(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0105512
(43) 공개일자 2009년10월07일

(51) Int. Cl.
E04B 1/30 (2006.01) *E04B 1/38* (2006.01)
E04B 1/58 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0031009
(22) 출원일자 2008년04월03일
심사청구일자 2008년04월03일

(71) 출원인
최진욱
충청북도 청주시 흥덕구 복대동 3098 현대1차아파트 103동 1301호
(72) 발명자
최진욱
충청북도 청주시 흥덕구 복대동 3098 현대1차아파트 103동 1301호

전체 청구항 수 : 총 3 항

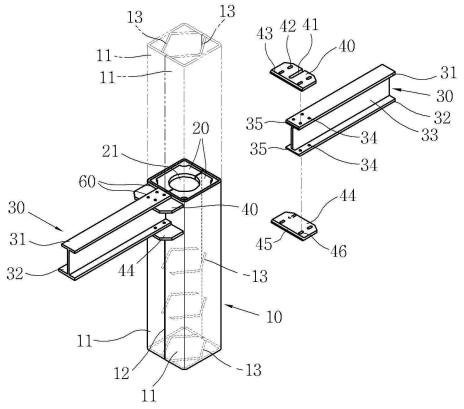
(54) 철판거푸집과 보의 연결구조

(57) 요 약

본 발명은 보의 상,하측에 볼트로 체결되는 보강판들이 양분된 다이어프램들과 마주 접한 상태로 강관기둥에 용접되어 이들 양분된 다이어프램을 연결하도록 하여 다이어프램에서 받는 전단력 및 휨모우멘트가 보강되며 보의 휨 좌굴 및 내진에 견디도록 한 것이며, 특히 보강판과 강관기둥의 용접면이 틀어질 경우 볼트의 체결을 조정면서 용접면을 일직선으로 맞추고 최종적으로 보강판과 기둥면이 용접되도록 하여 용접 정밀도를 높인 강관기둥과 보의 연결구조에 관한 것이다.

이를 위하여 본 발명은 콘크리트 충전 강관기둥 내부에 보 연결부위마다 상,하부다이어프램을 용접하고, 상기 보 끝단의 상,하부플랜지에는 상기 강관기둥 외주면과 직접 용접되어 상기 상,하부다이어프램과 대응되는 상,하부보강판을 형성하되, 상기 상부보강판은 상기 보의 수직 웨브로 끼워 들어가 상기 상부플랜지 밑에 놓이도록 절개홈이 형성되고, 상기 상부보강판 및 보의 상부플랜지는 볼트로 체결되며, 상기 하부보강판은 상기 보의 하부플랜지 밑에서 볼트로 체결되고, 상기 보의 상,하부보강판을 상기 강관기둥의 외주면에 용접할 때 상기 볼트의 체결력을 조정하여 용접면 일치로 용접정밀도를 높이고 보 인장력이 보완되도록 한 특징이 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

콘크리트 충전 강관기둥 내부에 보 연결부위마다 외부로 돌출되지 않는 다이어프램을 용접하고, 상기 보 끝단의 상,하부플랜지에는 상기 강관기둥 외주면과 직접 용접되는 상,하부보강판을 형성하되,

상기 상부보강판은 상기 보의 수직 웨브로 끼워 들어가 상기 상부플랜지 밑에 놓여 상기 다이어프램과 대응되도록 절개홈이 형성되고, 상기 상부보강판 및 보의 상부플랜지는 볼트로 체결되며,

상기 하부보강판은 상기 보의 하부플랜지 밑에서 볼트로 체결되고,

상기 보의 상,하부보강판을 상기 강관기둥의 외주면에 용접하기 전에 용접면이 일치되도록 맞춘 뒤 상기 볼트로 보강판과 플랜지를 고정시키고 용접하여 용접정밀도를 높이고 보 인장력이 보완되도록 한 철판거푸집과 보의 연결구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상,하부보강판에 장방형의 볼트구멍을 형성하고 이와 대응되는 상기 보의 상,하부플랜지에 볼트구멍을 형성하여 볼트로 이들을 체결하되, 상기 상,하부보강판을 강관기둥면에 용접할 때 볼트의 체결력을 조정하면서 장방형의 볼트구멍을 이용하여 상,하부보강판과 강관기둥면의 용접면을 일치시키도록 한 것을 특징으로 하는 철판거푸집과 보의 연결구조.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 강관기둥은 철판을 "ㄷ"자 형태로 접은 한쌍의 절곡 철판을 서로 맞대고 마주 접하는 두 변들을 용접한 것이며,

