



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0025496  
(43) 공개일자 2009년03월11일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2007-0090391

(22) 출원일자 2007년09월06일

심사청구일자 2007년09월06일

(71) 출원인

단국대학교 산학협력단

경기도 용인시 수지구 죽전동 126 단국대학교 내

(72) 발명자

이상현

경기 의왕시 내손동 702-2 1층

우성식

경기 성남시 중원구 은행1동 2347번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁성

전체 청구항 수 : 총 15 항

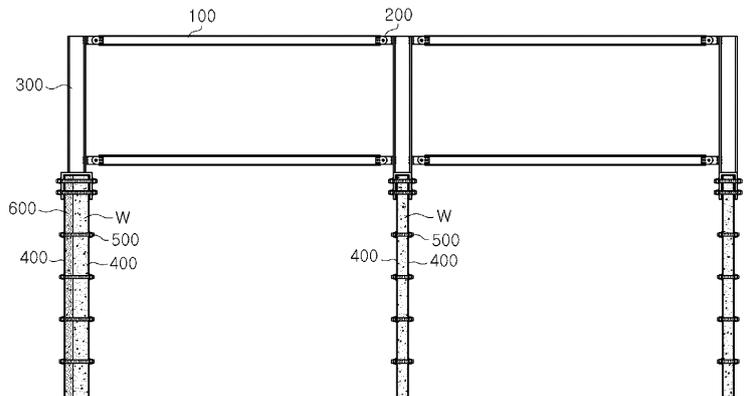
(54) 내진성능 보강구조체

(57) 요약

본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는, 하나의 구조물에 포함되는 둘 이상의 벽체 중 서로 다른 벽체의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥과, 서로 다른 두 기둥에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보와, 상기 기둥과 상부보 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이에 장착되는 마찰패드를 포함하여 상기 벽체와 상부보 간의 각도를 변경시키는 힘을 감소시키는 마찰형 감쇠수단을 포함하여 구성된다.

본 발명에 의한 내진성능 보강구조체를 이용하면, 구조물의 최대 휨 변위량을 감소시킴으로써 구조물의 내진성능을 효과적으로 보강시킬 수 있고, 크기가 작고 구조가 간단하여 고층 구조물에도 용이하게 적용시킬 수 있으며, 마찰패드의 마찰력을 조절함으로써 구조물의 시공이 완료된 이후 내진성능을 용이하게 변경시킬 수 있고, 구조물의 변위주기에 관계없이 내진성능을 효과적으로 보강할 수 있다는 장점이 있다.

대표도



(72) 발명자

**정란**

서울 강남구 수서동 708번지 삼익아파트 404동  
1302호

**이정우**

서울 용산구 한남동 568-9 201호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하나의 구조물(10)에 포함되는 두 개의 벽체(W) 상측을 연결하도록 고정 결합되는 상부보(100)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 2**

하나의 구조물(10)에 포함되는 둘 이상의 벽체(W) 중 서로 다른 벽체(W)의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체(W)의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥(300); 및

양단이 서로 다른 두 기둥(300)에 각각 결합되는 상부보(100);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 상부보(100)는 상기 기둥(300)의 상단과 하단에 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 4**

하나의 구조물(10)에 포함되는 두 개의 벽체(W) 상측에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보(100); 및

상기 벽체(W)와 상부보(100) 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이에 장착되는 마찰패드(240)를 포함하여, 상기 벽체(W)와 상부보(100) 간의 각도를 변경시키는 힘을 감쇠시키는 마찰형 감쇠수단(200);

을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 마찰형 감쇠수단(200)은,

상기 벽체(W)와 상부보(100) 중 어느 하나에 일측이 고정 결합되는 제1 브라켓(210); 및

일측이 상기 제1 브라켓(210)의 타측에 회동 가능한 구조로 결합되고, 타측이 상기 벽체(W)와 상부보(100) 중 다른 하나에 고정 결합되는 제2 브라켓(220);

을 더 포함하고,

상기 마찰패드(240)는 상기 제1 브라켓(210)과 제2 브라켓(220)이 겹쳐지는 부위 사이에 장착되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 6**

하나의 구조물(10)에 포함되는 둘 이상의 벽체(W) 중 서로 다른 벽체(W)의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체(W)의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥(300);

서로 다른 두 기둥(300)에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보(100); 및

상기 기둥(300)과 상부보(100) 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이에 장착되는 마찰패드(240)를 포함하여, 상기 벽체(W)와 상부보(100) 간의 각도를 변경시키는 힘을 감쇠시키는 마찰형 감쇠수단(200);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 상부보(100)는 상기 기둥(300)의 상단과 하단에 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상기 마찰형 감쇠수단(200)은,

상기 기둥(300)과 상부보(100) 중 어느 하나에 일측이 고정 결합되는 제1 브라켓(210); 및

일측이 상기 제1 브라켓(210)의 타측에 회동 가능한 구조로 결합되고, 타측이 상기 기둥(300)과 상부보(100) 중 다른 하나에 고정 결합되는 제2 브라켓(220);

을 더 포함하고,

상기 마찰패드(240)는 상기 제1 브라켓(210)과 제2 브라켓(220)이 겹쳐지는 부위 사이에 장착되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽체(W)의 강도를 증대시키기 위한 보강부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 보강부재는, 상기 벽체(W)의 양면에 결합되는 강판(400) 또는 철재 빔인 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 보강부재는, 상기 벽체(W)의 양면 중 적어도 어느 한 면을 덮도록 시공되는 콘크리트 보강벽체(600)인 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 보강부재는, 상기 벽체(W)의 양면 중 적어도 어느 한 면을 덮도록 시공되는 콘크리트 보강벽체(600)와, 상기 벽체(W)의 양면과 상기 콘크리트 보강벽체(600)의 양면 중 외부로 노출된 면에 결합되는 강판(400)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 13**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽체(W)의 상단면과 양측면 상부를 덮도록 좌우측단이 절곡되어, 상기 벽체(W)에 결합되는 절곡부재(700)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 절곡부재(700)는, 상기 벽체(W)의 상부와 상기 절곡부재(700)의 좌우측단을 관통하도록 체결되는 앵커볼트(500)에 의해 상기 벽체(W)에 결합되는 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

**청구항 15**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부보(100)는, 절곡된 종단면을 갖는 철재 빔 또는 프리캐스트 콘크리트판인 것을 특징으로 하는 내진성능 보강구조체.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

<1> 본 발명은 구조물의 내진성능을 보강하기 위한 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 구조물의 상층 굽힘 변위를 감소시키고 구조물의 굽힘 모멘트를 감소시킴으로써 구조물 전체의 내진성능을 보강할 수 있도록 구성되는 보강구조체에 관한 것이다.

