(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0071648
(43) 공개일자 2020년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04G 9/02 (2013.01)
E04G 2009/028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0069369
(22) 출원일자 2019년06월12일
심사청구일자 2019년06월12일
(30) 우선권주장
1020180159236 2018년12월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
김명호
경기도 김포시 김포한강11로255번길 149, 105동 1401호 (운양동, 풍경마을 한강 한라비발디)
김명준
경기도 김포시 김포한강11로255번길 149, 105동 1401호 (운양동, 풍경마을 한강 한라비발디)
(72) 발명자
김명호
경기도 김포시 김포한강11로255번길 149, 105동 1401호 (운양동, 풍경마을 한강 한라비발디)
김명준
경기도 김포시 김포한강11로255번길 149, 105동 1401호 (운양동, 풍경마을 한강 한라비발디)
(74) 대리인
조철현

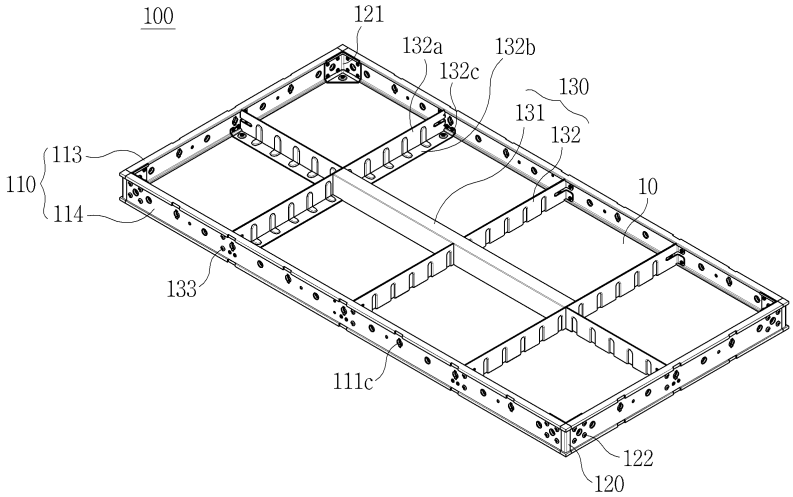
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임**

(57) 요 약

본 발명은 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 관한 것으로, 내측 중앙에 코어충진용 중공부가 형성되도록 압출성형되고, 두께 방향으로 관통된 적어도 하나 이상의 웨지핀 체결공을 갖는 몸체 및 상기 코어충진용 중공부에 충진되는 코어를 포함하되, 상기 웨지핀 체결공은 상기 코어충진용 중공부에 상기 코어가 충진된 상태에서 상기 몸체의 외벽과, 상기 코어 및 상기 몸체의 내벽이 프레스에 의해 순차적으로 천공되어 형성됨으로써 상기 외벽에 천공된 웨지핀 체결공의 주연부가 내측으로 함몰되어 상기 코어에 압착되도록 함으로써 가볍고 구조강성이 높을 뿐 아니라 저렴한 비용으로 제조 가능한 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임을 제공한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

내측 중앙에 코어충진용 중공부가 형성되도록 압출성형되고, 두께 방향으로 관통된 적어도 하나 이상의 웨지핀 체결공을 갖는 몸체; 및

상기 코어충진용 중공부에 충진되는 코어;

를 포함하되,

상기 웨지핀 체결공은 상기 코어충진용 중공부에 상기 코어가 충진된 상태에서 상기 몸체의 외벽과, 상기 코어 및 상기 몸체의 내벽이 프레스에 의해 순차적으로 천공되어 형성됨으로써 상기 외벽에 천공된 웨지핀 체결공의 주연부가 내측으로 함몰되어 상기 코어에 압착되도록 한 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 몸체의 상단과 하단 내측에 살빼기용 중공부가 형성되는 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 코어충진용 중공부와 상기 살빼기용 중공부 사이에 격벽이 형성되는 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 웨지핀 체결공이 형성된 부위의 코어충진용 중공부에 충진되는 코어는 금속 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 거푸집용 프레임부재의 표면에 내후성, 내식성, 내화학성의 보호층이 코팅되는 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 코어는 알루미늄합금 또는 마그네슘합금 재질의 솔리드 코어인 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 거푸집용 프레임부재로 이루어지되, 서로 대향되게 배치되는 한 쌍의 제1외부프레임부재와, 상기 제1외부프레임부재의 양단에 각각 배치되는 한 쌍의 제2외부프레임부재를 갖는 외부프레임과;

상기 외부프레임의 모서리에 각각 배치되어 상기 제1외부프레임부재와 상기 제2외부프레임부재를 연결하는 코너브라켓; 및

상기 외부프레임의 내측에 결합되는 내부프레임;

을 포함하는 거푸집 프레임.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 코너브라켓은 몸체부와, 상기 몸체부로부터 서로 수직하게 연장되는 한 쌍의 결합부를 가지고, 상기 결합부는 상기 제1외부프레임부재와 상기 제2외부프레임부재의 코어충진용 중공부에 각각 삽입되는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 내부프레임은 상기 한 쌍의 제1외부프레임부재를 연결하는 다수의 제1내부프레임부재와, 상기 제1내부프레임부재에 교차 결합되어 상기 한 쌍의 제2외부프레임부재를 연결하는 다수의 제2내부프레임부재를 포함하고, 상기 다수의 제1내부프레임부재 중 가운데에 설치되는 제1내부프레임부재는 각관 또는 C형강 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 각관 형태의 제1내부프레임부재는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 50(51.5)㎜*30(28.5)㎜*1.8~2.5㎜ 또는 50(51.5)㎜*50(48.5)㎜*1.2~2.5㎜인 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 다수의 제1내부프레임부재 중 단부에 배치되는 제1내부프레임부재와, 상기 제2내부프레임부재는 수직부와 수평부로 이루어지는 부등변 ㄴ자 단면 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 부등변 ㄴ자 단면 구조를 갖는 제1내부프레임부재와 제2내부프레임부재는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 30(25)㎜*50(51.5)㎜*1.2~2.6㎜인 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 수직부와 상기 수평부의 일단에 외측 또는 내측으로 절곡된 체결부가 형성되고, 상기 체결부가 상기 외부프레임과 리벳 또는 둥근머리볼트에 의해 체결되는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제1내부프레임부재와 상기 제2내부프레임부재는 서로 교차되는 부분이 용접에 의해 접합되어 일체화되는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 15

제 7 항에 있어서,

상기 코어의 양단은 상기 몸체 밖으로 노출되고, 노출된 양단은 상기 코너브라켓에 각각 삽입되어 체결되는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 코너브라켓은 상기 코어의 노출된 단부가 삽입되는 홈부와, 상기 홈부의 상하부에 각각 돌출 형성되어 상기 몸체에 삽입되는 돌부를 포함하는 우레탄고무, 합성고무 또는 금속 재질의 코너코어인서트인 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 외부프레임의 모서리 내측에 내측코너브라켓이 배치되고, 상기 내측코너브라켓과 상기 외부프레임이 리벳 또는 둥근머리볼트에 의해 체결되는 것을 특징으로 하는 거푸집 프레임.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가볍고, 구조강성이 우수하며, 저렴한 비용으로 제조할 수 있을 뿐 아니라 설치 및 해체시 소음을 최소화할 수 있고, 내구성이 우수하며, 리사이클 비율을 향상시킬 수 있도록 한 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 거푸집은 콘크리트 구조물을 소정의 형태로 시공하는 데 사용되는 구조물로 프레임과, 프레임의 일면에 부착되는 패널을 포함한다.

[0003] 이 경우, 프레임은 패널을 안정적으로 지지할 수 있도록 직사각형 구조의 외부프레임과, 외부프레임의 내측에 결합되는 내부프레임으로 구성된다.

[0004] 프레임은 목재, 철, 알루미늄 등의 다양한 소재를 이용하여 제조되는데, 목재 프레임은 내구성이 약해 장기간 반복적으로 사용하기 어렵고, 철재 프레임은 내구성이 우수하여 수회 반복 사용할 수 있으나 무게가 무거워 작업성이 떨어진다. 이러한 목재 프레임과 철재 프레임의 단점을 보완하기 위해 가볍고 우수한 강도를 갖는 알루미늄 프레임이 개발되어 사용되고 있다.

[0005] 한편, 거푸집 프레임은 어떤 소재가 적용되더라도 KS 규격을 만족시켜야 하는데, KS 기준을 통과하기 위해 가볍고 강도가 높은 알루미늄을 사용하면 제조단가가 상승하고, 구조강성을 높이면서 제조단가를 낮추기 위해 강재틀 합판 거푸집(KS 8006:2007)과 같은 열간압연 강재 소재를 사용하면 무게가 20Kg(가로1,200㎜*세로600㎜*높이63.5㎜) 정도에 이르러 산업재해가 발생하기 쉬운 것은 물론 작업성도 현저하게 떨어진다. 따라서 KS 규격을 충족시킬 수 있는 구조강성을 가지면서 가볍고 저렴할 뿐 아니라 연료비용의 상승이나 환경오염도 방지할 수 있는 거푸집 프레임의 개발이 요구된다.

[0006] 참고적으로, 본 발명의 배경이 되는 기술은 공개특허 제10-2015-0116373호(발명의 명칭: 친환경 초경량 소음 및 충격감쇠용 하이브리드 구조의 거푸집 프레임 및 이를 이용한 거푸집 폼)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 저렴한 비용으로 구조강성을 높이면서 소음 발생을 최소화하고 경량화가 가능할 뿐 아니라 내구성이 우수하고 리사이클 비율을 높일 수 있는 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임을 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서,

[0009] 본 발명은 내측 중앙에 코어충진용 중공부가 형성되도록 압출성형되고, 두께 방향으로 관통된 적어도 하나 이상의 웨지핀 체결공을 갖는 몸체; 및 상기 코어충진용 중공부에 충진되는 코어;를 포함하되, 상기 웨지핀 체결공은 상기 코어충진용 중공부에 상기 코어가 충진된 상태에서 상기 몸체의 외벽과, 상기 코어 및 상기 몸체의 내벽이 프레스에 의해 순차적으로 천공되어 형성됨으로써 상기 외벽에 천공된 웨지핀 체결공의 주연부가 내측으로 함몰되어 상기 코어에 압착되도록 한 것을 특징으로 하는 거푸집용 프레임부재를 제공한다.

[0010] 이 경우, 상기 몸체의 상단과 하단 내측에 살빼기용 중공부가 형성될 수 있다.

[0011] 이 경우, 상기 코어충진용 중공부와 상기 살빼기용 중공부 사이에 격벽이 형성될 수 있다.

[0012] 이 경우, 상기 웨지핀 체결공이 형성된 부위의 코어충진용 중공부에 충진되는 코어는 금속 소재로 이루어질 수 있다.

[0013] 이 경우, 상기 거푸집용 프레임부재의 표면 보호를 위하여 내후성, 내식성, 내화학성의 보호층이 코팅될 수 있다.

