



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

(45) 공고일자 2018년06월15일  
 (11) 등록번호 10-1868314  
 (24) 등록일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E04H 9/02* (2006.01) *F16F 15/023* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*E04H 9/021* (2013.01)  
*F16F 15/023* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2018-0011137  
 (22) 출원일자 2018년01월30일  
 심사청구일자 2018년01월30일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP6143102 B2\*  
 JP4148362 B2\*  
 KR1020170101035 A\*  
 JP5464759 B2\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**㈜청림종합건설**  
 경기도 파주시 꽃아마길 20, 1층(문발동)  
**센쿠시아 가부시키가이샤**  
 일본국 도쿄도 고토구 도요 2쵸메 4반 2고  
 (72) 발명자  
**유근하**  
 경기도 고양시 일산서구 가좌3로 45, 209동 404호(가좌동, 가좌마을2단지아파트)  
 (74) 대리인  
**김기령, 최웅근, 박민홍**

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 유승인

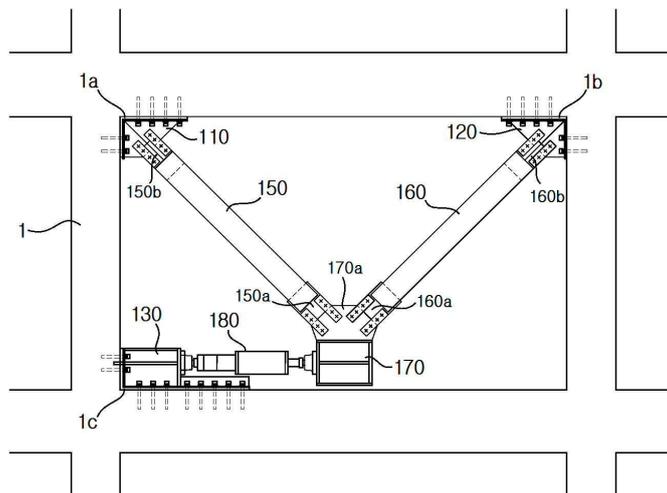
(54) 발명의 명칭 **유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물**

**(57) 요약**

본 발명은 격자형(lattice) 브레이싱 구조물의 대각선 방향을 지지할 수 있도록 설치되며, 지진파에 의한 진동에너지 발생 시 유압식 댐퍼 내부에 채워진 유체의 유체 저항을 이용하여 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림을 흡수할 수 있는 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물에 관한 것이다.

**대표도 - 도1**

100



(52) CPC특허분류  
E04H 2009/026 (2013.01)

---

명세서

청구범위

청구항 1

격자형(lattice) 구조물의 상측에 고정 설치되는 제1 및 제2 고정부;

상기 제1 및 제2 고정부에 각각 연결되며, 말단부가 상기 격자형 구조물의 하측 중심부를 향하는 제1 및 제2 연결대;

상기 제1 및 제2 연결대의 서로 연결하는 이음부;

상기 격자형 구조물의 내측 하단 모서리에 고정 설치되는 제3 고정부; 및

일단이 상기 제3 고정부에 연결되고 타단이 상기 이음부와 연결됨에 따라, 진동에 의해 상기 이음부가 흔들리는 경우 내부 유압을 통해 상기 진동을 흡수하며 흔들림에 대한 유체 저항력을 발생시키는 유압식 댐퍼;를 포함하며,

상기 제1 및 제2 고정부는 각각 상기 격자형 구조물의 내측면 중 상측에 형성된 제1 및 제2 직각 모서리면과 접한 상태에서 상기 격자형 구조물과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되거나, 또는 각각 상기 격자형 구조물의 외측면 중 상측에 형성된 제1 및 제2 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되고,

상기 제3 고정부는 상기 격자형 구조물의 내측면 중 하측에 형성된 제3 직각 모서리면과 접한 상태에서 상기 격자형 구조물과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되거나, 또는 상기 격자형 구조물의 외측면 중 하측에 형성된 제3 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되고,

제4 고정부는 상기 격자형 구조물의 외측면 중 하측에 형성된 제4 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되며,

상기 이음부와 상기 제4 고정부 사이에는 유압식 댐퍼가 추가로 마련되고,

상기 유압식 댐퍼는 실린더부, 상기 실린더부 내에서 왕복 이동되며, 상기 실린더부를 제1 및 제2 유압실로 구분시키는 피스톤, 상기 피스톤의 양측과 각각 연결된 제1 및 제2 피스톤 로드, 상기 피스톤 내측에 마련되며, 상기 피스톤의 왕복 이동 시 상기 제1 및 제2 유압실 간의 압력차에 의해 상기 제1 및 제2 유압실로부터 유출되는 유체가 한쪽방향으로만 유출되도록 하는 제1 및 제2 압력 조절부, 상기 실린더부의 양측과 각각 연결되는 제1 및 제2 피스톤 실(seal), 상기 제1 및 제2 피스톤 실과 각각 원형의 구체를 통해 연결되며, 상기 이음부와, 상기 제3 고정부 혹은 상기 제4 고정부와 각각 볼트결합되는 제1 및 제2 볼 조인트부, 상기 제2 피스톤 로드의 내측에 마련되며, 상기 피스톤을 관통하여 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제3 유로와 연결되어 상기 제3 유로를 통해 공급되는 유체의 유압을 축압하는 스프링 타입 축압기(spring type accumulator) 및 상기 제2 피스톤 로드의 내측에 마련되며, 상기 스프링 타입 축압기 내측에 마련된 피스톤과 연결되어 상기 스프링 타입 축압기에 축압된 유압을 모니터링하는 유압 모니터링 바를 포함하며,

