(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월26일
(11) 등록번호 10-1651062
(24) 등록일자 2016년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01) *F16F 9/00* (2006.01)
G01B 21/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/985 (2013.01)
E04H 9/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0024350
(22) 출원일자 2016년02월29일
심사청구일자 2016년02월29일
(30) 우선권주장
1020150175882 2015년12월10일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP10088848 A
KR1020090126428 A

(73) 특허권자
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
허광희
대전광역시 서구 관저북로 52 대자연마을아파트 108- 103
전준용
대전광역시 중구 목동로 70 올리브힐아파트 105-1301
(74) 대리인
특허법인 플러스

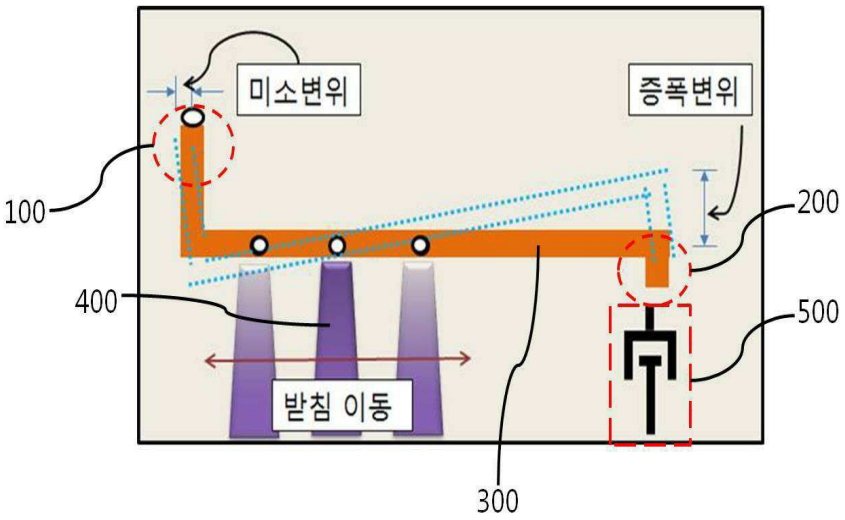
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 서민철

(54) 발명의 명칭 **가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 가변형 변위 증폭기 및 이를 이용한 진동 제어 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 변위를 측정하고자 하는 구조물에 접촉되어 실제 발생되는 변위를 감지하여 측정하는 감지부(100), 기설정된 변위증폭비를 이용하여 상기 감지부(100)에서 측정한 실제 변위를 증폭시켜 측정하는 측정부(200), 일측 끝단에 상기 감지부(100)가 체결되고 타측 끝단에 상기 측정부(200)가 체결되어, 구조물에서 실제 발생되는 변위에 따라 상하 운동을 하는 고정대(300) 및 상기 고정대(300)를 지지하는 가변형 받침부(400)를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 변위 증폭기에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F16F 15/02 (2013.01)
F16F 9/00 (2013.01)
G01B 21/32 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015B0130
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 중소기업청
연구사업명 산학협력기술개발사업
연구과제명 건설구조물(특수교량 중심)의 안전관리를 위한 지능형 다종-통합계측시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 건양대학교산학협력단
연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

구조물의 창에 설치되는 구면형 고강성 프레임 및 상기 구면형 고강성 프레임의 하단에 설치되는 가변형 변위 증폭기를 포함하되,

상기 가변형 변위 증폭기는

변위를 측정하고자 하는 구조물에 결합 설치된 구면형(rectangular) 고강성 프레임의 하부에 접촉되어 실제 발생되는 변위를 감지하여 측정하는 감지부(100);

기설정된 변위증폭비를 이용하여 상기 감지부(100)에서 측정한 실제 변위를 증폭시켜 측정하는 측정부(200);

일측 끝단에 상기 감지부(100)가 체결되고 타측 끝단에 상기 측정부(200)가 체결되는 고정대(300); 및

상기 고정대(300)를 지지하도록 상기 고정대(300)의 하부에 구비되어, 상기 고정대(300)의 길이 방향으로 좌우 이동하여 고정되는 가변형 받침부(400);

를 포함하되,

상기 고정대(300)는

상기 가변형 받침부(400)를 중심으로 회동운동하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 가변형 변위 증폭기는

압착 댐퍼(500);

를 더 포함하되,

상기 압착 댐퍼(500)는

상기 고정대(300)와 체결된 상기 측정부(200)의 하단에 구비되어, 상기 측정부(200)에서 측정한 증폭 변위에 따라, 기설정된 제진 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템.