[0014] 이 경우, 상기 코어는 알루미늄합금 또는 마그네슘합금 재질의 솔리드 코어일 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 거푸집용 프레임부재로 이루어지되, 서로 대향되게 배치되는 한 쌍의 제1외부프레임부재와, 상기 제1외부프레임부재의 양단에 각각 배치되는 한 쌍의 제2외부프레임부재를 갖는 외부프레임과; 상기 외부프레임의 모서리에 각각 배치되어 상기 제1외부프레임부재와 상기 제2외부프레임부재를 연결하는 코너브라켓; 및 상기 외부프레임의 내측에 결합되는 내부프레임;을 포함하는 거푸집 프레임을 제공한다.

[0016] 이 경우, 상기 코너브라켓은 몸체부와, 상기 몸체부로부터 서로 수직하게 연장되는 한 쌍의 결합부를 가지고, 상기 결합부는 상기 제1외부프레임부재와 상기 제2외부프레임부재의 코어충진용 중공부에 각각 삽입될 수 있다.

[0017] 이 경우, 상기 내부프레임은 상기 한 쌍의 제1외부프레임부재를 연결하는 다수의 제1내부프레임부재와, 상기 제1내부프레임부재에 교차 결합되어 상기 한 쌍의 제2외부프레임부재를 연결하는 다수의 제2내부프레임부재를 포함하고, 상기 다수의 제1내부프레임부재 중 가운데에 설치되는 제1내부프레임부재는 각관 또는 C형강 형태를 가질 수 있다.

[0018] 이 경우, 상기 각관 형태의 제1내부프레임부재는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 50(51.5)㎜*30(28.5)㎜*1.8~2.5㎜ 또는 50(51.5)㎜*50(48.5)㎜*1.2~2.5㎜일 수 있다.

[0019] 이 경우, 상기 다수의 제1내부프레임부재 중 단부에 배치되는 제1내부프레임부재와, 상기 제2내부프레임부재는 수직부와 수평부로 이루어지는 부등변 ㄴ자 단면 구조를 가질 수 있다.

[0020] 이 경우, 상기 부등변 ㄴ자 단면 구조를 갖는 제1내부프레임부재와 제2내부프레임부재는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 30(25)㎜*50(51.5)㎜*1.2~2.6㎜일 수 있다.

[0021] 이 경우, 상기 수직부와 상기 수평부의 일단에 외측 또는 내측으로 절곡된 체결부가 형성되고, 상기 체결부가 상기 외부프레임과 리벳 또는 둥근머리볼트에 의해 체결될 수 있다.

[0022] 이 경우, 상기 제1내부프레임부재와 상기 제2내부프레임부재는 서로 교차되는 부분이 용접에 의해 접합되어 일체화될 수 있다.

[0023] 이 경우, 상기 코어의 양단은 상기 몸체 밖으로 노출되고, 노출된 양단은 상기 코너브라켓에 각각 삽입되어 체결될 수 있다.

[0024] 이 경우, 상기 코너브라켓은 상기 코어의 노출된 단부가 삽입되는 홈부와, 상기 홈부의 상하부에 각각 돌출 형성되어 상기 몸체에 삽입되는 돌부를 포함하는 우레탄고무, 합성고무 또는 금속 재질의 코너코어인서트일 수 있다.

[0025] 이 경우, 상기 외부프레임의 모서리 내측에 내측코너브라켓이 배치되고, 상기 내측코너브라켓과 상기 외부프레임이 리벳 또는 둥근머리볼트에 의해 체결될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따르면, 알루미늄합금 또는 마그네슘합금 재질의 압출 중공형 프레임부재의 코어충진용 중공부에 목재 또는 금속재질의 코어가 충진됨으로써 강재틀 합판 거푸집(가로1,200㎜*세로600㎜*높이63.5㎜)의 무게(19.6kg)보다 가벼운 13kg 정도로 무게를 낮춰 작업성을 향상시키면서 구조강성을 높이고 제조단가도 최소화할

수 있다.

[0027] 또한, 거푸집과 인접하는 거푸집의 연결을 위한 웨지핀 체결공이 프레스에 의해 천공되는 방식으로 형성됨으로써 웨지핀 체결공의 주연부가 프레스 천공시 내측으로 함몰되어 코어에 압착되고, 이로 인해 외부프레임과 코어 사이의 수밀이 유지되어 코어로 습기 및 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0028] 또한, 프레임부재의 상단과 하단 내측에 살빼기용 중공부가 형성되고, 코어충진용 중공부와 살빼기용 중공부 사이에 격벽이 형성됨으로써 무게를 낮추면서 재료비를 절감하고 구조강성을 향상시키는 것은 물론 소음도 낮출 수 있다.

[0029] 또한, 외부프레임부재와 인접하는 외부프레임부재를 연결하기 위한 코너브라켓이 외부프레임부재의 내측에 삽입되는 방식으로 결합됨으로써 용접으로 접합된 경우에 비해 프레임의 비틀림을 최소화하고, 조립정밀도를 높일 수 있다.

[0030] 뿐만 아니라, 외부프레임의 내부에 삽입되는 코어가 알루미늄합금 또는 마그네슘합금 재질의 솔리드 코어로 이루어짐으로써 거푸집의 설치 및 해체시 발생하는 소음을 감쇠시키고, 리사이클 비율을 향상시킬 수 있다.

[0031] 아울러, 프레임부재의 코어충진용 중공부에 삽입된 코어의 양단부가 몸체 밖으로 노출되고, 노출된 단부가 코너코어인서트에 삽입되어 리벳, 둥근머리볼트 등으로 체결됨으로써 크랙에 의한 프레임의 손상을 방지하여 내구성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집 프레임의 사시도,

도 2는 도 1에 도시된 거푸집 프레임의 분해사시도,

도 3은 도 2의 A-A, B-B, C-C 단면도,

도 4는 도 2에 도시된 외부프레임의 몸체와 코어의 결합 구조도,

도 5는 도 2의 D 부분 확대도,

도 6은 도 2의 D 부분 단면 구조도,

도 7은 도 2에 도시된 거푸집 프레임의 내부프레임의 변형예를 나타낸 도면,

도 8은 도 2에 도시된 거푸집 프레임의 외부프레임과 내부프레임의 결합 구조를 확대하여 나타낸 도면,

도 9는 열간 압연 프레임의 단면 구조도,

도 10은 정적하중하의 열간 압연 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타낸 도면,

도 11은 충격하중하의 열간 압연 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타낸 도면,

도 12는 압출 중공형 프레임의 단면 구조도,

도 13은 정적하중하의 압출 중공형 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타낸 도면,

도 14는 충격하중하의 압출 중공형 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타낸 도면,

도 15는 압출 중공형 프레임이 적용된 거푸집 모델의 굴곡 시험 모델을 나타낸 도면,

도 16 및 도 17은 압출 중공형 프레임이 적용된 거푸집 모델의 처짐량 해석 결과를 나타낸 도면,

도 18은 패널별 투과율 측정 결과를 나타낸 도면,

도 19는 패널별 전용횟수 시험 결과를 나타낸 도면,

도 20a 내지 도 20c는 거푸집의 처짐량 시험 결과를 나타낸 도면,

도 21은 압출 중공형 프레임의 거푸집 설치시 조립단면을 나타낸 도면,

도 22는 도 21에 도시된 압출 중공형 프레임의 처짐량 CAE 결과를 나타낸 도면,

도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 거푸집 프레임의 분해사시도,

도 24는 도 23에 도시된 외부프레임의 몸체와 코어의 결합 구조도,

도 25는 도 23의 E 부분 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서는, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집 프레임의 사시도, 도 2는 도 1에 도시된 거푸집 프레임의 분해사시도, 도 3은 도 2의 A-A, B-B, C-C 단면도, 도 4는 도 2에 도시된 외부프레임의 몸체와 코어의 결합 구조도, 도 5는 도 2의 D 부분 확대도, 도 6은 도 2의 D 부분 단면 구조도, 도 7은 도 2에 도시된 거푸집 프레임의 내부프레임의 변형예를 나타낸 도면, 도 8은 도 2에 도시된 거푸집 프레임의 외부프레임과 내부프레임의 결합 구조를 확대하여 나타낸 도면이다.

[0035] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집용 프레임부재는 거푸집 프레임(100)의 외부프레임(110)으로 사용되며, 도 3에 도시된 바와 같이 몸체(111)와 코어(112)를 포함한다.

[0036] 몸체(111)는 내측 중앙에 코어충진용 중공부(111a)가 형성되도록 알루미늄합금이나 마그네슘합금을 이용하여 압출성형된다. 이러한 몸체(111)는 적어도 하나 이상의 웨지핀 체결공(111c)을 가진다. 웨지핀 체결공(111c)은 거푸집과 인접하는 거푸집을 연결하는 데 사용되는 웨지핀의 삽입을 위한 구멍으로 몸체(111)의 외벽과 내벽이 프레스 가공에 의해 두께 방향으로 관통되어 형성된다. 여기서, 몸체(111)의 외벽은 거푸집 프레임(100)의 결합상태에서 외측에 배치되는 벽(도 3에서 몸체의 우측 벽)을 의미하고, 내벽은 외벽에 대향되는 벽(도 3에서 몸체의 좌측 벽)을 의미하며, 이하 동일한 의미로 사용된다.

[0037] 구체적으로, 몸체(111)의 코어충진용 중공부(111a)에 코어(112)가 충진된 상태에서 몸체(111)의 내벽이 프레스금형의 다이 측에 접지되도록 몸체(111)를 고정한 후 프레스펀치로 가압하면 몸체(111)의 외벽과, 코어(112) 및 내벽이 순차적으로 천공되면서 웨지핀 체결공(111c)이 형성된다. 이 경우, 몸체(111)의 내벽은 프레스금형의 다이 측에 고정된 상태에서 천공되기 때문에 천공 후 웨지핀 체결공(111c)의 주연부가 평면을 유지하는 반면 몸체(111)의 외벽은 몸체(111)보다 강도가 약한 코어(112)에 의해 지지된 상태로 천공되기 때문에 천공 후 웨지핀 체결공(111c)의 주연부가 내측으로 함몰되어 휘어지면서 코어(112)에 압착(도 3의 (c) 참조)되고, 이로 인해 몸체(111)의 외벽과 코어(112) 사이의 접촉 부분이 이격되지 않고 밀착됨으로써 수밀이 유지될 수 있다.

[0038] 몸체(111)의 상단과 하단에는 살빼기용 중공부(111b)가 형성된다. 살빼기용 중공부(111b)는 몸체(111)의 일부분을 중공 구조로 형성함으로써 거푸집 프레임(100)을 보다 경량화하고 재료를 절감하여 생산단가를 낮추는 역할을 한다. 살빼기용 중공부(111b)의 형성 위치나 개수는 거푸집 프레임(100)의 구조강성을 저하시키지 않는 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다. 예컨대, 패널(10), 코너브라켓(120), 내부프레임(130) 등의 결합을 위해 몸체(111)의 내벽 상하부에 돌출되는 단턱부(111d)에 살빼기용 중공부(111b)를 추가로 형성하여 거푸집 프레임(100)의 무게를 더 낮추는 것도 가능하다.

