

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0019141 (43) 공개일자 2014년02월14일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) E04B 5/40 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0085673 (22) 출원일자 2012년08월06일 심사청구일자 2012년08월06일		(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교) (72) 발명자 이영학 서울특별시 서초구 방배중앙로21길 55 현대 홈타운 3차 303동 1302호 김대진 경기도 성남시 분당구 판교로 50 판교원마을1단지 아파트 102동 501호 (74) 대리인 김정대

전체 청구항 수 : 총 15 항

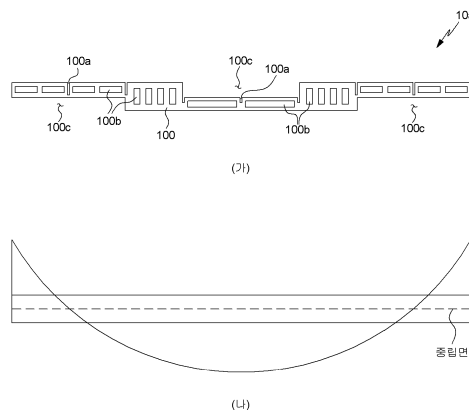
(54) 발명의 명칭 **합성구조용 비용접 고정식 프레임패널 및 이를 갖는 데크모듈, 그리고 이 데크모듈을 이용한 합성보 및 그의 제작 및 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상 형성되며, 상기 몸체(100)에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널과, 이를 이용한 데크모듈 및, 상기 데크모듈을 이용한 합성구조를 제공한다.

이러한 본 발명에 따르면, 건축 구조물 또는 토목 구조물의 합성보 및 합성슬래브 시공에 있어서 구조성능 및 내구성 향상, 시공 오차의 감소, 공기단축 및 공사비용 절감이 가능하게 된다.

대표도 - 도3b



특허청구의 범위

청구항 1

길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서,

판상의 몸체(100)와, 상기 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)을 포함하여 구성되며, 가로 및 세로 방향으로 교차 설치 가능하며,

상기 몸체(100)에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 것을 특징으로 하는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도피홈(100c)은 상기 몸체(100) 중앙부 및 좌우 양단부에 각각 형성되되,

상기 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로 서로 반대쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 몸체(100)의 면상에는 타설되는 콘크리트와의 결합력을 높이기 위한 복수개의 통공(100b)이 형성됨을 특징으로 하는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 몸체(100)는, 강판과 같은 금속재질로 이루어지거나 섬유강화 플라스틱(FRP; Fiber Reinforced Plastic)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널.

청구항 5

길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)과;

상기 가로 프레임패널(10a)과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널(10a)에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 끼워져 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b);을 포함하여 구성되며,

상기 가로 프레임패널(10a)에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체(100) 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 도피홈(100c)은 가로 프레임패널(10a)의 몸체(100) 중앙부 및 좌우 양단부에 각각 형성되되, 상기 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로 서로 반대쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)에 각각 형성되는 조립홈(100a)은 상기 두 프레임패널 간의

교차 위치를 조정 가능하도록 판의 길이 방향을 따라 복수 개 형성되며,

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)의 조립홈(100a)이 형성되지 않은 면상에는 상기 패널들과 타설되는 콘크리트 간의 결합력을 높이기 위한 복수개의 통공(100b)이 형성됨을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)의 몸체(100)는, 강판과 같은 금속재질로 이루어지거나 섬유강화 플라스틱(FRP; Fiber Reinforced Plastic)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 몸체(100)에는 콘크리트(300)와의 전단합성을 위한 전단연결재가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b) 조립체의 하부 및 측면을 지지하게 되는 'U'자형의 데크 플레이트(200)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크 모듈.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)의 조립체에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a)의 합성구조를 구성하여 수직 하중이 작용할 경우에 응력 중립면을 기준으로 인장력을 받게 될 영역에는 길이방향을 따라 보강철근(400)이 배근되는 것을 특징으로 하는 비용접 고정식 프레임패널을 갖는 합성구조용 데크모듈.

청구항 12

길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)과;

상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 조립되어 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b)과;

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 봉지(encapsulation) 하는 콘크리트;를 포함하여 구성되되,

상기 가로 프레임패널(10a)에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체(100) 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 것을 특징으로 하는 합성보.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 가로 프레임패널(10a)과 상기 세로 프레임패널(10b)이 가로 및 세로로 배치되어 조립된 프레임패널 조립체의 하부 및 측면을 지지하며, 그 내측으로 콘크리트가 타설되는 'U'자형의 데크플레이트(200)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 데크모듈 합성보.

청구항 14

길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되며, 상기 몸체(100)의 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)을 준비하는 단계와;

상기 가로 프레임패널(10a)과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널(10a)에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 끼워져 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b)을 준비하는 단계와;

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 조립하여 프레임패널 조립체인 테크모듈(11)을 만드는 단계와;

상기 테크모듈(11)이 봉지되도록 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계;를 포함하여서 됨을 특징으로 하는 합성보 제작방법.

청구항 15

길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되며, 상기 몸체(100)의 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈(100c)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)을 준비하는 단계와;

상기 가로 프레임패널(10a)과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널(10a)에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 끼워져 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b)을 준비하는 단계와;

상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 조립하여 프레임패널 조립체를 만드는 단계와;

상기 프레임패널 조립체를 단면상 'U'자 형태의 테크플레이트(200) 내측에 배치하여 테크모듈(11a)을 완성하는 단계와;

상기 테크플레이트(200) 내측에 가로 방향의 프레임패널 및 세로 방향의 프레임패널이 봉지되도록 상기 테크플레이트(200) 내측으로 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계;를 포함하여서 됨을 특징으로 하는 합성보 제작방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건축 및 토목용 합성 콘크리트 구조물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 역학적 원리에 근거하여 구조성능 및 내구성 향상, 시공성과 시공품질의 향상, 공기단축 및 공사비용 절감이 가능한 최적 형태의 합성구조용 비용절 고정식 프레임패널을 제공하는 한편 이를 갖는 테크모듈, 그리고 이 테크모듈을 이용한 합성보, 그리고 이 합성보의 제작 및 시공방법을 제공하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 건축 구조물 또는 토목 구조물에 있어서 콘크리트 보(beam)에는 압축, 인장 및 전단력이 작용하며, 이에 대한 저항력을 증가시키기 위해 상부 압축철근, 하부 인장철근 및 전단 스티럽이 구비된다.

[0003] 도 1과 도 2를 참조하면, 종래의 일반적인 콘크리트 보는, 콘크리트(1)와, 상기 콘크리트(1)의 내부에 구비되는 상부근(2; 상부 주근), 하부근(3; 하부 주근) 및 전단 보강근(4; 스티럽)로 이루어진다.

[0004] 좀 더 상세하게 설명하면, 상기 전단 보강근(4)은 상기 상부근(2)과 하부근(3)을 둘러싸는 사각 고리 형태로 거푸집 상에 설치되어서 상기 상부근(2)과 하부근(3)을 지지하며, 상기 거푸집에 콘크리트를 타설하면 상기 상부근(2)과 하부근(3) 및 전단 보강근(4)이 콘크리트(1)와 일체화되고, 상기 콘크리트(1)의 양생후에 상기 거푸집이 제거됨으로써 일반적인 종래의 콘크리트 보가 완성된다.

[0005] 상기 상부근(2)은 상기 콘크리트 보의 상부를 따라 보의 축방향으로 길게 매설되어서 주로 압축에 저항하는 역할을 하고, 상기 하부근(3)은 상기 콘크리트 보의 하부를 따라 길게 매설되어서 인장에 저항하는 역할을 하며,

상기 상부근(2)과 상기 하부근(3)에 수직하게 설치되는 상기 전단 보강근(4)은 상기 콘크리트 보(1)의 전단파괴에 저항하는 역할을 하게 된다.

[0006] 상기 전단 보강근(4)은 상기 콘크리트 보의 길이방향(축방향)을 따라 복수개가 이격되게 배치되며, 각각의 전단 보강근(4)은 상기 콘크리트 보의 축선에 수직하게 되도록 상기 콘크리트 보의 내부에 매립된다.

[0007] 상기 상부근(2), 하부근(3) 및 전단 보강근(4)은 콘크리트 보가 설치되는 위치 및 하중에 따라 그 개수, 철근단면적(철근비), 간격 등이 달라진다.

[0008] 그러나, 종래 콘크리트 보 등과 같은 합성 콘크리트 구조물은 다음과 같은 문제점이 있었다.

[0009] 상기 전단 보강근(4)은 긴 철근을 이용하여 제조되며 상기 콘크리트 보의 내부에 매립되어 전단에 대한 저항력을 증가시키는데, 상기 전단 보강근(4)을 상기 콘크리트 보의 내부에 설치하기 위해서는 시공현장에서 긴 철근을 대략 사각형으로 구부리는 벤딩(bending) 작업과 철근의 절단작업을 필요로 한다.

[0010] 그리고 작업자는 도 1에 도시된 바와 같이 상기 전단 보강근(4)의 상부 좌우측 꼭지점에 상기 상부근(2)을 배치하고, 하부 좌우측 꼭지점에 상기 하부근(3)을 배치하고, 그 위치를 유지시킨 상태에서 와이어(wire)를 이용하여 상기 상부근(2)과 하부근(3)을 상기 전단 보강근(4)에 결속 고정하는 작업을 수행한다.

