



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

(45) 공고일자 2012년01월17일  
(11) 등록번호 10-1105742  
(24) 등록일자 2012년01월06일

(51) Int. Cl.

*E04B 1/98* (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0041230

(22) 출원일자 2010년05월03일

심사청구일자 2010년05월03일

(65) 공개번호 10-2011-0121782

(43) 공개일자 2011년11월09일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008291499 A

JP2001082001 A

KR1020060087106 A

JP2005048393 A

(73) 특허권자

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산서구 고양대로 283 (대화동, 한국건설기술연구원)

(72) 발명자

유영찬

경기도 고양시 일산서구 강선로 116, 205동 1403호 (주엽동, 강선마을)

최기선

경기도 고양시 일산서구 주엽동 문촌마을 8단지아파트 802-903

김궁환

서울특별시 강남구 도산대로101길 29, 청담현대3차아파트 104-1001 (청담동, 청담현대3차아파트102동)

(74) 대리인

이준서

전체 청구항 수 : 총 4 항

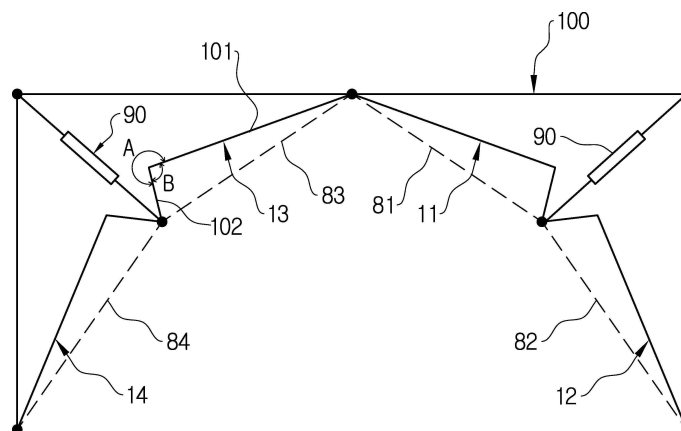
심사관 : 류제준

**(54) 편심 토글형 제진장치 및 이를 이용한 변위 증폭 제진시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 구조물에 설치되어 구조물에 작용하는 지진력을 흡수하는 제진시스템에 있어서 지진응답에 의해 구조물에 발생하는 횡변위를 증폭시켜 제진 효율을 증가시키는 것으로서, 댐퍼(90)의 일단과 2개의 가새부재의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼(90)의 타단은 프레임 구조물(100)의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되고, 상기 2개의 가새부재의 타단은 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재를 향하여 배치되며; 가새부재 중 하나 이상은 각각 제1가새(101)와 제2가새(102)로 구분할 수 있는데, 제1가새(101)와 제2가새(102)가 연결되는 연결점에서 상기 제1가새(101)와 제2가새(102)는 180도를 초과하는 각도(A)를 가지도록 연결되어 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡된 형상을 가지는 절곡 가새부재로 구성되어 있어, 종래보다 더 넓은 개방공간을 확보하면서도 제진성능은 그대로 유지하거나 또는 동일한 개방공간을 가질 때에는 종래보다 더 우수한 제진성능을 발휘할 수 있는 새로운 구성의 편심 토글형 제진장치와, 이를 이용한 변위 증폭 제진시스템에 관한 것이다. 또한 본 발명은 가새부재의 절점부에서 회전마찰 댐퍼 등과의 간섭을 최소화함으로써 회전마찰댐퍼 등의 조합을 원활히 할 수 있어 단일 제진장치에서 제진성능을 극대화할 수 있는 변위 증폭 제진시스템에 관한 것이다.

**대표도 - 도4**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

프레임 구조물(100) 내에 설치되어 제진성능을 발휘하는 제진장치로서,  
댐퍼(90)와 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)를 포함하여 구성되며;

상기 댐퍼(90)의 일단과 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼(90)의 타단은 프레임 구조물(100)의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되고, 상기 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 타단은 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재를 향하여 배치되며;

가새부재 중 하나 이상은 각각 제1가새(101)와 제2가새(102)로 구분할 수 있는데, 제1가새(101)와 제2가새(102)가 연결되는 연결점에서 상기 제1가새(101)와 제2가새(102)는 180도를 초과하는 각도(A)를 가지도록 연결되어 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡된 형상을 가지는 절곡 가새부재로 구성되어 있어;

댐퍼(90)의 변위에 의해 제진작용을 하게 되는 것을 특징으로 하는 편심 토글형 제진장치.