[0039] 코어충진용 중공부(111a)와 살빼기용 중공부(111b)의 사이에는 격벽(111e)이 형성되는 것이 바람직하다. 경량화를 위해 격벽(111e)을 형성하지 않고 코어충진용 중공부(111a)와 살빼기용 중공부(111b)를 하나의 중공부로 형성하여 코어(112)를 충진하는 것도 고려할 수 있으나, 격벽(111e)이 없으면 몸체(111)의 지지력이 약해져 구조강성이 낮아지므로 기대하는 성능을 얻기 어렵다.

[0040] 코어(112)는 거푸집용 프레임부재의 무게를 감소시키면서 강성을 유지하기 위한 것으로 몸체(111)의 코어충진용 중공부(111a)에 삽입, 충진된다. 코어(112)는 몸체(111)의 소재, 즉, 금속보다 가벼운 목재를 사용하는 것이 바람직하나, 몸체(111)의 소재가 목재로 제한되는 것은 아니며 목재와 유사한 무게와 강도를 가진다면 다른 소재, 예컨대, 발포/비발포 플라스틱, FRP, 샌드위치구조패널, 복합재료시트 등도 물론 적용 가능한 것으로 이해되어야 한다.

[0041] 한편, 코어(112)는 충진되는 위치에 따라 다른 소재가 적용될 수 있다. 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이 외부프레임(110)에서 웨지핀 체결공(111c)이 형성된 부분에는 스틸, 알루미늄합금, 마그네슘합금 등의 금속 코어

(112a)가 충진되고, 그 외의 부위에는 앞서 설명한 목재 등으로 이루어지는 코어(112b)가 충진될 수 있다.

[0042] 즉, 거푸집 프레임(100)과 인접하는 거푸집 프레임을 웨지핀 등으로 연결하고 콘크리트를 타설하면 외부프레임(110)에 측방으로 압력이 인가되고, 이로 인해 웨지핀 체결공(111c)의 주변이 함몰되거나 찢어지게 된다. 그러나 본 발명과 같이 웨지핀 체결공(111c)이 형성된 부분에 우수한 강도를 갖는 금속 코어(112a)가 충진되면 웨지핀 체결공(111c)의 주변이 금속 코어(112a)에 의해 보강되어 콘크리트가 타설되더라도 찢어지거나 함몰되지 않는다.

[0043] 또한, 코어(112)는 코어충진용 중공부(111a)에 전체적으로 충진되지 않고, 코어충진용 중공부(111a)의 양단부를 제외한 영역에만 충진(도 3 참조)된다. 이는 코너브라켓(120)의 결합부(120b)의 삽입을 위한 것으로 후술하여 상세히 설명한다.

[0044] 상술한 바와 같이 구성되는 거푸집용 프레임부재는 표면 보호를 위하여 표면에 내후성, 내식성, 내화학성을 갖는 보호층이 코팅될 수 있다. 예컨대, 거푸집용 프레임부재의 표면에 내후성, 내식성, 내화학성 페인트 등을 스프레이, 분체, 디핑(dipping) 등의 방법으로 도장하여 표면보호층을 코팅하면 거푸집용 프레임부재의 표면의 부식을 방지하고, 강알칼리성인 콘크리트 등으로부터 보호할 수 있을 뿐 아니라 웨지핀 체결공(111c)과 코어(112) 사이의 접촉부 또는 웨지핀 체결공(111c)에서 노출되는 코어(112)로 수분과 습기가 침투하는 것도 방지할 수 있다.

[0045] 이상으로 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집용 프레임부재에 대해 설명하였다. 이하에서는 이러한 거푸집용 프레임부재를 이용한 거푸집 프레임에 대해 설명한다.

[0046] 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집 프레임(100)은 외부프레임(110)과, 코너브라켓(120) 및 내부프레임(130)을 포함한다.

[0047] 외부프레임(110)은 앞서 설명한 거푸집용 프레임부재로 이루어지는 제1외부프레임부재(113)와 제2외부프레임부재(114)를 포함한다. 제1외부프레임부재(113)는 2개가 마련되어 서로 대향되게 배치되고, 제2외부프레임부재(114)는 마찬가지로 2개가 마련되어 제1외부프레임부재(113)의 양단에 각각 배치된다. 즉, 제1외부프레임부재(113)와 제2외부프레임부재(114)는 전체적으로 직사각형 형태를 이룬다.

[0048] 코너브라켓(120)은 제1외부프레임부재(113)와 제2외부프레임부재(114)를 연결하여 고정하기 위한 것으로 외부프레임(110)의 각 모서리에 설치된다. 이러한 코너브라켓(120)은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 몸체부(120a)와, 몸체부(120a)의 양단에 서로 수직하게 돌출 형성되는 결합부(120b)를 포함한다. 결합부(120b)는 외부프레임(110)의 코어충진용 중공부(111a)에서 코어(112)가 충진되지 않은 양단부에 각각 삽입되고, 이 상태에서 리벳(122) 또는 둥근머리볼트 등의 체결수단을 이용하여 고정된다.

[0049] 코너브라켓(120)을 삽입식으로 구성하여 제1외부프레임부재(113)와 제2외부프레임부재(114)를 결합하면 종래 제1외부프레임부재(113)와 제2외부프레임부재(114)의 단부 모서리를 용접하는 방식에 비해 프레임의 비틀림을 최소화할 수 있을 뿐 아니라 조립정밀도를 높일 수 있고, 조립 및 해체가 용이하여 유지보수 비용도 절감할 수 있다. 프레임의 비틀림을 더욱 최소화하기 위해 외부프레임(110)의 모서리 내측에 별도의 내측코너브라켓(121)을 배치하고 외부프레임(110) 및 코너브라켓(120)과 함께 리벳(122) 또는 둥근머리볼트 등으로 고정하는 것도 가능하다. 내측코너브라켓(121)의 경우 하단에 바닥면이 구비되고, 이러한 바닥면은 패널(10)과의 결합에 이용될 수 있다.

[0050] 한편, 코너브라켓(120)은 알루미늄합금, 마그네슘합금, 엔지니어링 플라스틱, 고탄성 고경도 우레탄고무, 합성고무, 금속 중에서 선택되는 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있고, 내측코너브라켓(121)은 일반 구조용 압연강재, 스테인레스 스틸, 알루미늄합금, 엔지니어링 플라스틱 중에서 선택되는 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있다.

[0051] 내부프레임(130)은 일반 구조용 압연강재, 스테인레스 스틸, 알루미늄합금, 마그네슘합금, 복합재료 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 소재로 이루어지며, 외부프레임(110)의 내측에 결합된다.

[0052] 구체적으로, 내부프레임(130)은 제1외부프레임부재(113)를 서로 연결하는 제1내부프레임부재(131)와, 제1내부프레임부재(131)에 교차 결합되어 제2외부프레임부재(114)를 서로 연결하는 제2내부프레임부재(132)를 포함한다.

[0053] 제1내부프레임부재(131)와 제2내부프레임부재(132)는 거푸집 프레임(100)의 구조강성을 향상시키기 위해 적어도 2개 이상으로 구성되는 것이 바람직하며, 거푸집 프레임(100)의 크기와 용도 등을 고려하여 적절히 증설될 수 있다. 여기서는 제1내부프레임부재(131)와 제2내부프레임부재(132)가 각각 3개로 구성된 형태를 예로 들어 설명

한다.

[0054] 다수의 제1내부프레임부재(131) 중 가운데에 배치된 제1내부프레임부재는 도 2에 도시된 각관이나 도 7에 도시된 C형강 형태를 가지는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 거푸집의 가운데 부분의 지지력이 약하면 콘크리트의 양생 과정에서 배부름 현상이 발생할 수 있으므로 거푸집의 가운데를 각관 또는 C형강 형태로 구성함으로써 지지력을 향상시켜 배부름 현상을 방지하는 것이다.

[0055] 이 경우, 각관 형태의 제1내부프레임부재(131)는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 50(51.5)㎜*30(28.5)㎜*1.8~2.5㎜ 또는 50(51.5)㎜*50(48.5)㎜*1.2~2.5㎜인 것이 바람직하다.

[0056] 다수의 제1내부프레임부재(131) 중 양단부에 배치되는 제1내부프레임부재와, 제2내부프레임부재(132)는 구조강성을 향상시키면서 경량화가 가능하도록 수직부(132a)와 수평부(132b)로 이루어지는 부등변 ㄴ자 단면 구조(도 8 참조)를 가질 수 있다. 수직부(132a)와 수평부(132b)의 일단에는 체결부(132c)가 형성된다. 체결부(132c)는 수직부(132a)의 일단부가 외측으로 절곡되고, 수평부(132b)의 일단부가 내측으로 절곡되어 형성되며, 외부프레임(110)의 내주면과 접지된 상태에서 리벳(133) 또는 둥근머리볼트 등으로 체결된다. 참고적으로, 여기서는 제2내부프레임부재(132)만을 예로 들어 설명하였으나 제1내부프레임부재(131)도 동일하게 수직부와 수평부를 포함하는 부등변 ㄴ자 단면 구조를 가지고, 일단에 체결부가 형성되어 외부프레임과 결합된다.

[0057] 이 경우, 부등변 ㄴ자 단면 구조를 갖는 제1내부프레임부재(131)와 제2내부프레임부재(132)는 스틸로 이루어지고, 단면의 가로, 세로, 두께가 30(25)㎜*50(51.5)㎜*1.2~2.6㎜인 것이 바람직하다.

[0058] 이상에서 설명한 바와 같이 제1내부프레임부재(131)와 제2내부프레임부재(132)가 각관, C형강, 또는 부등변 ㄴ자 단면 구조를 가지면서 단면의 가로, 세로, 두께가 소정의 크기로 조절되면 거푸집 프레임(100)의 총중량을 작업하기에 용이한 무게, 예컨대, 13kg(열간압연프레임거푸집:19.6kg, 알루미늄거푸집:15kg가로x세로x높이:600x1,200x63.5㎜) 정도로 경량화할 수 있다.

[0059] 한편, 제1내부프레임부재(131)와 제2내부프레임부재(132)는 서로 교차되는 부분이 용접에 의해 접합되어 일체화되는 방식으로 고정된다.

[0060] 이상으로 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 대해 설명하였다. 한편, 거푸집의 처짐은 KS 규격을 만족시켜야 하는 바 이하에서는 본 발명과 KS 규격에 따른 거푸집의 처짐 성능을 비교하여 설명하도록 한다.