[0011] 따라서, 상기 상부근(2)과 하부근(3)을 상기 전단 보강근(4)에 정렬하는 작업과 고정하는 작업이 복잡하고 어려우며, 이를 수행하기 위해서 다수의 작업자와 긴 작업시간을 요구하기 때문에 시공성이 떨어지는 문제점이 있으며, 이는 공사비 및 공사기간을 증대시키는 요인으로 작용하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2009-0005743호(2009.01.14)

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 제2007-204985호(2007.08.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기한 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 합성구조(즉, 합성콘크리트 구조물)의 구현에 필수적이면서도 적합하도록 역학적 원리에 근거하여 장스팬 및 낮은 층고 구현이 가능하면서도 재료 절감이 가능한 최적의 형상을 갖도록 한 고강도의 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널 및 이를 이용한 데크모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 한편, 본 발명은 상기 프레임패널 혹은 이를 이용한 데크모듈을 이용하여 고강도화에 의한 구조성능 향상을 통해 일 방향에 국한되지 않고 자유로운 하중 전달이 가능하여 처짐 제어에 유리하여 장스팬 및 낮은 층고(層高) 구현이 가능하고, 부재의 모듈화를 통한 시공 오차 감소를 통해 높은 시공 품질의 확보가 가능하며, 뿐만 아니라 가설 설비 및 작업량 감소를 도모하여 가설 설비 관련 비용 및 공기를 단축할 수 있는 합성구조의 제작 및 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 합성구조용 프레임패널은, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체와, 상기 몸체의 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈을 포함하여 구성되며, 가로 및 세로 방향으로 교차되게 설치가 가능하며,

[0016] 상기 몸체에 있어서 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 합성구조용 비용접 고정식 프레임패널이 제공된다.

[0017] 이때, 상기 도피홈은 상기 프레임패널의 몸체 중앙부 및 좌우 양단부에 각각 형성되며, 상기 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로 서로 반대쪽에 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 그리고, 상기 프레임패널 몸체의 면상에는 타설되는 콘크리트와의 결합력을 높이기 위한 복수개의 통공이 형성됨을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고, 상기 프레임패널의 몸체는, 강판과 같은 금속재질로 이루어지거나 섬유강화 플라스틱(FRP; Fiber Reinforced Plastic)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 합성구조용 데크모듈은, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널과;
- [0021] 상기 가로 프레임패널과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널의 조립홈에 끼워져 상기 가로 프레임패널에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널;을 포함하여 구성되며,
- [0022] 상기 가로 프레임패널에 있어서 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면(neutral plane)을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체 영역에는 도피홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 도피홈은 가로 프레임패널의 중앙부 및 좌우 양단부에 각각 형성되되, 상기 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로 서로 반대 위치에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 즉, 상기 도피홈은 직사각형의 프레임패널의 몸체에 있어서 합성구조를 구성한 상태에서 수직 하중 작용시에 압축력을 받게 될 영역이어서, 상기 직사각형의 프레임패널 몸체에서 미리 제거된 영역으로 정의된다.
- [0025] 이때, 상기 가로 및 세로 프레임패널에 각각 형성되는 조립홈은 상기 두 프레임패널 간의 교차 위치를 조정 가능하도록 판의 길이 방향을 따라 복수 개 형성되며,
- [0026] 상기 가로 및 세로 프레임패널의 조립홈이 형성되지 않은 면상에는 상기 패널들과 타설되는 콘크리트 간의 결합력을 높이기 위한 복수개의 통공이 형성됨을 특징으로 한다.
- [0027] 그리고, 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널은 몸체가 강판과 같은 금속재질로 이루어지거나 섬유강화 플라스틱(FRP; Fiber Reinforced Plastic)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 그리고, 상기 가로 및 세로 프레임패널의 몸체에는 콘크리트와의 전단합성을 위한 전단연결재가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 그리고, 상기 가로 및 세로 프레임패널 조립체의 하부 및 측면을 지지하게 되는 'U'자형의 데크플레이트를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 그리고, 상기 가로 프레임패널에 있어서, 합성구조를 구성하여 수직 하중이 작용할 경우에 응력 중립면을 기준으로 인장력을 받게 될 영역에는 길이방향을 따라 보강철근이 배근되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 즉, 상기 보강철근은, 상기 가로 프레임패널의 길이 방향에 있어서 중앙부의 도피홈 반대측 및 좌우 양단부의 도피홈 반대측에 위치하도록 각각 달리 배근되는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 합성보의 일 형태에 따르면, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널과;
- [0033] 상기 가로 프레임패널의 조립홈에 조립되어 상기 가로 프레임패널에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널과;
- [0034] 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널을 봉지(encapsulation) 하는 콘크리트;를 포함하여 구성되되,
- [0035] 상기 가로 프레임패널에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체 영역에는 도피홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 합성보가 제공된다.
- [0036] 그리고, 상기 가로 프레임패널과 상기 세로 프레임패널이 가로 및 세로로 배치되어 조립된 프레임패널 조립체의 하부 및 측면을 지지하며, 그 내측으로 콘크리트가 타설되는 데크플레이트를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 합성보 제작 방법에 따르면, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈이 형성되며, 합

성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체의 일부 영역에는 도피홈이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널을 준비하는 단계와;

[0038] 상기 가로 프레임패널과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널의 조립홈에 끼워져 상기 가로 프레임패널에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널을 준비하는 단계와;

[0039] 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 조립하여 프레임패널 조립체인 데크모듈을 만드는 단계와;

[0040] 상기 데크모듈이 봉지되도록 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계;를 포함하여서 됨을 특징으로 한다.

[0041] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 합성보 제작 방법의 또 다른 형태에 따르면, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈이 형성되며, 합성구조를 구성할 경우에 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체의 일부 영역에는 도피홈이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널을 준비하는 단계와;

[0042] 상기 가로 프레임패널과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널의 조립홈에 끼워져 상기 가로 프레임패널에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널을 준비하는 단계와;

[0043] 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 조립하여 프레임패널 조립체를 만드는 단계와;

[0044] 상기 프레임패널 조립체를 단면상 'U'자 형태의 데크플레이트 내측에 배치하여 데크모듈을 완성하는 단계와;

[0045] 상기 데크플레이트 내측에 가로 방향의 프레임패널 및 세로 방향의 프레임패널이 봉지되도록 상기 데크플레이트 내측으로 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계;를 포함하여서 됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0046] 상기와 같이 구성되는 비용절 고정식의 합성구조용 고강도 프레임패널 및 이를 갖는 데크모듈 및 이를 이용한 합성보, 그리고 그의 제작 및 시공방법의 효과를 설명하면 다음과 같다.

[0047] 첫째, 본 발명에 의하면, 구조용 강판 또는 인장에 대한 저항력이 우수하고 경량인 에프알피(FRP)재질로 성형된 프레임패널이 콘크리트 보와 일체화되어 콘크리트 보의 휨파괴 또는 전단파괴에 대한 저항력이 크게 향상될 수 있다.

[0048] 둘째, 본 발명에 의하면, 역학적 원리에 근거하여 프레임패널 몸체의 압축력을 받는 영역에 도피홈이 형성됨으로써 장스팬 및 낮은 충고 구현이 가능하면서도 프레임패널의 재료 절감이 가능하다. 즉, 합성구조를 형성한 상태에서 받는 수직하중에 대한 역학적 고려를 통해 프레임패널의 몸체에 도피홈이 형성됨으로써, 휨 및 전단파괴에 대한 저항력 손실없이 재료의 절감이 가능해진다.

[0049] 셋째, 본 발명에 의하면, 조립홈으로 인해 빗(Comb)을 연상시키는 형태를 이루는 고강도 강판을 별도의 용접작업이 없이 조립하여 배근하기 때문에 현장 작업을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0050] 넷째, 본 발명에 의하면, 조립홈이 있는 고강도 강판을 통한 모듈화로 시공오차를 감소시킬 수 있으며, 부재의 고품질을 확보할 수 있다.

[0051] 다섯째, 본 발명에 의하면, 'U'자 형태의 데크플레이트에 프레임패널이 설치됨에 따라 데크플레이트가 콘크리트 타설을 위한 거푸집 역할을 함과 동시에 보강재의 역할을 하기 때문에 개선된 구조성능을 기대할 수 있고, 이에 따라 시공하중에 의한 처짐이 감소되어 동바리의 필요성을 최소화할 수 있으며, 가설 설비 및 작업량 감소를 도모하여 관련 비용 및 공기를 단축시킬 수 있다.

[0052] 여섯째, 본 발명에 의하면, 고강도 재료의 적용으로 구조물의 장수명화가 가능하여 궁극적으로는 산업 폐기물 감소 및 유지비용 절감으로 지속가능한 건축물의 실현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0053] 도 1은 기존의 보 구조물의 단면도

도 2는 도 1에 도시된 기존의 보 구조물의 길이 방향 개략도

도 3a의 (가) 및 (나)는 본 발명에 따른 데크모듈을 구성하는 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널의 정면도

도 3b는 도 3의 (나)의 가로 프레임패널의 모멘트도

도 4는 도 3의 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널의 조립에 의한 본 발명에 따른 데크모듈의 사시도

도 5는 도 4의 데크모듈에 의한 합성보의 사시도

도 6은 본 발명에 따른 합성보의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도

도 7은 본 발명에 따른 합성보의 공장 제작에 따른 시공과정을 설명하는 흐름도

도 8은 본 발명에 따른 데크모듈의 공장 제작에 따른 시공과정을 설명하는 흐름도

도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데크모듈의 사시도

도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데크모듈에 의한 합성보를 나타낸 사시도

도 11의 (가)는 도 10의 A-A선을 따른 단면도이고, (나)는 도 10의 B-B선을 따른 단면도이며, (다)는 도 10의 C-C선을 따른 단면도

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데크모듈 합성보의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도

도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 데크모듈 합성보의 사시도

도 14의 (가)는 도 13의 A'-A'선을 따른 단면도이고, (나)는 도 13의 B'-B'선을 따른 단면도이고, (다)는 도 13의 C'-C'선을 따른 단면도

도 15의 (가)는 본 발명의 가로 프레임패널이 상하가 뒤집어진 형태로 설치되는 경우를 나타낸 정면도이고, (나)는 (가)의 설치 상태에서 하부 방향으로부터 수직하중을 받을 때의 모멘트 선도

도 16은 본 발명에 따른 프레임패널을 이용한 데크모듈의 사시도

도 17은 도 16의 데크모듈을 이용한 합성슬래브의 사시도

도 18은 도 17의 합성슬래브의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대해 첨부도면 도 3 내지 도 18을 참조하여 상세히 설명한다.

