체와 제2 덧댐판의 사이에 설치되는 제2 마찰판과;

상기 제1 지지체에 상기 제1 덧댐판과 제1 마찰판을 소정의 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제1 체결부와, 상기 제2 지지체에 상기 제2 덧댐판과 제2 마찰판을 상기 제1 체결부와는 다른 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제2 체결부를 포함하는 체결유닛;을 구비하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 지지체는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제1 엔드플레이트와, 제1 엔드플레이트의 중앙으로부터 제1 엔드플레이트와 직교하는 방향으로 연장되고, 전후면을 관통하는 제1 슬라이딩홀이 형성되어 있는 제1 슬라이딩판을 포함하고,

상기 제2 지지체는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제2 엔드플레이트와, 제2 엔드플레이트의 중앙으로부터 상기 제1 슬라이딩판의 단부를 향해 상기 제2 엔드플레이트와 직교하여 연장되고, 전후면을 관통하는 제2 슬라이딩홀이 형성되어 있는 제2 슬라이딩판을 포함하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1, 제2 덧댐판 및 제1, 제2 마찰판은 상기 체결유닛에 의해 상호 결합될 수 있도록 상호 대응하는 위치에 각각 제1, 제2 볼팅홀과 제1, 제2 관통홀이 형성되어 있으며,

상기 제1, 제2 체결부는 각각 상기 제1 볼팅홀과 제1 관통홀 및 상기 제1 슬라이딩홀 또는 상기 제2 볼팅홀과 제2 관통홀 및 제2 슬라이딩홀을 관통해 연장되는 텐션볼트와, 상기 텐션볼트의 단부에 체결되는 너트와, 상기 제1, 제2 마찰판의 마모시에 제1, 제2 체결부에 의한 마찰내력이 저하되는 것을 방지하기 위해 상기 텐션볼트에 장착되는 와셔부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 연결부는 상기 제1 덧댐판에 형성되며 상기 제1, 제2 지지체의 전후면을 관통해 연장되는 전후방향을 따라 연장되게 돌출된 결합돌기를 포함하는 제1 결합부와, 상기 제2 덧댐판에 형성되며 상기 결합돌기가 끼워질 수 있도록 상기 전후방향을 따라 관통되며 상기 결합돌기의 형상에 대응하는 결합홀이 마련된 제2 결합부를 구비하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

청구항 5

건축구조물에 고정되는 엔드플레이트와;

상기 엔드플레이트의 하부로 연장되어 있는 메인슬라이딩판과, 상기 연장판의 하부에 상기 연장판과 좌우방향으로 슬립이 가능하도록 연결되는 보조슬라이딩판들과, 상기 메인슬라이딩판과 보조슬라이딩판을 좌우방향으로 소

정의 유격을 갖도록 연결시키는 걸림부를 포함하는 슬라이딩 패널유닛과;

상기 슬라이딩 패널유닛의 전후면에 장착되는 덧댐판들과;

상기 덧댐판의 좌우 양 단부에 설치되며 댐핑로드에 지지되는 제1, 제2 보조엔드플레이트와;

상기 덧댐판과 상기 메인슬라이딩판 및 상기 보조슬라이딩판 사이에 설치되는 복수개의 마찰판과;

상기 슬라이딩 패널유닛과 상기 마찰판 및 상기 덧댐판들을 체결하되 상기 메인슬라이딩판과 상기 보조슬라이딩판이 상기 마찰판과 체결시에 마찰내력이 각각 상이하도록 체결하는 체결유닛;을 구비하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 슬라이딩 패널유닛은 상기 메인슬라이딩판의 하부에 좌우 방향으로 슬립 가능하도록 연결되는 제1 보조슬라이딩판과, 제1 보조슬라이딩판의 하부에 좌우방향으로 슬립 가능하도록 연결되는 제2 보조슬라이딩판을 구비하고,

상기 메인슬라이딩판과 제1, 제2 보조슬라이딩판은 각각 전후면을 관통하는 제1 내지 제3 장공이 형성되되, 상기 제1 장공이 가장 길이가 길고, 제3 장공이 상대적으로 가장 길이가 짧게 형성되며,

상기 걸림부는 상기 제1, 제2 보조슬라이딩판의 상단으로부터 상방으로 소정길이 돌출되어 상기 메인슬라이딩판과 제1 보조슬라이딩판의 하단에 형성되어 있는 걸림홈에 삽입되는 걸림돌기를 구비하는 것을 특징으로 하는 내력가변형 마찰댐퍼.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 내력가변형 마찰댐퍼에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 다양한 크기의 외력에 대하여 효과적으로 대응할 수 있도록 형성된 내력가변형 마찰댐퍼에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 건축구조물은 부재가 수평방향의 외력을 받는 경우에, 비틀림 또는 유사한 수평 이동이 일어난다. 특히 건축구조물 또는 타워에서 발생되는 비틀림은 구조물의 상태에 심각한 충격 또는 심지어 붕괴를 초래할 수도 있다.

[0003] 댐퍼는 건축구조물, 예를 들어 가옥 또는 유사한 건물 구조물을 보호하는 중요한 역할을 수행하며, 상기 댐퍼는 수많은 변형 형태로 존재한다.

[0004] 댐퍼는 일반적으로 건물의 구조물 부재들 사이에 부착된 두 개의 이동 부분들 사이의 마찰력에 의해서나 혹은 제한된 튜브를 통해 두 개의 챔버들 사이에 유동하여 가압하는 유체에 의해서 움직임을 감쇠시킨다.

[0005] 일부 댐퍼들은 외부 상태에 대응하는 감쇠 효과를 능동적으로 변화시키는 것이고, 기타 다른 댐퍼들로는 일정한 감쇠 특성을 가진 수동 댐퍼(passive damper)들이 있다.

[0006] 그런데 종램의 댐퍼들 특히 마찰댐퍼의 경우에는 일정한 마찰력으로 구동하면서 진동에너지를 흡수할 수 있도록 설계되어 있기 대문에 다양한 크기의 외부하중에 대해서는 효과적으로 대응하지 못하는 단점이 있다.

[0007] 즉, 큰 마찰내력을 가지는 마찰댐퍼는 작은 규모의 지진이나 바람에 의한 진동과 같은 작은 외부하중에 대하여는 댐퍼 자체가 구동하지 않아 댐퍼로서의 기능을 하지 못하는 문제가 있다.

[0008] 반대로 작은 마찰내력을 가지는 마찰댐퍼의 경우에는 큰 규모의 지진발생시와 같이 큰 외부하중이 가해질 때, 마찰댐퍼의 구동범위를 초과하여 진동에너지의 감쇠효과를 기대하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 다양한 크기의 외부하중에 대하여 효과적으로 대응할

수 있도록 상호 다른 마찰내력을 갖는 다수개의 마찰거동 구간을 갖는 내력가변형 마찰댐퍼를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내력가변형 마찰댐퍼는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제1 지지체와, 상기 제1 지지체의 상부에 슬라이딩 가능하게 연결되는 제2 지지체와, 상기 제1 지지체의 전후면에 장착되는 제1 덧댐판과, 상기 제1 덧댐판과 연결되고 상기 제2 지지체의 전후면에 장착되는 제2 덧댐판과, 상기 제1, 제2 덧댐판을 전후방향으로는 독립적으로 거동하고, 상기 제2 지지체가 슬라이딩되는 이동방향에 대하여는 일체로 거동할 수 있도록 상호 연결하는 연결부를 포함하는 덧댐판부와, 상기 제1 지지체와 제1 덧댐판의 사이에 설치되는 제1 마찰판과, 기 제2 지지체와 제2 덧댐판의 사이에 설치되는 제2 마찰판과, 기 제1 지지체에 상기 제1 덧댐판과 제1 마찰판을 소정의 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제1 체결부와, 상기 제2 지지체에 상기 제2 덧댐판과 제2 마찰판을 상기 제1 체결부와는 다른 마찰내력을 갖도록 체결시키는 제2 체결부를 포함하는 체결유닛을 구비한다.

