



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0003919
(43) 공개일자 2013년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) E04H 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0065563
(22) 출원일자 2011년07월01일
심사청구일자 2011년07월01일

(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 10 항

(54) 발명의 명칭 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법

(57) 요약

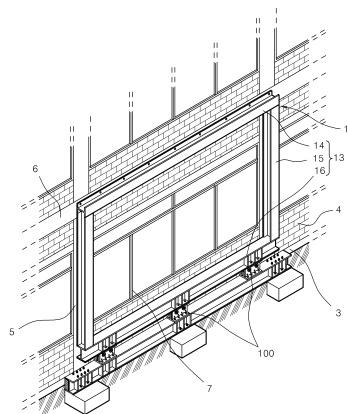
본 발명은 학교와 같은 건물의 외벽에 지지발생시 구조물의 댐핑을 위해 시공되는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템은 건축구조물의 외벽에 설치되어 상기 건축구조물에 인가되는 외력을 감쇠시키는 것으로서, 상기 건축구조물의 하단 기초부에 고정되는 베이스프레임을 포함하는 베이스부와, 상기 건축구조물의 보에 고정되어 수평방향으로 연장되는 수평프레임을 포함하는 상측고정부와, 상기 베이스부와 상측고정부 사이에 설치되어 인가되는 외력을 감쇠시키는 댐퍼를 구비한다.

상기 상측고정부는 상기 수평프레임과, 상기 수평프레임의 양측으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 하방으로 연장되고, 상기 기둥에 고정되는 수직프레임과, 상기 수직프레임의 하단을 상호 연결하도록 상기 베이스프레임과 나란하게 연장되는 결합프레임을 포함하고, 상기 댐퍼는 상기 결합프레임과 베이스프레임에 각각 일측과 타측이 결합되도록 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법은 기존 건축된 구조물의 외부에 용이하게 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템을 시공할 수 있어 시공비용과 시간을 줄일 수 있으며, 지진 발생시 이로 인한 피해를 효과적으로 줄일 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

건축구조물의 외벽에 설치되어 상기 건축구조물에 인가되는 외력을 감쇠시키는 것으로서,
 상기 건축구조물의 하단 기초부에 고정되는 베이스프레임을 포함하는 베이스부와;
 상기 건축구조물의 보에 고정되어 수평방향으로 연장되는 수평프레임을 포함하는 상측고정부와;
 상기 베이스부와 상측고정부 사이에 설치되어 인가되는 외력을 감쇠시키는 댐퍼;를 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 상측고정부는 상기 수평프레임과, 상기 수평프레임의 양측으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 하방으로 연장되는 수직프레임과, 상기 수직프레임의 하단을 상호 연결하도록 상기 베이스프레임과 나란하게 연장되는 결합프레임을 포함하고,
 상기 댐퍼는 상기 결합프레임과 베이스프레임에 각각 일측과 타측이 결합되도록 형성된 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 베이스부는 상기 베이스프레임과, 상기 베이스프레임의 상면으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 연장되는 수직프레임과, 상기 수직프레임의 상단을 상호 연결하도록 상기 수평프레임과 나란하게 연장되는 결합프레임을 포함하고,
 상기 댐퍼는 상기 수평프레임과 결합프레임에 각각 일측과 타측이 결합되도록 형성된 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 베이스부는 상기 베이스프레임과, 상기 베이스프레임 양단의 상면으로부터 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 소정길이 연장되는 제1 수직프레임을 포함하고,
 상기 상측고정부는 상기 수평프레임 양단의 하면으로부터 상기 기둥을 따라 하방으로 소정길이 연장되 상기 제1 수직프레임과 대향되도록 형성되는 제2 수직프레임을 구비하며,
 상기 댐퍼는 상기 제1, 제2 수직프레임의 사이에 설치되어 상기 베이스부와 상기 상측고정부 사이의 지지력을 감쇠시킬 수 있도록 형성된 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 5

제 2항 내지 제 4항 중 선택된 어느 한 항에 있어서,
 상기 댐퍼는 상기 상측고정부와 베이스부에 각각 지지되는 제1, 제2 지지체와, 상기 제2 지지체에 고정되며 상기 제1 지지체의 양측면을 감싸도록 연장되는 두 개의 덧댐판과, 상기 제1 지지체와 덧댐판의 사이에 장착되는

마찰판과, 상기 제1 지지체와 마찰판 및 덧댐판을 관통하는 텐션볼트와, 상기 텐션볼트의 단부에 체결되는 너트를 포함하는 체결부를 구비하고,

상기 제1 지지체는 수평방향을 따라 연장되는 장공이 마련되어 있고, 상기 텐션볼트가 상기 장공을 통과해 연장됨으로써 상기 제1 지지체가 상기 마찰판에 대하여 수평방향으로 슬라이딩 이동 가능하도록 형성된 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 6

제 2항 내지 제 4항 중 선택된 어느 한 항에 있어서,

상기 베이스부 또는 상기 상측고정부는 네 모서리 중 적어도 한 군데 이상에 설치되어 인접하는 두 프레임의 연결각도가 벌어지거나 작아지는 것을 방지하는 보강프레임을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 수평프레임이 설치된 보의 상측 보에 고정되는 보조수평프레임과, 상기 보조수평프레임의 양측으로부터 상기 기둥을 따라 하방으로 연장되는 보조수직프레임과, 상기 보조수직프레임의 하단을 연결하는 보조결합프레임을 포함하는 보조유닛과,

상기 보조결합프레임과 상기 수평프레임의 사이에 설치되는 보조댐퍼를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 수평프레임이 설치된 보의 상측 보에 고정되는 보조수평프레임과,

상기 수평프레임의 양측 상면으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 연장되는 보조수직프레임과, 상기 보조수직프레임의 상단을 연결하는 보조결합프레임을 포함하는 보조유닛과,

상기 보조수평프레임과 보조결합프레임의 사이에 설치되는 보조댐퍼를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템.

청구항 9

건축구조물의 기초부에 베이스프레임을 설치하는 베이스프레임 설치단계와;

상기 건축구조물의 보에 고정되는 수평프레임 설치단계와;

상기 건축구조물의 기둥을 따라 연장되고 상단이 상기 수평프레임에 결합되거나 하단이 상기 베이스프레임에 고정되도록 수직프레임을 설치하는 수직프레임 설치단계와;

상기 베이스프레임 또는 수평프레임에 결합되지 않은 수직프레임의 일측을 상호 연결하는 결합프레임을 설치하는 결합프레임 설치단계와;

상기 수직프레임이 베이스프레임 또는 수평프레임에 설치되는 상태에 따라 상기 결합프레임과 베이스프레임 또는 상기 결합프레임과 수평프레임의 사이에 설치되는 댐퍼를 설치하는 댐퍼 설치단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 시공방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 수직프레임과 결합프레임 및 상기 수직프레임이 연결되는 수평프레임 또는 베이스프레임에 의해 형성되는 사각 틀의 네 모서리 중 적어도 한 군데 이상에 설치되어 인접하는 두 프레임 사이의 연결각도가 벌어지거나 작아지는 것을 방지하는 보강프레임을 설치하는 보강프레임 설치단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 시공방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 학교와 같은 건물의 외벽에 지진발생시 구조물의 댐핑을 위해 시공되는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 제진장치(Vibration-Controlling Dampers)는 구조물에 입력되는 지진 에너지를 소산시키는 특수한 장치를 말하며, 일반 구조물의 내진설계 시 사용하는 반응수정계수와 직접적인 관련이 있는 접합부나 부재의 소성변형으로 인한 광의의 에너지 소산 시스템(Seismic Energy Dissipating System)과는 구별된다. 주 구조시스템의 진동에 따라 작동되는 제진장치는 바람이나 지진과 같이 구조물에 진동을 유도하는 진동원으로부터 발생하는 진동 에너지를 소산시켜 구조물의 전체적인 동적응답을 개선시킬 뿐만 아니라 주 구조시스템으로 전달되는 에너지양을 감소시킴으로 주 구조시스템의 손상을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[0003] 제진장치에는 강재의 항복 메커니즘을 이용하여 에너지를 소산시키는 강재댐퍼(Metallic Damper), 마찰 메커니즘을 에너지 소산 장치로 사용한 댐퍼(Friction Damper), 속도 의존성을 보이는 점성 물질을 이용하여 입력 에너지를 소산시키는 점성 댐퍼(Viscous Damper), 속도 의존성과 변위 의존성을 함께 보이는 점·탄성 물질을 이용하여 시스템으로 입력되는 에너지를 소산시키는 점탄성 댐퍼 등이 있다. 이 같은 강재 댐퍼, 마찰댐퍼, 점성 댐퍼 등을 시발점으로 최근 20년 동안 제진장치는 지진공학 및 구조공학계로부터 구조물의 내진성능을 향상시킬 수 있는 하나의 방법으로 폭넓은 인정을 받기 시작하였으며 그 적용성이 점점 증가되고 있는 추세이다. 그러나 제진장치를 사용한 제진구조물의 우수한 내진성능에 대한 연구와 다양한 실 적용사례가 있음에도 불구하고 중약진 지역으로 분류되고 있는 국내에서는 제진장치의 사용이 지극히 제한적인 것이 현실이다. 그러나 최근 들어 일본에서 발생한 지진으로 인한 간접 피해에 대한 우려가 확산되고 지진 피해 지역에 대한 불확실성이 증가되면서 국내의 제진장치에 대한 연구와 적용을 위한 시도가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그런데, 종래의 제진시스템의 경우 주로 건물의 시공 단계에서 설치되는 것이 일반적이었고, 기존에 시공되어 있는 건축 구조물에 보강을 위해 추후 시공하기가 용이하지 않아 제진시스템의 시공시 비용이 과도하고 소요되고, 구조물의 외관을 심각하게 훼손하는 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 기 건축된 구조물에 제진을 위한 보강수단을 용이하게 시공 설치할 수 있으며, 제진성능이 우수한 제진댐퍼 시스템 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템은 건축구조물의 외벽에 설치되어 상기 건축구조물에 인가되는 외력을 감쇠시키는 것으로서, 상기 건축구조물의 하단 기초부에 고정되는 베이스프레임을 포함하는 베이스부와, 상기 건축구조물의 보에 고정되어 수평방향으로 연장되는 수평프레임을 포함하는 상측고정부와, 상기 베이스부와 상측고정부 사이에 설치되어 인가되는 외력을 감쇠시키는 댐퍼를 구비한다.