상기 제1 압력 조절부는 상기 실린더부 내측에 형성되는 제1 중공부, 상기 제1 중공부를 관통하여 형성되며, 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제1 유로, 상기 제1 중공부의 내측에서 상기 제1 유로의 제1 방향과 끼움 결합되는 제1 개폐 밸브 및 상기 제1 중공부의 내측에서 탄성력을 통해 상기 제1 개폐 밸브를 제1 방향으로 밀어줌으로써, 상기 제1 개폐 밸브와 상기 제1 유로 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제1 탄성체를 포함하고, 상기 제2 압력 조절부는 상기 실린더부 내측에 형성되는 제2 중공부, 상기 제2 중공부를 관통하여 형성되며, 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제2 유로, 상기 제2 중공부의 내측에서 상기 제2 유로의 제2 방향과 끼움 결합되는 제2 개폐 밸브 및 상기 제2 중공부의 내측에서 탄성력을 통해 상기 제2 개폐 밸브를 제2 방향으로 밀어줌으로써, 상기 제2 개폐 밸브와 상기 제2 유로 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제2 탄성체를 포함하며, 상기 피스톤의 왕복 이동에 의해 발생하는 상기 제1 및 제2 유압실 간의 압력차가 상기 제1 탄성체의 탄성력 또는 상기 제2 탄성체의 탄성력을 초과하는 경우, 상기 제1 개폐 밸브 또는 상기 제2 개폐 밸브 중 어느 하나가 탄성체 방향으로 밀려나면서 해당 유로가 개방되고,

상기 제1 및 제2 개폐 밸브는 각각 상기 제1 방향 또는 제2 방향에 끼움 결합되는 일측 단부를 시작으로 타측 단부로 갈수록 직경이 커지는 형태로 형성되며,

상기 실린더부에는 외부에서 상기 제1 및 제2 유압실 내로 유체를 공급하거나, 상기 제1 및 제2 유압실 내에 채워진 유체를 외부로 배출시키기 위한 제1 및 제2 유체홀 및 상기 제1 및 제2 유체홀 각각을 단속하는 제1 및 제2 단속커버가 마련되고,

상기 제1 및 제2 피스톤 실(seal)은 상기 실린더부의 양측 말단부의 내측면에 마련된 나사선과 볼트 결합을 통해 상기 실린더부와 결합되는 것을 특징으로 하는, 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 격자형(lattice) 브레이싱 구조물의 대각선 방향을 지지할 수 있도록 설치되며, 지진파에 의한 진동에너지 발생 시 유압식 댐퍼 내부에 채워진 유체의 유체 저항을 이용하여 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림을 흡수할 수 있는 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 내진 설계라 함은 지진파에 의해 지반이 흔들리는 경우, 구조물 혹은 시설물이 파손되지 않도록 그 기초를 보강하고 자제를 추가 투입하여 더욱 견고하게 만드는 설계 공법을 의미한다.

[0004] 하지만 이러한 내진 설계는 대규모 지진(예컨대, 진도 5.0 이상)의 경우, 건물의 안정성은 확보되지만 구조 부재들(예컨대, 가스관, 수도관 등)이 대부분 파손되기 때문에 추후 복구가 어렵다는 문제점을 가지게 된다.

- [0005] 제진 설계라 함은 지진파에 의해 지반이 흔들리는 경우, 제진 장치를 건물에 설치함으로써 건물이 흔들리는 방향과 반대방향의 힘을 인가하여 지진력을 상쇄시키거나 진동을 저감시키기 위한 설계 공법을 의미한다.
- [0006] 이러한 제진 장치는 유체의 유압을 이용한 유압식 댐퍼, 탄성물질을 이용한 탄성 댐퍼, 금속재료의 항복 후 이력 특성을 이용하여 진동에너지를 소산시키는 강재 댐퍼, 진동에너지를 마찰에 의한 열에너지로 전환 및 소산시키는 마찰 댐퍼 등이 있다. 이 중, 유압식 댐퍼는 실린더 내에 충전된 유체가 유압 밸브를 통과할 때 발생하는 유체 저항을 통해 건물의 흔들림을 흡수하게 된다.
- [0007] 한편, 종래의 대부분의 격자형 브레이싱 구조물(예컨대, 강성을 지닌 H빔 강재를 통해 형성된 브레이싱 골조)의 경우, 수평 방향의 H빔과 수직 방향의 H빔의 연결부위에 대한 진동을 저감시키기 위한 기술이 적용되지 않고 있다.
- [0008] 예컨대, 종래의 격자형 브레이싱 구조물의 경우 대각선 방향으로 지진력을 지지하기 위한 보강 구조물(대각선 방향의 H빔)이 설치되기도 한다. 하지만 이는 단순히 대각선 방향의 양단에 위치한 모서리 부분을 H빔으로 연결한 구조에 해당하므로, 지진파에 의해 발생하는 진동에너지가 H빔의 강성을 넘어설 경우, 수평 방향의 H빔 혹은 수직 방향의 H빔은 물론, 대각선 방향으로 연결된 H빔이 휘어지거나 부서질 우려가 있다.
- [0009] 이에, H빔을 기초로 형성된 격자형 브레이싱 구조물의 흔들리는 방향에 관계없이 항상 유압을 통한 유체 저항을 이용하여 기둥 구조물의 흔들림을 흡수 및 저감할 수 있도록 하는 기술이 필요한 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1654338호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명의 목적은, 수평 방향의 구조물과 수직 방향의 구조물을 서로 대각선 방향으로 지지하고 이때 수직 방향의 구조물과 지지대 간을 유압식 댐퍼로 연결함으로써, 지진파에 의한 진동에너지 발생 시 유압식 댐퍼 내부에 채워진 유체의 유체 저항을 이용하여 지진파에 의해 지반이 다양한 방향으로 흔들리는 경우에도 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림 방향에 관계없이 항상 유체 저항을 이용하여 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림을 흡수 및 저감할 수 있는 유압식 댐퍼를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물은 격자형(lattice) 구조물의 상측에 고정 설치되는 제1 및 제2 고정부, 상기 제1 및 제2 고정부에 각각 연결되며, 말단부가 상기 격자형 구조물의 하측 중심부를 향하는 제1 및 제2 연결대, 상기 제1 및 제2 연결대의 서로 연결하는 이음부, 상기 격자형 구조물의 내측 하단 모서리에 고정 설치되는 제3 고정부 및 일단이 상기 제3 고정부에 연결되고 타단이 상기 이음부와 연결됨에 따라, 진동에 의해 상기 이음부가 흔들리는 경우 내부 유압을 통해 상기 진동을 흡수하며 흔들림에 대한 유체 저항력을 발생시키는 유압식 댐퍼를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 고정부는 각각 상기 격자형 구조물의 내측면 중 상측에 형성된 제1 및 제2 직각 모서리면과 접한 상태에서 상기 격자형 구조물과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되며, 상기 제3 고정부는 상기 격자형 구조물의 내측면 중 하측에 형성된 제3 직각 모서리면과 접한 상태에서 상기 격자형 구조물과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 고정부는 각각 상기 격자형 구조물의 외측면 중 상측에 형성된 제1 및 제2 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합되며, 상기 제3 고정부는 상기 격자형 구조물의 외측면 중 하측에 형성된 제3 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나 이상의 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 격자형 구조물의 외측면 중 하측에 형성된 제4 직각 모서리면과 인접한 외측 영역과 하나