#### 배경기술

<2> 철근콘크리트 벽식구조로 건축물을 시공할 때 시공의 용이성을 위해 터널폼으로 시공되는 경우가 많이 있는데, 이와 같은 경우 전후 방향이나 좌우 방향 중 어느 일 방향으로만 내력벽이 시공되는바, 내진성능이 크게 떨어진다는 문제점이 있다. 즉, 터널폼으로 시공된 아파트의 경우, 세대 간의 벽은 내력벽으로 시공되지만 한 세대 내부의 벽은 비 내력벽으로 시공되므로, 세대가 배열되는 방향으로의 내진성능은 매우 약하다는 문제점이 있다.

<3> 그러나 콘크리트 전단벽을 신설하는 공법은 습식 공법이므로 공사기간이 길고 넓은 작업공간이 필요하다는 단점이 있을 뿐만 아니라, 벽체의 추가로 구조물의 자중이 증가하기 때문에 지진하중이 증가되고 기초 보강이 필수적으로 요구된다는 문제점이 있다. 또한, 철골부재를 증축하는 공법은 구조물에 발생하는 거의 모든 모멘트가 철골에 인가되는 구성인바, 콘크리트에 비해 고가인 철골이 다수 소요됨으로 인하여 공사비용이 매우 높아진다는 문제점이 있다.

<4> 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 구조물에 발생하는 모멘트를 감소시킬 수 있도록 구성되는 내진성능 보강구조가 제안된 바 있다.

<5> 이하 첨부된 도면을 참조하여 종래의 내진성능 보강구조에 대하여 상세히 설명한다.

<6> 도 1은 종래 내진성능 보강구조의 측면도이고, 도 2는 구조물에 모멘트가 발생되었을 때 종래 내진성능 보강구조의 동작을 도시하는 측면도이다.

<7> 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 내진성능 보강구조는, 구조물(10)의 외측면과 이격되도록 세워지는 지지기둥(20)과, 상기 구조물(10)과 지지기둥(20) 간의 간격이 증감되도록 상기 구조물(10)에 모멘트가 인가될 때 이를 소산시키는 감쇠장치(30)와, 상기 구조물(10)의 상면에 시공되는 수직증축구조물(40)과, 상기 구조물(10)과 수직증축구조물(40) 사이에 마련되는 마찰층(50)을 포함하여 구성된다.

<8> 도 1에 도시된 상태에서 구조물(10)의 상단이 시계방향으로 회전되도록 모멘트가 발생되면, 도 2에 도시된 바와 같이 구조물(10)의 우측에 장착된 감쇠장치(30)는 압축되고 구조물(10)의 좌측에 장착된 감쇠장치(30)는 인장되므로, 상기 구조물(10)에 인가되는 모멘트는 감쇠장치(30)에 의해 일부 소산된다. 즉, 종래의 내진성능 보강구조를 이용하면 구조물(10)에 모멘트가 발생될 때 구조물(10)의 변위량이 감소되므로, 결과적으로 구조물(10)의 내진성능을 향상시키는 효과를 얻을 수 있게 된다.

<9> 또한, 도 2에 도시된 바와 같이 구조물(10)의 상단이 측방으로 움직이게 되면 상기 마찰층(50)은 구조물(10)의 상단이 움직이는 방향과 반대인 방향으로 마찰력을 발생시키므로(도 2의 화살표 참조), 구조물(10)의 변위 에너지는 마찰층(50)의 마찰에너지로 변환되어 소산된다. 즉, 상기 마찰층(50)은 감쇠장치(30)와 마찬가지로 구조물(10)의 변위량을 감소시키고, 이에 따라 구조물(10)의 내진성능을 향상시키는 역할을 하게 된다.

#### 발명의 내용

##### 해결하고자하는 과제

<10> 그러나 도 1 및 도 2에 도시된 종래 내진성능 보강구조는, 지지기둥을 지면에서부터 구조물의 높이보다 높게 설치해야 하고 지지기둥 및 수직증축구조물을 지지하기 위하여 별도의 수직하중 저항 시스템을 설치해야 하므로

구조물이 고층인 경우에는 적용하기 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 종래 내진성능 보강구조는 기존의 구조물의 내진성능을 활용하지 아니하므로 내진 보강량이 크게 증가되고, 기존 구조물과 새롭게 설치되는 구조체가 동일한 주기로 움직이는 경우 내진성능 보강의 효과가 거의 없어지게 되며, 구조물 변위량을 감소시키는 힘의 크기 즉, 내진성능을 시공 이후 조절하기 어렵다는 문제점이 있다.

<11> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 크기가 작고 구조가 간단하여 고층 구조물에도 용이하게 적용시킬 수 있고, 시공이 완료된 이후 내진성능을 용이하게 조절할 수 있으며, 구조물의 변위주기에 관계없이 내진성능을 효과적으로 보강할 수 있는 내진성능 보강구조체를 제공하는데 목적이 있다.