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템은

변위를 측정하고자 하는 구조물에 결합 설치된 구면형(rectangular) 고강성 프레임의 구조에 따라,

하나의 가변형 변위 증폭기를 구비하거나,

두 개의 가변형 변위 증폭기를 일정거리 이격되게 이중 배치시켜 구비하거나,

두 개의 감지부, 두 개의 측정부가 하나의 고정대 및 가변형 받침부를 공유하도록 형성하여, 결합 배치시켜 구

비하는 것을 특징으로 하는 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가변형 변위 증폭기 및 이를 이용한 진동 제어 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구조물에서 발생하는 미소 변위를 사용자의 목적(요구)과 진동 제어에 사용될 댐퍼의 특성에 맞도록 효과적으로 증폭시킬 수 있는 가변형 변위 증폭기에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명의 가변형 변위 증폭기를 이용하여 구조물에서 발생하는 미소 변위를 증폭변위로 전달받아, 효과적인 제진 동작을 통한 내진 성능 보강이 이루어져 구조물의 내진 안정성 확보를 수행할 수 있는 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 학교 등 공공건물의 붕괴로 인해 큰 피해가 발생하였던 2008년 중국 스촨성 지진(규모 8의 지진)과 2011년 일본 동북부 지역에서 발생한 규모 9의 강진 등은 한반도의 지진 발생이 미칠 영향에 대한 분석과 지진 대비의 필요성을 강조하는 계기가 되었다.

[0004] 그렇지만, 국내에서는 최근에 지어진 건물을 제외하면 학교 등 공공건물이 대부분 내진설계가 적용되지 않은, 중/저층 철근콘크리트 보통 모멘트 골조로서, 이러한 공공건물에 대한 내진 안전성 확보 여부가 사회적인 이슈로 부각되었다.

[0005] 이에 따라, 기존 공공건물에 대한 다양한 형태의 내진성능평가 기술과 내진성능보강 기술이 제안되었다. 예를 들자면, 창호형 댐퍼를 이용하는 방법, 순수 가새(브레이싱)를 이용하는 방법 및 최근에는 토글형 가새를 이용하는 방법이 제안되고 있다.

[0006] 먼저, 창호형 댐퍼를 이용하는 방법은, 기존 공공건물의 기둥과 보(슬래브) 사이에 창호형 프레임을 설치하고, 이 때 상부 보 하단에 기계식 창호형 댐퍼를 설치함으로써, 보의 횡 방향 변위 발생시 창호형 댐퍼의 재료가 파괴됨에 따라 감쇠력을 확보하는 공법이다. 이 방법의 경우, 짧은 기간에 공사를 완료할 수 있고, 다른 방법에 비해 공사의 번잡성이 비교적 적은 공법으로 가장 선호되고 있는 내진보강공법 중의 하나이다.

[0007] 그렇지만, 우리나라의 공공건물의 경우, 창문틀의 상하부에는 내력벽이 아니라 상대적으로 강성이 약한 조적벽이 주로 설치되어 있어, 하부의 조적벽이 파손되면 창문형 댐퍼의 프레임을 지지할 수 있는 메커니즘이 상실하게 되어, 창문형 댐퍼의 성능발현과 실용성에 한계가 있는 단점이 있다.

[0008] 다음, 순수 가새를 이용하는 방법은, 기존 공공건물의 기둥과 보 사이에 고강성의 순수 가새(브레이싱)를 직선되게 교차시켜 설치하는 고전적인 내진보강방법이다. 이 방법의 경우, 공사 기간이 짧고 고강성 순수 가새가 공장에서 균일한 형태로 생산되어 설치되기 때문에, 시공 상의 오차를 줄일 수 있어 품질면에서 우수하고, 설치 후 유지관리가 용이하며, 상대적으로 초기 공사비가 저렴한 공법이다.

[0009] 그렇지만, 다양한 형태의 외부하중에 탄력적으로 대응할 수 없다는 구조적 한계를 갖고 있으며, 가용할 수 있는 설계변위의 폭이 상대적으로 좁아 설계변위 이상으로 변위가 발생할 경우, 가새의 파괴 후 구조물의 기둥과 보의 파괴로 진전될 수 있는 단점이 있다. 더불어, 공공건물의 외측 창문에 설치되는 다수의 직선, 교차형 고강성 순수 가새로 인해 미관상으로도 매우 불리하고, 건물 내부에서의 시야가 확보되지 않아 건물 자체의 기능과 효과를 저해하는 문제점이 있으며, 화재 등 유사시 창문으로의 접근 통로/ 대피 통로를 방해하는 큰 단점을 포함하고 있다.