이상의 볼트를 통해 볼트결합되는 제4 고정부 및 상기 제4 고정부와 상기 이음부 사이에 추가로 마련되는 유압식 댐퍼를 포함하며, 추가로 마련된 상기 유압식 댐퍼의 일단은 상기 제4 고정부에 연결되고, 타단은 상기 이음부와 연결되어 진동에 의해 상기 이음부가 흔들리는 경우 내부 유압을 통해 상기 진동을 흡수하며 흔들림에 대한 유체 저항력을 발생시킬 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 유압식 댐퍼는 실린더부, 상기 실린더부 내에서 왕복 이동되며, 상기 실린더부를 제1 및 제2 유압실로 구분시키는 피스톤, 상기 피스톤의 양측과 각각 연결된 제1 및 제2 피스톤 로드, 상기 피스톤 내측에 마련되며, 상기 피스톤의 왕복 이동 시 상기 제1 및 제2 유압실 간의 압력차에 의해 상기 제1 및 제2 유압실로부터 유출되는 유체가 한쪽방향으로만 유출되도록 하는 제1 및 제2 압력 조절부, 상기 실린더부의 양측과 각각 연결되는 제1 및 제2 피스톤 실(seal) 및 상기 제1 및 제2 피스톤 실과 각각 원형의 구체를 통해 연결되며, 각각 상기 제1 및 제2 고정플레이트와 볼트결합되는 제1 및 제2 볼 조인트부를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 제1 압력 조절부는 상기 실린더부 내측에 형성되는 제1 중공부, 상기 제1 중공부를 관통하여 형성되며, 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제1 유로, 상기 제1 중공부의 내측에서 상기 제1 유로의 제1 방향과 끼움 결합되는 제1 개폐 밸브 및 상기 제1 중공부의 내측에서 탄성력을 통해 상기 제1 개폐 밸브를 제1 방향으로 밀어줌으로써, 상기 제1 개폐 밸브와 상기 제1 유로 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제1 탄성체를 포함하고, 상기 제2 압력 조절부는 상기 실린더부 내측에 형성되는 제2 중공부, 상기 제2 중공부를 관통하여 형성되며, 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제2 유로, 상기 제2 중공부의 내측에서 상기 제2 유로의 제2 방향과 끼움 결합되는 제2 개폐 밸브 및 상기 제2 중공부의 내측에서 탄성력을 통해 상기 제2 개폐 밸브를 제2 방향으로 밀어줌으로써, 상기 제2 개폐 밸브와 상기 제2 유로 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제2 탄성체를 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 피스톤의 왕복 이동에 의해 발생하는 상기 제1 및 제2 유압실 간의 압력차가 상기 제1 탄성체의 탄성력 또는 상기 제2 탄성체의 탄성력을 초과하는 경우, 상기 제1 개폐 밸브 또는 상기 제2 개폐 밸브 중 어느 하나가 탄성체 방향으로 밀려나면서 해당 유로가 개방될 수 있다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 개폐 밸브는 각각 상기 제1 방향 또는 제2 방향에 끼움 결합되는 일측 단부를 시작으로 타측 단부로 갈수록 직경이 커지는 형태로 형성될 수 있다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 실린더부에는 외부에서 상기 제1 및 제2 유압실 내로 유체를 공급하거나, 상기 제1 및 제2 유압실 내에 채워진 유체를 외부로 배출시키기 위한 제1 및 제2 유체홀 및 상기 제1 및 제2 유체홀 각각을 단속하는 제1 및 제2 단속커버가 마련될 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 유압식 댐퍼는 상기 제2 피스톤 로드의 내측에 마련되며, 상기 피스톤을 관통하여 상기 제1 및 제2 유압실을 연결하는 제3 유로와 연결되어 상기 제3 유로를 통해 공급되는 유체의 유압을 축압하는 스프링 타입 축압기(spring type accumulator)를 더 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 유압식 댐퍼는 상기 제2 피스톤 로드의 내측에 마련되며, 상기 스프링 타입 축압기 내측에 마련된 피스톤과 연결되어 상기 스프링 타입 축압기에 축압된 유압을 모니터링하는 유압 모니터링 바를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0026] 본 발명의 일 측면에 따르면, 수평 방향의 H빔과 수직 방향의 H빔을 서로 대각선 방향으로 지지하고 이때 수직 방향의 H빔과 지지대 간을 유압식 댐퍼로 연결함으로써, 지진파에 의한 진동에너지 발생 시 유압식 댐퍼 내부에 채워진 유체의 유체 저항을 이용하여 지진파에 의해 지반이 다양한 방향으로 흔들리는 경우에도 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림 방향에 관계없이 항상 유체 저항을 이용하여 격자형 브레이싱 구조물의 흔들림을 흡수 및 저감할 수 있는 이점을 가진다.

