



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월07일
 (11) 등록번호 10-1171553
 (24) 등록일자 2012년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E04B 1/98 (2006.01) E04H 9/02 (2006.01)
 E04B 2/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0082148
 (22) 출원일자 2010년08월24일
 심사청구일자 2010년08월24일
 (65) 공개번호 10-2012-0019048
 (43) 공개일자 2012년03월06일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP07158315 A
 KR100952232 B1
 JP09302983 A

(73) 특허권자
쌍용건설 주식회사
 서울특별시 송파구 올림픽로 299 (신천동)
동일고무벨트주식회사
 부산광역시 금정구 공단동로55번길 28 (금사동)
에스에이치공사
 서울특별시 강남구 개포로 621 (개포동)
 (72) 발명자
장동운
 서울특별시 성북구 길음로 16, 609동 501호 (길음동, 길음뉴타운)
강지훈
 경기도 성남시 분당구 불정로 119, 한진아파트 808동 1404호 (정자동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 류제준

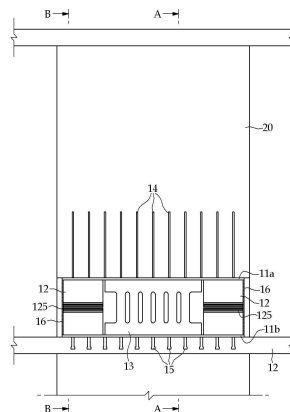
(54) 발명의 명칭 **전단벽형 제진장치**

(57) 요약

본 발명은 전단벽과 슬래브의 접합부에 별도로 설치되어 연직하중을 지지하면서 풍하중과 지진하중을 포함하는 수평하중에 의한 진동 에너지를 흡수, 감쇠시키는 제진장치에 관한 것이다.

본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 전단벽형 제진장치는, 전단벽의 하면에 설치되는 상부 고정플레이트; 상부 고정플레이트와 간격을 두고 마주보도록 슬래브의 상면에 설치되는 하부 고정플레이트; 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간의 양쪽 끝에 설치되어 전단벽의 자중 및 전단벽을 통해 전달되는 연직하중을 슬래브로 전달하는 한 쌍의 면진수단; 면진수단 사이에 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간에 설치되어 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 댐핑수단; 상부 고정플레이트를 전단벽의 하면에 고정시키는 다수개의 정착철근; 하부 고정플레이트를 슬래브의 상면에 고정시키는 다수개의 전단연결재; 및 면진수단과 댐핑수단을 피복하는 콘크리트와 절연시키기 위해 이들을 둘러싸는 절연재를 포함한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

박홍기

서울특별시 송파구 가락로38길 16, B동 502호 (방이동, 현대빌라)

김형근

서울특별시 강남구 개포로110길 15, 우성 7 차아파트 105동 504호 (일원동)

박진삼

부산광역시 동래구 중앙대로 1523, 에스케이 허브스카이 101동 1606호 (온천동)

안태상

경기도 군포시 용호2로 36, 305동 2201호 (당동, 주공아파트)

임종만

부산광역시 연제구 온천천남로 110, 아파트 51동 406호 (연산동, 한양)

황정현

경기도 화성시 10용사로 221, 성호1차아파트 104동 1502호 (병점동)

특허청구의 범위

청구항 1

전단벽과 슬래브의 접합부에 설치되어 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 제진장치에 있어서,
 전단벽의 하면에 설치되는 상부 고정플레이트;
 상부 고정플레이트와 간격을 두고 마주보도록 슬래브의 상면에 설치되는 하부 고정플레이트;
 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간의 양쪽 끝에 설치되어 전단벽의 자중 및 전단벽을 통해 전달되는 연직 하중을 슬래브로 전달하는 한 쌍의 면진수단;
 면진수단 사이에 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간에 설치되어 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 댐핑수단;
 상부 고정플레이트를 전단벽의 하면에 고정시키는 다수개의 정착철근;
 하부 고정플레이트를 슬래브의 상면에 고정시키는 다수개의 전단연결재; 및
 면진수단과 댐핑수단을 피복하는 콘크리트와 절연시키기 위해 이들을 둘러싸는 절연재를 포함하는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 면진수단은,
 상부 고정플레이트의 길이방향으로 상부 고정플레이트에 수직하게 결합되는 제1 복부판;
 제1 복부판의 하단에 상부 고정플레이트에 평행하게 결합되는 상부 플랜지;
 상부 플랜지와 간격을 두고 마주보는 하부 플랜지;
 하부 고정플레이트의 길이방향으로 하부 고정플레이트에 수직하게 결합되고 하부 플랜지에 연결되는 제2 복부판; 및
 상부 플랜지와 하부 플랜지 사이에 설치되는 다수개의 적층고무를 포함하는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 댐핑수단은,
 폭에 비해 높이가 큰 슬릿홀이 일정한 간격을 두고 다수개가 형성된 강판으로 구성되어 탄소성 변형으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 댐핑수단은,
 상부 고정플레이트의 길이방향으로 상부 고정플레이트에 수직하게 결합된 상부 몸체판;
 높이방향으로 간격을 두고 상부 몸체판과 이웃하게 배치되도록 하부 고정플레이트의 길이방향으로 하부 고정플레이트에 수직하게 결합된 하부 몸체판;
 상부 몸체판과 하부 몸체판의 양쪽에 배치되어 이들을 서로 연결하는 한 쌍의 커버 플레이트;
 상부 몸체판 또는 하부 몸체판을 대면하는 커버 플레이트의 한쪽 면에 설치된 마찰패드; 및

한 쌍의 커버 플레이트를 상부 몸체판과 하부 몸체판에 결합시키고 마찰패드를 상부 몸체판 또는 하부 몸체판에 강제로 밀착시키는 다수 개의 고정볼트와 너트를 포함하고,

수평하중이 작용할 때 상부 몸체판과 하부 몸체판 사이에서 상대적인 수평이동이 일어나고 이 과정에서 발생하는 마찰패드와 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 마찰저항으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

마찰패드를 대면하는 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 양쪽 면에 각각 마찰판이 더 설치되고, 마찰패드는 마찰판과 접촉하는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