### 과제 해결수단

- <12> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는,
- <13> 하나의 구조물에 포함되는 두 개의 벽체 상측을 연결하도록 고정 결합되는 상부보를 포함하여 구성된다.
- <14> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는,
- <15> 하나의 구조물에 포함되는 둘 이상의 벽체 중 서로 다른 벽체의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥; 및
- <16> 양단이 서로 다른 두 기둥에 각각 결합되는 상부보;
- <17> 를 포함하여 구성된다.
- <18> 상기 상부보는 상기 기둥의 상단과 하단에 각각 구비된다.
- <19> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는,
- <20> 하나의 구조물에 포함되는 두 개의 벽체 상측에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보; 및
- <21> 상기 벽체와 상부보 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이에 장착되는 마찰패드를 포함하여, 상기 벽체와 상부보 간의 각도를 변경시키는 힘을 감쇠시키는 마찰형 감쇠수단;
- <22> 을 포함하여 구성된다.
- <23> 상기 마찰형 감쇠수단은,
- <24> 상기 벽체와 상부보 중 어느 하나에 일측이 고정 결합되는 제1 브라켓; 및
- <25> 일측이 상기 제1 브라켓의 타측에 회동 가능한 구조로 결합되고, 타측이 상기 벽체와 상부보 중 다른 하나에 고정 결합되는 제2 브라켓;
- <26> 을 더 포함하고,
- <27> 상기 마찰패드는 상기 제1 브라켓과 제2 브라켓이 겹쳐지는 부위 사이에 장착된다.
- <28> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는,
- <29> 하나의 구조물에 포함되는 둘 이상의 벽체 중 서로 다른 벽체의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥;
- <30> 서로 다른 두 기둥에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보; 및
- <31> 상기 기둥과 상부보 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이에 장착되는 마찰패드를 포함하여, 상기 벽체와 상부보 간의 각도를 변경시키는 힘을 감쇠시키는 마찰형 감쇠수단;
- <32> 를 포함하여 구성된다.
- <33> 상기 상부보는 상기 기둥의 상단과 하단에 각각 구비된다.
- <34> 상기 마찰형 감쇠수단은,
- <35> 상기 기둥과 상부보 중 어느 하나에 일측이 고정 결합되는 제1 브라켓; 및
- <36> 일측이 상기 제1 브라켓의 타측에 회동 가능한 구조로 결합되고, 타측이 상기 기둥과 상부보 중 다른 하나에 고정 결합되는 제2 브라켓;

- <37> 을 더 포함하고,
- <38> 상기 마찰패드는 상기 제1 브라켓과 제2 브라켓이 겹쳐지는 부위 사이에 장착된다.
- <39> 상기 벽체의 휨 강성을 증대시키기 위한 보강부재를 더 포함한다.
- <40> 상기 보강부재는, 상기 벽체의 양면에 결합되는 강판 또는 철재 빔으로 적용된다.
- <41> 상기 보강부재는, 상기 벽체의 양면 중 적어도 어느 한 면을 덮도록 시공되는 콘크리트 보강벽체로 적용된다.
- <42> 상기 보강부재는, 상기 벽체의 양면 중 적어도 어느 한 면을 덮도록 시공되는 콘크리트 보강벽체와, 상기 벽체의 양면과 상기 콘크리트 보강벽체의 양면 중 외부로 노출된 면에 결합되는 강판을 포함하여 구성된다.
- <43> 상기 벽체의 상단면과 양측면 상부를 덮도록 좌우측단이 절곡되어, 상기 벽체에 결합되는 절곡부재를 더 포함하고,
- <44> 상기 기둥은 하단이 상기 절곡부재의 상면에 결합된다.
- <45> 상기 절곡부재는, 상기 벽체의 상부와 상기 절곡부재의 좌우측단을 관통하도록 체결되는 앵커볼트에 의해 상기 벽체에 결합된다.
- <46> 상기 상부보는, 절곡된 종단면을 갖는 철재 빔 또는 프리캐스트 콘크리트판으로 적용될 수 있다.

**효 과**

- <47> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체를 이용하면, 구조물의 최대 휨 변위량을 감소시킴으로써 구조물의 내진성능을 효과적으로 보강시킬 수 있고, 크기가 작고 구조가 간단하여 고층 구조물에도 용이하게 적용시킬 수 있으며, 마찰패드의 마찰력을 조절함으로써 구조물의 시공이 완료된 이후 내진성능을 용이하게 변경시킬 수 있고, 구조물의 변위주기에 관계없이 내진성능을 효과적으로 보강할 수 있다는 장점이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <48> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는, 구조물의 벽체 상측부와 구조물의 상판 간의 기울기가 변경되는 것을 억제하도록 구성되어, 구조물이 측방으로 휘어질 때 발생하는 응력이 구조물 전체에 보다 고르게 분산시키고 구조물의 휨 변위량을 감소시킨다는 점에 특징이 있다.
- <49> 또한 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는, 구조물이 측방으로 휘어지도록 모멘트가 인가될 때 이를 마찰력으로 변환하여 감소시킴으로써, 구조물 전체에 인가되는 응력을 줄이도록 구성된다는 점에 또 다른 특징이 있다.
- <50> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체의 실시예를 상세히 설명한다.
- <51> 도 3은 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체의 정면도이고, 도 4는 구조물에 모멘트가 발생되었을 때, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체가 적용된 구조물과 적용되지 아니한 구조물 간의 변위차를 도시한다.
- <52> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는 둘 이상의 벽체(W)를 갖는 구조물(10)에 설치되는 구조체로서, 도 3에 도시된 바와 같이 서로 다른 벽체(W)의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체(W)의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥(300)과, 서로 다른 두 기둥(300)에 양측이 각각 회동 가능하게 결합되는 상부보(100)와, 상기 벽체(W)와 상부보(100) 간의 각도를 변경시키는 힘 즉, 구조물(10)에 발생하는 모멘트 일부를 마찰력으로 변환시켜 감소시키는 마찰형 감쇠수단(200)을 포함하여 구성된다.
- <53> 상기 기둥(300)과 상부보(100)는 구조물(10)이 휘어질 때 큰 하중을 받는바, 단면적 대비 휨 강성이 커지도록 H형강으로 적용됨이 바람직하다. 또한 상기 기둥(300)은 모든 벽체(W)마다 결합될 수도 있고 일부 벽체(W)에만 결합될 수도 있는데, 상기 기둥(300)과 상부보(100)의 개수가 증가될수록 구조물(10)의 내진성 보강 효과가 상승되는바, 하나의 구조물(10)에 설치되는 기둥(300)과 상부보(100)의 개수는 구조물(10)의 각종 특성 및 목적에 따라 변경될 수 있다.
- <54> 도 3에 도시된 실시예는 구조물(10)의 상측으로 증축을 하기 위한 경우로서, 상기 기둥(300)의 상단에는 증축 구조물(10)의 천장이 되는 상부보(100)가 결합되고, 상기 기둥(300)의 하단에는 증축 구조물(10)의 바닥이 되는 또 다른 상부보(100)가 결합된다. 따라서 상기 기둥(300)의 하단에 결합되는 상부보(100)의 상면에는 바닥재가 시공될 수 있다. 이와 같이 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체를 이용하면, 수직으로 증축하는 리모델링 시

별도의 골조를 시공할 필요가 없다는 장점이 있다.

