



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월18일
 (11) 등록번호 10-1868677
 (24) 등록일자 2018년06월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/24 (2006.01) *E04B 1/58* (2006.01)
E04C 3/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E04B 1/2403 (2013.01)
E04B 1/58 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0011166
- (22) 출원일자 2016년01월29일
 심사청구일자 2016년01월29일
- (65) 공개번호 10-2017-0090610
- (43) 공개일자 2017년08월08일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2007032072 A*
 JP2015068001 A*
 JP2003129565 A*
 JP08135016 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
최상은
 서울특별시 양천구 목동서로 400, 1018동 1507호
 (신정동, 목동신시가지아파트)
- (72) 발명자
최상은
 서울특별시 양천구 목동서로 400, 1018동 1507호
 (신정동, 목동신시가지아파트)
- (74) 대리인
차형석

전체 청구항 수 : 총 6 항

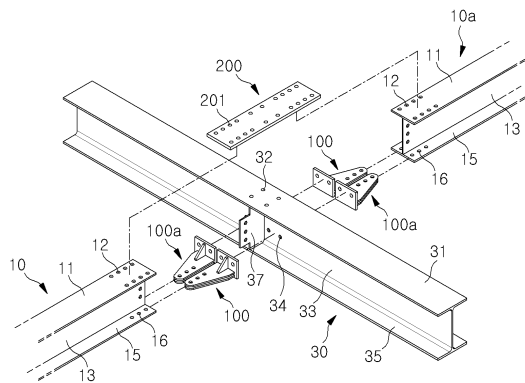
심사관 : 한정

(54) 발명의 명칭 **메인 철골보와 보조 철골보를 연결하기 위한 연결 유닛 및, 이를 이용한 연결방법**

(57) 요약

본 발명은 메인 철골보와 보조 철골보를 반강접합 또는 강접합으로 연결하여 시공시의 처짐 및 사용시의 처짐 및 균열과 진동을 줄일 수 있고, 이에 따라 강재 사용량을 줄일 수 있으며, 접합에 대한 시공이 단순하고 용이하다는 장점을 가진다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

E04C 3/04 (2013.01)

E04B 2001/2415 (2013.01)

E04B 2001/2418 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

메인 첩골보(30)와 보조 첩골보(10)(10a)를 연결하는 방법에 있어서,

(a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 첩골보(30)를 설치하는 단계;

(b) 보조 첩골보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계;

(c) 보조 첩골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계;

(d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 첩골보(30)의 웨브(33)에 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 결합시키는 단계; 및,

(e) 보조 첩골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 첩골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 첩골보(30)와 보조 첩골보(10)(10a)의 상측을 보조 첩골보의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장에서 용접으로 결합시키거나, 상부 평판(200)과 인장철근(300) 및 상기 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함하고,

보조 첩골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘트리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 웨브(13)의 볼팅 연결 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)'이 단순 지지조건(Pin Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 상부평판(200) 또는 인장철근(300) 또는 상부 플랜지(11)(31) 현장 용접 또는 '상부평판(200)과 인장철근(300)' 또는 '상부 플랜지(11)(31) 현장 용접과 인장철근(300)'이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 하는 것을 특징으로 하는, 메인 첩골보와 보조 첩골보의 연결 방법.

청구항 4

메인 첩골보(30)와 보조 첩골보(10)(10a)를 연결하는 방법에 있어서,

(a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 첩골보(30)를 설치하는 단계;

(b) 보조 첩골보(10)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하고, 메인 첩골보(30)를 중심으로 보조 첩골보(10)의 맞은 편에 설치될 보조 첩골보(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계;

(c) 보조 첩골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계;

(d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 첩골보(30)의 웨브(33) 양측면에 서로 마주보도록 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 서로 결합시키는 단계; 및,

(e) 보조 첩골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 첩골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 첩골보(30)와 보조 첩골보(10)(10a)의 상측을 보조 첩골보(10)(10a)의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장에서 용접으로 결합시키거나, 상부 평판(200)과 인장철근(300) 및 상기 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함하고,

보조 첩골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘트리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 웨브(13)의 볼팅 연결 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)'이 단순 지지조건(Pin Connection)으로 거동하고, 마감 하중

과 활하중 재하단계에서 상부평판(200) 또는 인장철근(300) 또는 상부 플랜지(11)(31) 현장 용접 또는 '상부평판(200)과 인장철근(300)' 또는 '상부 플랜지(11)(31) 현장 용접과 인장철근(300)'이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 하는 것을 특징으로 하는, 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법.

청구항 5

메인 철골보(30)와 보조 철골보(10)(10a)를 연결하는 방법에 있어서,

- (a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 철골보(30)를 설치하는 단계;
- (b) 보조 철골보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계;
- (c) 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계;
- (d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 철골보(30)의 웨브(33)에 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 결합시키는 단계; 및,
- (e) 보조 철골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 철골보(30)와 보조 철골보(10)(10a)의 상측을 보조 철골보의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장에서 용접으로 결합시키거나, 상부 평판(200)과 인장철근(300) 및 상기 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함하고,

보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘트리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부평판(200)' 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부플랜지(11)(31) 현장용접'이 강접합 조건(Rigid Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 인장철근(300)이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 하는 것을 특징으로 하는, 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법.

청구항 6

메인 철골보(30)와 보조 철골보(10)(10a)를 연결하는 방법에 있어서,

- (a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 철골보(30)를 설치하는 단계;
- (b) 보조 철골보(10)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하고, 메인 철골보(30)를 중심으로 보조 철골보(10)의 맞은 편에 설치될 보조 철골보(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계;
- (c) 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계;
- (d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 철골보(30)의 웨브(33) 양측면에 서로 마주보도록 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 서로 결합시키는 단계; 및,
- (e) 보조 철골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 철골보(30)와 보조 철골보(10)(10a)의 상측을 보조 철골보(10)(10a)의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장에서 용접으로 결합시키거나, 상부 평판(200)과 인장철근(300) 및 상기 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함하고,

보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘트리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부평판(200)' 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부플랜지(11)(31) 현장용접'이 강접합 조건(Rigid Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 인장철근(300)이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 하는 것을 특징으로 하는, 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법.