[0011] 상기 제1 지지체는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제1 엔드플레이트와, 제1 엔드플레이트의 중앙으로부터 제1 엔드플레이트와 직교하는 방향으로 연장되고, 전후면을 관통하는 제1 슬라이딩홀이 형성되어 있는 제1 슬라이딩판을 포함하고, 기 제2 지지체는 건축구조물 또는 댐핑로드에 지지되는 제2 엔드플레이트와, 제2 엔드플레이트의 중앙으로부터 상기 제1 슬라이딩판의 단부를 향해 상기 제2 엔드플레이트와 직교하여 연장되고, 전후면을 관통하는 제2 슬라이딩홀이 형성되어 있는 제2 슬라이딩판을 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 제1, 제2 덧댐판 및 제1, 제2 마찰판은 상기 체결유닛에 의해 상호 결합될 수 있도록 상호 대응하는 위치에 각각 제1, 제2 볼팅홀과 제1, 제2 관통홀이 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2 체결부는 각각 상기 제1 볼팅홀과 제1 관통홀 및 상기 제1 슬라이딩홀 또는 상기 제2 볼팅홀과 제2 관통홀 및 제2 슬라이딩홀을 관통해 연장되는 텐션볼트와, 상기 텐션볼트의 단부에 체결되는 너트와, 상기 제1, 제2 마찰판의 마모시에 제1, 제2 체결부에 의한 마찰내력이 저하되는 것을 방지하기 위해 상기 텐션볼트에 장착되는 와셔부재를 포함한다.

[0013] 상기 연결부는 상기 제1 덧댐판에 형성되며 상기 제1, 제2 지지체의 전후면을 관통해 연장되는 전후방향을 따라 연장되게 돌출된 결합돌기를 포함하는 제1 결합부와, 상기 제2 덧댐판에 형성되며 상기 결합돌기가 끼워질 수 있도록 상기 전후방향을 따라 관통되며 상기 결합돌기의 형상에 대응하는 결합홀이 마련된 제2 결합부를 구비하는 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 내력가변형 마찰댐퍼는 건축구조물에 고정되는 엔드플레이트와, 상기 엔드플레이트의 하부로 연장되어 있는 메인슬라이딩판과, 상기 연장판의 하부에 상기 연장판과 좌우방향으로 슬립이 가능하도록 연결되는 보조슬라이딩판들과, 상기 메인슬라이딩판과 보조슬라이딩판을 좌우방향으로 소정의 유격을 갖도록 연결시키는 걸림부를 포함하는 슬라이딩 패널유닛과, 상기 슬라이딩 패널유닛의 전후면에 장착되는 덧댐판들과, 상기 덧댐판의 좌우 양 단부에 설치되며 댐핑로드에 지지되는 제1, 제2 보조엔드플레이트와, 상기 덧댐판과 상기 메인슬라이딩판 및 상기 보조슬라이딩판 사이에 설치되는 복수개의 마찰판과, 상기 슬라이딩 패널유닛과 상기 마찰판 및 상기 덧댐판들을 체결하되 상기 메인슬라이딩판과 상기 보조슬라이딩판이 상기 마찰판과 체결시에 마찰내력이 각각 상이하도록 체결하는 체결유닛을 구비한다.

[0015] 상기 슬라이딩 패널유닛은 상기 메인슬라이딩판의 하부에 좌우 방향으로 슬립 가능하도록 연결되는 제1 보조슬라이딩판과, 제1 보조슬라이딩판의 하부에 좌우방향으로 슬립 가능하도록 연결되는 제2 보조슬라이딩판을 구비하고, 상기 메인슬라이딩판과 제1, 제2 보조슬라이딩판은 각각 전후면을 관통하는 제1 내지 제3 장공이 형성되되, 상기 제1 장공이 가장 길이가 길고, 제3 장공이 상대적으로 가장 길이가 짧게 형성되며, 상기 걸림부는 상기 제1, 제2 보조슬라이딩판의 상단으로부터 상방으로 소정길이 돌출되어 상기 메인슬라이딩판과 제1 보조슬라이딩판의 하단에 형성되어 있는 걸림홈에 삽입되는 걸림돌기를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 내력가변형 마찰댐퍼는 다양한 크기의 외부하중에 대하여 효과적으로 대응할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 내력가변형 마찰댐퍼의 설치상태의 일 실시예를 도시한 정면도,

도 2 내지 도 5는 내력가변형 마찰댐퍼의 설치상태의 다른 실시예들을 도시한 정면도,

도 6은 내력가변형 마찰댐퍼의 제1 실시예를 도시한 사시도,

도 7은 도 6의 분리사시도,

도 8은 내력가변형 마찰댐퍼의 구동상태를 도시한 정면도,

도 9a 및 도 9b는 제1 실시예의 내력가변형 마찰댐퍼의 구동시 제1 지지체의 이동상태를 도시한 부분발췌 사시도,

도 10은 내력가변형 마찰댐퍼의 제2 실시예의 설치상태를 도시한 정면도,

도 11은 도 10의 내력가변형 마찰댐퍼의 사시도,

도 12는 도 10의 내력가변형 마찰댐퍼의 분리사시도,

도 13a 내지 도 13c는 도 10의 내력가변형 마찰댐퍼의 구동과정을 도시한 부분발췌도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 내력가변형 마찰댐퍼(이하 '마찰댐퍼'라 함)를 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도 1에는 마찰댐퍼(100)가 건축구조물(10)에 설치되는 일 실시예가 도시되어 있다.

[0020] 도시된 것처럼, 건축구조물(10)에는 철골 프레임이 설치되어 있으며, 철골프레임(20)의 하부 중앙에 본 발명의 마찰댐퍼(100)가 장착된다. 그리고 마찰댐퍼(100)는 프레임의 상부 양단에 각각 지지되어 있는 댐핑로드(30)들에 지지되어 있다.

[0021] 지진 또는 강풍과 같은 외력에 의해 건축구조물(10)에 진동이 인가되면, 프레임 및 댐핑로드(30)에 하단과 상단이 결합되어 있는 마찰댐퍼(100)가 수평방향으로 슬라이딩 하면서 진동을 감쇄시키고, 건축구조물(10)에 인가되는 진동에너지가 마찰판(140)에서의 마찰열로 발산됨으로써 건축구조물(10)에 가해지는 피해를 최소화하게 된다.

[0022] 도 2에는 마찰댐퍼(100)의 다른 설치 실시예가 도시되어 있는데, 도시된 것처럼, 프레임의 네 귀퉁이에 각각 지지되어 있는 네 개의 댐핑로드(30)들에 의해 마찰댐퍼(100)의 상부와 하부가 각각 지지되는 형태로 형성될 수도 있다.