상기 다이어프램은 각각 양분된 상태에서 각 절곡 철판들에 먼저 용접 내장되며,

상기 상부보강판은 양분된 다이어프램들과 각각 마주 접하도록 강관기둥면에 용접되어 양분된 다이어프램을 이어주도록 한 것을 특징으로 하는 철판거푸집과 보의 연결구조.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 콘크리트충전 강관 기둥(CFT : Concrete Filled Steel Tube)에 보를 연결하기 위한 것으로서, 더욱 상세하게는 강관기둥과 연결되는 보의 상,하부플랜지에 보강판을 볼트 체결 방식으로 조립하고 현장에서 상기 보강판과 강관기둥을 용접하되, 상기 강관기둥의 거시트와 보의 수직 웨브를 볼트로 체결할 때 상기 보강판과 강관기둥의 용접면을 일직선으로 맞추고 볼트로 고정한 뒤 용접함으로써, 용접정밀도를 높일 수 있으며, 상기 기둥 내부의 다이어프램에서 받는 전단력 및 휨모우멘트가 상기 보강판에서 보강되며 보의 휨 좌굴 및 내진에 견디도록 한 철판거푸집과 보의 연결구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 철판거푸집인 콘크리트충전 강관 기둥(CFT : Concrete Filled Steel Tube)은 기존의 철골조의 강관 기둥에 콘크리트를 충전한 것으로서, 뛰어난 내진성능과 강성이 확보되고 또한 내화피복의 감소 및 내화성능이 우수한 이점 때문에 기존의 S조(철골조), RC조 및 SRC조에 이은 제4의 구조로서 최근 각광을 받고 있으며, 일본을 비롯하여 중국 그리고 한국에서도 이 방법에 의한 건물 구조가 채택되고 있다.

<3> 콘크리트의 충전성이 중요하므로 고유동 콘크리트(High Flowable Concrete)가 사용되고 있으며 기둥 내에 콘크리트가 공극 없이 충전될 필요가 있다. 대개 지하층은 상부에서 호퍼와 콘크리트 버켓을 이용하여 타설하며, 지상층 기둥은 기둥 하부에서 상부로 펌프배관을 이용하여 역 타설하거나 또는 상부에서 트래미관을 이용하여 타

설한다.

<4> 종래의 철판거푸집구조는 기둥의 한 변을 이루는 철판 4장을 맞대고 용접하여 사각 단면의 강관 기둥을 제작하였다. 그리고 4개의 철판을 용접하는 과정에서 건물의 보 연결용 다이어프램을 내장하여 보와 기둥의 연결시 보강 되도록 하였다.

<5> 철판거푸집구조에서 보와 기둥은 접합부에서 모든 하중이 전달되므로 보에 작용하는 힘에 의해서 철판거푸집 강관이 국부 파괴되거나, 강관의 국부변형을 초래하는 응력집중에 의해서 접합부가 조기에 파단 될 수 있다. 이런 이유로 기둥 및 보의 접합부가 충분한 강성 및 내력을 갖도록 하기 위하여 적절한 보강을 하는 것은 필수적이다. 콘크리트 충전 강관 기둥과 보의 접합부 보강은 전단보강과 모멘트보강으로 구분할 수 있다.

<6> 종래에는 전단 보강하기 위해 기둥의 외측면에 철판을 덧대어 두께를 증가시키는 철판덧댐보강방법 및 콘크리트 충전강관 기둥의 내측면에 스터드볼트를 접합하는 스터드볼트접합 보강방법을 채택하여 왔다. 그러나 철판덧댐 보강방법은 상당 두께를 가지는 철판의 요구로 경제성이 떨어지고, 스터드볼트접합 보강방법은 스터드볼트가 미치는 보강범위가 강관 내측면 부위로 한정되기 때문에 보의 전단력이 콘크리트 충전강관 내부까지 충분히 전달되지 못하는 문제가 있었다.