### 청구항 2

수평부재 및 수직부재로 이루어진 프레임 구조물(100)과, 상기 프레임 구조물(100)의 상부 모서리에 설치되는 편심 토글형 제진장치로 구성되며;

상기 편심 토글형 제진장치는, 댐퍼(90)와 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)를 포함하여 구성되는데;

상기 댐퍼(90)의 일단과 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼(90)의 타단은 프레임 구조물(100)의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되고, 상기 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 타단은 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재를 향하여 배치되며;

상기 댐퍼(90)의 타단이 프레임 구조물(100)의 상부 모서리에 형성된 절점에 회전가능하게 연결되고, 상기 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 타단이 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재에 구비된 절점에서 각각 회전가능하게 연결됨으로써, 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물(100)에 설치되며;

가새부재 중 하나 이상은 각각 제1가새(101)와 제2가새(102)로 구분할 수 있는데, 제1가새(101)와 제2가새(102)가 연결되는 연결점에서 상기 제1가새(101)와 제2가새(102)는 180도를 초과하는 각도(A)를 가지도록 연결되어 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡된 형상을 가지는 절곡 가새부재로 구성되어 있어;

프레임 구조물(100)에 작용하는 횡방향 변위에 의해 댐퍼(90)의 변위가 증폭되어 제진작용을 하게 되는 것을 특징으로 하는 변위 증폭 제진시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 댐퍼(90)의 일단과 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 일단이 연결되는 절점에는 회전마찰 댐퍼가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 변위증폭 제진시스템.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 편심 토글형 제진장치는 프레임 구조물(100)의 양측 상부 모서리에 각각 대칭되도록 설치되어 있는 것을

특징으로 하는 변위 증폭 제진시스템.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 구조물에 설치되어 지진응답에 의해 구조물에 발생하는 횡변위를 증폭시켜 구조물에 작용하는 지진력을 흡수함으로써 제진 효율을 증가시키는 제진장치와 제진 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 절곡 가새부재를 구비함으로써 종래보다 더 넓은 개방공간을 확보하면서도 제진성능은 그대로 유지하거나 또는 동일한 개방공간을 가질 때에는 종래보다 더 우수한 제진성능을 발휘할 수 있으며, 절곡 가새부재가 서로 연결되는 절점에 회전마찰 댐퍼 등과 같은 장치의 추가 설치가 용이한 새로운 구성의 편심 토글형 제진장치와, 이를 이용한 변위 증폭 제진시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로 다주택, 빌딩, 건물, 아파트 등과 같은 기존 건축구조물은 지진으로부터 건축구조물을 안전하게 보호하기 위한 내진 설계(耐震設計)가 필수적이다. 특히, 지진 발생시에 건축 구조물의 붕괴로 인한 인명 피해 및 재산 피해는 막대하므로, 지진하중에 저항하기 위해 기둥과 슬래브 등을 보강할 필요성이 제기되고 있다.

[0003] 내진보강을 위하여 건축구조물에는 제진장치를 포함하는 제진시스템을 설치하게 되는데, 이러한 제진시스템에 구비되는 제진장치는 댐퍼와 가새부재로 이루어진다. 제진장치에 구비된 댐퍼는 하중-변위 이력곡선의 면적에 비례하여 감쇠성능을 발휘하므로, 제진장치에서 댐퍼는 가장 변위가 크게 발생하는 영역(골조구조의 대각선 방향)에 설치하는 것이 일반적이다. 댐퍼의 변위가 클수록 지진력에 의해 발생하는 에너지의 흡수능력이 커지므로, 댐퍼의 변위를 증폭시키는 것은 매우 중요하며, 댐퍼의 변위를 증폭시키기 위한 변위 증폭형 제진장치 및 이를 구비한 제진시스템이 여러 가지 제안되어 있다.