[0023] 이 외에도 도 3 및 도 4에 도시되어 있는 것처럼, 철골프레임(20) 없이 건축구조물(10)에 마찰댐퍼(100)와 댐핑로드(30)들이 직접 지지되도록 설치되는 것도 가능하며, 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 건축구조물(10)에 수직방향의 보조기둥(50)을 설치하고, 보조기둥(50)의 중간에 마찰댐퍼(100)를 설치할 수도 있다.

[0024] 이렇게 본 발명의 마찰댐퍼(100)는 다양한 형태로 설치가 가능하며, 모두 수평방향으로 가해지는 진동에 대하여 진동에너지를 마찰열로 전환시켜 건축구조물(10)에 가해지는 외력을 최소화하는 것이 기본 원리이다.

[0025] 도 6 내지 도 9에는 본 발명에 따른 마찰댐퍼(100)의 제1 실시예가 도시되어 있다.

[0026] 도 1에 도시된 설치상태를 기준으로 상기 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명하면, 본 실시예의 마찰댐퍼(100)는 각각 건축구조물(10)과 댐핑로드(30)가 체결되는 로드체결부재(40)에 지지되는 제1, 제2 지지체(110,120)와, 제1, 제2 지지체(110,120)의 전후면에 결합되는 덧댐판부(140)와, 덧댐판부(140)와 제1, 제2 지지체(110,120) 사이에 삽입 설치되는 제1, 제2 마찰판(131,133)과, 제1, 제2 지지체(110,120)와 제1, 제2 마찰판(131,133) 및 덧댐판부(140)를 소정의 마찰내력을 갖도록 체결하는 체결유닛(150)을 포함한다.

[0027] 상기 제1 지지체(110)는 건축구조물(10)에 고정되는 제1 엔드플레이트(111)와, 제1 엔드플레이트(111)의 상면으로부터 상방으로 연장된 제1 슬라이딩판(113)을 포함하는데, 제1 엔드플레이트(111)에는 체결볼트를 통해 건축구조물(10)에 고정될 수 있도록 다수개의 체결홀(112)들이 상하면을 관통하도록 형성되어 있다.

[0028] 제2 지지체(120)는 제1 지지체(110)의 상부에 설치되는데, 로드체결부재(40)에 연결된 제2 엔드플레이트(121)와, 제2 엔드플레이트(121)의 하면 중앙으로부터 하방으로 연장되는 제2 슬라이딩판(123)을 포함한다. 상기 제2 엔드플레이트(121)에도 상하면을 관통하는 체결홀(122)들이 형성되어 있어서 이 체결홀(122)에 체결볼트들이 관통되도록 함으로써 제2 엔드플레이트(121)를 로드체결부재(40)에 결합한다.

[0029] 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)에는 각각 전후면을 관통하는 제1, 제2 슬라이딩홀(114,124)이 형성되어 있는데, 제1, 제2 슬라이딩홀(114,124)은 후술하는 텐션볼트(153)가 관통하기 위한 것이므로 폭이 텐션볼트(153)의 외경에 대응하도록 형성되어 있으며, 좌우방향으로 소정길이 연장되어 있는 장공이다. 특히 제1 슬라이딩홀(114)이 제2 슬라이딩홀(124)보다 상대적으로 길이가 길게 형성되어 있다.

[0030] 덧댐판부(140)는 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)의 전후면에 장착되는 것으로서, 제1, 제2 덧댐판(141,143)과, 제1, 제2 덧댐판(141,143)을 연결하는 연결부(145)를 갖는다.

[0031] 제1 덧댐판(141)은 상술한 것처럼 제1 슬라이딩판(113)의 전면과 후면에 각각 하나씩 설치되며, 텐션볼트(153)가 관통할 수 있도록 텐셜볼트의 외경에 대응하는 직경의 제1 볼팅홀(142)이 전후방향으로 관통되게 형성되어 있다.

[0032] 제2 덧댐판(143)은 제2 슬라이딩판(123)의 전면과 후면에 각각 하나씩 설치되며 텐션볼트(153)가 관통할 수 있는 제2 볼팅홀(144)이 전후방향으로 관통되게 형성되어 있다.

[0033] 상기 연결부(145)는 제1, 제2 덧댐판(141,143)을 상호 연결하기 위한 것으로서, 제1 덧댐판(141)의 상부에 마련된 제1 결합부(146)와, 제1 결합부(146)와 연결되도록 제2 덧댐판(143)에 마련된 제2 결합부(148)를 포함한다.

[0034] 제1, 제2 덧댐판(141,143)에서 상기 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)과 마주보는 면을 내주면, 그 반대편을 외주면이라고하면, 제1 결합부(146)는 외주면으로부터 내측으로 소정깊이 인입된 제1 인입홈(146a)이 형성되어 있으며, 이 제1 인입홈(146a)에 외측으로 돌출되는 결합돌기(147)가 형성되어 있다.

[0035] 상기 제2 결합부(148)는 제2 슬라이딩판(123)의 하부에 마련되는데, 내주면으로부터 외측으로 인입된 제2 인입홈(148a)이 형성되어 있으며, 이 제2 인입홈(148a)에 상기 결합돌기(147)와 대응하는 결합홀(149)이 내주면과 외주면을 관통하도록 형성되어 있다.

[0036] 따라서 상기 제1 결합부(146)의 외주면과 제2 결합부(148)의 내주면이 상호 마주보는 방향이 되도록 제1, 제2 결합부(146,148)를 위치시키고 결합돌기(147)를 결합홀(149)에 끼움으로써 제1, 제2 결합부(146,148)를 통해 제1, 제2 덧댐판(141,143)을 상호 연결할 수 있다.

[0037] 상기 결합돌기(147)가 결합홀(149)에 끼워지기 때문에 제1, 제2 덧댐판(141,143)은 좌우방향으로는 일체로 구동하게 되며, 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)을 향하는 전후방향으로는 독립적으로 구동할 수 있게 된다.

[0038] 제1, 제2 마찰판(131,133)은 각각 제1 덧댐판(141)과 제1 슬라이딩판(113)의 사이 및 제2 덧댐판(143)과 제2 슬라이딩판(123) 사이에 설치된다. 제1, 제2 마찰판(131,133)에는 각각 텐션볼트(153)의 체결을 위한 제1, 제2 관통홀(132,134)이 형성되어 있다.

[0039] 제1, 제2 마찰판(131,133)은 각각 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)과 슬립이 발생할 때, 마찰열이 발생하면서 마모될 수 있도록 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)보다 상대적으로 경도가 낮은 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 도시되지는 않았으나 마찰면적을 증가시키도록 제1, 제2 마찰판(131,133)과 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)의 접촉면에 요철이 형성되게 할 수 있다.

[0040] 체결유닛(150)은 상기 제1 슬라이딩판(113)과 제1 마찰판(131) 및 제1 덧댐판(141)을 체결하는 제1 체결부(151)와, 제2 슬라이딩판(123)과 제2 마찰판(133) 및 제2 덧댐판(143)을 체결하는 제2 체결부(152)를 구비한다.