[0062] **KS 규격 열간 압연 프레임**

[0063] 2016년 8월 12일 한국철강협회에서 제정한 단체표준에 따른 열간 압연 프레임 SPS-KOSA 0257-7079:2016(도 9 참조)의 단면 특성과 기계적 성질을 하기의 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다. 또한, 도 10에는 정적하중하의 열간 압연 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타내었고, 도 11에는 충격하중하의 열간 압연 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타내었다.

표 1

표준단면치수 mm					단면적 cm^2	단위무게 kg/m
H×A×B	t	A_1	B_1	H_1		
63.5×8×5	4	6	3	12.3	3.260	2.56

참고							
중심의 위치 cm		단면2차모멘트 cm^4		단면2차반지름 cm		단면계수 cm^3	
Cx	Cy	Ix	Iy	ix	iy	Z_x	Z_y
0	0	13.2	0.2	2.0	0.2	4.0	0.2

[0064]

표 2

[0065]

종류의 기호	항복점 또는 항복강도 N/㎟	인장강도 N/㎟	인장 시험편	연신율 %	굽힘성	
					굽힘각도	안쪽반지름
SS410	410이상	540이상	5호	16이상	180°	두께의 2.0배

[0067] **압출 중공형 프레임**

[0068] 본 발명에 따른 압출 중공형 프레임(도 12 참조)의 단면 특성과 기계적 성질을 하기의 [표 3] 및 [표 4]에 나타내었다. 또한, 도 13에는 정적하중하의 압출 중공형 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타내었고, 도 14에는 충격하중하의 압출 중공형 프레임의 최대변위 및 최대응력 해석 결과를 나타내었다.

표 3

[0069]

표준단면치수 mm								단면적 ㎠	단위무게 kg/m
HxAxBxB₁xC	t	t₁	A₁	B₂	B₃	H₁	H₂		
63.5x10.5x6x6.5x15.2	7.1	3.5	5	4	5	12.3	49	3.19	0.786
참고									
중심의 위치 ㎝		단면2차모멘트 ㎝⁴		단면2차반지름 ㎝		단면계수 ㎝³			
Cx	Cy	Ix	Iy	ix	iy	Zx	Zy		
0	0	14.4	0.4	2.1	0.36	4.5	0.6		

표 4

[0070]

종류의 기호	항복점 또는 항복기호 N/㎟	인장강도 N/㎟	인장 시험편	연신율 %		브리넬 경도 (HBS10/500)	피로강도 N/㎟
				두께 1.6㎜ (50㎜)	지름 12.5㎜ (5D)		
6N01-T5	225이상	270이상	13호	-	12	88	95

[0072] **모델 선정**

[0073] 압출 중공형 프레임이 적용되어 하기의 [표 5]와 같은 성능을 갖는 거푸집 모델의 구조 해석을 실시하였다. KS F 8006:2009의 거푸집 처짐 시험을 토대로 받침틀 및 가력보를 디자인하여 Displacement control로 가력보를 control하고 가해진 힘이 14,400N 일 때의 처짐량을 측정하여 모델별로 비교하였다.

표 5

[0074]

구분	항목	성능	시험방법
거푸집	처짐(mm)	1.4 이하	7.2
면판 보강재	처짐(mm)	2.2 이하	7.3
비고 면판 보강재의 성능 및 시험은 나비가 600 mm인 거푸집만을 대상으로 한다.			

[0076] **해석결과**

[0077] KS 규격과 동일하게 해석을 진행하였고, 측정 부위 역시 KS 규격과 동일한 곳을 측정하였다. 도 15의 A점에서 하중을 측정하여 14,400N일 때 B지점에서의 처짐량을 측정하였다.

[0078] 각 2 by 2 ~ 4 by 4(내부프레임부재의 개수)의 모델 해석 결과 도 16과 같이 14,400N일 경우 거의 모든 모델이 0.8mm 이하의 처짐량을 나타내었다. KS 규격에서의 표준 처짐량은 1.4mm 이하이어야 하므로 해석 결과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집이 KS 규격을 충족하는 것을 확인할 수 있다.

[0079] 또한, 2 by 2 ~ 4 by 4까지의 해석 결과 처짐량의 영향을 미치는 부분은 외부프레임이며, 내부프레임의 영향은 미비(도 17 참조)한 것으로 판단되었다.

[0081] **실험예**

[0082] **소음측정**

[0083] 각각 유로폼, 알루미늄폼, 압출 중공형 프레임 적용 거푸집의 외부프레임과 패널 부분을 쇠망치로 일정한 부분에 힘을 가해서 소음측정기로 데시벨을 측정하는 방식으로 각 10회씩 진행하였고 결과값(단위: 데시벨(dB))은 평균값으로 하기의 [표 6]에 나타내었다.

표 6

[0084]

구분	유로폼	알루미늄폼	하이브리드 프로파일 적용 거푸집
패널		81	72
프레임	81	80	74
비고	70데시벨: 전화벨소리 80데시벨: 지하철 소음		

[0085] [표 6]으로부터 중공부에 삽입된 PP 코어가 소음을 흡수하면서 철로 이루어진 유로폼이나 알루미늄만으로 이루어진 알루미늄폼에 비해 소음이 적게 측정되는 것을 확인할 수 있다. 따라서 소음이 심한 공사현장에서의 소음을 조금이나마 줄일 수 있는 역할을 할 수 있다.

[0087] **투과시험**

[0088] 두께별 발포PP와 PP허니컴 모델을 투과율 장비로 측정하여 각 패널별 투과율을 측정하였으며, 그 결과를 도 18

에 나타내었다. 알루미늄폼과 유로폼의 경우 패널이 알루미늄과 나무로 이루어져 있으므로 측정 대상에 해당되지 않아 측정하지 않았다.

[0089] 구체적으로, 5t 두께의 발포PP와 PP허니컴패널 및 10t 두께의 발포PP와 PP허니컴패널의 투과율을 각각 측정한 결과 도 18에서 알 수 있듯이 5t의 발포PP의 투과율이 가장 좋게 나타났으며, 5t의 발포PP와 10t의 PP허니컴모델의 투과율은 비슷한 수치를 나타내었다. 5t의 발포PP가 투과율은 제일 좋으나 타설된 콘크리트의 응력을 견디기에는 10t의 PP허니컴이 바람직한 것으로 나타났다.

[0091] **전용횟수 시험**

[0092] 각각 폼에 사용되는 패널과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집의 후보군인 발포PP패널과 PP허니컴패널의 전용횟수 시험을 진행하였다. 레미탈과 물(첨가제포함)을 4:1 비율로 섞어서 콘크리트를 제작하여 태고합판, 알루미늄패널, 발포PP패널, PP허니컴패널에 콘크리트를 올려놓은 뒤 24시간, 48시간, 72시간 3가지 경우의 수를 두어 시험을 진행하였다. 건설현장에서는 알루미늄패널과 태고합판패널의 경우 시공시 혹은 재사용시 박리제를 처리 후 사용하나 본 실험에서는 박리제를 사용하면 비교 불가능하다는 판단이 되어 박리제를 사용하지 않고 시험을 진행하였다. 실험결과는 하기의 [표 7]과 도 19에 나타내었다.

표 7

[0093]

패널	표면	콘크리트표면	분리 시	가능한 재활용 횟수
알루미늄	5회 이후 표면에 데미지를 입으며 9회 이후 회복 불능	거푸집 및 콘크리트표면의 분리가 힘들어 매끈하게 떨어지지 않으며, 5회 이후로 거푸집 표면에 잔해가 남음	매우 힘듦	최대 5회
태고합판	8~10회 이후 표면에 데미지를 입기 시작	분리가 힘들며, 8~10회 이후 표면에 기포가 매끈하지 않음	힘듦	최대 13
발포PP	8~9회 이후 표면이 더러움을 느껴지나 큰 데미지는 없음	8회 이후 표면이 더러워지나 콘크리트표면에는 크게 이상은 없음 허나 횟수가 증가함에 따라 퀄리티는 떨어짐	매우 편함	50회 가능
PP허니콤	문제 없음 허나 20회 이후 광택이 사라지며 표면에 스크래치가 생김	크게 이상이 없음 허나 횟수가 증가함에 따라 퀄리티는 떨어짐	매우 편함	50회 가능

[0095] **KS F 8006:2009 거푸집 처짐시험**

[0096] 압출 중공형 프레임 적용 거푸집의 패널을 결정한 시제품을 제작하고, 대형 압력굴곡 시험기를 이용하여 거푸집의 처짐시험을 진행하였다. 대표적인 알루미늄폼과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집을 비교하였고, 유로폼의 경우 패널이 존재하지 않아 면판 보강재 실험을 진행하여 각각의 거푸집을 비교하였으며, 압출 중공형 프레임 적용 거푸집이 KS 규격에 제시한 성능이 나오는지를 확인하였다. 알루미늄폼과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집을 각각 3개의 거푸집의 처짐시험을 진행하였고, 유로폼의 경우 패널이 존재하지 않아 면판보강재 처짐시험을 3번 진행하였으며, 그 결과를 도 20a 내지 도 20c에 각각 나타내었다.

[0097] 알루미늄폼과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집의 처짐량시험 결과 크게 차이가 나지는 않았으나, 유로폼은 KS 규격에 못 미치는 결과값을 얻었다. 또한, 실험진행 이후 압출 중공형 프레임 적용 거푸집, 유로폼, 알루미늄폼의 손상 여부를 확인한 결과 면판 보강제 시험을 진행한 유로폼은 손상이 확인되었고, 알루미늄폼과 압출 중공형 프레임 적용 거푸집은 아무 손상이 없는 것을 확인할 수 있었다.

[0099] 이상으로 본 발명에 따른 압출 중공형 프레임과 KS 규격에 따른 프레임의 성능을 비교하여 설명하였다. 압출 중공형 프레임이 적용된 거푸집 모델의 해석 결과 KS 기준에 상응하는 결과를 얻을 수 있었으며, 처짐시험은 내부프레임보다는 외부프레임이 큰 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 압출 중공형 프레임 적용 거푸집의 경우 알루미늄폼에 가까운 강도를 가지며, 기존의 거푸집에 비해 소음이 적으면서 패널이 빛을 투과해 작업

자가 보다 개선된 작업환경에서 시공을 진행할 수 있다. 뿐만 아니라, 재활용 횟수 또한 기존 거푸집에 비해 월등히 높아 경제성도 향상시킬 수 있다.

[0100] 다만, 압출 중공형 프레임의 경우 처짐량이 KS 기준에 약간 못미치는 것으로 측정되었는데, 이를 보완하기 위해 하기의 [표 8] 및 도 21과 같이 프레임의 중공부 두께를 양옆으로 1㎜씩 증가하여 해석을 진행한 결과 도 22와 같은 결과를 얻을 수 있었고, 이 경우 처짐량이 25% 이상 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

표 8

[0101]

적요 / 허용	①+①프로파일 두께(mm)	② 중간폭 (mm)	③ 중공부 폭 (mm)	④ 프로파일 편측 폭(mm)	⑤ 폼과 폼 조립두께(mm)
최소	3	6	3	8.5	17
최대	5	8	5	10.5	21

[0103] 이상으로 본 발명의 제1실시예에 따른 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 대해 설명하였다. 이하에서는 본 발명의 제2실시예에 따른 거푸집용 프레임부재와 이를 이용한 거푸집 프레임에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

[0104] 도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 거푸집 프레임의 분해사시도이고, 도 24는 도 23에 도시된 외부프레임의 몸체와 코어의 결합 구조도이며, 도 25는 도 23의 E 부분 확대도이다.

