



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088681
(43) 공개일자 2020년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) F16F 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/021 (2020.05)
E04H 9/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0005292
(22) 출원일자 2019년01월15일
심사청구일자 2019년01월15일

(71) 출원인
주식회사 유경시스템
서울특별시 영등포구 양평로 149, 에이동 901호, 902호, 903호(양평동5가, 선유도 우림라이온스밸리)
이영제
경기 고양시 일산서구 대산로 106, 105동 501호(주엽동, 강선마을1단지아파트)
(72) 발명자
이영제
경기 고양시 일산서구 대산로 106, 105동 501호(주엽동, 강선마을1단지아파트)
황성호
인천광역시 부평구 길주로 623, 102동 1512호(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 5 항

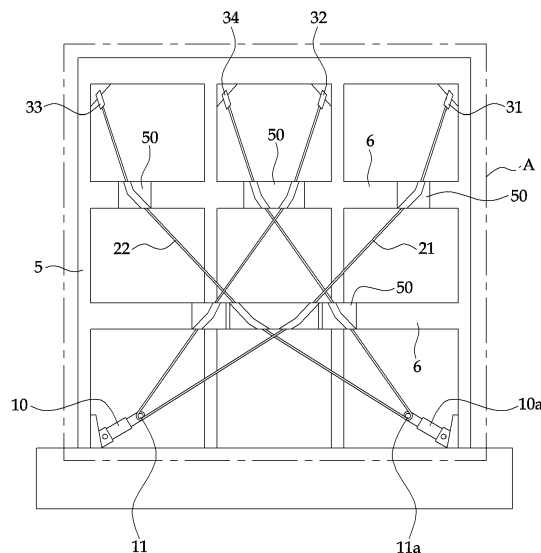
(54) 발명의 명칭 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템

(57) 요약

본 발명은 복원형 댐퍼와 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용하여 지진에너지의 전달하중을 분산시켜 큰 지중하중에 견딜 수 있고, 마찰력 증가로 댐퍼의 설계 용량을 줄일 수 있으며, 필요에 따라 댐퍼 대신 스프링의 적용이 가능토록 한 기존건축물의 내진보강 시스템을 제공한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



본 발명의 일 실시 형태에 따른 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템은, 2개의 제1,2 댐퍼와 2개의 제1,2층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템에 있어서, 2개의 동일한 제1,2 댐퍼의 작동단에 각기 댐퍼 폴리를 각기 회전 자유롭게 설치한 후, 기존건축물의 내진보강 영역의 하단 일측 및 타측에 댐퍼를 각기 고정되게 설치하고, 어느 하나의 제1 층간변위억제용 케이블을 제1 댐퍼의 댐퍼 폴리에 권취하여 기존건축물의 내진 보강 영역의 상단 한쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 2개의 제1,2 케이블 상부고정구에 단부를 각기 고정시키고, 다른 하나의 제2 층간변위억제용 케이블을 추가적으로 구비하여 제2 댐퍼의 댐퍼 폴리에 권취하여 기존건축물의 내진 보강 영역의 상단 다른쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 다른 2개의 제3,4 케이블 고정구에 단부를 각기 고정시키고, 기존건축물의 각 층간 슬래브에는 제1,2 층간변위억제용 케이블의 거동시 마찰력을 증가시키는 케이블 마찰유닛이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F16F 15/02 (2013.01)

(72) 발명자

조정식

인천광역시 서구 원당대로685번길 31, 당하3차풍림
아이원아파트 206동 402호

안용찬

인천광역시 부평구 부평문화로 37, 동아1단지아파
트 4동 708호

박수진

서울특별시 구로구 고척로19길 69-6, 우성아파트
101동 503호

김진구

서울특별시 서초구 서초대로1길 34, 현대2차 홈타
운 203동 1601호

명세서

청구범위

청구항 1

2개의 제1,2 댐퍼(10,10a)와 2개의 제1,2층간변위억제용 케이블(21,22)을 이용한 기존건축물(5)의 내진보강 시스템에 있어서,

2개의 동일한 제1,2 댐퍼(10,10a)의 작동단에 각기 댐퍼 폴리(11,11a)를 각기 회전 자유롭게 설치한 후, 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 일측 및 타측에 댐퍼(10,10a)를 각기 고정되게 설치하고,

어느 하나의 제1 층간변위억제용 케이블(21)을 제1 댐퍼(10)의 댐퍼 폴리(11)에 권취하여 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단 한쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 2개의 제1,2 케이블 상부고정구(31,32)에 단부를 각기 고정시키고,

다른 하나의 제2 층간변위억제용 케이블(22)을 추가적으로 구비하여 제2 댐퍼(10a)의 댐퍼 폴리(11a)에 권취하여 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단 다른쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 다른 2개의 제3,4 케이블 고정구(33,34)에 단부를 각기 고정시키고,

기존건축물(5)의 각 층간슬래브(6)에는 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 거동시 마찰력을 증가시키는 케이블 마찰유닛(50)이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템.

청구항 2

제3 댐퍼(10b)와 제3 층간변위억제용 케이블(23)을 이용한 기존건축물(5)의 내진보강 시스템에 있어서,

제3 댐퍼(10b)의 작동단에 댐퍼 폴리(11b)를 회전 자유롭게 설치한 후, 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 중앙에 제3 댐퍼(10b)를 고정되게 설치하고,

기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단에 상호 일정 거리를 두고 이격되게 설치된 제1,2 아이들 폴리(13,13a)를 설치하고,

제3 층간변위억제용 케이블(23)을 댐퍼 폴리(11b)와 제1,2 아이들 폴리(13,13a)에 권취시킨 후 층간변위억제용 케이블(23)의 양단을 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 양쪽에 설치된 제1,2케이블 하부고정구(41,42)에 고정시키고,

기존건축물(5)의 각 층간슬래브(6)에는 제3 층간변위억제용 케이블(23)의 거동시 마찰력을 증가시키는 케이블 마찰유닛(50)이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1,2 댐퍼(10,10a)는

내부에 유체를 저장하고 일단에 샤프트 지지판(101)이 설치되어 있는 댐퍼 하우징(102)과;

상기 댐퍼 하우징(102)의 타단에 위치되어 샤프트 지지판(101)을 향해 이동 가능하게 설치된 스프링 압축관(104)과;