[0027] 또한 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1 내지 제4 고정부와 제1 및 제2 연결대, 이음부 및 유압식 댐퍼는 서로 다수의 볼트를 통해 볼트결합되기 때문에 추후 지진 등에 의해 제1 내지 제4 고정부, 제1 및 제2 연결대, 이음부의 일부가 파손되거나 유압식 댐퍼가 파손되는 경우 이를 쉽게 유지보수 할 수 있는 이점을 가진다.

[0028] 또한 본 발명의 일 측면에 따르면, 피스톤의 내측에서 서로 다른 방향으로 개방되는 유로와 해당 유로의 개폐 상태를 제어하는 밸브에 탄성체를 적용함으로써, 탄성체가 가지는 자체 탄성력을 통해 유체 저항력(감쇠력)을 발생시킬 수 있는 이점을 가진다.

[0029] 또한 본 발명의 일 측면에 따르면, 피스톤의 내측에 마련된 유로부터 일부 유출되는 유체를 저장 및 유압을 축압하는 스프링 타입 축압기를 적용함으로써, 피스톤 운동에 의해 상대적으로 압이 감압되는 실린더부 내측 공간의 압이 음압이 되는 것을 방지해 유압식 댐퍼의 성능을 안정화시킬 수 있는 이점을 가진다.

**도면의 간단한 설명**

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물(100)의 형태를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 제1 및 제2 고정부(110, 120)가 격자형 구조물(1)의 제1 및 제2 직각 모서리면(1a, 1b)과 인접한 외측 영역에 볼트결합 된 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 제4 직각 모서리면(1d)에 제4 고정부(140) 및 유압식 댐퍼가 추가로 설치된 상태를 도시한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 제4 직각 모서리면(1d)에 제4 고정부(140) 및 유압식 댐퍼가 추가로 설치된 상태를 도시한 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 유압식 댐퍼(180)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 제1 및 제2 압력 조절부(180e, 180f)를 보다 구체적으로 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0032] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물(100)의 형태를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 제1 및 제2 고정부(110, 120)가 격자형 구조물(1)의 제1 및 제2 직각 모서리면(1a, 1b)과 인접한 외측 영역에 볼트결합 된 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0035] 먼저 도 1을 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물(100)은 크게 제1 내지 제3 고정부(110, 120, 130), 제1 및 제2 연결대(150, 160), 이음부(170) 및 유압식 댐퍼(180)를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 일 실시예에서는 추가적으로 제4 고정부와, 제4 고정부와 이음부(170)를 서로 연결하는 추가적인 유압식 댐퍼(180)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0036] 먼저 제1 내지 제3 고정부(110, 120, 130)은 가운데가 중공된 격자형(lattice) 구조물(1)의 상측 및 하측 모서리에 각각 위치할 수 있다.

[0037] 보다 구체적으로, 격자형 구조물(1)이라 함은 2개의 수평방향으로 설치되는 H빔 구조물과, 2개의 수직 방향으로 설치되는 H빔 구조물로 형성된 구조물을 의미할 수 있다.

[0038] 이때, 제1 고정부(110)는 격자형 구조물(1)의 상측 2개의 모서리 중에서 어느 하나에 설치되는 고정용 플레이트를 의미할 수 있고, 제2 고정부(120)는 격자형 구조물(1)의 상측 2개의 모서리 중에서 나머지 하나에 설치되는 고정용 플레이트를 의미할 수 있다.

[0039] 마찬가지로, 제3 고정부(130)는 격자형 구조물(1)의 하측 2개의 모서리 중에서 어느 하나에 설치되는 고정용 플레이트를 의미할 수 있고, 후술되는 제4 고정부는 격자형 구조물(1)의 하측 2개의 모서리 중에서 나머지 하나에 설치되는 고정용 플레이트를 의미할 수 있다.

[0040] 이때, 제1 및 제2 고정부(110, 120)는 각각 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 상측에 형성된 제1 및 제2 직각 모서리면(1a, 1b)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다. 또한, 제3 고정부(130)는 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 하측에 형성된 제3 직각 모서리면(1c)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.

[0041] 또한 후술되는 제4 고정부는 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 하측에 형성된 제4 직각 모서리면(1d)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.

[0043] 한편, 일 실시예에서 제1 내지 제3 고정부(110, 120, 130)는 격자형 구조물(1)의 제1 내지 제3 직각 모서리면(1a, 1b, 1c)과 접하는 것이 아닌, 격자형 구조물(1)의 제1 내지 제3 직각 모서리면(1a, 1b, 1c)과 인접한 외측

영역과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있는데 이는 도 2를 통해 살펴보기로 한다.