[0010] 마지막으로, 토글형 가새를 이용하는 방법은, 가새를 토글(toggle)형태로 제작하고, 토글 사이각의 변화에 따른 일정크기로 증폭된 발생 변위를 다양한 형태의 수동-능동형 댐퍼로 제어하는 방법이다.

[0011] 이 방법의 경우, 앞선 방법들 보다 제어기의 용량에 따라 다양한 외력에 대응할 수 있으며, 설계 변위 범위 내에서(토글의 증폭된 가동변위 범위 내에서) 작동될 경우, 재사용이 가능하여, 설치 후 유지관리 비용이 저렴한 장점이 있다.

[0012] 그렇지만, 공공건물의 외측 창문에 설치되는 다수 개의 토글형 가새로 인해 순수 가새를 이용한 방법과 마찬가지로 미관상으로 매우 불리하고, 무엇보다 시야가 확보되지 않아 건물 자체의 기능과 효과를 저해하는 문제점이

있으며, 화재 등 유사시 창문으로의 접근 통로/ 대피 통로를 방해하는 큰 단점을 포함하고 있다.

[0013] 국내 등록 특허 제10-1070257호("건축 구조물의 가새형 내진 보강구조", 이하 선행문헌 1)에서는 수직부재와 수평부재의 변위를 직접 흡수 완화하는 내진 성능을 그대로 유지하면서도 내진 보강을 위한 설치 공간을 최소화하고, 그에 따른 잠식된 공간에 대한 공간 활용도를 높일 수 있는 건축 구조물의 가새형 내진 보강구조를 개시하고 있다.

[0014] 그렇지만, 선행문헌 1의 가새형 내진 보강구조를 통해서, 설치 공간을 최소화하였을 뿐, 화재 등 유사시 창문으로의 접근 통로/대피 통로를 방해하는 단점을 그대로 포함하고 있습니다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 국내등록특허 제10-1070257호(등록일자 2011.09.28.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 구조물에서 발생하는 미소 변위를 사용자의 목적(요구)과 진동 제어에 사용될 댐퍼의 특성에 맞도록 효과적으로 증폭시킬 수 있는 가변형 변위 증폭기을 제공하는데 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 가변형 변위 증폭기를 이용하여 구조물에서 발생하는 미소 변위를 증폭변위로 전달받아, 효과적인 제진 동작을 통한 내진 성능 보강이 이루어져 구조물의 내진 안정성 확보를 수행할 수 있는 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는, 변위를 측정하고자 하는 구조물에 접촉되어 실제 발생되는 변위를 감지하여 측정하는 감지부(100), 기설정된 변위증폭비를 이용하여 상기 감지부(100)에서 측정한 실제 변위를 증폭시켜 측정하는 측정부(200), 일측 끝단에 상기 감지부(100)가 체결되고 타측 끝단에 상기 측정부(200)가 체결되어, 구조물에서 실제 발생되는 변위에 따라 상하 운동을 하는 고정대(300) 및 상기 고정대(300)를 지지하는 가변형 받침부(400)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 이 때, 상기 가변형 받침부(400)는 상기 고정대(300)의 하부에 구비되어, 상기 고정대(300)의 길이 방향으로 좌우 이동하여 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 더불어, 상기 가변형 변위 증폭기는 압착 댐퍼(500)를 더 포함하되, 상기 압착 댐퍼(500)는 상기 고정대(300)와 체결된 상기 측정부(200)의 하단에 구비되어, 상기 측정부(200)에서 측정한 증폭 변위에 따라, 기설정된 제진 동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또다른 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템은, 구조물의 구조에 따라, 하나의 가변형 변위 증폭기를 구비하거나, 두 개의 가변형 변위 증폭기를 일정거리 이격되게 이중 배치시켜 구비하거나, 두 개의 감지부, 두 개의 측정부가 하나의 고정대 및 가변형 받침부를 공유하도록 형성하여, 결합 배치시켜 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 가변형 변위 증폭기 및 이를 이용한 진동 제어 시스템은 기존 구조물에 대한 내진 안정성 확보를 위한 내진 성능 보강 기술이다.

[0023] 기존 구조물에서 발생하는 미소 발생변위를 사용자의 목적(요구)과 진동 제어에 사용될 댐퍼의 특성에 맞도록 효과적으로 증폭하여 전달받음으로써, 기존 구조물의 진동 제어를 극대화할 수 있는 장점이 있다.