[0004] 도 1 및 도 2에는 각각 종래의 변위 증폭 제진시스템을 도시한 개략도와, 횡하중 작용시의 작동 상태를 도시한 개략도가 도시되어 있는데, 도면에 도시된 것처럼 종래에는, 댐퍼(90)와 2개의 가새부재(81, 82 또는 83, 84)가 서로 각도를 가지고 배치되어 일단의 절점에서 서로 회전가능하게 연결되어 제진장치를 구성하고, 이러한 제진장치가 프레임 구조물에 설치되어 변위 증폭 제진시스템을 이루고 있다. 구체적으로 댐퍼(90)의 일단과 가새부재(81, 82 또는 83, 84)의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼(90)는 프레임 구조물(100)의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되어 댐퍼(90)의 타단이 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 절점에서 회전가능하게 연결되고, 상기 2개의 가새부재(81, 82 또는 83, 84)의 타단은 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재에 구비된 절점에서 각각 회전가능하게 연결되어 변위 증폭 제진시스템을 형성하고 있다. 도 1에 도시된 종래의 변위 증폭 제진시스템에서, 도 2에 도시된 것처럼 지진력(도 2의 화살표)에 의해 횡변위( $\delta F$ )가 발생하면, 도면의 우측에 설치된 제진장치의 가새부재(81, 82)가 이루는 각도( $\theta 1$ )가 커지면서 가새부재(81, 82)의 절점과 댐퍼(90)사이의 거리가 증가한다. 반면, 좌측에 설치된 제진장치의 가새부재(83, 84)가 이루는 각도( $\theta 2$ )는 감소하면서 가새부재(83, 84)의 절점과 댐퍼(90) 사이의 거리는 감소한다. 이와 같이, 댐퍼(90)는 프레임 구조물(100)의 횡변위에 의한 가새부재(81, 82, 83, 84)의 각도 변화에 의해 댐퍼(90)에 변위가 발생하여 에너지의 소산작용을 한다. 이러한 종래의 변위 증폭 제진시스템에서는, 가새부재 사이의 설치각도( $\theta 1, \theta 2$ )가 클수록 댐퍼(90)의 변위가 커지게 되어 에너지 소산효과가 증가된다.

[0005] 도 3은 도 1에 대응되는 도면으로서, 도면의 좌측에 구비된 제진장치의 가새부재(82, 83) 사이의 각도( $\theta 2$ )가 도 1의 경우보다 더 작은 구성을 가지는 종래의 변위 증폭 제진시스템의 개략도이다. 도 3에서 점선은 도 1에서의 가새부재 사이의 각도를 가지는 경우를 도시한 것이다. 도 3에서 실선으로 도시된 변위 증폭 제진시스템의 경우, 도 1의 경우보다 가새부재 사이의 설치각도( $\theta 2$ )가 더 작기 때문에 그 만큼 댐퍼(90)의 변위 증폭량이 작으며 에너지 소산효과도 더 적다. 반면에 가새부재의 설치로 인한 프레임 구조물(100) 내부의 공간 잠식 정도는 도 3의 경우가 도 1의 경우보다 더 작다. 즉, 도 3의 경우가 도 1의 경우보다 프레임 구조물(100) 내부 공간의 개방감이 더 우수한 것이다.

[0006] 이와 같이, 가새부재 사이의 설치각도( $\theta 1, \theta 2$ )가 커지게 되면 에너지 소산효과는 증가하는 반면에, 프레임 구조물(100)의 내부 공간을 더 많이 잠식하게 되어 시야를 더 많이 가리게 되고, 결국 프레임 구조물(100)의 내부 공간 개방감이 저하되어 그만큼 프레임 구조물(100) 내부 공간의 활용도가 저하되는 단점이 생기는 것이다. 물론 프레임 구조물(100) 내부 공간을 충분히 확보하기 위하여 가새부재 사이의 설치각도( $\theta 1, \theta 2$ )를 줄이는 경