- [0044] 도 2를 살펴보면, 제1 고정부(110)는 격자형 구조물(1)의 제1 및 제2 모서리면(1a, 1b)과 각각 인접한 제1 및 제2 외측 영역(1a-1, 1b-1)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0045] 또한, 제3 고정부(130)는 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 하측에 형성된 제3 직각 모서리면(1c)과 인접한 제3 외측 영역(1c-1)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0046] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 격자형 구조물(1)은 수직 방향 및 수평 방향으로 연결된 H빔 구조물일 수도 있고, 혹은 콘크리트 구조물일 수도 있다.
- [0048] 다음으로, 제1 및 제2 연결대(150, 160)는 제1 및 제2 고정부(110, 120)와 각각 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있으며, 각각의 말단부에는 이음부(170)가 볼트결합될 수 있다.
- [0049] 이음부(170)의 상측에는 제1 및 제2 연결대(150, 160)와 볼트결합 되기 위한 가이드 플레이트(170a)가 마련될 수 있고, 제1 및 제2 연결대(150, 160) 각각의 말단부에는 가이드 플레이트(170a)와 볼트결합 되기 위한 제1 및 제2 가이드 플레이트(150a, 160a)가 마련될 수 있다.
- [0050] 한편, 제1 및 제2 가이드 플레이트(150a, 160a) 각각의 반대편에는 제1 및 제2 고정부(110, 120)와 각각 볼트결합 되기 위한 제3 및 제4 가이드 플레이트(150b, 160b)가 마련될 수 있다.
- [0051] 이음부(170)는 제3 고정부(130)와 후술되는 유압식 댐퍼(180)를 사이에 둔 위치에 마련될 수 있으며, 제1 및 제2 연결대(150, 160)의 흔들림을 유압식 댐퍼(180)에 전달하는 역할을 할 수 있다. 이음부(170)와 유압식 댐퍼(180) 간의 연결 관계는 후술하기로 한다.
- [0053] 다음으로는, 도 3 및 도 4를 통해, 도 1에 도시된 격자형 구조물(1)의 제4 직각 모서리면(1d)에 제4 고정부 및 유압식 댐퍼가 설치되거나, 또는 제4 직각 모서리면(1d)과 인접한 제4 외측 영역에 제4 고정부 및 유압식 댐퍼가 설치되는 상태를 살펴보기로 한다.
- [0054] 도 3은 도 1에 도시된 제4 직각 모서리면(1d)에 제4 고정부(140) 및 유압식 댐퍼가 추가로 설치된 상태를 도시한 도면이고, 도 4는 도 2에 도시된 제4 직각 모서리면(1d)에 제4 고정부(140) 및 유압식 댐퍼가 추가로 설치된 상태를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 3을 살펴보면, 제4 고정부(140)는 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 하측에 형성된 제4 직각 모서리면(1d)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0056] 이때, 제4 고정부(140)와 이음부(170) 사이에는 유압식 댐퍼(180)가 추가로 설치될 수 있다.
- [0057] 따라서, 격자형 구조물(1)의 상측부가 흔들림에 따라 이음부(170)가 좌우방향으로 흔들리는 경우, 이음부(170)의 양측에 마련된 2개의 유압식 댐퍼(180)에 의해 진동이 보다 효과적으로 흡수될 수 있다. 특히, 제3 및 제4 고정부(130, 140)에 의해 이음부(170)가 격자형 구조물(1)의 내측면에 보다 견고하게 지지될 수 있다.
- [0059] 도 4를 살펴보면, 제4 고정부(140)는 격자형 구조물(1)의 내측면 중에서 하측에 형성된 제4 직각 모서리면(1d)과 인접한 제4 외측 영역(1d-1)과 접한 상태에서 격자형 구조물(1)과 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.
- [0060] 따라서, 격자형 구조물(1)의 상측부가 흔들림에 따라 이음부(170)가 좌우방향으로 흔들리는 경우, 이음부(170)의 양측에 마련된 2개의 유압식 댐퍼(180)에 의해 진동이 보다 효과적으로 흡수될 수 있다. 특히, 제3 및 제4 고정부(130, 140)에 의해 이음부(170)가 격자형 구조물(1)의 외측면에 보다 견고하게 지지될 수 있다.
- [0062] 다음으로, 유압식 댐퍼(180)는 일측이 제3 고정부(130) 혹은 제4 고정부(140)에 연결될 수 있고, 타측은 이음부(170)와 연결될 수 있다. 이를 통해 진동에 의해 격자형 구조물(1)이 흔들리는 경우 내부 유압을 통해 진동을 흡수하며 흔들림에 대한 유체 저항력을 발생시키는 역할을 할 수 있다. 이러한 유압식 댐퍼(180)의 구조는 도 5를 통해 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0064] 도 5는 도 1에 도시된 유압식 댐퍼(180)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0065] 유압식 댐퍼(180)는 크게 실린더부(180a), 피스톤(180b), 제1 및 제2 피스톤 로드(180c, 180d), 제1 및 제2 압력 조절부(180e, 180f), 제1 및 제2 피스톤 실(180g, 180h), 제1 및 제2 볼 조인트부(180i, 180j)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0066] 먼저 실린더부(180a)는 피스톤(180b)이 직선 왕복 운동하기 위한 통로의 역할을 한다. 이때, 실린더부(180a)는

원통형 실린더 일 수 있다.