[0055] **[실시예1] : 합성보용 데크모듈**

[0056] 도 3a의 (가) 및 (나)는 본 발명에 따른 데크모듈을 구성하는 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널의 정면도이고, 도 3b는 도 3의 (나)의 가로 프레임패널의 모멘트도이며, 도 4는 도 3의 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널의 조립에 의한 본 발명에 따른 데크모듈의 사시도이다.

[0057] 이들 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 데크모듈(11)은, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)과; 상기 가로 프레임패널(10a)과 같은 판상의 구조체로서, 상기 가로 프레임패널(10a)에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지며, 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 끼워져 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b);을 포함하여 구성된다.

[0058] 이때, 상기 가로 프레임패널(10a) 몸체의 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 윗 영역에는 도피홈(100c)이 형성된다.

[0059] 즉, 상기 가로 프레임패널(10a)에 있어서, 합성구조를 구성할 경우에 상기 합성구조 내에서 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 윗 몸체(100) 영역에는 미리 도피홈(100c)이 형성된다.

[0060] 그리고, 상기 도피홈(100c)은 가로 프레임패널(10a)의 몸체(100) 중앙부 및 상기 중앙부를 제외한 좌우 양단부에 각각 형성되되, 상기 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로

서로 반대쪽에 형성된다.

- [0061] 이는 역학적 원리에 근거한 것으로, 합성구조를 형성한 상태에서 상기 합성구조에 가해지는 수직 하중에 의해 합성구조의 중앙부와 양측 단부에 걸리게 되는 모멘트의 방향성을 고려한 것이다.
- [0062] 한편, 본 실시 예에서와는 달리, 상기 도피홈(100c)은 가로 프레임패널(10a)의 몸체(100) 중앙부에만 형성될 수도 있다.
- [0063] 그리고, 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)에 각각 형성되는 조립홈(100a)은 상기 두 프레임패널 간의 교차 위치를 조정 가능하도록 판의 길이 방향을 따라 복수 개 형성되며, 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)의 조립홈(100a)이 형성되지 않은 몸체 영역에는 상기 프레임패널들(10a, 10b)과 타설되는 콘크리트(300) 간의 결합력을 높일 수 있도록 하기 위한 복수개의 통공(100b)이 형성된다.
- [0064] 이때, 상기 통공(100b)의 크기 및 모양은 도시한 모양 이외에 여러 가지 다양한 형태의 것이 가능하다.
- [0065] 한편, 본 발명에 있어서 '길고 얇은 고강도의 판상 구조체'는 '폭(W)에 비해 길이(L)가 길고, 두께가 폭에 비해 상대적으로 얇은 높은 강도의 판상의 구조체'라는 의미로 규정된다.
- [0066] 그리고, 상기 조립홈(100a)은, 예컨대 두 프레임패널을 교차하도록 설치할 경우, 두 프레임패널 간의 교차 위치를 조정 가능하도록 각 프레임패널의 길이 방향을 따라 복수 개 형성될 수 있다.
- [0067] 그리고, 상기 두 프레임패널의 조립홈(100a)이 형성되지 않은 몸체 영역에는 복수 개의 통공(100b)이 형성될 수 있다.
- [0068] 복수 개의 조립홈(100a)이 일정 간격 이격 형성될 경우, 이 조립홈(100a)으로 인해 본 발명의 세로 프레임패널은 빗(Comb)을 연상시키는 형태를 이루게 되며, 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널은 고강도 강판으로 제작하더라도 별도의 용접작업이 없이 상기 조립홈(100a)을 이용한 끼어맞춤 방식으로 조립하여 배근하기 때문에 현장 작업을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0069] 이때, 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)은 주어진 하중조건에 따라 계산된 간격으로 조립된다.
- [0070] 구체적으로, 상기 가로 혹은 세로로 설치되는 프레임패널 중, 먼저 배치되는 방향의 프레임패널은 조립홈(100a)의 입구가 위쪽으로 향하도록 세워지고, 먼저 배치된 프레임패널에 대해 교차하는 방향으로 나중에 배치되는 프레임패널은 조립홈(100a)의 입구가 아래쪽으로 향하도록 조립된다. 즉, 하나의 프레임패널 유닛의 조립홈(100a)이 위를 향하도록 두고, 다른 유닛의 조립홈(100a)이 아래를 향하도록 하여 조립홈(100a)에 끼우는 방식으로 별도의 용접 작업 없이 조립할 수 있다.
- [0071] 본 실시 예에 있어서는 가로 프레임패널(10a)들이 조립홈(100a)의 입구가 위로 향하도록 배치되고, 세로 프레임패널(10b)들이 조립홈(100a)의 입구가 아래로 향하도록 배치되어, 상기 가로 및 세로 프레임패널(10a, 10b)의 각 조립홈이 서로 만나도록 조립됨에 따라 안정적인 격자형 구조를 이루게 된다.
- [0072] 그리고, 재질에 있어서, 상기 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)은 강판과 같은 금속재질로 이루어지거나 섬유강화 플라스틱(FRP; AFRP(아라미드섬유 강화플라스틱), CFRP(탄소섬유 강화플라스틱), GFRP(유리섬유 강화플라스틱), BFRP(보론섬유 강화플라스틱))으로 이루어질 수 있다.
- [0073] 한편, 본 실시 예에서는 데크모듈과 합성되는 콘크리트(300) 상호 간의 결합력 향상 및 재료의 절감을 위해 상기 데크모듈을 구성하는 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)의 면상에 통공(100b)이 형성된 것을 예시하고 있으나, 콘크리트와의 결합력 향상을 위한 구조는 이에 한정되지 않는다.
- [0074] 즉, 타설되는 콘크리트와의 전단합성력 강화를 위해 각 프레임패널의 면상에 통공(100b)과 더불어 돌출된 구조물인 전단연결재(도시는 생략함)가 구비되는 것도 무방하며, 비록 자재는 많이 소요되지만 통공(100b)이 형성되는 대신 전단연결재만 구비될 수도 있다.
- [0075] 그리고, 상기 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)의 각 면상에 다수의 요철((凹凸)을 두거나 면 거칠기를 거칠게 하여 타설되는 콘크리트(300)와의 결합력을 높일 수도 있다.
- [0076] 이와 같이 구성되는 본 발명의 합성보 제작용 데크모듈(11)은, 제작시 하나의 프레임패널 유닛의 조립홈이 위를 향하도록 두고, 다른 유닛의 조립홈이 아래를 향하도록 하여 서로 끼우는 방식으로 조립하여 별도의 용접 작업 없이 모듈화할 수 있다.

- [0077] 즉, 본 발명의 테크모듈(11)은, 일정 간격으로 파인 조립홈(100a)으로 인해 설계에 따른 부재간의 조립 간격 조절을 용이하게 하고, 부재의 모듈화를 통하여 시공오차가 감소하게 되며 부재의 고품질을 확보할 수 있도록 한다.
- [0078] 그리고, 상기 테크모듈(11)은 공장 제작되어 현장으로 제공됨으로써 현장에서의 콘크리트 타설 및 양생에 의해 합성보를 형성할 수 있다. 즉, 본 발명의 테크모듈(11)은, 부재의 모듈화에 의해 공장 제작되어 현장에 제공될 수 있으므로, 가설 설비 및 현장 작업의 최소화로 공기의 단축 및 이를 통한 공사비 절감을 가능케 한다.
- [0079] **[실시예2]: 합성보**
- [0080] 도 5는 본 발명의 테크모듈에 의한 합성보의 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 합성보의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도이다. 그리고, 도 5의 경우, 실질적으로 콘크리트 내부에 봉지됨에 따라 테크모듈은 보이지 않게 되지만, 이해를 돕기 위하여 실선으로 도시하였음을 전제한다.
- [0081] 이들 도면을 참조하면, 본 실시 예에 따른 합성보(111)는, 길고 얇은 고강도의 판상 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라 형성되되 패널의 폭 방향으로 길고 좁은 형태를 이루는 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)과; 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 조립되어 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b)과; 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 봉지(encapsulation) 하는 콘크리트;를 포함하여 구성된다.
- [0082] 이때, 상기 가로 프레임패널(10a)에 있어서, 합성보를 구성할 경우에 상기 합성보 내에서 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 몸체(100) 영역에는 미리 도피홈(100c)이 형성된다.
- [0083] 이와 같이 구성된 본 발명의 테크모듈 합성보(111)의 제작 과정에 대해 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0084] 먼저, 길고 얇은 고강도의 판상의 구조체로서, 판상의 몸체(100) 일측 변을 따라서 길고 좁은 형태의 조립홈(100a)이 형성됨과 아울러 상기 몸체(100) 중앙부 및 좌우 양단부에 도피홈(100c)이 각각 형성된 가로 프레임패널(10a)이 제작되는 한편, 이와는 별도로 상기 가로 프레임패널(10a)과 같은 판상의 구조체로서 도피홈없이 상기 가로 프레임패널(10a)에 비해 상대적으로 짧은 길이를 가지는 세로 프레임패널(10b)이 각각 제작된다.
- [0085] 즉, 전술한 [실시예1]의 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널이 제공된다.
- [0086] 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)은 고강도 강판으로 제작될 경우에는 프레스 등에 의해 원하는 모양으로 바로 성형할 수 있고, 섬유강화 플라스틱으로 제작될 경우에는 금형을 이용하여 원하는 모양으로 성형할 수 있다.
- [0087] 다음으로 준비된 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 홈에 끼워 조립하여 테크모듈(11)의 제작을 완료한다.
- [0088] 그 후, 상기 가로 프레임패널 및 세로 프레임패널의 조립체인 테크모듈(11)이 콘크리트에 의해 봉지되도록 콘크리트(300)를 타설 및 양생한다.
- [0089] 이때, 테크모듈(11)의 봉지를 위하여 거꾸집을 목재인 합판(미도시)을 이용하여 시공할 경우에는, 타설된 콘크리트(300)의 양생이 끝나고 나서 합판을 제거하면 된다.
- [0090] 상기와 같은 과정에 의해 제작되는 합성보(111)의 시공과정은, 위의 제작 과정 중 어느 과정까지가 공장에서 이루어지느냐에 따라 다음과 같이 세 가지 경우로 나뉠 수 있다.
- [0091] 첫 번째, 도 7을 참조하면, 상기 테크모듈(11)을 포함하는 합성보(111) 전체가 미리 공장 제작(프리캐스트)되고, 공장 제작된 합성보(111)는 시공 현장으로 운반되어 제 위치에 설치될 수 있다.
- [0092] 두 번째, 도 8를 참조하면, 상기 테크모듈(11)이 미리 공장 제작되고, 콘크리트(300) 타설 및 양생은 테크모듈(11)이 현장으로 운반되어 진 다음에 현장에서 이루어지는 것이 그것이다.
- [0093] 세 번째, 프레임패널들(10a, 10b) 간의 조립에 의한 테크모듈(11) 제작 과정, 콘크리트(300) 타설 및 양생 과정 등 전체 과정이 모두 현장에서 바로 이루어질 수도 있다. 이 경우는 제작과정이 곧 시공과정이 되는 것이다.
- [0094] 상기한 바와 같이 제작 및 시공되는 본 발명의 테크모듈 합성보(111)는 다음과 같은 장점이 있다.
- [0095] 먼저, 주어진 하중조건에 따라 계산된 간격으로 고강도 강판 유닛을 조립하고, 통공(100b)을 통해서 콘크리트

