



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년11월14일  
 (11) 등록번호 10-1918552  
 (24) 등록일자 2018년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E04H 9/02* (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*E04H 9/021* (2013.01)  
*F16F 15/02* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2018-0085639  
 (22) 출원일자 2018년07월23일  
 심사청구일자 2018년07월23일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020080057023 A\*  
 KR1020140073002 A\*  
 KR1020150019253 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**케이플랜 주식회사**  
 경기도 용인시 기흥구 동백3로11번길 11, 504호(중동, 한솔프라자)  
 (72) 발명자  
**황병호**  
 경기도 용인시 기흥구 동백2로 11, 4201동 1803호(중동, 어은목마을벽산블루밍아파트)  
 (74) 대리인  
**전상윤**

전체 청구항 수 : 총 9 항

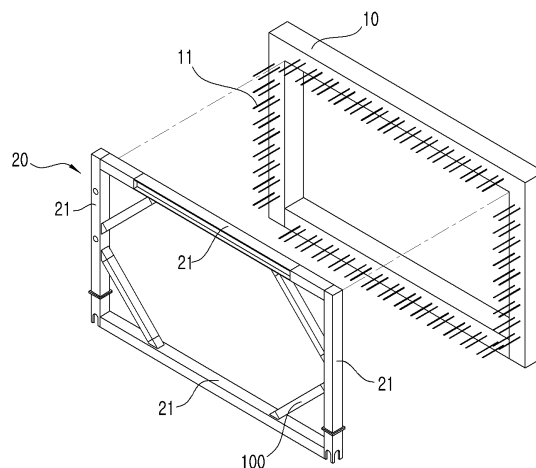
심사관 : 유승인

(54) 발명의 명칭 **마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치 및 이의 제조 방법은, 건물의 외벽에 설치된 것으로서, 내부가 빈 사각형 형상으로 앵글을 결합한 프레임; 인접한 2개의 상기 앵글 사이에서 사선으로 연장된 것으로서, 상기 프레임의 중심점을 기준으로 점 대칭된 4개의 지지부; 상기 앵글에 접촉하도록 상기 지지부의 양 단부에 각각 결합되는 것으로서, 적어도 하나의 체결공을 구비한 브라켓과, 상기 브라켓과 상기 앵글 사이에 구비되는 것으로서 상기 브라켓을 향한 면에 상기 체결공보다 큰 사이즈로 상기 앵글의 길이 방향을 따라 관통된 이동 슬릿을 구비하는 마찰부재 및, 상기 체결공에 체결된 상태로 상기 이동 슬릿까지 연장된 패스너를 구비한 마찰댐퍼;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치로서,

건물의 외벽에 설치된 것으로서, 정면을 기준으로 사각형 형상이 되도록 앵글을 결합한 프레임;

인접한 2개의 상기 앵글 사이에서 사선으로 연장된 것으로서, 상기 프레임의 중심점을 기준으로 점 대칭된 4개의 지지부;

상기 앵글에 접촉하도록 상기 지지부의 양 단부에 각각 결합되는 것으로서, 적어도 하나의 체결공을 구비한 브라켓과,

상기 브라켓과 상기 앵글 사이에 구비되는 것으로서 상기 브라켓을 향한 면에 상기 체결공보다 큰 사이즈로 상기 앵글의 길이 방향을 따라 함입된 이동 슬릿을 구비하는 마찰부재 및,

상기 체결공에 체결된 상태로 상기 이동 슬릿 내에 이르도록 연장된 패스너를 구비한 마찰댐퍼;를 포함하되,

상기 마찰부재에서 상기 브라켓과 접촉하는 면에는,

일정 간격을 두고 상기 앵글의 폭 방향을 따라 복수 개로 함입 연장된 함입 슬릿과,

상기 함입 슬릿에 수용되는 것으로서 상기 마찰부재보다 표면 마찰계수가 작은 재질의 제 2 접촉 구조체가 구비되는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프레임의 일 측에는,

선재 및 판재 중 어느 하나로 이루어진 보강재가 덧대어진 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 마찰부재는,

2 개의 마찰체가 상하로 적층된 것으로서,

상기 앵글에 안착되는 것으로 요철면을 구비한 접촉부와, 상기 접촉부의 일 단에서 기립 연장된 직립부로 이루어진 'L'형상의 제 1 마찰체와,

상기 제 1 마찰체를 180도로 회전시킨 '┐'형상으로서, 요철면을 구비하여 상기 제 1 마찰체의 접촉부 상에 요철 결합되는 접촉부와, 상기 제 1 마찰체의 대향 측 단에서 하방 연장되어 상기 앵글에 접촉한 직립부를 구비한 제 2 마찰체로 이루어진 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 1,2 마찰체는,

어느 하나의 마찰체의 직립부와 다른 하나의 마찰체의 접촉부가 이격되어 분리 공간을 형성하고,

상기 분리 공간에는,

내부에 완충 공간을 구비한 팩과, 상기 완충 공간에 구비되는 것으로서 100,000cp 내지 200,000cp의 점성계수를 갖는 실리콘 오일(silicone oil)을 포함하는 완충쿠션이 구비되는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,  
 상기 마찰댐퍼는,  
 상기 브라켓을 향한 면에 함입된 장착공에 상기 패스너의 단부가 삽입된 상태로 상기 이동 슬릿 내의 상기 마찰 부재 상에 안착된 것으로서,  
 보조 마찰부재의 양 측면에서 상기 이동 슬릿의 연장 방향을 따라 함입 형성된 서브 슬릿과,  
 0.1 내지 2%의 열 수축률을 갖는 합성고무 재질로서 상기 서브 슬릿의 내측면에 접촉하는 제 1 접촉 구조체 및,  
 간격을 두고 복수 개로서 서로 마주보는 상기 서브 슬릿 사이를 관통 연결한 내통홈과,  
 상기 보조 마찰부재의 다른 부위보다 작은 열팽창계수를 갖는 금속 재질로서 상기 내통홈에 삽입되는 완충심재를 포함하는 보조 마찰부재;를 구비하는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 1항에 있어서,  
 상기 제 2 접촉 구조체 중 적어도 어느 하나는,  
 원통 형상으로 상기 지지부의 이동 시 회전 가능한 이동 물러인 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,  
 상기 이동 물러는,  
 300MPa 내지 400MPa의 항복강도를 갖는 재질로 이루어진 메인 코어와,  
 상기 메인 코어를 둘러싸는 것으로서 실리콘 재질로 이루어진 코어 확장체 및,  
 450MPa 내지 550MPa의 항복강도 및 15 내지 30%의 연신률을 갖는 재질로서 상기 코어 확장체의 길이 방향을 따라 상기 메인 코어를 기준으로 복수 개의 방사형으로 연장된 보강 바로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,  
 상기 마찰부재의 양 측부에는,  
 상기 브라켓의 끝단을 향해 폭이 증가하도록 경사진 테이퍼 면을 구비한 범퍼가 위치하고,  
 상기 앵글의 내주면과 상기 범퍼 사이에는,  
 상기 앵글의 내주면과 평행하게 연장된 사이드 면과,  
 상기 사이드 면의 일 단부로부터 상기 범퍼를 향해 수직 연장된 연결면 및,  
 상기 연결면과 상기 사이드 면을 연결하는 것으로서 상기 범퍼와 이격된 상태로 상기 범퍼의 테이퍼 면과 평행하게 연장된 경사면  
 을 포함하는 가이드 구조체를 구비하는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,

상기 사이드 면과 상기 경사면의 경계 부위에는,

연결수단을 매개로 회전 가능하게 구비된 가이드 롤러가 구비되는 것을 특징으로 하는, 내진 보강용 제진장치.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치에 관한 것으로서, 기존의 댐퍼를 'x'형상으로 설치하는 경우 보다 모서리 주변 부위의 구조적 안정성을 갖출 수 있도록 한 제진장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 우리나라에서 최근 발생한 지진의 경과를 살펴보면 우리나라도 결코 지진으로부터 안전하다고 할 수는 없다. 가까운 일본의 경우, 잦은 지진 발생으로 인해 건물에 내진설계를 필수적으로 적용하도록 법이 제정되어 있으나, 우리나라는 비교적 최근에 와서야 건물에 내진설계를 포함시키는 것을 법제화 하였다.