우에는, 개방감은 향상되지만 반대로 에너지 소산효과가 감소하게 되어 제진성능의 감소를 감수할 수밖에 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 구체적으로는 제진장치의 설치로 인한 프레임 구조물의 내부 공간 잠식 정도를 줄여 프레임 구조물의 내부 공간에 대한 개방감을 향상시키면서도, 댐퍼의 변위증폭 저하에 따른 에너지 소산작용의 저하를 방지할 수 있는 변위 증폭 제진시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한 본 발명은 회전마찰댐퍼 등의 추가장치를 가새의 절점부에 설치하였을 때 가새와 회전마찰댐퍼 등의 추가장치간의 간섭을 최소화함으로써 회전마찰댐퍼 등의 조합을 원활히 할 수 있어 단일 제진장치에서 제진성능을 극대화할 수 있는 변위 증폭 제진시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 프레임 구조물 내에 설치되어 제진성능을 발휘하는 제진장치로서, 댐퍼와 2개의 가새부재를 포함하여 구성되며; 상기 댐퍼의 일단과 2개의 가새부재의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼의 타단은 프레임 구조물의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되고, 상기 2개의 가새부재의 타단은 각각 프레임 구조물의 수평부재 및 수직부재를 향하여 배치되며; 가새부재 중 하나 이상은 각각 제1가새와 제2가새로 구분할 수 있는데, 제1가새와 제2가새가 연결되는 연결점에서 상기 제1가새와 제2가새는 180도를 초과하는 각도를 가지도록 연결되어 프레임 구조물의 상부 모서리 방향으로 절곡된 형상을 가지는 절곡 가새부재로 구성되어 있어, 댐퍼의 변위에 의해 제진작용을 하게 되는 것을 특징으로 하는 편심 토글형 제진장치가 제공된다.
- [0010] 또한 본 발명에서는 수평부재 및 수직부재로 이루어진 프레임 구조물과, 상기 프레임 구조물의 상부 모서리에 상기한 편심 토글형 제진장치가 설치되는 구성을 가지되; 상기 편심 토글형 제진장치의 상기 댐퍼의 타단이 프레임 구조물의 상부 모서리에 형성된 절점에 회전가능하게 연결되고, 상기 2개의 가새부재의 타단이 각각 프레임 구조물의 수평부재 및 수직부재에 구비된 절점에서 각각 회전가능하게 연결됨으로써, 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물에 설치되어 있어; 프레임 구조물에 작용하는 횡방향 변위에 의해 댐퍼의 변위가 증폭되어 제진작용을 하게 되는 것을 특징으로 하는 변위 증폭 제진시스템이 제공된다.
- [0011] 이러한 본 발명의 변위 증폭 제진시스템에서 상기 편심 토글형 제진장치는 프레임 구조물의 양측 상부 모서리에 각각 대칭되도록 설치될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0012] 본 발명에 의하면, 변위 증폭 제진시스템에서 가새부재의 설치각도를 작게 하면서도 설치각도가 큰 경우와 동일한 절점을 가지도록 제진장치를 설치할 수 있어, 동일한 제진성능을 발휘하면서도 종래의 기술보다 더 넓은 프레임 구조물의 내부 공간을 확보할 수 있게 된다. 즉, 본 발명에 따른 편심 토글형 제진장치를 프레임 구조물에 설치하여 본 발명의 변위 증폭 제진시스템을 구성할 경우, 동일한 에너지 소산효과를 발휘하면서도 가새부재로 인한 프레임 구조물의 내부 공간 잠식을 줄일 수 있게 되고, 그에 따라 프레임 구조물의 내부 공간에 대한 개방감 저하 및 활용도 저하를 최소화할 수 있게 되어 사용성이 증가되는 효과가 발휘되는 것이다.
- [0013] 또한 종래 기술과 동일한 프레임 구조물의 내부 공간을 확보하는 경우, 본 발명에 의하면, 종래 기술과 비교하여 댐퍼에 유도되는 변위를 크게 증폭시킬 수 있으며(약 1.6 내지 2.0배 증폭), 따라서 제진장치에 의해 흡수·소산되는 에너지양을 증가시킬 수 있으므로 지진에 의한 구조물의 응답(변위, 하중)이 감소시킬 수 있고, 그에 따라 동일한 제진성능을 발휘하기 위해 요구되는 제진장치의 수 및 용량을 줄일 수 있어 고가의 제진장치 설치로 인한 비용을 절감하는 효과를 발휘할 수 있게 된다.
- [0014] 특히, 제진장치의 제진성능 향상을 위하여, 회전마찰 댐퍼를 더 설치하여 사용할 경우에도 제진장치의 절곡된