- [0007] 상기 상측고정부는 상기 수평프레임과, 상기 수평프레임의 양측으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 하방으로 연장되는 수직프레임과, 상기 수직프레임의 하단을 상호 연결하도록 상기 베이스프레임과 나란하게 연장되는 결합프레임을 포함하고, 상기 댐퍼는 상기 결합프레임과 베이스프레임에 각각 일측과 타측이 결합되도록 형성되거나, 상기 베이스부는 상기 베이스프레임과, 상기 베이스프레임의 상면으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 연장되는 수직프레임과, 상기 수직프레임의 상단을 상호 연결하도록 상기 수평프레임과 나란하게 연장되는 결합프레임을 포함하고, 상기 댐퍼는 상기 수평프레임과 결합프레임에 각각 일측과 타측이 결합되도록 형성될 수 있다.
- [0008] 또한 상기 베이스부는 상기 베이스프레임과, 상기 베이스프레임 양단의 상면으로부터 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 소정길이 연장되는 제1 수직프레임을 포함하고, 상기 상측고정부는 상기 수평프레임 양단의 하면으로부터 상기 기둥을 따라 하방으로 소정길이 연장되도록 상기 제1 수직프레임과 대향되도록 형성되는 제2 수직프레임을 구비하며, 상기 댐퍼는 상기 제1, 제2 수직프레임의 사이에 설치되어 상기 베이스부와 상기 상측고정부 사이의 지지력을 감소시킬 수 있도록 형성될 수도 있다.
- [0009] 상기 댐퍼는 상기 상측고정부와 베이스부에 각각 지지되는 제1, 제2 지지체와, 상기 제2 지지체에 고정되며 상기 제1 지지체의 양측면을 감싸도록 연장되는 두 개의 덧댐판과, 상기 제1 지지체와 덧댐판의 사이에 장착되는 마찰판과, 상기 제1 지지체와 마찰판 및 덧댐판을 관통하는 텐션볼트와, 상기 텐션볼트의 단부에 체결되는 너트를 포함하는 체결부를 구비하고, 상기 제1 지지체는 수평방향을 따라 연장되는 장공이 마련되어 있고, 상기 텐션볼트가 상기 장공을 통과해 연장됨으로써 상기 제1 지지체가 상기 마찰판에 대하여 수평방향으로 슬라이딩 이동 가능하도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0010] 상기 베이스부 또는 상기 상측고정부는 네 모서리 중 적어도 한 군데 이상에 설치되어 인접하는 두 프레임의 연결각도가 벌어지거나 작아지는 것을 방지하는 보강프레임을 더 구비할 수 있다.
- [0011] 아울러 상기 수평프레임이 설치된 보의 상층 보에 고정되는 보조수평프레임과, 상기 보조수평프레임의 양측으로부터 상기 기둥을 따라 하방으로 연장되는 보조수직프레임과, 상기 보조수직프레임의 하단을 연결하는 보조결합프레임을 포함하는 보조유닛과, 상기 보조결합프레임과 상기 수평프레임의 사이에 설치되는 보조댐퍼를 더 구비하여 형성될 수도 있다.
- [0012] 그리고 상기 수평프레임이 설치된 보의 상층 보에 고정되는 보조수평프레임과, 상기 수평프레임의 양측 상면으로부터 상기 건축구조물의 기둥을 따라 상방으로 연장되는 보조수직프레임과, 상기 보조수직프레임의 상단을 연결하는 보조결합프레임을 포함하는 보조유닛과, 상기 보조수평프레임과 보조결합프레임의 사이에 설치되는 보조댐퍼를 더 구비할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 제진댐퍼 시스템의 시공방법은 건축구조물의 기초부에 베이스프레임을 설치하는 베이스프레임 설치단계와, 상기 건축구조물의 보에 고정되는 수평프레임 설치단계와, 상기 건축구조물의 기둥을 따라 연장되고 상단이 상기 수평프레임에 결합되거나 하단이 상기 베이스프레임에 고정되도록 수직프레임을 설치하는 수직프레임 설치단계와, 상기 베이스프레임 또는 수평프레임에 결합되지 않은 수직프레임의 일측을 상호 연결하는 결합프레임을 설치하는 결합프레임 설치단계와, 상기 수직프레임이 베이스프레임 또는 수평프레임에 설치되는 상태에 따라 상기 결합프레임과 베이스프레임 또는 상기 결합프레임과 수평프레임의 사이에 설치되는 댐퍼를 설치하는 댐퍼 설치단계를 구비한다.
- [0014] 상기 수직프레임과 결합프레임 및 상기 수직프레임이 연결되는 수평프레임 또는 베이스프레임에 의해 형성되는 사각 틀의 네 모서리 중 적어도 한 군데 이상에 설치되어 인접하는 두 프레임 사이의 연결각도가 벌어지거나 작아지는 것을 방지하는 보강프레임을 설치하는 보강프레임 설치단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법은 기존 건축된 구조물의 외부에 용이하게 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템을 시공할 수 있어 시공비용과 시간을 줄일 수 있으며, 지진 발생시 이로인한 피해를 효과적으로 줄일 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제1 실시예의 시공상태를 도시한 사시도,
도 2는 도 1의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 정면도,

도 3은 도 1의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 댐퍼와 결합부 사이의 연결상태를 도시한 부분발체 사시도,
 도 4는 도 3의 댐퍼의 분리사시도,
 도 5는 댐퍼의 설치위치가 상이한 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제2 실시예를 도시한 정면도,
 도 6은 보강부재를 더 구비하는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제3 실시예를 도시한 정면도,
 도 7은 도 6의 보강부재를 도시한 분리사시도,
 도 8은 보강부재의 다른 실시예를 도시한 분리사시도,
 도 9는 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제4 실시예를 도시한 정면도,
 도 10은 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제5 실시예를 도시한 정면도,
 도 11은 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제6 실시예를 도시한 정면도,
 도 12는 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제7 실시예를 도시한 정면도,
 도 13은 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제8 실시예를 도시한 정면도,
 도 14는 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제9 실시예를 도시한 정면도,
 도 15는 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 제10 실시예를 도시한 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템 및 이의 시공방법을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0018] 도 1 내지 도 4에는 본 발명의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 제1 실시예가 도시되어 있는데, 도면을 참조하면, 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 건축구조물(1)의 외벽에 설치되어 건물에 인가되는 지진 또는 강풍에 의한 외력을 감소시킨다.
- [0019] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 베이스부(11)와, 베이스부(11)의 상측에 설치되는 상측고정부(13)와, 상측고정부(13)와 베이스부(11) 사이에 설치되는 댐퍼(100)를 포함한다.
- [0020] 베이스부(11)는 건축구조물(1)의 기초부(2)에 앵커볼트를 통해 고정 설치되는 베이스프레임(12)으로 되어 있는데, 상기 기초부(2)에는 기초콘크리트(2a)가 마련되어 있으며, 베이스프레임(12)과 기초콘크리트(2a)를 관통하여 고정되는 앵커볼트의 시공 후 바닥슬래브(3)와 베이스프레임(12) 사이의 공간에 고정앵커를 설치한 상태로 콘크리트몰탈(8)을 충전 양생하여 베이스프레임(12)을 기초부(2)와 바닥슬래브(3)에 고정한다.
- [0021] 상기 상측고정부(13)는 베이스부(11)의 상측에 위치하도록 건축구조물(1)에 고정되는 것으로, 수평프레임(14), 수직프레임(15) 및 결합프레임(16)을 포함한다.
- [0022] 수평프레임(14)은 건축구조물(1)의 보(6)에 고정되는 것으로 보(6)를 따라 수평방향으로 연장된다. 수직프레임(15)은 수평프레임(14)의 양측 하단으로부터 기둥(5)을 따라 하방으로 연장된다. 아울러 결합프레임(16)은 두 개의 수직프레임(15) 하단을 상호 연결하도록 연장되며 상기 베이스프레임(12)과 소정간격 이격된 상태로 나란하게 연장되어 있다. 특히 결합프레임(16)은 건축구조물(1)의 창호(7) 하부 허리벽(4)을 통과하도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 수평프레임(14)과 수직프레임(15) 및 결합프레임(16)은 모두 에이치(H) 빔으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 댐퍼(100)는 결합프레임(16)과 베이스프레임(12)의 사이에 설치되어 베이스프레임(12)의 길이방향을 따라 가해지는 외력을 감소시키게 된다.
- [0025] 도 3 및 도 4를 참조하면 댐퍼(100)는 제1, 제2 지지체(110,120)와, 제1, 제2 지지체(110,120)를 연결하는 덧댐판(130)과, 제1 지지체(110)와 덧댐판(130)의 사이에 설치되는 마찰판(140)과, 이들을 상호 결합시키기 위한 체결부(150)를 구비한다.
- [0026] 제1 지지체(110)는 결합프레임(16)에 고정되는 제1 엔드플레이트(111)와, 제1 엔드플레이트(111)로부터 하방으로 연장되는 슬라이딩판(114)을 갖는다.