[0003] 따라서 과거에 축조된 건물의 경우에는 가장 기초적인 내진구조만이 적용되어있는데, 이는 지진 발생 시 건물이 함께 흔들리면서 힘을 감쇄시키는 것이나 그만큼 건물 내부에 데미지가 누적되기 때문에 점점 지진으로부터 버틸 수 있는 정도가 줄어들게 되어 장기적으로 볼 때에 좋지 않은 구조라고 할 수 있다.

[0004] 이러한 기존 건물과 신축 건물에 모두 적용 가능한 것이 바로 내진구조이다. 이러한 내진구조는 다양한 형식의 댐퍼를 건물의 층간에 설치함으로써 지진 발생 시 건물 대신 지진에너지를 흡수토록 하는 것이며, 이에 따라 건물 내부를 보호할 수 있다. 이 때 댐퍼는 자동차를 예로 들면 일종의 범퍼와 유사한 역할을 하는 것으로서, 범퍼를 통해 차량 충돌 시 충돌에 의한 충격을 흡수하는 것처럼 댐퍼도 건물이 파손되기 전에 먼저 변형을 통해 지진에너지를 흡수함으로써, 건물과 인명을 보호하게 된다.

[0005] 내진구조는 크게 3가지 종류로 구분될 수 있는데, 먼저 점성댐퍼는 댐퍼 내부에 점성을 갖는 물질을 집어넣어 지진에너지를 이 점성 물질을 통해 흡수하는 것이며, 마찰댐퍼는 지진 발생 시 지진에 따라 흔들리면서 마찰재와의 마찰을 통해 운동에너지를 줄이는 것이고, 마지막으로 강재댐퍼는 건물보다 변형되기 쉬운 별도의 강재를 건물에 장착시켜 건물의 변형 이전에 이 강재가 먼저 변형됨으로써 지진에너지를 분산시킬 수 있도록 한 것이다.

[0006] 그러나 지금까지 제시된 기술들은 아직까지는 시공이 복잡하고 만족할 만한 제진성능을 얻지 못하는 문제점이 있었다.

[0007] 관련 선행기술로서 대한민국 등록특허 제 10-1150392호 '내진 보강용 철골 구조물의 접합구조 및 접합공법'이 있다.

[0008] 상기 발명은, 기둥 또는 보로 이루어지는 기존 구조체; 상기 기존 구조체의 벽면에 뚫린 복수의 구멍에 에폭시 수지에 의하여 각각 설치되는 철근; 상기 기존 구조체의 벽면에 도포되어 타설되는 모르타르와 벽면의 접착력을 강화시키는 콘크리트 접착제; 상기 기존 구조체의 벽면과 일정 간격을 두고 상기 철근이 관통하도록 용접에 의하여 설치되며 다수의 보강용 스톨드 볼트를 구비하고 있는 H형강; 상기 기존구조체의 벽면과 H형강 사이를 포함하여 H형강의 외부둘레를 감싸는 형태로 구비되는 메쉬 또는 철판; 상기 메쉬 또는 철판에 의하여 타설되는 모르타르;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진 보강용 철골 구조물의 접합구조 및 접합공법에 관한 것이다.

[0009] 이 발명은 H형강을 관통하여 용접되는 복수의 철근에 의하여 기존 콘크리트 구조물과 내진 보강용 철골 구조물 사이의 결속력을 강화시켜 지진 진동이 발생하더라도 지진 진동에 의하여 모르타르가 파손되고 이에 따라 기존

콘크리트 구조물과 내진 보강용 철골 구조물이 분리되는 것을 방지할 수 있도록 함으로써 내진보강의 효율성을 향상시킬 수 있는 구조를 제공할 수 있으나, 단순히 건물의 벽에 보강용 철골 구조물을 설치하는데 그쳐 추가적인 내진 성능은 어떠한 댐퍼가 장착되느냐에 달려있다는 문제점을 갖는다.

[0010] 다른 선행기술로서 대한민국 등록특허 제 10-1127718호 '점탄성과 마찰을 이용한 복합제진장치'가 있다.

[0011] 본 발명은 동일 평면상에 일정한 이격 간격을 두고 떨어져 양측으로 배치된 한 쌍의 강재 몸체; 횡과 종 방향으로 배치되어 두께 방향으로 관통된 복수 개의 슬롯홀을 가지고 어느 일 측의 강재 몸체에 고정 설치된 한 쌍의 마찰판; 일단부가 마찰판의 측면에 겹쳐져 위치되고, 타단부가 마찰판이 부착되지 않은 강재 몸체의 측면에 겹쳐지도록 위치되는 한 쌍의 연결판; 일 측의 마찰판과 마주보는 일 측의 연결판의 대향면 그리고 타 측의 마찰판과 마주보는 타 측의 연결판의 대향면에 각기 설치되어 마찰 저항하는 복수 개의 마찰패드와 점탄성 변형하는 복수 개의 고감쇠 고무; 및 한 쌍의 연결판을 한 쌍의 강재 몸체에 연결시킴과 동시에 복수 개의 마찰패드 및 복수 개의 고감쇠 고무를 한 쌍의 마찰판에 강제적으로 밀착시키는 연결판 체결수단을 포함한 것을 특징으로 하는 점탄성과 마찰을 이용한 복합제진장치에 관한 것이다.

[0012] 이러한 복합제진장치는 바람이나 지진으로 인한 진동 에너지를 소산할 수 있도록 제작된 제진장치에 관한 것으로, 특히 고감쇠 고무와 마찰 댐퍼의 동시적인 동작으로 제진효과를 높일 수 있다는 특징을 가지고 있으나, 매입철근조립체를 건물의 벽에 인방보와 함께 별도로 매립해야하므로 공사 규모가 커질 수밖에 없다는 문제점을 가지고 있다.

[0013] 따라서 이러한 문제점을 감소시키면서도 충분한 제진성능을 갖출 수 있도록 한 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0014] 본 발명은 상기 기술의 문제점을 극복하기 위해 안출된 것으로, 제진장치의 구성 시 허니콤구조와 유사한 초기 구조를 갖도록 함으로써 구조적인 안정성을 갖출 수 있도록 한다.

[0015] 본 발명의 다른 목적은, 마찰댐퍼의 효율을 높일 수 있도록 마찰력의 상승 및 움직임이 용이하게 발생될 수 있는 구조를 갖추어 마찰부위를 개선한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 마찰부위에 별도의 추가 구성을 통해 마찰댐퍼에서 발생하는 열을 보다 용이하게 제거할 수 있도록 한다.