타설 시 콘크리트의 흐름을 원활하게 하며, 또한 콘크리트(300)의 부착강도를 증진시킬 수 있다.

- [0096] 또한, 본 발명에 의한 합성보는 콘크리트보의 휨 파괴 및 전단 파괴에 대한 저항력이 매우 우수하여 처짐 제어에 유리하며 후술하는 [실시예3]에서와 같이 다양한 구조의 시스템 구현이 가능하게 된다.
- [0097] 그리고, 본 발명에 의한 합성보는 가로 프레임패널(10a)의 몸체(100)에 중앙부 및 그 좌우측에 도피홈(100c)이 형성됨으로 인해 가로 프레임패널의 무게 및 재료 소요량을 줄일 수 있게 되며, 그럼에도 불구하고 이를 적용하여 제작한 합성보는 강도 측면에서는 아무런 손실을 입지 않게 되므로, 경제성 및 구조 성능을 동시에 확보할 수 있는 합성보 시스템의 구현이 가능하게 된다.
- [0098] **[실시예3]: 합성보용 데크모듈 및 합성보의 변형 구조**
- [0099] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데크모듈의 사시도이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데크모듈에 의한 합성보를 나타낸 사시도이며, 도 11의 (가)는 도 10의 A-A선을 따른 단면도이고, (나)는 도 10의 B-B선을 따른 단면도이며, (다)는 도 10의 C-C선을 따른 단면도이다.
- [0100] 그리고, 도 11은 도 10의 A-A'선을 따른 단면도이고, 도 12는 도 10의 합성보의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도이다. 그리고, 도 10의 경우, 실질적으로 콘크리트 내부에 봉지됨에 따라 데크모듈은 보이지 않게 되지만, 이해를 돕기 위하여 실선으로 도시하였음을 전제한다.
- [0101] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예의 합성보(111a)는, 전술한 [실시예2]에 제시된 구조의 데크모듈(11)과는 다른 변형된 구조의 데크모듈(11a)을 적용한다.
- [0102] 본 실시예의 데크모듈(11a)은, 전술한 [실시예2]의 구성을 갖는 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 조립하여서 된 프레임패널 조립체 외측에 상기 조립체의 하부 및 측면을 지지하는 단면상 'U'자 형태의 데크플레이트(200)가 더 구비되는 구조를 이룬다.
- [0103] 즉, 본 실시예의 합성보(111a)는 상기 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)과의 조립체를 단면상 'U'자 형태의 데크플레이트(200) 내측에 배치하여 데크모듈(11a)을 완성한 상태에서, 상기 데크플레이트(200) 내측으로 콘크리트(300)를 타설하고 양생하게 된다.
- [0104] 이와 같이 구성된 본 실시 예에 따른 합성보(111a)는, 합성보를 구성하는 데크플레이트(200)가 콘크리트(300) 타설 및 양생 후에 프레임패널 조립체와 일체를 이루게 된다.
- [0105] 상기와 같은 본 실시 예에 따른 합성보(111a)의 시공과정 역시, 전술한 [실시예2]에서와 마찬가지로 합성보 제작의 어느 과정까지가 공장에서 이루어지느냐에 따라 다음과 같이 세 가지로 나눌 수 있다.
- [0106] 첫 번째, 상기 데크모듈(11a)을 포함하는 합성보(111a) 전체가 미리 공장 제작(프리캐스트)되고, 공장 제작된 합성보(111a)는 시공 현장으로 운반되어 제 위치에 설치될 수 있다.
- [0107] 두 번째, 상기 데크모듈(11a)이 미리 공장 제작되고, 콘크리트(300) 타설 및 양생은 데크모듈(11a)이 현장으로 운반되어 진 다음에 현장에서 이루어지는 것이 그것이다.
- [0108] 세 번째, 프레임패널들(10a, 10b)과 데크플레이트(200)의 조립에 의한 데크모듈(11a) 제작 과정, 콘크리트(300) 타설 및 양생 과정 등 전체 과정이 모두 현장에서 바로 이루어질 수도 있다. 이 경우는 제작과정이 곧 시공과정이 되는 것이다.
- [0109] 상기한 바와 같이 제작 및 시공되는 본 실시 예의 합성보(111a)는 다음과 같은 장점이 있다.
- [0110] 본 실시 예의 합성보(111a)는, 'U'자 형태의 데크플레이트(200)에 프레임패널 조립체가 설치됨에 따라 상기 데크플레이트(200)가 콘크리트 타설을 위한 거푸집 역할을 함과 동시에 보강재의 역할을 하기 때문에 개선된 구조 성능을 기대할 수 있게 된다.
- [0111] 그리고, 이에 따라 시공하중에 의한 처짐이 감소되어 동바리의 필요성을 최소화할 수 있으며, 가설 설비 및 작업량 감소를 도모하여 관련 비용 및 공기를 단축시킬 수 있게 된다.
- [0112] 그리고, 본 실시예에 의한 합성보 역시, 가로 프레임패널(10a)의 몸체(100)에 도피홈(100c)이 형성됨으로 인해 가로 프레임패널의 무게 및 재료 소요량을 줄일 수 있게 되며, 그럼에도 불구하고 이를 적용하여 시공된 합성보는 강도 측면에서는 아무런 손실을 입지 않게 되므로, 경제성 및 구조 성능을 동시에 확보할 수 있는 합성보 시스

템의 구현이 가능하게 된다.

[0113] **[실시예4]: 합성보용 데크모듈 및 합성보의 또 다른 변형 구조**

[0114] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 데크모듈 합성보의 사시도 이고, 도 14의 (가)는 도 13의 A'-A'선을 따른 단면도이고, (나)는 도 13의 B'-B'선을 따른 단면도이고, (다)는 도 13의 C'-C'선을 따른 단면도이다.

[0115] 여기서, 도 13의 경우에도 실질적으로 콘크리트 내부에 봉지됨에 따라 데크모듈은 보이지 않지만, 이해를 돕기 위하여 실선으로 도시하였음을 전제한다.

[0116] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예의 데크모듈 합성보(111b)는, 전술한 [실시예2] 또는 [실시예3]에 제시된 구조의 데크모듈 합성보와는 다른 합성보 구조를 제시한다.

[0117] 본 실시예의 데크모듈 합성보(111b)는, 전술한 [실시예2]의 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)을 조립하여서 된 프레임패널 조립체를 봉지(encapsulation) 하는 콘크리트(300)를 포함하여 구성되되, 콘크리트 봉지에 앞서 프레임패널 조립시에 가로 프레임패널(10a)의 길이방향을 따라 보강철근(400)이 배근된다.

[0118] 즉, 상기 보강철근(400)은 데크모듈 합성보(111b)의 소요 강도를 충족시키기 위하여 추가되는 것으로서, 상기 세로 프레임패널(10b)의 통공(100b)을 관통하여 상기 가로 프레임패널(10a)과 대략 나란히 설치된다.

[0119] 이때, 상기 보강철근(400)은 일반적인 보에 작용하는 모멘트를 고려하여 설치됨이 바람직하며, 보의 특성상 대체로 중앙부 하측에 인장력이 가장 크게 작용하므로 이를 고려할 경우에는 데크모듈 합성보(111b)의 중앙부 하부측 일부 영역에 보강철근(400)이 위치하도록 배근할 수 있다(도 14의 (나)참조).

[0120] 또한, 요구 조건에 따라 데크모듈 합성보(111b)의 좌우 외측의 경우에는 상부측에 보강철근(400)을 배근할 수도 있다(도 14의 (가) 및 (다) 참조).