마찰패드를 대면하는 상부 몸체판 또는 하부 몸체판에는 마찰패드가 사이에 위치할 수 있도록 높이방향으로 서로 간격을 두고 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 길이방향으로 길이가 긴 장공이 길이방향을 따라 일정한 간격으로 형성되고 장공을 고정볼트가 관통하여 수평하중이 인가될 경우 장공을 따라 고정볼트가 이동하여 상부 몸체판과 하부 몸체판의 상대적인 수평이동이 허용되고 이 과정에서 발생하는 마찰패드와 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 마찰저항으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

마찰패드는 커버 플레이트의 길이방향을 따라 일정한 간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상부 몸체판 또는 하부 몸체판을 대면하는 커버 플레이트의 한쪽 면에는 다수 개의 장착홈이 형성되고 마찰패드는 장착홈에 삽입, 결합되는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,

절연재는,

와이어메쉬로 구성되는 것을 특징으로 하는 전단벽형 제진장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전단벽과 슬래브의 접합부에 별도로 설치되어 연직하중을 지지하면서 풍하중과 지진하중을 포함하는 수평하중에 의한 진동 에너지를 흡수, 감쇠시키는 제진장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 제진(制振, Vibration Control)이란 건물의 경우 바람이나 지진 등에 의해 발생하는 진동을 제어하는 것을 말하고, 진동 제어를 위해 특별한 장치나 기구 즉, 제진장치를 설치한 구조를 제진구조라 한다. 제진의 목적은 바람이나 지진 등에 의해 구조물에 입력되는 진동에너지를 제진장치를 설치하여 소산시킴으로써 구조물의 안전성과 거주성을 향상시키는 데 있다.

[0003] 제진의 방법으로는 외부에서 오는 진동과 이에 따른 구조물의 진동을 감지하는 기능을 구조물 자체에서 갖추고

구조물의 내부나 외부에서 구조물의 진동에 대응한 제어력을 가하여 구조물의 진동을 저감시키는 능동제어와 건물에 부가적인 에너지 소산 장치를 설치하여 구조물의 감쇠 성능을 향상함으로써 건물의 동적인 응답을 제어하는 수동제어가 있다.

- [0004] 수동형 제진장치는 크게 질량 동조형과 에너지 소산형으로 나눌 수 있다. 전자는 주로 건물의 최상부에 설치되어 주로 바람에 대한 거주성을 높이는 목적으로 설치되며, 후자는 주로 각 층에 설치되어 지진에 대한 안전성 및 바람에 대한 거주성을 높이기 위하여 사용된다.
- [0005] 에너지 소산형 제진장치는 다시 변위 의존형과 속도 의존형으로 나눌 수 있는데, 변위 의존형 장치는 재료 사이의 마찰력이나 금속의 소성변형에 의한 에너지 소산 특성을 이용한 것이고, 속도 의존형은 점성, 점탄성 물질이 변형할 때 열이 발생하며 진동에너지를 소산하는 특성을 이용하는 것으로 소산되는 에너지는 속도에 비례하여 커지는 특성이 있다.
- [0006] 속도 의존형의 제진장치의 일종인 유압댐퍼는 강재댐퍼에 비하여 내진성능이 우수하여, 중, 강진이 전국적으로 빈번하게 발생하는 일본에서 주로 사용되고 있다. 그런데, 이러한 유압댐퍼는 고가이므로, 지진의 발생빈도가 낮고 지진의 강도가 높지 않은 우리나라에는 불필요할 정도로 과다한 공법이다. 반면, 강재댐퍼는 유압댐퍼에 비하여 내진성능은 다소 떨어지지만 시공비가 저렴하므로, 철골 구조물 보강용으로 사용되고 있다.
- [0007] 그런데 상술한 강재댐퍼를 이용한 제진구조는 대부분 가새 형상의 타입으로 공간적 장애요인이 발생하여 가변형 구조에 적합하지 않으며, 지진발생 후 교체가 번거로운 단점이 있다. 따라서 가변형 구조를 요하는 RC구조물의 제진구조에 적용이 곤란하며, 지진발생 후 제진장치를 다시 설치하는데 비효율적이다.
- [0008] 따라서 상술한 유압댐퍼를 이용한 제진구조와 강재댐퍼를 이용한 제진구조가 가진 문제점, 즉 경제성 및 공간적 장애에 대한 문제점을 해결할 수 있으며, 합리적인 비용으로 최적의 지진 제어 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 지진하중 이외에 풍하중을 포함한 수평하중에 대해서도 효과를 얻을 수 있는 새로운 제진댐퍼의 필요성이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 우리나라에서 공동주택은 수십년간 축적된 설계 노하우와 경제성 등으로 벽식의 철근콘크리트조 건축물이 주류를 이루고 있고, 벽체는 구조적으로 내력벽 및 전단벽으로써 연직하중을 지지하면서 수평하중에 대해 매우 유효하게 저항한다. 따라서 본 발명은 전단벽의 하부에 설치되어 공간적 제약이 없이 수평하중을 흡수, 감쇠시킬 수 있는 새로운 형태의 제진장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 전단벽형 제진장치는, 전단벽의 하면에 설치되는 상부 고정플레이트; 상부 고정플레이트와 간격을 두고 마주보도록 슬래브의 상면에 설치되는 하부 고정플레이트; 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간의 양쪽 끝에 설치되어 전단벽의 자중 및 전단벽을 통해 전달되는 연직하중을 슬래브로 전달하는 한 쌍의 면진수단; 면진수단 사이에 상, 하부 고정플레이트가 마주보는 공간에 설치되어 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 댐핑수단; 상부 고정플레이트를 전단벽의 하면에 고정시키는 다수개의 정착철근; 하부 고정플레이트를 슬래브의 상면에 고정시키는 다수개의 전단연결재; 및 면진수단과 댐핑수단을 피복하는 콘크리트와 절연시키기 위해 이들을 둘러싸는 절연재를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 면진수단은 상부 고정플레이트의 길이방향으로 상부 고정플레이트에 수직하게 결합되는 제1 복부판; 제1 복부판의 하단에 상부 고정플레이트에 평행하게 결합되는 상부 플랜지; 상부 플랜지와 간격을 두고 마주보는 하부 플랜지; 하부 고정플레이트의 길이방향으로 하부 고정플레이트에 수직하게 결합되고 하부 플랜지에 연결되는 제2 복부판; 및 상부 플랜지와 하부 플랜지 사이에 설치되는 다수개의 적층고무로 구성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 댐핑수단은 폭에 비해 높이가 큰 슬릿홀이 일정한 간격을 두고 다수개가 형성된 강판으로 구성되어 탄소소성 변형으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키도록 구성할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 댐핑수단은 상부 고정플레이트의 길이방향으로 상부 고정플레이트에 수직하게 결합된 상부 몸체판; 높이방향으로 간격을 두고 상부 몸체판과 이웃하게 배치되도록 하부 고정플

