



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월08일

(11) 등록번호 10-1557380

(24) 등록일자 2015년09월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E04B 1/98* (2006.01) *E04B 1/58* (2006.01)  
*E04H 9/02* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-0098804
- (22) 출원일자 2014년08월01일  
 심사청구일자 2014년08월01일
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR101190547 B1

- (73) 특허권자  
**강도안**  
 경기도 하남시 미사강변한강로 170, 1109동 1301호 (망월동, 미사강변도시11단지)
- (72) 발명자  
**강도안**  
 경기도 하남시 미사강변한강로 170, 1109동 1301호 (망월동, 미사강변도시11단지)
- (74) 대리인  
**특허법인태산**

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 서민철

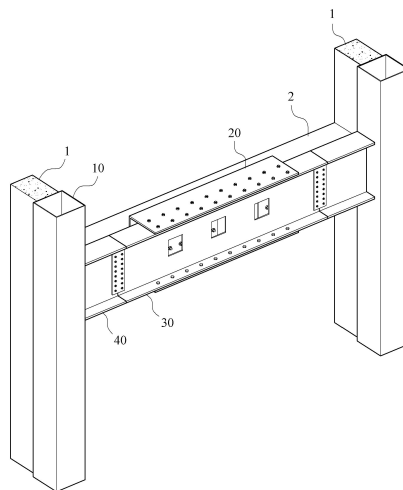
(54) 발명의 명칭 **내진 보강 구조 및 내진 보강 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 기둥과 보로 구성되는 기존 건축물의 내진 성능을 향상시킬 수 있는 내진 보강 구조 및 내진 보강 방법에 대한 것이다.

본 발명의 내진 보강 구조는 상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥, 상기 기둥 사이를 연결하는 보로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로, 상기 기둥 전면에 설치되는 보강용 기둥; 상기 보 전면에서 구비되는 것으로, 보 전면에 결합되는 측면판과 상기 측면판 상부 및 하부에서 각각 보의 반대 방향으로 수직 결합되는 상부판 및 하부판으로 구성된 결합부재; 및 상기 보강용 기둥 사이에 구비되는 것으로, 상부플랜지, 하부플랜지 및 상기 상부플랜지와 하부플랜지를 연결하는 웨브로 구성되어, 상기 상부플랜지와 하부플랜지가 결합부재의 상부판 하부 및 하부판 상부에 각각 결합되는 보강용 보; 로 구성되는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도3



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥(1), 상기 기둥(1) 사이를 연결하는 보(2)로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로,

상기 기둥(1) 전면에 설치되는 보강용 기둥(10);

상기 보(2) 전면에 구비되는 것으로, 보(2) 전면에 결합되는 측면판(21)과 상기 측면판(21) 상부 및 하부에서 각각 보(2)의 반대 방향으로 수직 결합되는 상부판(22) 및 하부판(23)으로 구성된 결합부재(20); 및

상기 보강용 기둥(10) 사이에 구비되는 것으로, 상부플랜지(31), 하부플랜지(32) 및 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 연결하는 웹(33)로 구성되어, 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)가 결합부재(20)의 상부판(22) 하부 및 하부판(23) 상부에 각각 결합되는 보강용 보(30); 로 구성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32) 및 결합부재(20)의 상부판(22)과 하부판(23)에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공(BH)이 형성되어 볼트(B) 및 너트(N)에 의해 보강용 보(30)와 결합부재(20)가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

#### 청구항 3

제2항에서,

상기 보강용 보(30)는 H형강이고, 웹(33)에는 적어도 하나 이상의 관통공(331)이 형성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

#### 청구항 4

제1항에서,

상기 보강용 보(30)는 보강용 기둥(10) 측면에 결합된 연결용 보(40)에 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

#### 청구항 5

제1항에서,

상기 결합부재(20)는 측면판(21)이 보(2) 전면에 복수의 앵커볼트(50)로 정착되어 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

#### 청구항 6

제1항에서,

상기 보강용 기둥(10)은 기둥(1)과 분리되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

**청구항 7**

제1항에서,

상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31) 상면 및 하부플랜지(32) 하면에는 복수의 결합볼트(34)가 보강용 보(30)의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고,

상기 결합부재(20)의 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32)에는 상기 결합볼트(34)와 대응되는 위치에 결합공(24)이 형성되며, 상기 결합공(24)은 상기 결합볼트(34)가 결합부재(20) 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32) 외측단으로 절개되며,

상기 결합볼트(34)에 너트(N)를 결합하여 보강용 보(30)가 결합부재(20)에 고정되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

**청구항 8**

제1항에서,

상기 결합부재(20)의 내측에는 적어도 하나 이상의 스티프너(25)가 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조.

**청구항 9**

상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥(1), 상기 기둥(1) 사이를 연결하는 보(2)로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로,

- (a) 기둥(1) 및 보(2) 외측의 마감재를 제거하는 단계;
- (b) 보(2) 전면에 복수의 앵커볼트홀(3)을 천공하는 단계;
- (c) 측면판(21), 측면판(21) 상부와 하부에서 각각 측면판(21)과 수직 방향으로 결합된 상부판(22) 및 하부판(23)으로 구성된 결합부재(20)를 측면판(21)이 보(2) 전면에 결합되도록 앵커볼트(50)를 앵커볼트홀(3)에 정착하고 체결하여 결합하는 단계;
- (d) 기둥(1) 전면에 보강용 기둥(10)을 설치하는 단계;
- (e) 상부플랜지(31), 하부플랜지(32) 및 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 연결하는 웨브(33)로 구성된 보강용 보(30)를 상기 결합부재(20) 내에 설치하는 단계; 및
- (f) 상기 보강용 보(30)의 양단을 보강용 기둥(10)에 결합하는 한편, 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 결합부재(20)의 상부판(22) 및 하부판(23)과 각각 결합하는 단계; 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법.

**청구항 10**

제9항에서,

상기 (f) 단계에서, 상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32) 및 결합부재(20)의 상부판(22)과 하부판(23)에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공(BH)이 형성되어, 볼트(B) 및 너트(N)에 의해 보강용 보(30)와 결합부재(20)가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법.