- [0027] 제1 엔드플레이트(111)에는 상하면을 관통하는 복수개의 체결홀(112)들이 형성되어 있으며, 체결부재(60)들을 통해 체결이 이루어지게 된다.
- [0028] 슬라이딩판(114)은 제1 엔드플레이트(111)의 하면으로부터 하방으로 소정길이 연장되어 있는데, 측방에서 봤을 때, 'T'자 형이 되도록 형성되어 있다. 슬라이딩판(114)에는 전후면을 관통하며 수평방향을 따라 소정길이 연장되는 두 개의 장공(115)이 수평방향 상에서 상호 소정간격 이격되게 형성되어 있다.
- [0029] 제2 지지체(120)는 베이스프레임(12)에 고정된 제2 엔드플레이트(121)와, 제2 엔드플레이트(121)의 상면으로부터 상방으로 연장되는 연장부(123)를 포함하는데, 제2 엔드플레이트(121)에도 체결부재(60)들이 장착될 수 있도록 다수개의 체결홀(122)들이 형성되어 있으며, 연장부(123)는 역'T'자 형이 되도록 제2 엔드플레이트(121)의 상면 중앙으로부터 상방으로 연장된다.
- [0030] 따라서 제1, 제2 지지체(110,120)는 제1, 제2 엔드플레이트(111,121)가 각각 결합프레임(16)과, 베이스프레임(12)에 지지되고 그 사이에 상호 마주보는 방향을 향해 슬라이딩판(114)과 연장부(123)가 연장되어 있는 형태를 취하게 된다. 또한 상기 연장부(123)의 전면과 후면에는 각각 결합돌기(124)들이 돌출되어 있다.
- [0031] 제1, 제2 지지체(110,120)는 후술하는 덧댐판(130)에 의해 상호 연결이 이루어지며, 접촉이 이루어지는 슬라이딩판(114)의 하단과 연장부(123)의 상단 사이에는 제1 지지체(110)의 슬라이딩 구동이 원활하게 이루어질 수 있도록 마찰계수가 작은 테프론 재질의 시트(125)가 코팅되어 있다.
- [0032] 상기 덧댐판(130)은 제2 지지체(120)에 고정되고 체결부(150)를 통해 제2 지지체(120)에 제1 지지체(110)를 고정시키기 위한 것이다.
- [0033] 덧댐판(130)은 하부에 상기 결합돌기(124)들이 끼워질 수 있도록 결합돌기(124)의 형상에 대응하는 결합홀(132)들이 형성되어 있다.
- [0034] 그리고 결합홀(132)들의 상부에는 체결부(150)의 텐션볼트(151)가 관통할 수 있도록 제1 볼팅홀(131)이 형성되어 있다.
- [0035] 본 실시예에서는 상기 결합돌기(124)가 소정의 직경을 갖는 원통형으로 형성된 것으로 도시되었으나, 연장부(123)에 덧댐판(130)이 연결되도록 할 수 있다면 이 외에도 각기둥 형태 또는 길이방향을 따라 연장된 타원형의 단면을 갖는 타원기둥 형태로 형성될 수도 있다.
- [0036] 상기 마찰판(140)은 외력에 의해 제1 지지체(110)가 제2 지지체(120)에 대하여 수평방향으로 슬라이딩 될 때 마찰력을 제공하여 진동구조물에 인가되는 외력을 감쇄시키기 위한 것이다.
- [0037] 마찰판(140)은 슬라이딩판(114)의 전면 및 후면과 덧댐판(130)들의 사이에 위치하도록 장착되는데, 상기 제1 볼팅홀(131)에 대응하는 제2 볼팅홀(141)들이 형성되어 있어서, 체결부(150)에 의해 슬라이딩판(114)과 덧댐판(130) 사이에 고정된다.
- [0038] 마찰판(140)은 슬라이딩판(114)이 진동 발생시 이 외력을 감쇄시킬 수 있도록 수평방향으로 이동할 때, 슬라이딩판(114)과 접촉하여 마찰열을 발생시킴으로써 외부에서 인가되는 진동에너지가 열에너지로 소산될 수 있도록 하기 위한 것인데, 슬라이딩판(114)에 비해 상대적으로 경도가 작은 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 마찰판(140)이 슬라이딩판(114)에 비해 상대적으로 낮은 경도의 재질로 제작됨으로써 마찰판(140)과 슬라이딩판(114)의 지속적인 마찰접촉이 이루어질 때, 마찰판(140)은 마모가 진행되어 두께가 점점 감소하게 되고, 슬라이딩판(114)은 상대적으로 변형이 발생하지 않고 오래 사용할 수 있다.
- [0040] 이렇게 교체가 가능한 마찰판(140)이 상대적으로 용이하게 마모될 수 있는 재질을 갖게 되므로, 마찰판(140)의 교환을 통해 댐퍼(100)의 진동 감쇄력을 적정수준으로 유지시킬 수 있다.
- [0041] 본 실시예에서는 상기 슬라이딩판(114)과 마찰판(140) 모두 접촉면이 평활면 형태로 형성되어 있으나, 마찰면적이 확장될 수 있도록 슬라이딩판(114)과 마찰판(140)이 상호 결합될 수 있는 요철을 갖도록 형성될 수도 있다.
- [0042] 상기 체결부(150)는 슬라이딩판(114)과 마찰판(140) 및 덧댐판(130)을 체결하기 위한 것으로, 텐션볼트(151)와, 너트(152) 및 와셔부재(153)를 포함한다.
- [0043] 상술한 것처럼 덧댐판(130)과 마찰판(140)에는 각각 제1, 제2 볼팅홀(131,141)이 형성되어 있고, 슬라이딩판(114)에는 장공(115)이 형성되어 있다.