[0105] 본 발명의 제2실시예에 따른 거푸집용 프레임부재와 거푸집 프레임은 코어의 형태와 소재, 그리고 외부프레임과 코너브라켓의 결합 구조에 있어 제1실시예와 차이가 있는 바 이하 보다 상세히 설명한다.

[0106] 도 23 내지 도 25를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 거푸집용 프레임부재는 거푸집 프레임(200)의 외부프레임(210)으로 사용되며, 몸체(211)와 코어(212)를 포함(도 24 참조)한다.

[0107] 몸체(211)는 내측 중앙에 코어충진용 중공부(211a)가 형성되도록 알루미늄합금이나 마그네슘합금을 이용하여 압출성형되며, 두께 방향으로 관통된 웨지핀 체결공(211b)을 적어도 하나 이상 가진다. 이 경우, 웨지핀 체결공(211b)은 제1실시예와 동일한 방식으로 프레스를 이용하여 천공될 수 있다.

[0108] 코어(212)는 몸체(211)의 코어충진용 중공부(211a)에 삽입된다. 본 실시예에서 코어(212)는 알루미늄합금 또는 마그네슘합금 재질의 솔리드 코어 형태로 구성된다. 이와 같이 구성하면 목재, 플라스틱 등의 코어와 금속코어를 혼합 사용하는 제1실시예에 비해 제조단가가 높아지는 단점이 있기는 하나, 보다 우수한 구조강성을 얻을 수 있고, 리사이클 비율도 높일 수 있는 장점이 있어 바람직하다. 또한, 몸체(211)와 코어(212) 사이의 틈새에 의한 소음 상쇄 효과로 거푸집의 설치나 해체시 발생하는 소음을 기존 솔리드 스틸 또는 솔리드 알루미늄 프레임보다 낮출 수 있어 민원 발생을 최소화할 수 있다. 하기의 [표 9]에는 제1실시예와 제2실시예에 따른 거푸집용 프레임부재의 특성을 비교하여 나타내었다.

표 9

[0109]

TYPE / 항목	제1실시예 (목재코어+알루미늄합금 코어)		제2실시예 (알루미늄합금 솔리드 코어)	
	외부프레임	충격방지용 코너코어 인서트	외부프레임	충격방지용 코너코어 인서트
무게	3.593kg/set	0.25kg/set	4.602kg/set	0.052kg/set(-480%)
소음	82.24		83	
원자재 가격	12,391원/set		14,573원/set(+17.61%)	
수직처짐량	14,400N / 1.0 ~ 1.14		14,400N / 0.78 ~ 0.89(+28%)	
리사이클 비율(%)	50.00%		53.68%	
리사이클 금액	6,206원/set		7,823원/set	

[0110] 상술한 바와 같이 구성되는 거푸집용 프레임부재를 이용하는 거푸집 프레임(200)은 제1실시예와 마찬가지로 외

부프레임(210)과, 코너브라켓 및 내부프레임(230)을 포함한다.

[0111] 외부프레임(210)은 앞서 설명한 거푸집용 프레임부재로 이루어지되, 코어(212)가 몸체(211)보다 더 길게 형성된 형태를 가진다. 즉, 코어(212)는 몸체(211)의 코어충진용 중공부(211a)에 삽입된 상태에서 양단부가 몸체(211) 밖으로 소정의 길이만큼 노출(도 25 참조)된다.

[0112] 코너브라켓은 제1외부프레임부재(213)와 제2외부프레임부재(214)를 서로 연결하기 위한 것으로, 본 실시예에서는 이러한 코너브라켓이 코너코어인서트(221)로 이루어진다. 코너코어인서트(221)는 양측에 서로 수직하게 배치되는 장공 형태의 홈부(221a)와, 홈부(221a)의 상부와 하부에 측방으로 돌출 형성되는 돌부(221b)를 포함한다.

[0113] 홈부(221a)에는 앞서 설명한 코어(212)의 노출된 단부가 각각 삽입되어 리벳(222), 둥근머리볼트 등으로 고정될 수 있다. 이 경우, 홈부(221a)에 코어(212)의 단부가 삽입된 상태에서 제1외부프레임부재(213)와 제2외부프레임부재(214)의 내측에 별도의 내측코너브라켓(223)을 배치하고, 리벳(222), 둥근머리볼트 등으로 함께 고정하면 프레임의 비틀림을 최소화할 수 있어 바람직하다. 또한, 돌부(221b)는 외부프레임(210)의 몸체(211)의 코어충진용 중공부(211a)의 상하부에 형성된 홈(211c)에 삽입됨으로써 보다 안정적인 결합력을 제공할 수 있다.

[0114] 상술한 바와 같이 코어(212)를 몸체(211)보다 길게 형성하여 코어(212)의 양단을 코너코어인서트(221)에 삽입 체결하면 제1실시예, 즉, 코너브라켓(120)의 결합부(120b)를 외부프레임(110)의 몸체(111)의 코어충진용 중공부(111a)에 삽입하여 체결하는 경우에 비해 크랙에 의한 손상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0115] 한편, 코너코어인서트(221)는 거푸집 프레임(100)의 설치 및 해체 작업시 소음을 저감하고, 충격을 방지하며, 탈형 및 운반시 패널(10)의 찍힘을 방지할 수 있을 뿐 아니라 거푸집 포장시 미끄럼을 방지하여 산업재해를 예방할 수 있도록 고강도 고탄성 우레탄고무 또는 합성고무로 이루어지는 것이 바람직하나, 강도 향상을 위해 금속으로 이루어지는 것도 물론 가능하다.

[0116] 내부프레임(230)은 제1외부프레임부재(213)을 서로 연결하는 제1내부프레임부재(231)와, 제1내부프레임부재(231)에 교차 결합되어 제2외부프레임부재(214)를 서로 연결하는 제2내부프레임부재(232)를 포함하며, 제1실시예와 동일한 방식으로 외부프레임(210)의 내측에 결합된다.

[0117] 이 경우, 제1내부프레임부재(231) 중 양단부에 배치되는 제1내부프레임부재와, 제2내부프레임부재(232)는 구조강성을 향상시키면서 경량화가 가능하도록 ㄴ자 단면 구조를 가지고, 제1내부프레임(231) 중 가운데에 설치되는 제1내부프레임부재는 각관 또는 C형강 형태를 가지며, 제1내부프레임부재(231)와 제2내부프레임부재(232)는 서로 교차된 부분이 용접에 의해 접합, 고정되어 일체화된다.

[0118] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명하였다. 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0119] 따라서 본 발명의 범위는 상술한 상세한 설명보다는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미, 범위, 및 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0120] 10 : 패널 100 : 거푸집 프레임