- [0067] 피스톤(180b)은 실린더부(180a) 내측에서 왕복 직선 운동하면서, 실린더부(180a)를 형성하는 제1 및 제2 유압실(A, B)을 구분짓는 역할을 할 수 있다.
- [0068] 피스톤(180b)의 양측단에는 각각 원기둥형태의 제1 및 제2 피스톤 로드(180c, 180d)가 마련된다.
- [0069] 제1 피스톤 로드(180c)의 말단부에는 구형의 볼 조인트가 볼트결합을 통해 마련되며, 구형의 볼 조인트는 제1 볼 조인트부(180i)와 360도 방향으로 회전 가능하도록 결합된다.
- [0070] 제2 피스톤 로드(180d)의 내측에는 유체의 유압을 축압하는 스프링 타입 축압기(spring type accumulator, 180k)가 마련될 수 있는데, 이는 후술하기로 한다.
- [0071] 제1 압력 조절부(180e)는 피스톤(180a)의 내측에 마련되어, 피스톤(180a)의 왕복 이동 시 제1 및 제2 유압실(A, B) 간의 압력차에 의해 제1 및 제2 유압실(A, B)로부터 유출되는 유체가 어느 한쪽 방향으로 유출되도록 함으로써 유출되는 유체의 유압을 조절하는 역할을 할 수 있다.
- [0072] 보다 구체적으로, 피스톤(180a) 내측에는 제1 및 제2 압력 조절부(180e, 180f)가 마련될 수 있는데 그 구성을 도 6을 통해 살펴보면 다음과 같다.
- [0073] 도 6는 도 5에 도시된 제1 및 제2 압력 조절부(180e, 180f)를 보다 구체적으로 도시한 도면이다.
- [0075] 도 6을 살펴보면, 제1 압력 조절부(180e)는 실린더부(180a) 내측에 형성되며 속이 빈 제1 중공부(180e-1), 제1 중공부(180e-1)를 관통하여 형성되며 제1 및 제2 유압실(A, B)을 연결하는 제1 유로(180e-2), 제1 중공부(180e-1)의 내측에서 제1 유로(180e-2)의 제1 방향과 끼움 결합되는 제1 개폐 밸브(180e-3), 제1 중공부(180e-1)의 내측에서 탄성력을 통해 제1 개폐 밸브(180e-3)를 제1 방향으로 밀어줌으로써, 제1 개폐 밸브(180e-3)와 제1 유로(180e-2) 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제1 탄성체(180e-4)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0076] 여기에서, 제1 방향이라 함은 제1 유압실(A)을 향하는 방향을 의미할 수 있고, 제2 방향이라 함은 제2 유압실(B)을 향하는 방향을 의미할 수 있다.
- [0077] 즉, 제1 개폐 밸브(180e-3)는 제1 유압실(A)을 향하는 방향으로 말단부가 향하되, 해당 영역의 제1 유로(180e-2)와 끼움 결합됨으로써 제1 유로(180e-2)를 단속하게 된다. 또한, 이때 제1 탄성체(180e-4)가 제1 개폐 밸브(180e-3)를 제1 방향으로 밀어주고 있기 때문에, 항상 제1 개폐 밸브(180e-3)가 제1 유로(180e-2)를 단속한 상태가 유지될 수 있다.
- [0078] 여기에서, 제1 개폐 밸브(180e-3)은 제1 방향에 끼움 결합되는 일측 단부를 시작으로 타측 단부로 갈수록 직경이 점점 커지는 원뿔 형태로 형성될 수 있다.
- [0079] 따라서, 추후 유압에 의해 제1 유압실(A)에서 제2 유압실(B)로 유체가 유출되는 힘이 제1 탄성체(180e-4)의 탄성력을 벗어나는 경우, 제1 개폐 밸브(180e-3)가 밀려나면서 제1 개폐 밸브(180e-3)와 제1 유로(180e-2) 간의 끼움 결합 상태가 점차 헐거워지게 된다. 이는 원뿔 형태의 제1 개폐 밸브(180e-3)가 뒤로 밀려나면서 제1 유로(180e-2)가 점차 개방(open)되는 것을 의미할 수 있다.
- [0080] 하지만 유압이 점차 줄어들어 따라 제1 유압실(A)에서 제2 유압실(B)로 유체가 유출되는 힘이 제1 탄성체(180e-4)의 탄성력보다 작아지는 경우, 제1 개폐 밸브(180e-3)는 제1 탄성체(180e-4)에 의해 다시 제1 유로(180e-2) 방향으로 밀려나면서 끼움 결합된다. 이는 원뿔 형태의 제1 개폐 밸브(180e-3)가 다시 끼움 결합되면서 제1 유로(180e-2)가 점차 단속(close)되는 것을 의미할 수 있다.
- [0082] 제2 압력 조절부(180f)는 실린더부(180a) 내측에 형성되며 속이 빈 제2 중공부(180f-1), 제2 중공부(180f-1)를 관통하여 형성되며 제1 및 제2 유압실(A, B)을 연결하는 제2 유로(180f-2), 제2 중공부(180f-1)의 내측에서 제2 유로(180f-2)의 제2 방향과 끼움 결합되는 제2 개폐 밸브(180f-3), 제2 중공부(180f-1)의 내측에서 탄성력을 통해 제2 개폐 밸브(180f-3)를 제2 방향으로 밀어줌으로써, 제2 개폐 밸브(180f-3)와 제2 유로(180f-2) 간의 끼움 결합 상태가 유지되도록 하는 제2 탄성체(180f-4)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0083] 여기에서, 제2 방향이라 함은 제2 유압실(B)을 향하는 방향, 즉 제1 방향과 반대방향을 의미할 수 있다.
- [0084] 즉, 제2 개폐 밸브(180f-3)는 제2 유압실(B)을 향하는 방향으로 말단부가 향하되, 해당 영역의 제2 유로(180f-2)와 끼움 결합됨으로써 제2 유로(180f-2)를 단속하게 된다. 또한, 이때 제2 탄성체(180f-4)가 제2 개폐 밸브(180f-3)를 제2 방향으로 밀어주고 있기 때문에, 항상 제2 개폐 밸브(180f-3)가 제2 유로(180f-2)를 단속한 상

태가 유지될 수 있다.