- <55> 일반 구조물(10)이 일측으로 휘어질 때에는 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 상측으로 갈수록 벽체(W)가 더 많이 기울어지게 되는데, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는 벽체(W)의 상단이 기울어지지 아니하도록 각 벽체(W)의 상단을 구속하므로 구조물(10)이 일방향으로만 휘어지지 아니하게 된다. 즉, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체가 설치된 구조물(10)은 일측으로 휘어지도록 모멘트가 인가될 때, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 하단부터 중단까지는 모멘트의 방향으로 휘어지지만, 중단부터 상단까지는 오히려 모멘트 방향의 반대 방향으로 휘어지게 된다.
- <56> 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 구조물(10)이 어느 일방향으로만 휘어지면 구조물(10)의 상측 휨 변위량은 매우 커지게 되어 구조물(10)이 파손될 우려가 있으나, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 구조물(10)이 중단을 기준으로 상측과 하측이 서로 다른 방향으로 휘어지면 상측 휨 변위량이 비교적 작아지므로 구조물(10)의 파손 우려가 감소된다는 장점이 있다.
- <57> 또한, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 구조물(10)이 우측 방향으로만 휘어지면 벽체(W)의 우측면에는 압축응력만이 집중적으로 인가되고 벽체(W)의 좌측면에는 인장응력만이 집중적으로 인가되므로 구조물(10)의 전단 우려가 높아진다는 문제점이 있다. 그러나 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체가 설치되면, 벽체(W)의 중단을 기준으로 우측면과 좌측면에 서로 반대의 응력(우측면 상측에는 인장응력, 우측면 하측에는 압축응력, 좌측면 상측에는 압축응력, 좌측면 하측에는 인장응력)이 각각 대칭을 이루도록 인가되므로, 구조물(10)의 전단 우려가 낮아지게 된다는 장점이 있다. 이와 같이 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체가 설치되면, 구조물(10)이 일측으로 휘어질 때의 안정성 즉, 구조물(10)의 내진성이 강화된다는 효과가 있다.
- <58> 또한, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는, 구조물(10)의 측면에는 설치되지 아니하고 구조물(10)의 상부에만 설치되므로, 고층 구조물(10)에도 용이하게 적용될 수 있다는 장점이 있다.
- <59> 본 실시예에서는 상기 상부보(100)를 H 형강으로 제작하는 경우만을 설명하고 있으나, 이는 단면적 대비 관성모멘트를 크게 확보하기 위한 하나의 실시예일 뿐, 상기 상부보(100)의 재질 및 형상은 다양하게 변경될 수 있다.
- <60> 즉, 상기 상부보(100)는, 구조물(10)의 특성이나 설계상의 조건에 따라 'ㄷ'자 형강이나 L 형강으로 적용될 수도 있으며, 길이방향으로의 압축응력을 크게 받을 것으로 예상되는 경우 콘크리트 부재로 제작될 수도 있다.
- <61> 또한, 상기 상부보(100)가 형강으로 적용되는 경우에는 상기 상부보(100)가 매설되도록 별도의 바닥판을 시공해야 하는데, 이와 같이 구조물(10)의 상단에 콘크리트를 타설하여 바닥판을 시공하는 작업은 공정이 매우 복잡해 진다는 문제점이 있다. 특히, 구조물(10)이 고층인 경우 바닥판 시공을 위해 각종 건설장비 및 자재를 구조물(10)의 상부까지 운반하는 데에는 많은 어려움이 있다. 따라서 상기 상부보(100)는, 별도의 바닥판 시공이 필요치 아니하도록 사전에 평판 형상으로 제작되어 현장으로 공급되는 프리캐스트 콘크리트판(Precast concrete plate)으로 적용될 수도 있다. 이와 같이 상기 상부보(100)가 프리캐스트 콘크리트판으로 적용되면, 상부보(100)가 바닥판의 역할까지 함께 하므로 별도의 바닥판을 시공할 필요가 없고, 상기 상부보(100)의 단면적이 증대되어 관성모멘트가 매우 커지므로, 상부보(100)의 두께를 감소시킬 수 있다는 장점이 있다.
- <62> 또한, 마찰형 감쇠수단(200)은 통상적으로 철재로 제작되므로, 상기 상부보(100)가 프리캐스트 콘크리트판으로 적용되면 상기 마찰형 감쇠수단(200)을 상부보(100)에 결합시키는데 어려움이 있을 수 있다. 따라서 상기 상부보(100)가 프리캐스트 콘크리트판으로 적용되는 경우, 상기 상부보(100)의 좌우측 끝단 즉, 상기 마찰형 감쇠수단(200)이 결합되는 부위에는 앵커볼트 등의 체결수단에 의해 별도의 금속판이 일체로 결합되고, 상기 마찰형 감쇠수단(200)은 상기 금속판에 결합되도록 구성될 수 있다.
- <63> 도 5는 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체에 포함되는 마찰형 감쇠수단(200)의 정면도이며, 도 6은 도 5에 도시된 A-A 선을 따라 절단된 마찰형 감쇠수단(200)의 단면도이고, 도 7은 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체와 벽체(W) 간의 결합구조를 도시하는 부분 단면도이다.
- <64> 상기 상부보(100)가 기둥(300)에 고정 결합되면 상기 벽체(W)가 휘어지도록 구조물(10)에 모멘트가 인가될 때 상기 벽체(W)의 최대 변위량을 감소시키는 효과는 크지만, 구조물(10)에 인가되는 모멘트가 매우 클 경우에는 구조물(10)에 발생하는 압축응력 및 인장응력에 의해 구조물(10)이 파손될 우려가 있다. 따라서 상기 상부보(100)는 일정 크기 이상의 모멘트가 인가되었을 때 상기 기둥(300)과의 결합각이 변경될 수 있도록 마찰형 감쇠수단(200)에 의해 상기 기둥(300)에 결합됨이 바람직하다.
- <65> 이때 상기 마찰형 감쇠수단(200)은, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 일측이 상기 기둥(300)에 고정 결합되는