- [0044] 텐션볼트(151)에 와셔부재(153)를 끼운 후 일측 덧댐판(130)과 마찰판(140), 슬라이딩판(114), 타측 마찰판(140)과 덧댐판(130)을 차례로 관통하도록 끼운 다음 텐션볼트(151)의 타측에 다시 와셔부재(153)를 끼우고 너트(152)로 체결한다.
- [0045] 댐퍼(100)는 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이의 마찰내력의 크기에 따라 대응하는 진동의 크기가 달라진다. 즉, 강진의 경우에는 진동의 크기가 크므로 마찰내력이 크도록 마찰판(140)과 슬라이딩판(114)이 체결되어 있어야 진동의 감쇄효과를 거둘 수 있으며, 반대로 외부 바람이나 작은 규모의 지진과 같이 상대적으로 작은 진동에 대하여는 마찰내력의 크기가 작아야 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이에서 슬립이 발생하면서 진동에너지를 감쇄시킬 수 있다.
- [0046] 따라서 건축구조물(10)의 목적이나 설치 위치 등 제반 요건을 고려하여 적절한 마찰내력을 설정하고, 토크렌치로 텐션볼트(151)를 조여 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이에 설정된 크기의 마찰내력이 존재하게 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기 와셔부재(153)는 접시스프링와셔가 적용되었는데, 진동에 의해 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이에 지속적으로 슬립이 발생하게 되면 결국 마찰판(140)이 마모되면서 마찰판(140)의 두께가 감소하게 되며, 이에 따라 텐션볼트(151)의 체결력이 저하되면서 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이의 마찰내력이 초기에 설정된 값을 유지하지 못하게 될 수 있다.
- [0048] 마찰내력이 작아지면 댐퍼(100)의 기능성이 떨어지게 되므로 와셔부재(153)를 통해 마찰판(140)이 마모되더라도 마찰판(140)과 슬라이딩판(114) 사이의 마찰내력이 유지될 수 있도록 와셔부재(153)는 접시스프링와셔가 적용되는 것이 바람직하다.
- [0049] 본 실시예의 경우 상기 댐퍼(100)가 마찰댐퍼(100)로 적용되었으나, 이 외에도 강재댐퍼(100) 등 다양한 형태의 댐핑장치가 적용될 수 있다.
- [0050] 도 5에는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(20)의 제2 실시예가 도시되어 있다.
- [0051] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(20)은 베이스부(21)가 베이스프레임(22)과, 베이스프레임(22)의 양측 상면으로부터 상방으로 연장되는 수직프레임(23)과, 수직프레임(23)의 상단을 연결하는 결합프레임(24)을 포함하고, 상측고정부(25)는 보(6)에 고정되는 수평프레임(26)을 포함하도록 형성되어 있다.
- [0052] 상기 수직프레임(23)은 기둥(5)을 따라 연장되며 결합프레임(24)은 수직프레임(23)의 상단을 연결하도록 설치되고, 베이스부(21)가 베이스프레임(22)과 수직프레임(23) 및 결합프레임(24)을 통해 사각의 틀 형태로 형성되도록 되어 있다. 그리고 베이스부(21)의 틀 내부에는 창호(7)가 위치하게 된다.
- [0053] 상기 수직프레임(23)의 하단은 기초부에 형성되어 있는 기초콘크리트(2a)에 고정되어 있다.
- [0054] 댐퍼(100)는 상측고정부(25)의 수평프레임(26)과 결합프레임(24) 사이에 설치되는데, 제1 엔드플레이트가 수평프레임(26)의 하면에 결합되고, 제2 엔드플레이트가 결합프레임(24)의 상면에 설치되도록 되어 있으며, 댐퍼(100)의 구성은 제1 실시예와 동일하다.
- [0055] 도 6 및 도 7에는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 제3 실시예가 도시되어 있다.
- [0056] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 제1 실시예에 보강프레임(30)이 더 구비된 것이다.
- [0057] 상기 보강프레임(30)은 상측고정부(13)의 수평프레임(14)과 수직프레임(15) 및 결합프레임(16)에 의해 이루어지는 사각 틀의 네 모서리에 설치된다.
- [0058] 보강프레임(30)은 직각으로 절곡되어 각각 수직프레임(15)과 결합프레임(16) 또는 수직프레임(15)과 수평프레임(14)에 결합되는 결합판(31)과 상기 결합판(31)을 연결하는 삼각형의 보강판(32)을 포함한다. 상기 결합판(31)은 볼트를 통해 프레임에 고정되어 있고, 결합판(31)은 경량화를 위해 전후면을 관통하는 관통홀(33)이 마련되어 있다.
- [0059] 이 보강프레임(30)은 수직프레임(15)과 결합프레임(16) 또는 수직프레임(15)과 수평프레임(14)의 연결부의 연결각도가 직각상태를 유지할 수 있도록 이 연결부의 지지력을 보강한다. 본 실시예에서는 상측고정부(13)의 네 모서리에 모두 설치되어 있으나, 이와는 달리 상측이나 하측 중 어느 일측에 두 개만 설치될 수도 있으며, 상측고정부(13)의 네 모서리 중 한군데만 설치하더라도 프레임의 연결각도의 유지효과를 거둘 수 있다.
- [0060] 도 8은 보강프레임(40)의 다른 실시예인데, 본 실시예의 보강프레임(40)은 에이치빔으로 제작되었다. 에이치빔

의 양 단부를 직교하는 두 프레임에 고정시킬 수 있도록 절단하고 그 단부에 고정판(41)을 용접 결합하여 볼트를 통해 연결한다. 상기 보강프레임(40)은 본 실시예처럼 수직프레임(15)과 결합프레임(16)의 연결부를 포함하는 상측고정부(13)의 모든 모서리에 설치되거나 상측고정부(13)의 상부 또는 하부 중 어느 한쪽에만 설치될 수도 있다.

[0061] 그리고 보강프레임(30,40)을 더 구비하는 제3, 제4 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)이 제1 실시예와 동일한 상측고정부(13)와 베이스부(11)의 구성을 가지고 있으나, 제2 실시예에도 보강프레임(30,40)이 적용될 수 있다. 이 경우 보강프레임(30,40)은 베이스부(11)의 네 모서리에 설치된다.

[0062] 도 9는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(20)의 제4 실시예이다.

[0063] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(20)은 베이스부(21)가 기초부(2)에 결합되는 베이스프레임(22)과, 베이스프레임(22)의 상부로부터 기둥(5)을 따라 상방으로 연장되는 수직프레임(23)과, 이 수직프레임(23)의 상단을 연결하는 결합프레임(24)을 포함하도록 되어 있는데, 제2 실시예와는 달리 베이스프레임(22)과 결합프레임(24)의 사이에 다수의 수직프레임(23)이 설치될 수 있도록 베이스프레임(22)과 결합프레임(24)의 길이가 네 개의 기둥(5)을 가로질러 연장되어 있다.

[0064] 보(6)에 결합되는 수평프레임(26)도 결합프레임(16)과 동일한 길이로 형성되어 있고, 수평프레임(26)과 결합프레임(24)의 사이에 다수개의 댐퍼(100)들이 설치된다.

[0065] 본 실시예는 베이스프레임(22)과 결합프레임(24) 및 수평프레임(26)이 다수의 기둥(5)을 지나 연장되도록 길게 형성되어 있고, 결합프레임(24)과 베이스프레임(22) 사이에 각각의 기둥(5)에 결합되는 다수의 수직프레임(23)들이 연결되어 있는 것을 제외하면 기본적인 구성이나 구동원리가 제2 실시예와 동일하다.

[0066] 도 10은 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 제5 실시예이며, 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 제1 실시예처럼 상측고정부(13)가 보(6)에 고정되는 수평프레임(14)과, 수평프레임(14)과 연결되는 수직프레임(15)과, 수직프레임(15)의 하단을 연결하는 결합프레임(16)을 포함한다.

[0067] 본 실시예의 베이스프레임(12)과 결합프레임(16) 및 수평프레임(14)은 다수의 기둥(5)을 통과하도록 길게 형성되어 있고, 각각의 기둥(5)을 따라 연장되는 수직프레임(15)이 수평프레임(14)과 결합프레임(16)을 연결한다.

[0068] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 베이스프레임(12)과 결합프레임(16) 및 수평프레임(14)의 길이가 길고 설치되는 수직프레임(15)의 개수가 많다는 것을 제외하면 제1 실시예와 구성이 유사하며, 수평프레임(14)과 수직프레임(15) 및 결합프레임(16)들이 상호 연결되는 연결부에는 보강프레임(30)이 설치되어 상측고정부(13)의 각 프레임들 사이의 연결각도가 벌어지거나 작아지는 것을 방지할 수 있게 되어 있다.

[0069] 도 11 및 도 12는 각각 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 제6, 제7 실시예이며, 다층 구조로 형성된 것이다.

[0070] 제6 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)은 제1 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 상부에 보조유닛(50)과 보조댐퍼(54)가 더 설치되어 있는데, 보조유닛(50)은 수평프레임(14)이 설치된 1층 보(6)의 상층 보 즉, 2층 보에 설치된 보조수평프레임(51)과, 보조수평프레임(51)의 양측으로부터 하방으로 연장되는 보조수직프레임(52)과, 보조수직프레임(52)의 하단을 연결하며 수평프레임(14)과 나란하게 연장되는 보조결합프레임(53)을 포함한다.

[0071] 그리고 보조결합프레임(53)과 수평프레임(14)의 사이에는 보조댐퍼(54)가 설치되는데, 보조댐퍼(54)는 댐퍼(100)와 동일 구성을 갖는다.

[0072] 상기 보조유닛(50)은 건축구조물(1)의 구조에 따라 얼마든지 적층하여 형성할 수 있으며, 이에 따라 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)이 다층 구조로 형성됨으로써 외력에 대한 감쇠효과를 높일 수 있다.

[0073] 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템의 다층 구조는 제1 실시예를 기본으로 하는 제6 실시예의 형태 외에도 도 12에 도시되어 있는 것처럼 제2 실시예를 기본으로 하는 제7 실시예의 형태로 형성될 수도 있으며, 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(20)은 보조유닛(60)이 수평프레임(26)의 상부 양측 상면으로부터 상방으로 연장되는 보조수직프레임(61)과, 보조수직프레임(61)의 상면을 연결하는 보조결합프레임(62)으로 이루어질 수 있으며, 보조수평프레임(63)은 수평프레임(26)이 설치된 보(6)의 상층 보(6)에 설치되어 있고, 보조결합프레임(62)과 보조수평프레임(63) 사이에 보조댐퍼(64)가 설치되는 구조를 갖는다.