**청구항 11**

제9항에서,

상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31) 상면 및 하부플랜지(32) 하면에는 복수의 결합볼트(34)가 보강용 보(30)의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고,

상기 결합부재(20)의 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32)에는 상기 결합볼트(34)와 대응되는 위치에 결합공(24)이 형성되되, 상기 결합공(24)은 상기 결합볼트(34)가 결합부재(20) 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32) 외측단으로 절개되어,

상기 (e) 단계에서는 상기 보강용 보(30)의 결합볼트(34)가 절개된 결합공(24)에 진입되도록 결합부재(20) 외측에서 보강용 보(30)가 삽입되며,

상기 (f) 단계에서는 결합부재(20)의 상부플랜지(31) 상부 및 하부플랜지(32) 하부로 돌출된 결합볼트(34)에 너트(N)를 체결하여 보강용 보(30)와 결합부재(20)가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기둥과 보로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 내진 보강 구조 및 내진 보강 방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 볼팅 접합만으로 편심 없이 최소한의 소요 부재를 기존 건축물에 결합하여 일체로 거동하게 함으로써 기존 건축물의 내진 성능을 향상시킬 수 있는 내진 보강 구조 및 내진 보강 방법에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 내진 보강은 지진으로부터 각종 시설물이 견딜 수 있는 성능을 향상시키는 일체의 행위를 말하는 것으로, 최근 지진 발생 횟수가 증가함에 따라 지진으로부터 시설물의 안전을 확보하기 위한 노력이 다양한 각도로 이루어지고 있다.

[0003] 2005년 7월 1일부터 시행된 '건축법 시행령 개정안'에서는 3층 이상 또는 연면적 1000㎡ 이상의 모든 건축물을 내진 설계의 대상으로 규정하고 있다. 그러나 그 이전에 설계된 중저층 건축물은 내진 설계 규정이 적용되지 않아 지진에 취약하다고 할 수 있다.

[0004] 따라서 이들 건축물이 지진하중에 저항할 수 있는 강성 및 강도를 확보할 수 있도록 다양한 기술이 제안되고 있다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 의한 내진 보강 구조 일부를 도시하는 사시도이다.

[0006] 도 1은 기둥과 보로 이루어지는 기존 건물에 보강용 기둥과 보강용 보를 결합하여 건물의 내진 성능을 보강하는 기술로, 보강용 보를 기존 보에 결합하기 위해 사이드플레이트를 앵커링하여 기존 보에 부착하고, 사이드플레이트에 H형강 상부플랜지 측면을 용접한 후 편심으로 인한 비틀림 방지를 위해 H형강 상부에 T형강을 용접한다.

[0007] 이때, H형강의 상하부플랜지를 처음부터 사이드플레이트에 같이 용접하면 편심으로 인한 비틀림 문제가 발생하지 않으나, H형강의 하부플랜지는 상향 용접을 해야 하기 때문에 시공이 불가하여 현장에서 작업할 수 없었다(특허 제10-1190547호).

[0008] 또한, 상기 선행기술은 현장 용접 공정이 필수적이어서, 작업공의 숙련도에 따른 품질 편차가 크고 용접으로 인한 열변형이 발생하여 성능이 저하될 우려가 있었다. 또한, 작업 시간이 많이 소요되고, 현장 환경에 대한 의존도가 높을 뿐만 아니라, 접합 부재가 많이 소요되어 접합 상세가 복잡하고 작업성이 떨어지는 단점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 현장 용접 공정을 생략하여 볼팅 접합만으로 기존 건축물에 적용될 수 있는 내진 보강 구조 및 내진 보강 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명은 최소한의 소요 부재를 이용하여 접합 상세가 간단하고 작업성이 용이하면서도 부재의 편심으로 인한 비틀림 문제를 해소할 수 있는 내진 보강 구조 및 내진 보강 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥, 상기 기둥 사이를 연결하는 보로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로, 상기 기둥 전면에 설치되는 보강용 기둥; 상기 보 전면에 구비되는 것으로, 보 전면에 결합되는 측면판과 상기 측면판 상부 및 하부에서 각각 보의 반대 방향으로 수직 결합되는 상부판 및 하부판으로 구성된 결합부재; 및 상기 보강용 기둥 사이에 구비되는 것으로, 상부플랜지, 하부플랜지 및 상기 상부플랜지와 하부플랜지를 연결하는 웨브로 구성되어, 상기 상부플랜지와 하부플랜지가 결합부재의 상부판 하부 및 하부판 상부에 각각 결합되는 보강용 보; 로 구성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0012] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 보의 상부플랜지와 하부플랜지 및 결합부재의 상부판과 하부판에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공이 형성되어 볼트 및 너트에 의해 보강용 보와 결합부재가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0013] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 보는 H형강이고, 웨브에는 적어도 하나 이상의 관통공이 형성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0014] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 보는 보강용 기둥 측면에 결합된 연결용 보에 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0015] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 결합부재는 측면판이 보 전면에 복수의 앵커볼트로 정착되어 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0016] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 기둥은 기둥과 분리되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0017] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 보의 상부플랜지 상면 및 하부플랜지 하면에는 복수의 결합볼트가 보강용 보의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고, 상기 결합부재의 상부플랜지 및 하부플랜지에는 상기 결합볼트와 대응되는 위치에 결합공이 형성되며, 상기 결합공은 상기 결합볼트가 결합부재 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지 및 하부플랜지 외측단으로 절개되며, 상기 결합볼트에 너트를 결합하여 보강용 보가 결합부재에 고정되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0018] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 결합부재의 내측에는 적어도 하나 이상의 스티프너가 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 구조를 제공한다.

[0019] 또한, 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥, 상기 기둥 사이를 연결하는 보로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로, (a) 기둥 및 보 외측의 마감재를 제거하는 단계; (b) 보 전면에 복수의 앵커볼트홀을 천공하는 단계; (c) 측면판, 측면판 상부와 하부에서 각각 측면판과 수직 방향으로 결합된 상부판 및 하부판으로 구성된 결합부재를 측면판이 보 전면에 결합되도록 앵커볼트를 앵커볼트홀에 정착하고 체결하여 결합하는 단계; (d) 기둥 전면에 보강용 기둥을 설치하는 단계; (e) 상부플랜지, 하부플랜지 및 상기 상부플랜지와 하부플랜지를 연결하는 웨브로 구성된 보강용 보를 상기 결합부재 내에 설치하는 단계; 및 (f) 상기 보강용 보의 양단을 보강용 기둥에 결합하는 한편, 보강용 보의 상부플랜지와 하부플랜지를 결합부재의 상부판 및 하부판과 각각 결합하는 단계; 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법을 제공한다.