가새부재로 인한 회전마찰 댐퍼의 회전 작동에 대한 간섭 발생을 방지할 수 있게 되어, 회전마찰 댐퍼 등의 제진성능 향상용 부가 장치의 사용이 용이하게 되는 효과가 발휘된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1 및 도 2는 각각 종래의 변위 증폭 제진시스템을 도시한 개략도와, 횡하중 작용시의 작동 상태를 도시한 개략도이다.
- 도 3은 도 1에 대응되는 도면으로서, 도 1의 경우보다 가새부재 사이의 설치각도가 더 작은 구성을 가지는 종래의 변위 증폭 제진시스템의 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물 내에 좌우 대칭되도록 설치되어 있는 변위 증폭 제진시스템의 개략도이다.
- 도 5 및 도 6은 각각 도 4에서 좌측의 제진장치 설치 부분만을 도시한 개략도로서, 도 5는 종래의 제진장치에 회전마찰 댐퍼가 구비된 것을 도시한 개략도이고, 도 6은 본 발명의 편심 토글형 제진장치에 회전마찰 댐퍼가 구비된 것을 도시한 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.
- [0017] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물 내에 좌우 대칭되도록 설치되어 있는 변위 증폭 제진시스템의 개략도이다. 도 4에서 종래의 변위 증폭 제진시스템에 구비된 가새부재(81, 82, 83, 84)는 점선으로 도시되어 있다.
- [0018] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 변위 증폭 제진시스템에 구비된 편심 토글형 제진장치는, 댐퍼(90)의 일단과 2개의 절곡 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 일단이 하나의 절점에서 회전가능하게 연결되고, 댐퍼(90)의 타단은 프레임 구조물(100)의 상부 모서리를 향하여 대각선 방향으로 배치되고, 상기 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 타단은 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재를 향하여 배치되는 구조를 가진다. 상기 댐퍼(90)의 타단이 프레임 구조물(100)의 상부 모서리에 형성된 절점에 회전가능하게 연결되고, 상기 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 타단이 각각 프레임 구조물(100)의 수평부재 및 수직부재에 구비된 절점에서 각각 회전가능하게 연결됨으로써, 상기한 본 발명의 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물(100)에 설치된다. 이러한 편심 토글형 제진장치는 도면에 도시된 것처럼 프레임 구조물(100)의 양쪽 모서리에 각각 설치될 수도 있지만, 필요에 따라서 프레임 구조물(100)의 일측 모서리에만 설치될 수도 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 편심 토글형 제진장치는 도면에 도시된 것처럼 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)는 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡되어 있는 절곡 가새부재로 구성되어 있다. 도 4에서 프레임 구조물(100)의 상부 좌측 모서리에 구비된 편심 토글형 제진장치에 구비된 상부 가새부재(13)와 하부 가새부재(14)를 예시하여 상기 가새부재의 절곡 구성을 살펴보면, 상부 가새부재(13)는 제1가새(101)와 제2가새(102)로 구분할 수 있는데, 제1가새(101)와 제2가새(102)가 연결되는 연결점에서 상기 제1가새(101)와 제2가새(102)는 직선으로 연결되는 것이 아니라 두 가새 사이에 각도(A)를 가진 상태로 연결된다. 즉, 제1가새(101)와 제2가새(102) 사이의 연결점에서 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 제1가새(101)와 제2가새(102)는 180도를 초과하는 각도(A)를 가지게 된다(프레임 구조물(100)의 상부 모서리와 반대되는 방향으로 제1가새(101)와 제2가새(102)는 180도 미만의 각도(B)를 가진다). 상부 가새부재(13)와 마찬가지로, 하부 가새부재(14) 역시 2개의 가새로 구분할 수 있고, 2개의 가새는 그 연결점에서 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 180도를 초과하는 각도를 가지고 연결되어, 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡되어 있는 것이다. 도면에 도시된 실시예에서는 편심 토글형 제진장치가 프레임 구조물(100)의 양쪽 모서리에 각각 설치되어 있는데, 도 4의 우측에 설치된 편심 토글형 제진장치에서도, 상부 가새부재(11)와 하부 가새부재(12) 역시 위와 마찬가지로 각각 2개의 가새로 구분되고, 2개의 가새는 그 연결점에서 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 180도를 초과하는 각도를 가지고 연결되어, 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡되어 있다.
- [0020] 이와 같이 본 발명에서는 절곡 가새부재(11, 12 또는 13, 14)가, 직선 부재로 이루어진 것이 아니라, 각각 프레