청구항 7

제3항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (e) 단계에서 인장철근(300)이 설치되는 경우에는 상부 플랜지(11)(31)에 스테드 볼트(19)가 설치되어 인

장철근(300)과 슬래브 콘크리트(310)와 보조 철골보(10)(10a) 및 메인 철골보(30)가 일체로 거동하는 것을 특징으로 하는, 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제3항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상부 평판(200)의 볼트공(201)이 상부 평판(200)의 길이방향으로 길게 형성된 장공이거나 상부 플랜지(11)의 볼트공(12)이 보조 철골보의 길이방향으로 길게 형성된 장공이고,

상부 평판(200)의 과단 전에 볼트의 슬립이 먼저 발생하는 것을 특징으로 하는, 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 메인 철골보와 보조 철골보의 연결 방법에 대한 것으로서, 더욱 구체적으로는 메인 철골보와 보조 철골보를 반강접합 또는 강접합으로 연결하여 시공시의 처짐 및 사용시의 처짐 및 균열과 진동을 줄일 수 있고, 이에 따라 강재 사용량을 줄일 수 있으며, 접합에 대한 시공이 단순하고 용이한 연결 방법에 대한 것이다. 아울러, 본 발명은 이러한 연결 방법에 사용되는 연결 유닛에 대한 것이기도 한다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 철골보는 높은 강도의 균질한 재료로 이루어지고, 이에 따라 최소의 물량으로 골조를 구성할 수 있다는 장점을 갖는다. 그러나, 철골보로 이루어진 철골구조가 건축물에 적용되는 경우, 보의 처짐 및 균열과 진동에 대한 성능이 취약하여 재료가 가지고 있는 장점인 높은 강도를 충분히 활용하지 못하는 단점이 있다.

[0003] 건축구조기준에는 보의 처짐 및 진동에 대한 제한 사항(최소 요구 사항)이 명시되어 있는데, 이러한 제한 사항을 충족하기 위해서 철골보 설계를 하면 부재 내력에는 여유가 발생하게 된다. 즉, 처짐과 진동에 대한 제한 사항을 충족하기 위해서 설계를 하다 보면 부재 내력에는 여유가 있음에도 과도한 강재가 사용된다는 문제점이 있다.

[0004] 철골보의 스패น L, 철골 강재의 탄성계수를 E, 단면 2차 모멘트를 I라고 할 때, 보의 처짐과 진동은 L/(EI)와 관련이 깊다. 이 때, L은 건축계획상 변동이 불가능하므로 EI(강성)를 조정(증가)하여 처짐 및 진동을 제어하여야 한다.

[0005] 그런데, E(탄성계수)의 증가는 엄청난 원가 증가가 필요하여 현실적이지 못하고, I(단면2차모멘트)의 증가는 단면의 높이(축) 또는 폭 또는 두께 등을 증가시켜야 한다. I값의 증가를 위해 콘크리트로 피복된 합성구조가 가능하지만, 품질저하, 골조 중량 증가, 제작 복잡, 시공 복잡, 공사기간 증가, 공사비 증가 등이 문제가 된다.

[0006] 한편, 처짐과 진동을 제어하는 다른 방법으로, 편접합으로 철골보를 설치하는 대신에, 강접합 또는 반강접합으로 철골보를 설치하는 방법이 있다. 강접합과 반강접합은 진동 및 처짐에 유리하다. 예를 들어, 강접합의 경우, 최대 1/5(편접합의 20%) 수준으로 처짐량을 줄일 수 있다.

[0007] 그러나, 일반적인 강접합 또는 반강접 상세는 시공성이 매우 저하되어 적용사례가 극히 드물다. 철골보 접합부를 강접하기 위한 플랜지 현장 용접은 슬래브가 완성되기 전에는 하부 플랜지 용접 시공이 매우 어렵고 공사비 및 공사기간이 증가하며, 엔드플레이트 또는 브라켓 형태로 볼트를 이용한 철골보의 강접은 이론적으로 가능하

나 시공오차에 따른 시공성이 극히 낮아 적용이 거의 불가능하다.

[0008] 이에 따라, 진동 및 균열과 처짐에 대한 성능이 우수하면서도 시공성이 우수하고 강재 사용량을 줄일 수 있는 접합 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 철골 구조를 구성하기 위해 보조 철골보를 메인 철골보에 결합시킬 경우, 보조 철골보를 메인 철골보에 반강접합 또는 강접합으로 연결하여 시공시의 처짐 및 사용시의 처짐 및 균열과 진동을 줄일 수 있고, 이에 따라 강재 사용량을 줄일 수 있으며, 시공이 단순하고 용이한 연결 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0010] 아울러, 본 발명의 또 다른 목적은 이러한 연결 방법에 사용되는 연결 유닛을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에 따른 연결 방법은 보조 철골보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)를 연결 유닛(100)(100a)을 이용하여 메인 철골보(30)의 웨브(33)에 결합시키고, 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)를 메인 철골보(30)의 연결용 평판(37)에 웨브 볼팅으로 결합시키며, 보조 철골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)를 상부 평판(200) 및/또는 현장 용접 및/또는 인장철근(300)을 이용하여 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)에 결합시킨다. 한편, 본 발명에서는 인장철근(300)을 대신하여 프리스트레스용 강재가 사용될 수도 있다.

[0012] 상기 연결 유닛(100)(100a)은, 소정 개수의 제1 볼트공(112)이 형성된 상판(110); 제1 볼트공(112)과 대응되는 위치에 형성된 제2 볼트공(122)을 갖는 하판(120); 상판(110)과 하판(120) 사이에 설치되어 상,하판(110)(120) 사이의 간격을 유지하는 간격판(130); 상,하판(110)(120)과 수직을 이루도록 상,하판(110)(120)의 끝단에 결합되고, 제3 볼트공(142)이 형성된 엔드플레이트(140); 및, 엔드플레이트(140)를 지지하기 위해서 상판(110)과 하판(120) 중 적어도 어느 하나에 설치된 지지부재(150);를 포함한다.

[0013] 상,하판(110)(120) 사이에는 보조 철골보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)가 삽입되고, 제1,2 볼트공(112)(122)과 하부 플랜지(15)를 관통하는 볼트가 설치되는 것에 의해서 보조 철골보(10)(10a)와 연결 유닛이 결합된다.

[0014] 엔드플레이트(140)의 제3 볼트공(142)에는 메인 철골보(30)의 웨브(33)에 체결하는 볼트가 설치된다.

[0015] 제1,2 볼트공(112)(122)은 상,하판(110)(120)의 길이방향을 따라 길게 형성된 장공으로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제1,2 볼트공(112)(122)에 설치된 볼트는 국부좌굴이 발생되기 전에 상기 길이방향으로 슬립이 먼저 발생할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따르면, 메인 철골보(30)의 한쪽에만 보조 철골보(10)(10a)가 연결되는 경우, 아래와 같은 시공 단계를 포함한다. 즉, (a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 철골보(30)를 설치하는 단계; (b) 보조 철골보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계; (c) 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계; (d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 철골보(30)의 웨브(33)에 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 결합시키는 단계; 및, (e) 보조 철골보의 상부 플랜지(11)와 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 철골보(30)와 보조 철골보(10)(10a)의 상측을 보조 철골보(10)(10a)의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장 용접으로 결합시키거나, 상기 상부 평판(200)과 상기 인장철근(300) 및 상기 현장 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함한다.