[0024] 즉, 가변형 변위 증폭기의 가변형 받침부(400)에 대한 위치 제어가 가능하여, 변위증폭비를 탄력적으로 조정할 수 있어 사용자의 목적(요구)과 진동 제어에 사용될 댐퍼의 특성에 맞도록 효과적으로 증폭하여 전달할 수 있는

장점이 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 가변형 변위 증폭기를 이용하여 기존 구조물에서 발생하는 미소 변위를 증폭변위로 전달받아, 효과적인 제진 동작을 수행함으로써, 구조물의 내진 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0026] 더불어, 본 발명의 가변형 변위 증폭기는 기존 구조물의 창틀 하부에 설치가 가능하여, 창을 통한 시야 확보가 용이하여, 종래의 내진성능 보강 기술에 비해 미관성 증대의 효과가 있으며, 창을 가리는 토글 등이 구비되지 않아 유사시 소방인력의 접근이 용이한 장점과 건물 내 사용자의 대피통로를 확보할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기의 원리를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 나타낸 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템에서, 가변형 변위 증폭기의 이중 배치 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템에서, 가변형 변위 증폭기의 합성 배치 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0029] 이 때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 즉, 자동으로 변경되는 혜택을 적용할 때, 소비자에게 공지하거나 승낙을 구하는 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

[0030] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조로 하여 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 상세히 설명한다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 감지부(100), 측정부(200), 고정대(400) 및 가변형 받침부(400)로 이루어질 수 있으며, 구조물에서 발생되는 미소 변위를 가변적으로 증폭시킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 지랫대의 힘점과 이동점을 서로 반대되게, 즉, 역-지랫대 원리를 이용하여 설계함으로써, 구조물의 미소 발생 변위를 사용자의 목적(요구)과 제진 동작을 수행하는 댐퍼의 특성에 맞게 설계증폭기를 제어 설정할 수 있다.

[0033] 상세하게는, 일반적으로 지랫대 원리는 작은 힘으로 큰 무게를 들어 올리거나 이동시키기 위한 수단으로 사용된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 받침점을 기준으로, 이동점(F1)과 힘점(F2) 간의 이동점 거리(D1) 및 힘점 거리(D2) 간의 거리 차이는 발생되는 힘점과 이동점에서의 변위에 비례적으로 작용한다.

[0034] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 지랫대의 힘점과 이동점을 서로 반대되게 설계하여, 구조물에서 발생하는 미소 변위를 사용자의 목적에 맞도록 증폭하여 설정할 수 있으며, 이 때, 상기 가변형 받침부(400)를 효과적으로 이동 고정시켜 변위증폭비를 설정 제어할 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 기존의 공공건물 등의 기존 구조물에서 발생되는 미소 변위를 감지하여, 이를 증폭하여 용이하게 제진을 수행할 수 있도록 하는 가변형 변위 증폭기로서, 상세하게는 내진설계가 이루어지지 않은 기존의 구조물을 대상으로 내진안전성 확보를 위한 내진성능 보강 기술에 관한 것이다.

[0036] 더불어, 종래의 내진보강기술로 인해 구조물에서 창을 통한 시야 확보가 곤란하고, 화재 등의 비상 시 창을 통

한 진입 또는 탈출의 어려움이 있는 문제점을 해결하기 위함이다.

[0037] 상기 감지부(100)는 변위를 측정하고자 하는 구조물에 접촉되어 실제 발생되는 변위를 감지하여 측정할 수 있다.

[0038] 이 때, 변위를 측정하고자 하는 구조물이란, 기존의 공공건물 등의 구조물의 창(window)틀을 의미하며, 더욱 상세하게는, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 구면형(rectangular) 고강성 프레임인 것이 바람직하다.

[0039] 다시 말하자면, 기존 구조물의 창에 구면형 고강성 프레임을 설치한 후, 상기 감지부(100)를 구면형 고강성 프레임에 접촉되게 설치하는 것이 바람직하다.

[0040] 즉, 구조물의 거동으로부터 층간 발생할 수 있는 변위(운동 에너지)는 구면형 고강성 프레임을 통해서, 목적된 위치인 상기 감지부(100)까지 전달할 수 있다. 여기서, 구면형 고강성 프레임은 종래의 온전한 상부 슬래브의 변위를 전달하도록 하기 위한 장치로서, 횡방향으로의 휨강성이 크고, 이동 및 설치가 용이하며, 자체 중량이 작아 제진 시스템으로 활용하기 유리한 장점이 있다.

[0041] 상기 구면형 고강성 프레임의 경우, 종래의 토글 가새와 달리 구면형으로 설계되기 때문에, 공공건물 등의 구조물 창의 시야성 및 미광성을 최대한 보존할 수 있는 장점이 있다.

[0042] 더불어, 화재, 지진 등의 위험상황 시 구조인력의 접근이 용이하고, 건물 내 사용자의 대피통로를 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0043] 상기 감지부(100)는 이러한, 상기 구면형 고강성 프레임의 접촉되어 건물 구조물에서 발생되는 미소 변위를 감지하여 측정할 수 있다.