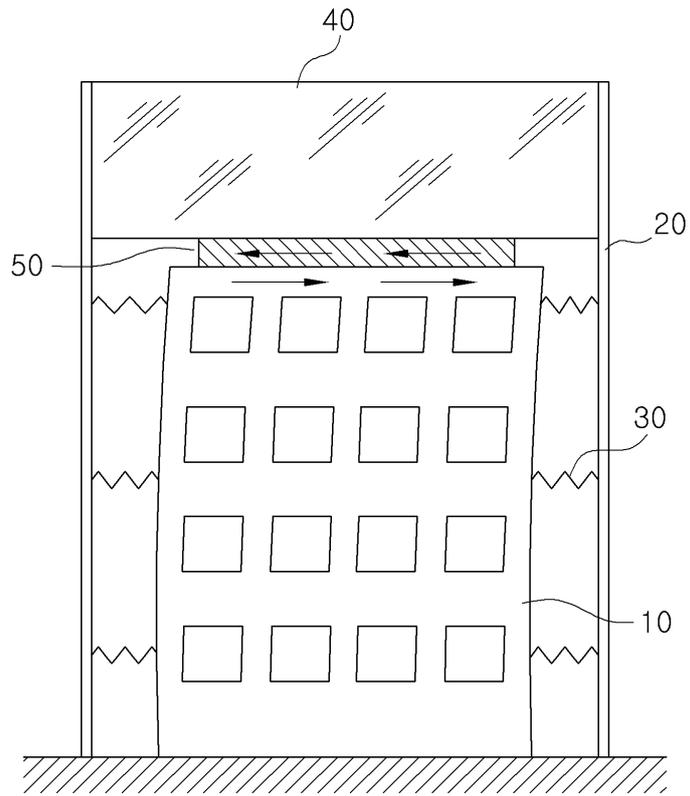
제1 브라켓(210)과, 일측이 회동 가능한 구조로 상기 제1 브라켓(210)의 타측에 체결볼트(230)로 결합되고 타측이 상기 상부보(100)에 고정 결합되는 제2 브라켓(220)과, 상기 기둥(300)과 상부보(100) 간의 각도가 변경될 때 미끄럼이 발생하는 두 개의 면 사이 즉, 제1 브라켓(210)과 제2 브라켓(220)이 겹쳐지는 부위 사이에 장착되는 마찰패드(240)를 포함하여 구성된다.

- <66> 따라서 상기 벽체(W)가 마찰패드(240)의 마찰력보다 큰 힘으로 휘어지는 경우, 상기 제1 브라켓(210)과 제2 브라켓(220)은 체결볼트(230)를 중심으로 상호 회전하게 되고, 상기 제1 브라켓(210)과 제2 브라켓(220) 사이에 삽입되는 마찰패드(240)에는 마찰력이 발생된다. 즉, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체를 이용하면, 상기 벽체(W)를 휘는 힘의 일부가 상기 마찰패드(240)의 마찰력으로 변환되어 소산되는데, 구조물(10)의 내진성능이 향상된다는 효과를 얻게 된다.
- <67> 이때 상기 마찰패드(240)의 마찰력은 상기 체결볼트(230)의 조임 정도에 따라 변경될 수 있으므로, 사용자는 각종 환경 및 조건에 따라 상기 마찰패드(240)의 마찰력을 적절하게 조절할 수 있다.
- <68> 이때 상기 벽체(W)와 상부보(100)가 직접 회동 가능한 구조로 결합되는 경우, 상기 마찰형 감쇠수단(200)은, 제1 브라켓(210) 및 제2 브라켓(220) 없이 마찰패드(240)만으로 구성될 수 있다. 즉, 상기 마찰형 감쇠수단(200)은 상기 벽체(W)와 상부보(100)가 겹치는 부위에 삽입되는 마찰패드(240)만으로 이루어질 수 있다.
- <69> 상기 기둥(300)이 벽체(W)에 결합되는 구조를 설명하면 다음과 같다.
- <70> 일반적으로 구조물(10)의 벽체(W)는 콘크리트로 이루어지는데, 강철빔인 기둥(300)을 상기 벽체(W)에 직접 결합 시키기에는 많은 어려움이 있다.
- <71> 따라서 상기 벽체(W)의 상단에는, 상기 벽체(W)의 상단면과 양측면 상부를 덮도록 좌우측단이 절곡된 'ㄷ'자 형상 구조의 절곡부재(700)가 추가로 구비된다. 상기 절곡부재(700)는 내측면에 에폭시 스크라우팅과 같은 접착제(710)가 도포되어 상기 벽체(W)의 상단에 부착된 후, 상기 벽체(W)의 상부와 상기 절곡부재(700)의 좌우측단을 관통하도록 체결되는 앵커볼트(500)에 의해 상기 벽체(W)에 고정 결합된다.
- <72> 이때 상기 절곡부재(700)는 철강 등과 같은 금속재로 이루어지므로, 상기 기둥(300)은 용접 등의 결합방식으로 상기 절곡부재(700)에 고정 결합될 수 있다. 즉, 상기와 같이 상기 벽체(W)의 상단에 절곡부재(700)가 추가로 구비되면, 상기 기둥(300)은 벽체(W)에 직접 결합되지 아니하더라도 상기 벽체(W)와 일체로 고정될 수 있게 된다.
- <73> 도 8 및 도 9는 벽체(W) 보강을 위한 콘크리트 보강벽체(600) 및 강판(400)의 결합구조를 도시하는 단면도이다.
- <74> 도 4의 (b)와 같이 벽체(W)가 'S'자 형상으로 휘어지는 경우, 벽체(W)의 최대 변위량은 적어지지만, 벽체(W)에 인가되는 응력의 크기가 커지고 벽체(W)에 인가되는 응력 방향이 중단에서 반대로 바뀌게 되므로, 벽체(W)가 변형되거나 파손될 우려가 있다. 따라서 상기 벽체(W)에는 강도 증대를 위한 보강부재가 추가로 설치됨이 바람직하다.
- <75> 이때 상기 보강부재는, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 벽체(W)의 양면에 결합되는 평판 형상의 강판(400)으로 적용될 수도 있고, 상기 벽체(W)의 양면에 결합되는 철재 빔으로 적용될 수도 있다.
- <76> 또한 상기 벽체(W)를 보다 튼튼하게 보강시키고자 하는 경우, 상기 보강부재는 도 9에 도시된 바와 같이 상기 벽체(W)의 양면을 덮도록 시공되는 콘크리트 보강벽체(600)와, 상기 콘크리트 보강벽체(600)의 외측면을 덮도록 결합되는 강판(400)으로 구성될 수도 있다. 이때 상기 콘크리트 보강벽체(600)는 상기 벽체(W)의 양면 중 어느 일면에만 시공될 수 있고, 이 경우 상기 강판(400)은 상기 벽체(W)의 외측면과 상기 콘크리트 보강벽체(600)의 외측면 중 외부로 노출된 면에 결합된다.
- <77> 또한 상기 강판(400)이 외부로 노출되는 경우 외관이 좋지 아니할 뿐만 아니라 미장 공사를 추가로 수행해야 하므로, 상기 보강부재는 강판(400) 없이 상기 콘크리트 보강벽체(600)만으로도 이루어질 수 있다.
- <78> 도 10은 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체 제2 실시예의 정면도이고, 도 11은 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체 제3 실시예의 정면도이며, 도 12는 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체 제4 실시예의 정면도이다.
- <79> 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는 마찰형 감쇠수단(200) 없이 상기 상부보(100)가 기둥(300)에 고정 결합되는 구조로 구성될 수도 있다. 즉, 본 발명에 의한 내진성능 보강구조체는 도 10에 도시된 바와 같이, 하나의 구조물(10)에 포함되는 둘 이상의 벽체(W) 중 서로 다른 벽체(W)의 상단에 하단이 결합되어 상기 벽체(W)의 길이방향으로 연장되는 둘 이상의 기둥(300)과, 양단이 서로 다른 두 기둥(300)에 각각 고정 결합되는 상부보