[0121] 물론, 데크모듈 합성보(111b)에 작용하는 모멘트 방향이 특수한 경우에는 이에 맞추어 보강철근의 배근 상태를 다르게 할 수 있음은 물론이다.

[0122] 이러한 보강철근(400)의 배근 구조는 철근의 소모량도 고려하면서 데크모듈 합성보의 소요강도를 충족시켜주는 역할을 할 수 있다.

[0123] 그리고, 도시는 하지 않았으나, 상기 세로 프레임패널(10b)의 통공(100b) 상에는 보강철근(400)의 배근시, 상기 보강철근(400)이 자리 잡기 용이하도록 하는 안착홈이 추가로 형성될 수 있다.

[0124] 한편, 본 실시예의 합성보(111b)는 보강철근(400)이 배근된 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)과의 조립체를 콘크리트에 타설하고 양생한 것을 예로 들어 제시하고 있으나, 보강철근(400)이 배근된 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)과의 조립체를 단면상 'U'자 형태의 데크플레이트(200) 내측에 배치하여 데크모듈(11b)을 완성한 상태에서, 상기 데크플레이트(200) 내측으로 콘크리트(300)를 타설하고 양생하는 구조도 가능함은 물론이다.

[0125] 이와 같이 구성된 본 실시 예에 따른 합성보(111b)의 시공과정 역시, 전술한 [실시예2] 또는 [실시예3]에서와 마찬가지로 세 가지로 나뉘어질 수 있으며, 보강철근이 소요 강도를 고려하여 추가로 배근되는 것을 제외하면 동일한 원리로 시공이 진행되므로 자세한 설명은 생략한다.

[0126] 상기한 바와 같이 제작 및 시공되는 본 실시 예의 합성보(111b)는 다음과 같은 장점이 있다.

[0127] 본 실시 예의 합성보(111b)는, 보강철근(400)이 배근된 상태의 프레임패널 조립체에 대해 콘크리트 타설이 이루어짐에 따라 소요강도를 보다 효과적으로 충족시킬 수 있기 때문에 개선된 구조성능을 기대할 수 있게 된다.

[0128] 그리고, 이에 따라 시공하중에 의한 처짐이 감소되어 동바리의 필요성을 최소화할 수 있으며, 가설 설비 및 작업량 감소를 도모하여 관련 비용 및 공기를 단축시킬 수 있게 된다.

[0129] 한편, 상기한 각 실시 예에 있어서, 교차하는 고강도 프레임패널 조립체는 가로 방향이 스팬 방향이라고 가정할 경우, 가로 방향으로 설치된 다수 개의 프레임패널(10a)에 대해 세로 방향으로만 단 하나만 프레임패널이 설치되더라도, 스팬 방향으로 설치된 프레임패널들이 쓰러지지 않게 지지할 수 있으나, 세로 방향의 프레임패널의 수는 가로 방향의 프레임패널의 수보다 많은 것이 바람직하며, 세로 방향으로 배치되는 프레임패널(10b)의 간격은 동일하지 않고 서로 달리 설정될 수도 있음은 물론이다.

- [0130] 그리고, 각 프레임패널의 길이와 조립홈(100a)의 간격은 설계 내용에 맞추어 변경 제작하는 것이 가능하므로 특별한 제한은 없으며, 상기 조립홈(100a)의 깊이역시 특별한 제한은 없다.
- [0131] **[실시예5]: 합성슬래브용 데크모듈 그리고 이를 이용한 합성슬래브**
- [0132] 도 16은 본 발명에 따른 프레임패널을 이용한 데크모듈의 사시도이고, 도 17은 도 16의 데크모듈을 이용한 합성슬래브의 사시도이며, 도 18은 도 17의 합성슬래브의 제작 또는 시공과정을 설명하는 흐름도이다.
- [0133] 이들 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 합성슬래브용 데크모듈은, 판상의 몸체(100)와, 상기 몸체(100)의 일측을 따라서 길고 좁은 형태의 조립홈(100a)이 형성되는 적어도 하나 이상의 가로 프레임패널(10a)과, 상기 가로 프레임패널(10a)의 조립홈(100a)에 조립되어 상기 가로 프레임패널(10a)에 대해 교차하도록 설치되는 적어도 하나 이상의 세로 프레임패널(10b)과, 상기 가로 및 세로 프레임패널(10a, 10b)을 하부에서 지지하는 평판형의 데크플레이트(200a);를 포함하여 구성된다.
- [0134] 이때, 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)은 기본적으로 동형(同形)으로서, 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)에 각각 형성되는 조립홈(100a)은 상기 두 프레임패널 간의 교차 위치를 조정 가능하도록 판의 길이 방향을 따라 복수 개 형성되며, 각 패널(10a, 10b)의 조립홈의 형성 방향은 끼어맞출 때의 조립성을 고려하여 서로 반대 방향으로 형성된다.
- [0135] 또한, 각 패널(10a, 10b)의 조립홈의 형성 위치 또한 조립성을 고려하여 조정 가능하다.
- [0136] 그리고, 상기 가로 프레임패널(10a) 및 세로 프레임패널(10b)의 조립홈(100a)이 형성되지 않은 몸체 영역에는 상기 프레임패널들(10a, 10b)과 타설되는 콘크리트(300) 간의 결합력을 높일 수 있도록 하기 위한 복수개의 통공(100b)이 형성된다.
- [0137] 한편, 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)의 몸체(100)에 있어서, 합성구조를 구성한 상태에서 수직 하중 작용시에 응력 중립면을 기준으로 압축력을 받게 되는 될 영역에는 도피홈(100c)이 형성된다.
- [0138] 그리고, 상기 도피홈(100c)은 상기 몸체(100) 중앙부 및 좌우 양단부에 각각 형성되며, 상기 몸체 중앙부에 형성되는 도피홈과 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 서로 중립면을 기준으로 서로 반대쪽에 형성된다.
- [0139] 구체적으로, 가로 및 세로 프레임패널(10a, 10b)에 있어서, 몸체(100) 중앙부의 도피홈(100c)은 중립면을 기준으로 그 상측에 형성되고, 좌우 양단부에 형성되는 도피홈은 중립면을 기준으로 그 하측에 형성된다.
- [0140] 즉, 본 실시 예에 있어서는 전술한 [실시예1] 내지 [실시예4]에서와는 달리, 가로 프레임패널(10a)과 세로 프레임패널(10b)은 조립홈의 형성 방향을 제외하고는 기본적으로 동형(同形)으로서, 공히 도피홈(100c)을 가지는 길고 얇은 고강도의 판상 구조체를 이루며, 가로 및 세로 방향으로 교차 설치됨으로써 합성슬래브(즉, 합성 콘크리트 바닥)을 구성하는 것이 가능하다.
- [0141] 이와 같이 구성되는 프레임패널 및 데크모듈을 이용한 합성슬래브 제작 과정은 다음과 같다.
- [0142] 적어도 두 개 이상 준비된 프레임패널을 가로 및 세로 방향으로 서로 교차하도록 조립홈에 끼워 조립한다.
- [0143] 그 다음, 상기 가로 및 세로로 배치된 프레임패널 조립체를 평판형의 데크플레이트(200a) 위에 고정하여 데크모듈(11c)의 제작을 완료한다.
- [0144] 그 후, 상기 데크모듈(11c)의 가로 및 세로 방향으로 배치된 프레임패널 조립체가 봉지되도록 상기 데크플레이트(200a) 위로 콘크리트(300)를 타설 및 양생한다.
- [0145] 상기와 같은 과정에 의해 제작되는 합성슬래브(1111)의 시공과정은, 위의 제작 과정 중 어느 과정까지가 공장에서 이루어지느냐에 따라 다음과 같이 네 가지 경우로 나뉠 수 있다.
- [0146] 첫 번째, 상기 데크모듈(11c)을 포함하는 합성슬래브(1111) 전체가 미리 공장 제작(프리카스트)되고, 공장 제작된 합성슬래브(1111)은 시공 현장으로 운반되어 제 위치에 설치될 수 있다.
- [0147] 두 번째, 상기 데크모듈(11c)이 미리 공장 제작되고, 콘크리트(300) 타설 및 양생은 데크모듈(11c)이 현장으로 운반되어 진 다음에 현장에서 이루어지는 것이 그것이다.
- [0148] 세 번째, 프레임패널 조립체까지 미리 공장 제작되어 현장으로 운반된 다음, 현장에 베풀어진 평판형 데크플레이트(200a) 위에 프레임패널 조립체를 배치하고, 그 다음 콘크리트(300) 타설 및 양생 과정이 이루어지는 경우

이다.