[0044] 건물 구조물의 변위는 상대적으로 작은 크기로 발생되는 것이 일반적이나, 종래에 제진을 위해 사용되는 댐퍼는 일정 크기 이상의 변위에서 댐핑력을 발휘하는 것으로 파악되었다. 이에 따라, 본 발명의 가변형 변위 증폭기는 구조물에서 발생되는 변위를 가변적으로 증폭시켜, 미소 변위에도 용이하게 제진을 수행할 수 있도록 한다.

[0045] 이를 위해, 상기 측정부(200)는 상기 고정대(300)를 통해서 상기 감지부(100)에서 측정한 변위를 전달받게 된다. 상기 측정부(200)는 미리 설정된 변위증폭비를 이용하여, 상기 감지부(100)에서 측정한 변위를 증폭하여 산출하게 된다.

[0046] 이 때, 상기 고정대(300)는 도 2와 같이, 일측 끝단에 상기 감지부(100)가 체결되고, 타측 끝단에 상기 측정부(200)가 체결되어 구조물에서 실제 발생되는 변위에 따라 상하 운동을 할 수 있다.

[0047] 상기 가변형 받침부(400)는 상기 고정대(300)를 지지하게 된다.

[0048] 상기 가변형 받침부(400)는 상기 고정대(300)의 하부에 구비되어, 상기 고정대(300)의 길이 방향으로 좌우 이동하여 고정될 수 있다.

[0049] 이를 통해서, 상기 가변형 받침부(400)의 위치에 따라서 상기 고정대(300)를 통한 상기 감지부(100)와 측정부(200)의 변위증폭비가 달라지게 된다.

[0050] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 도 2에 도시된 바와 같이, 역-지랫대 원리의 기반으로서, 상기 가변형 받침부(400)가 상기 고정대(300)를 지지하는 위치에 따라서, 상기 고정대의 양측 끝단에 체결되어 있는 상기 감지부(100)와 측정부(200)의 변위증폭비가 달라지게 된다.

[0051] 이를 이용하여, 사용자의 목적(요구)과 변위를 전달받아 제진 동작을 수행하는 댐퍼(damper)의 성능을 고려하여, 즉, 사용되는 댐퍼의 요구조건 및 거동특성을 반영하여 상기 가변형 받침부(400)를 이동하여 변위증폭비를 탄력적으로 조정 제어할 수 있다.

[0052] 다시 말하자면, 상기 측정부(200)는 상기 감지부(100)에서 감지하여 전달받는 실제 발생 변위를 상기 가변형 받침부(400)가 상기 고정대(300)의 하부에 위치하고 있는 정도에 따라 변위증폭비를 상이하게 수행할 수 있다.

[0053] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기는 도 2에 도시된 바와 같이, 압착 댐퍼(500)를 더 포함할 수 있다. 상기 압착 댐퍼(500)는 상기 고정대(300)와 체결된 상기 측정부(200)의 하단에 구비되어, 상기 측정부(200)에서 측정한 증폭 변위에 따라, 미리 설정된 제진 동작을 수행하게 된다.

[0054] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템은 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 가변형 변위 증폭기를 다양한 형태로 적용시켜 기존 구조물의 진동 제어를 수행할 수 있다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템은 구조물의 구조에 따라 하나의 가변형 변위 증폭기를 구비할 수 있으나, 에너지 흡수효과를 극대화하기 위하여, 즉, 진동 제어를 극대화하기 위하여 도 3에 도시된 바와 같이, 두 개의 가변형 변위 증폭기를 일정거리 이격되게 이중 배치시켜 구비할 수 있다.

[0056] 상세하게는, 도 3의 전달변위는 기존 구조물에서 발생하는 미소 변위를 의미하고, 증폭변위는 상기 측정부(200)에서 미소 변위를 증폭한 증폭 변위를 의미한다.

[0057] 즉, 상기 감지부(100)에서 전달변위인 미소 변위를 측정하여 상기 측정부(200)로 전달하게 되고, 상기 측정부(200)는 상기 고정대(300)의 하부에 위치한 상기 가변형 받침부(400)의 위치에 따른 변위증폭비를 반영하여 미소 변위를 증폭시켜 산출할 수 있다.

[0058] 또한, 상기 측정부(200)의 하단에 구비된 상기 압착 댐퍼(500)를 통해서 증폭 변위에 따라, 제진 동작이 수행되어 구조물의 진동 제어를 효과적으로 수행하게 된다.