[0020] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 (f) 단계에서, 상기 보강용 보의 상부플랜지와 하부플랜지 및 결합부재의 상부판과 하부판에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공이 형성되어, 볼트 및 너트에 의해 보강용 보와 결합부재가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법을 제공한다.

[0021] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 보강용 보의 상부플랜지 상면 및 하부플랜지 하면에는 복수의 결

합볼트가 보강용 보의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고, 상기 결합부재의 상부플랜지 및 하부플랜지에는 상기 결합볼트와 대응되는 위치에 결합공이 형성되되, 상기 결합공은 상기 결합볼트가 결합부재 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지 및 하부플랜지 외측단으로 절개되어, 상기 (e) 단계에서는 상기 보강용 보의 결합볼트가 절개된 결합공에 진입되도록 결합부재 외측에서 보강용 보가 삽입되며, 상기 (f) 단계에서는 결합부재의 상부플랜지 상부 및 하부플랜지 하부로 돌출된 결합볼트에 너트를 체결하여 보강용 보와 결합부재가 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 내진 보강 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0023] 첫째, 기존 보에 단면이  $\pi$  형강인 결합부재를 부착하고, 결합부재의 상하부판에 보강용 보의 상하부플랜지를 결합함과 동시에 기존 기둥에 보강용 보를 더하여 건축물의 내진 성능을 보강하였다. 따라서 결합부재에 의하여 결합되는 보강용 보와 보강용 기둥이 기존 건축물과 일체화되어 함께 거동하기 때문에, 구조물의 강성을 증대시킬 수 있다. 또한, 보강용 보 하나의 부재를 상하 대칭으로 배치하여 부재 수를 줄일 수 있으므로 접합 상세가 간단하고 작업성이 향상되며, 부재의 편심으로 인한 비틀림 문제가 발생하지 않는다.
- [0024] 둘째, 결합부재와 보강용 보를 볼팅 접합하여 상호 결합할 수 있으므로, 현장 용접 공정을 생략할 수 있다. 따라서 품질 확보 및 안전성 향상의 효과를 얻을 수 있다.
- [0025] 셋째, 측면이 절개되어 형성된 결합부재의 결합공에 보강용 보의 플랜지에 용접 결합된 결합볼트를 삽입하여 너트를 체결하는 경우, 결합부재와 보강용 보의 결합이 용이하다. 또한, 보강용 보의 웹에 별도의 작업공을 형성할 필요가 없어 유리하며, H형강,  $\pi$ 형강뿐만 아니라 각종 강관 등 다양한 단면 형상의 보강용 보를 이용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 종래기술에 의한 내진 보강 구조 일부를 도시하는 사시도.
- 도 2는 본 발명을 적용하여 내진 보강된 기존 건물의 평면도.
- 도 3은 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 사시도.
- 도 4는 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 분해사시도.
- 도 5는 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 단면도.
- 도 6은 본 발명 내진 보강 구조의 다른 실시예를 도시하는 분해사시도.
- 도 7은 결합부재와 보강용 보의 결합관계를 나타내는 분해사시도.
- 도 8은 본 발명 내진 보강 구조의 또 다른 실시예들을 도시하는 단면도.
- 도 9 내지 도 11은 본 발명 내진 보강 방법의 각 공정을 도시하는 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0028] 도 2는 본 발명을 적용하여 내진 보강된 기존 건물의 평면도이다. 그리고 도 3은 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 사시도이고, 도 4는 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 분해사시도이며, 도 5는 본 발명 내진 보강 구조의 실시예를 도시하는 단면도이다.
- [0029] 도 2 내지 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 내진 보강 구조는 상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥(1), 상기 기둥(1) 사이를 연결하는 보(2)로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것으로,