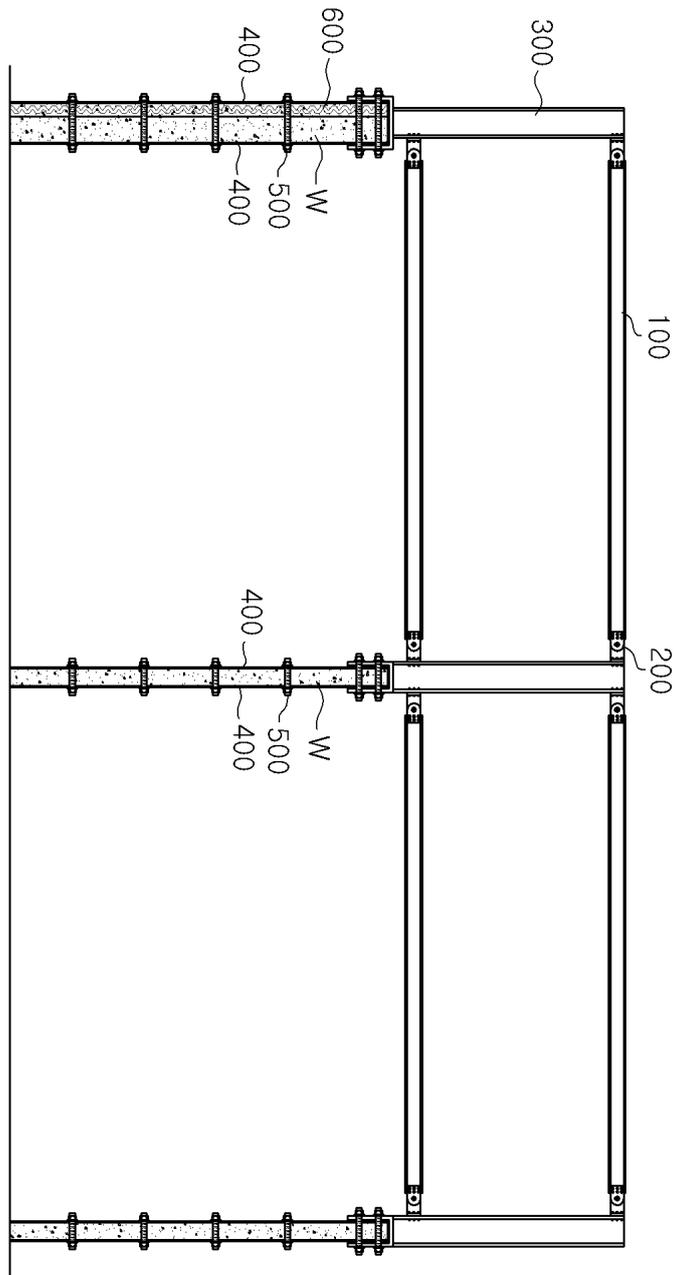




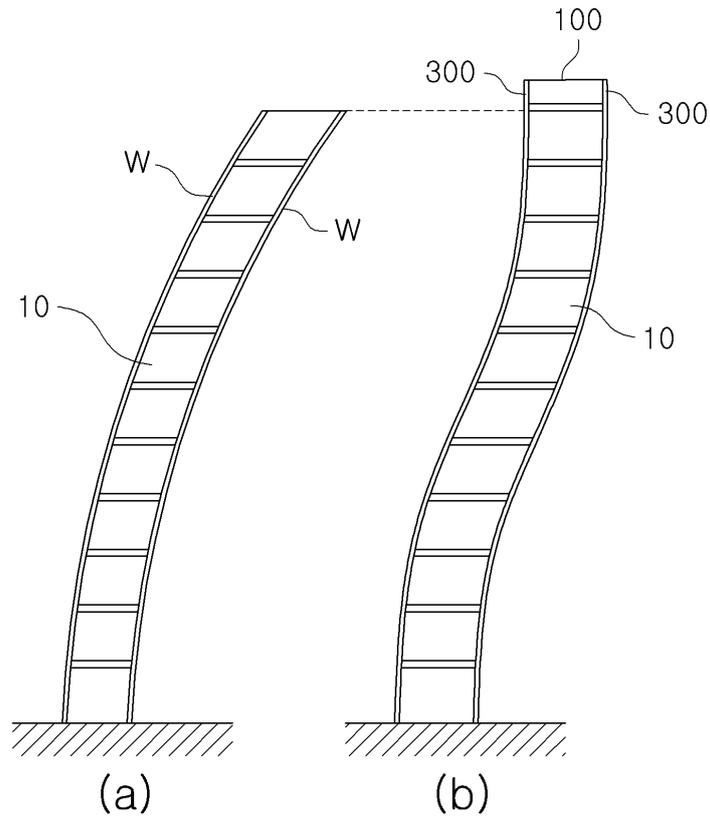
도면2



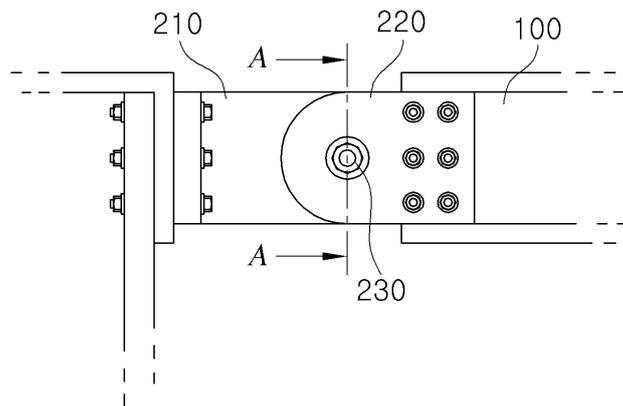
도면3