[0041] 제1, 제2 체결부(151,152)는 각각 텐션볼트(153)와 너트(154), 와셔부재(155)를 포함하는데, 제1 슬라이딩판(113)의 전후면에 제1 마찰판(131)과 제1 덧댐판(141)이 설치되면, 제1 체결부(151)의 텐션볼트(153)가 제1 볼팅홀(142)과 제1 관통홀(132) 및 제1 슬라이딩홀(114)을 순차적으로 관통하게 설치되고, 제1 덧댐판(141)의 외측으로 돌출된 텐션볼트(153)의 단부에 와셔부재(155)가 끼워지고 너트(154)가 나사결합됨으로써 체결이 이루어진다.

[0042] 제2 슬라이딩판(123)과 제2 덧댐판(143), 제2 마찰판(133) 역시 동일한 방법으로 체결이 이루어진다.

[0043] 상기 와셔부재(155)는 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)과 제1, 제2 마찰판(131,133)이 슬립에 의해 마찰열이 발생하면서 제1, 제2 마찰판(131,133)이 마모되는 경우 텐션볼트(153)의 체결장력이 줄어들면서 마찰내력이 저하되는 것을 방지하기 위한 것으로서 접시스프링와셔가 적용되는 것이 바람직하다.

[0044] 제1 체결부(151)와 제2 체결부(152)의 체결시에는 텐션볼트(153)를 토크렌치를 이용하여 조이게 되는데, 제1 마

찰판(131)과 제1 슬라이딩판(113) 사이의 마찰내력이 제2 마찰판(133)과 제2 슬라이딩판(123) 사이의 마찰내력보다 상대적으로 크도록 텐션볼트(153)와 너트(154)를 조인다.

[0045] 상술한 바와 같이 형성된 상술한 바와 같이 형성된 본 실시예의 마찰댐퍼(100)의 구동과정을 설명하면 다음과 같다.

[0046] 먼저 작은 규모의 지진 또는 바람에 의한 외력과 같이 진동의 크기가 작을 때에는 도 8 및 도 9a에 도시되어 있는 것처럼, 제2 체결부(152)의 텐션볼트(153)와 너트(154)가 상대적으로 작은 체결장력으로 조여져 있기 때문에 제2 지지체(120)가 좌우방향으로 슬립이 발생하면서 구동하게 되고, 이 과정에서 제2 슬라이딩판(123)과 제2 마찰판(133)이 상호 마찰하면서 에너지가 마찰열의 형태로 소진된다.

[0047] 큰 규모의 지진이 발생하는 경우에는 외부에서 인가되는 외력의 크기가 제2 마찰판(133)과 제2 슬라이딩판(123) 사이의 마찰내력을 넘어서게 된다.

[0048] 따라서 이 경우에는 1차적으로 제2 슬라이딩판(123)이 제2 슬라이딩홀(124)의 단부가 텐션볼트(153)와 접촉할 때까지 이동하게 된다. 외력의 크기가 제1 슬라이딩판(113)과 제1 마찰판(131) 사이의 마찰내력보다 크기 때문에 제1 슬라이딩판(113)과 제1 마찰판(131) 사이에서도 슬립이 발생하게 되는데, 제1 지지체(110)가 고정된 상태이므로 제1 마찰판(131)이 제1 슬라이딩판(113)에 대하여 좌우 방향으로 슬립이 발생하게 된다.

[0049] 제1 마찰판(131)은 제1 체결부(151)에 의해 제1 덧댐판(141)과 일체로 거동하며, 제1 덧댐판(141)은 상기 연결부(145)에 의해 좌우방향에 대하여 제2 덧댐판(143)과 일체로 거동하기 때문에 결과적으로 도 8과 도 9b에 도시되어 있는 것처럼 거동이 이루어지게 된다.

[0050] 이렇게 제1, 제2 체결부(151,152)가 각각 다른 체결장력으로 체결이 이루어지기 때문에 건축구조물(10)에 인가되는 외력의 크기에 따라 제2 지지체(120)만 거동하여 제2 마찰판(133)과 제2 슬라이딩판(123) 사이에서만 마찰이 발생하도록 하거나, 제1, 제2 마찰판(131,133) 모두 마찰이 발생하도록 슬립이 발생할 수 있게 되므로 다양한 크기의 외력에 대하여 효과적으로 거동하여 진동을 감쇄시키는 효과를 거둘 수 있다.

[0051] 도시되지는 않았으나 상기 제1, 제2 슬라이딩판(113,123)의 사이와 제1, 제2 덧댐판(141,143)과 제1, 제2 엔드플레이트(111,121)의 사이에는 마찰계수가 낮은 테프론시트를 부착하여 접촉부분에서 마모가 발생하는 것을 방지한다.

[0052] 도 10 내지 도 13에는 본 발명에 따른 마찰댐퍼(200)의 제2 실시예가 도시되어 있다.

[0053] 도 10에 도시된 것처럼 본 실시예의 마찰댐퍼(200)는 상단이 건축구조물(10)에 고정되고, 좌우 양 측단으로 댐핑로드(30)가 연결되도록 설치하는 형태이며, 상단이 하방을 향하도록 뒤집어서 설치하는 것도 가능하다.

[0054] 그리고 댐퍼 설치를 위한 철골프레임(20)이 마련된 경우에는 철골프레임(20)에 상단이 결합되게 설치할 수도 있다.

[0055] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 실시예의 마찰댐퍼(200)는 건축구조물(10)에 고정되는 엔드플레이트(210)와, 이 엔드플레이트(210)의 하부에 설치되는 슬라이딩 패널유닛(220)과, 슬라이딩 패널유닛(220)의 전후면에 장착되는 덧댐판(260)과, 덧댐판(260)과 슬라이딩 패널유닛(220)의 사이에 설치되는 마찰판(280)과, 덧댐판(260)의 좌우 양측단에 설치되는 보조엔드플레이트(210)들과, 슬라이딩 패널유닛(220)과 마찰판(280) 및 덧댐판(260)을 체결하는 체결유닛(290)을 포함한다.

[0056] 엔드플레이트(210)는 상술한 것처럼 건축구조물(10)에 고정될 수 있도록 체결볼트의 설치를 위한 다수개의 체결홀(211)들이 상하면을 관통하도록 형성되어 있다.

[0057] 슬라이딩 패널유닛(220)은 엔드플레이트(210)의 하부에 마련되는데, 메인슬라이딩판(230)과, 제1, 제2 슬라이딩판을 포함한다.

[0058] 메인슬라이딩판(230)은 엔드플레이트(210)의 하면 중앙으로부터 하방으로 소정길이 연장되게 형성되어 있으며 엔드플레이트(210)의 길이방향 즉, 좌우방향으로 연장되어 있다. 그리고 엔드플레이트(210)와 일체로 구동하도록 용접되어 있다.

[0059] 또한 메인슬라이딩판(230)에는 전후면을 관통하는 제1 장공(231)이 길이방향을 따라 이격되도록 두 개가 형성되어 있는데, 제1 장공(231)은 후술하는 체결유닛(290)의 텐션볼트(294)의 외경에 대응하는 폭을 가지며 좌우방향

으로 연장되게 형성되어 있다. 그리고 하단에는 상방으로 인입되어 있는 두 개의 제1 걸림홈(232)이 형성되어 있다.