레이트의 길이방향으로 하부 고정플레이트에 수직하게 결합된 하부 몸체판; 상부 몸체판과 하부 몸체판의 양쪽에 배치되어 이들을 서로 연결하는 한 쌍의 커버 플레이트; 상부 몸체판 또는 하부 몸체판을 대면하는 커버 플레이트의 한쪽 면에 설치된 마찰패드; 및 한 쌍의 커버 플레이트를 상부 몸체판과 하부 몸체판에 결합시키고 마찰패드를 상부 몸체판 또는 하부 몸체판에 강제로 밀착시키는 다수 개의 고정볼트와 너트를 포함하고, 수평하중이 작용할 때 상부 몸체판과 하부 몸체판 사이에서 상대적인 수평이동이 일어나고 이 과정에서 발생하는 마찰패드와 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 마찰저항으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키도록 구성할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 마찰패드를 대면하는 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 양쪽 면에 각각 마찰판이 더 설치될 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 마찰패드를 대면하는 상부 몸체판 또는 하부 몸체판에는 마찰패드가 사이에 위치할 수 있도록 높이방향으로 서로 간격을 두고 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 길이방향으로 길이가 긴 장공이 길이방향을 따라 일정한 간격으로 형성되고 장공을 고정볼트가 관통하여 수평하중이 인가될 경우 장공을 따라 고정볼트가 이동하여 상부 몸체판과 하부 몸체판의 상대적인 수평이동이 허용되고 이 과정에서 발생하는 마찰패드와 상부 몸체판 또는 하부 몸체판의 마찰저항으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키도록 구성할 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 마찰패드는 커버 플레이트의 길이방향을 따라 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 상부 몸체판 또는 하부 몸체판을 대면하는 커버 플레이트의 한쪽 면에는 다수 개의 장착홈이 형성되고 마찰패드는 장착홈에 삽입, 결합될 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 절연재는 와이어메쉬로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 전단벽형 제진장치는 전단벽과 슬래브의 접합부 즉, 전단벽 하단부와 슬래브의 상부 사이에 설치되어 한 쌍의 면진수단이 연직하중을 지지하고 수평하중 작용시 댐핑수단이 탄소성 변형하거나 마찰저항하면서 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 것으로, 전단벽과 일체로 구성됨으로써 수평하중을 흡수, 감쇠시키기 위해 별도로 가새를 설치함에 따라 발생하는 공간적 제약이 없다는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니된다.

도 1a는 본 발명에 따른 전단벽형 제진장치가 설치된 상태를 개략적으로 나타낸 정면도이고 도 1b는 요부 확대 사시도이다.

도 2a는 도 1a의 A-A선을 따라 절단한 단면도이고 도 2b는 도 2a의 요부 확대 단면도이다.

도 3a는 도 1a의 B-B선을 따라 절단한 단면도이고 도 3b는 도 3a의 요부 확대 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전단벽형 제진장치를 나타낸 분해사시도이고, 도 4b는 조립된 상태를 나타낸 사시도이며, 4c는 도 4b의 C-C선을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0022] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 전단벽형 제진장치가 설치된 상태를 개략적으로 나타낸 정면도이고 도 1b는 전단벽형 제진장치를 나타낸 사시도이며, 도 2a는 도 1a의 A-A선을 따라 절단한 단면도이고 도 2b는 도 2a의 요부 확대 단면도이며, 도 3a는 도 1a의 B-B선을 따라 절단한 단면도이고 도 3b는 도 3a의 요부 확대 단면도이다.

[0023] 도 1a 내지 도 3b에 도시된 것처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 전단벽형 제진장치는, 상부 고정플레이트(11a), 상부 고정플레이트(11a)와 간격을 두고 마주보는 하부 고정플레이트(11b), 상, 하부 고정플레이트

(11a, 11b)가 마주보는 공간의 양쪽 끝에 설치되는 한 쌍의 면진수단(12, 12), 면진수단(12, 12) 사이에 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b)가 마주보는 공간에 설치되는 댐핑수단(13), 상부 고정플레이트(11a)를 전단벽(20)의 하면에 고정시키는 다수개의 정착철근(14), 하부 고정플레이트(11b)를 슬래브(30)의 상면에 고정시키는 다수개의 전단연결재(15), 그리고 면진수단(12)과 댐핑수단(13)을 피복하는 콘크리트(21)와 절연시키기 위해 이들을 둘러싸는 절연재(16)를 포함한다.

[0024] 상부 고정플레이트(11a)와 하부 고정플레이트(11b)는 면진수단(12)과 댐핑수단(13)을 고정하기 위한 것으로 각각 전단벽(20)의 하면과 슬래브(30)의 상면에 설치된다. 이들 고정플레이트(11a, 11b)는 전단벽(20)의 두께 내에 설치될 수 있도록 각각 전단벽(20)의 두께보다 얇은 폭과 전단벽(20)의 폭보다 작은 길이를 가진 강판으로 구성되고, 전단벽(20)의 하면과 슬래브(30)의 상면에 고정되어 면진수단(12)과 댐핑수단(13)이 연직하중 및 수평하중에 의해 작동하도록 한다.

[0025] 면진수단(12, 12)은 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b)가 마주보는 공간의 양쪽 끝에 설치되어 전단벽(20)의 자중 및 전단벽(20)의 상부에서 전달되는 연직하중을 슬래브(30)로 전달하고 전단벽(20)에 수평하중이 작용할 경우 수평변위가 발생하면서 댐핑수단(13)이 작동 즉, 탄소성 변형하면서 수평하중을 흡수하도록 유도한다. 즉, 면진수단(12, 12)은 하중을 지지하는 전단벽(20)의 하부에 설치되어 전단벽(20)을 지지하면서 상부에서 전달되는 하중을 슬래브(30)로 전달하는 기능을 하는 것으로 수평하중에 대해서는 저항하지 않고 전단벽(20)과 슬래브(30)를 절연시킨다.