상기 댐퍼 하우징(102)에서 유체의 흐름 저항을 받으면서 슬라이딩되어 댐퍼 하우징(102)에 진퇴 운동가능하게 설치된 작동로드(106)와;

상기 작동로드(106)의 타단에 연결된 샤프트 연결관(108)과;

일단이 샤프트 연결관(108)에 고정 연결되어 있고 타단이 스프링 압축관(104)에 연결되어 있는 스프링압축용 샤프트(110)와;

일단이 샤프트 지지판(101)에 지지되고 타단이 스프링 압축판(104)에 지지되어 작동로드(106)를 원위치로 복귀시키는 댐퍼 복귀스프링(112);을 포함한 것을 특징으로 하는 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제3 댐퍼(10b)는

내부에 유체를 저장하고 일단에 샤프트 지지판(101)이 설치되어 있는 댐퍼 하우징(102)과;

상기 댐퍼 하우징(102)의 타단에 위치되어 샤프트 지지판(101)을 향해 이동 가능하게 설치된 스프링 압축판(104)과;

상기 댐퍼 하우징(102)에서 유체의 흐름 저항을 받으면서 슬라이딩되어 댐퍼 하우징(102)에 진퇴 운동가능하게 설치된 작동로드(106)와;

상기 작동로드(106)의 타단에 연결된 샤프트 연결판(108)과;

일단이 샤프트 연결판(108)에 고정 연결되어 있고 타단이 스프링 압축판(104)에 연결되어 있는 스프링압축용 샤프트(110)와;

일단이 샤프트 지지판(101)에 지지되고 타단이 스프링 압축판(104)에 지지되어 작동로드(106)를 원위치로 복귀시키는 댐퍼 복귀스프링(112);을 포함한 것을 특징으로 하는 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 마찰유닛(50)은

층간슬래브(6)에 앵커 볼트(501)로 고정 설치되는 강판(502)과;

상기 강판(502)의 상면에 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 배치 방향을 따라 설치되어 있는 방향전환 고정구(504)와;

상기 방향전환 고정구(504)에 접합되어져 있고, 상향으로 절개되어 상호 마주하는 볼트 조임용 플랜지(505a)를 갖는 원통형 케이블 클램프(505)와;

제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)을 각기 감싸서 원통형 케이블 클램프(505)에 설치되어 있는 마찰패드(506)와;

상기 원통형 케이블 클램프(505)의 내경을 수축시켜 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 거동시 마찰패드(506)와 강제적으로 마찰력을 일으키도록 상기 볼트 조임용 플랜지(505a)에 체결되어진 조임볼트(507);를 포함한 것을 특징으로 하는 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기존건축물의 내진보강 시스템에 관한 것으로, 특히 복원형 댐퍼와 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용하여 지진에너지의 전달하중을 분산시켜 큰 지중 하중에 견딜 수 있고, 마찰력 증가로 댐퍼의 설계 용량을 줄일 수 있으며, 필요에 따라 댐퍼 대신 스프링의 적용이 가능토록 한 기존건축물의 내진보강 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 기존건축물의 내진보강은 강성을 보강하거나 댐퍼를 설치하는 방식으로 이루어진다. 강성 보강의 경우 기존건축물의 구조를 변경해야 하는 시공 작업이 필요하고, 댐퍼의 경우 기존건축물의 취약지점마다 댐퍼를 설치해야 하므로 설치 개수가 많아지게 된다. 또한 서로 다른 층간변위량에 대응할 수 있는 보강구조나 댐퍼 시

시스템이 필요할 뿐만 아니라 지진 발생 후 댐퍼의 교체가 필요하여 지속적인 유지관리가 요구된다.

[0003] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-0983638호로서, '기존건축물의 내진보강 구조물 및 방법'이 제안되어 있다. 이는 기존건축물에 구비되는 사각형상의 골조프레임에 조적벽이 설치되는 구조물에 있어서, 상기 골조프레임의 가로보 및 세로보 내측면을 따라 대향되도록 고정되는 정착구와; 상기 정착구에 고정되어 대각방향으로 배치되는 복수개의 브레이스와; 상기 브레이스를 조적벽에 고정시켜 그 브레이스가 대각으로 배치되도록 하는 제1 플레이트와; 상기 조적벽 및 제1 플레이트 사이에 개재되는 제2 플레이트;로 구성되되, 상호간에 연통되는 상기 제1 및 제2 플레이트와 조적벽의 천공된 부분으로 양측에 나사산을 갖는 볼트가 삽입된 상태에서 조적벽의 천공된 부분으로 접착성 충전재를 침투시키고, 조적벽에 제2 플레이트를 밀착시키도록 제1 너트를 볼트와 결합시킨 다음, 볼트의 나머지 돌출부로 제1 플레이트 중앙부가 관통된 상태에서 제2 너트를 그 볼트 끝단에 결합하여 제1 플레이트가 제1 너트와 밀착되도록 하며, 상기 브레이스는 제1 플레이트의 모서리에 핀고정되는 것을 특징으로 하여, 지진 발생시 브레이스가 소성변형하여 변형에너지를 흡수함으로써 수평하중에 대한 보강을 간단히 수행가능하도록 한다. 그러나 위 배경기술은 지진 후 건물의 자체적인 복원이 어렵고, 브레이스가 일단 소성변형되면 이후 교체가 필요한 단점을 갖는다.

[0004] 이에 본 출원인은 본 발명의 배경이 되는 다른 기술로서, 한국 등록특허 등록번호 제10-1868877호를 통해 복원형 댐퍼 및 층간변위억제용 케이블을 이용하여 댐퍼의 설치 개소를 줄이고, 지진 발생 후 댐퍼의 교체가 필요없어져 유지관리가 유리한 기존건축물의 내진보강 시스템을 제안한 바 있다.