[0074] 아울러 도 13 및 도 14에 도시된 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 제8 및 제9 실시예에서와 같이 상하 및 좌우로 확장된 형태로도 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)이 형성될 수도 있다.

- [0075] 이상에서 설명한 것처럼 본 발명에 따른 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템은 기본적으로 기초부(2)에 고정되는 베이스프레임(12,22)을 포함하는 베이스부(11,21)와, 건축구조물(1)의 보(6)에 고정되는 수평프레임(14,26)을 포함하는 상측고정부(13,25)를 포함하고, 베이스부(11,21) 또는 상측고정부(13,25)가 수직프레임(15,23)과, 수직프레임(15,23)에 연결되는 결합프레임(16,24)을 포함하는 구성을 가지며, 상측고정부(13,25)와 베이스부(11,21)가 댐퍼(100)에 의해 상호 연결됨으로써 지진력이나 강한 풍력과 같은 외력이 인가될 때 댐퍼(100)에서 마찰판과 슬라이딩판의 마찰내력에 의해 외력이 감쇠되어 건축구조물(1)의 구조적 안정성을 높이게 된다.
- [0076] 도 15에는 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(70)의 제10 실시예가 도시되어 있다.
- [0077] 본 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(70)은 베이스부(71)가 기초부에 고정되는 베이스프레임(72)과, 이 베이스프레임(72)의 양단으로부터 기둥(5)을 따라 상방으로 연장되는 제1 수직프레임(73)을 포함한다.
- [0078] 그리고 상측고정부(74)는 보에 고정되어 있는 수평프레임(75)과, 이 수평프레임(75)의 양측 단부로부터 기둥을 따라 하방으로 연장되는 제2 수직프레임(76)을 포함한다.
- [0079] 제1, 제2 수직프레임(73,76)은 단부가 상호 인접하게 형성되어 있으며, 상기 댐퍼(100)가 제1, 제2 수직프레임(73,76)의 사이에 설치되어 지진발생시 지진력을 감쇠시킬 수 있도록 형성되어 있다.
- [0080] 상기 수평프레임(75)과 제2 수직프레임(76)의 연결부 및 베이스프레임(72)과 제1 수직프레임(73)의 연결부에 상기 보강프레임(30)을 더 설치해 둘 수 있다.
- [0081] 이하에서는 상기 제3 실시예의 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)을 기초로 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 시공방법을 설명한다.
- [0082] 외부 부착형 제진 댐퍼 시스템(10)의 시공방법은 베이스프레임(12) 설치단계, 수평프레임(14) 설치단계, 수직프레임(15) 설치단계, 결합프레임(16) 설치단계, 댐퍼(100) 설치단계 및 보강프레임(30) 설치단계를 포함한다.
- [0083] 베이스프레임(12)은 기초부(2)에 앵커볼트를 통해 고정되며, 바닥슬래브(3)와 베이스프레임(12)의 사이 공간에 고정앵커를 설치한 다음 콘크리트몰탈(8)을 충전하여 베이스프레임(12)을 설치한다.
- [0084] 수평프레임(14)은 보(6)에 고정되며, 수직프레임(15)은 수평프레임(14)으로부터 직각으로 교차되도록 연장되어 있고, 결합프레임(16)은 수직프레임(15)의 하단부를 상호 연결하도록 설치된다.
- [0085] 결합프레임(16)의 설치가 완료되되면 결합프레임(16)과 베이스프레임(12)에 각각 제1, 제2 엔드플레이트가 장착되도록 댐퍼(100)를 설치한다.
- [0086] 이후, 수직프레임(15)이 각각 수평프레임(14)과 결합프레임(16)에 연결되는 연결부에 보강프레임(30)을 설치하여 상측고정부(13)의 강도 보강을 실시하여 시공을 완료한다.
- [0087] 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

- [0088] 1; 건축구조물
- 2; 기초부 3; 바닥슬래브
- 4; 허리벽 5; 기둥
- 6; 보 7; 창호
- 10; 제진댐퍼 시스템
- 11; 베이스부
- 13; 상측고정부
- 14; 수평프레임 15; 수직프레임
- 16; 결합프레임