<7> 그리고 모멘트보강으로 접합부에 보연결 다이어프램을 삽입하는 다이어프램방식을 채택하여 왔다. 종래의 다이어프램방식에는 다이어프램의 삽입위치에 따라 내측 다이어프램방식, 외측 다이어프램방식 및 관통형 다이어프램방식으로 구분할 수 있다. 그러나 기둥의 중간에 다이어프램을 설치해야 되므로 중간을 일부 절개해야되는 문제가 있었다.

<8> 일본 특개평 제1-290844호에는 콘크리트 충전용 구멍과 철근관통용 구멍이 있는 십자형 다이어프램을 철골보의 상하 거시트에 직접 연결한 기둥-보 접합구조가 개시된 바 있고, 일본특개평 제9-291599호에는 슬리브가 삽입된 다이어프램을 강관에 용접한 구조가 개시된 바 있고, 일본특개소 제62-072841호에는 기둥과 보가 접합되는 부위의 강관 내측 중심부에 슬리브를 매설하고 강관과 슬리브 사이에 스티프너를 삽입한 구조가 개시된 바 있고, 일본특개평 제6-294159호에는 보 거시트를 용접 접합한 강관 기둥 면 또는 콘크리트충전강관 기둥면의 내부에 관형부재를 매입한 구조가 개시된 바 있고, 일본 특개평 제6-288001호에는 보 거시트를 용접 접합한 콘크리트 충전 강관 기둥의 내부에 수직리브와 다이어프램을 용접한 구조가 개시된 바 있고, 일본특개평 제5-346039호에는 콘크리트충전 강관 기둥-SRC 보 접합부에서 강관의 내측면에 수직 스티프너를 부착한 기둥-보 접합구조가 개시된 바 있고, 일본특개평 제5-156710호에는 각형 또는 원형 강관 기둥-보 접합부의 내측에 수직 스티프너를 부착한 접합구조가 개시된 바 있으며, 일본특개평 제6-306942호에는 보 거시트와 강관 기둥 사이에 외측 다이어프램을 용접하고, 그 부위의 강관 내측면에 수직 스티프너로 보강한 구조가 개시된 바 있다.

<9> 그러나 이들 역시 기둥의 한쪽면을 개방시킨 상태로 전단 보강하거나 또는 다이어프램을 용접하는 방식이므로 제작에 어려움이 있었으며, 기둥을 축으로 횡 용접하는 방식이므로 철판의 휨변형에 따른 수직도가 떨어지는 등의 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 본 발명은 종래의 문제점을 감안하여 개발한 것으로서, 본 발명의 목적은 "ㄷ"자 형태로 절곡된 철판을 서로 맞대고 용접하되 각 절곡 철판들에는 보의 상부플랜지와 대응되는 부위에 반쪽 다이어프램을 용접한 뒤 이들 절곡 철판들을 서로 맞대고 두 변을 용접하면 상기 반쪽 내측다이어프램들이 서로 대응되는 형태로 하나의 강관기둥이 제작되도록 함으로써, 용접 개소를 줄인 강관기둥을 제공하는 것이며, 이때 상기 보의 상측에 볼트로 체결되는 보강판이 상기 양분된 다이어프램들과 마주 접한 상태로 강관기둥에 용접되어 이들 양분된 다이어프램을 연결하여 다이어프램에서 받는 전단력 및 휨모우멘트가 보강되며 보의 횡 좌굴 및 내진에 견디도록 한 것이다. 특히 보강판과 강관기둥의 용접면이 틀어질 경우 볼트의 체결을 느슨하게 한 뒤 용접면을 일직선으로 맞추고 최종적으로 보강판과 기둥면이 용접되도록 하여 용접 정밀도를 높인 철판거푸집과 보의 연결구조를 제공함에 있다.