[0005] 여기서 본 출원인은 더 나아가 보다 큰 지진하중에 견딜 수 있고, 댐퍼의 설계 용량을 줄여 시공비를 절감할 수 있는 내진 시스템을 구현할 수 있는 방안을 안출하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-0983638호

(특허문헌 0002) 한국 등록특허 등록번호 제10-1868877호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 복원형 댐퍼와 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용하여 지진에너지의 전달하중을 분산시켜 큰 지중하중에 견딜 수 있고, 마찰력 증가로 댐퍼의 설계 용량을 줄일 수 있으며, 필요에 따라 댐퍼 대신 스프링의 적용이 가능토록 한 기존건축물의 내진보강 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템은, 2개의 제1,2 댐퍼와 2개의 제1,2층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템에 있어서, 2개의 동일한 제1,2 댐퍼의 작동단에 각기 댐퍼 폴리를 각기 회전 자유롭게 설치한 후, 기존건축물의 내진 보강 영역의 하단 일측 및 타측에 댐퍼를 각기 고정되게 설치하고, 어느 하나의 제1 층간변위억제용 케이블을 제1 댐퍼의 댐퍼 폴리에 권취하여 기존건축물의 내진 보강 영역의 상단 한쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 2개의 제1,2 케이블 상부고정구에 단부를 각기 고정시키고, 다른 하나의 제2 층간변위억제용 케이블을 추가적으로 구비하여 제2 댐퍼의 댐퍼 폴리에 권취하여 기존건축물의 내진 보강 영역의 상단 다른쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 다른 2개의 제3,4 케이블 고정구에 단부를 각기 고정시키고, 기존건축물의 각 층간슬래브에는 제1,2 층간변위억제용 케이블의 거동시 마찰력을 증가시키는 케이블 마찰유닛이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템은, 제3 댐퍼와 제3 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템에 있어서, 제3 댐퍼의 작동단에 댐퍼 폴리를 회전 자유롭게 설치한 후, 기존건축물의 내진 보강 영역의 하단 중앙에 제3 댐퍼를 고정되게 설치하고, 기존건축물의 내진 보강 영역의 상단에 상호 일정 거리를 두고 이격되게 설치된 제

1,2 아이들 폴리를 설치하고, 제3 층간변위억제용 케이블을 댐퍼 폴리와 제1,2 아이들 폴리에 권취시킨 후 층간 변위억제용 케이블의 양단을 기존건축물의 내진 보강 영역의 하단 양쪽에 설치된 제1,2케이블 하부고정구에 고정시키고, 기존건축물의 각 층간슬래브에는 제3 층간변위억제용 케이블의 거동시 마찰력을 증가시키는 케이블 마찰유닛이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 제1,2 댐퍼 및 제3댐퍼는 내부에 유체를 저장하고 일단에 샤프트 지지판이 설치되어 있는 댐퍼 하우징과; 상기 댐퍼 하우징의 타단에 위치되어 샤프트 지지판을 향해 이동 가능하게 설치된 스프링 압축판과; 상기 댐퍼 하우징에서 유체의 흐름 저항을 받으면서 슬라이딩되어 댐퍼 하우징에 진퇴 운동가능하게 설치된 작동로드와; 상기 작동로드의 타단에 연결된 샤프트 연결판과; 일단이 샤프트 연결판에 고정 연결되어 있고 타단이 스프링 압축판에 연결되어 있는 스프링압축용 샤프트와; 일단이 샤프트 지지판에 지지되고 타단이 스프링 압축판에 지지되어 작동로드를 원위치로 복귀시키는 댐퍼 복귀스프링;을 포함한 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 마찰유닛은 층간슬래브에 앵커 볼트로 고정 설치되는 강판과; 상기 강판의 상면에 제1,2 층간변위억제용 케이블의 배치 방향을 따라 설치되어 있는 방향전환 고정구와; 상기 방향전환 고정구에 접합되어져 있고, 상향으로 절개되어 상호 마주하는 볼트 조임용 플랜지를 갖는 원통형 케이블 클램프와; 제1,2 층간변위억제용 케이블을 각기 감싸서 원통형 케이블 클램프에 설치되어 있는 마찰패드와; 상기 원통형 케이블 클램프의 내경을 수축시켜 제1,2 층간변위억제용 케이블의 거동시 마찰패드와 강제적으로 마찰력을 일으키도록 상기 볼트 조임용 플랜지에 체결되어진 조임볼트;를 포함한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템은, 복원형 댐퍼와 고정단이 증가된 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용하여 지진에너지의 전달하중을 분산시켜 큰 지중 하중에 견딜 수 있다.

[0013] 또한, 케이블 마찰유닛이 적용되어 층간변위억제용 케이블의 거동에 따른 마찰력 증가로 댐퍼의 설계 용량을 줄일 수 있다.

[0014] 또한, 다지점 층간변위억제용 케이블이 적용되어 필요에 따라 댐퍼에 대체하여 스프링의 적용이 가능토록 한 기존건축물의 내진보강 시스템을 구현할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 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 아니 된다.

도 1a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템의 구성도.

도 1b는 도 1a의 상태에서 기존건축물에 지진하중이 도래시 내진보강 시스템의 거동상태도.

도 2는 도 1a에 적용된 댐퍼의 사시도.

도 3a는 도 1a에 적용된 댐퍼의 정면도.

도 3b는 지진하중이 도래시 도 3a에 도시된 댐퍼의 작동상태도.

도 4a는 본 발명의 내진보강 시스템에 적용되는 마찰유닛의 구성도.

도 4b는 도 4a의 A-A선 단면도.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 복원형 댐퍼 및 다지점 층간변위억제용 케이블을 이용한 기존건축물의 내진보강 시스템의 구성도로서 작동 전,후 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