[0059] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템은 협소한 설치장소 등의 구조물 조건에 제약이 따를 경우, 도 4와 같이, 두 개의 감지부(100), 두 개의 측정부(200)가 하나의 고정대(300) 및 하나의 가변형 받침부(400)를 공유하도록 형성하여, 결합 배치시켜 구비할 수도 있다.

[0060] 또한, 도 3 및 도 4와 같이, 두 개의 측정부(200)의 하단에 두 개의 압착 댐퍼(500)가 구비될 수 있으며, 두 개 이상의 댐퍼를 사용할 경우, 서로 다른 거동특성(선형 및 비선형)을 갖는 댐퍼를 각기 달리 배치함으로써, 다양한 하중조건 및 거동조건에서도 적응적으로 댐퍼가 기동되어, 제진 동작을 수행할 수 있다.

[0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기를 이용한 진동 제어 시스템의 예시도로서, 기존 구조물의 창에 구면형 고강성 프레임을 설치한 후, 상기 가변형 변위 증폭기가 배치된 실시예이다.

[0062] 즉, 다시 말하자면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 변위 증폭기 및 이를 이용한 진동 제어 시스템은, 구조물에서 발생하는 미소 변위를 사용자의 목적(요구)과 진동 제어에 사용될 댐퍼의 특성에 맞도록 효과적으로 증폭시킬 수 있는 가변형 변위 증폭기을 통해서, 구조물에서 발생하는 미소 변위를 증폭변위로 전달받아, 효과적인 제진 동작을 통한 내진 성능 보강이 이루어져 구조물의 내진 안정성 확보를 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0063] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들과 한 정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0064] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술되는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0065] 100 : 감지부