[0026] 면진수단(12, 12)은 상부 고정플레이트(11a)의 길이방향으로 상부 고정플레이트(11a)에 수직하게 결합되는 제1 복부판(121), 상부 고정플레이트(11a)에 평행하게 제1 복부판(121)의 하단에 결합되는 상부 플랜지(122), 상부 플랜지(122)와 간격을 두고 마주보는 하부 플랜지(123), 하부 고정플레이트(11b)의 길이방향으로 하부 고정플레이트(11b)에 수직하게 결합되고 하부 플랜지(123)에 연결되는 제2 복부판(124), 그리고 상부 플랜지(122)와 하부 플랜지(123) 사이에 설치되는 다수개의 적층고무(125)를 포함한다.

[0027] 제1, 2 복부판(121, 124)은 적층고무(125)의 높이를 조절하기 위한 것으로 일정한 두께를 갖는 강판으로 이루어지고 폭과 높이는 적층고무(125)에 요구되는 수평강성과 수직강성에 의해 결정될 수 있으며 예를 들면 전단벽(20) 폭의 1/4 ~ 1/5의 폭을 가지고, 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b) 간 높이의 3/7 ~ 3/8의 높이를 가질 수 있다.

[0028] 상부 플랜지(122)와 하부 플랜지(123) 사이에 설치되는 적층고무(125)는 부드러운 고무와 견고한 강판을 교대로 적층하고 가류접착에 의해 일체화시킨 구조로서 연직방향의 변형이 크게 억제되고 수평방향으로의 유연성은 고무 단독인 경우와 거의 비슷한 값을 유지하도록 한 것이다. 이러한 적층고무의 구성은 이 분야에서 공지되어 있고 수평강성, 수직강성 및 한계성능 등 적층고무의 성능을 안정적으로 달성하기 위한 적절한 고무재료의 물성과 고무재료와 강판의 접착방법은 적절히 선택될 수 있다.

[0029] 따라서 면진수단(12, 12)은 전단벽(20)을 통해 전달되는 연직하중을 슬래브(30)로 전달하고 수평하중에 대해서는 적층고무(125)가 유연하게 변형하게 되며 수평하중에 대한 감쇠기능은 댐핑수단(13)을 통해 이루어진다.

[0030] 댐핑수단(13)은 면진수단(12, 12) 사이에 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b)가 마주보는 공간에 설치되어 설계하중 이상의 수평하중이 인가될 때 작동하며 수평하중을 탄소성 변형으로 흡수, 감쇠시킨다. 댐핑수단(13)은 요구되는 감쇠성능에 따라 크기가 결정될 수 있으며 예를 들면 전단벽(20) 폭의 3/4 ~ 4/5의 폭을 가지고 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b) 사이의 높이에 해당되는 높이를 가지는 강판으로써 폭에 비해 높이가 큰 슬릿홀(131)이 일정한 간격을 두고 다수 개가 형성된 구성을 가진다. 이러한 댐핑수단(13)의 감쇠성능은 슬릿홀(131)의 개수, 폭 높이비, 개구율 등에 의해 결정될 수 있고, 자체의 탄소성 변형에 의해 수평하중을 흡수, 감쇠시킨다.

[0031] 상부 고정플레이트(11a)는 다수개의 정착철근(14)을 통해 전단벽(20)에 고정된다. 정착철근(14)은 철근을 U자형으로 절곡한 형상이 될 수 있으며 절곡부분이 상부 고정플레이트(11a)의 상면에 용접되는 방식으로 상부 고정플레이트(11a)의 길이방향을 따라 간격을 두고 다수 개가 설치된다. 정착철근(14)의 전체 길이는 수평하중이 작용할 때 상부 고정플레이트(11a)가 전단벽(20)에서 뽑히지 않기 위해 요구되는 정착길이가 될 수 있다. 도시된 U자형으로 절곡한 형상의 정착철근(14)은 예시적인 것으로 상부 고정플레이트(11a)를 전단벽(20)에 견고하게 고정시킬 수 있는 것이면 특별히 제한되지 않는다.

[0032] 하부 고정플레이트(11b)는 다수 개의 전단연결재(15)를 통해 슬래브(30)에 고정된다. 전단연결재(15)는 수평하중이 작용할 때 하부 고정플레이트(11b)가 슬래브(30)와 분리되지 않고 견고하게 결합하기 위한 것으로 이 분야에서 공지된 임의의 전단연결재가 사용될 수 있다. 도시된 스티드 연결재는 예시적인 것으로 본 발명은 이에 한

정되지 않는다.