- [0085] 여기에서, 제2 개폐 밸브(180f-3)은 제2 방향에 끼움 결합되는 일측 단부를 시작으로 타측 단부로 갈수록 직경이 점점 커지는 원뿔 형태로 형성될 수 있다.
- [0086] 따라서, 추후 유압에 의해 제2 유압실(B)에서 제1 유압실(A)로 유체가 유출되는 힘이 제2 탄성체(180f-4)의 탄성력을 벗어나는 경우, 제2 개폐 밸브(180f-3)가 밀려나면서 제2 개폐 밸브(180f-3)와 제2 유로(180f-2) 간의 끼움 결합 상태가 점차 헐거워지게 된다. 이는 원뿔 형태의 제2 개폐 밸브(180f-3)가 뒤로 밀려나면서 제2 유로(180f-2)가 점차 개방(open)되는 것을 의미할 수 있다.
- [0087] 하지만 유압이 점차 줄어들어 따라 제2 유압실(B)에서 제1 유압실(A)로 유체가 유출되는 힘이 제2 탄성체(180f-4)의 탄성력보다 작아지는 경우, 제2 개폐 밸브(180f-3)는 제2 탄성체(180f-4)에 의해 다시 제2 유로(180f-2) 방향으로 밀려나면서 끼움 결합된다. 이는 원뿔 형태의 제2 개폐 밸브(180f-3)가 다시 끼움 결합되면서 제2 유로(180f-2)가 점차 단속(close)되는 것을 의미할 수 있다.
- [0088] 이를 단계적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0090] 지진 혹은 강한 바람에 의해 격자형 구조물(1)이 흔들림에 따라 피스톤(180a)이 제2 유압실(B)에서 제1 유압실(A)을 향해 직선 이동하는 경우, 제1 유압실(A)에 채워진 유체(작동유)가 압축된다. 이때, 제1 유압실(A)에 압축된 유체는 제1 압력 조절부(180e)에 유입된다.
- [0091] 이때, 유입되는 유체의 압력이 제1 압력 조절부(180e)에 유입됨에 있어서, 유압이 제1 탄성체(180e-4)의 탄성력을 초과하게 되면 제1 개폐 밸브(180e-3)가 제2 유압실(B) 방향을 향해 밀리게 된다. 이때, 제1 개폐 밸브(180e-3)와 제1 유로(180e-2) 간의 끼움 결합 상태가 헐거워지면서 제1 유로(180e-2)가 개방되어 유체가 제2 유압실(B)로 유입된다. 한편, 이 경우 피스톤이 제2 유압실(B)에서 제1 유압실(A) 방향으로 이동하는 속도에 대해서는 제1 탄성체(180e-4)의 탄성력 조절을 통해 조정할 수 있다.
- [0093] 한편, 상기와 반대 방향의 외력이 작용하였을 경우는 다음과 같다.
- [0094] 지진 혹은 강한 바람에 의해 격자형 구조물(1)이 흔들림에 따라 피스톤(180a)이 제1 유압실(A)에서 제2 유압실(B)을 향해 직선 이동하는 경우, 제2 유압실(B)에 채워진 유체(작동유)가 압축된다. 이때, 제2 유압실(B)에 압축된 유체는 제2 압력 조절부(180f)에 유입된다.
- [0095] 이때, 유입되는 유체의 압력이 제2 압력 조절부(180f)에 유입됨에 있어서, 유압이 제2 탄성체(180f-4)의 탄성력을 초과하게 되면 제2 개폐 밸브(180f-3)가 제1 유압실(A) 방향을 향해 밀리게 된다. 이때, 제2 개폐 밸브(180f-3)와 제2 유로(180f-2) 간의 끼움 결합 상태가 헐거워지면서 제2 유로(180f-2)가 개방되어 유체가 제1 유압실(A)로 유입된다. 한편, 이 경우 피스톤이 제1 유압실(A)에서 제2 유압실(B) 방향으로 이동하는 속도에 대해서는 제2 탄성체(180f-4)의 탄성력 조절을 통해 조정할 수 있다.
- [0097] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼(180)는 제2 피스톤 로드(180d) 내측에 마련되며, 피스톤(180b)을 관통하여 제1 및 제2 유압실(A, B)을 연결하는 제3 유로(180l)를 통해 공급되는 유체의 유압을 축압하는 스프링 타입 축압기(180k)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0098] 스프링 타입 축압기(180k)는 어큐뮬레이터라고도 불리며, 제3 유로(180l)를 통해 공급되는 유체(작동유)의 열팽창을 흡수함과 동시에, 제1 및 제2 유압실(A, B)에 유압을 공급하여 제1 및 제2 유압실(A, B)의 내압이 음압이 되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 한편, 이때 스프링 타입 축압기(180k)는 필요에 따라 고무블래더 타입 축압기, 타이어프램 타입 축압기 등으로 대체될 수 있다.
- [0099] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유압식 댐퍼(180)는 스프링 타입 축압기(180k) 내측에 마련된 피스톤과 연결되어 스프링 타입 축압기(180k)에 축압된 유압을 실시간으로 모니터링하는 유압 모니터링 바(180m)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0100] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 실린더부(180a)의 일측에는, 외부에서 제1 및 제2 유압실(A, B) 내로 유체를 공급하거나, 제1 및 제2 유압실(A, B) 내에 채워진 유체를 외부로 배출시키기 위한 제1 및 제2 유체홀(180a-1, 180a-2)이 형성될 수 있다. 또한, 추가적으로 제1 및 제2 유체홀(180a-1, 180a-2) 각각을 단속하는 볼트 형태의 제1 및 제2 단속커버(180a-3, 180a-4)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 또한, 유압식 댐퍼의 제1 및 제2 볼 조인트부(180i, 180j)는 각각 제3 고정부(130) 및 이음부(170)와 볼트를 통해 볼트결합 되거나, 혹은 제4 고정부(140) 및 이음부(170)와 볼트를 통해 볼트결합 될 수 있다.