110 : 외부프레임 111 : 몸체

111a : 코어충진용 중공부 111b : 살빼기용 중공부

111c : 웨지핀 체결공 111d : 단턱부

111e : 격벽 112 : 코어

112a : 금속 코어 112b : 코어

113 : 제1외부프레임부재 114 : 제2외부프레임부재

120 : 코너브라켓 120a : 몸체부

120b : 결합부 121 : 내측코너브라켓

122 : 리벳　　130 : 내부프레임

131 : 제1내부프레임부재　132 : 제2내부프레임부재

132a : 수직부　　132b : 수평부

132c : 체결부　　133 : 리벳

200 : 거푸집 프레임　210 : 외부프레임

211 : 몸체　　211a : 코어충진용 중공부

211b : 웨지핀 체결공　212 : 코어

213 : 제1외부프레임부재　214 : 제2외부프레임부재

221 : 코너코어인서트　221a : 홈부

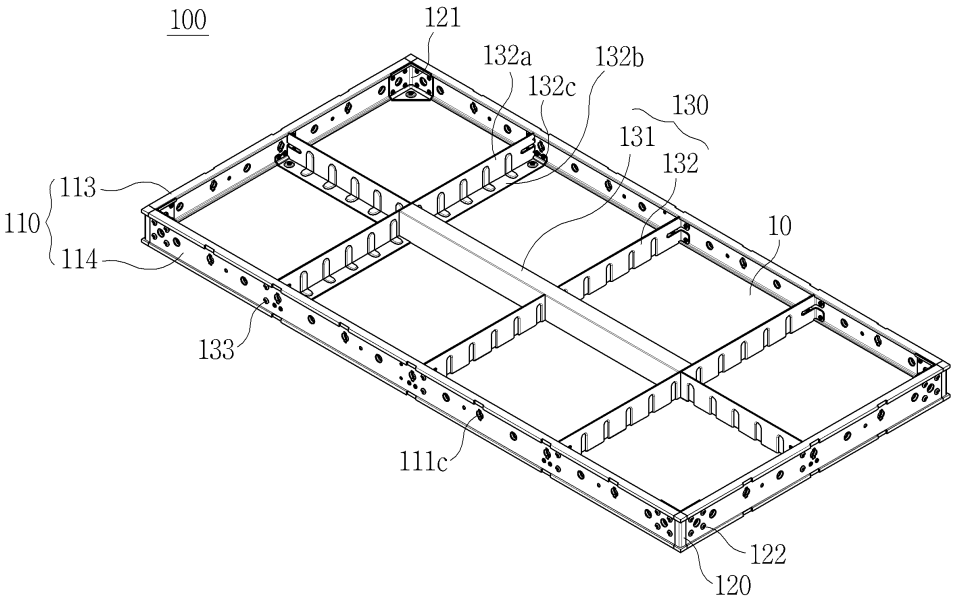
221b : 돌부　　222 : 리벳

223 : 내측코너브라켓　230 : 내부프레임

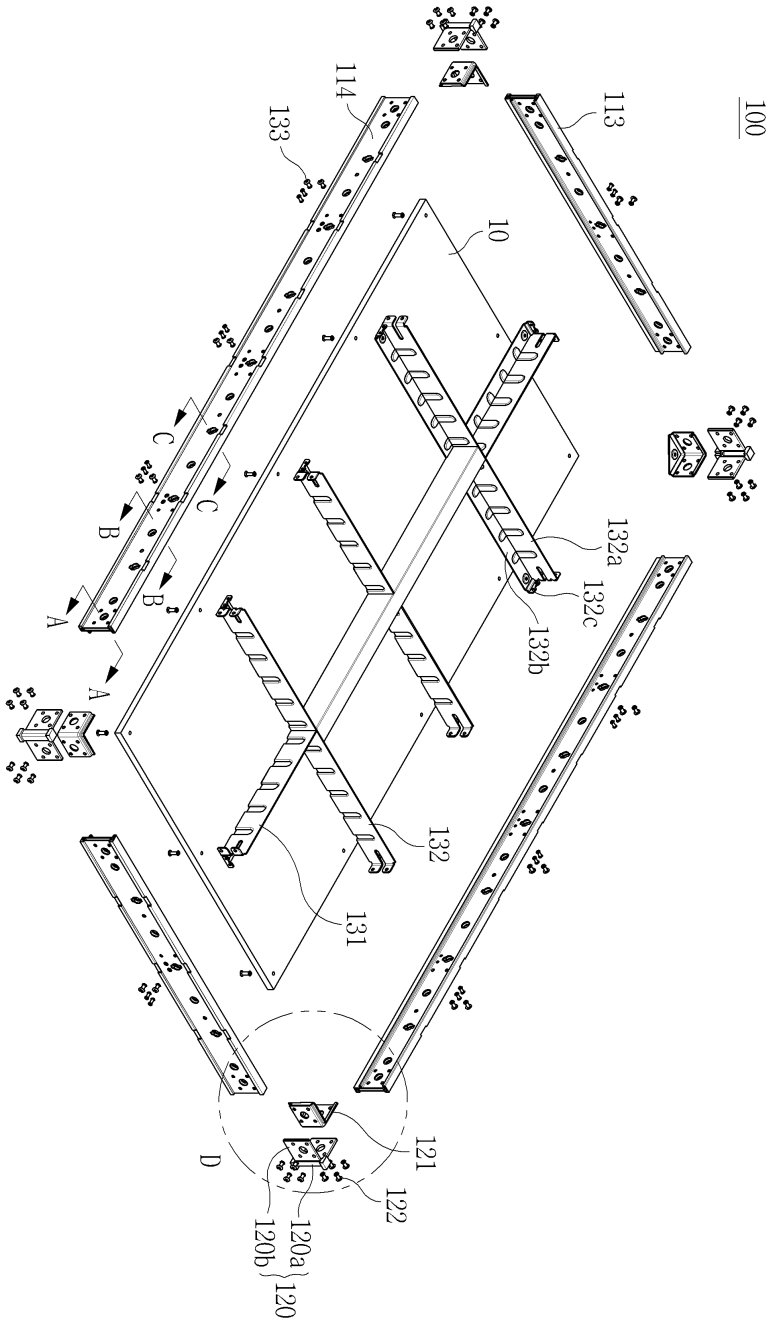
231 : 제1내부프레임부재　232 : 제2내부프레임부재

도면

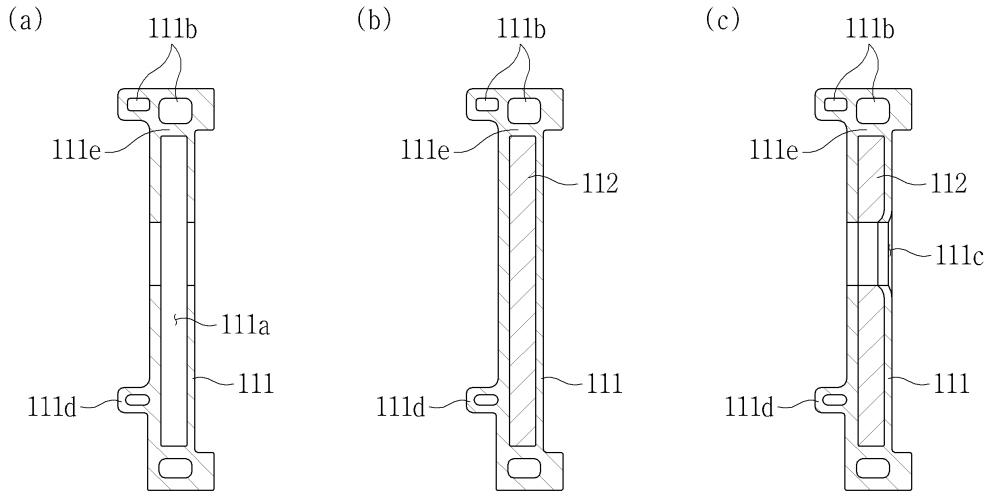
도면1



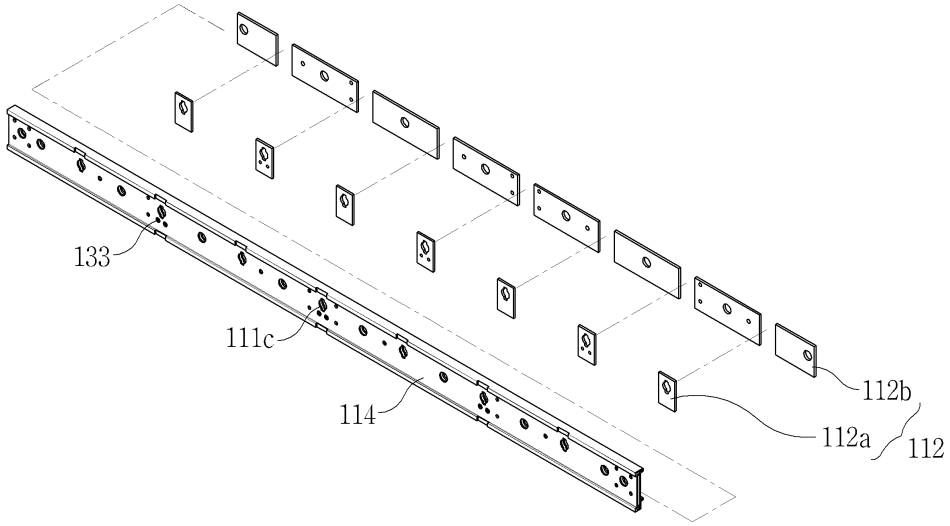
도면2


100
113
114
133
10
132a
132c
132b
132
131
121
122
120a
120b
120
A
B
C
D

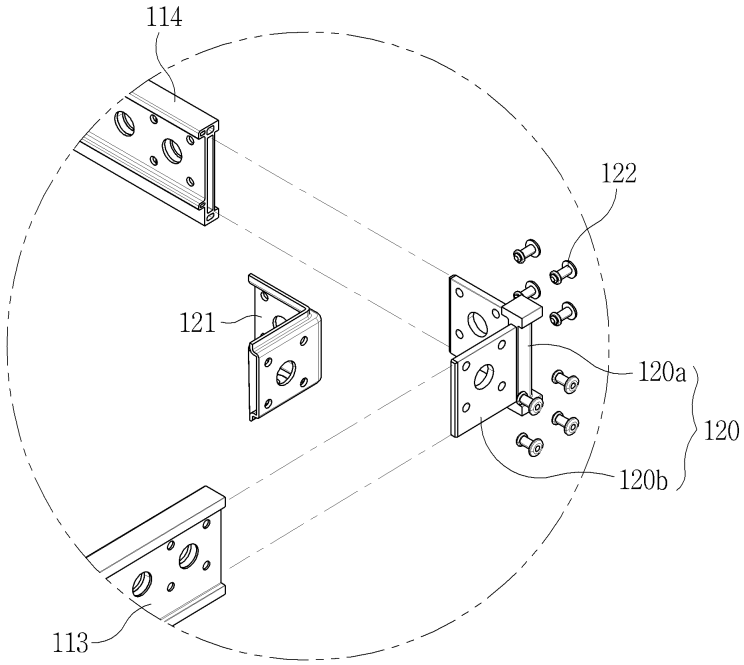
도면3


(a)
111b
111e
111a
111
111d
(b)
111b
111e
112
111
111d
(c)
111b
111e
112
111c
111
111d