- [0033] 절연재(16)는 면진수단(12)과 댐핑수단(13)을 피복하는 콘크리트(21)와 절연시키기 위해 이들을 둘러싸는 것으로, 콘크리트(21)가 면진수단(12)의 적층고부(125)와 접촉하거나 댐핑수단(13)의 슬릿홀(131)을 메우는 것을 방지하여 이들이 원활하게 작동하도록 한다. 절연재(16)로는 전단벽(20) 콘크리트 타설시 피복 콘크리트(21)가 면진수단(12)과 댐핑수단(13)에 접촉하는 것을 방지하고 타설 후에는 피복으로서 콘크리트(21)가 탈락하는 것을 방지할 수 있는 와이어메쉬가 적용될 수 있으나 본 발명에 이에 제한되는 것은 아니다. 한편, 수평하중이 작용할 경우 피복 콘크리트(21)는 탈락되며 댐핑수단(13)이 작동하여 수평하중을 흡수, 감쇠시킨다.
- [0034] 이상과 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 전단벽형 제진장치는 전단벽(20)과 슬래브(30)의 접합부에 설치되어 한 쌍의 면진수단(12)이 연직하중을 지지하고 설계하중보다 큰 수평하중 작용시 댐핑수단(13)이 탄소성 변형하면서 수평하중을 흡수, 감쇠시킨다. 전단벽형 제진장치는 피복 콘크리트(21)에 의해 피복되어 외관상 전단벽과 일체화된 구조를 가짐으로써 수평하중을 흡수, 감쇠시키기 위해 별도로 가새를 설치할 때 발생하는 것과 같은 공간적 제약이 없다.
- [0035] 아래에서는 본 발명의 다른 실시예로 마찰저항으로 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 구조의 전단벽형 제진장치를 설명한다. 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전단벽형 제진장치를 나타낸 분해사시도이고, 도 4b는 조립된 상태를 나타낸 사시도이며, 4c는 도 4b의 C-C선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0036] 도 4a 내지 4c에 제시된 실시예에 따른 전단벽형 제진장치는 위에서 설명한 전단벽형 제진장치와 수평하중을 흡수, 감쇠시키는 댐핑수단의 구성이 상이하고 나머지의 구성들은 서로 동일하다. 따라서 간편한 설명을 위해 동일하거나 유사한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하고 반복되는 설명은 가능한 생략하기로 한다.
- [0037] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 앞서 설명한 실시예에서와 같이 댐핑수단(13a)은 상, 하부 고정플레이트(11a, 11b)가 마주보는 공간 내에 면진수단(12, 12) 사이에 설치된다. 댐핑수단(13a)은 높이방향으로 간격을 두고 이웃하게 배치된 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133), 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)의 양쪽에 배치되어 수평하중이 작용할 때 이들 사이의 상대적인 수평이동이 가능하도록 이들을 서로 연결하는 한 쌍의 커버 플레이트(134, 134), 상부 몸체판(132)을 대면하는 커버 플레이트(134)의 한쪽 면에 접합된 다수 개의 마찰패드(135), 마찰패드(135)를 대면하는 상부 몸체판(132)의 양쪽 면에 선택적으로 접합되는 마찰판(136), 한 쌍의 커버 플레이트(134, 134)와 마찰판(136) 및 상부 몸체판(132) 또는 하부 몸체판(133)을 관통하여 결합되는 다수 개의 고정볼트(137)와 너트(138)를 포함한다.
- [0038] 댐핑수단(13a)은 높이방향으로 서로 간격을 두고 각각 상부 고정플레이트(11a)의 길이방향으로 상부 고정플레이트(11a)에 수직하게 결합된 상부 몸체판(132)과 하부 고정플레이트(11b)의 길이방향으로 하부 고정플레이트(11b)에 수직하게 결합된 하부 몸체판(133)을 가진다. 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)은 일정한 두께를 가지는 강판으로 구성되고 용접에 의해 상부 고정플레이트(11a)와 하부 고정플레이트(11b)에 각각 결합된다. 상부 몸체판(132)에는 높이방향으로 서로 간격을 두고 길이방향을 따라 일정 간격으로 배치되는 다수 개의 장공(132a)이 형성된다. 장공(132a)은 높이에 비해 상부 몸체판(132)의 길이방향으로의 길이가 더 긴 형태의 구멍으로 후술하는 것처럼 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)의 상대적인 수평이동이 가능하도록 한다. 도면에서 장공(132a)은 높이방향으로 2단 그리고 길이방향으로 6열로 배치된 것으로 도시되었으나 장공(132a)의 개수 및 배열방법은 필요에 따라 적절히 증감될 수 있다. 하부 몸체판(133)에는 일정 간격으로 다수 개의 관통공(133a)이 형성된다. 도면에서 관통공(133a)은 장공(132a)의 배열 방법과 동일하게 높이방향으로 2단 그리고 길이방향으로 6열로 배치된 것으로 도시되었으나 관통공(133a)의 개수 및 배열방법은 이에 제한되지 않는다.
- [0039] 높이방향으로 간격을 두고 서로 인접하여 배치된 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)은 커버 플레이트(134)에 의해 서로 연결된다. 커버 플레이트(134)는 일정한 두께를 갖는 강판으로 구성되고 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)의 양쪽 면에 각각 배치된다. 커버 플레이트(134)는 수평하중에 의해 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133) 사이에 상대적인 수평이동이 발생할 경우 면진수단(12)에 양쪽 끝단이 접촉하여 수평이동이 간섭되지 않게 면진수단(12)과 일정한 간격을 가지도록 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)의 길이보다 더 작은 길이를 가지도록 하는 것이 바람직하다. 커버 플레이트(134)의 높이방향으로 일단부의 한쪽 면, 도면에 제시된 실시예에서는 상부 몸체판(132)과 대면하는 한쪽 면에 다수 개의 장착홈(134a)이 형성될 수 있다. 장착홈(134a)은 커버 플레이트(134)를 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)에 결합하였을 때 상부 몸체판(132)에 형성된 높이방향으로 간격을 가지는 장공(132a) 사이에 위치하도록 배치될 수 있다. 장착홈(134a)에는 마찰패드(135)가 삽입, 결합된다. 커버 플레이트(134)에는 상부 몸체판(132)에 형성된 장공(132a)에 대응되는 위치에 다수 개의 상부 결합공(134b)이 형성되고 하부 몸체판(133)에 형성된 관통공(133a)에 대응되는 위치에 다수 개의 하부 결합공

(134c)이 각각 형성된다.