**과제의 해결 수단**

[0017] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치 및 이의 제조 방법은, 건물의 외벽에 설치된 것으로서, 내부가 빈 사각형 형상으로 앵글을 결합한 프레임; 인접한 2개의 상기 앵글 사이에서 사선으로 연장된 것으로서, 상기 프레임의 중심점을 기준으로 점 대칭된 4개의 지지부; 상기 앵글에 접촉하도록 상기 지지부의 양 단부에 각각 결합되는 것으로서, 적어도 하나의 체결공을 구비한 브라켓과, 상기 브라켓과 상기 앵글 사이에 구비되는 것으로서 상기 브라켓을 향한 면에 상기 체결공보다 큰 사이즈로 상기 앵글의 길이 방향을 따라 관통된 이동 슬릿을 구비하는 마찰부재 및, 상기 체결공에 체결된 상태로 상기 이동 슬릿까지 연장된 패스너를 구비한 마찰댐퍼;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 덧붙여, 상기 프레임의 일 측에는, 선재 및 판재 중 어느 하나로 이루어진 보강재가 덧대어진 것을 특징으로 한다.

[0019] 더하여, 상기 마찰부재는, 2 개의 마찰체가 상하로 적층된 것으로서, 하측에 위치하는 것으로, 상기 앵글에 안착되는 것으로 요철면을 구비한 접촉부와, 상기 접촉부의 일 단에서 기립 연장된 직립부로 이루어진 'ㄴ'형상의 제 1 마찰체와, 상기 제 1 마찰체의 상측에 위치하는 것으로, 상기 제 1 마찰체를 180도로 회전시킨 상태로 장착된 'ㄱ'형상의 제 2 마찰체로 구성되며, 상기 제 1,2 마찰체의 접촉부가 상호 요철 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 나아가, 상기 제 1,2 마찰체는, 어느 하나의 마찰체의 직립부와 다른 하나의 마찰체의 접촉부가 이격되어 분리 공간을 형성하고, 상기 분리 공간에는, 내부에 완충 공간을 구비한 팩과, 상기 완충 공간에 구비되는 것으로서 100,000cp 내지 200,000cp의 점성계수를 갖는 실리콘 오일(silicone oil)을 포함하는 완충쿠션이 구비되는 것을

특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 마찰댐퍼는, 상기 브라켓을 향한 면에 함입된 장착공에 상기 패스너의 단부가 삽입된 상태로 상기 이동 슬릿에 안착된 것으로서 보조 마찰부재의 양 측면에서 각각 상기 앵글의 폭 방향을 따라 함입 형성된 서브 슬릿과, 0.1 내지 2%의 열 수축률을 갖는 합성고무 재질로서 상기 서브 슬릿의 내측면에 접촉하도록 상기 서브 슬릿 내에 수용되는 제 1 접촉 구조체 및, 상기 서브 슬릿 사이를 일정 간격을 두고 복수 개로 관통된 내통홈과, 상기 보조 마찰부재의 다른 부위보다 작은 열팽창계수를 갖는 금속 재질로서 상기 내통홈에 삽입되는 완충심재를 포함하는 보조 마찰부재를 구비하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따른 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치에 의하면,
- [0023] 1) 프레임 내부에 마찰댐퍼를 각각의 모서리 부위마다 사선 형태로 구비함으로써 일종의 허니콤 구조와 같은 구조적 안정성을 갖출 수 있는 형상을 제공하고,
- [0024] 2) 마찰댐퍼의 효율을 높일 수 있도록 마찰부위에 제 2 접촉 구조체를 구비하여 제 2 접촉 구조체를 통해 마찰력의 상승 및 움직임을 보조하는 구조를 제공하며,
- [0025] 3) 나아가, 제 2 접촉 구조체에 황토를 적용하여 황토가 배출되면서 마찰댐퍼에서 발생하는 열을 빠르게 식힐 수 있어 더 많은 열의 발생이 가능한 구조를 제공하여 열 방출에 의한 진동 에너지의 방출 효율을 높인다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 제진장치를 설치하기 위해 건물 외벽에 프레임을 설치하는 기본 구조를 도시한 사시도.
- 도 2는 본 발명의 프레임 및 지지부의 기본 결합구조를 도시한 부분 확대도.
- 도 3은 마찰부재의 일 실시예를 도시한 횡단면도.
- 도 4는 보조 마찰부재를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도.
- 도 5는 마찰부재에 코어 확장체를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도 및 확대도.
- 도 6은 코어 확장체의 일 실시예를 도시한 사시도 및 확대도.
- 도 7은 마찰부재와 앵글에 각각 범퍼와 가이드를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다. 첨부된 도면은 축척에 의하여 도시되지 않았으며, 각 도면의 동일한 참조 번호는 동일한 구성 요소를 지칭한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 제진장치를 설치하기 위해 건물 외벽에 프레임을 설치하는 기본 구조를 도시한 사시도이다.
- [0029] 본 발명의 제진장치는 기존에 건축된 건물 혹은 신축된 건물에 구비될 수 있는 것으로서, 건물의 외벽에서 마감재를 제거하여 콘크리트 면을 노출시킨 상태로 이 노출된 콘크리트면을 치핑하여 표면적을 넓힌다. 표면적이 넓어진 콘크리트면에 정면을 기준으로 'ㄱ'형상으로 형성된 프레임(20)을 장착하되, 이 프레임(20)이 건물의 외벽에 용이하게 고정될 수 있도록 앵커 볼트(11)를 통한 연결을 형성한다. 이 때 프레임(20)은 철골 등으로 구성된 복수의 앵글(21)이 결합되는 것으로서, 프레임(20)과 건물 외벽(10) 사이에 발생할 수 있는 공간을 막기 위해 프레임(20)과 건물 외벽(10)의 사이 공간에 콘크리트를 채운 후 양생함으로써 외벽과 일체가 된 프레임(20)을 구비할 수 있다. 이러한 프레임(20)은 여러 형태의 건축재가 사용될 수 있으나, H 빔으로 이루어지는 것이 가장 무난하다 할 것이다.
- [0030] 즉, 프레임(20)은 건물의 외벽과 콘크리트를 통해 결합되는데, 이 결합력을 높이기 위해 프레임(20)과 외벽 사이 공간 이외에도 프레임(20)을 구성하는 각 앵글(21)의 내부에 공간을 형성하여 프레임(20)이 외벽에 고정 시 콘크리트가 앵글(21)의 공간에도 삽입되어 앵글(21)을 더욱 튼튼하게 구성할 수 있어 결론적으로는 콘크리트의 타설을 통해 프레임(20)이 건물 외벽(10)에 용이하게 결합되는 형상을 갖출 수 있도록 함은 물론이다.
- [0031] 일반적으로 이 프레임(20)을 형성할 때 활용되는 방법으로서, 복수의 앵커 볼트(11)들을 외벽에 박아 둔 상태에서 이 앵커 볼트(11)를 통과하여 결합되는 앵글(21)(주각부, 각형강관 등)과 브라켓(210) 등으로 좌우 양 측에

각각 'ㄷ'자 형상으로 마주보는 뼈대를 형성한 후, 상단에는 브라켓(210) 사이에 보부재(앵글(21))를 삽입하고, 하단에는 복수 개의 기초 보강 철근을 주각부 사이로 통과시킨 후에 콘크리트 타설로 보부재(앵글(21))를 형성한다. 이러한 구조는 기존 건물을 그대로 활용하여 설치가 가능한 것은 물론, 프레임(20)을 구성하는 앵글(21)에 앵커 볼트(11)를 관통하여 체결하도록 하여 현장 용접을 배제하도록 함으로써 건물의 외부에서 프레임(20)으로 보강할 수 있어 시공성이 우수하다는 장점을 갖는다. 또, 시공 시 소음이 크지 않아 건물의 내부에서 일상생활이 가능하고, 기존 건물의 창호도 그대로 사용할 수 있기 때문에 내진공법 외에 추가 창호공사가 필요 없다는 장점도 갖추고 있다.