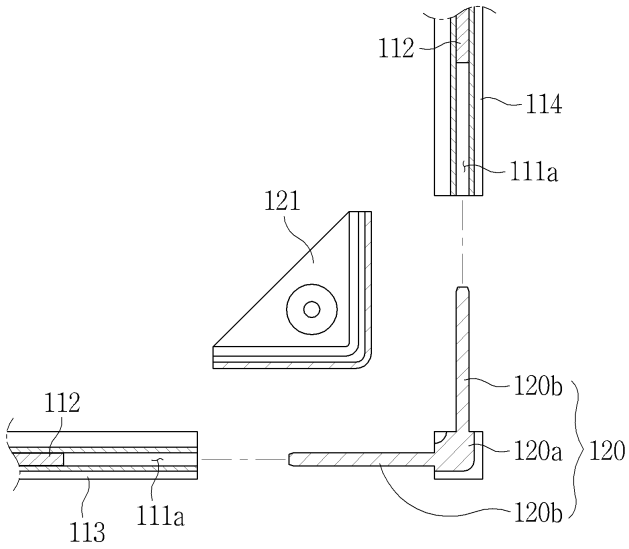
도면4


133
111c
114
112b
112a
112

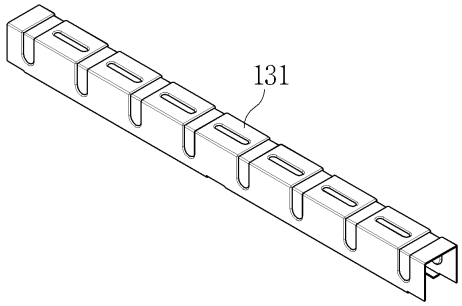
도면5


114
122
121
120a
120
120b
113

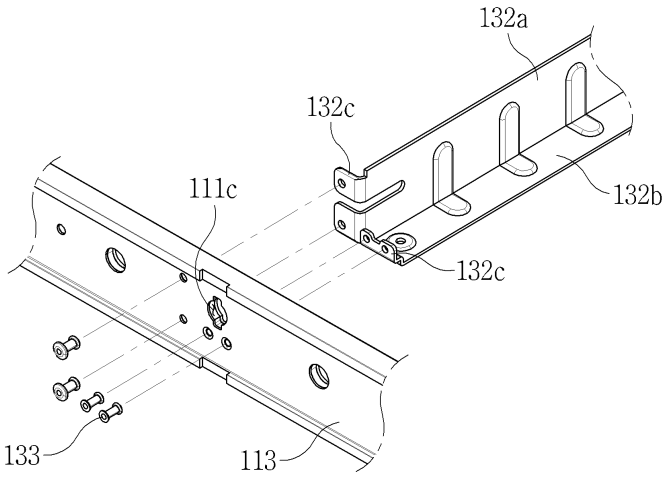
도면6


112
114
111a
121
120b
112
120a
120
120b
113
111a

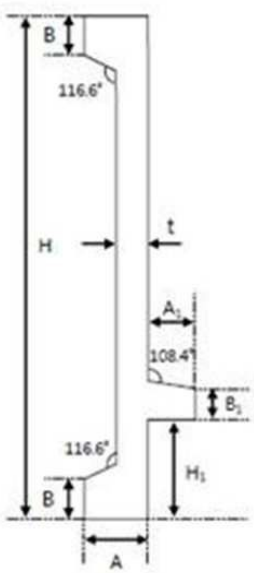
도면7


131

도면8

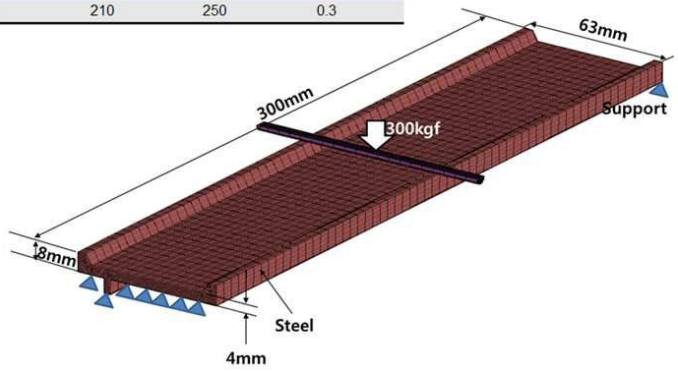

132a
132c
111c
132b
132c
133
113

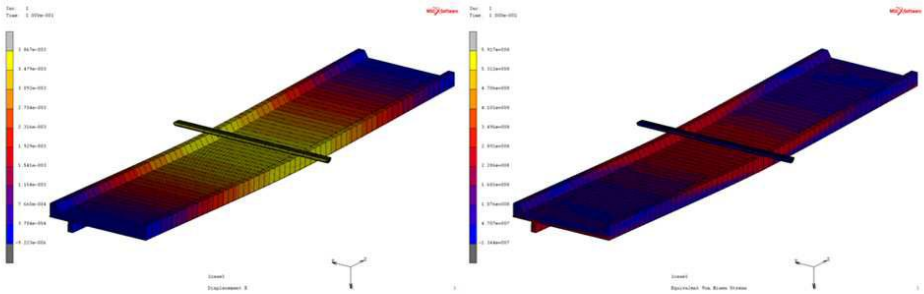
도면9


B
116.6°
H
t
A1
108.4°
B1
116.6°
H1
B
A

도면10

Material	Elastic modulus, Gpa	Yield strength, Mpa	Poission's ratio
Steel	210	250	0.3



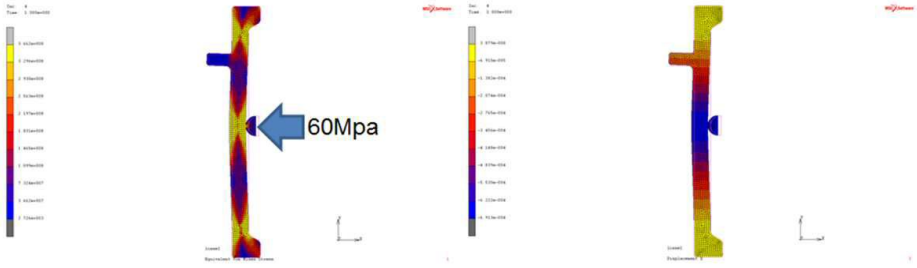


처짐량 : 38.7mm

응력 : 592Mpa

항복강도의 2.36배

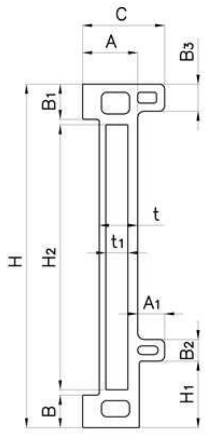
도면11



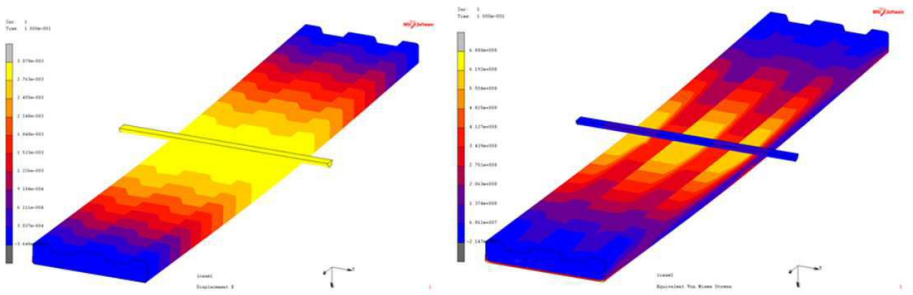
응력 366Mpa

변위량 6.9mm

도면12

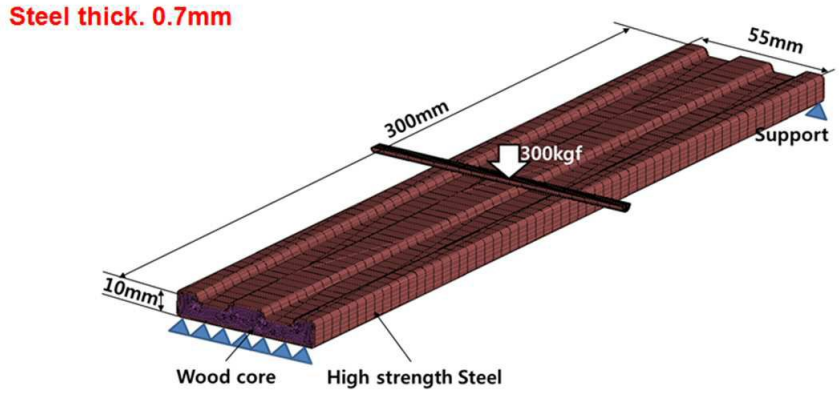


도면13

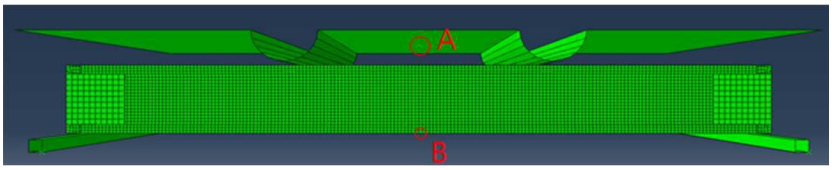


도면14

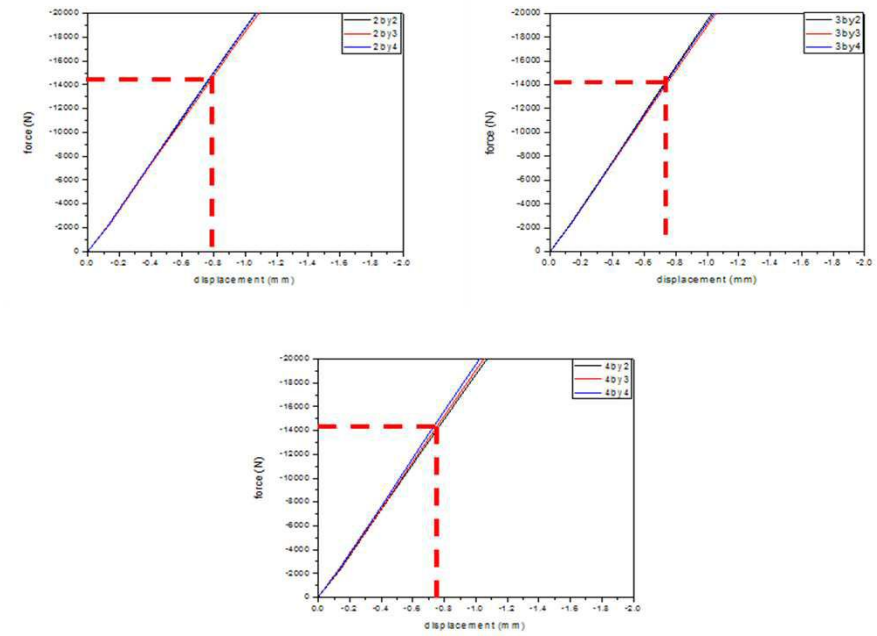
Material	Elastic modulus, Gpa	Yield strength, Mpa	Poission's ratio
Steel	210	600	0.3
Wood	7	70	0.3



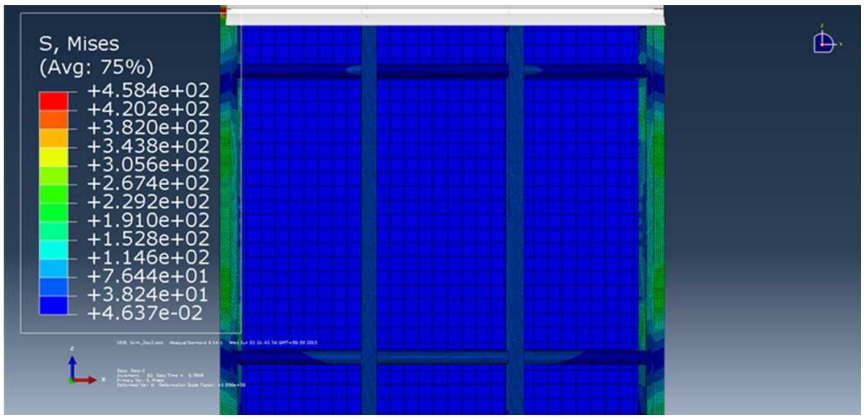
도면15



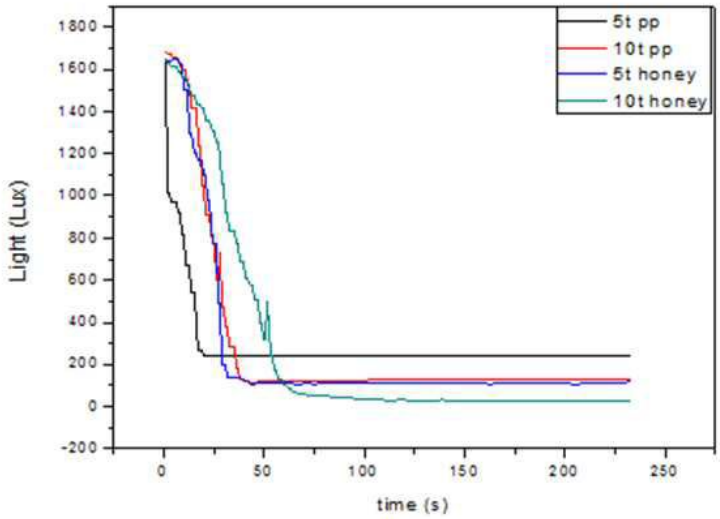
도면16



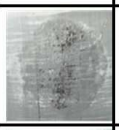
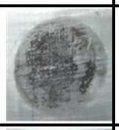
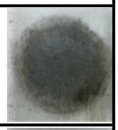
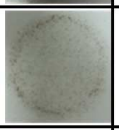
도면17