- [0040] 장착홈(134a)에 삽입, 결합되는 마찰패드(135)는 일정한 두께를 가지는 직사각형 판재가 되고 장착홈(134a)에 삽입된 상태에서 일정 높이로 돌출되어 상부 몸체판(132) 또는 선택적으로 상부 몸체판(132)에 접합되는 마찰판(136)과 접촉한다. 이러한 마찰패드(135)는 다양한 소재로 제작될 수 있으나 성능 및 환경적인 측면을 고려하여 비석면 유기체(Non Asbestos Organism: NAO)로 제작하는 것이 바람직하다.
- [0041] 커버 플레이트(134)와 대면하는 상부 몸체판(132)의 양쪽 면에는 각각 마찰판(136)이 선택적으로 설치될 수 있다. 마찰판(136)은 마찰패드(135)와 접촉하여 마찰저항을 안정적으로 발생시키기 위한 것으로 다양한 소재로 제작될 수 있으나 정량적인 마찰저항값을 유지하고 내구성이 우수한 스테인리스로 구성하는 것이 바람직하다. 그리고 상부 몸체판(132)에 견고하게 부착될 수 있도록 아르곤 용접 등으로 접합시키는 것이 바람직하다. 마찰판(136)은 상부 몸체판(132)의 크기와 동일하게 제작할 수도 있으나 상부 몸체판(132)과 커버 플레이트(134)가 중첩되는 부분에만 설치될 수 있는 크기를 가질 수 있다. 마찰판(136)에는 상부 몸체판(132)에 형성된 장공(132a)의 위치에 대응하는 위치에 동일한 형상의 체결공(136a)이 형성된다. 한편, 마찰판(136)을 별도로 설치하지 않고 상부 몸체판(132)이 직접 마찰패드(135)와 접촉하여 마찰판(136)의 기능을 하도록 구현할 수도 있다. 이때, 상부 몸체판(132)은 정량적인 마찰저항값을 유지하고 내구성이 우수한 스테인리스로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0042] 마찰패드(135)가 결합된 커버 플레이트(134)는 고정볼트(137)와 너트(138)를 이용해 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)의 양쪽에 결합되어 이들을 서로 연결한다. 고정볼트(137)는 커버 플레이트(134)에 형성된 상부 결합공(134b)과 상부 몸체판(132)에 형성된 장공(132a)을 관통하여 너트(138)와 체결되어 상부 몸체판(132)에 커버 플레이트(134)를 결합시키며, 커버 플레이트(134)에 형성된 하부 결합공(134c)과 하부 몸체판(133)에 형성된 관통공(133a)을 관통하여 너트(138)와 체결되어 하부 몸체판(133)에 커버 플레이트(134)를 결합시킨다. 따라서 수평하중이 작용할 경우 커버 플레이트(134)와 하부 몸체판(133)을 결합시키는 고정볼트에 대해 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)이 상대적으로 회전하고 커버 플레이트(134)와 상부 몸체판(132)을 결합시키는 고정볼트는 장공(132a)을 따라 수평이동하여 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133) 사이의 상대적인 수평이동이 발생할 수 있도록 한다.
- [0043] 한편, 도 4c에서와 같이, 하부 몸체판(133)과 커버 플레이트(134) 사이의 간격에는 심플레이트(133b)가 선택적으로 설치될 수 있다. 심플레이트(133b)는 상부 몸체판(132)과 커버 플레이트(134) 사이에 설치된 마찰패드(135) 및 선택적으로 설치되는 마찰판(136)에 의해 발생하는 하부 몸체판(133)과 커버 플레이트(134) 사이의 간격을 메워 고정볼트(137)의 과도한 조임력이나 수평하중에 의해 댐핑수단(13a)이 작용할 때 커버 플레이트(134)가 변형되는 것을 방지한다. 심플레이트(133b)는 하부 몸체판(133)과 커버 플레이트(134)가 중첩되는 부분의 크기와 동일한 크기를 가질 수 있다.
- [0044] 커버 플레이트(134)와 상부 몸체판(132) 및 하부 몸체판(133)을 관통한 고정볼트(137)에는 너트(138)를 체결하기 전에 와셔가 체결될 수 있고, 특히 높이방향으로 간격을 가지는 상부 몸체판(132)을 관통한 고정볼트(137)는 2개의 고정볼트(137)가 모두 관통할 수 있는 폭과 높이를 가진 와셔(139)가 체결될 수 있다. 따라서 장공(132a)을 관통한 2개의 고정볼트에 체결되는 단일의 와셔(139)를 통해 고정볼트(137)의 조임력이 균등하게 전달되어 마찰패드(135)를 가압함으로써 상부 몸체판(132) 또는 마찰판(136)에 마찰패드(135)가 보다 확실하게 밀착될 수 있다.
- [0045] 이상과 같이 구성된 본 실시예에 따른 진단벽형 제진장치에서는 설계하중 보다 큰 수평하중이 발생하여 진동에너지가 인가될 경우 상부 몸체판(132)과 하부 몸체판(133)이 커버 플레이트(134)에 결합된 상태에서 상대적으로 수평이동하게 되고 그 과정에서 마찰패드(136)와 마찰판(137) 또는 상부 몸체판(132) 사이에서 발생하는 마찰저항을 이용하여 진동에너지를 흡수, 감쇠함으로써 건축물의 구조적 안전성을 확보하게 된다. 그리고 본 실시예에서 댐핑수단(13a)은 다수 개의 마찰패드(135)를 이용한 다점 접촉 방식이므로 인가되는 지진에너지를 효율적으로 흡수함으로써 마찰패드(135)에 의한 제진효과를 향상시킬 수 있다.
- [0046] 한편, 이상의 설명에서는 마찰패드(135)가 상부 몸체판(132)에 접합된 마찰판(136) 또는 마찰판(136)의 기능을 하는 상부 몸체판(132)과 접촉하여 마찰저항을 일으키는 것으로 설명하였으나 마찰판(136)은 하부 몸체판(133)에 설치될 수 있고 하부 몸체판(133)과 접촉하여 마찰저항을 일으킬 수 있다. 이 경우 전체적인 구성은 위에서 설명한 구조를 상하로 반전시킨 구조가 될 것이다. 또한, 마찰패드(135)는 커버 플레이트(134)에 형성된 장착홈(134a)에 삽입, 결합되는 것으로 설명하였으나 별도의 장착홈(134a)을 형성하지 않고 바로 커버 플레이트(134)에 마찰패드(135)를 접합하거나 커버 플레이트(134)에 접합하지 않고 고정볼트(137)의 조임력으로 커버 플레이트

트(134)와 상부 몸체판(132) 사이에 위치하도록 고정할 수 있다. 또한, 다수 개의 마찰패드(134)가 서로 간격을 가지고 배치되어 마찰판(136)과 점 접촉하는 대신 다수 개의 마찰패드(134)가 연결된 단일의 띠판 형태로 마찰패드(134)를 구성하여 선 접촉하도록 구성할 수도 있다.

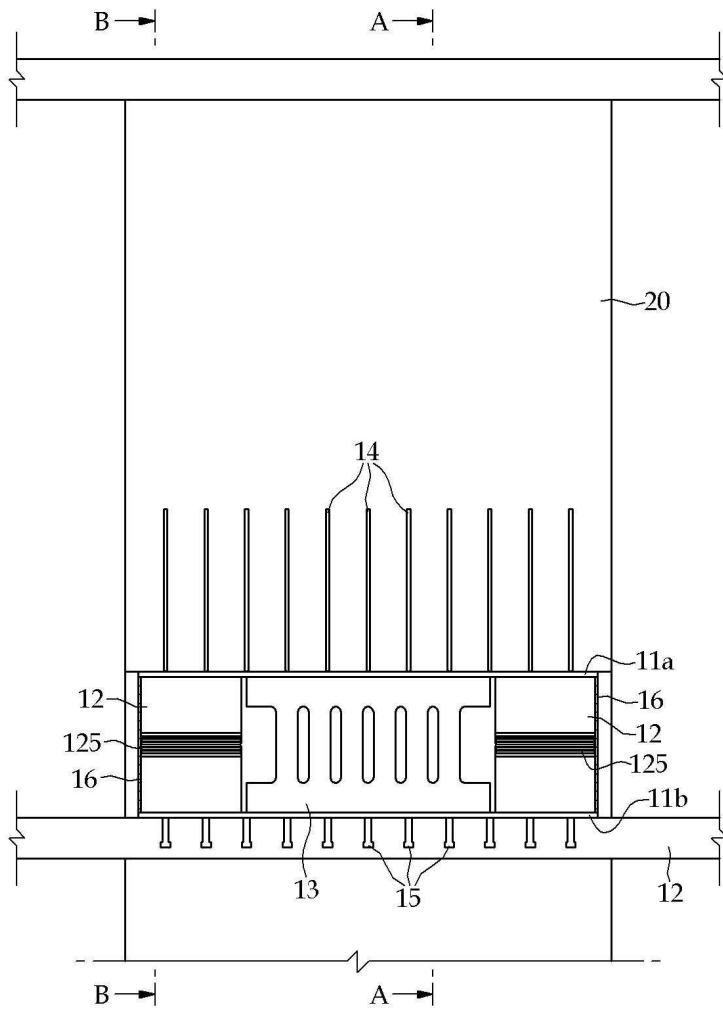
[0047] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