- [0149] 네 번째, 프레임패널들(10a, 10b) 간의 조립 및 데크모듈(11c) 제작 과정, 콘크리트(300) 타설 및 양생 과정 등 전체 과정이 모두 현장에서 바로 이루어질 수도 있다. 이 경우는 제작과정이 곧 시공과정이 되는 것이다.
- [0150] 한편, 합성슬래브(1111)의 시공이 완료된 다음, 합성슬래브(1111)을 구성하는 평판형의 상기 데크플레이트(200a)는 콘크리트(300) 타설 및 양생 후에도 합성슬래브의 일부로서 제거하지 않고 그대로 남겨둘 수 있다.
- [0151] 그리고, 가로 및 세로로 교차하게 조립된 프레임패널 조립체(11c)를 지지하는 데크플레이트(200a)를 목재인 합판을 이용하여 시공할 경우에는, 콘크리트(300)의 타설 후에 콘크리트의 양생이 끝나고 나서 합판을 제거하는 것도 가능하다.
- [0152] 상기한 바와 같이 제작 및 시공되는 본 발명의 합성슬래브(1111)은 다음과 같은 장점이 있다.
- [0153] 먼저, 주어진 하중조건에 따라 계산된 간격으로 고강도 강판 유닛을 조립하고, 통공(100b)을 통해서 콘크리트 타설 시 콘크리트의 흐름을 원활하게 하며, 또한 콘크리트(300)의 부착강도를 증진시킬 수 있다.
- [0154] 또한, 기존의 데크플레이트는 일방향 슬래브 시스템에 한정되어 있으며, 하중이 일방향(一方向)으로 전달될 경우 시공하중으로 인한 처짐이 크게 발생할 수 있으나, 본 발명에 의한 합성데크 바닥시스템은 일방향(一方向) 및 이방향(二方向) 슬래브 시스템 구현이 가능하기 때문에 가로 및 세로 양 방향의 처짐 제어에 유리한 시스템 구현이 가능하게 된다.
- [0155] 또한, 고강도 프레임패널의 사용과 기존 합성데크 바닥시스템의 래티스에 비하여 넓은 보강 면적으로 인하여 크게 향상된 휨 성능을 확보하고 처짐을 감소시킬 수 있으므로, 공간 효율성이 높은 내부 공간의 확보에 유리한 장스팬 슬래브의 구현에 더욱 유리해진다.
- [0156] 특히, 본 발명의 합성슬래브(1111)에는 장스팬 및 낮은 층고 구현이 가능하면서도 재료 절감이 가능한 최적의 형상을 갖도록 한 고강도의 비용접 고정식 프레임패널이 적용됨으로써, 부재의 모듈화를 통한 시공 오차 감소를 통해 높은 시공 품질의 확보가 가능하며, 가설 설비 및 작업량 감소를 도모하여 가설 설비 관련 비용 및 공기를 단축할 수 있게 된다. 즉, 합성구조를 형성한 상태에서 받는 수직하중에 대한 역학적 고려를 통해 본 발명의 합성슬래브(1111)을 구성하는 가로 및 세로 프레임패널(10a, 10b)은 몸체(100)에 재료 절감이 가능한 도피홈(100c)이 형성됨으로써, 휨 및 전단파괴에 대한 저항력 손실없이 재료의 절감이 가능해진다.
- [0157] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.
- [0158] 즉, 본 발명에 있어서 가로 프레임패널 혹은/및 세로 프레임패널의 길이와 각 패널에 형성되는 조립홈의 형성방향 및 형성위치, 그리고 상기 조립홈의 깊이 등은 본 발명의 데크모듈의 개념을 구현하는 한 다양하게 변경가능한 것은 물론이다.
- [0159] 그러므로, 상술된 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨 져야하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

산업상 이용가능성

- [0160] 본 발명은 역학적 원리에 근거한 최적 형태의 고강도 부재의 모듈화를 통해 합성 콘크리트 구조물 시공시, 개선된 구조 성능 및 우수한 시공성으로 시공오차 감소 및 시공 품질의 고품질화가 가능하고, 가설 설비 및 현장 작업 최소화로 인한 공기단축을 통해 공사비를 절감할 수 있다.
- [0161] 따라서, 본 발명은 대형 할인점, 주차장 등 대형/고층 건축물 등의 보 및 슬래브 시공에 효과적으로 적용할 수 있으며, 이와 더불어 부재의 모듈화로 인해 리모델링 공사 등에도 효과적으로 활용 가능하므로 산업상 이용 가능성이 매우 높다.

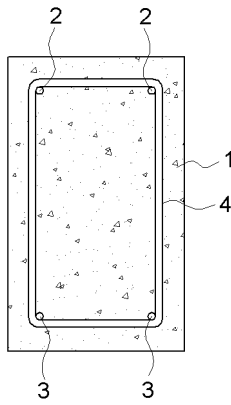
부호의 설명

- [0162] 10a: 가로 프레임패널 10b: 세로 프레임패널

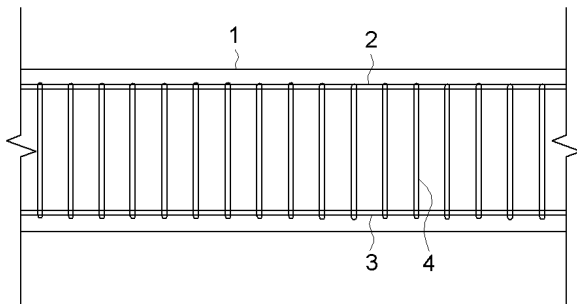
100: 몸체
100a: 조립홈
100b: 통공
100c: 도피홈
11, 11a, 11c: 테크모듈
111, 111a: 합성보
1111: 합성슬래브
200, 200a: 테크플레이트
300: 콘크리트
400: 보강철근