20; 제진댐퍼 시스템

21; 베이스부

22; 베이스프레임

23; 수직프레임

24; 결합프레임

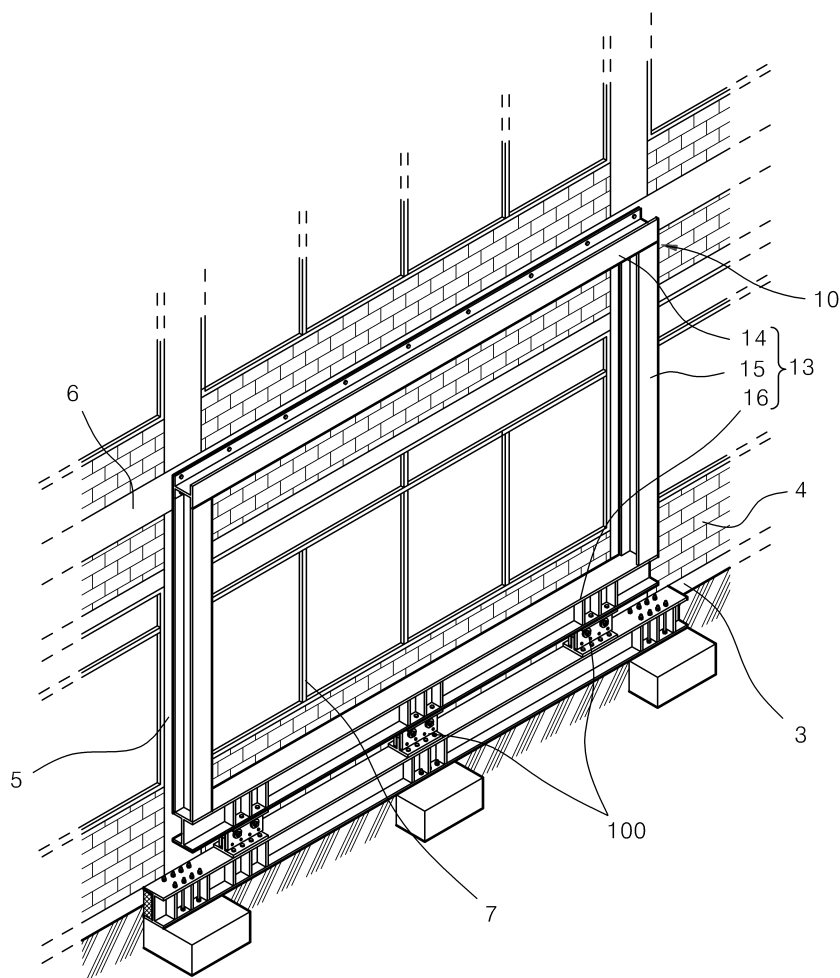
25; 상측고정부

30; 보강프레임

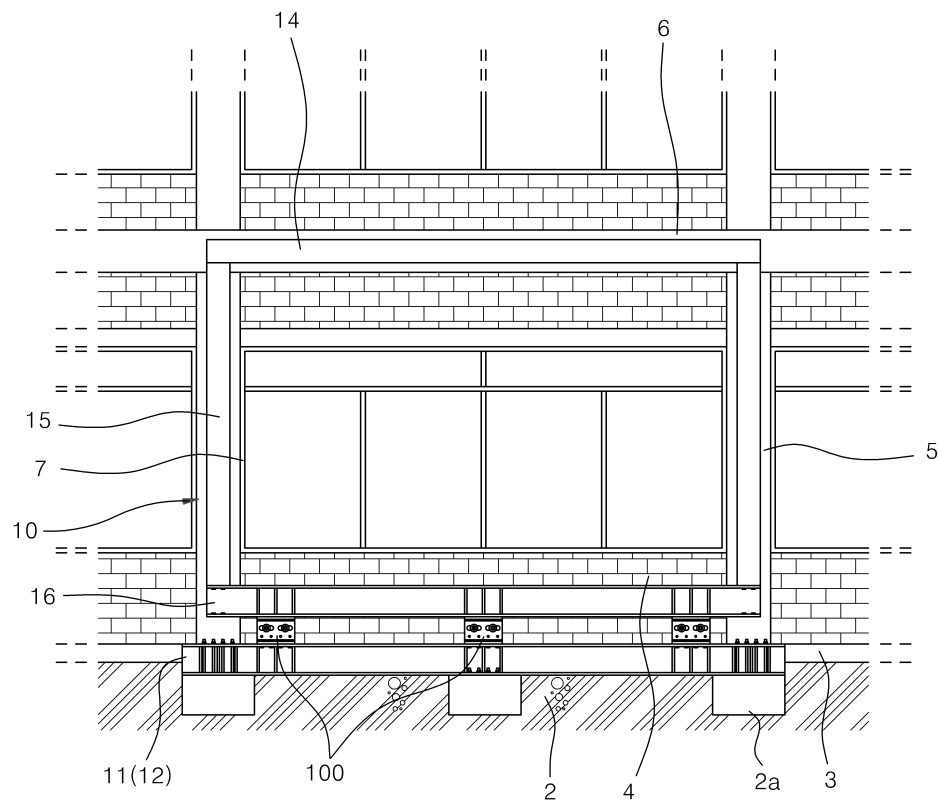
100; 댐퍼

도면

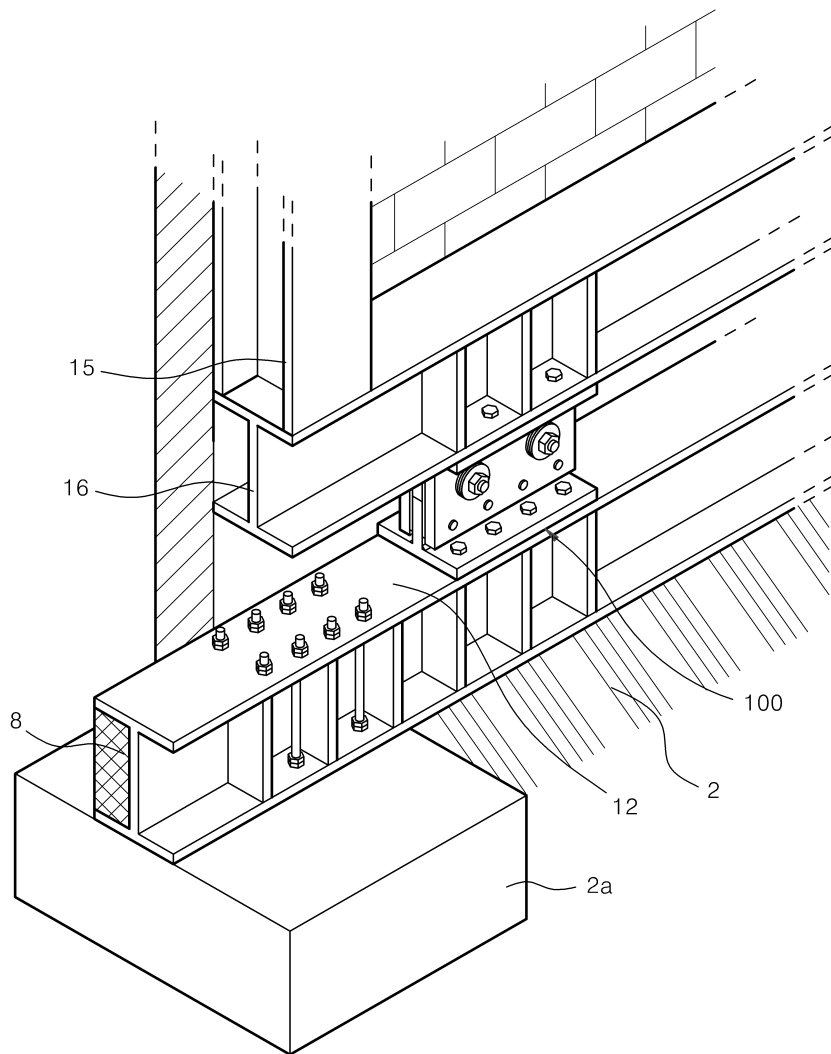
도면1



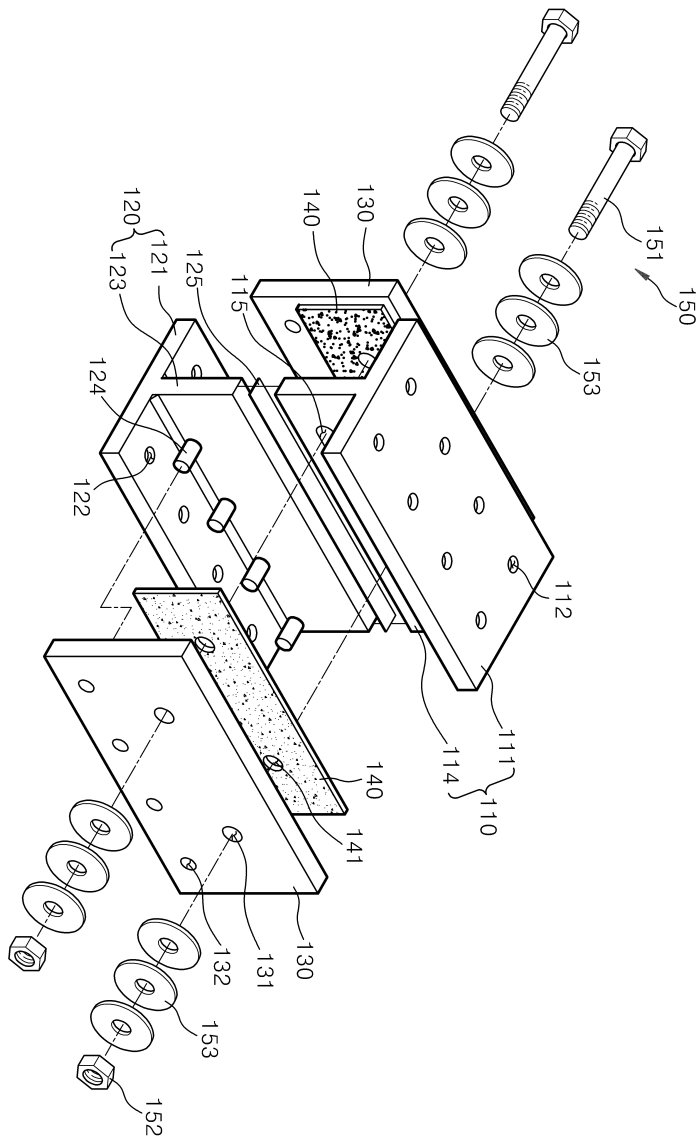