[0060] 제1 보조슬라이딩판(240)은 메인슬라이딩판(230)의 하부에 좌우방향으로 슬라이딩 가능하게 설치되는데, 메인슬라이딩판(230)과 마찬가지로 전후면을 관통하는 두 개의 제2 장공(241)이 좌우방향으로 상호 이격되게 형성되어 있으며, 하단에 두 개의 제2 걸림홈(242)이 형성되어 있다. 그리고 상단에는 제1 걸림홈(232)에 삽입될 수 있도록 상방으로 돌출되어 있는 두 개의 제1 걸림돌기(243)가 형성되어 있는데, 제1 걸림돌기(243)의 좌우 폭보다 제1 걸림홈(232)의 좌우방향 길이가 길게 형성되어 있기 때문에 제1 걸림돌기(243)가 제1 걸림홈(232) 내에서 유동할 수 있는 유격을 갖는다.

[0061] 제2 보조슬라이딩판(250)은 제1 보조슬라이딩판(240)의 하부에 좌우방향으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 전후면을 관통하는 두 개의 제3 장공(251)이 좌우방향으로 상호 이격되게 형성되어 있다. 상단에는 제2 걸림홈(242)에 삽입되는 제2 걸림돌기(252)가 마련되어 있다.

[0062] 제2 걸림돌기(252)의 좌우 폭은 제1 걸림돌기(243)와 동일하고, 제2 걸림홈(242)의 좌우방향 길이도 제1 걸림홈(232)과 동일하기 때문에 제2 걸림돌기(252)도 제2 걸림홈(242) 내에서 좌우방향으로 유동할 수 있는 유격을 갖는다.

[0063] 상기 제1 내지 제3 장공(231,241,251)은 제1 장공(231)이 가장 길고, 제3 장공(251)이 가장 짧게 형성되어 있다.

[0064] 덧댐판(260)은 메인슬라이딩판(230)과 제1, 제2 보조슬라이딩판(240,250)의 전후면에 각각 결합되는 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)들을 포함한다.

[0065] 상기 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)들은 각각 제1 내지 제3 장공(231,241,251)에 대응하는 지점에 전후면을 관통하도록 제1 내지 제3 볼팅홀(264,265,266)들이 마련되어 있는데, 제1 내지 제3 볼팅홀(264,265,266)들은 후술하는 텐션볼트(294)의 외경에 대응하는 직경을 가진다. 그리고 덧댐판(260)의 좌우길이는 슬라이딩 패널유닛(220)에 비해 상대적으로 길게 형성되어 있고, 좌우 측 양 단부에는 각각 두 개씩 체결돌기(267)가 형성되어 있다.

[0066] 제1, 제2 보조엔드플레이트(271,272)는 상기 덧댐판(260)들의 좌우 양측 단부에 각각 설치되는데, 각각 댐핑로드(30)에 지지될 수 있도록 체결볼트를 설치할 수 있는 다수개의 보조체결홀(273)들이 형성되어 있다.

[0067] 그리고 상기 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)들에 마련된 체결돌기(267)들이 삽입될 수 있게 제1, 제2 삽입홀(274,275)들이 형성되어 있는데, 제1 삽입홀(274)들은 슬라이딩 패널유닛(220)의 전방에 설치되는 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)의 체결돌기(267)가 삽입될 수 있도록 상하방향으로 이격되게 형성되어 있고, 제2 삽입홀(275)들은 슬라이딩 패널유닛(220)의 후방에 설치되는 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)의 체결돌기(267)들이 삽입될 수 있게 형성되어 있다. 특히 제2 삽입홀(275)은 전후방향으로 소정길이 연장되어 있는 장공 형태인데, 이는 후술하는 체결유닛(290)에 의해 메인슬라이딩판(230) 및 제1, 제2 보조슬라이딩판(240,250)이 체결되는 체결장력이 상이하기 때문에 상기 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)이 전후방향으로 독립적으로 거동할 수 있게 하기 위한 것이다.

[0068] 상기 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)들은 상술한 것처럼 제1, 제2 보조엔드플레이트(271,272)에 체결되어 지지되므로 상호 분리되지 않으며, 전후방향으로 독립적으로 거동이 가능하게 된다.

[0069] 제1 내지 제3 마찰판(281,282,283)은 각각 메인슬라이딩판(230)과 제1 덧댐판(261) 사이, 제1 보조슬라이딩판(240)과 제2 덧댐판(262) 사이 및 제2 보조슬라이딩판(250)과 제3 덧댐판(263) 사이에 설치되며 텐션볼트(294)의 장착을 위해 제1 내지 제3 볼팅홀(264,265,266)에 대응하는 제4 내지 제6 볼팅홀(284,285,286)들이 형성되어 있다. 제4 내지 제6 볼팅홀(284,285,286) 역시 텐션볼트(294)의 외경에 대응하는 직경으로 형성된다.

[0070] 체결유닛(290)은 상기 덧댐판(260)과 슬라이딩 패널유닛(220) 및 마찰판(280)들을 상호 결합시키기 위한 것이다.

[0071] 체결유닛(290)은 메인슬라이딩판(230)과 제1 덧댐판(261) 및 제1 마찰판(281)을 체결하기 위한 제1 체결부(291)와, 제1 보조슬라이딩판(240)과 제2 덧댐판(262) 및 제2 마찰판(282)을 체결하기 위한 제2 체결부(292)와 제2 보조슬라이딩판(250)과 제3 덧댐판(263) 및 제3 마찰판(283)을 체결하기 위한 제3 체결부(293)를 포함하는데 각각 텐션볼트(294)와 너트(295), 와셔부재(296)를 구비한다.

[0072] 텐션볼트(294)가 각각 제1 내지 제3 볼팅홀(264,265,266)과 제4 내지 제6 볼팅홀(284,285,286) 및 제1 내지 제3 장공(231,241,251)들을 순차적으로 관통한 다음 돌출되면 돌출된 단부에 너트(295)를 나사결합하여 조이게 되며 텐션볼트(294)의 헤드와 너트(295)의 내측에 각각 와셔부재(296)를 끼워둔다.

[0073] 상기 텐션볼트(294)들을 토크렌치를 이용하여 각각 설정된 체결장력으로 체결시킴으로써 제1 내지 제3 체결부(291,292,293)에 의해 체결되는 체결부분에서 각기 다른 마찰내력을 갖게 한다.

[0074] 본 실시예의 마찰댐퍼(200)는 제1 내지 제3 체결부(291,292,293)에서 각기 다른 마찰내력을 갖도록 메인슬라이딩판(230)과 제1, 제2 보조슬라이딩판(240,250)들을 제1 내지 제3 마찰판(281,282,283) 및 제1 내지 제3 덧댐판(261,262,263)과 체결시키기 때문에 세 부분의 외력에 대한 거동구간을 갖게 된다.

[0075] 상기 제1 내지 제3 체결부(291,292,293)에 의해 체결되는 체결장력의 크기는 제1 체결부(291)가 가장 작고 제3 체결부(293)가 가장 크게 하는 것이 바람직하다.

[0076] 본 실시예의 마찰댐퍼(200)의 구동과정을 도 13a 내지 도 13c를 통해 설명하면 다음과 같다.

[0077] 우선 설명의 편의성을 위해 상기 제1 내지 제3 체결부(291,292,293)에 의해 메인슬라이딩판(230)과 제1 마찰판(281) 사이에 형성되는 마찰내력을 제1 마찰내력, 제1 보조슬라이딩판(240)과 제2 마찰판(282) 사이에 형성되는 마찰내력을 제2 마찰내력, 제2 보조슬라이딩판(250)과 제3 마찰판(283) 사이에 형성되는 마찰내력을 제3 마찰내력이라고 하면, 외부로부터 외력이 인가되지 않거나 그 외력의 크기가 제1 마찰내력보다 작은 경우에는 도 13a에 도시되어 있는 것처럼 메인슬라이딩판(230)과 제1, 제2 보조슬라이딩판(240,250)이 마찰판(280)들에 대하여 슬립이 발생하지 않고 초기 상태로 유지된다.