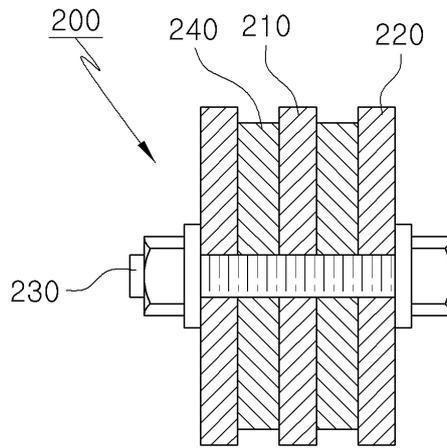
도면4



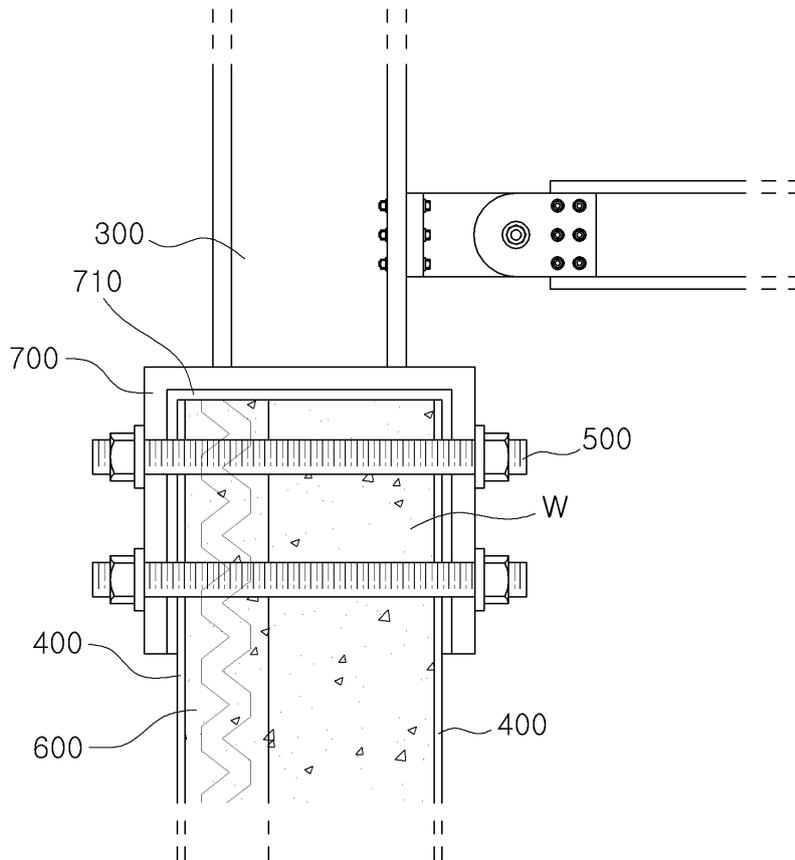
도면5



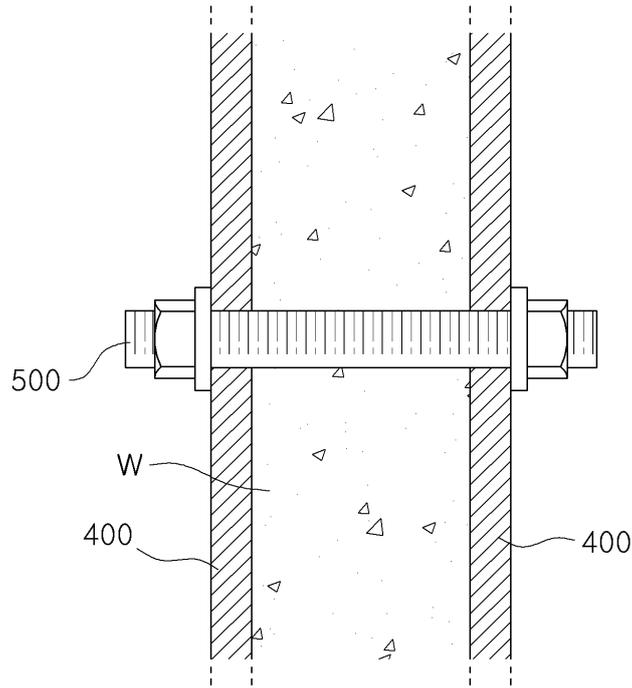
도면6