도면2



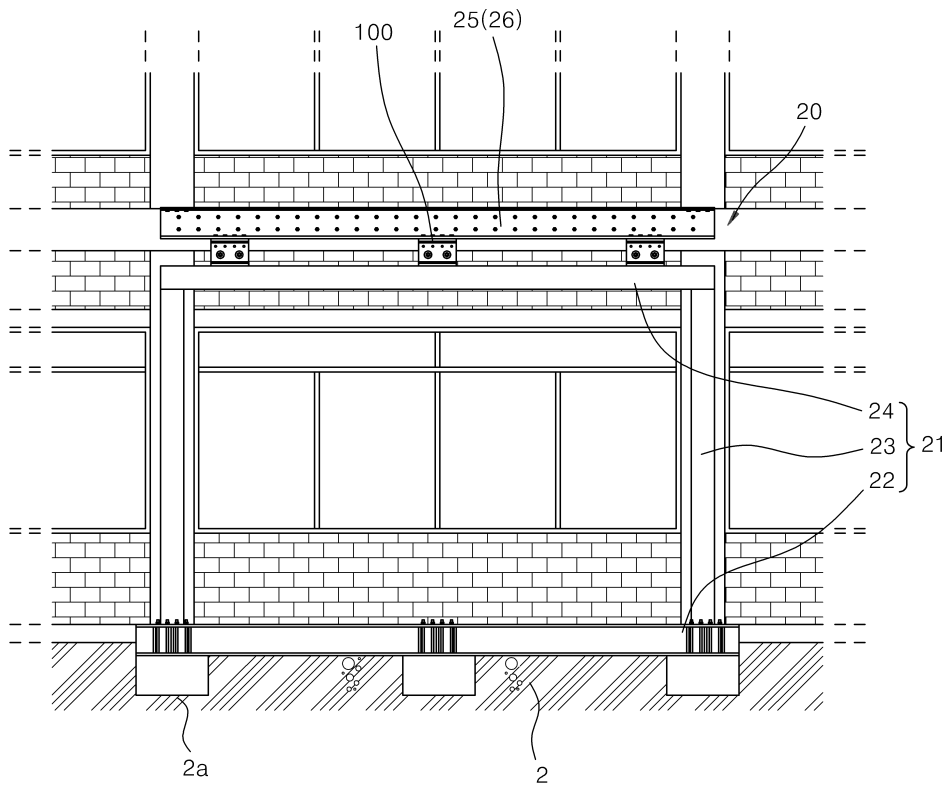
도면3



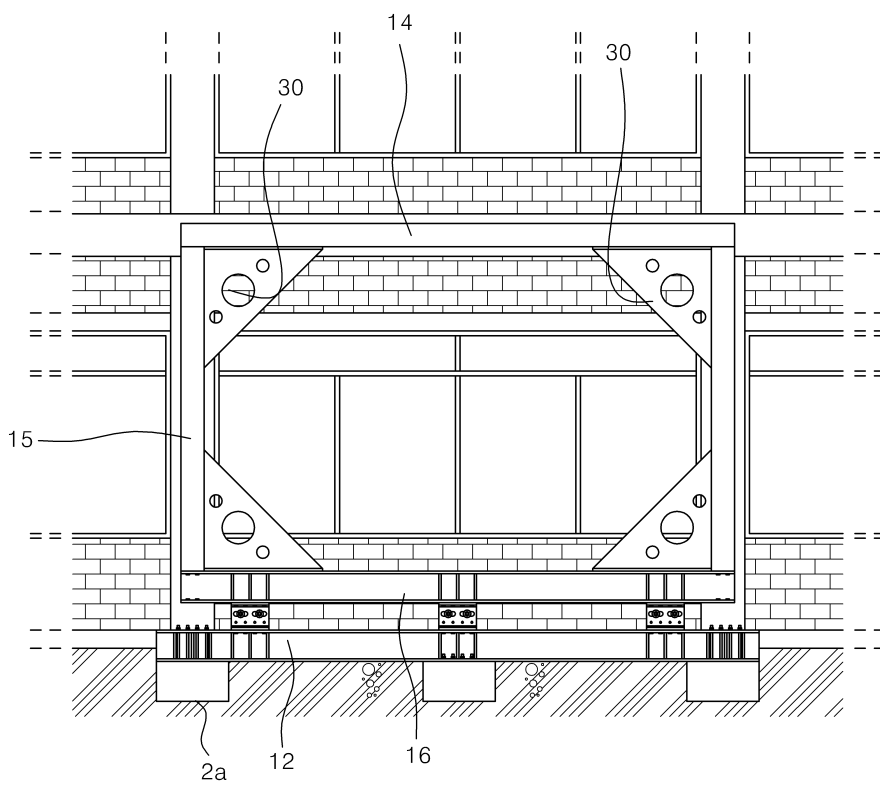
도면4



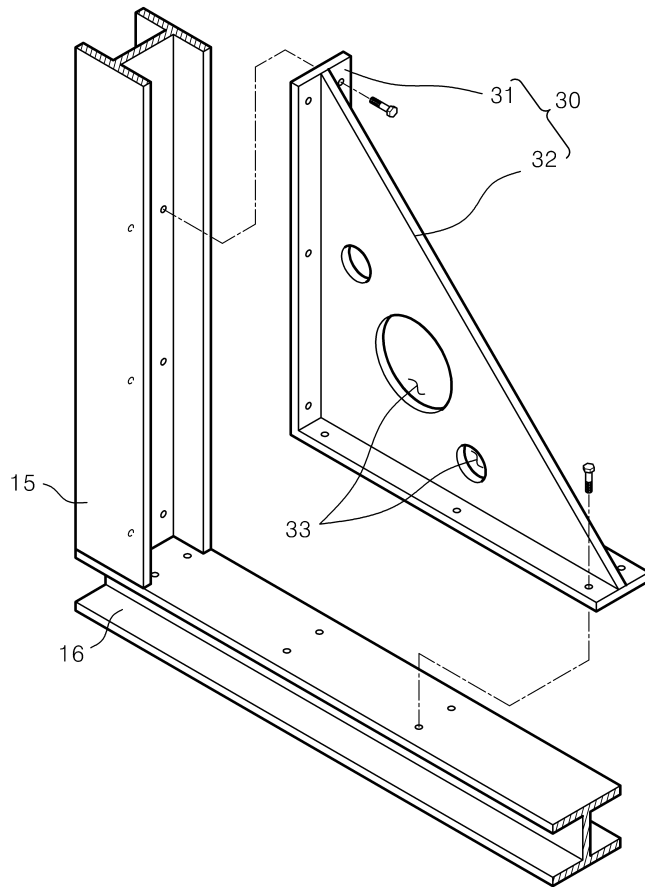
도면5



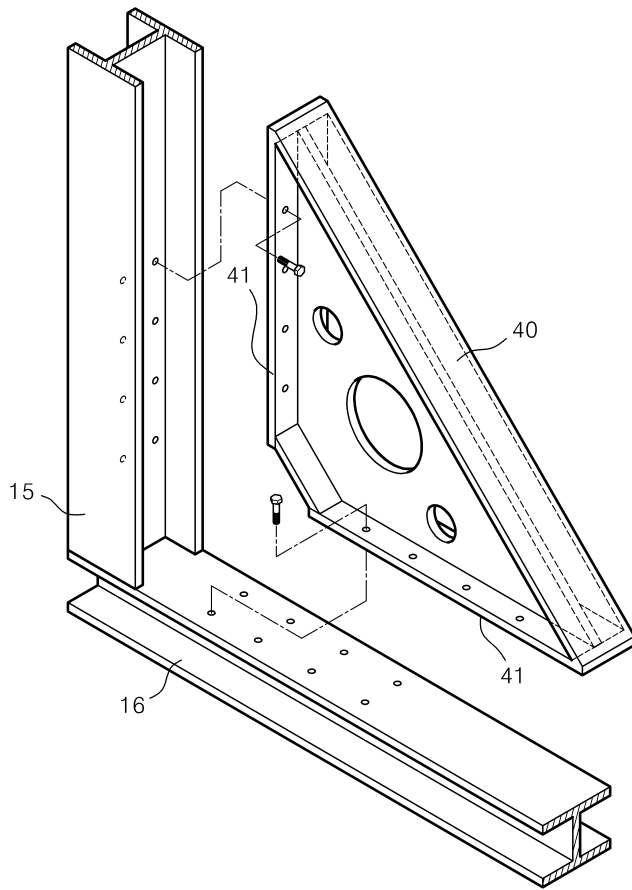
도면6



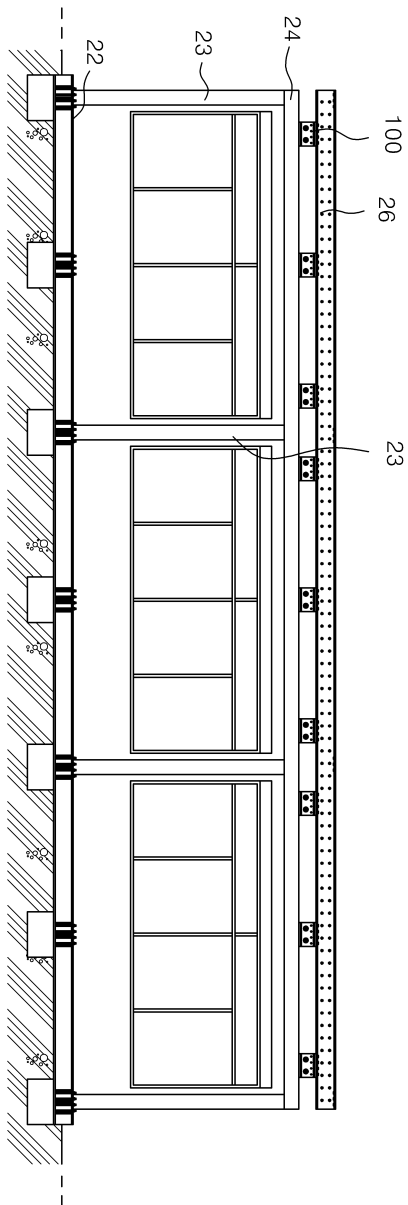
도면7