[0104] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

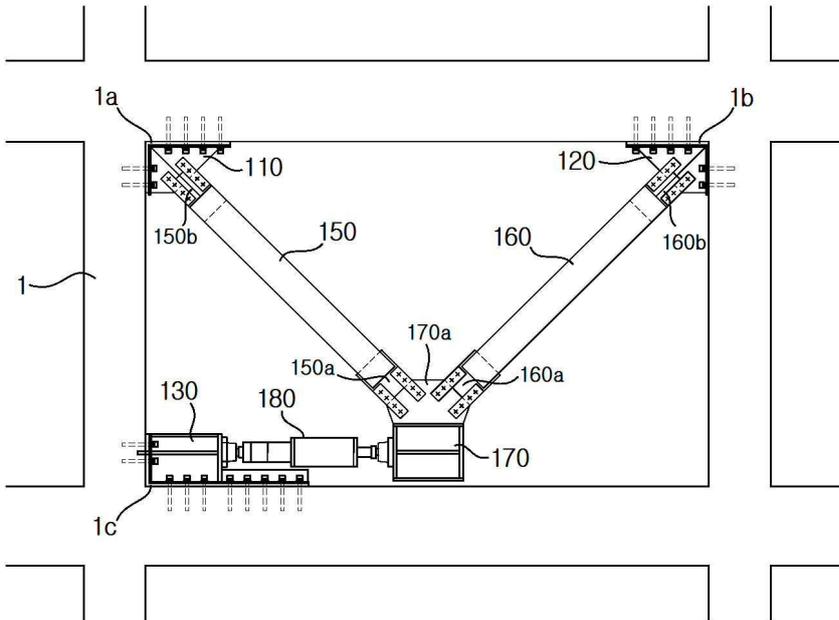
- [0106] 1: 격자형 구조물
- 1a: 제1 직각 모서리면    1a-1: 제2 외측 영역
- 1b: 제2 직각 모서리면    1b-1: 제2 외측 영역
- 1c: 제3 직각 모서리면    1c-1: 제3 외측 영역
- 1d: 제4 직각 모서리면    1d-1: 제4 외측 영역
- 100: 유압식 댐퍼가 적용된 제진 구조물
- 110: 제1 고정부
- 120: 제2 고정부
- 130: 제3 고정부
- 140: 제4 고정부
- 150: 제1 연결대
- 150a: 제1 가이드 플레이트
- 150b: 제3 가이드 플레이트
- 160: 제2 연결대
- 160a: 제2 가이드 플레이트
- 160b: 제4 가이드 플레이트
- 170: 이음부
- 180: 유압식 댐퍼
- 180a: 실린더부
- 180a-1, 180a-2: 제1 및 제2 유체홀
- 180a-3, 180a-4: 제1 및 제2 단속커버
- 180b: 피스톤
- 180c, 180d: 제1 및 제2 피스톤 로드
- 180e, 180f: 제1 및 제2 압력 조절부
- 180e-1: 제1 중공부
- 180e-2: 제1 유로
- 180e-3: 제1 개폐 밸브
- 180e-4: 제1 탄성체
- 180f-1: 제2 중공부
- 180f-2: 제2 유로
- 180f-3: 제2 개폐 밸브
- 180f-4: 제2 탄성체

- 180g, 180h: 제1 및 제2 피스톤 실
- 180i, 180j: 제1 및 제2 볼 조인트부
- 180k: 스프링 타입 축압기
- 180l: 제3 유로
- 180m: 유압 모니터링 바

도면

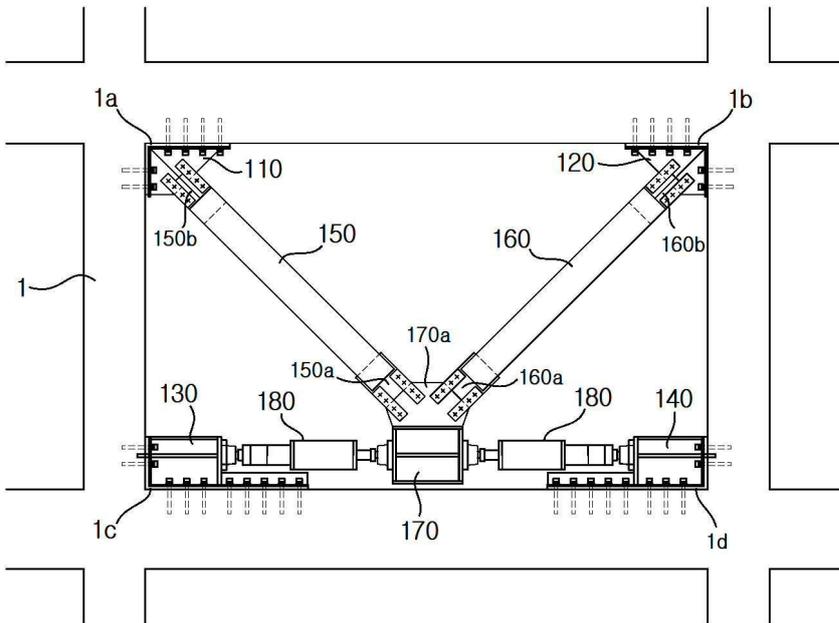
도면1

100



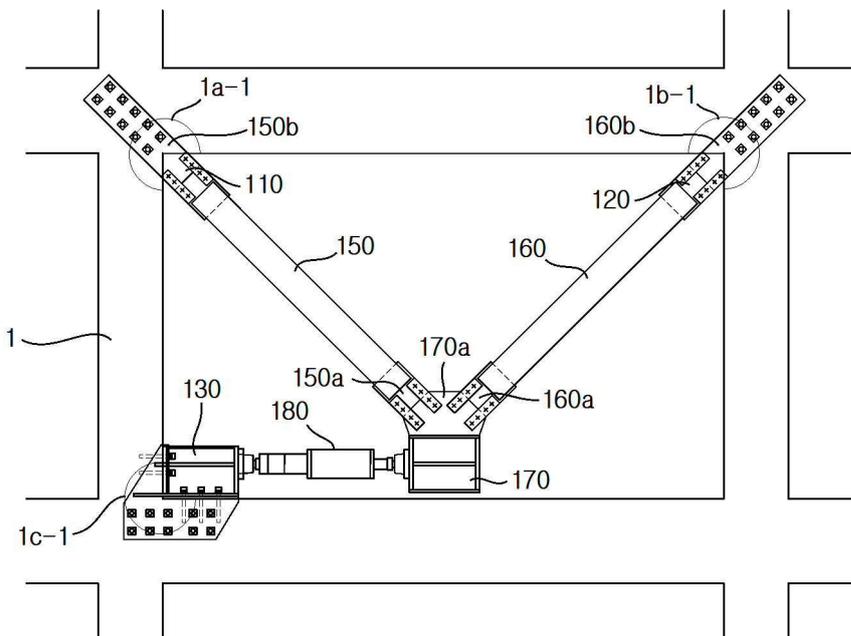
도면2

100



도면3

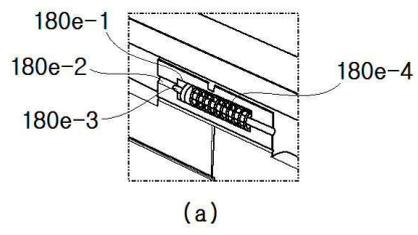
100





도면6

180e



180f