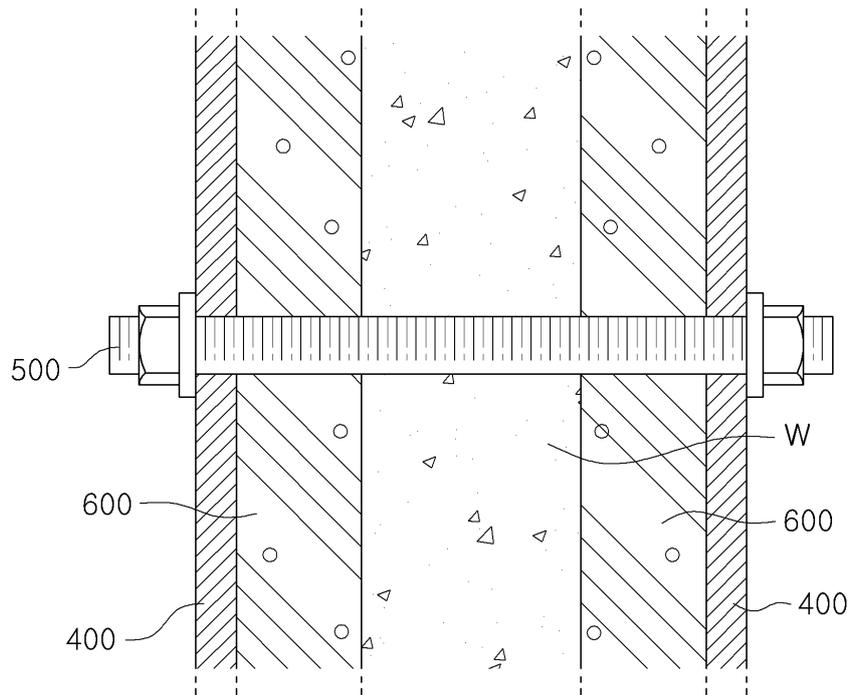
도면7



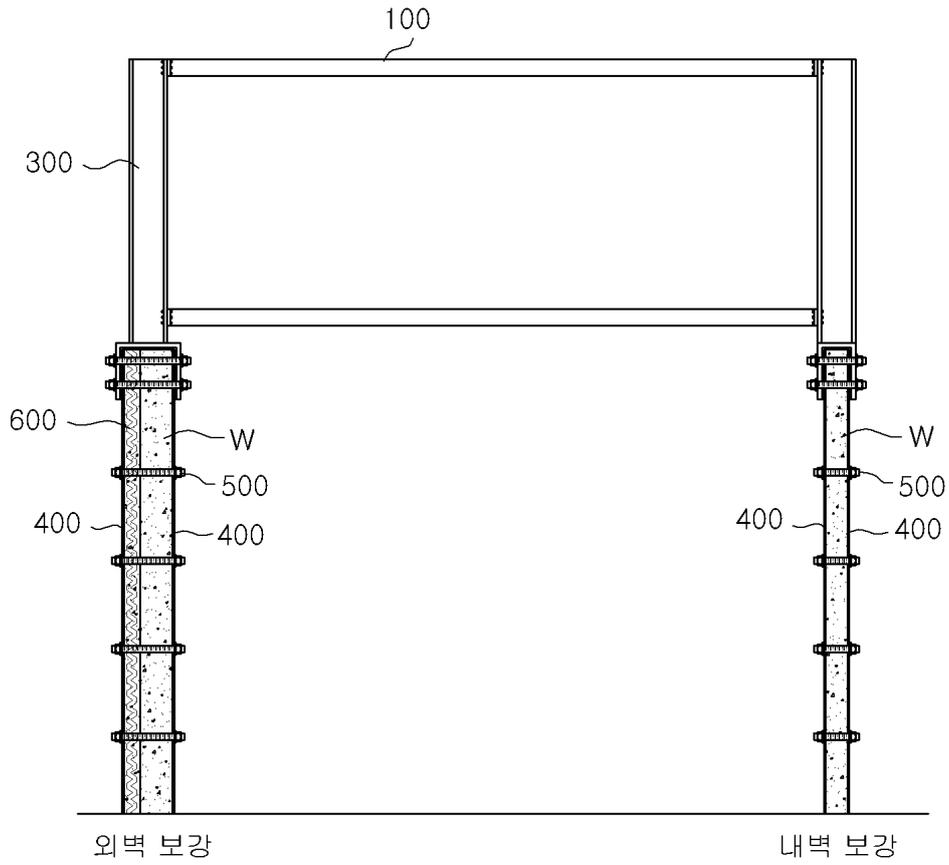
도면8



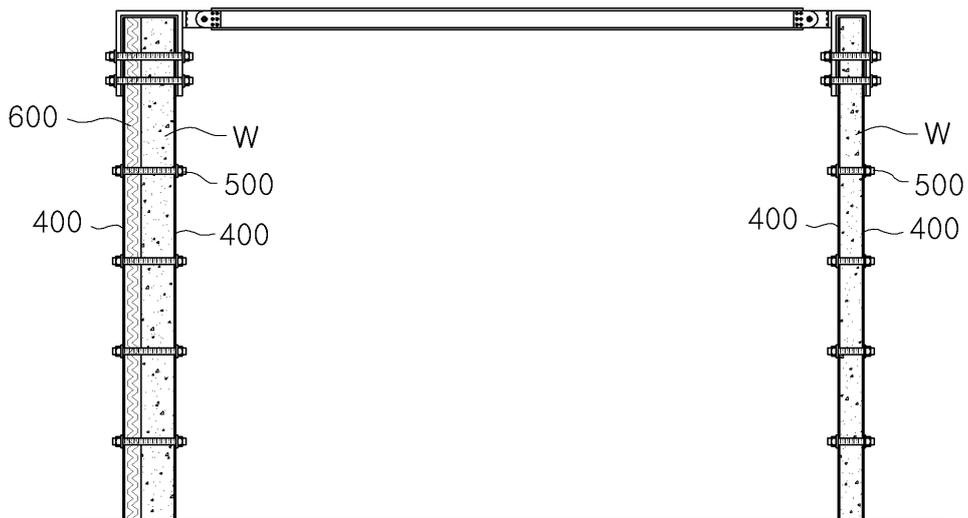
도면9



도면10



도면11



도면12