과제 해결수단

<11> 본 발명 한 실시예는 콘크리트 충전 강관기둥 내부에 보 연결부위마다 다이어프램을 용접하고, 상기 보 끝단의 상,하부플랜지에는 상기 강관기둥 외주면과 직접 용접되는 상,하부보강판을 형성하되, 상기 상부보강판은 상기 보의 수직 웨브로 끼워 들어가 상기 상부플랜지 밑에 놓여 상기 다이어프램과 대응되도록 절개홈이 형성되고,

상기 상부보강판 및 보의 상부플랜지는 볼트로 체결되며, 상기 하부보강판은 상기 보의 하부플랜지 밑에서 볼트로 체결되고, 상기 보의 상,하부보강판을 상기 강관기둥의 외주면에 용접할 때 상기 볼트의 체결력을 조정하여 용접면 일치로 용접정밀도를 높이고 보 인장력이 보완되도록 한 특징이 있다.

효 과

<12> 본 발명의 보강판은 보의 상,하부플랜지에 볼트 체결방식으로 조립된 것이므로 현장에서 강관기둥과 용접할 때 용접면이 틀어지면 볼트이 체결력을 느슨하게 조정한 뒤 이들 용접면을 일직선으로 맞춰 용접할 수 있으므로 용접 정밀도를 높일 수 있다. 그리고 다이어프램은 강관기둥의 내부에 용접되고 강관기둥의 외부로 돌출되지 않으므로 강관기둥에 별도의 인출구를 형성할 필요가 없으며, 강관기둥에 보 연결용 보조 수평보를 별도 용접할 필요가 없으므로 강관기둥의 부피가 줄어들게 되어 보다 많은 강관 기둥을 운반할 수 있으므로 물류비가 감소되는 효과가 있다.

<13> 그리고 강관기둥은 철판을 "ㄷ"자 형태로 절곡하여 마주 접하는 두 변만 용접하면 되므로 용접 개소가 줄어 생산성이 향상되는 특징이 있으며, 보의 보강판은 양분된 강관기둥의 다이어프램을 연결하는 구성이므로 다이어프램의 전단 보강 및 모멘트 보강이 확실하게 이뤄지는 등의 효과도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 도 1은 본 발명 한 실시예의 강관기둥과 보의 분리 사시도 이고, 도 2는 본 발명 한 실시예의 보의 조립 평단면도 이다. 본 발명은 철판을 "ㄷ"자로 절곡한 절곡 철판(11)을 두 개 준비한 뒤 이들 각 절곡 철판(11)의 내부에 보 연결 부위마다 다수개의 다이어프램(20)을 용접한다. 이들 다이어프램(20)은 보(30)의 상부플랜지(31)가 강관기둥면에 직접 용접되는 부분마다 설치되며, 하나의 다이어프램이 양분된 형태이며 이들 절곡 철판(11)들에는 직각도 유지 및 보강을 위해 다수개의 직각유지바(13)가 V자 형태로 용접된다.

<15> 두개의 절곡 철판(11)을 서로 맞대고 마주 접하는 두 변의 용접면(12)을 용접하면 하나의 강관기둥(10)으로 제작된다. 이때 서로 양분된 다이어프램은 대향면이 서로 접하면서 하나의 다이어프램(20)으로 완성되며, 이들 다이어프램에는 콘크리트를 상부 타설하거나 또는 하부에서 역 타설하기 위한 타설구멍(21)이 형성된다.

<16> 보(30)는 강관기둥(10)의 외측면과 직접 용접하기 위한 상,하부보강판(40,44)이 구비된다. 상기 보강판(40,44)은 보(30)의 상,하부플랜지(31)(32)에 볼트로 체결되는데, 상부보강판(40)은 보(30)의 수직 웨브(33)에 끼워지는 절개홈(41)이 형성되어 상부플랜지(31) 밑에 놓이고 볼트(50) 및 너트(51)를 체결하기 위한 장방형의 볼트구멍(42)이 형성되며, 상부플랜지(31)에도 볼트구멍(34)이 형성되어 볼트(50)로 이들 상부보강판(40) 및 상부플랜지(31)가 체결되며, 이들의 선단에는 강관기둥(10)면에 용접하기위한 용접면(35,43)이 모따기 형태로 가공되어 상부보강판(40)이 상부플랜지(31) 밑에 놓이므로 용접시 별도의 백바를 상부플랜지(31) 밑에 설치할 필요가 없다.