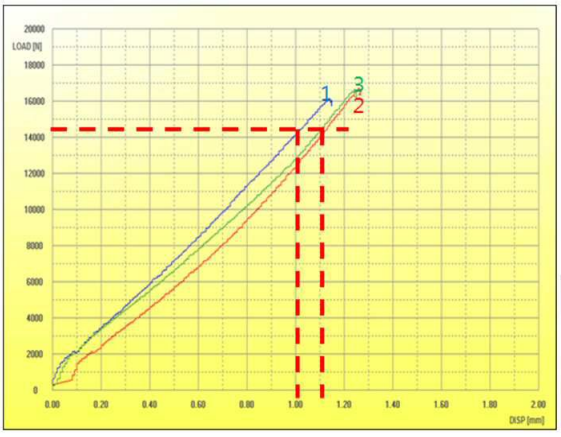
도면18



도면19

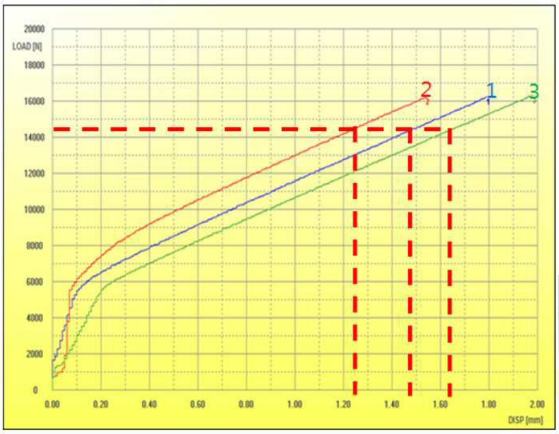
	2회	5회	9회	15회	28회	50회
알루미늄					▪▪▪▪▪	
태고합판					▪▪▪▪▪	
발포PP					▪▪▪▪▪	
PP허니콤					▪▪▪▪▪	

도면20a



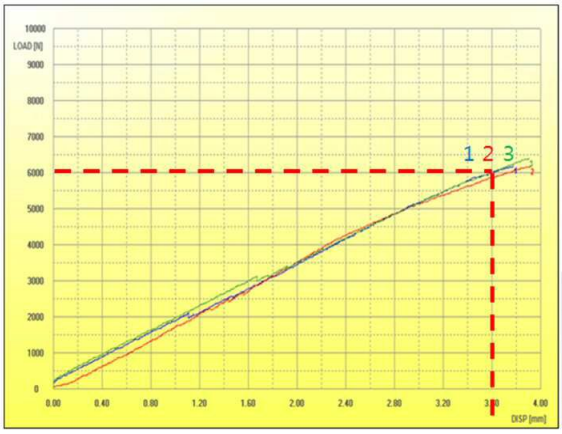
구 분	거푸집의 수직처짐량 (㎜) @ 14 400 N
1	1.02
2	1.12
3	1.10
KS 기준	1.4 이하

도면20b



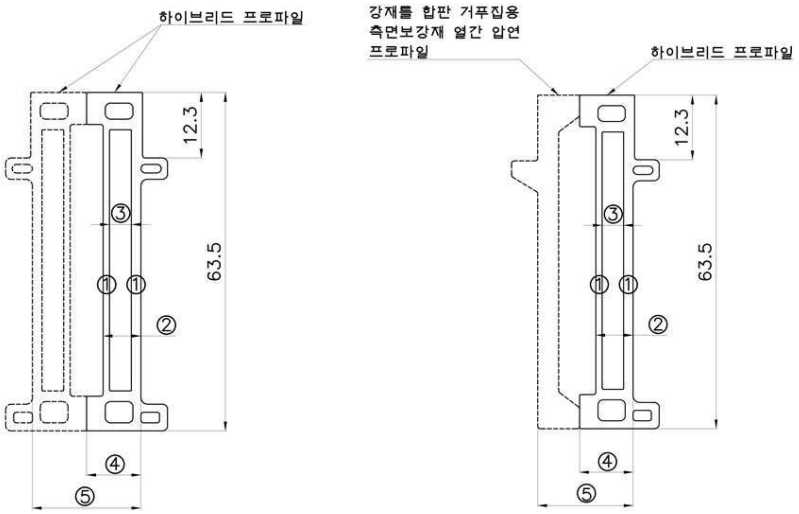
구 분	거푸집의 수직처짐량 (㎜) @ 14 400 N
1	1.48
2	1.24
3	1.64
KS 기준	1.4 이하

도면20c

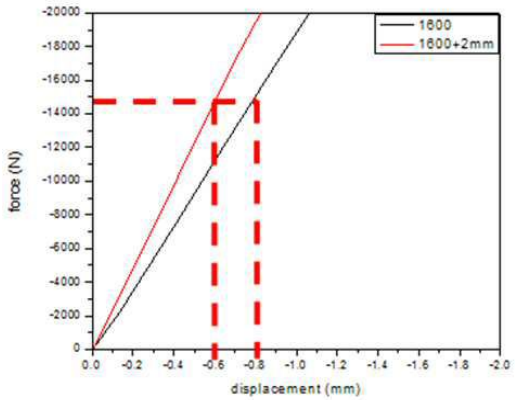


구 분	면판 보강재 수직처짐량 (㎜) @ 6 000 N
1	3.60
2	3.75
3	3.60
KS 기준	2.2 이하

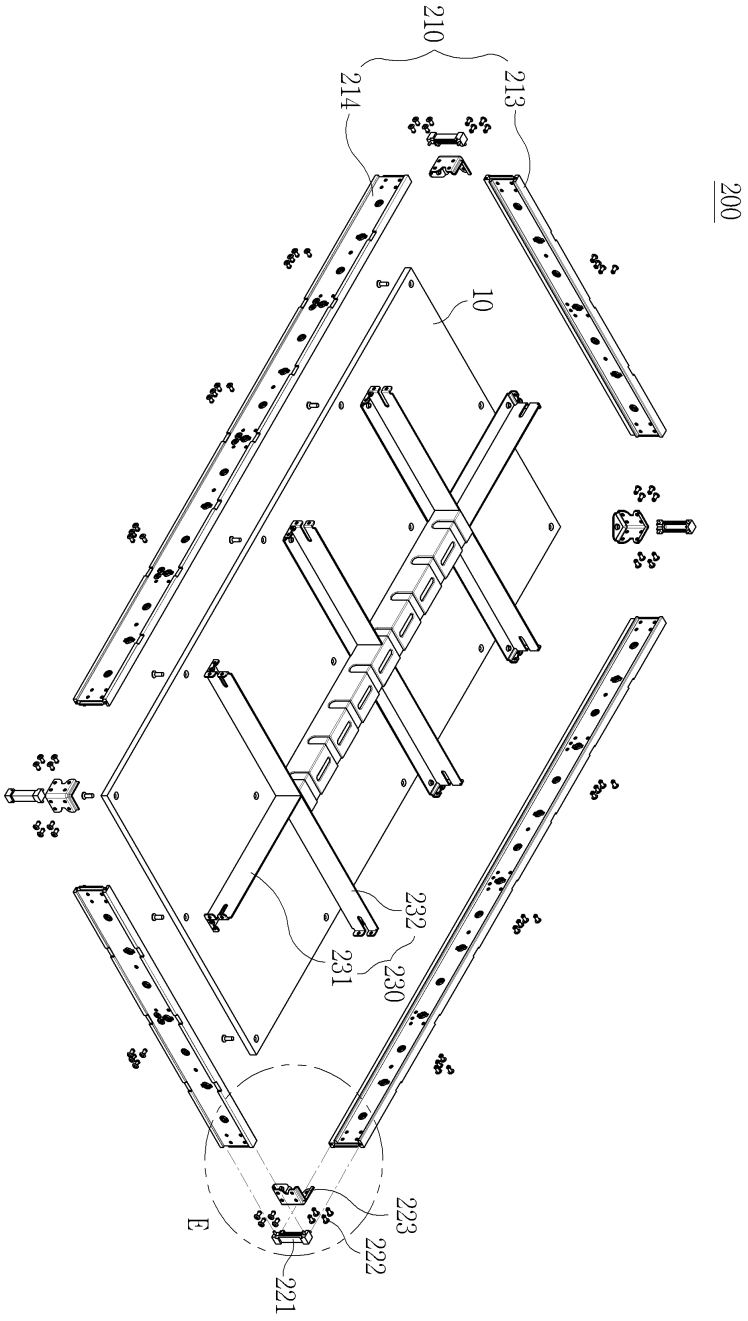
도면21



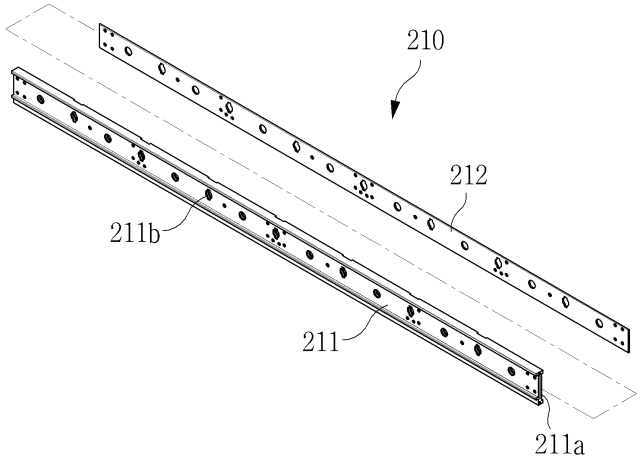
도면22


1600
1600+2mm
force (N)
displacement (mm)
-20000
-18000
-16000
-14000
-12000
-10000
-8000
-6000
-4000
-2000
0
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
-1.2
-1.4
-1.6
-1.8
-2.0

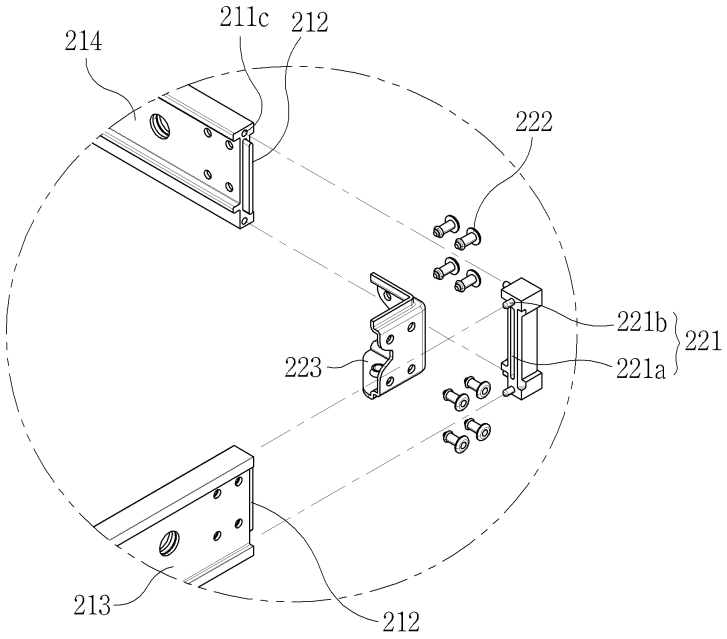
도면23



도면24


210
212
211b
211
211a

도면25


211c
212
214
222
221b
221
223
221a
213
212