[0017] 한편, 메인 철골보(30)의 양쪽 모두에 보조 철골보(10)(10a)가 연결되는 경우, 아래와 같은 시공 단계를 포함한다. 즉, (a) 연결용 평판(37)이 웨브(33)에 결합된 메인 철골보(30)를 설치하는 단계; (b) 보조 철골보(10)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하고, 메인 철골보(30)를 중심으로 보조 철골보(10)의 맞은 편에 설치될 보조 철골보(10a)의 하부 플랜지(15)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하는 단계; (c) 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 체결하는 단계; (d) 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)를 메인 철골보(30)의 웨브(33) 양측면에 서로 마주보도록 밀착시킨 후, 볼트를 체결하여 서로 결합시키는 단계; 및, (e) 보조 철골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시키거나, 메인 철골보(30)와 보조 철골

보(10)(10a)의 상측을 보조 철골보(10)(10a)의 길이방향으로 지나가는 인장철근(300)을 설치하거나, 상부 플랜지(11)(31)를 현장 용접으로 결합시키거나, 상기 상부 평판(200)과 상기 인장철근(300) 및 상기 현장 용접 중 적어도 2개 이상을 시공하는 단계;를 포함한다.

- [0018] 상기 (e) 단계에서 인장철근(300)이 설치되는 경우에는 상부 플랜지(11)(31)에 스터드 볼트(19)가 설치되어 인장철근(300)과 슬래브 콘크리트(310)와 보조 철골보(10)(10a) 및 메인 철골보(30)가 일체로 거동할 수 있다.
- [0019] 상부 평판(200)의 볼트공(201)이 상부 평판(200)의 길이방향으로 길게 형성된 장공이거나 상부 플랜지(11)의 볼트공(12)이 보조 철골보의 길이방향으로 길게 형성된 장공일 수 있다. 이 경우, 상부 평판(200)의 파단 전에 볼트의 슬립이 먼저 발생될 수 있다.
- [0020] 상기 (b) 단계에서는 제1,2 볼트공(112)(122) 중에서 보조 철골보(10)(10a)의 중앙쪽 볼트공과 하부 플랜지(15)의 볼트공(16) 중에서 보조 철골보(10)(10a)의 중앙쪽 볼트공을 관통하는 볼트만을 설치하여 연결 유닛(100)(100a)을 보조 철골보(10)(10a)에 회전 가능하도록 체결할 수 있다.
- [0021] 그리고, 상기 (d) 단계에서는 상기 보 중앙쪽 볼트공을 중심으로 연결유닛(100)(100a)을 회전시켜 엔드플레이트(140)가 웨브(33)를 향하도록 한다.
- [0022] 한편, 본 발명에 따른 연결 방법에서는, 보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘크리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 웨브(13)의 볼팅 연결 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)'이 단순 지지조건(Pin Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 상부평판(200) 또는 인장철근(300) 또는 용접 또는 '상부평판(200)과 인장철근(300)' 또는 '용접과 인장철근(300)'이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 할 수 있다.
- [0023] 상기 구조 설계방법에 대한 대안으로서, 보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘크리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부평판(200)' 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부플랜지 현장용접'이 강접합 조건(Rigid Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 인장철근(300)이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0025] 첫째, 보조 철골보를 메인 철골보에 반강접합 또는 강접합으로 연결하여 시공시의 처짐 및 사용시의 처짐 및 균열과 진동을 줄일 수 있고, 이에 따라 강제 사용량을 줄일 수 있으며, 접합부 시공이 단순하고 용이한 연결 방법을 제공한다.
- [0026] 둘째, 상술한 연결 방법에 사용되는 연결 유닛을 제공한다.
- [0027] 셋째, 보조 철골보와 메인 철골보의 연결 구조에서, 웨브의 볼팅 연결과 연결 유닛 및 상부평판(및/또는 인장철근 및/또는 상부플랜지 현장용접)을 각 하중 재하단계별 다른 접합조건으로 가정하여 설계하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 메인 철골보와 보조 철골보가 연결된 구조를 보여주는 사시도.
- 도 2는 도 1의 분해 사시도.
- 도 3a는 메인 철골보와 보조 철골보의 연결에 사용되는 연결 유닛을 보여주는 사시도.
- 도 3b는 도 3a의 정면도.
- 도 3c는 도 3a의 저면도.
- 도 4는 메인 철골보와 보조 철골보의 연결에 사용되는 또 다른 연결 유닛을 보여주는 사시도.
- 도 5는 도 1의 정면도.
- 도 6은 도 3의 좌측면도.

도 7은 도 3의 평단면도.

도 8은 연결 유닛이 보조 철틀보에 임시로 체결된 것을 보여주는 도면.

도 9는 메인 철틀보의 상부 플랜지와 보조 철틀보의 상부 플랜지를 연결하기 위한 상부 평판의 변형예를 보여주는 사시도.

도 10은 도 9의 상부 평판을 이용하여 메인 철틀보와 보조 철틀보를 연결한 구조를 보여주는 평면도.

도 11은 연결 유닛의 변형예를 보여주는 사시도.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따라 메인 철틀보와 보조 철틀보가 연결된 구조를 보여주는 정면도.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따라 메인 철틀보와 보조 철틀보가 연결된 구조를 보여주는 정면도.