200 : 측정부

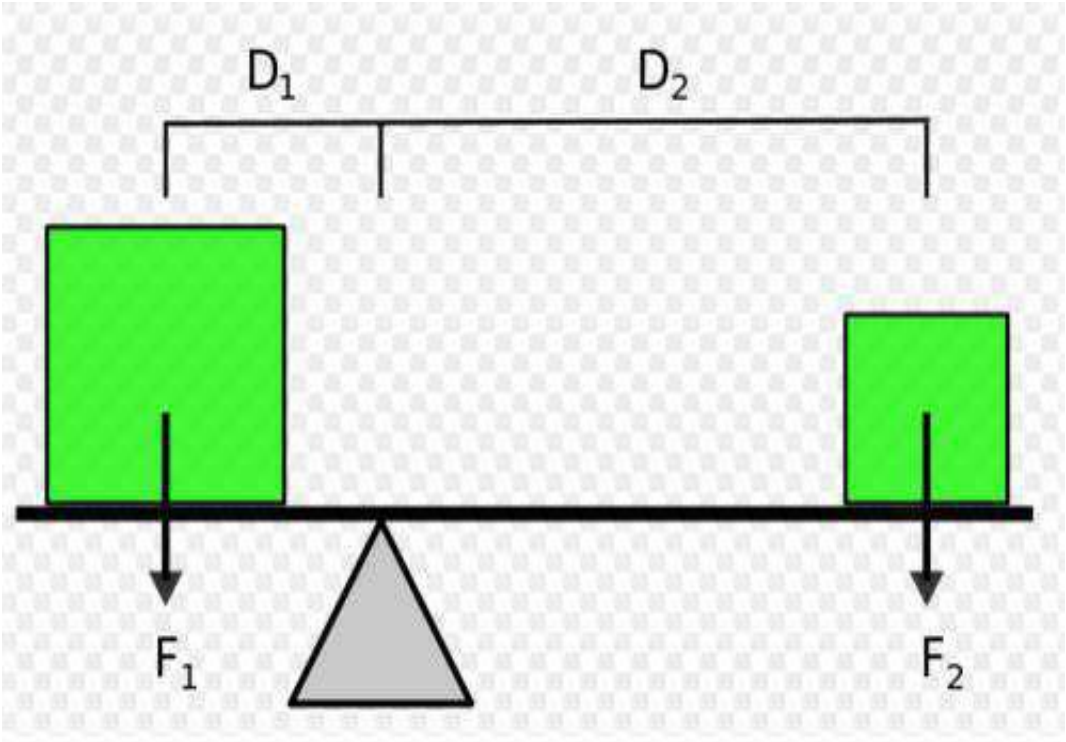
300 : 고정대

400 : 가변형 받침부

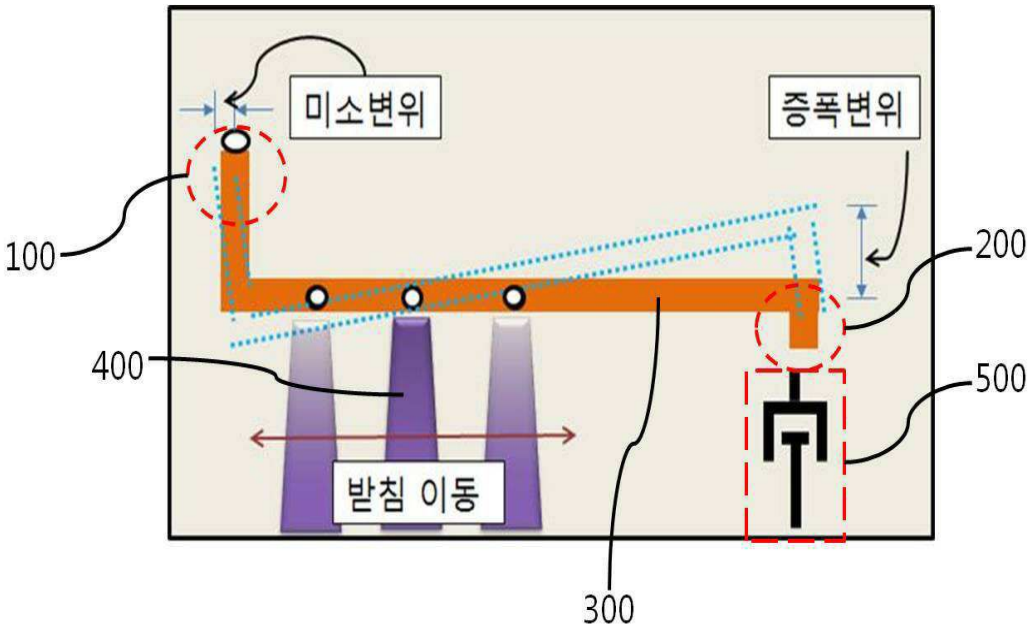
500 : 압착 댐퍼

도면

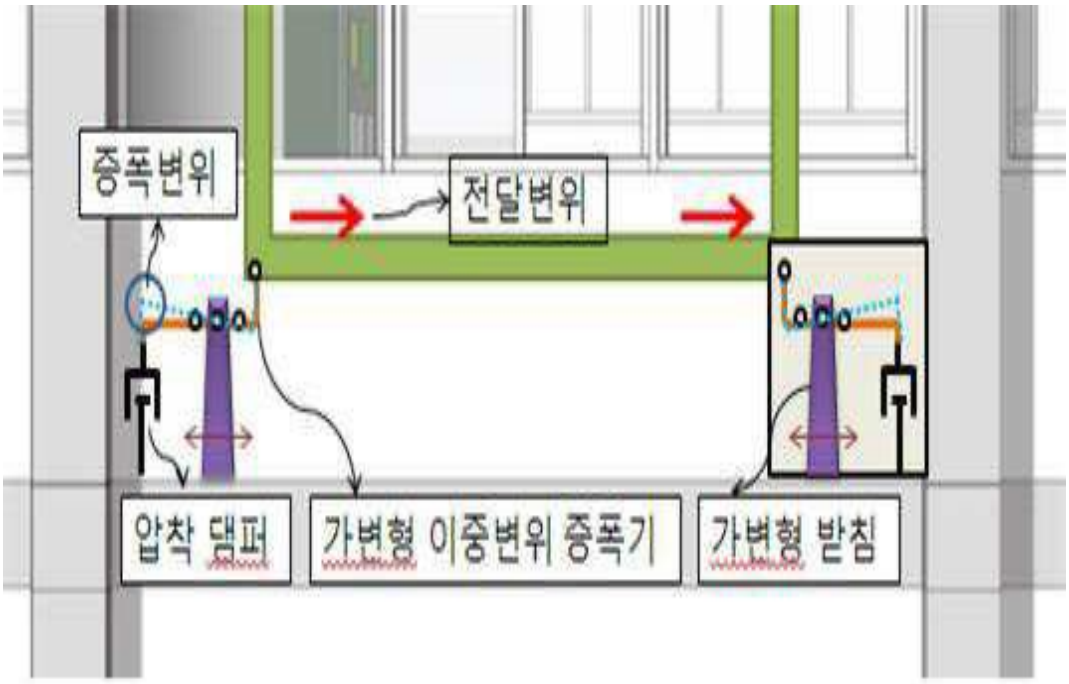
도면1



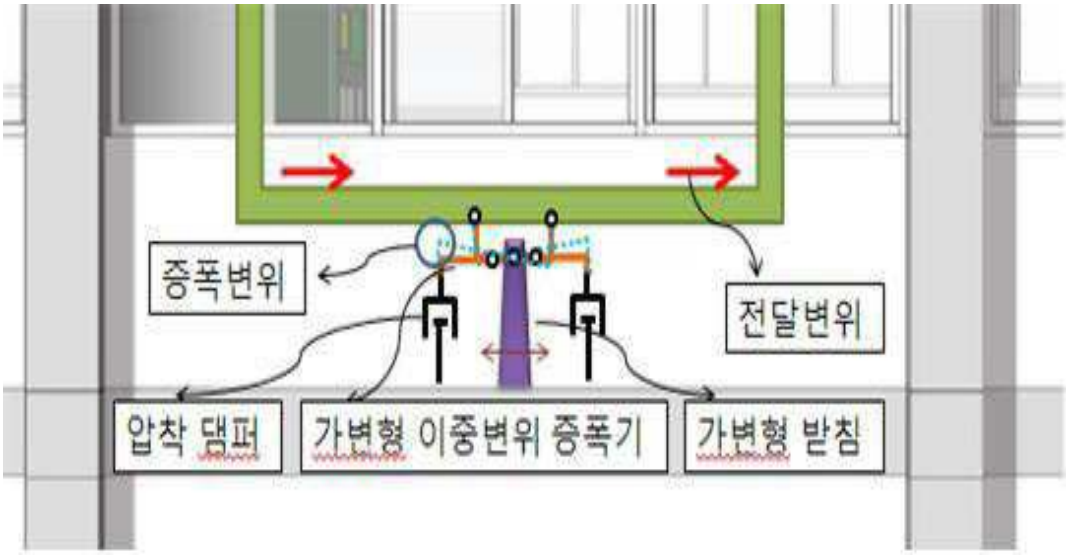