[0032] 더불어, 도면에 도시되어 있지는 않으나 프레임(20)의 일 측, 예를 들어 외측 면이나 프레임(20)이 H 빔으로 이루어진 경우 그 내측 일 면에 적어도 하나의 강선과 같은 선재 내지 패널과 같은 판재 중 어느 하나인 보강재가 덧대어 보강되는 것이 가능하다.

[0033] 이러한 보강재는 프레임(20)의 강도를 보강하기 위한 기능을 제공하는 것으로서, 보강재가 선재로 이루어지는 경우에는 복수 개의 다발로 이루어지거나 서로 다른 길이와 두께를 가질 수 있으며 판재 역시 단일층이 아니라 여러 층이 적층된 복합층으로 이루어질 수 있는 것은 물론 복합층일 경우 각 층의 두께와 재질을 서로 다르게 형성하여 설치 환경과 상황에 따라 보강재의 보강 성질을 다양하게 변용하여 활용할 수 있는 특성을 제공한다.

[0034]

[0035] 이렇게 기본적인 프레임(20)이 준비되면 그 자체만으로도 어느 정도 내진구조를 갖출 수 있게 되지만, 실질적으로 댐퍼를 더 구비한 경우에 비하면 아직 턱없이 모자란 내진구조를 갖는다고 할 수 있다. 따라서 이러한 프레임(20)에 본격적으로 제진댐퍼를 장착하는 구성에 대해 살펴보면 다음과 같다.

[0036] 종래의 제진장치의 기본 구조를 살펴보면, 프레임(20)을 x자로 가로지르거나 혹은 프레임(20)을 따라 '}|', '—'형상으로 제진댐퍼가 결합되는 구조가 많이 사용되었다. 이러한 구조는 프레임의 설치 방향과 지진에너지를 받는 방향을 일치시켜 내구성을 높일 수는 있겠지만, 지진이 발생하지 않는 경우에는 불안정한 x구조로 위치해야 하기 때문에 지진 발생 빈도가 높지 않은 우리나라의 경우에는 지진이 나지 않을 때의 안정성도 고려할 필요가 있다.

[0037] 본원에서는 내진성능을 높이면서도 지진이 나지 않았을 때의 안정성을 갖추기 위한 구조로서 프레임(20)의 4개의 모서리를 기준으로, 이 모서리 주변을 연결하는 형상으로 제진댐퍼를 장착하는 구조를 제공한다.

[0038] 이러한 구조는 제진댐퍼가 프레임(20)의 상부, 하부 및 좌우 측부를 각각 사선으로 연결하는 구조로서, 'x'자 형상으로 연결하는 경우와 달리 프레임(20) 사이를 가리는 면적이 줄어들면서도 적은 재료로 'x'자 형상과 유사한 수준 혹은 그 이상의 진동 감쇄효과를 기대할 수 있으며, 특히 지진이 발생하지 않는 경우에는 프레임(20)과 함께 일종의 허니콤 유사구조를 갖출 수 있어 안정적인 고정기 가능하다는 장점을 갖는다.

[0039] 또한 창문이 위치하는 건물의 외벽에 이러한 제진장치가 시공될 때에 'x'자 구조로 댐퍼를 설치하게 되면, 창문의 중앙부위로부터 대부분을 이 댐퍼가 가리게 되는데 본원의 방법과 같이 모서리를 기준으로 대각선 형태로 댐퍼를 구비하게 되면, 가려지는 면적이 현저하게 줄어들 뿐만 아니라, 특히 창문의 경우 가장 중요한 중앙 부위의 시야가 가려지지 않는다는 장점도 가질 수 있음은 물론이다.

[0040] 도 2는 본 발명의 프레임 및 지지부의 기본 결합구조를 도시한 부분 확대도이다.

[0041] 이러한 구조로 댐퍼를 형성하는 구성에 대해 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0042] 먼저, 프레임(20)은 4개의 앵글(21)이 내부가 빈 사각형 형상으로 결합된 것으로서, 이 때 인접한 2개의 앵글(21) 사이를 사선으로 연결하는 지지부(100)가 구비된다. 여기서 지지부(100)는 프레임(20)의 중심점을 기준으로 점 대칭된 형상을 가지며, 따라서 각 모서리 부위마다 지지부(100)가 하나씩 위치하게 된다고 이해할 수 있다.(이 경우 기본적으로는 앵글(21)과 지지부(100)를 통해 8각형 구조(더 나아가 양 측부에서 지지부(100)간의 간격을 줄이게 되면 6각형 구조를 갖출 수도 있다.)를 갖게 되어 허니콤 구조와 유사한 구조를 갖출 수 있게 되는 것이라 하겠다.)

[0043] 이 지지부(100)의 단부에는 지지부(100)가 지진 발생 시 움직일 때에 이 움직임을 통해 마찰되면서 발생하는 마찰열을 통해 지진 에너지를 감소시키는 마찰부재(220)가 구비된 마찰댐퍼가 더 포함될 수 있다.

[0044] 마찰댐퍼의 경우, 쉽게 말해 지지부(100)의 양 단부에 각각 하나씩 구비되는 것이며, 앵글(21)과 평행하게 접촉될 수 있도록 지지부(100)의 단부에 브라켓(210)을 통해 지지부(100)는 사선으로 위치할 수 있도록 구성하면서

동시에 브라켓(210)을 통해 앵글(21)의 편평한 표면을 따라 슬라이딩 이동될 수 있는 구조를 갖춘다.