도 14와 도 15는 각각 메인 철틀보의 한쪽에만 보조 철틀보가 결합된 구조를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부된 도면들을 참조로 본 발명에 대해서 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 실시예들에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 메인 철틀보와 보조 철틀보가 연결된 구조를 보여주는 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해 사시도이다.
- [0031] 도면을 참조하면, 상기 철틀보의 연결 방법은 연결유닛(100)(100a)과 웨브 볼팅 및 상부평판(200)을 이용하여 이루어진다. 즉, 보조 철틀보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)는 연결 유닛(100)(100a)에 의해서 메인 철틀보(30)의 웨브(33)에 결합되고, 보조 철틀보(10)(10a)의 웨브(13)는 연결용 평판(37)과의 웨브 볼팅에 의해서 결합되며, 보조 철틀보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)는 상부 평판(200)에 의해서 결합된다.
- [0032] 연결유닛(100)(100a)은 보조 철틀보(10)(10a)의 하부 플랜지(15)에 설치되어 하부 플랜지(15)를 메인 철틀보(30)의 웨브(33)에 결합시킨다. 연결 유닛(100)(100a)에 의한 상기 결합은 단면에 발생하는 압축력을 전달하는 것으로 해석될 수 있다.
- [0033] 연결유닛(100)(100a)은 시공시 상부평판(200)을 설치할 때 보의 처짐을 제어한다. 그리고, 슬래브 콘크리트가 양생된 후 합성거동으로 진동과 처짐을 감소시킨다. 아울러, 연결유닛(100)(100a)은 보 단부의 휨 내력을 보강하는 역할을 한다.
- [0034] 연결유닛(100)(100a)은 보조 철틀보(10)(10a)의 웨브(13) 양쪽에 각각 설치되는데, 상기 양쪽의 연결유닛(100)(100a)은 동일한 형상을 가질 수도 있지만, 하부 플랜지(15)에 효율적으로 결합되기 위해 서로 다른 형상을 가질 수도 있다. 즉, 도 3a~3c는 웨브(13)의 일측에 결합되는 연결유닛(100)을 보여주고, 도 4는 웨브(13)의 타측에 결합되는 연결유닛(100a)을 보여준다. 연결유닛(100)과 연결유닛(100a)은 그 형상이 다르지만, 기본적인 구조는 동일한데, 웨브(13)를 향하는 쪽이 엔드플레이트(140)와 직각을 이루고 웨브(13)의 반대쪽이 엔드플레이트(140)와 경사지게 형성된다.
- [0035] 연결유닛(100)(100a)은 상판(110)과 하판(120), 상판(110)과 하판(120) 사이에 설치된 간격판(130), 상,하판(110)(120)의 끝단에 결합된 엔드플레이트(140) 및, 엔드플레이트(140)와 상판(110) 및/또는 하판(120)을 지지하는 지지부재(150)를 포함한다.
- [0036] 상판(110)에는 연결유닛(100)(100a)의 길이방향을 따라 소정 간격으로 제1 볼트공(112)이 형성되어 있고, 하판(120)에는 제1 볼트공(112)과 대응되는 위치에 제2 볼트공(122)이 형성되어 있다. 도면에는 제1,2 볼트공(112)(122)이 각각 3개씩 도시되어 있지만, 그 개수는 상,하판(110)(120)의 길이 등을 고려하여 증감될 수 있다.
- [0037] 상판(110)과 하판(120)은 간격판(130)에 의해서 이격되고, 상기 이격된 공간에 하부 플랜지(15)가 삽입된다. 하

부 플랜지(15)가 상,하판(110)(120) 사이에 삽입된 상태에서 볼트가 볼트공(16) 및 제1,2 볼트공(112)(122)을 관통하여 설치되는 것에 의해서 연결 유닛(100)(100a)이 보조 철틀보(10)(10a)에 결합된다. 이 때, 간격판(130)은 상,하판(110)(120) 보다 짧은 길이를 가지므로 상기 볼트 체결시 지장을 주지 않는다. 그리고, 간격판(130)의 윗면은 상판(110)과 결합되고 아랫면은 하판(120)과 결합되는 것이 바람직하다.

[0038] 엔드플레이트(140)는 상,하판(110)(120)과 수직을 이루도록 상,하판(110)(120)의 끝단에 결합되거나 상,하판(110)(120) 및 간격판(130)의 끝단에 결합된다. 엔드플레이트(140)에는 제3 볼트공(142)이 형성된다. 제3 볼트공(142)은 지지부재(150)의 양측에 각각 형성되는 것이 바람직하다. 엔드플레이트(140)가 웨브(33)에 접하도록 배치된 상태에서 제3 볼트공(142)에 볼트가 설치되는 것에 의해서 연결유닛(100)(100a)이 웨브(33)에 결합된다.

[0039] 지지부재(150)는 엔드플레이트(140)와 상판(110)에 접하도록 설치되어 엔드플레이트(140)와 상판(110)이 직각을 이루도록 지지한다. 한편, 도면에는 지지부재(150)가 상판(110)에 설치되어 있지만, 엔드플레이트(140)가 도면에서 보다 아래로 더 연장된 경우에는 지지부재(150)가 하판(120)에 설치되거나 상,하판(110)(120)에 모두 설치되어 엔드플레이트(140)를 지지할 수도 있다.

[0040] 보조 철틀보(10)(10a)가 메인 철틀보(30)의 양쪽에 각각 결합되는 경우에는, 도 5와 도 7에 나타난 바와 같이, 연결유닛(100)(100a)이 웨브(33)의 양쪽면에 서로 대응되도록 위치한 상태에서 두 연결 유닛(100)(100a)의 엔드플레이트(140)가 볼트에 의해서 결합된다. 엔드플레이트(140)와 웨브(33) 사이에는 시공오차를 줄이기 위해 킥판(148)이 설치될 수도 있다. 이러한 연결 구조에 의해, 보조 철틀보(10)(10a)에 작용하는 압축력이 반대편 보조 철틀보(10)(10a)에 전달될 수 있다.

[0041] 한편, 도 8은 연결 유닛(100)(100a)이 보조 철틀보(10)(10a)에 임시로 체결된 것을 보여준다. 하부 플랜지(15)의 볼트공(16) 중에서 보 중앙쪽 볼트공과 제1,2 볼트공(112)(122) 중에서 가장 위쪽의 볼트공을 관통하도록 볼트를 체결하여 연결 유닛(100)(100a)을 하부 플랜지(15)에 회전 가능하도록 결합시킨 후, 크레인 등으로 보조 철틀보(10)(10a)를 위로 인양하고, 이어서 연결 유닛(100)(100a)을 회전시켜 엔드플레이트(140)가 웨브(33)를 향하도록 한다.

[0042] 보조 철틀보(10)(10a)의 웨브(13)는 연결용 평판(37)과 볼트 결합된다. 이러한 결합은 편접합으로 해석될 수 있다. 연결용 평판(37)은 메인 철틀보(30)의 웨브(33)와 상,하부 플랜지(31)(35)에 결합된 것으로서, 웨브(33) 및 상,하부 플랜지(31)(35)와 수직을 이루도록 결합된다. 메인 철틀보(30)의 양측에 보조 철틀보(10)(10a)가 각각 결합되는 경우, 연결용 평판(37)은 웨브(33)의 양측면에서 서로 대응되는 위치에 설치될 수 있다.

[0043] 상부평판(200)은 보조 철틀보(10)(10a)와 메인 철틀보(30)의 상부 플랜지(11)(31)를 서로 연결하도록 보조 철틀보(10)(10a)의 길이 방향을 따라 설치된다. 상부평판(200)에는 다수 개의 볼트공(201)이 형성되어 있는데, 볼트공(201)은 상부 플랜지(11)(31)의 볼트공(12)(32)과 대응되는 위치에 위치한다. 볼트공(12)(32)(201)에 볼트가 체결되는 것에 의해서 상부 플랜지(11)(31)가 서로 결합되는데, 이 결합은 강접합 또는 반강접합으로 해석될 수 있다.