[0078] 작은 규모의 지진이나 외풍에 의해 제1 마찰내력보다 크고 제2 마찰내력보다 작은 크기의 외력이 인가되는 경우에는 도 13b에 도시된 것처럼 메인슬랑딩판이 좌우방향으로 슬립이 발생하게 되며 이 때 메인슬라이딩판(230)과 제1 마찰판(281) 사이에서 마찰열이 발생하면서 외력은 마찰열로 소진된다.

[0079] 메인슬라이딩판(230)이 좌우로 진행하는 진행거리는 제1 걸림돌기(243)에 의해 제1 걸림홈(232)이 걸리게 되는 지점까지로 제한되며, 외력이 제2 마찰내력보다 작기 때문에 제1 보조슬라이딩판(240)은 거동하지 않고 메인슬라이딩판(230)만 거동이 이루어진다.

[0080] 제2 마찰내력보다 크고 제3 마찰내력보다 작은 외력이 인가되는 경우에는 외력이 제2 마찰내력보다 크기 때문에 제1 보조슬라이딩판(240)과 제2 마찰판(282) 사이에도 슬립이 발생하게 된다.

[0081] 따라서 제1 보조슬라이딩판(240)의 제1 걸림돌기(243)가 제1 걸림홈(232)에 걸린상태로 견인되어 메인슬라이딩판(230)과 함께 좌우 방향으로 거동하면서 좌우방향으로 진행하는 진행폭을 증가시킬 수 있으며, 마찰열의 발생량이 증가하게 된다.

[0082] 제1 보조슬라이딩판(240)은 제2 걸림홈(242)에 제1 걸림돌기(243)가 걸릴때까지 거동이 가능하다.

[0083] 제3 마찰내력보다 큰 외력이 인가되면 도 13c에 도시되어 있는 것처럼 제2 걸림홈(242)에 걸린 제2 걸림돌기(252)에 의해 제2 보조슬라이딩판(250)이 견인되면서 제3 마찰판(283)에 대하여 슬립이 발생하게 된다.

[0084] 이렇게 상기 엔드플레이트(210)는 메인슬라이딩판(230)과 제1, 제2 보조슬라이딩판(240,250)의 거동량에 의해 좌우 이동거리가 조절될 수 있기 때문에 다양한 외력의 크기에 대하여 각각 효과적으로 진동 감쇄효과를 거둘 수 있다.

[0085] 상기 와셔부재(296)는 제1 내지 제3 마찰판(281,282,283)들이 마모되면서 두께가 줄어 텐션볼트(294)에 의한 체결장력이 저하되는 것을 방지하여 마찰댐퍼(200)의 기능이 저하되는 것을 막기 위한 것이며, 제1 실시예와 마찬가지로 접시스프링와셔가 적용되는 것이 바람직하다.

[0086] 상술한 것처럼 본 실시예의 마찰댐퍼(200)는 인가되는 외력의 크기에 따라 3단계로 구동이 가능하기 때문에 작은 크기의 외력이나 큰 외력에 대하여 효과적으로 구동할 수 있다.

[0087] 도시되지는 않았으나, 보조슬라이딩판의 갯수를 늘려 외부진동의 크기에 대한 구동 단계를 더욱 세분화할 수도 있다.

[0088] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 사람이라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0089] - 제1 실시예