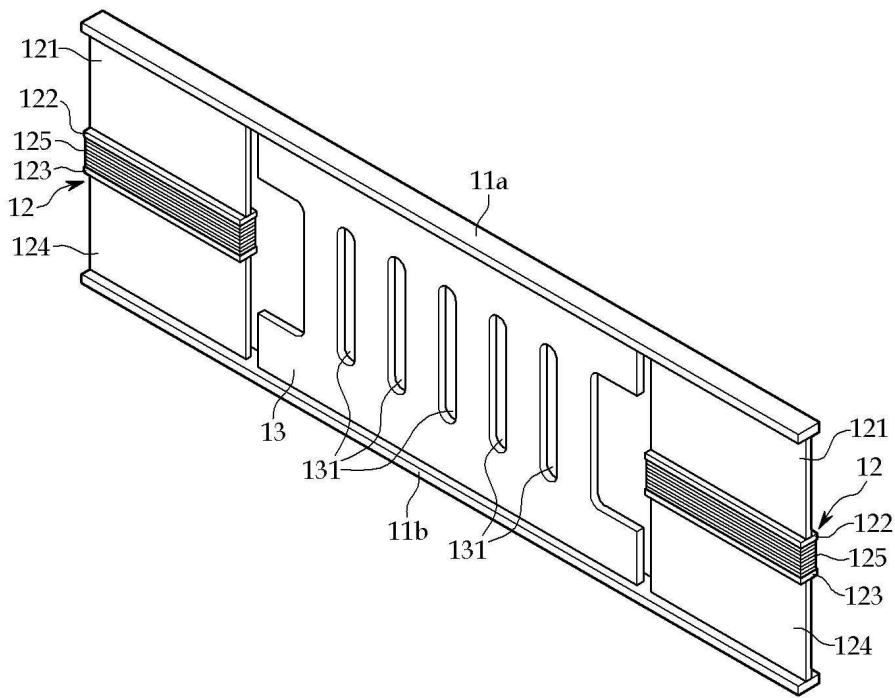
- [0048] 11a: 상부 고정플레이트
- 11b: 하부 고정플레이트
- 12: 먼진수단
- 13, 13a: 댐핑수단
- 132: 상부 몸체판
- 133: 하부 몸체판
- 134: 커버 플레이트
- 135: 마찰패드
- 136: 마찰판
- 137: 고정볼트
- 138: 너트
- 14: 정착철근
- 15: 전단연결재
- 20: 전단벽
- 30: 슬래브