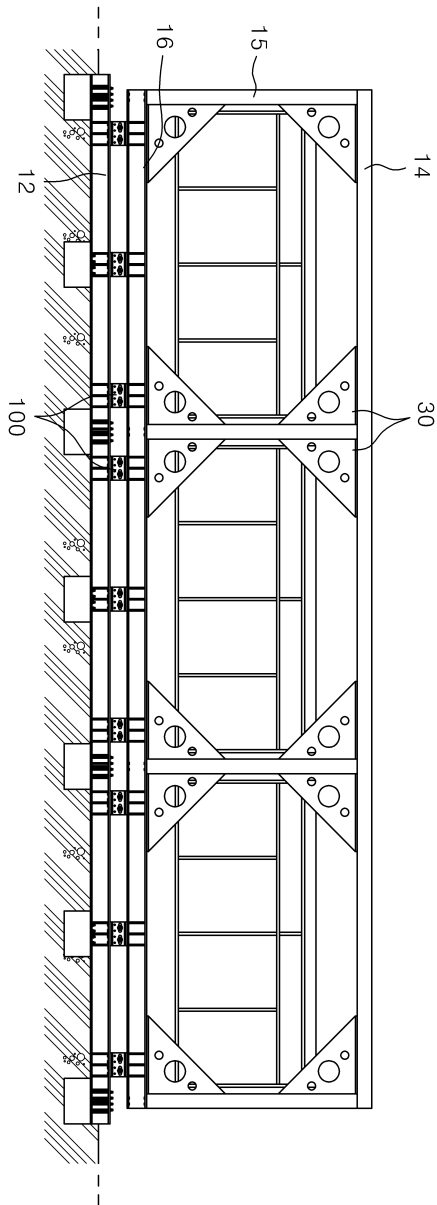
도면8



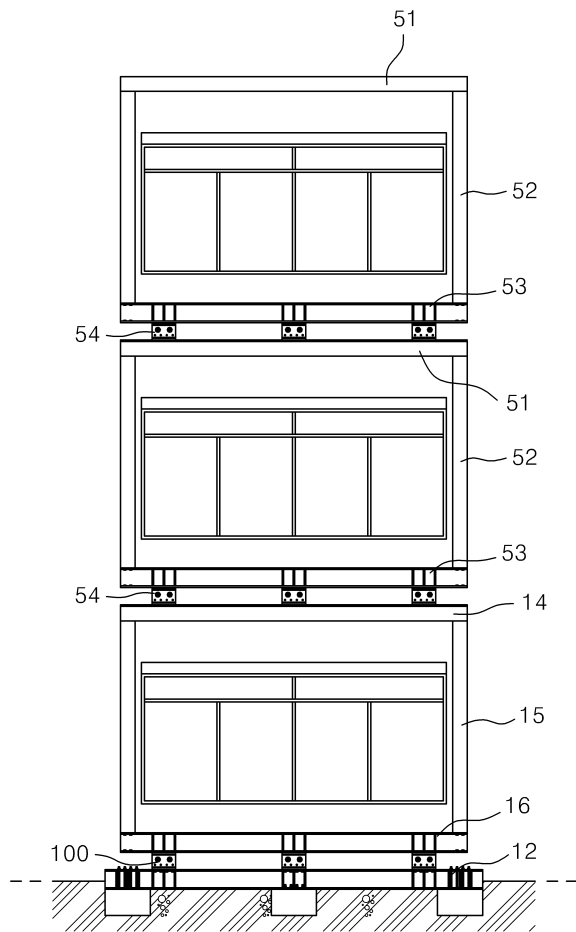
도면9



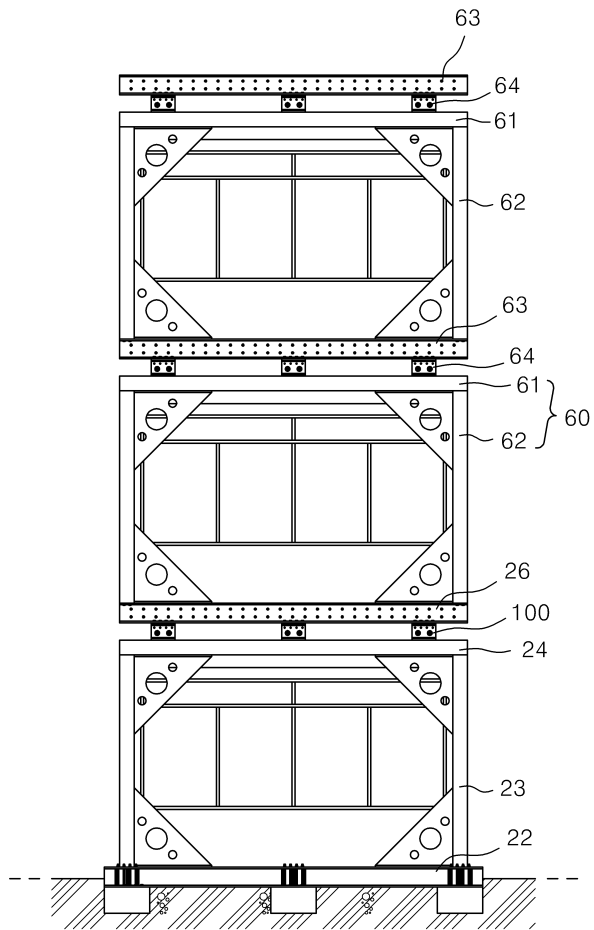
도면10



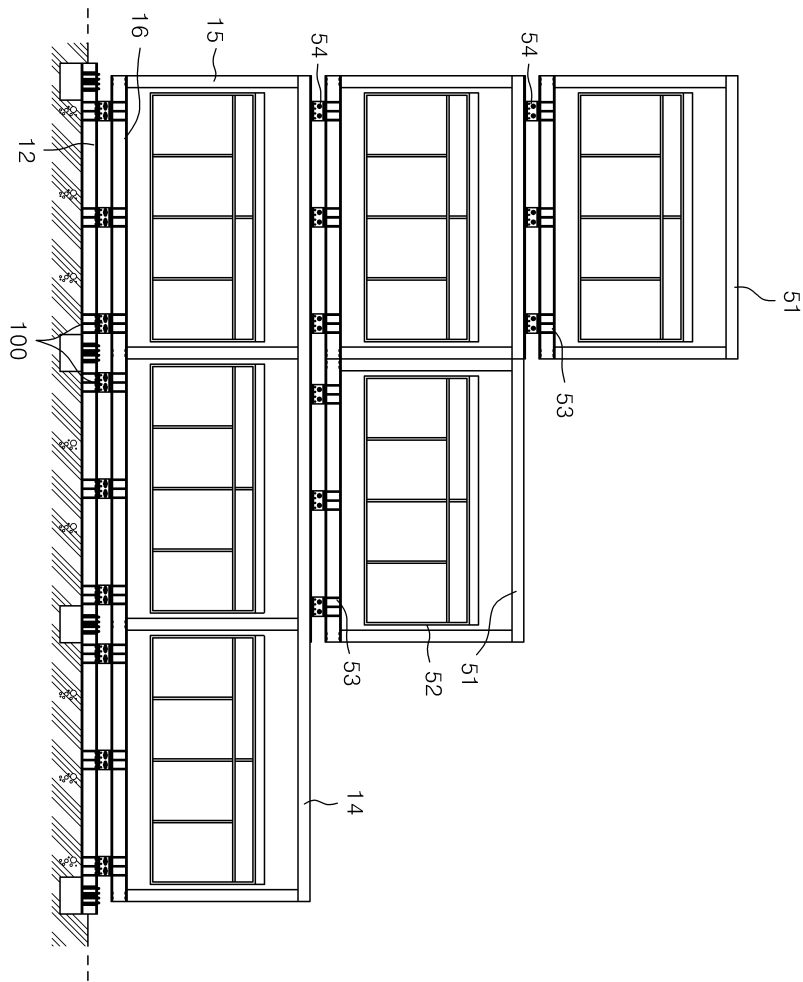
도면11



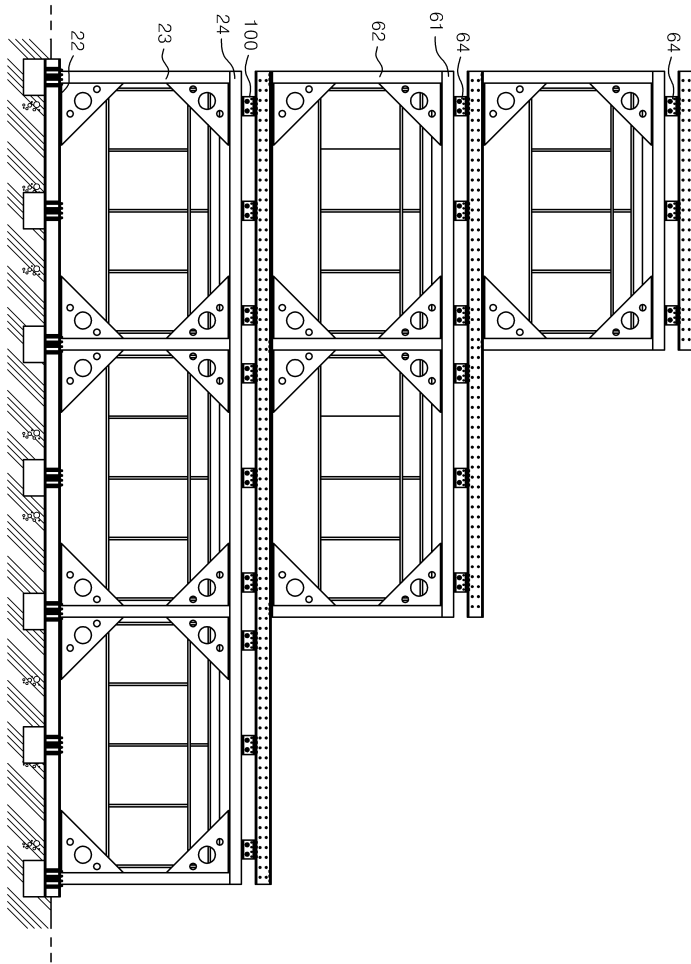
도면12



도면13



도면14



도면15