도면2



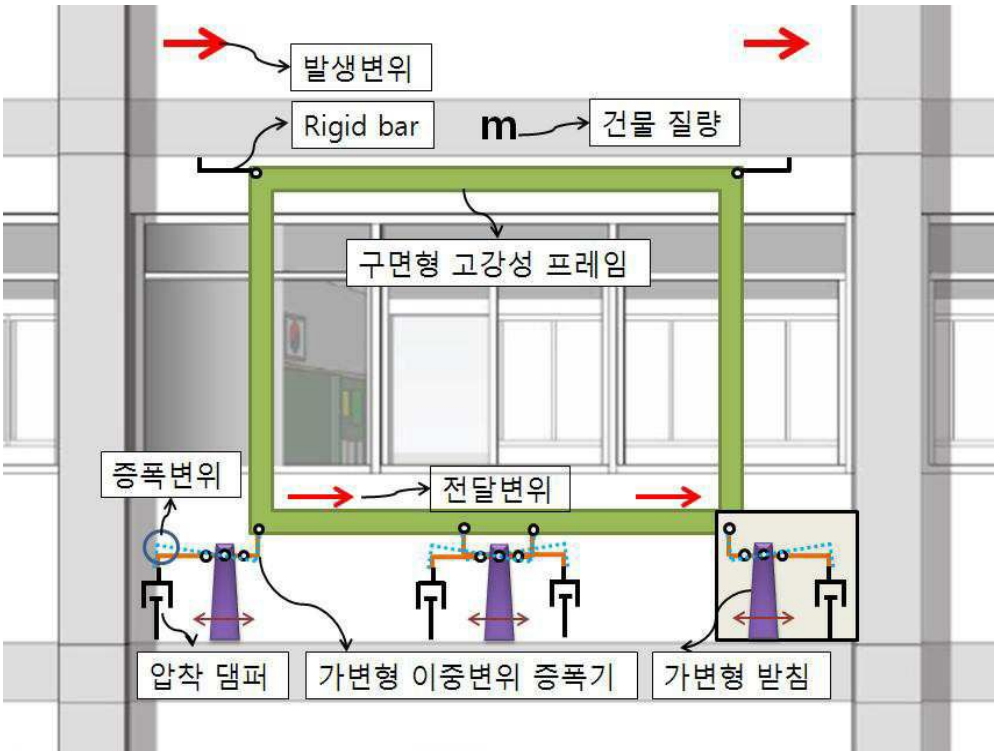
도면3


증폭변위
전달변위
압착 댐퍼
가변형 이중변위 증폭기
가변형 받침

도면4


증폭변위
전달변위
압착 댐퍼
가변형 이중변위 증폭기
가변형 받침

도면5


발생변위
Rigid bar
m
건물 질량
구면형 고강성 프레임
증폭변위
전달변위
압착 댐퍼
가변형 이중변위 증폭기
가변형 받침