- [0045] (여기서 앵글(21)은 일반적인 강관이나 H빔 등 브라켓(210)이 접촉할 수 있는 충분한 면을 제공하는 부재로 구성되어야 할 것이다. 또한 브라켓(210)의 형상은 도면에 나타난 것처럼 다양한 실시예가 적용 가능한데, 도 2의 (a)는 가장 기본적인 브라켓(210)의 형상을 나타내고 있으며, 이 외에도 도 2의 (b)처럼 브라켓(210)이 브라켓 본체(211)와 브라켓 연장부(212)로 나뉠 수도 있어, 브라켓 연장부(212)에 패스너(260)를 끼우는 구성도 고려될 수 있다. 이것은 패스너(260)의 결합을 보완하기 위한 구조이며, 지지부(100)의 이동 시 패스너(260)가 빠지지 않게 하도록 하기 위한 공지의 다른 다양한 브라켓(210) 구조들이 적용될 수 있음은 물론이다.)
- [0046] 나아가, 앵글(21)에서 브라켓(210)과 접촉하는 부위에는 브라켓(210)의 면적(정확하게는 길이)보다 큰 면적을 갖는 표면의 마찰계수가 큰 마찰부재(220)가 구비된다. 따라서 이 마찰부재(220)와 브라켓(210)이 접촉한 상태로 브라켓(210)이 지지부(100)의 이동 시 이동하면서 마찰열이 발생하게 되는 것이다.(이 때 브라켓(210)에서 마찰부재(220)와 접촉하는 면에도 별도의 표면처리를 하거나 혹은 추가적인 마찰판을 더 장착할 수도 있음은 물론이다.)
- [0047] 또한, 브라켓(210)이 마찰부재(220)로부터 이탈하지 않도록 그 이동범위를 제한하기 위한 구성으로서, 브라켓(210)에는 적어도 하나의 체결공(261)을 형성하고, 마찰부재(220)에는 체결공(261)보다 큰 사이즈로 길이방향(앵글(21)의 연장 방향)을 따라 함입된 이동 슬릿(262)을 형성하며, 이 때 패스너(260) 홈을 통해 끼움 결합된 상태에서 이동 슬릿(262)까지 연장된 패스너(260)(바람직하게는 앵커 볼트)가 더 포함될 수 있다.
- [0048] 즉, 이 이동 슬릿(262)의 함입된 방향인 앵글(21)의 연장방향을 따라 지지부(100)와 패스너(260)가 이동될 수 있으므로, 해당 방향으로 발생된 진동 에너지를 감쇄시킬 수 있는 구조를 제공하게 된다.
- [0049] 여기서 마찰패드는 댐핑 유닛과 접촉을 통해 댐핑 유닛이 움직일 때에 마찰을 발생시켜 지진 에너지를 감쇄시키는 것이며, 따라서 마찰패드는 마찰계수가 높은 재질로 형성되어야 할 것이며(예를 들어 상용화된 제품 중에는 Magic Hexa라고 하는 일반적인 금속에 비해 약 1천배 이상의 높은 마찰계수를 갖는 고분자 탄성중합체가 판매되고 있음), 추가적으로 마찰패드의 표면에도 접촉면적을 늘릴 수 있도록 사포의 표면과 같은 표면 구조를 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0050] 따라서 지진 발생 시 지진 에너지를 통해 마찰패드와 브라켓(210)이 접촉하면서 마찰저항(마찰에 의해 발생하는 열)을 통해 지진 에너지를 방출시켜 소산하게 되는 것이다.
- [0051] 이러한 에너지 소산작용을 통해 충분한 지진 에너지가 소산되면 다시 건물은 원래의 위치로 복원됨으로써 지진에 의한 영향을 감소시킬 수 있게 된다.
- [0052] 도 3은 마찰부재의 일 실시예를 도시한 횡단면도이다.
- [0053] 여기서 지진은 하나의 방향으로만 전달되지는 않는다.
- [0054] 따라서 앵글(21)의 연장방향 이외에도 지진이 영향을 주는 힘의 방향이 존재하므로, 이를 해결하기 위한 다음의 구조를 더 갖출 수 있다.
- [0055] 먼저, 마찰부재(220)는, 2 개의 마찰체가 상하로 적층되도록 구성할 수 있다. 구체적으로, 마찰부재(220) 중 어느 하나는 앵글(21)에 안착되는 접촉부와, 접촉부의 일 단에서 기립 연장된 직립부로 이루어진 'L'형상의 제 1 마찰체(222)로 이루어진다. 또한, 마찰부재(220)의 다른 하나는 제 1 마찰체(222)를 180도로 회전시킨 '┐'형상의 제 2 마찰체(221)로 이루어지는데 이 역시 요철면, 접촉부, 직립부를 구비한다. 구체적으로 제 2 마찰체(221)는 제 1 마찰체(222)의 접촉부 상에 요철 결합되는 접촉부와, 상기 제 1 마찰체의 대향 측 단에서 하방 연장되어 상기 앵글에 접촉한 직립부로 이루어진다.
- [0056] 이 때 제 1,2 마찰체(222,221)의 접촉부가 상호 요철 결합되도록 할 수 있는데, 다시 말해 접촉부에서 각 마찰체가 접촉하는 표면에 톱니와 같은 요철면(224)을 두어 이들이 서로 요철 결합하도록 구성할 수 있다.
- [0057] 바람직하게는, 이러한 마찰체는 앵글(21)의 연장방향을 따라 서로 벌어질 수 있도록 구성하지 않고, 앵글(21)의 연장방향과 수직된 방향으로 서로 벌어질 수 있도록 구성함으로써 브라켓(210)이 이동될 수 있는 방향과 다른 방향에서 전달되는 진동을 흡수함과 더불어 이 2개의 마찰체가 서로 벌어지면서 그 사이에 위치한 요철부와 요철결합을 통해 열에너지로 방출할 수 있다.
- [0058] 제 1,2 마찰체(220,221)에서, 어느 하나의 마찰체의 직립부에서 다른 하나의 마찰체의 접촉부가 접촉되는 부위를 이격시켜 분리 공간을 형성할 수 있으며, 이 때 분리 공간에 점성을 갖는 실리콘 오일(silicone oil)이 주입

된 완충쿠션(223)이 구비될 수 있다.

- [0059] 이 완충쿠션(223)은 강력한 지진의 발생 시 지진 에너지에 의해 제 1,2 마찰체(220,221)가 서로 벌어졌다가 다시 모일 때, 직립부와 접촉부가 접촉하는 부위에 무리가 갈 수 있는데, 이를 완충하면서도 동시에 과도한 힘이 가해지면 완충쿠션(223)에서 실리콘 오일을 감싸고 있던 팩이 터지면서 실리콘 오일이 유출된다. 이 실리콘 오일은 100,000cp내지 200,000cp정도의 점성계수를 갖는 겔 타입의 자재로서, 기본적으로는 완충 역할을 하지만, 팩이 터진 이후에는 두 개의 마찰체의 접촉부 사이로도 일부가 유입되면서 두 마찰체 사이에서 마찰이 더 강하게 일어날 수 있도록 보조역할을 할 수 있음은 물론이다.
- [0060] 도 4는 보조 마찰부재를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도이다.
- [0061] 더 나아가 앞선 설명에서 마찰댐퍼의 패스너(260)는 마찰부재(220)에 형성된 이동 슬릿(262)으로 삽입되어 위치한다고 하였는데, 이러한 구조는 자칫 과도한 진동이 발생하게 되면 패스너(260)의 단부가 이동 슬릿(262)의 바닥면을 긁어 소음이 발생함과 동시에 패스너(260)가 부러지게 될 우려가 있다.
- [0062] 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해, 패스너(260)의 단부가 삽입되는 장착공(301)이 구비된 상태로 이동 슬릿(262)에 삽입되어 마찰부재(220) 상에 안착되는 보조 마찰부재(300)가 구비될 수 있다.
- [0063] 이 보조 마찰부재(300)는 기본적으로는 마찰부재(220) 혹은 앵글(21)과 동일/유사한 재질로 형성되거나 아예 고무와 같은 탄성재질로 형성될 수도 있음은 물론이다.
- [0064] 이 보조 마찰부재(300)의 양 측면에는 이동슬릿(262)의 연장 방향을 따라 보조 마찰부재(300)의 내측으로 함입 형성된 서브 슬릿(310)이 형성되고, 이 서브 슬릿(310)의 내측 면에는 0.1 내지 2%의 열 수축률을 갖는 합성고무 재질의 제 1 접촉 구조체(311)가 접촉된다. 여기서 서브 슬릿(310)은 지진에 의한 진동 발생 시 패스너(260)의 이동에 따라 접촉하기 쉬운 양 측부에서 발생하는 마찰열에 의한 변형이나 파손을 줄이기 위한 것으로 이해할 수 있을 것이다.
- [0065] 나아가, 이 서브 슬릿(310) 사이를 관통하는 적어도 하나의 내통홈(320)을 더 둘 수 있으며, 이 내통홈(320)에는 제 1 접촉 구조체(311)를 탄성적으로 지지할 수 있도록 보조 마찰부재의 다른 부위보다 작은 열팽창계수를 갖는 금속 재질로 이루어진 완충심재(321)를 둘 수 있다.
- [0066] 이러한 구조를 통해 지지부(100)가 움직이는 동안에도 패스너(260)의 파손이나 변형을 최소화하여 지지부(100)가 마찰댐퍼로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있음은 물론이다.
- [0067] 도 5는 마찰부재에 코어 확장체를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도 및 확대도이다.
- [0068] 또한, 마찰부재(220)에서 브라켓(210)과 접촉하는 면에는, 일정 간격을 두고 마찰부재(220)의 내측으로 함입되어 앵글(21)의 폭 방향을 따라 연장된 복수 개의 함입 슬릿(225)과, 함입 슬릿(225)에 수용되는 것으로서 마찰부재(220)보다 표면 마찰계수가 작은 재질의 제 2 접촉 구조체(226)가 구비될 수 있다.
- [0069] 여기서 제 2 접촉 구조체(226)는 앵글(21)의 폭 방향을 따라 구비되는 것으로서, 함입 슬릿(225)에 수용될 때 일부가 마찰부재(220)의 외측으로 돌출되도록 구비되되, 브라켓(210)에 의해 마찰부재(220)의 표면과 동일한 수준으로 돌리게 된다. 다만, 그 표면의 마찰계수가 마찰부재(220)보다 작아 브라켓(210)이 이 제 2 접촉 구조체(226)를 지날 때에는 용이하게 슬라이딩 이동될 수 있도록 보조하는 역할을 하여 지진 발생 시 마찰부재(220)의 표면 마찰계수에 의해 브라켓(210)의 이동이 멈추어 지지부(100)가 과도하게 힘을 받는 것을 감소시킬 수 있음은 물론이다.
- [0070] 이러한 제 2 접촉 구조체(226) 중 적어도 하나는, 원통 형상으로 지지부(100)의 이동 시 회전할 수 있도록 구비된 이동 롤러로 구성할 수 있는데, 이 이동 롤러의 경우, 아예 함입 슬릿(225)에서 회전될 수 있도록 하는 것으로서, 이 때 회전 방향이 브라켓(210)의 이동 방향과는 다른 이동 방향을 갖게 되는데(수직되어있다.) 따라서 앞서 설명한 'ㄱ'및 'ㄴ'으로 이루어진 마찰부재와 같이 다른 방향으로 발생하는 지진 에너지에 의한 영향을 일부 감쇄시키는 데에 효율적으로 활용될 수 있음은 물론이다.
- [0071] 이 때, 이동 롤러가 수용되는 함입 슬릿(225)의 입구(230) 폭은 이동 롤러의 직경보다 작게 형성되도록 함으로써 이동 롤러가 함입 슬릿(225)으로부터 이탈되지 않고 회전할 수 있는 구조를 제공해야 한다.
- [0072] 도 6은 코어 확장체의 일 실시예를 도시한 사시도 및 확대도이다.
- [0073] 나아가, 이동 롤러를 다시 살펴보면, 일반적으로 사용되는 SM20C의 스펙범위를 포함하는 정도의 스펙을 구비한