임 구조물(100)의 상부 모서리 방향으로 절곡되어 있으므로, 절곡 가새부재(11, 12 또는 13, 14)는 프레임 구조물(100)의 수직부재 및 수평부재 방향에 더욱 가깝게 되며, 그만큼 프레임 구조물(100) 내부의 개방 공간이 종래의 경우보다 더 커지게 된다.

[0021] 이와 같은 변위 증폭 제진시스템에서는 댐퍼(90)에서의 변위 증폭 정도에 비례하여 제진성능 및 제진 효율성이 결정되기 때문에, 변위 증폭 제진시스템에 의한 에너지 소산효과는 결국 가새부재(11, 12 또는 13, 14)와 연결되는 댐퍼(90)의 일측 단부 절점의 위치와 관계가 있다. 만일 2개의 제진장치를 비교할 때, 제진장치의 각 절점의 위치가 서로 동일한 경우 즉, 프레임 구조물(100)의 상부 모서리 절점과, 댐퍼(90)가 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 단부와 연결되는 절점의 위치가 동일하다면 2개의 제진장치는 변위 증폭량이 같게 되어 동일한 에너지 소산효과를 발휘하게 된다.

[0022] 도 4에는 종래의 변위 증폭 제진시스템과 본 발명의 변위 증폭 제진시스템을 동시에 도시하고 있는데, 본 발명의 편심 토글형 제진장치에서 댐퍼(90)와 절곡 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 각 단부에 존재하는 절점의 위치가, 종래의 제진장치와 동일한 경우를 도 4에서 도시하고 있다. 도 4에 도시된 상태에서, 본 발명의 편심 토글형 제진장치는 절점의 위치가 종래의 제진장치와 동일하므로 변위 증폭량도 같게 되어, 에너지 소산효과 역시 종래의 제진장치와 동일한 정도로 발휘된다. 그러나 본 발명에 따른 편심 토글형 제진장치의 경우, 프레임 구조물(100)의 내부 공간은 종래의 제진장치를 설치하였을 때 보다 더 커지게 된다.

[0023] 다시 말하면, 본 발명에 따른 편심 토글형 제진장치를 프레임 구조물(100)에 설치하여 본 발명의 변위 증폭 제진시스템을 구성할 경우, 동일한 에너지 소산효과를 발휘하면서도 가새부재로 인한 프레임 구조물(100)의 내부 공간 잠식을 줄일 수 있게 되고, 그에 따라 프레임 구조물(100)의 내부 공간에 대한 개방감 저하 및 활용도 저하를 최소화할 수 있게 되는 것이다.

[0024] 도 5 및 도 6은 각각 도 4에서 좌측의 제진장치 설치 부분만을 도시한 것으로서, 도 5는 제진장치의 제진성능 향상을 위하여, 직선형 가새부재를 구비한 종래의 제진장치에서 댐퍼(90)가 2개의 가새부재(11, 12 또는 13, 14)의 단부와 연결되는 절점에 회전마찰 댐퍼(20)를 더 구비한 것이 도시되어 있고, 도 6에는 본 발명의 편심 토글형 제진장치에 회전마찰 댐퍼(20)를 더 구비한 것이 도시되어 있다. 회전 동작이 이루어질 때 부재간의 마찰에 의해 진동소산 작용을 하게 되는 다양한 구조의 회전마찰 댐퍼가 국내 공개특허 제10-2004-12813호 등을 통해서 이미 공지되어 있으며, 도 5 및 도 6에 도시된 것처럼 필요에 따라서는 제진성능 향상을 목적으로 제진장치에 공지된 회전마찰 댐퍼(20) 등을 더 구비하는 경우가 있는데, 가새부재가 직선 부재로 이루어진 종래 기술의 경우(도 5)에는 가새부재가 회전마찰 댐퍼(20)의 회전 작동에 간섭을 일으켜서 회전마찰 댐퍼(20) 등의 부가에 따른 제진성능 향상 효과가 충분히 발휘되지 않게 된다.