- [0017] <제1 실시 예>
- [0018] 도 1a 및 도 1b와 같이 본 발명의 제1 실시 예에 따른 기존건축물(5)의 내진보강 시스템은 내진 보강 영역(A)에 2개의 제1,2 댐퍼(10,10a)와 2개의 제1,2층간변위억제용 케이블(21,22)을 적용하여 큰 지중하중을 견딜 수 있도록 구현한 것이다.
- [0019] 먼저, 동일한 제1,2 댐퍼(10,10a)의 작동단에 각기 댐퍼 폴리(11,11a)가 각기 회전 자유롭게 설치된다. 댐퍼 폴리(11,11a)가 설치된 제1,2 댐퍼(10,10a)는 도 1a와 같이 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 일측 및 타측에 각기 고정되게 설치된다. 이때 제1,2 댐퍼(10,10a)는 볼트 또는 핀을 통해 힌지 결합으로 기존건축물(5)에 고정되게 설치될 수 있다.
- [0020] 제1,2 댐퍼(10,10a)는 동일한 구성을 갖는다.
- [0021] 따라서 어느 하나의 제1 댐퍼(10)는 도 3a 및 도 3b에서와 같이 내부에 유체를 저장하고 일단에 샤프트 지지판(101)이 설치되어 있는 댐퍼 하우징(102)과, 댐퍼 하우징(102)의 타단에 위치되어 샤프트 지지판(101)을 향해 이동 가능하게 설치된 스프링 압축판(104)과, 댐퍼 하우징(102)에서 유체의 흐름 저항을 받으면서 슬라이딩되어 댐퍼 하우징(102)에 진퇴 운동가능하게 설치된 작동로드(106)와, 작동로드(106)의 타단에 연결된 샤프트 연결관(108)과, 일단이 샤프트 연결관(108)에 고정 연결되어 있고 타단이 스프링 압축판(104)에 연결되어 있는 스프링 압축용 샤프트(110)와, 일단이 샤프트 지지판(101)에 지지되고 타단이 스프링 압축판(104)에 지지되어 작동로드(106)를 원위치로 복귀시키는 댐퍼 복귀스프링(112)을 포함하여 구성된다. 이때 작동로드(106)는 이동시 작동로드(106)의 단부측 피스톤(미도시)에 형성된 도시안된 하나 이상의 오리피스 홀을 통과하는 유체의 흐름저항을 받게 되어 있다.
- [0022] 따라서 제1 댐퍼(10)에서 지진 하중(W)으로 인해 작동로드(106)가 후퇴하고 있는 상태에서, 도 3b와 같이 전진 이동하게 되면, 유체의 흐름 저항의 발생과 함께 댐퍼 복귀스프링(112)의 압축으로 인해 완충 작용이 일어나게 된다. 이후, 지진 에너지의 소멸로 댐퍼 복귀스프링(112)의 팽창으로 작동로드(106)는 원위치로 이동하게 된다.
- [0023] 어느 하나의 제1 층간변위억제용 케이블(21)이 설치된다. 제1 층간변위억제용 케이블(21)은 제1 댐퍼(10)의 댐퍼 폴리(11)에 권취되어 있고, 동시에 제1 층간변위억제용 케이블(21)의 양 단부가 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단 한쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 2개의 제1,2 케이블 상부고정구(31,32)에 각기 고정되어 있다. 이같이 제1 층간변위억제용 케이블(21)은 제1,2 케이블 상부고정구(31,32)에 의한 고정단 증가로 큰 지중하중에 따른 전달하중을 분산시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 다른 하나의 제2 층간변위억제용 케이블(22)이 추가적으로 설치되어 있다. 제2 층간변위억제용 케이블(22)은 제2 댐퍼(10a)의 댐퍼 폴리(11a)에 권취되어 있고, 동시에 제2 층간변위억제용 케이블(22)의 양 단부가 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단 다른쪽 2개소에 일정 거리만큼 떨어져 이격 설치된 다른 2개의 제3,4 케이블 고정구(33,34)에 각기 고정되어 있다. 이같이 제2 층간변위억제용 케이블(22)은 제3,4 케이블 고정구(33,34)에 의한 고정단 증가로 큰 지중하중에 따른 전달하중을 분산시킬 수 있다.
- [0025] 기존건축물(5)의 각 층간슬래브(6)에는 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 거동시 마찰력을 증가시키기 위해 케이블 마찰유닛(50)이 설치되어 있다.
- [0026] 마찰유닛(50)은 도 4a 및 도 4b에서와 같이 층간슬래브(6)에 앵커 볼트(501)로 고정 설치되는 강판(502)과, 강판(502)의 상면에 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 배치 방향을 따라 설치되어 있는 방향전환 고정구(504)와, 방향전환 고정구(504)에 접합되어 있고, 상향으로 절개되어 상호 마주하는 볼트 조임용 플랜지(505a)를 갖는 원통형 케이블 클램프(505)와, 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)을 각기 감싸서 원통형 케이블 클램프(505)에 설치되어 있는 마찰패드(506)와, 원통형 케이블 클램프(505)의 내경을 수축시켜 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 거동시 마찰패드(506)와 강제적으로 마찰력을 일으키도록 상기 볼트 조임용 플랜지(505a)에 체결되어진 조임볼트(507)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 이와 같이 구성된 기존건축물의 내진보강 시스템의 작용을 설명한다.
- [0028] 먼저, 도 1a와 같이 지진 하중(W)이 기존건축물(5)에 작용하게 되어 도 1b에서 우측으로 진동을 받게되면, 제1,2 케이블 상부고정구(31,32)의 위치도 우측으로 이동하게 된다. 따라서 제1,2 케이블 상부고정구(31,32)에 연결된 제1 층간변위억제용 케이블(21)은 제1 댐퍼(10)측 작동로드(106)를 당기게 되고, 이로 인해 작동로드(106)는 유체의 흐름저항을 받게 되고 동시에 스프링 압축(104)의 이동으로 댐퍼 복귀스프링(112)은 압축된다. 이로 인해 기존건축물(5)에 도래한 지진 하중(W)은 작동로드(106)를 당기는 힘과 댐퍼 복귀스프링(112)을 압축시

키는 힘으로 소모된다. 이때 마찰유닛(50)측 마찰패드(506)가 제1 층간변위억제용 케이블(21)과 마찰을 일으킨다.

[0029] 한편, 지진 하중(W)이 기존건축물(5)에 작용하게 되어 이번에는 반대로 좌측으로 진동으로 일으키면, 제3,4 케이블 상부고정구(33,34)에 연결된 제2층간변위억제용 케이블(22)이 제2 댐퍼(10a)를 위와 같이 동일하게 작동시켜 기존건축물(5)에 도래한 지진 하중(W)을 소모하게 된다. 물론 이때도 마찰유닛(50)측 마찰패드(506)가 제2 층간변위억제용 케이블(22)과 마찰되어 마찰력을 증가시킨다.

[0030] 따라서 지진 하중(W)이 기존건축물(5)에 진동을 일으키게 되면, 제1 층간변위억제용 케이블(21)과 제2 층간변위억제용 케이블(22)에 각기 연결된 제1 댐퍼(10)와 제2 댐퍼(10a)가 순차적으로 작동하면서 진동에너지의 충격을 흡수한다. 이와 동시에 그 지진에너지(E)의 일부는 케이블 마찰유닛(50)과 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)과 마찰에서 발생하는 열에너지로 바뀌게 된다.