재질로 형성되는 것으로서, 적어도 300MPa 내지 400MPa의 항복강도를 갖는 재질로 이루어진 메인 코어(231)가 구비될 수 있으며, 다시 이 메인 코어(231)를 둘러싸는 것으로서 탄성을 가지면서도 표면을 매끄럽게 처리할 수 있는 실리콘 재질로 이루어진 코어 확장체(232)가 구비될 수 있다.

[0074] 다만, 코어 확장체(232)는 브라켓(210)에 의해 눌리기 때문에, 이러한 눌린 상태에도 회전 후 다시 복원이 용이하도록 메인 코어(231)보다 큰 강성을 갖는 재질로서, SM45C정도의 스펙을 구비한 재질인 450MPa 내지 550Mpa의 항복강도에 15 내지 30%의 연신률을 가져 일정 수준 늘어날 수 있으면서도 항복강도가 큰 재질로 코어 확장체(232)의 길이 방향을 따라 연장된 보강 바(233)를 구비할 수 있다. 이 보강 바(233)는 코어 확장체(232)의 내부에 메인 코어(231)로부터 일정 간격 이격된 방사 형태로 삽입되어 복수 개의 보강 바(233)를 구비하도록 함으로써 그 형상의 복원이 가능하면서 동시에 어느 정도 내구성을 보장할 수 있는 구조를 제공할 수 있음은 물론이다.

[0075] 여기서 툴러는 도면에 나타난 것처럼 상술한 구성을 코어(227)로 둔 상태에서 이 코어(227)를 다시 둘러싸는 코어 보호체(228)가 더 구비될 수 있다. 코어 보호체(228)의 경우 그 두께에 제한은 없으나, 두꺼울수록 좋다. 이러한 코어 보호체(228)는 후술할 코어(227)의 코팅 과정에서 생성될 수 있는 것으로서, 또한 이 코어 보호체(228)에는 기공(229)이 형성되어 있어, 기공(229)을 통해 코어(227)에 위치한 겔과 같은 상태의 물질이나 황도 등과 같은 물질이 배출될 수 있는 구성을 갖출 수 있음은 물론이다.(이는 후술할 내용에서는 황도가 된다.) 이에 대한 상세한 설명은 후술할 코팅제 생성공정에서 이어 설명하도록 한다.

[0076] 도 7은 마찰부재와 앵글에 각각 범퍼와 가이드를 적용한 일 실시예를 도시한 사시도이다.

[0077] 먼저, 마찰부재(220)는 브라켓(210)의 움직임에 의해 계속해서 밀착되면서 밀림이 발생할 수 있는데, 이를 방지하기 위해 마찰부재(220)의 양 측부에는, 브라켓(210)의 단부를 향해 폭이 증가하도록 경사지게 테이퍼 처리된 범퍼(271)가 구비되고, 앵글(21)에서 범퍼(271)가 위치하는 부위에는, 범퍼(271)와 대칭되어 지지부(100)의 내측을 향해 폭이 증가하도록 테이퍼 처리된 가이드 구조체(272)가 구비될 수 있다.

[0078] 즉, 가이드 구조체(272)는 일종의 췌기와 같은 역할을 하여 범퍼(271)가 이 가이드 구조체(272)에 의해 밀려나가는 것을 방지하는 구조를 제공하게 된다. 도면에는 그 일 실시예로서, 가이드 구조체(272)를 통해 범퍼(271)가 밀려나지 않도록 하는 구조가 도시되어 있다. 이를 보아 알 수 있듯이 둘은 서로 짝을 이룬 삼각형 형상의 단면을 가져 어느 한 방향으로 밀려나는 것을 방지하는 구성을 갖추게 된다.(즉, 가이드 구조체(272)는 앵글(21)의 내주면에서 범퍼(271)와의 사이에 구비되는 것으로서, 단면을 기준으로 설명하면, 앵글(21)의 내주면과 평행하게 연장된 사이드 면과, 사이드 면의 일 단부로부터 범퍼(271)를 향해 수직 연장된 연결면 및, 연결면과 사이드 면을 연결하는 것으로서 범퍼(271)와 이격된 상태로 테이퍼 면과 평행하게 연장된 경사면으로 구성되는 것을 확인할 수 있다.)

[0079] 또한, 가이드(272)에서 범퍼(271)와 접촉하는 부위이자 사이드 면과 경사면의 경계 부위에는 가이드(272)의 상하로 구비되는 한 쌍(두 개)의 연결수단과, 이 한 쌍의 연결수단 사이에 회전 가능하게 구비되는 가이드 롤러(274)를 포함토록 하여 이 가이드 롤러(274)를 통해 범퍼(271)가 밀려날 때에 가이드(272)를 벗어나지 않도록 유도할 수 있으며, 경우에 따라 과도한 힘이 가해지게 되면, 가이드(272)보다 먼저 회전봉이 파손되면서 그 힘을 분산시킬 수 있어 안정적인 마찰부재(220)의 밀림 유도에도 효과적으로 활용될 수 있음은 물론이다.