100: 마찰댐퍼

110: 제1 지지체

120: 제2 지지체

140: 덧댐판부

150: 체결유닛

- 제2 실시예

200: 마찰댐퍼

210: 엔드플레이트

220: 슬라이딩 패널유닛

230: 메인슬라이딩판

240: 제1 보조슬라이딩판

250: 제2 보조슬라이딩판

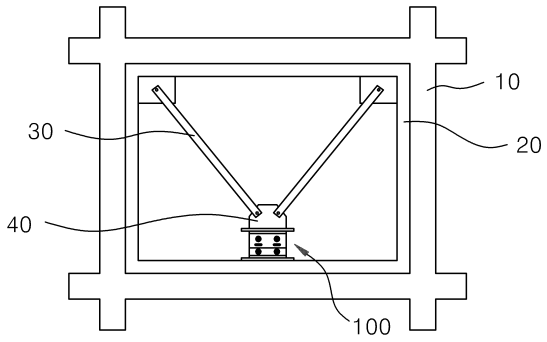
260: 덧댐판

280: 마찰판

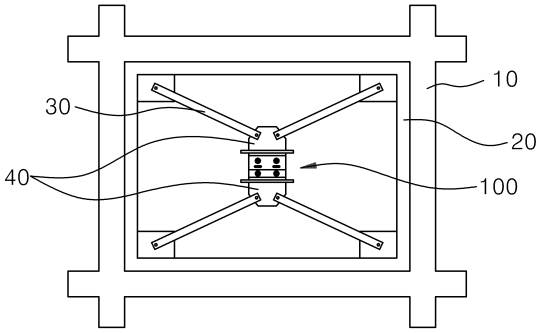
290: 체결유닛

도면

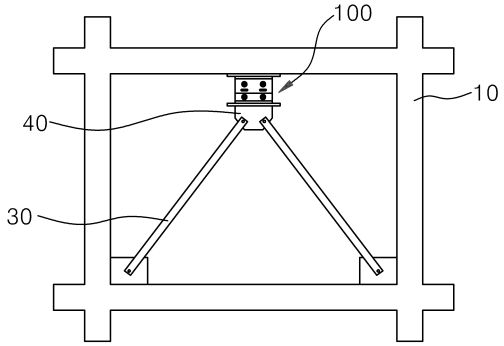
도면1



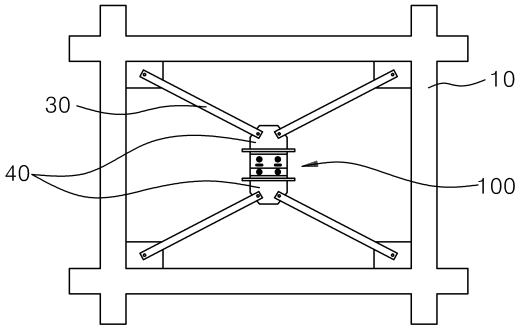
도면2



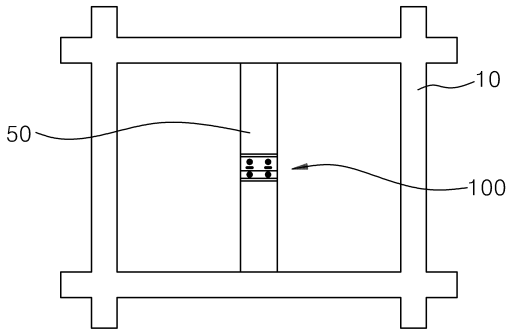
도면3



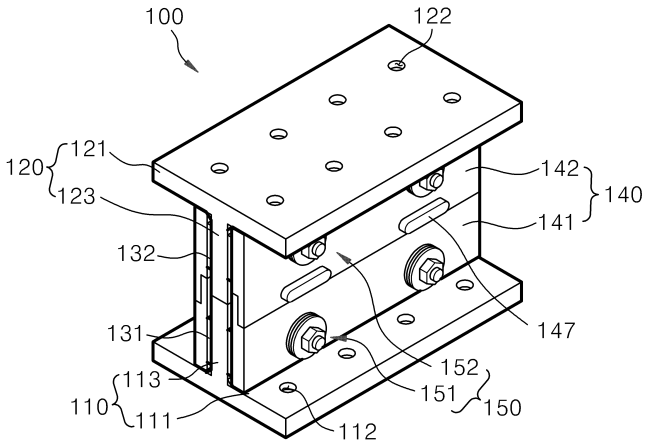
도면4



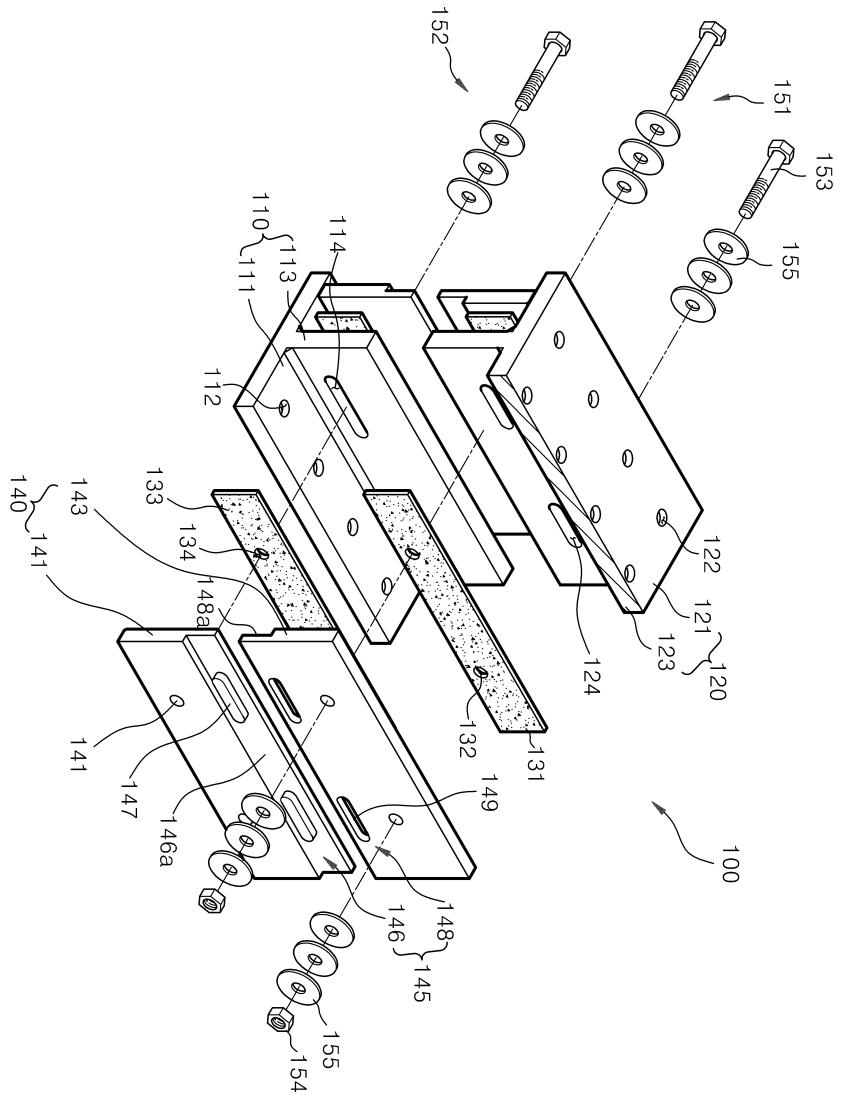
도면5


10
50
100

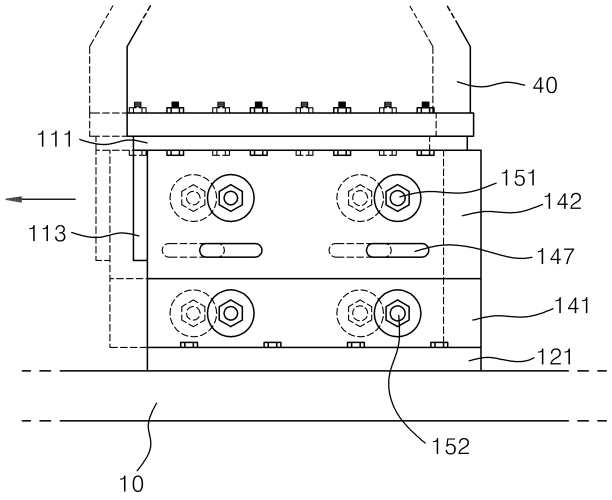
도면6


100
122
120
121
123
142
140
141
132
147
131
152
151
150
113
110
111
112

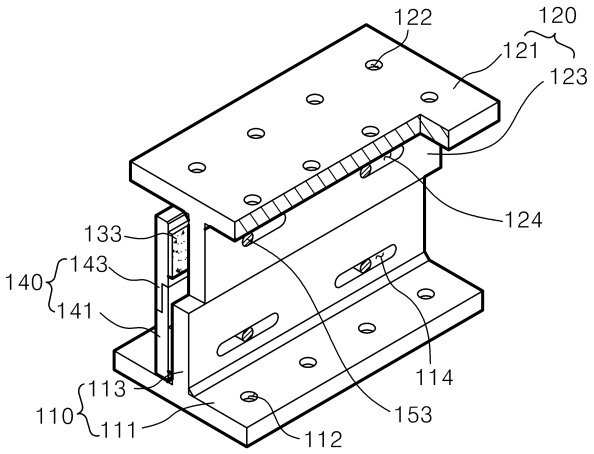
도면7


152
151
153
155
110
113
111
114
112
140
143
133
134
141
148a
122
121
123
120
124
132
131
141
147
146a
149
100
146
148
145
155
154