도면

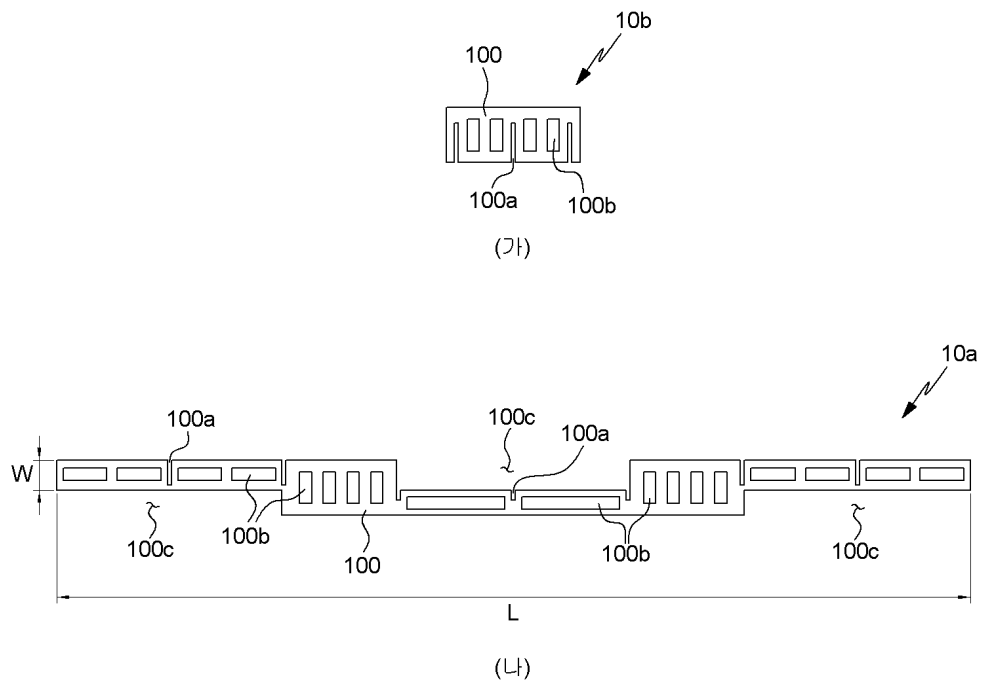
도면1



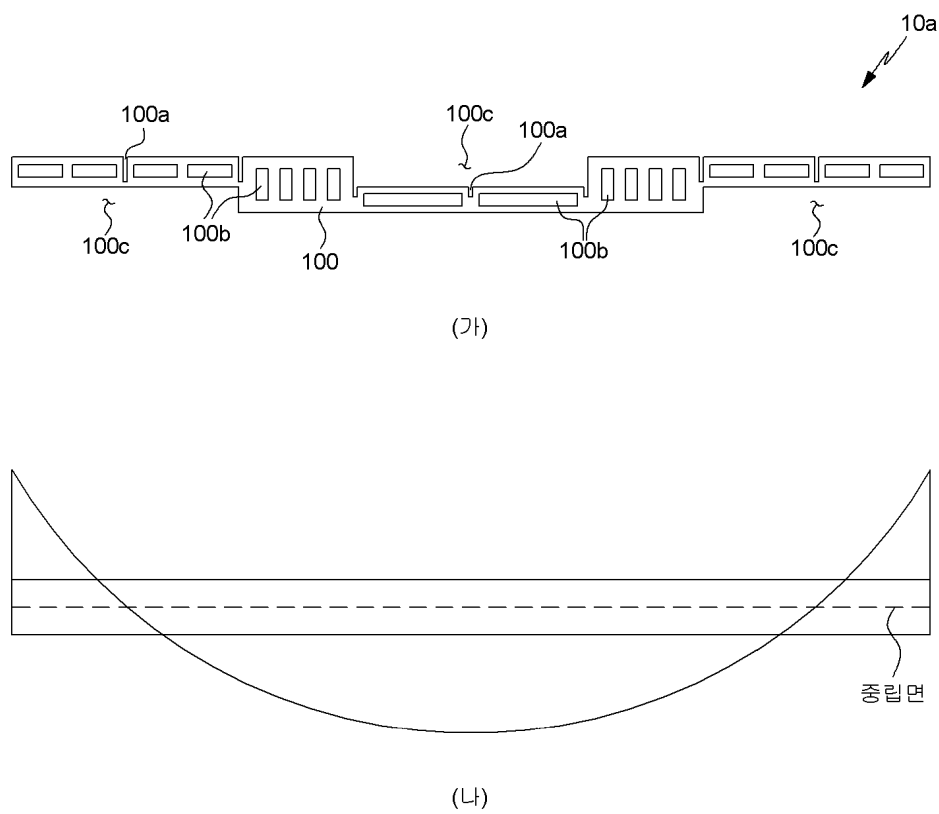
도면2



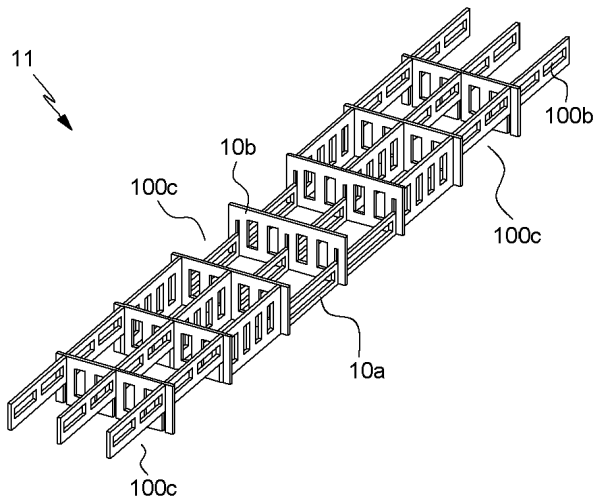
도면3a



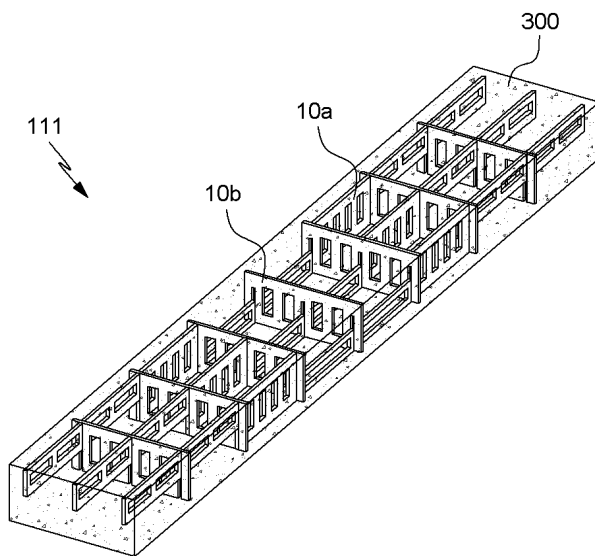
도면3b



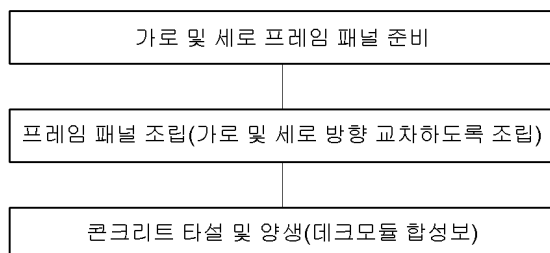
도면4



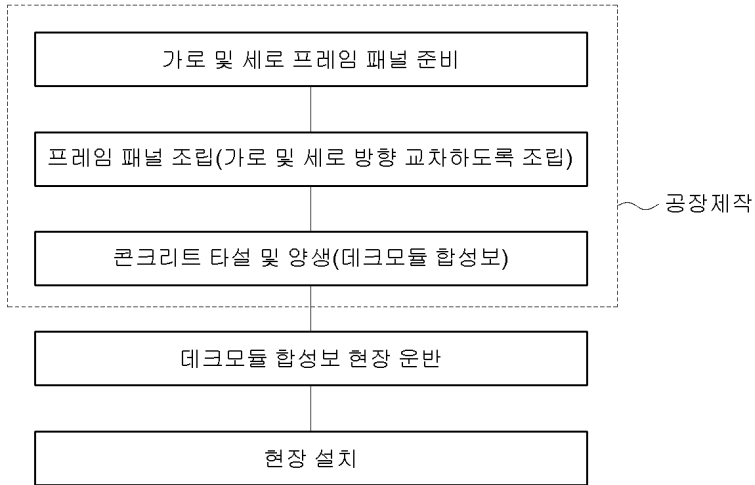
도면5



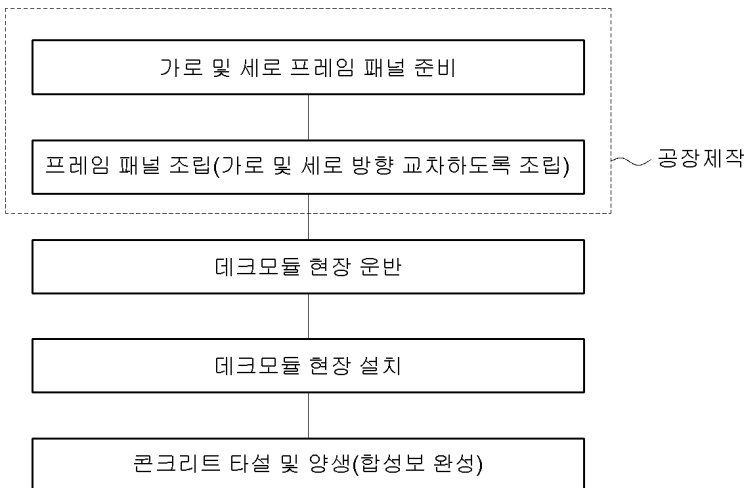
도면6



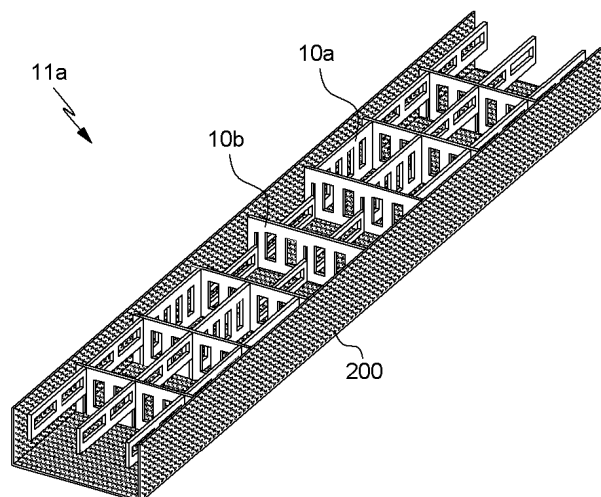
도면7



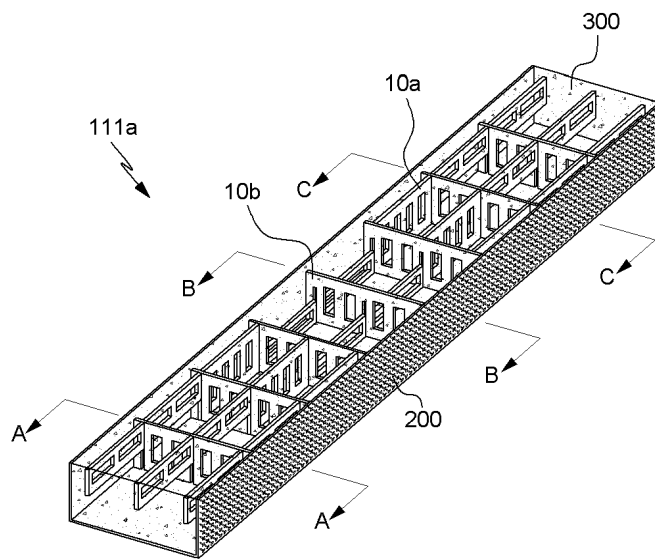
도면8



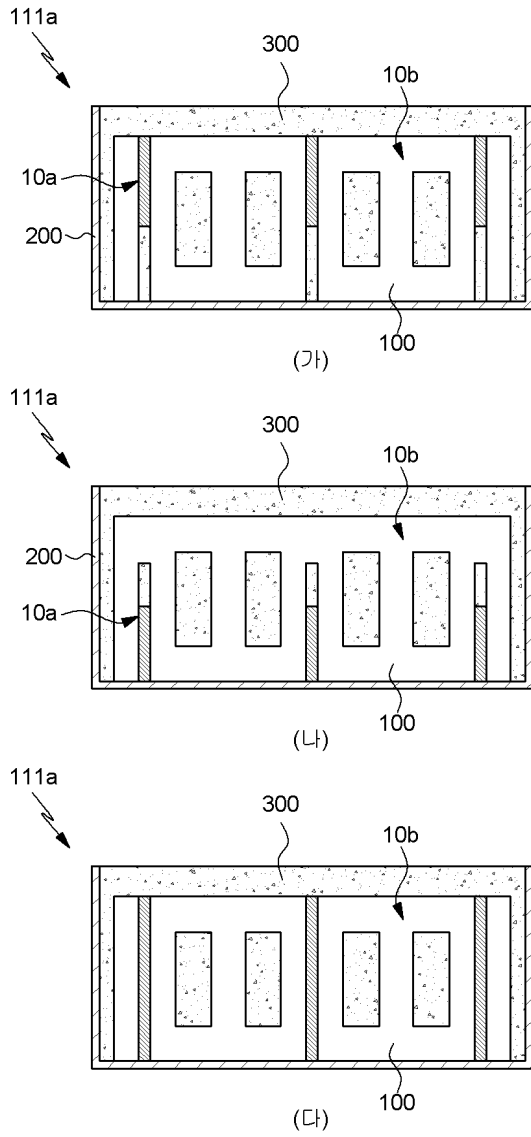