[0031] 이와 같이 기존건축물(5)에 도래한 지진 하중(W)은 제1,2 댐퍼(10,10a)를 통한 댐퍼 복귀스프링(112)의 압축과 유체의 저항을 받으면서 작동로드(106)를 이동시키는 에너지로 소모되며 동시에, 케이블 마찰유닛(50)을 통한 마찰에너지로 소모되어 기존건축물(5)의 파손 및 붕괴를 방지한다. 이때 증가 설치된 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)을 통해 큰 지중 하중에 견딜 수 있게 되며, 이들 제1,2 층간변위억제용 케이블(21,22)의 고정단 증가로 전달하중을 효과적으로 분산시켜 내진 시스템이 안정적으로 작동한다. 또한, 케이블 마찰유닛(50)을 적용하여 제1,2 댐퍼(10,10a)의 설계 용량을 줄일 수 있으며, 필요에 따라 제1,2 댐퍼(10,10a)에 대체하여 스프링만의 적용이 가능하다. 또한, 기존건축물(5)은 댐퍼 복귀스프링(112)의 복귀 능력으로 지진 도래 후 기존건축물(5)의 변형을 방지할 수 있다.

[0032] <제2 실시 예>

[0033] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 기존건축물(5)의 내진보강 시스템은 도 5a 및 도 5b에서와 같이 내진보강 영역(A)에 하나의 제3 댐퍼(10b)와 하나의 제3 층간변위억제용 케이블(23)을 적용하여 구현한 것이다.

[0034] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와같이 제3 댐퍼(10b)의 작동단에 댐퍼 폴리(11b)가 회전 자유롭게 설치된다. 댐퍼 폴리(11b)가 설치된 제3 댐퍼(10b)는 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 중앙에 고정되게 설치된다. 이때 제3 댐퍼(10b)는 제1 댐퍼(10) 또는 제2 댐퍼(10a)의 구성과 동일하므로 상세 설명은 생략한다.

[0035] 또한, 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 상단에 상호 일정 거리를 두고 이격되게 제1,2 아이들 폴리(13,13a)가 설치된다. 기존건축물(5)의 내진 보강 영역(A)의 하단 양쪽에 제1,2케이블 하부고정구(41,42)가 설치된다. 제3 층간변위억제용 케이블(23)이 댐퍼 폴리(11b)와 제1,2 아이들 폴리(13,13a)에 권취되고, 동시에 층간변위억제용 케이블(23)의 양단이 제1,2케이블 하부고정구(41,42)에 연결 고정된다. 또한 기존건축물(5)의 각 층간슬래브(6)에는 제3 층간변위억제용 케이블(23)과의 마찰력으로 에너지 소산을 일으키는 동일한 케이블 마찰유닛(50)이 설치되어 있다.

[0036] 이와 같이 구성된 제2 실시 예의 내진 보강시스템은 다음과 같이 작동한다.

[0037] 먼저, 도 5b와 같이 지진 하중(W)이 기존건축물(5)에 진동을 일으키게 되면, 제1,2 아이들 폴리(13,13a)의 위치가 바뀌게 되면서, 댐퍼 폴리(11b)의 설치 위치가 변하게 되고, 이에 따라 댐퍼 폴리(11b)의 고정점과 제1 아이들 폴리(13)간의 고정점간의 거리 또는 댐퍼 폴리(11b)의 고정점과 제2 아이들 폴리(13a)간의 고정점 간의 거리 변동으로 제3 층간변위억제용 케이블(23)에 장력이 발생하여 제3 댐퍼(10b)에서 진동에너지의 충격을 흡수한다. 이와 동시에 그 지진 하중(W)의 일부는 케이블 마찰유닛(50)과 제3 층간변위억제용 케이블(23)과 마찰에서 발생하는 열에너지로 바뀌게 된다.

[0038] 이와 같이 제2 실시 예에서도 기존건축물(5)에 도래한 지진 하중(W)은 제3 댐퍼(10b)를 통한 댐퍼 복귀스프링(112)의 압축과 유체의 저항을 받으면서 작동로드(106)를 이동시키는 에너지로 소모되며 동시에, 케이블 마찰유닛(50)을 통한 마찰에너지로 소모되 기존건축물(5)의 파손 및 붕괴를 방지한다. 또한 기존건축물(5)은 댐퍼 복귀스프링(112)의 복귀 능력으로 지진 도래 후 기존건축물(5)의 변형을 방지할 수 있는 것이다. 물론 층간변위억제용 케이블(23)의 상부 고정단의 증가에 따른 전달하중의 분산이 가능하고, 마찰력 증가에 따른 제3 댐퍼(10b)의 설계 용량을 줄일 수 있음은 물론이다.