<17> 그리고 하부플랜지(32)에는 밑면으로 하부보강판(44)이 볼트(50)로 체결되기 위하여 이들에 볼트구멍(34,46)이 형성되며, 강관기둥(10)면에 용접하기 위한 용접면(35,45)이 모따기 형태로 형성된다. 미설명부호 14는 강관기둥(10)의 외주면에 용접되어 보(30)의 수직 웨브(33)를 볼트로 체결하기 위한 거시트를 나타낸다.

<18> 이처럼 구성된 본 발명 한 실시예의 기둥과 보의 연결구조는 다이어프램(20)이 강관기둥(10) 내부에 용접되어 외부로 돌출되지 않으므로 기둥(10)에 별도의 인출구를 가공할 필요가 없어서 생산성이 향상된다. 그리고 강관기둥(10)을 양분하여 절곡 형태로 제작한 뒤 마주 접하는 두 곳만 용접하면 되므로 용접 개소가 줄어 강관기둥의 생산성이 향상된다.

<19> 도 2 및 도 3에서와 같이 보(30)의 상,하부보강판(40,44)은 강관기둥(10)의 마주 접하는 용접면(12)을 가로지르면서 내부의 다이어프램(20)과 대응되는 위치에 용접된다. 용접과정은 먼저 강관기둥(10)의 거시트(13)에 보(30)의 수직 웨브(33)를 대고 볼트로 체결하여 보와 기둥을 연결한다. 이때 보(30)의 상,하부플랜지(31,32)에 체결된 상,하부보강판(40,44)의 체결력을 느슨하게 조정하면 이들 보강판의 용접면(43,45)이 강관기둥(10)의 외측면과 일직선으로 접하게 되어 용접부(60)의 정밀도를 높일 수 있으며, 최종적으로 볼트를 강하게 체결하여 보강판과 플랜지를 고정시킨 뒤 이들 보강판(40,44)과 강관기둥(10)을 용접하면 보와 기둥이 연결이 보완된다.

<20> 따라서 강관기둥(10) 내부에 용접된 다이어프램(20)이 양분되었더라도 보의 상부보강판(40)이 강관기둥(10)의 외측면에 용접되어 이들 양분된 다이어프램을 연결하는 형태이므로 다이어프램의 인장력이 보완되며, 상,하부보강판(40,44)은 볼트 및 용접부(60)를 통하여 보(30)의 상,하부플랜지(31,32)와 연결되므로 보와 기둥이 구조적

으로 안정된다.

<21> 도 4는 본 발명 다른 실시예의 강관기둥과 보의 조립 측단면도 로써, 보(30)의 상부플랜지(31)에 윗면에 상부보강판(40)을 올려놓고 볼트로 체결한 것을 제외하곤 본 발명 한 실시예와 동일 구성을 갖는다. 단지 상부보강판(40)이 플랜지 윗쪽에 고정되므로 용접과정에서 용접내용물이 떨어지는 것을 방지하기 위해 상부플랜지(31) 밑면에 별도의 백바(47)를 부착시켜야 된다.

<22> 도 5는 본 발명 또 다른 실시예의 보 연결구조를 나타낸 것으로서, 본 발명 다른 실시예의 보는 TSC 보(70)이다.

<23> 상기 TSC 보(70)는 철판을 절곡하여 두 개를 아래쪽에서 용접한 합성보 로써, 강관기둥(10)에는 TSC 보(70)를 고정하기 위한 거시트(15) 및 받침대(16)가 형성되며, TSC 보(70)의 상부에는 상부보강판(71)이 볼트(72)로 체결 고정된다.