[0081] 삭제

[0082] 삭제

[0083] 삭제

[0084] 삭제

[0085] 삭제

[0086] 삭제

[0087] 삭제

[0088] 삭제

[0089] 삭제

[0090] 삭제

[0091] 삭제

[0092] 삭제

[0093] 삭제

[0094] 삭제

[0095] 삭제

[0096] 삭제

[0097] 삭제

[0098] 삭제

[0099] 삭제

[0100] 삭제

[0101] 삭제

[0102] 삭제

[0103] 지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 마찰댐퍼를 활용한 내진 보강용 제진장치의 구성 및 작용을 상기 설명 및 도면에 표현하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하여 본 발명의 사상이 상기 설명 및 도면에 한

정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

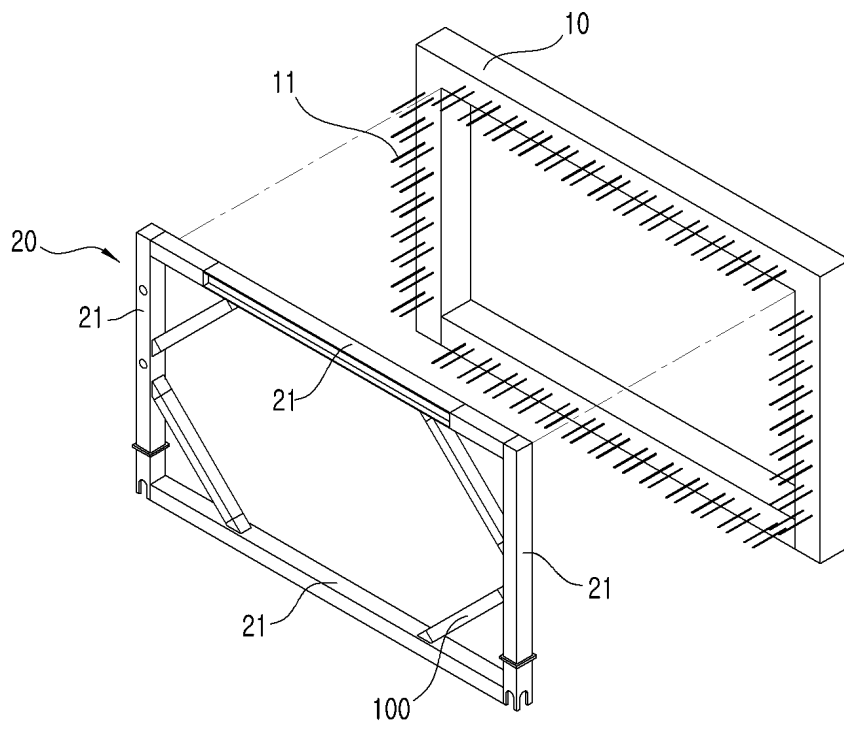
**부호의 설명**

[0104]

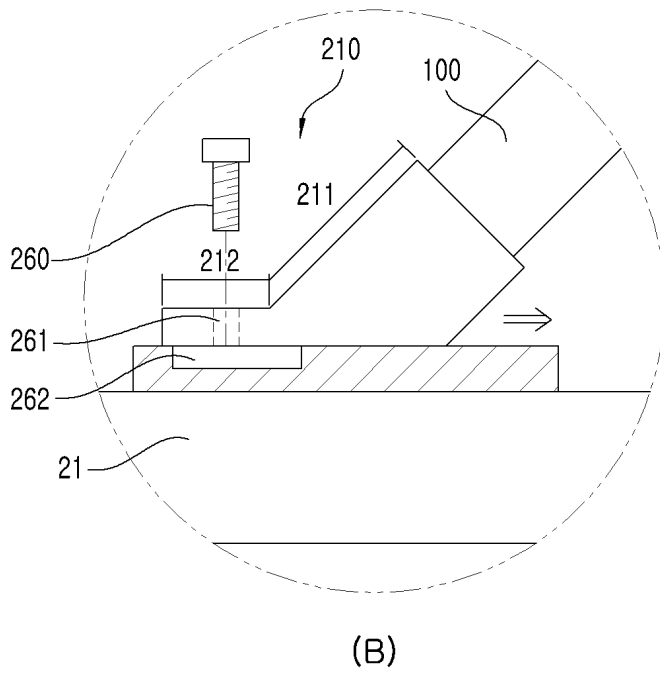
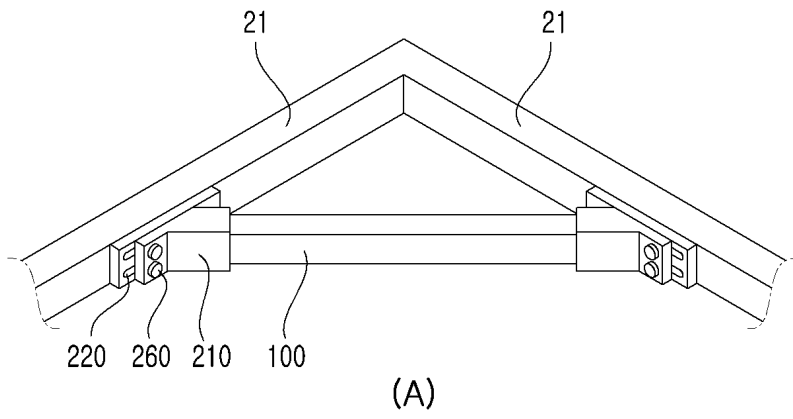
- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 10: 건물 외벽       | 11: 패스너(외벽)  |
| 20: 프레임         | 21: 앵글       |
| 100: 지지부        | 210: 브라켓     |
| 211: 브라켓 본체     | 212: 브라켓 연장부 |
| 220: 마찰부재       | 221: 제 2 마찰체 |
| 222: 제 1 마찰체    | 223: 완충쿠션    |
| 224: 요철면        | 225: 함입 슬릿   |
| 226: 제 2 접촉 구조체 | 227: 코어      |
| 228: 코어 보호체     | 229: 기공      |
| 230: 입구         | 231: 메인 코어   |
| 232: 코어 확장체     | 233: 보강바     |
| 260: 패스너        | 261: 체결공     |
| 262: 이동 슬릿      | 271: 범퍼      |
| 272: 가이드 구조체    | 273: 압       |
| 274: 가이드 롤러     | 300: 보조 마찰부재 |
| 301: 장착공        | 310: 서브 슬릿   |
| 311: 제 1 접촉 구조체 | 320: 내통홈     |
| 321: 완충심재       |              |