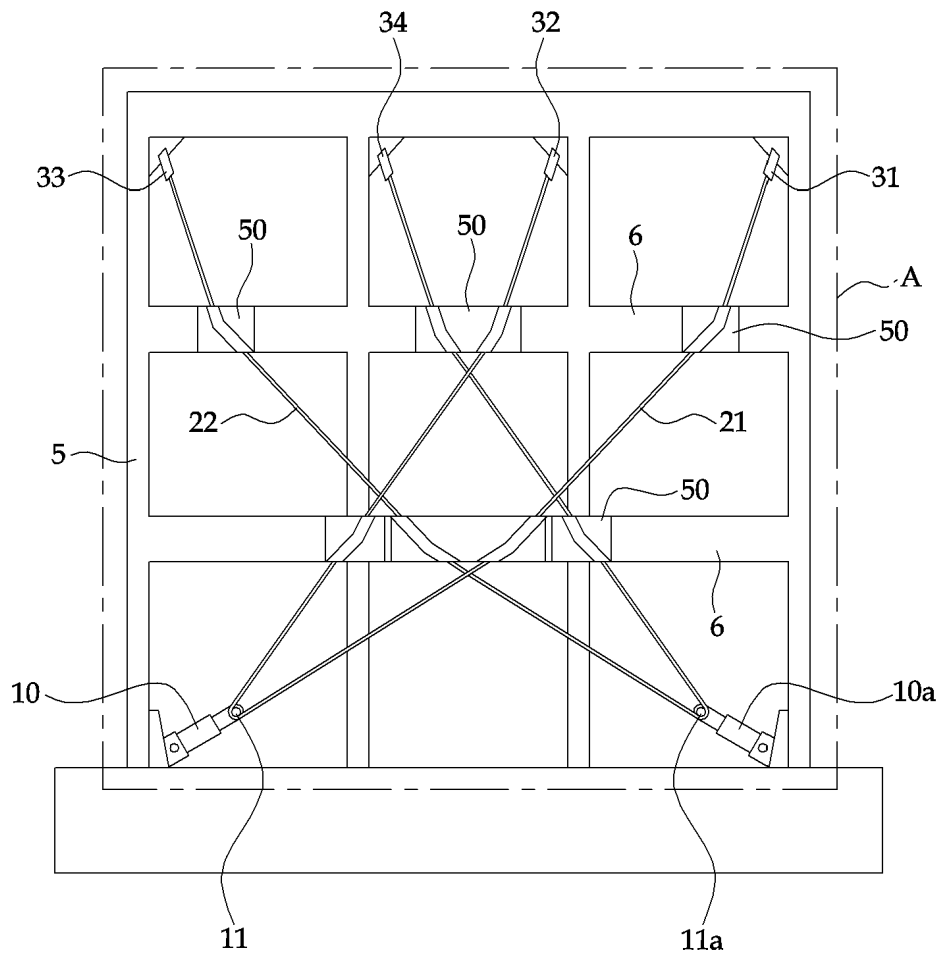
부호의 설명

[0039] 10,10a: 제1,2 댐퍼

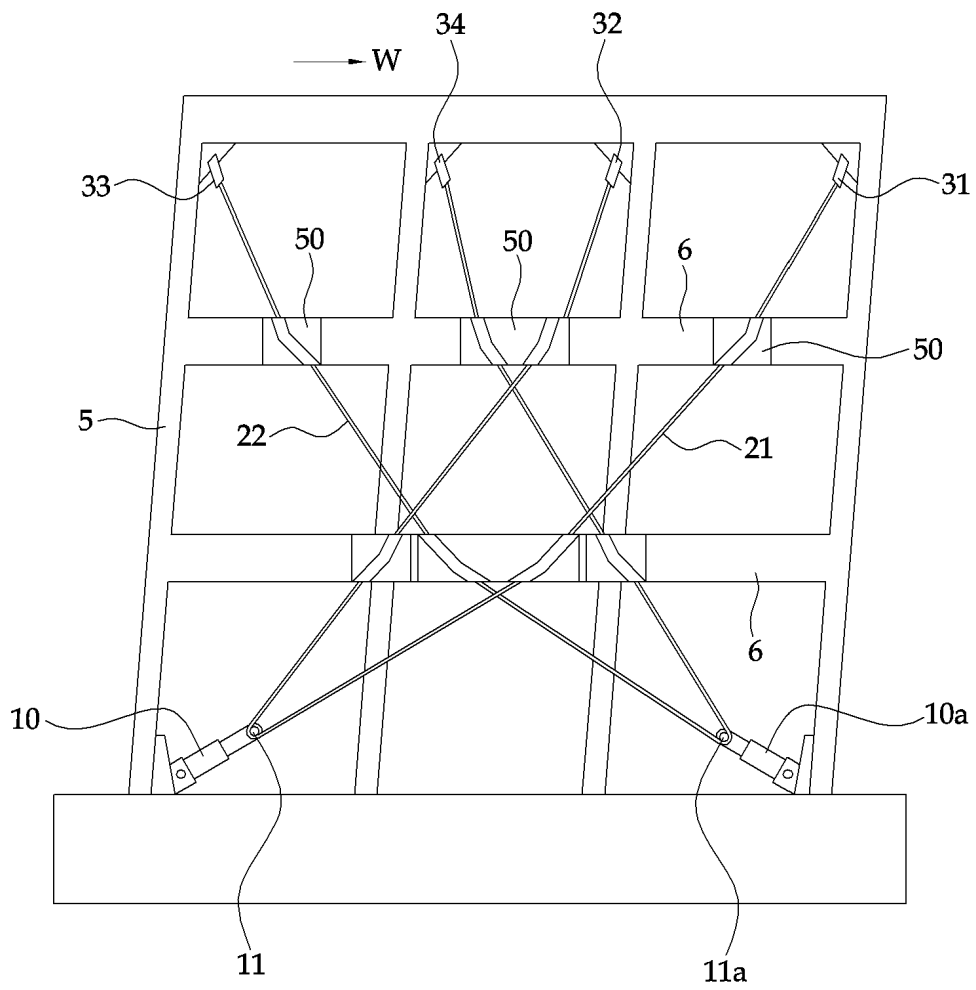
- 10b: 제3 댐퍼
 11, 11a: 댐퍼 폴리
 13, 13a: 제1,2 아이들 폴리
 21: 제1 층간변위억제용 케이블
 22: 제2 층간변위억제용 케이블
 31, 32: 제1,2 케이블 상부고정구
 33, 34: 제3,4 케이블 고정구
 50: 케이블 마찰유닛