도면9



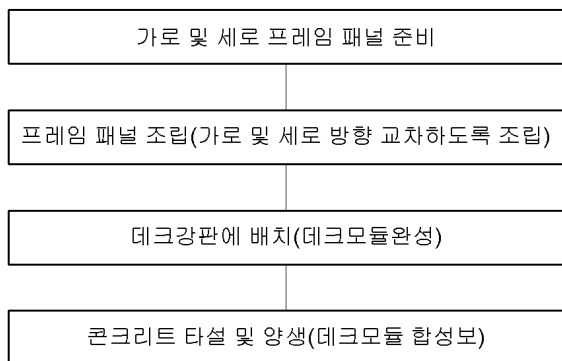
도면10



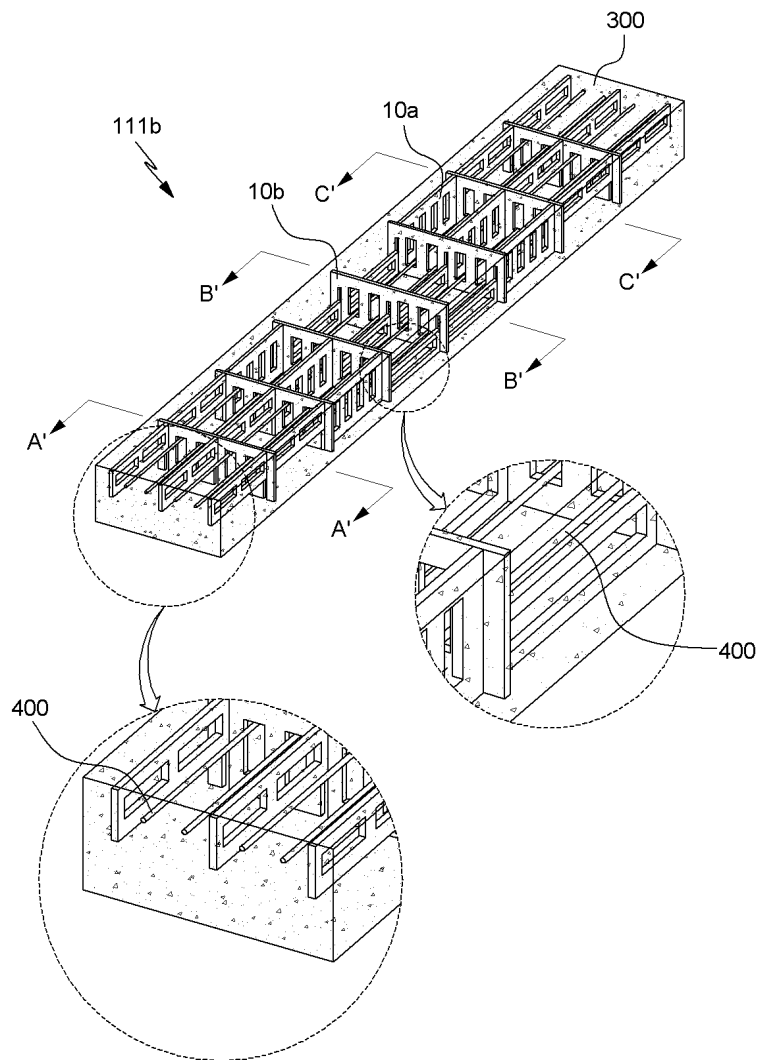
도면11



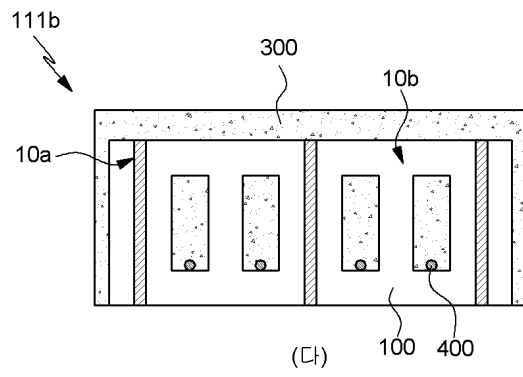
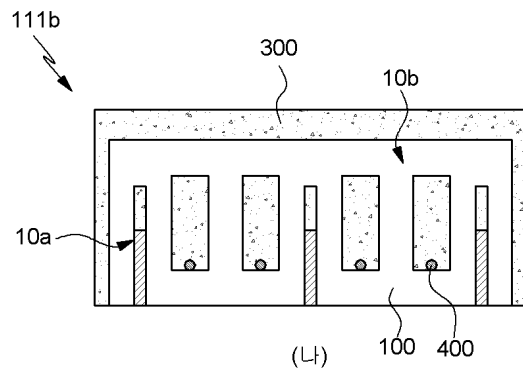
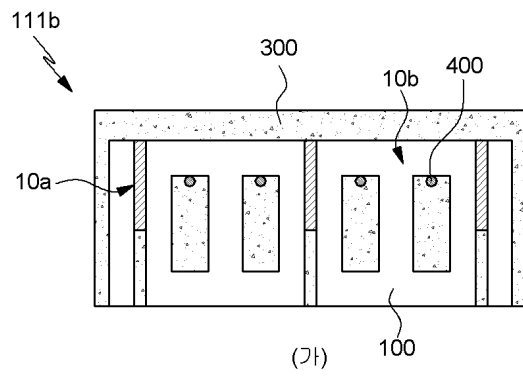
도면12



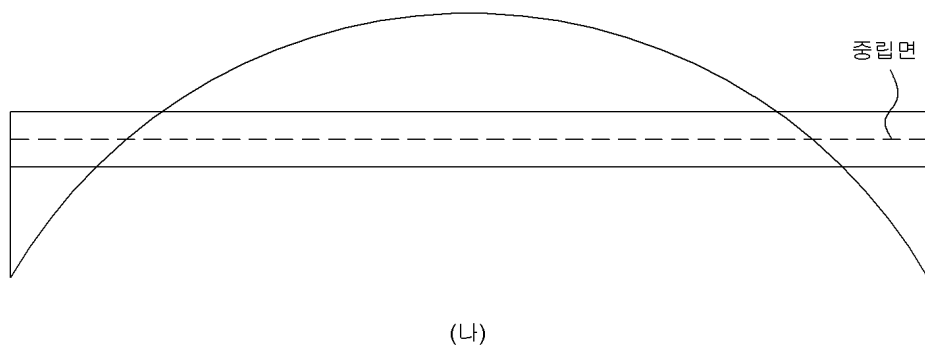
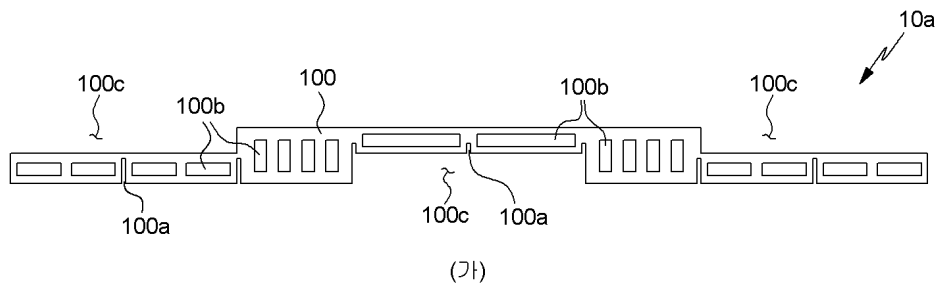
도면13



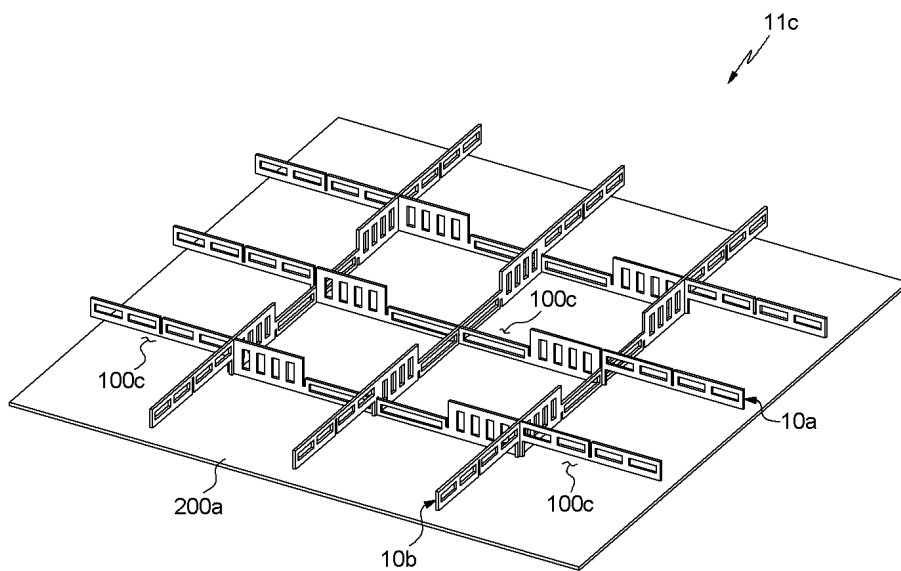
도면14



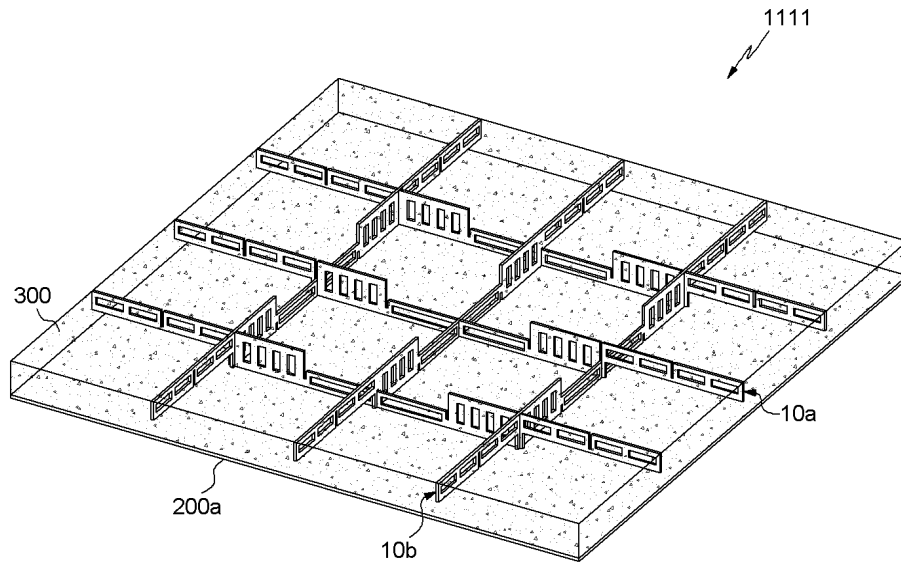
도면15



도면16



도면17



도면18