상기 기둥(1) 전면에 설치되는 보강용 기둥(10); 상기 보(2) 전면에 구비되는 것으로, 보(2) 전면에 결합되는 측면판(21)과 상기 측면판(21) 상부 및 하부에서 각각 보(2)의 반대 방향으로 수직 결합되는 상부판(22) 및 하부판(23)으로 구성된 결합부재(20); 및 상기 보강용 기둥(10) 사이에 구비되는 것으로, 상부플랜지(31), 하부플랜지(32) 및 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 연결하는 웨브(33)로 구성되어, 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)가 결합부재(20)의 상부판(22) 하부 및 하부판(23) 상부에 각각 결합되는 보강용 보(30); 로 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0030] 본 발명은 기둥(1)과 보(2)를 포함하여 구성되는 기존 건축물의 내진 성능을 보강하기 위한 것이다.
- [0031] 기존 건축물의 기둥(1)과 보(2) 전면에는 각각 보강용 기둥(10)과 보강용 보(30)가 설치되는데, 보강용 보(30)는 보(2)의 전면에 구비된 결합부재(20)에 결합한다.
- [0032] 상기 보강용 보(30)는 보(2)와 볼트 결합되어 일체로 결합하며, 상기 보강용 기둥(10)은 기둥(1)과 분리되도록 설치할 수 있다.
- [0033] 보강용 기둥(10)은 강관 기둥, CFT 기둥, H형강 기둥 등을 다양하게 적용할 수 있다.
- [0034] 상기 결합부재(20)는 측면판(21) 및 상부판(22)과 하부판(23)으로 이루어져 단면이  $\pi$ 형상으로 구성된다.
- [0035] 상기 결합부재(20)는 측면판(21)이 보(2)의 전면에 결합한다.
- [0036] 이때, 도 4 및 도 5에서와 같이 상기 결합부재(20)는 측면판(21)이 보(2) 전면에 복수의 앵커볼트(50)로 정착되도록 결합할 수 있다. 이를 위하여 보(2)의 전면에는 앵커볼트(50)의 삽입을 위한 앵커볼트홀(3)을 복수 개 천공할 수 있다.
- [0037] 도 4에서와 같이, 상기 결합부재(20)의 내측에는 결합부재(20)의 보강을 위하여 적어도 하나 이상의 스티프너(25)가 결합될 수 있다.
- [0038] 상기 스티프너(25)는 보강용 보(30)와 간섭되지 않도록 결합부재(20)의 측면판(21) 전면으로 소정 길이만큼 돌출 결합되는 것이 바람직하며, 결합부재(20)의 상부판(22)과 하부판(23)에 볼트공(BH)이 형성되는 경우에는 볼트공(BH)과의 간섭을 방지할 수 있도록 스티프너(25)는 볼트공(BH)에서 일정 길이만큼 떨어진 위치에 결합한다.
- [0039] 상기 보강용 보(30)는 한 쌍의 보강용 기둥(10) 사이에 구비되는 것으로, 상부플랜지(31), 하부플랜지(32) 및 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 연결하는 웨브(33)로 구성되어, 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)가 결합부재(20)의 상부판(22) 하부 및 하부판(23) 상부에 각각 결합된다.
- [0040] 이때, 상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32) 및 결합부재(20)의 상부판(22)과 하부판(23)에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공(BH)이 형성되어 볼트(B) 및 너트(N)에 의해 보강용 보(30)와 결합부재(20)가 서로 결합되도록 구성할 수 있다.
- [0041] 즉, 단면이  $\pi$ 형강인 결합부재(20)를 기존 보(2)에 부착하고 결합부재(20)의 상부판(22, 23)을 각각 보강용 보(30)의 상부플랜지(31, 32)에 볼팅 결합할 수 있다. 따라서 현장 용접 공정을 생략하여 볼팅 접합만으로 내진 보강 구조를 시공할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명에서는 상기 보강용 보(30) 하나의 부재를 상하 대칭으로 배치하여 부재 수를 줄일 수 있고, 편심으로 인한 비틀림 문제가 없어 유리하다.
- [0043] 상기와 같이 기존 건축물에 결합되는 결합부재(20)와 보강용 보(30)는 기존 건축물과 일체화되어 함께 거동함으로써, 건축물의 수평하중을 분담하여 건축물의 내진 성능을 향상시킨다. 보강용 보(30)로 전달된 하중은 보강용 기둥(10)을 통하여 지반으로 전달된다.
- [0044] 본 발명에서 상기 보강용 보(30)는 H형강이고, 웨브(33)에는 적어도 하나 이상의 관통공(331)이 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0045] H형강의 경우, 상하부플랜지(31, 32)를 결합부재(20)의 상하부판(22, 23)에 볼트 결합하기 위하여 상하부플랜지(31, 32)의 웨브(33) 양측에 볼트공(BH)이 형성된다.
- [0046] 이때, 웨브(33) 전면에 위치되는 볼트공(BH)은 외부로 노출되므로 볼트 결합이 용이하나, 웨브(33) 후면에 위치되는 볼트공(BH)은 웨브(33)에 의하여 차단되어 작업자의 시야 확보가 안 되기 때문에 볼트 결합 작업이 어렵다.
- [0047] 따라서 웨브(33) 후면에 위치되는 상하부플랜지(31, 32)의 볼트 결합을 위하여, 작업자가 손을 넣어서 작업할 수 있는 공간인 작업공(work hole)이 필요하며, 이를 위하여 관통공(331)이 웨브(33)에 하나 이상 형성될 수 있다.
- [0048] 도 3 및 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 보강용 보(30)는 보강용 기둥(10) 측면에 결합된 연결용 보(40)에 결합되도록 구성할 수 있다.
- [0049] 즉, 연결용 보(40)의 일단을 보강용 기둥(10)의 측면에 결합하고, 연결용 보(40)의 타단을 보강용 보(30)의 단부와 결합한다.
- [0050] 상기 연결용 보(40)와 보강용 보(30)는 상호 용접하거나 볼트 결합할 수 있으며, 이들의 볼트 결합을 위해서는 웨브에 각각 볼트결합공을 형성하고 연결용 보(40)와 보강용 보(30)의 웨브를 덮도록 커버플레이트를 위치시킨 다음 볼트(B)를 체결하여 결합한다.
- [0051] 상기 보강용 보(30)는 결합부재(20)의 상하부판(22, 23)과 결합되는 상하부플랜지(31, 32)와 상하부플랜지(31, 32)를 결합하는 웨브(33)가 구비되기만 하면 되므로, H형강 이외에도 ㄷ형강, C형강, 각종 강관 등을 다양하게 적용할 수 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명 내진 보강 구조의 다른 실시예를 도시하는 분해사시도이고, 도 7은 결합부재와 보강용 보의 결합관계를 나타내는 분해사시도이며, 도 8은 본 발명 내진 보강 구조의 또 다른 실시예들을 도시하는 단면도이다.
- [0053] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31) 상면 및 하부플랜지(32) 하면에는 복수의 결합볼트(34)가 보강용 보(30)의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고, 상기 결합부재(20)의 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32)에는 상기 결합볼트(34)와 대응되는 위치에 결합공(24)이 형성되며, 상기 결합공(24)은 상기 결합볼트(34)가 결합부재(20) 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32) 외측단으로 절개되며, 상기 결합볼트(34)에 너트(N)를 결합하여 보강용 보(30)가 결합부재(20)에 고정되는 것을 특징으로 한다.
- [0054] 도 4에 도시된 실시예의 경우, 보강용 보(30)를 결합부재(20)에 볼팅 결합할 때 볼팅 작업을 용이하게 하기 위한 관통공(331)이 웨브(33)에 형성되어야 한다. 그리고 관통공(331)을 이용하는 경우에도 웨브(33) 내측으로는 시야 확보가 불가능하여 손만 넣어서 작업하기 때문에 경우에 따라 작업이 곤란한 경우가 발생할 수 있다.
- [0055] 따라서 미리 공장에서 보강용 보(30)의 플랜지에 결합볼트(34)를 용접으로 결합하고, 도 7에서와 같이 결합부재(20)의 전면 측으로 절개된 결합공(24)에 결합볼트(34)가 삽입되도록 보강용 보(30)를 슬라이딩하여 밀어 넣은 후, 결합부재(20)의 상부판(22) 상면에서 결합볼트(34)에 너트(N)를 체결함으로써 결합부재(20)와 보강용 보(30)를 결합할 수 있다.
- [0056] 이 경우, 현장 작업이 매우 수월해지고 별도로 웨브(33)에 워크홀을 형성할 필요가 없어 부재 제작이 간단하다.
- [0057] 도 8의 (a) 내지 (b)는 결합공(24) 부분을 따라 절단된 본 발명 내진 보강 구조의 실시예들을 도시하는 단면도이다.
- [0058] 상기 실시예에 의하면 보강용 보(30) 부재로 H형강 뿐 아니라 도 8의 (a)에서와 같이 각종 강관이나 도 8의 (b)에서와 같이 ㄷ형강을 사용할 수도 있다.
- [0059] 각종 강관이나 ㄷ형강과 같이 폐쇄형 단면을 보강용 보(30)로 이용하는 경우, 마감이나 내화 피복 면 등에서 유



리하다.