도면

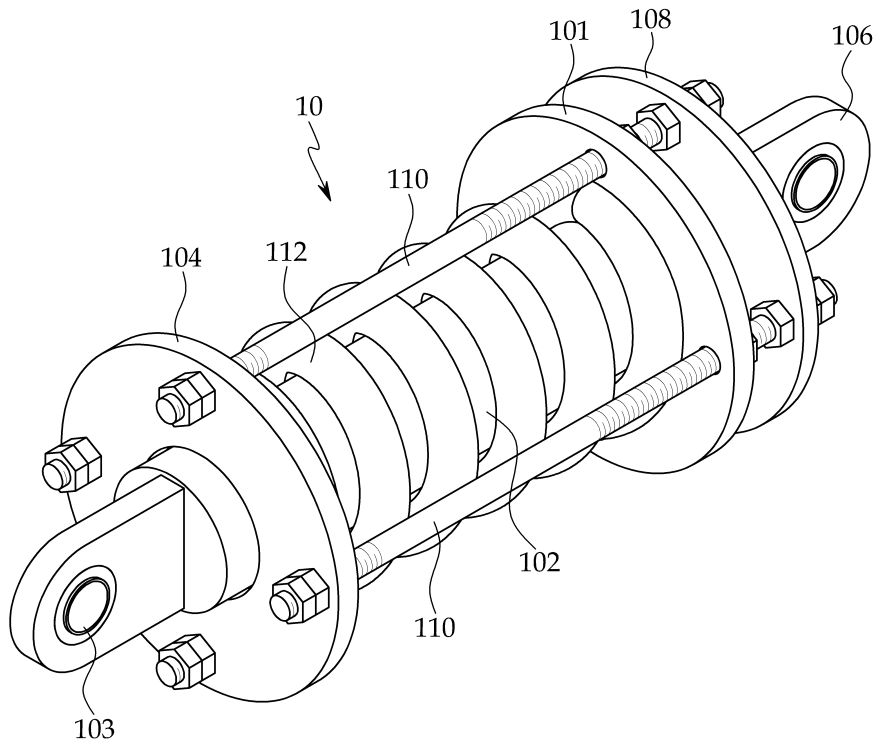
도면1a



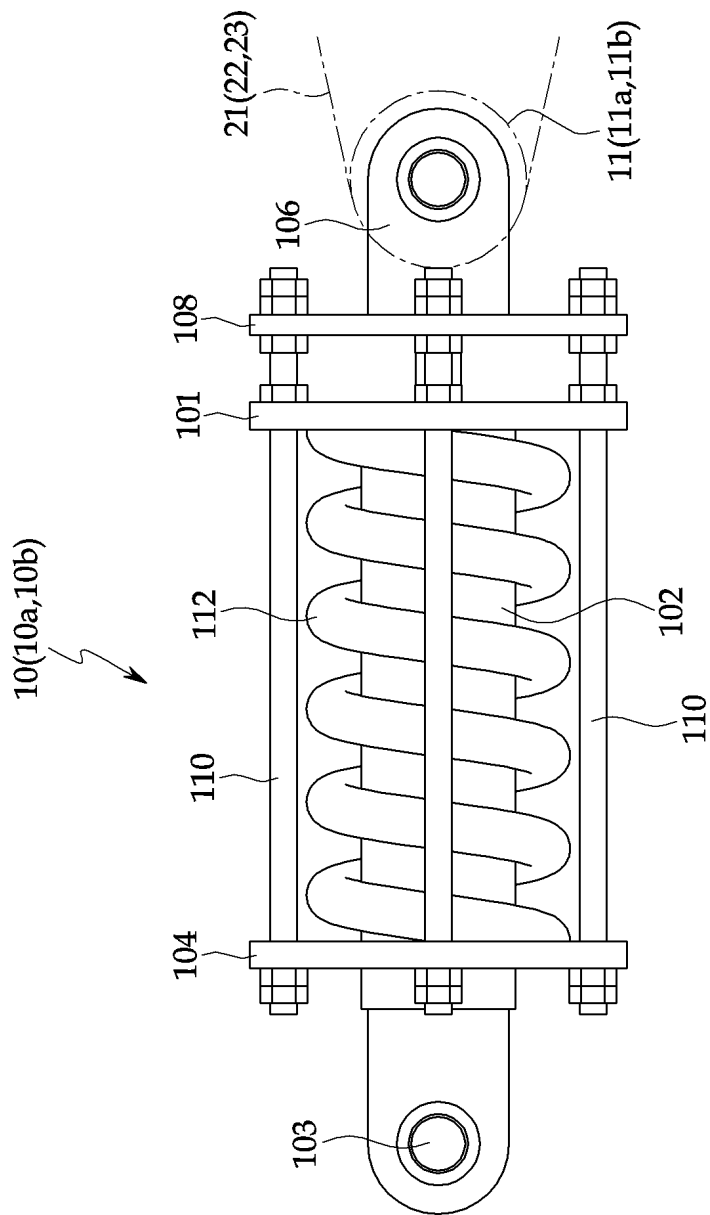
도면 1b



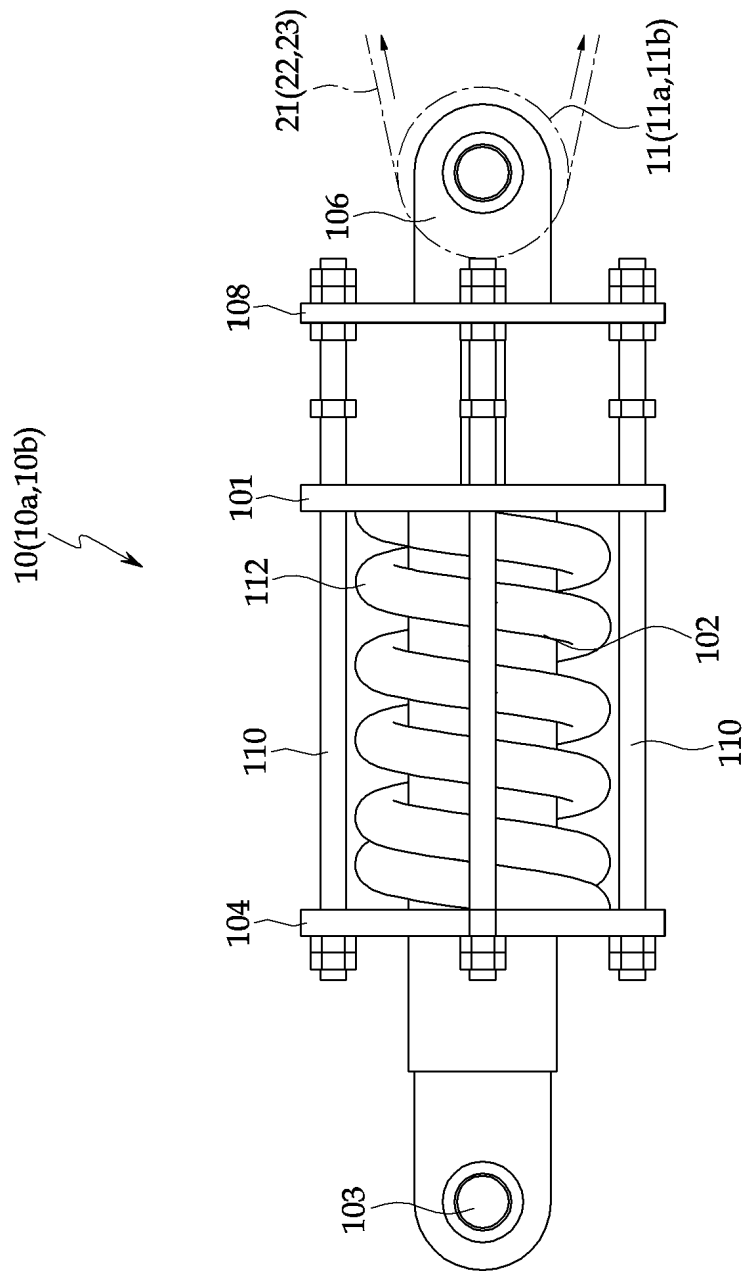
도면2



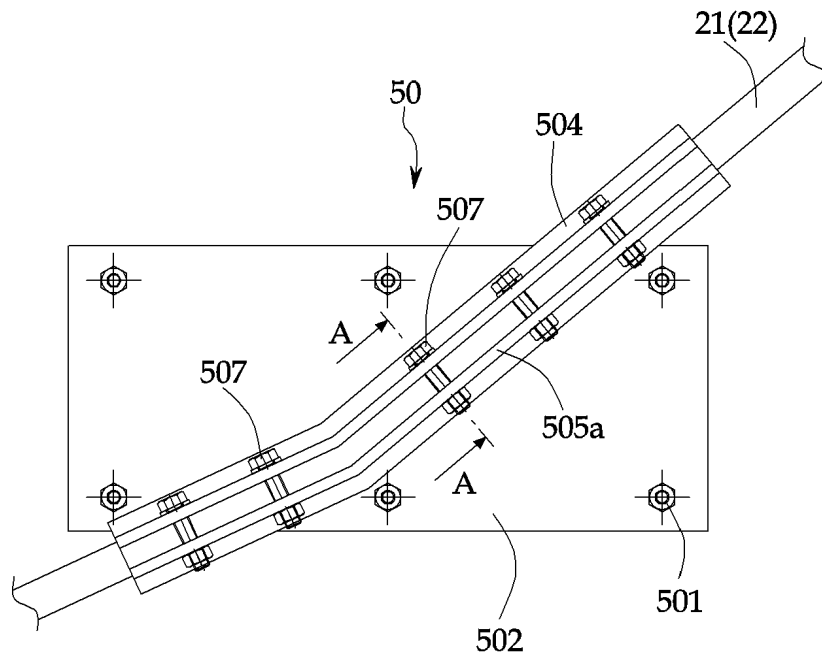