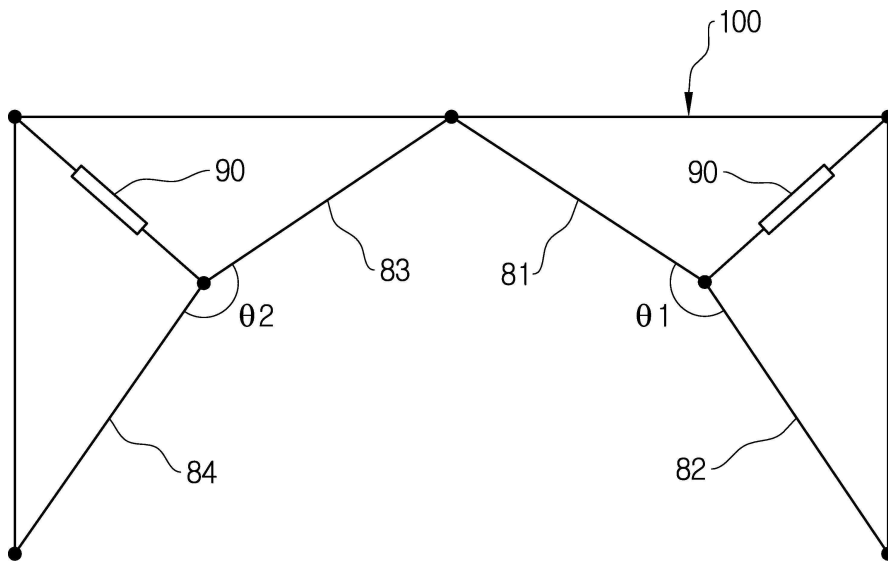
[0025] 그러나 위와 같이 절곡된 가새부재를 구비한 본 발명에 따른 편심 토글형 제진장치의 경우, 도 6에 도시된 것처럼, 절곡된 가새부재에 의해 프레임 구조물(100)의 내부 공간을 더 크게 확보할 수 있고, 그에 따라 가새부재로 인하여 회전마찰 댐퍼(20)의 회전 작동에 대한 간섭이 발생하는 것이 방지된다.

**부호의 설명**

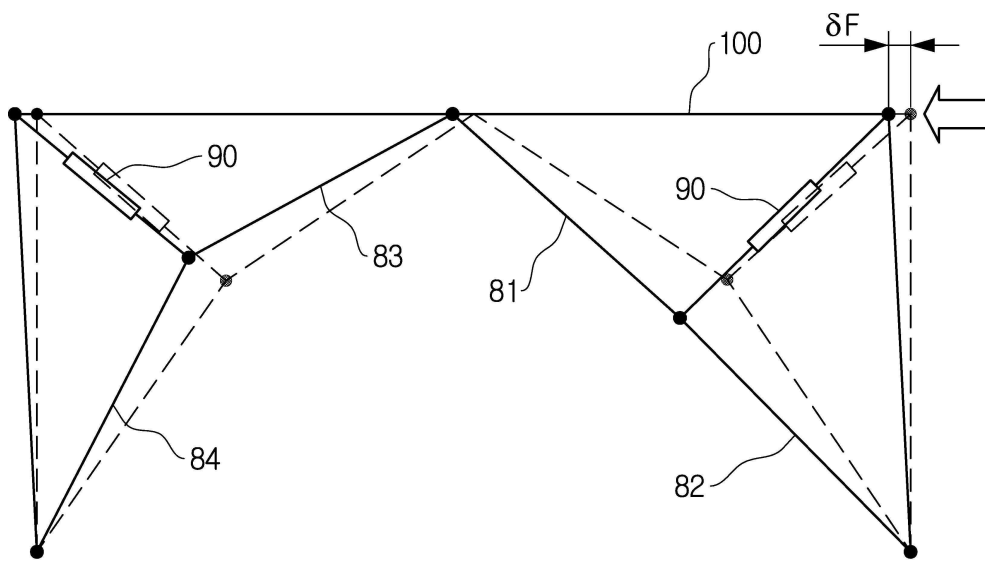
[0026] 100 : 프레임 구조물, 11, 12, 13, 14 : 절곡 가새부재, 90 : 댐퍼