- [0060] 상기 결합볼트(34)는 보강용 보(30)의 길이 방향을 따라 1열 또는 다수 열로 배열할 수 있다.
- [0061] 도 9 내지 도 11은 본 발명 내진 보강 방법의 각 공정을 도시하는 사시도이다.
- [0062] 본 발명의 내진 보강 방법은 상호 일정 거리 이격되도록 설치되는 한 쌍의 기둥(1), 상기 기둥(1) 사이를 연결하는 보(2)로 구성되는 기존 건축물을 내진 보강하기 위한 것이다.
- [0063] 본 발명의 내진 보강 방법에서는 우선 (a) 기존 건축물의 기둥(1) 및 보(2) 외측에 부착된 마감재를 제거한 다음, 표면을 깨끗하게 정리한다.
- [0064] 그리고 도 9에서와 같이 (b) 보(2) 전면에 복수의 앵커볼트홀(3)을 천공한다.
- [0065] 도 9에서 앵커볼트홀(3)은 보(2)의 전면 상부와 하부에 2열로 형성되었다.
- [0066] 다음으로, 도 10에서와 같이 (c) 측면판(21), 측면판(21) 상부와 하부에서 각각 측면판(21)과 수직 방향으로 결합된 상부판(22) 및 하부판(23)으로 구성된 결합부재(20)를 측면판(21)이 보(2) 전면에 결합되도록 앵커볼트(50)를 앵커볼트홀(3)에 정착하고 체결하여 결합한다.
- [0067] 상기 결합부재(20)는 단면이  $\pi$ 형상으로 보(2)의 전면에 앵커볼트(50)로 결합된다.
- [0068] 앞서 본 발명의 내진 보강 구조에서 살펴본 바와 같이, 상기 결합부재(20)는 다수의 스티프너(25)가 결합될 수 있으며, 상부판(22)과 하부판(23)에 보강용 보(30)의 상하부플랜지(31, 32)와의 결합을 위한 볼트공(BH)을 다수 형성할 수 있다.
- [0069] 그리고 도 11에서와 같이 (d) 기둥(1) 전면에 보강용 기둥(10)을 설치한다.
- [0070] 상기 보강용 기둥(10)은 기둥(1)과 분리되도록 설치할 수 있으며, 강관 기둥, CFT 기둥, H형강 기둥 등을 다양하게 적용할 수 있다.
- [0071] 상기 보강용 기둥(10)은 측면에 보강용 보(30)와의 결합을 위한 연결용 보(40)를 미리 결합하여 둘 수 있다.
- [0072] 이후, 앞서 설명한 도 4에서와 같이 (e) 상부플랜지(31), 하부플랜지(32) 및 상기 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 연결하는 웨브(33)로 구성된 보강용 보(30)를 상기 결합부재(20) 내에 설치하고, (f) 상기 보강용 보(30)의 양단을 보강용 기둥(10)에 결합하는 한편, 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32)를 결합부재(20)의 상부판(22) 및 하부판(23)과 각각 결합한다.
- [0073] 상기 (e) 단계에서는 보강용 기둥(10)의 측면에 연결용 보(40)가 결합된 경우 보강용 보(30)를 연결용 보(40)와 결합한다.
- [0074] 그리고 (f) 단계에서는 상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31)와 하부플랜지(32) 및 결합부재(20)의 상부판(22)과 하부판(23)에는 서로 대응되는 위치에 복수의 볼트공(BH)을 형성하고, 볼트(B) 및 너트(N)에 의해 보강용 보(30)와 결합부재(20)를 서로 결합할 수 있다.
- [0075] 이로써, 용접 공정 없이 보강용 보(30)와 결합부재(20)를 결합할 수 있다.
- [0076] 이때, 상기 보강용 보(30)는 H형강이고 웨브(33)에는 적어도 하나 이상의 관통공(331)을 형성할 수 있다. 이 경우, 웨브(33) 후면에 위치되는 상하부플랜지(31, 32)를 결합부재(20)에 결합할 때 관통공(331)을 통하여 작업자가 용이하게 볼트(B)를 체결할 수 있다.
- [0077] 아울러 본 발명의 내진 보강 방법에서는 상기 보강용 보(30)의 상부플랜지(31) 상면 및 하부플랜지(32) 하면에는 복수의 결합볼트(34)가 보강용 보(30)의 길이 방향으로 일정 간격 이격되도록 결합되고, 상기 결합부재(20)

의 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32)에는 상기 결합볼트(34)와 대응되는 위치에 결합공(24)이 형성되되, 상기 결합공(24)은 상기 결합볼트(34)가 결합부재(20) 외측에서 진입될 수 있도록 상부플랜지(31) 및 하부플랜지(32) 외측단으로 절개되어, 상기 (e) 단계에서는 상기 보강용 보(30)의 결합볼트(34)가 절개된 결합공(24)에 진입되도록 결합부재(20) 외측에서 보강용 보(30)가 삽입되며, 상기 (f) 단계에서는 결합부재(20)의 상부플랜지(31) 상부 및 하부플랜지(32) 하부로 돌출된 결합볼트(34)에 너트(N)를 체결하여 보강용 보(30)와 결합부재(20)가 서로 결합되도록 구성할 수 있다.

[0078] 이 경우 미리 공장에서 보강용 보(30)의 플랜지에 결합볼트(34)를 용접으로 결합하고, 결합부재(20)의 전면 측으로 절개된 결합공(24)에 결합볼트(34)가 삽입되도록 보강용 보(30)를 밀어 넣은 후, 결합부재(20)의 상부판(22) 상면에서 결합볼트(34)에 너트(N)를 체결함으로써 결합부재(20)와 보강용 보(30)를 결합할 수 있다.