도면

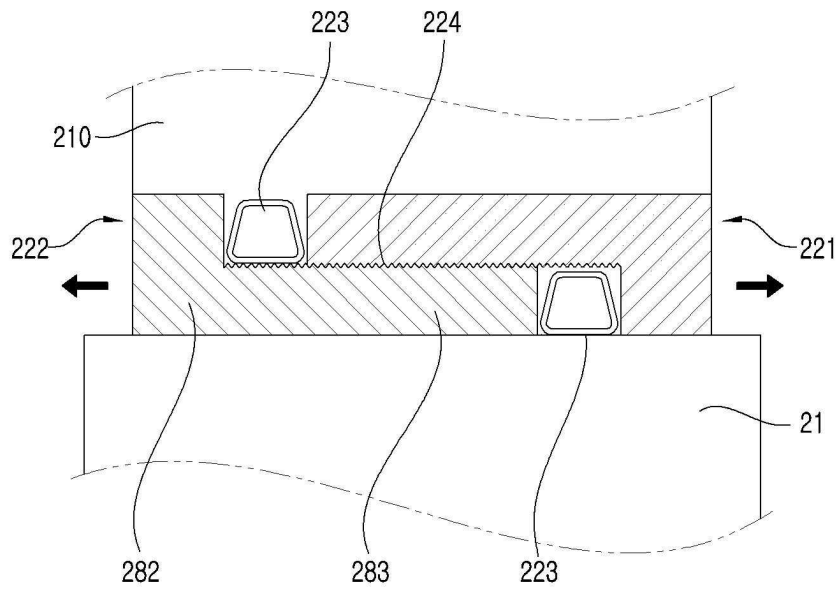
도면1



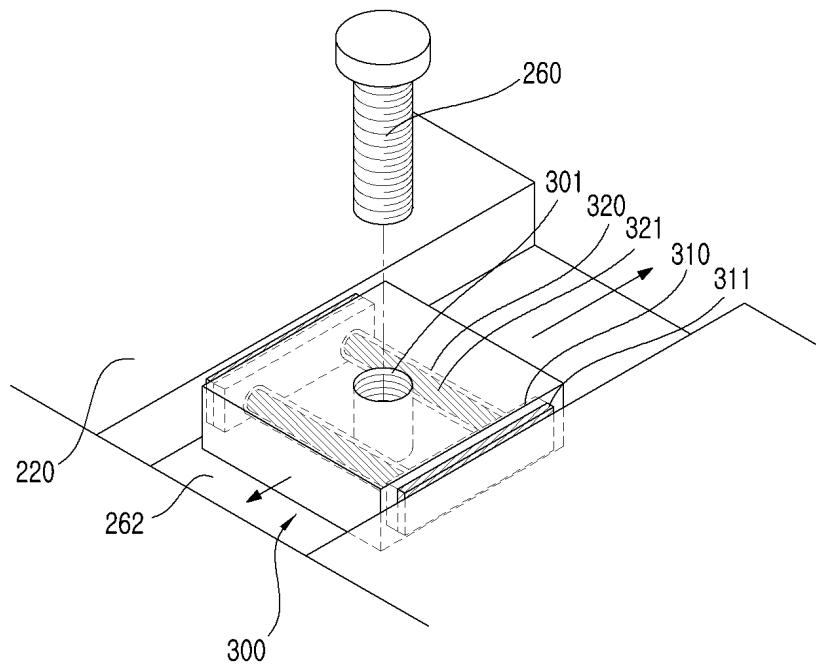
도면2



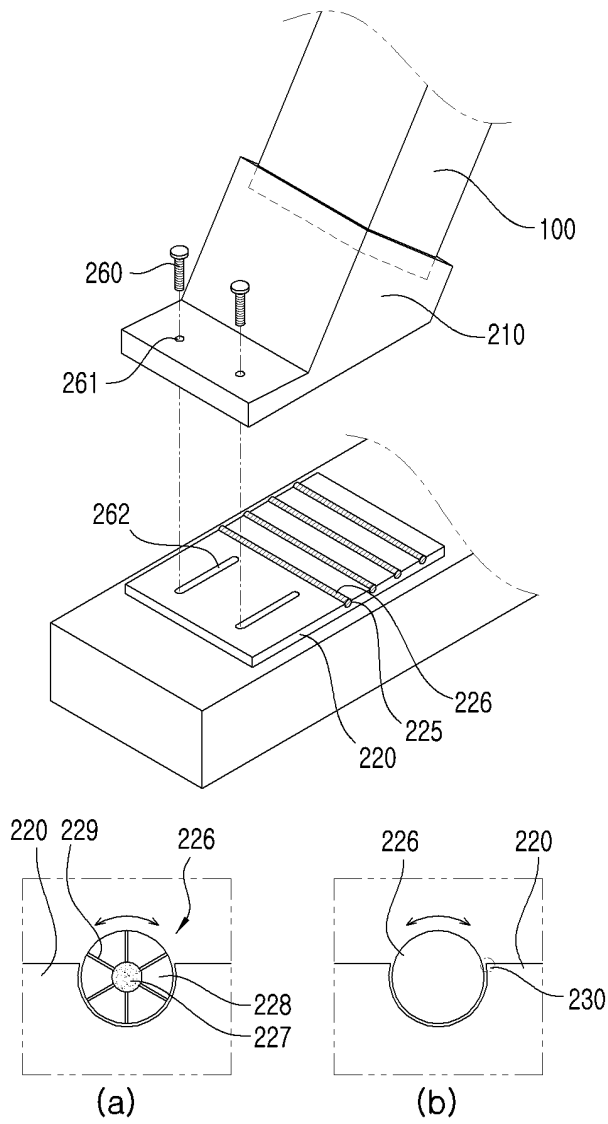
도면3



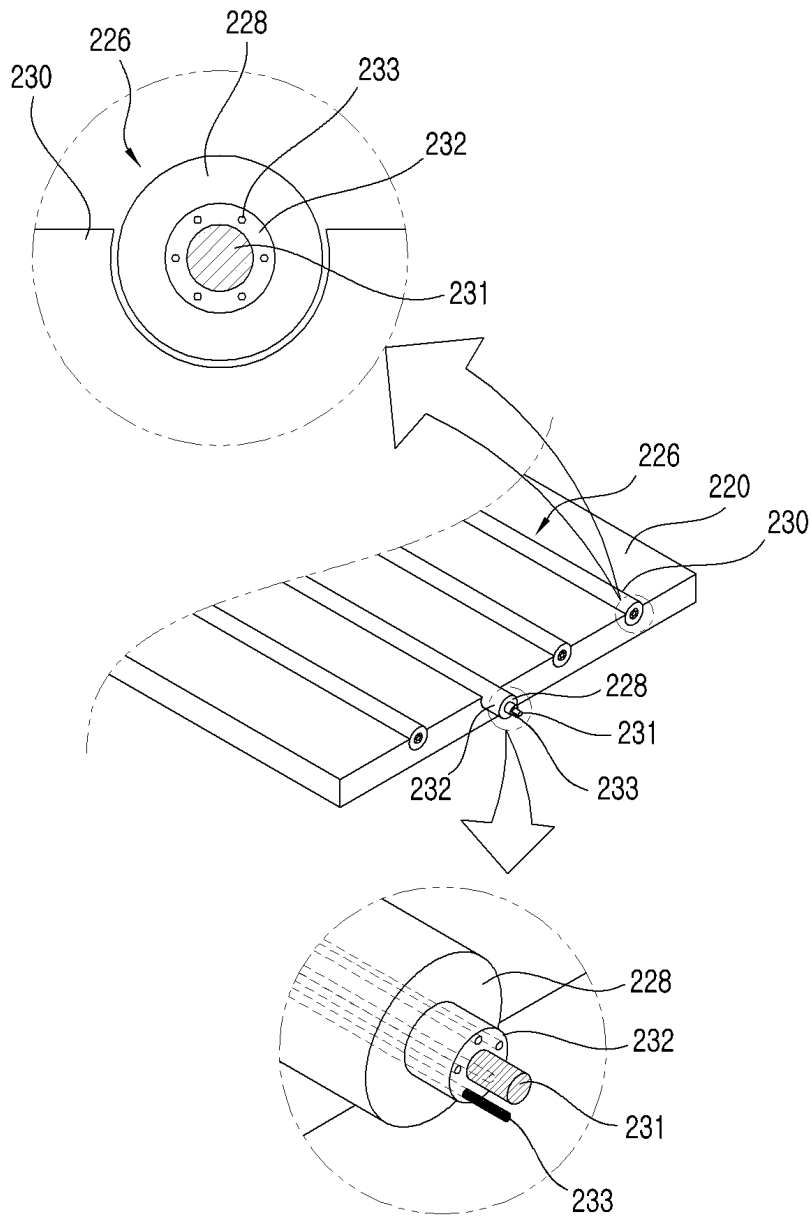
도면4



도면5



도면6



도면7