도면

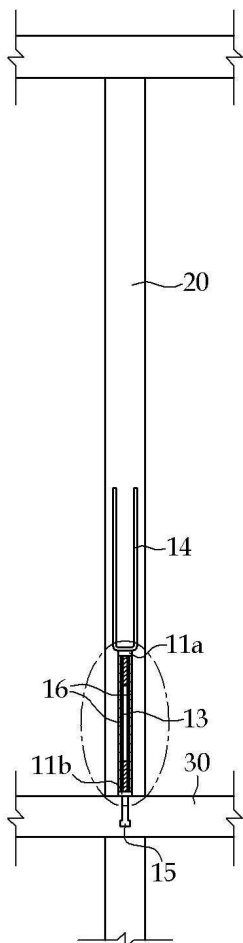
도면1a



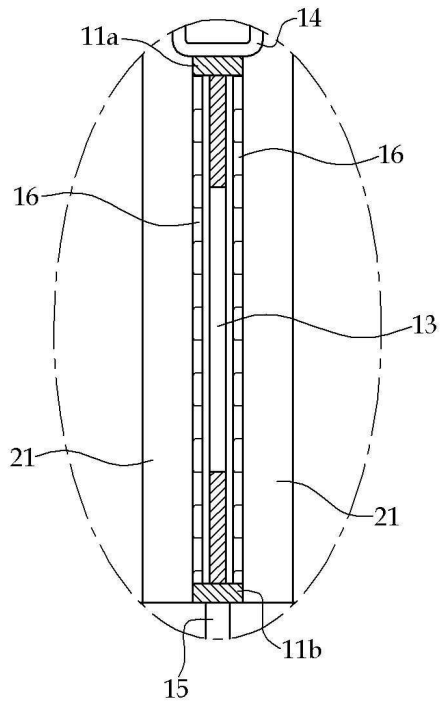
도면1b



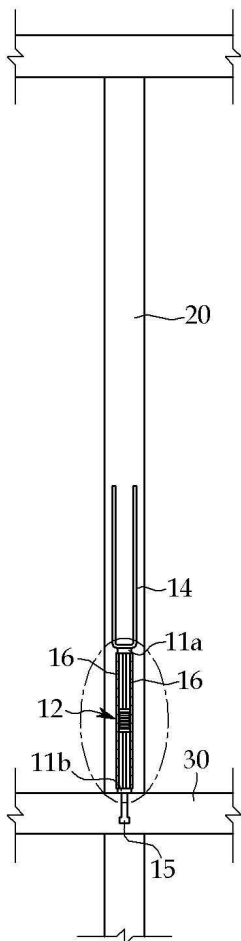
도면2a



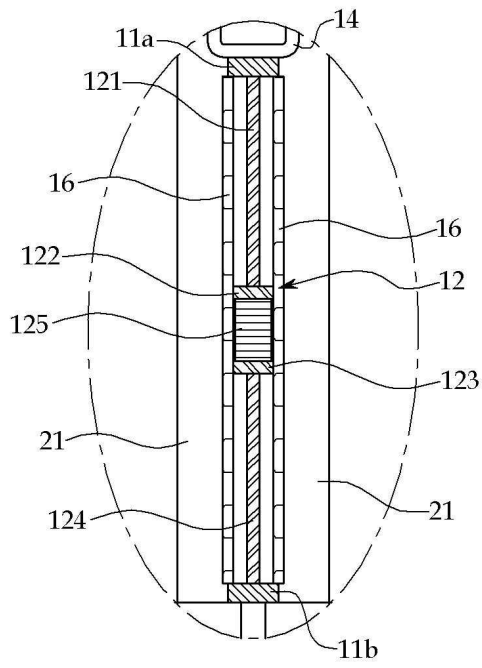
도면2b



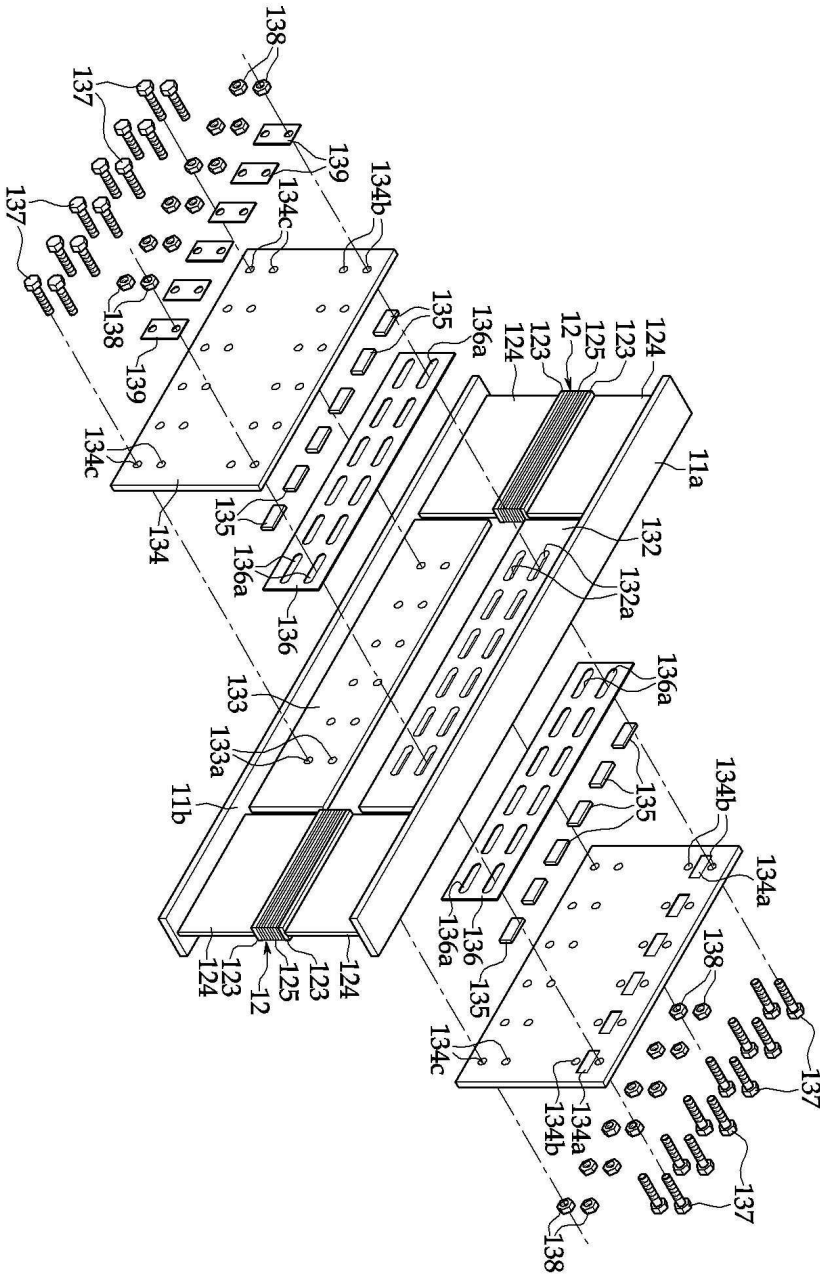
도면3a



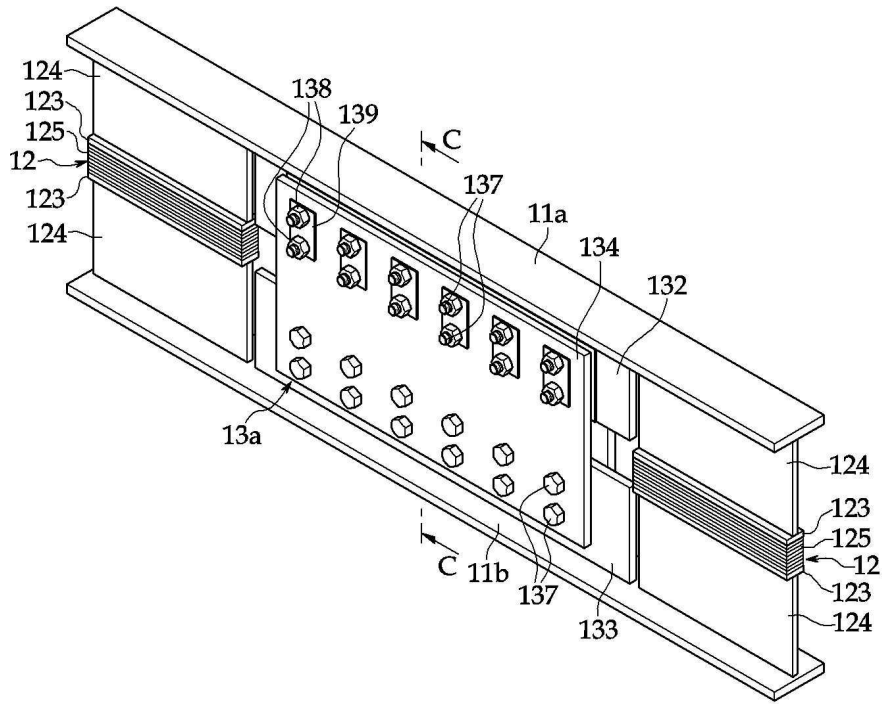
도면3b



도면4a



도면4b



도면4c