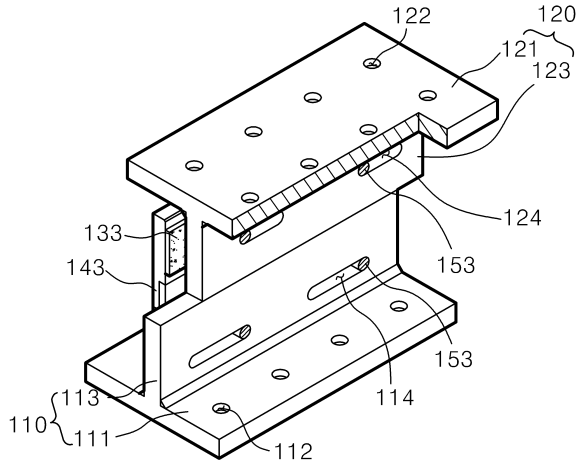
도면8


40
111
151
142
113
147
141
121
152
10

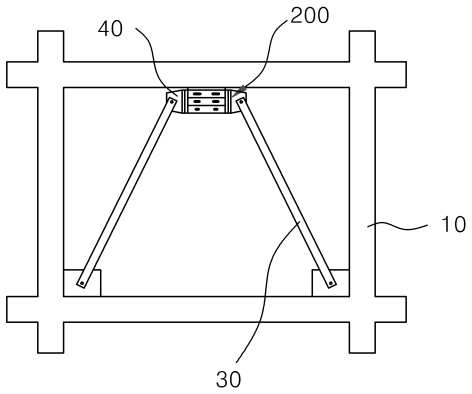
도면9a



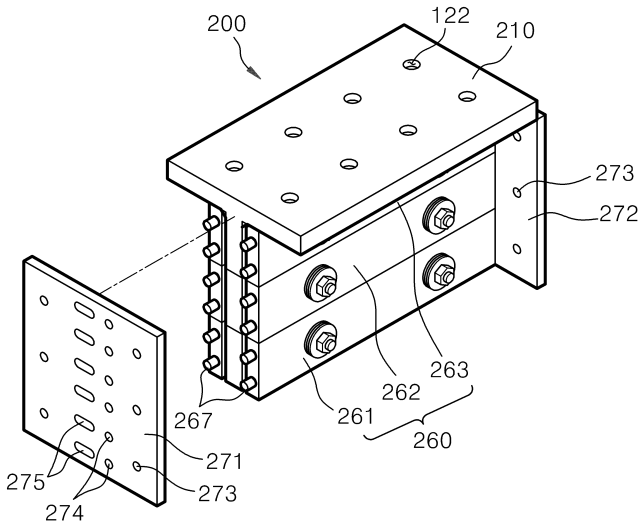
도면9b



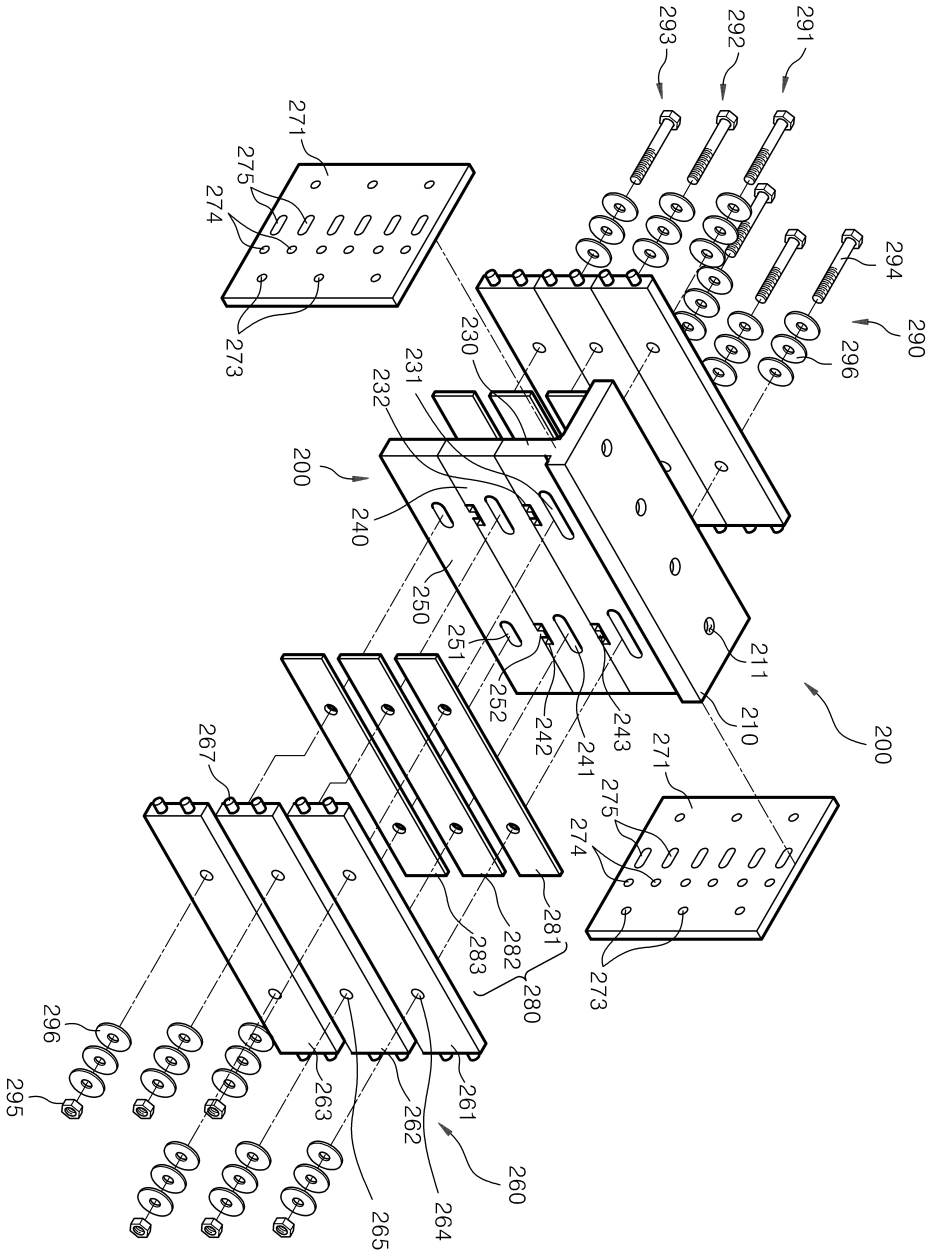
도면10



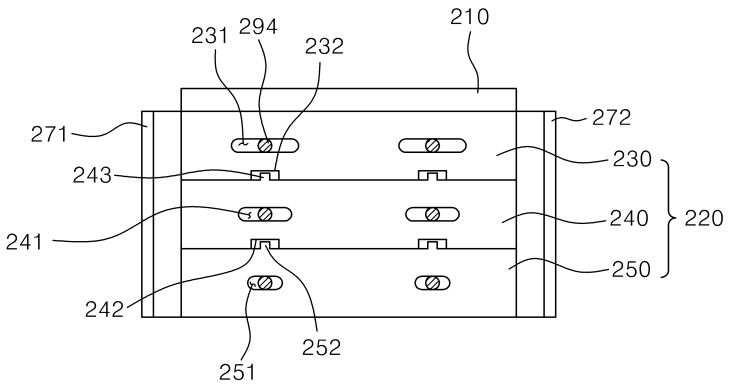
도면11



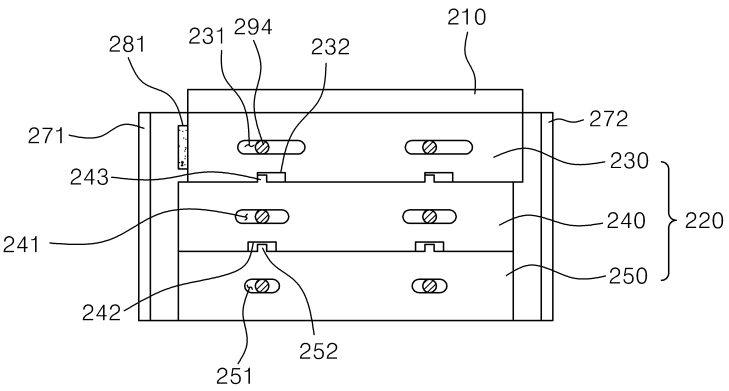
도면12


293
292
291
271
275
274
273
294
290
296
230
231
232
200
240
250
251
252
242
241
243
211
210
200
271
275
274
273
267
281
282
283
280
296
295
263
262
261
260
265
264

도면13a



도면13b



도면13c