[0044] 도 10은 상부 평판(200)의 변형예를 보여준다. 상부 평판(200)에는 볼트공(201)이 보조 철틀보(10)(10a)의 길이 방향을 따라 길게 형성된 장공으로 이루어진다. 보조 철틀보(10)(10a)와 메인 철틀보(30)가 결합된 경우, 상부 플랜지(11)에는 주로 인장력이 작용하는데, 상기 인장력에 의해서 상부 평판(200)이 파단되기 이전에 볼트의 슬립(slip)이 먼저 발생되도록 한다. 한편, 볼트공(201)이 장공으로 형성되는 것에 대한 대안으로서, 볼트공(12)이 장공으로 형성될 수도 있다.

[0045] 도 11은 연결 유닛(100)의 변형예를 보여주는데, 제1,2 볼트공(112)(122)이 연결 유닛(100)의 길이방향을 따라 길게 형성된 장공으로 이루어진다. 보조 철틀보(10)(10a)와 메인 철틀보(30)가 결합된 경우, 하부 플랜지(15)에는 주로 압축력이 작용하는데, 상기 압축력에 의해서 국부 좌굴이 발생되기 이전에 볼트의 슬립(slip)이 먼저 발생되도록 한다. 한편, 도면에는 연결 유닛(100)의 변형예만이 도시되어 있지만, 연결 유닛(100a)의 제1,2 볼트공(112)(122)도 장공으로 이루어질 수 있다. 그리고, 제1,2 볼트공(112)(122)이 장공으로 형성되는 것에 대한 대안으로서, 볼트공(16)이 장공으로 형성될 수도 있다.

[0046] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따라 메인 철틀보와 보조 철틀보가 연결된 구조를 보여주는 정면도이다.

[0047] 도면에 나타난 바와 같이, 상기 연결 구조는 상부 평판(200)을 대신하여 인장철근(300)과 스테드 볼트(19)가 사용되었다는 점을 제외하면 제1 실시예의 연결구조와 동일하다. 본 실시예에서는 인장철근(300)과 스테드 볼트(19)가 상부 평판(200)의 역할을 한다. 그리고, 한편, 인장철근(300)을 대신하여 프리스트레스트용 강재가 사용될

수도 있다.

[0048] 인장 철근(300)은 보조 철골보(10)(10a)의 길이방향을 따라 상부 플랜지(11)(31)의 상측을 지나가도록 배치되고, 상부 플랜지(11)(31)에 결합된 스테드 볼트(19)가 슬래브 콘크리트(310)와 철골보(10)(10a)(30)를 일체화시킨다. 인장 철근(300)과 스테드 볼트(19) 및 슬래브 콘크리트(310)에 의한 상기 결합은 강접합 또는 반강접합으로 해석될 수 있다.

[0049] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따라 메인 철골보와 보조 철골보가 연결된 구조를 보여주는 정면도이다. 상기 연결 구조는 상부 평판(200)과 인장철근(300)과 스테드 볼트(19)가 함께 사용되었다는 점을 제외하면 제1,2 실시예의 연결구조와 동일하다. 그리고, 인장철근(300)을 대신하여 프리스트레스용 강재가 사용될 수도 있다.

[0050] 한편, 도 14는 메인 철골보(30)의 한쪽에만 보조 철골보(10)가 결합된 구조를 보여준다. 상부평판(200)은 보조 철골보(10)에서부터 메인 철골보(30)까지만 연장되는 길이를 갖고, 엔드플레이트(140)에 체결된 볼트는 엔드플레이트(140)와 웨브(33)를 결합시킨다.

[0051] 그리고, 웨브(33)에는 콘크리트(C)에 매립되는 스테드 볼트(39)가 설치될 수 있다.

[0052] 도 15는 상부평판(200)을 대신하여 인장철근(300)이 사용되고 메인 철골보(30)의 한쪽에만 보조 철골보(10)가 결합된 구조를 보여준다. 인장철근(300)은 슬래브 콘크리트(310) 내부에 배근되고, 보조 철골보(10)와 메인 철골보(30)를 통과하여 연장되도록 설치된다.

[0053] **연결 구조의 설계방법**

[0054] 그러면, 본 발명에 따른 연결 구조를 설계하는 방법에 대해서 설명하기로 한다. 상술한 바와 같이, 상기 연결구조는 '상부평판(200) 및/또는 인장철근(300) 및/또는 상부 플랜지 현장용접', 웨브 볼팅, 연결유닛(100)(100a)을 이용하여 이루어지기 때문에 기존의 연결구조와 차별화되고 설계과정도 더 복잡하다.

[0055] 본 발명에서 제안하는 설계방법은 아래와 같은 두 가지 방법인데, 웨브의 볼팅 연결과 연결 유닛 및 '상부평판 및/또는 인장철근 및/또는 상부플랜지 현장용접'을 각 하중 재하단계별 다른 접합조건으로 가정하여 설계하므로, 기존의 일반적인 설계방법을 사용하는 경우에 비해, 설계 과정을 단순화하고 작업 시간을 단축시킬 수 있다.

[0056] (1) 방법 A

[0057] 보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘크리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 웨브(13)의 볼팅 연결 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)'이 단순 지지조건(Pin Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 상부평판(200) 또는 인장철근(300) 또는 용접 또는 '상부평판(200)과 인장철근(300)' 또는 '용접과 인장철근(300)'이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 한다.

[0058] (2) 방법 B

[0059] 보조 철골보(10)(10a)의 자중과 슬래브 콘크리트(310) 하중 및 시공하중 재하단계에서 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부평판(200)' 또는 '웨브(13)의 볼팅 연결 및 연결유닛(100)(100a)과 상부플랜지 현장용접'이 강접합 조건(Rigid Connection)으로 거동하고, 마감 하중과 활하중 재하단계에서 인장철근(300)이 강접합 또는 반강접합 조건(Rigid or Semi rigid connection)으로 거동하는 것으로 가정하여 구조설계를 한다.

[0060] 상기 방법 A, B는 모두 연결 유닛(100)(100a)을 이용하여 시공된다. 방법 A는 일반적인 단순보와 비교하여 처짐량이 비슷하고 휨 내력 및 균열, 진동성능이 증가한다. 방법 B는 방법 A 보다 시공이 다소 복잡하지만 시공시 처짐량 감소가 우수하고 휨 내력이 및 균열, 진동성능이 증가한다.

[0061] **연결 구조의 시공 방법**

[0062] 아래에서는 본 발명의 제1 실시예에 따라 보조 철골보(10)(10a)와 메인 철골보(30)를 연결하는 방법에 대해 설명하기로 한다.