[0079] 따라서 현장 작업이 매우 수월해지고 별도로 워크홀을 형성할 필요가 없어 부재 제작이 간단하다.

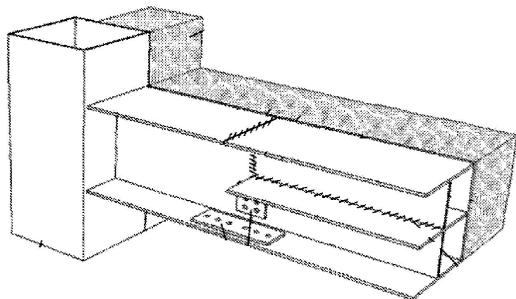
[0080] 본 발명의 내진 보강 방법을 구성하는 각 구성 및 이들의 역할은 앞서 설명한 본 발명의 내진 보강 구조에서와 동일하다.

**부호의 설명**

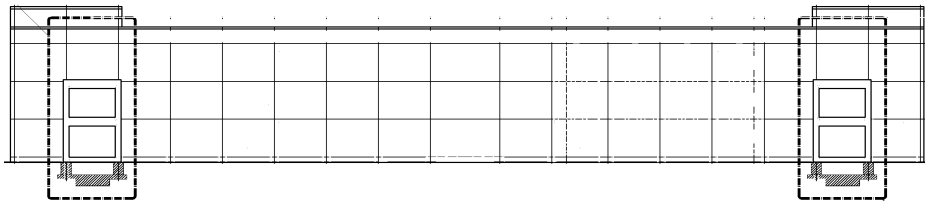
- [0081]
- |           |            |
|-----------|------------|
| 1: 기둥     | 2: 보       |
| 3: 앵커볼트홀  | 10: 보강용 기둥 |
| 20: 결합부재  | 21: 측면판    |
| 22: 상부판   | 23: 하부판    |
| 24: 결합공   | 25: 스티프너   |
| 30: 보강용 보 | 31: 상부플랜지  |
| 32: 하부플랜지 | 33: 웨브     |
| 331: 관통공  | 34: 결합볼트   |
| 40: 연결용 보 | 50: 앵커볼트   |
| B: 볼트     | BH: 볼트공    |
| N: 너트     |            |