도면

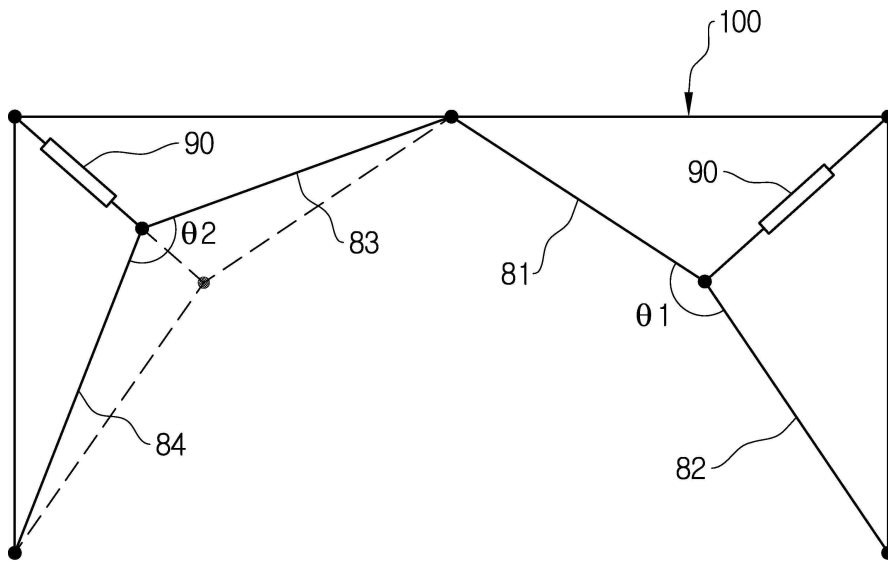
도면1



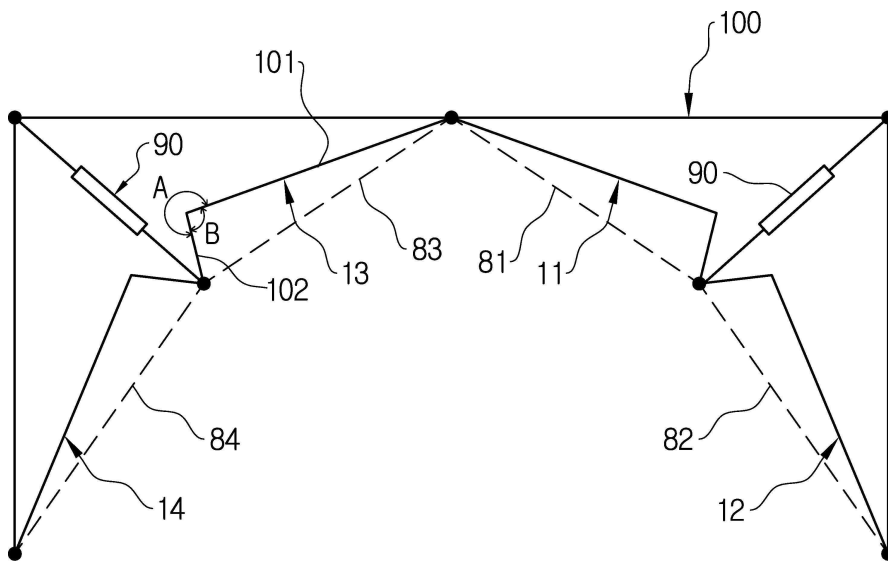
도면2



도면3

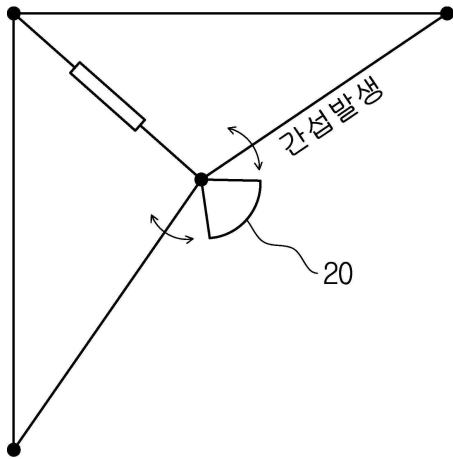


도면4





도면5



도면6