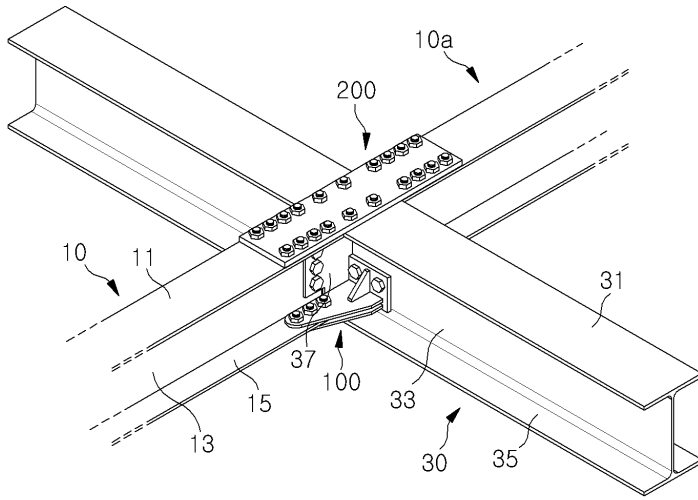
- [0063] 먼저, 메인 철골보(30)를 설치한다. 메인 철골보(30)는 기둥과 기둥을 연결하도록 설치되거나 기둥과 보를 연결하도록 설치되거나 보와 보를 연결하도록 설치될 수 있는데, 이러한 점은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 기술자에게 자명한 사항일 것이다.
- [0064] 이어서, 보조 철골보(10)(10a)에 연결 유닛(100)(100a)을 설치하되, 도 8에 나타난 바와 같이 하부 플랜지(15)의 볼트공(16) 중에서 보 중앙쪽 볼트공과 제1,2 볼트공(112)(122) 중에서 가장 위쪽의 볼트공(도 8에서 가장 위쪽의 제1,2 볼트공)에만 볼트를 체결함으로써 연결 유닛(100)(100a)이 상기 볼트공을 중심으로 회전 가능하도록 한다.
- [0065] 다음으로, 크레인 등을 이용하여 보조 철골보(10)(10a)를 메인 철골보(30)까지 인양한 후, 보조 철골보(10)(10a)가 메인 철골보(30)를 중심으로 서로 마주보도록 위치시킨다.
- [0066] 상기 인양이 완료되면, 웨브(13)를 연결용 평판(37)에 가볼팅한다. 상기 가볼팅은, 볼트를 완전히 채우는 것이 아니라, 볼트 구멍에 느슨하게 체결하여 보조 철골보(10)(10a)가 지지되도록 하는 것을 의미한다.
- [0067] 상기 가볼팅이 완료되면, 엔드플레이트(140)가 웨브(33)를 향하도록 연결 유닛(100)(100a)을 회전시킨 후, 제3 볼트공(142)에 볼트를 체결하여 서로 마주보는 두 개의 엔드플레이트(140)가 웨브(33)를 사이에 두고 결합되도록 한다. 이러한 구조에 의해, 하부 플랜지(15)에 작용하는 압축력이 마주보는 보조 철골보(10)(10a)에 전달될 수 있다.
- [0068] 이어서, 보조 철골보(10)(10a)의 웨브(13)와 연결용 평판(37)을 볼트로 결합시키고, 나머지 제1,2 볼트공(112)(122)에도 볼트를 체결한다.
- [0069] 다음으로, 보조 철골보(10)(10a)의 상부 플랜지(11)와 메인 철골보(30)의 상부 플랜지(31)를 덮는 상부 평판(200)을 설치하고 볼트를 체결하여 상부 플랜지(11)(31)를 서로 결합시킨다.
- [0070] 본 발명에 따른 연결 구조에서, 단면 중립축을 기준으로 아래쪽의 웨브(13)와 하부 플랜지(15)에는 압축력이 작용하는데 연결 유닛(100)(100a)과 웨브(13)의 일부가 상기 압축력을 부담하고, 단면 중립축을 기준으로 위쪽의 웨브(13)와 상부 플랜지(11)에는 인장력이 작용하는데 상부 평판(200) 및/또는 인장철근(300, 제2,3 실시예의 경우) 및/또는 상부플랜지 현장용접과 웨브(13)의 나머지 일부가 상기 인장력을 부담한다.
- [0071] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 연결 구조는, 반강접합 또는 강접합을 가지므로, 슬래브 콘크리트를 타설할 때 보 중앙부의 처짐량이 편접합의 경우에 비해 1/5로 감소하고, 보의 단부가 강접합 또는 반강접합으로 연결되므로 건물 사용시 진동이 감소된다. 따라서, 강재 사용량을 줄일 수 있다.
- [0072] 이상에서는 제1 실시예의 연결 방법에 대해서만 설명하였으나, 상기 설명을 참조한 당업자라면 제2,3 실시예의 연결 방법 및 도 14, 15의 연결 방법도 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

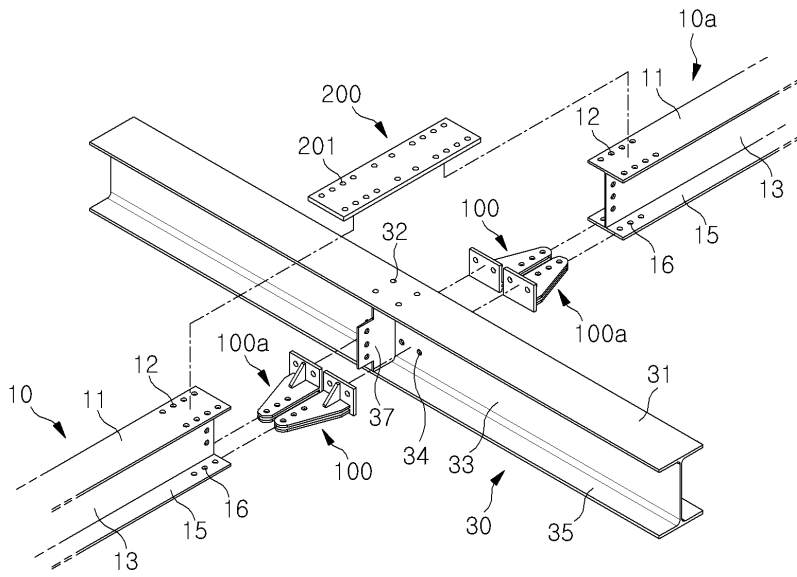
- | | | |
|--------|---------------------------|-----------------|
| [0073] | 10, 10a : 보조 철골보 | 11, 31 : 상부 플랜지 |
| | 13, 33 : 웨브 | 15, 35 : 하부 플랜지 |
| | 12, 16, 32, 34, 201 : 볼트공 | 19, 39 : 스톨드 볼트 |
| | 30 : 메인 철골보 | 37 : 연결용 평판 |
| | 100, 100a : 연결 유닛 | 110 : 상판 |
| | 112 : 제1 볼트공 | 120 : 하판 |
| | 122 : 제2 볼트공 | 130 : 간격판 |
| | 140 : 엔드플레이트 | 142 : 제3 볼트공 |
| | 148 : 깔판 | 150 : 지지부재 |
| | 200 : 상부 평판 | 300 : 인장철근 |
| | 310 : 슬래브 콘크리트 | C : 콘크리트 |