도면3a



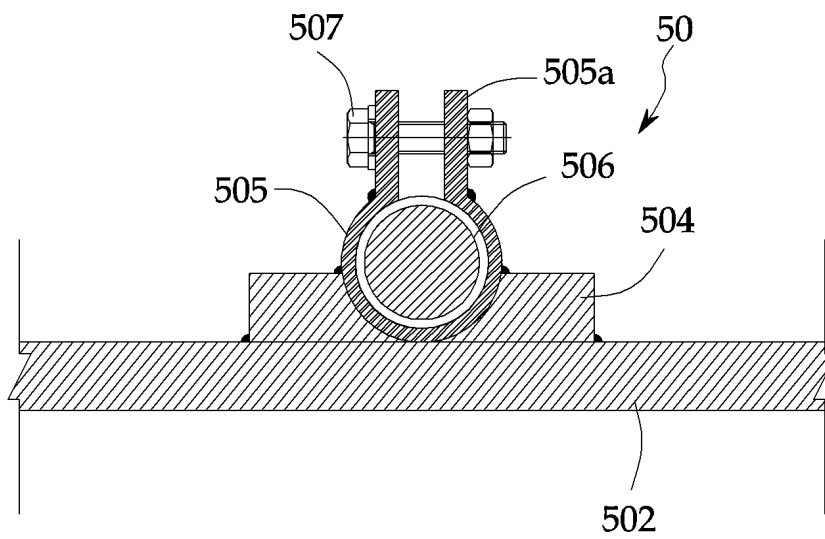
도면3b



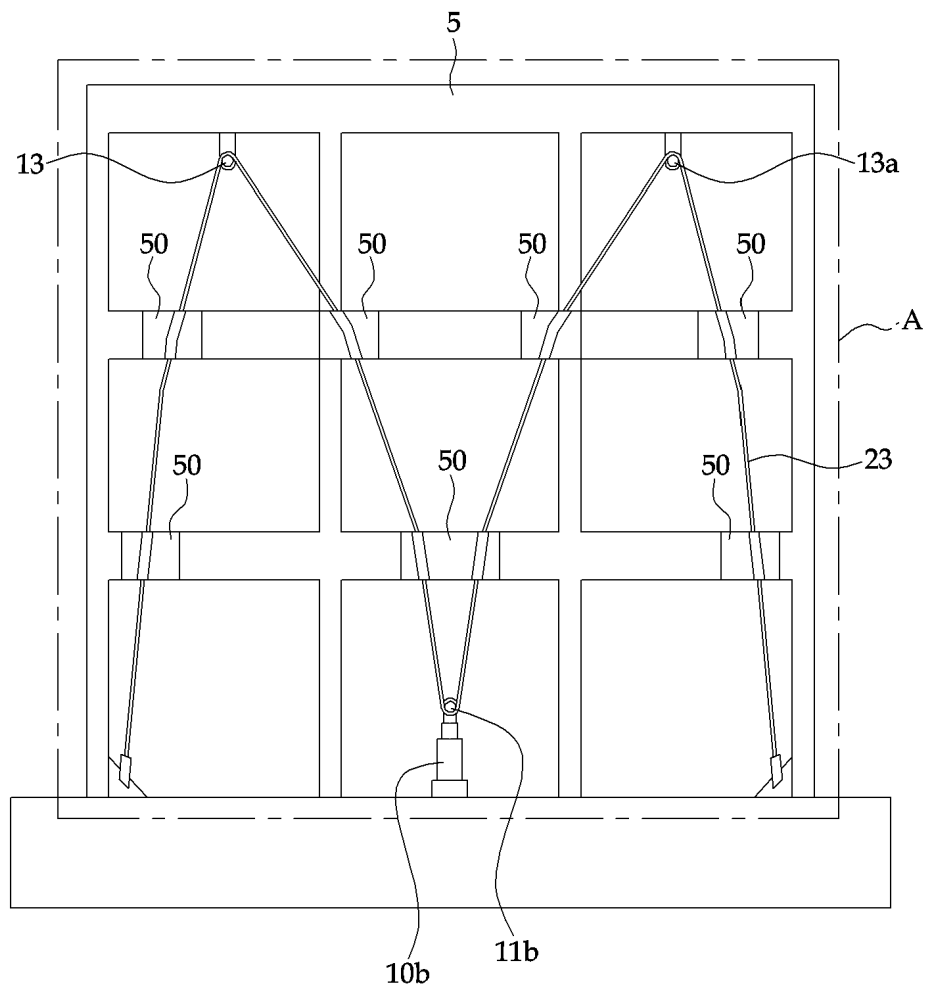
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