<24> 이처럼 구성된 본 발명 다른 실시예는 한쌍의 절곡 철판(11) 내부에 분할된 다이어프램(20)을 용접하여 강관기둥(10)을 제작하는 과정은 본 발명 한 실시예와 동일하다. 단지 TSC 보(70)의 상부에 상부보강판(71)을 볼트(72)로 체결한 차이가 있으며, 상기 TSC 보(70)는 강관기둥(10)의 외주면에 형성된 거시트(15) 및 받침대(16)에 올려놓고 볼트로 체결한 뒤 상부보강판(71)을 기둥에 용접하여 최종적으로 보와 기둥을 연결한다. 이때 상부보강판(71)에는 철근(74) 연결용 철근구멍(73)이 다수개 형성되므로 철근(74)을 보강판에 연결하여 인장력을 보완할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<25> 도 1은 본 발명 한 실시예의 강관기둥과 보의 분리 사시도

<26> 도 2는 본 발명 한 실시예의 강관기둥과 보의 조립 평단면도

<27> 도 3은 본 발명 한 실시예의 강관기둥과 보의 조립된 측단면도

<28> 도 4는 본 발명 다른 실시예의 강관기둥과 보의 조립 측단면도

<29> 도 5는 본 발명 또 다른 실시예의 강관기둥과 보의 조립 단면도

<30> <도면의 주요부분에 대한 부호설명>

<31> 10 : 강관기둥 11 : 절곡 철판

<32> 20 : 다이어프램 30 : 보

<33> 31,32 : 상,하부플랜지 33 : 웨브:

<34> 40상부보강판 41 : 절개홈

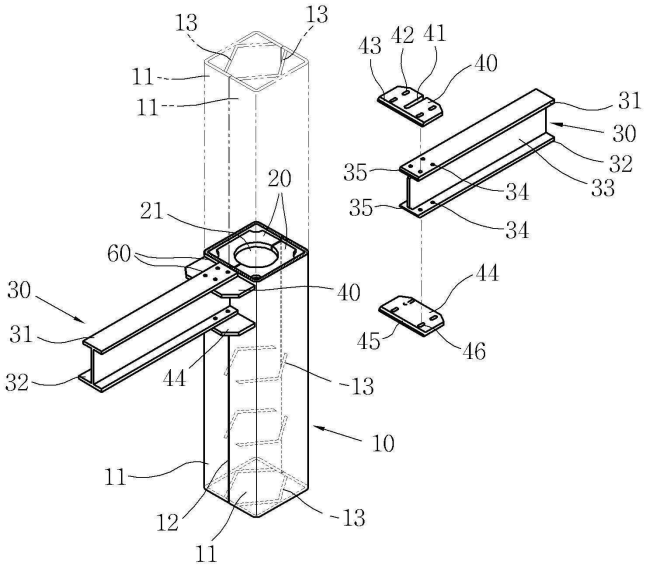
<35> 42 : 볼트구멍 43 : 용접면

<36> 44 : 하부보강판 45 : 용접면

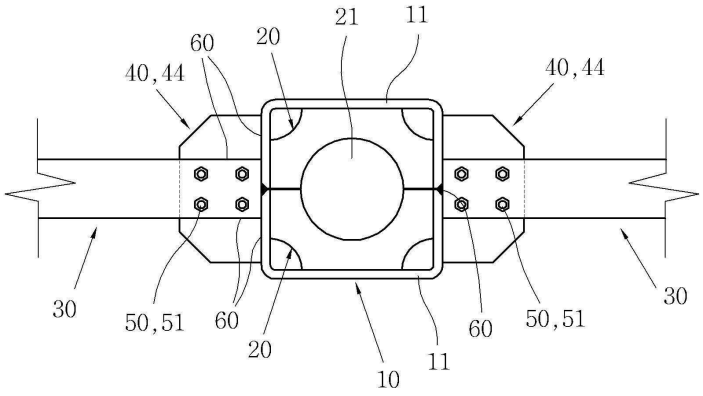
<37> 46 : 볼트구멍 50 : 볼트

도면

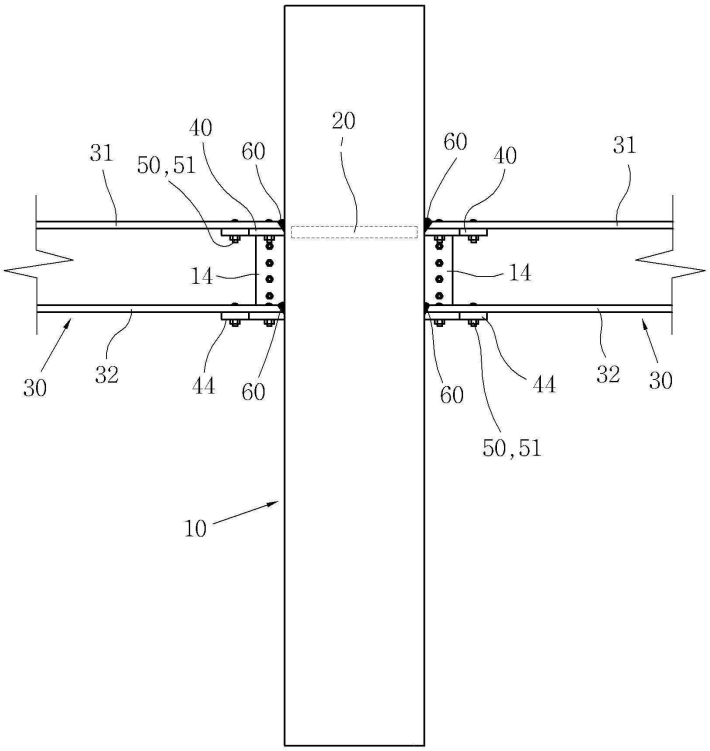
도면1


13
13
11
11
43
42
41
40
31
30
32
33
35
34
35
34
20
21
60
30
40
44
31
45
46
32
44
13
10
11
12
13
11

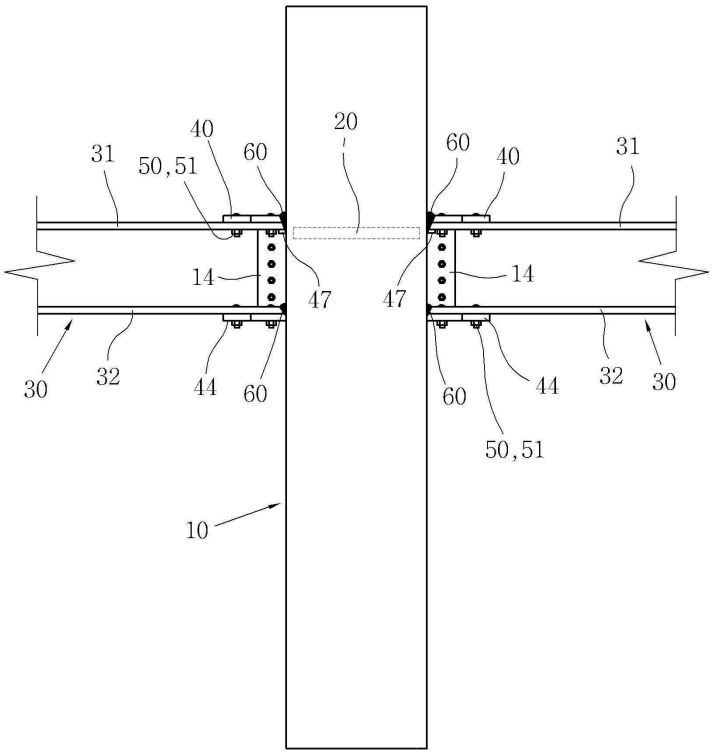
도면2


21
11
60
20
40,44
40,44
30
50,51
60
20
10
11
60
50,51
30

도면3


40
20
31
50,51
60
60
40
31
14
14
30
32
44
60
60
44
32
30
50,51
10

도면4


40
20
31
50,51
60
60
40
31
14
14
47
47
30
32
44
60
60
44
32
30
50,51
10

도면5