도면

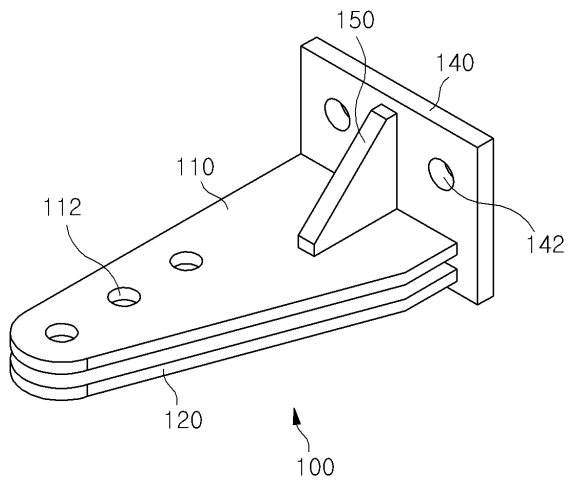
도면1



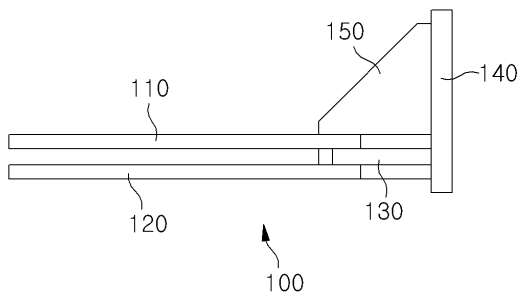
도면2



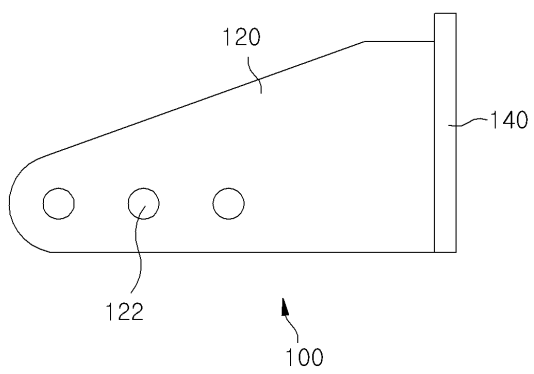
도면3a



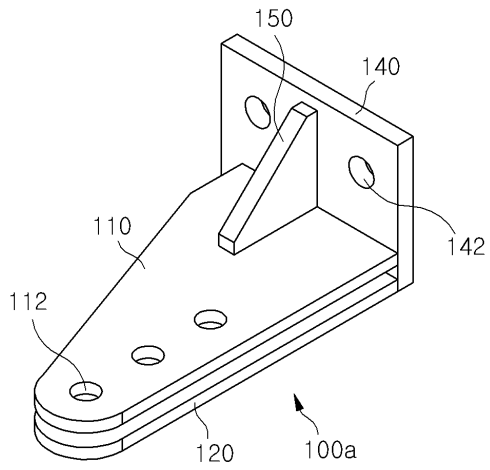
도면3b



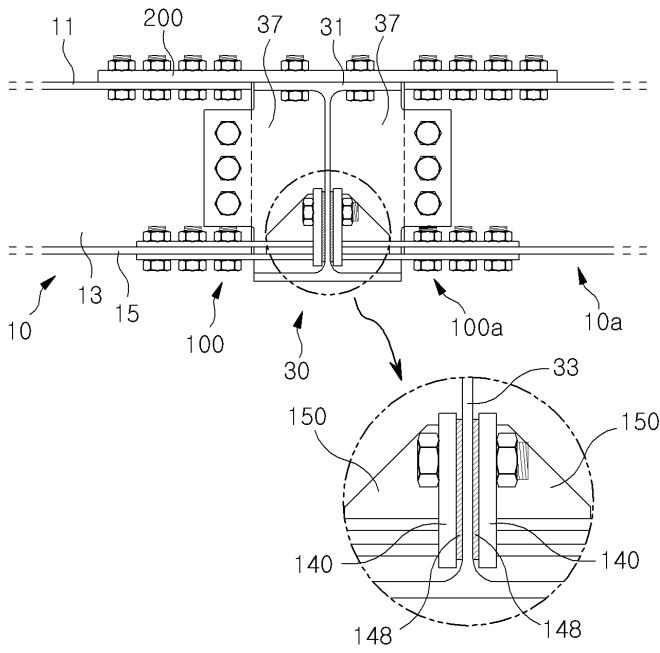
도면3c



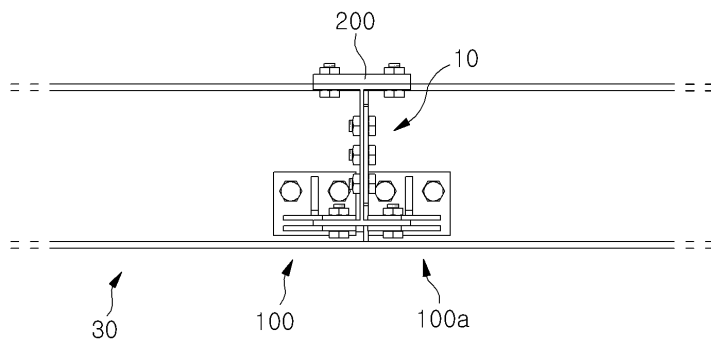
도면4



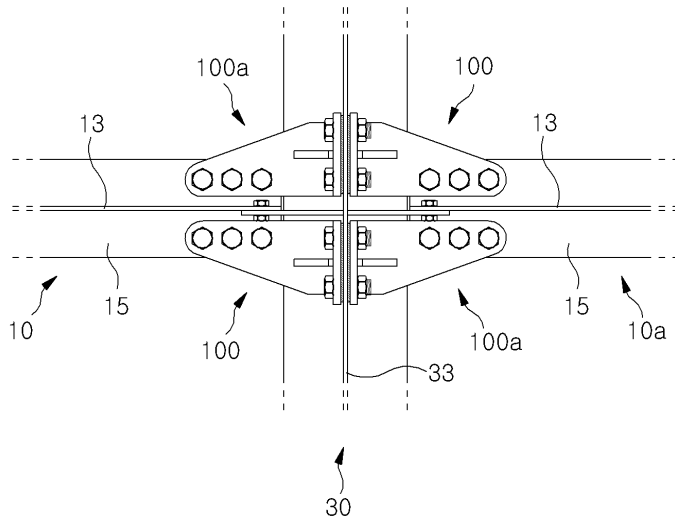
도면5