**도면**

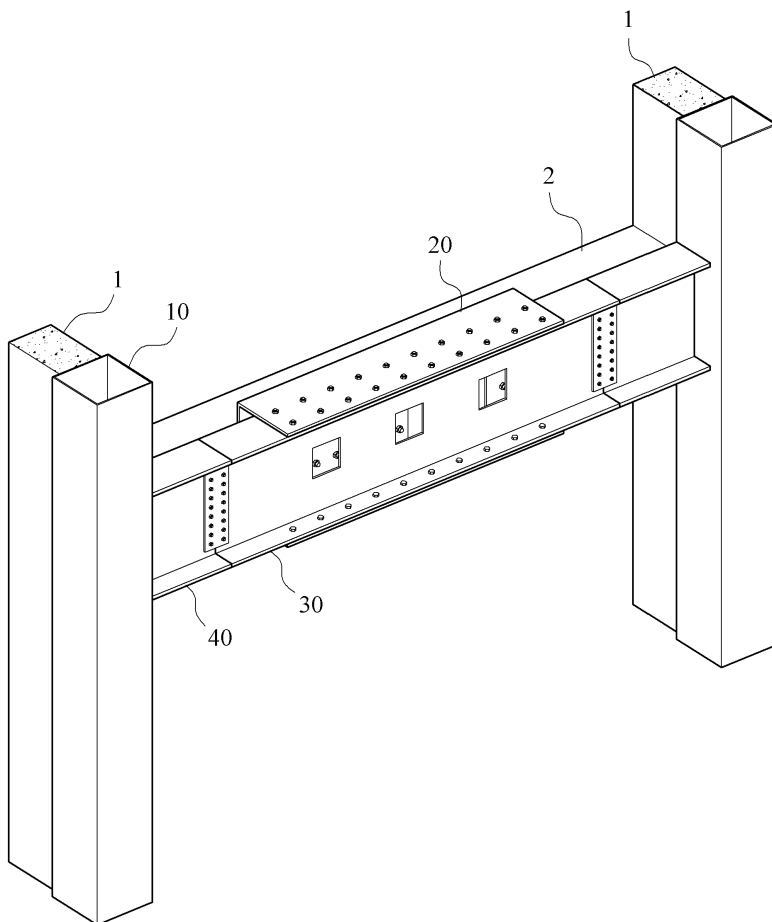
**도면1**



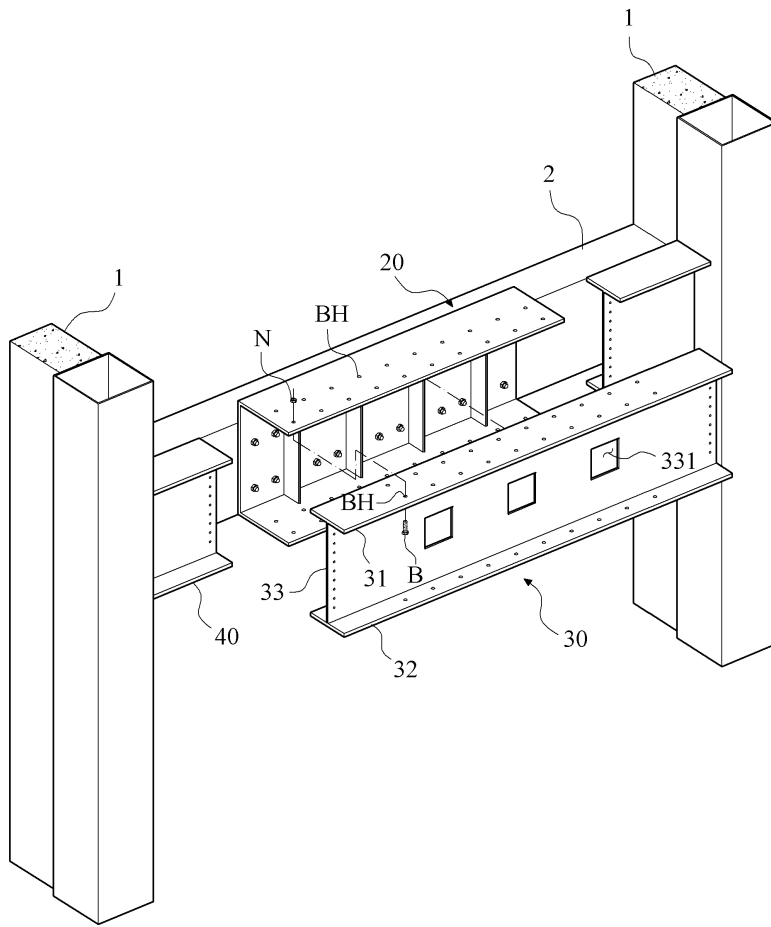
도면2



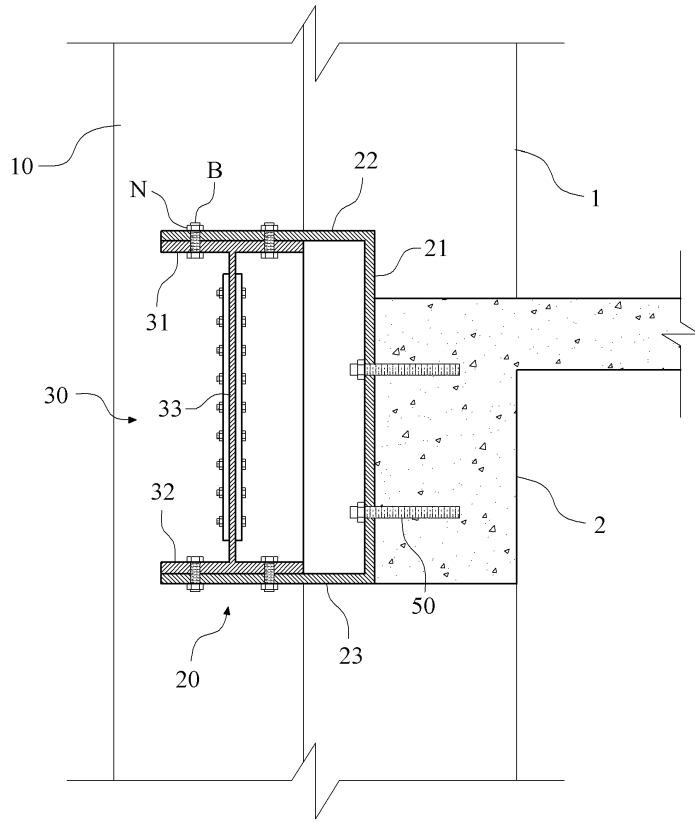
도면3



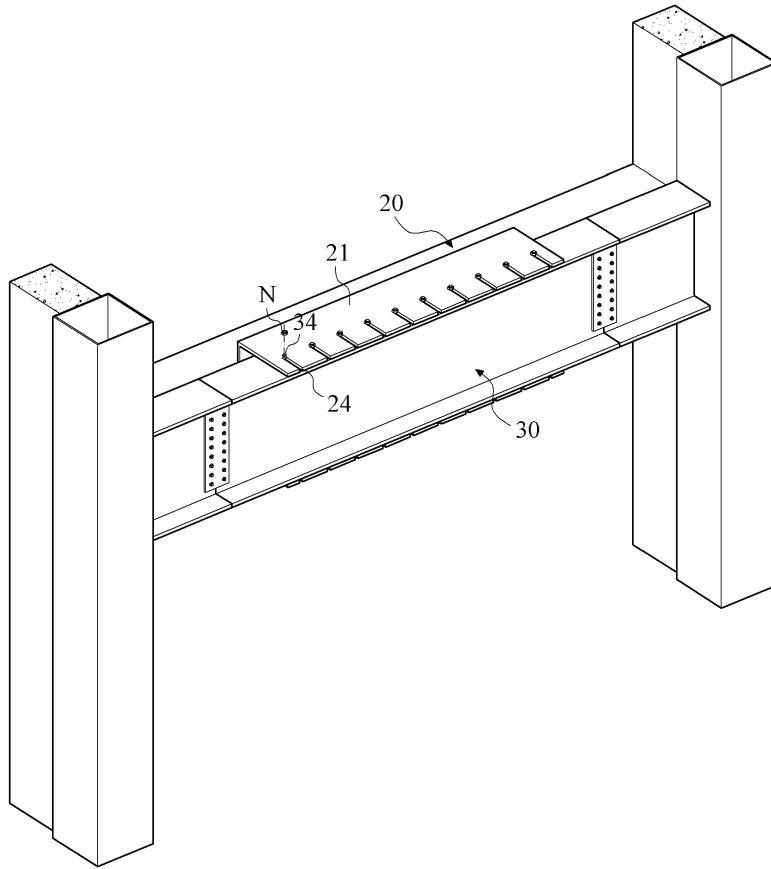
도면4



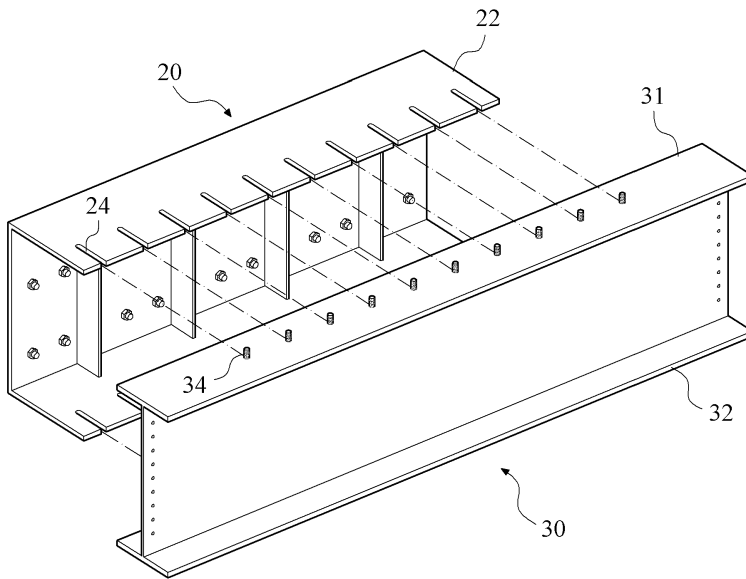
도면5



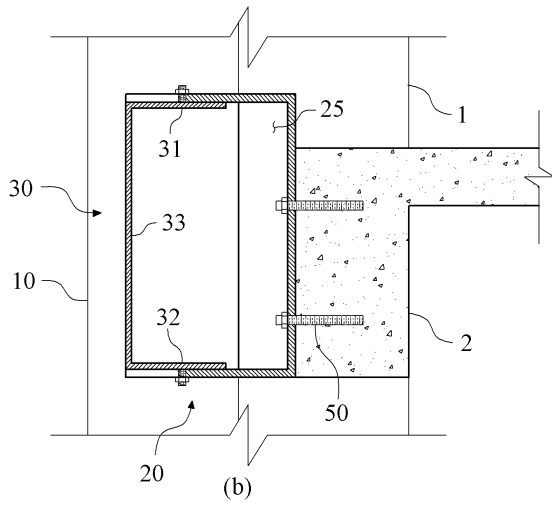
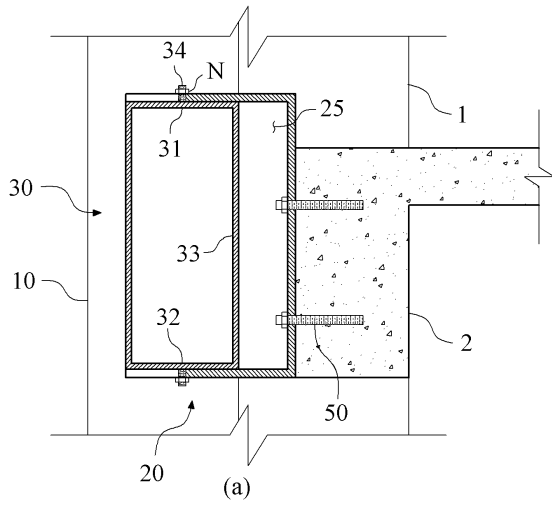
도면6



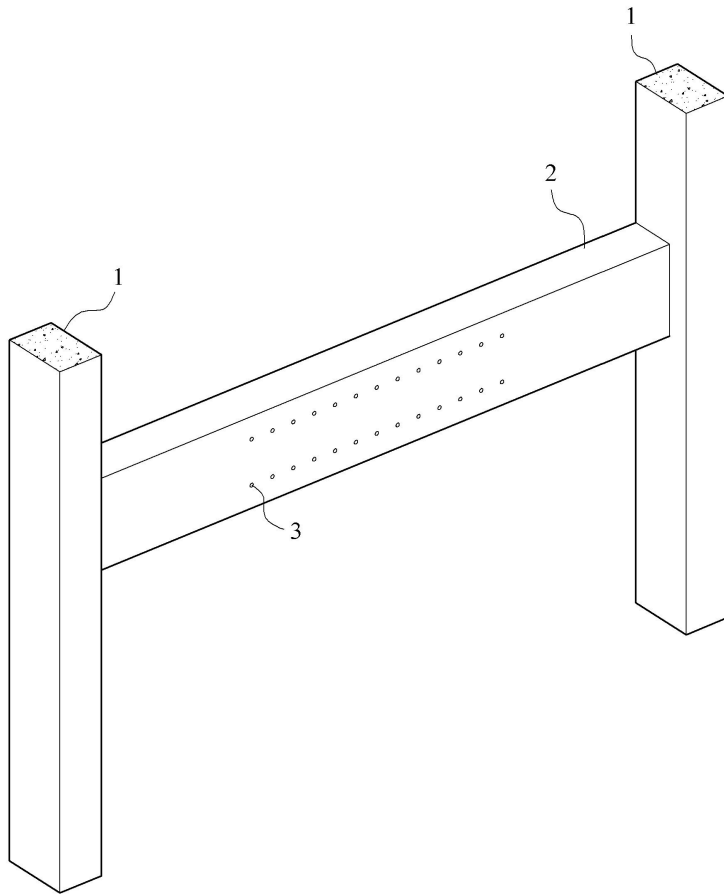
도면7



도면8

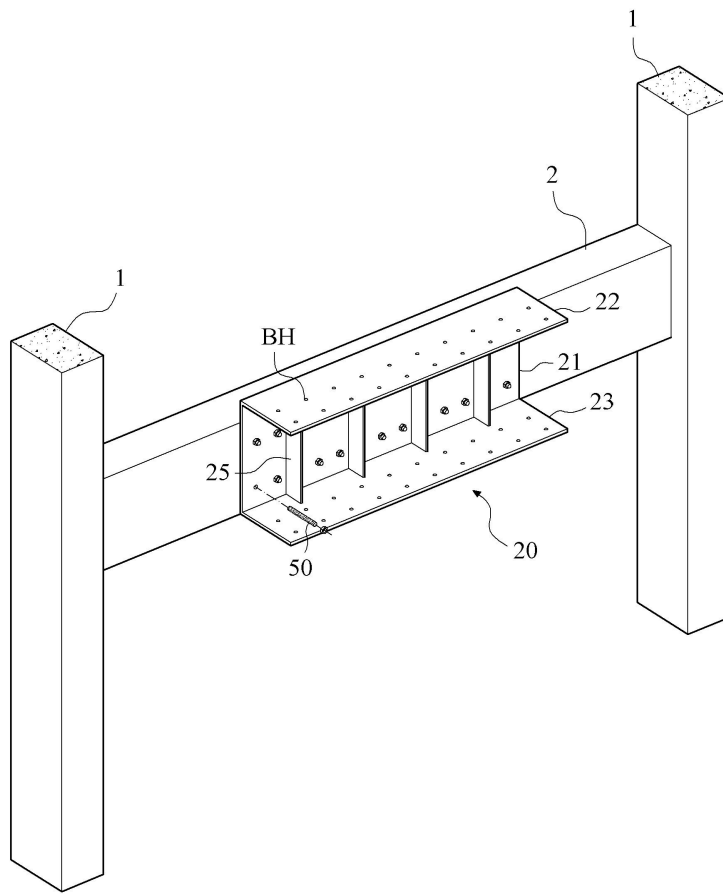


도면9





도면10



도면11