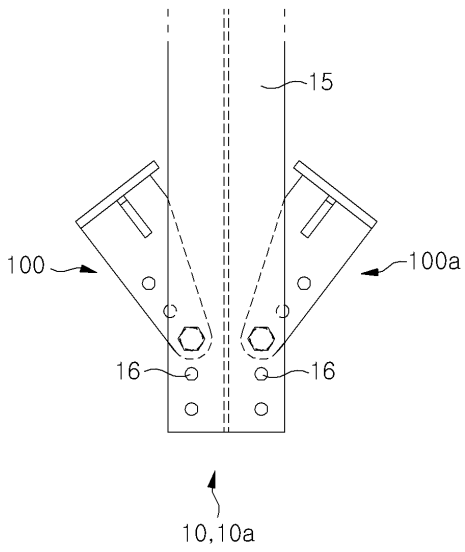
도면6



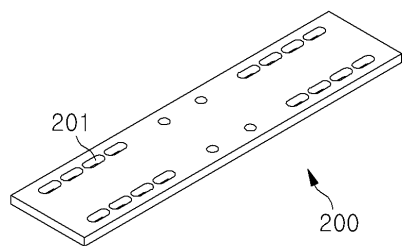
도면7



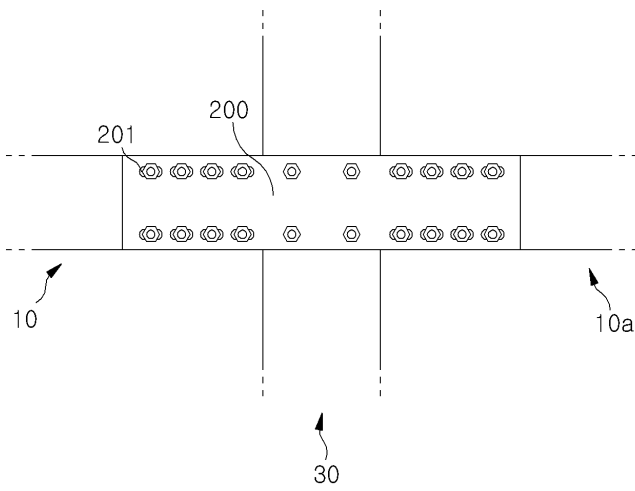
도면8



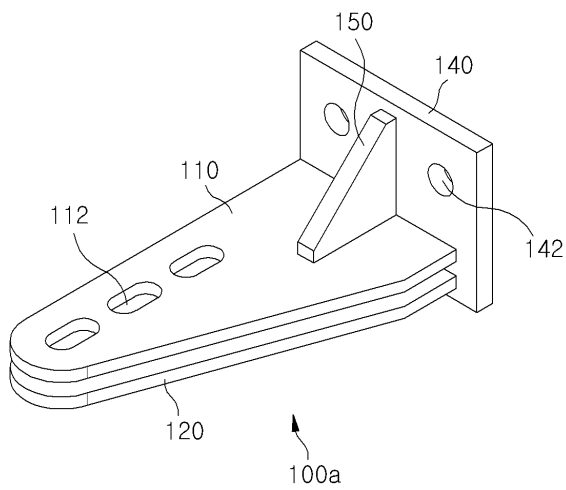
도면9



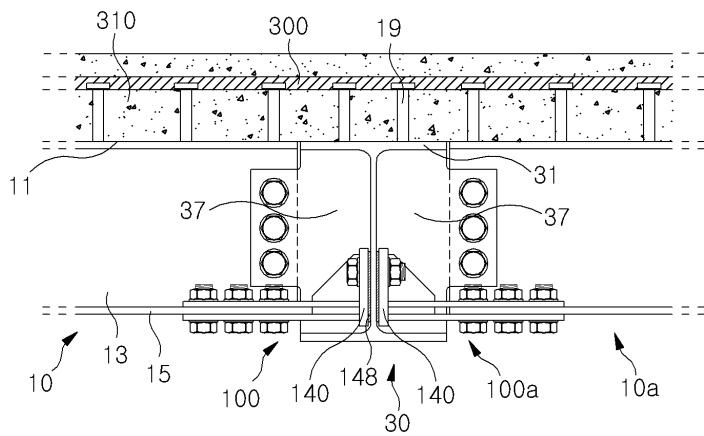
도면10



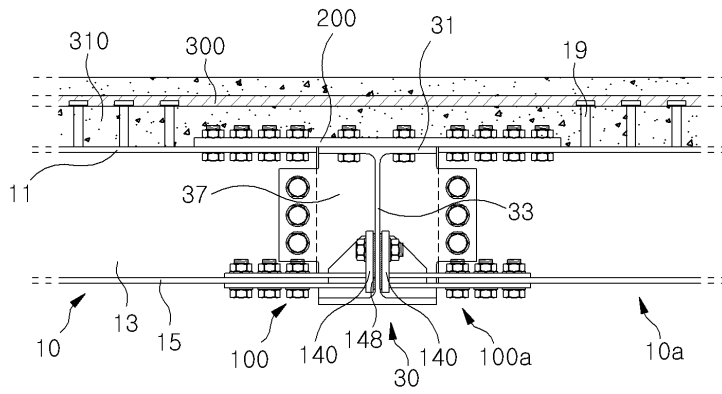
도면11



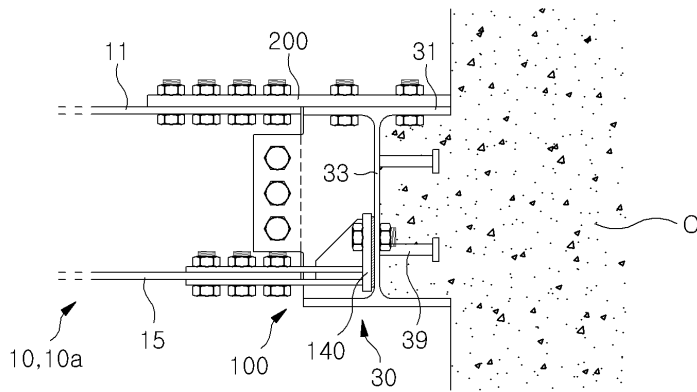
도면12



도면13



도면14



도면15

