



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월04일
(11) 등록번호 10-2620765
(24) 등록일자 2023년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/348 (2006.01) E04B 1/343 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/34861 (2013.01)
E04B 1/34315 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2023-0080284
(22) 출원일자 2023년06월22일
심사청구일자 2023년06월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP08232274 A*
JP2003082770 A*
KR1020220160217 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엔알비
전라북도 군산시 산단남북로 193, 205호 (오식도동)
(72) 발명자
강건우
서울특별시 중랑구 상봉로 131, B동 801호
최대현
경기도 의왕시 내손로 57, 1405동 803호
송성훈
경기도 양주시 옥정서로 72, 110동 2001호
(74) 대리인
민병준, 장형일

전체 청구항 수 : 총 9 항

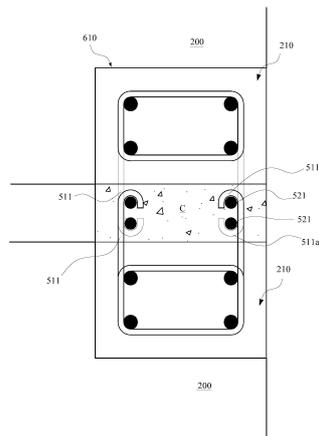
심사관 : 서왕우

(54) 발명의 명칭 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법

(57) 요약

본 발명은 공장에서 제작된 육면체의 PC모듈을 적층하여 건축물을 구축하는 방법에 관한 것으로서, a) 지반을 정리하는 단계; b) 기초를 설치하는 단계; c) 기초 상면 일부에 콘크리트를 타설하고 기초의 상면에 PC모듈을 설치하는 단계; d) 기 설치된 PC모듈 상면에 콘크리트를 타설하고, 상층의 PC모듈을 설치하는 단계를 반복하여 최상층까지 PC모듈을 설치하는 단계; e) 최상층의 PC모듈의 상면에 지붕모듈을 설치하는 단계; 가 포함되어 이루어짐으로써, PC모듈 자체에 구비되는 기둥이나 내력벽과 같은 내력체의 규모를 최소화시키고, 구축하고자 하는 건축물의 규모에 맞추어 현장의 구축과정 중에 내력체의 규격을 확장시킬 수 있게 한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425177424
과제번호	S3370641
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	지역특화산업육성+(R&D) - 지역스타기업육성
연구과제명	이동성과 공간 확장성 향상 PC 모듈러 구조시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 엔알비
연구기간	2023.04.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

육면체의 PC모듈(200)을 적층하여 건축물을 구축하는 방법에 있어서,

- a) 지반을 정리하는 단계;
- b) 기초(100)를 설치하는 단계;
- c) 기초(100) 상면 일부에 콘크리트(C)를 타설하고 기초(100)의 상면에 PC모듈(200)을 설치하는 단계;
- d) 기 설치된 PC모듈(200) 상면에 콘크리트(C)를 타설하고, 상층의 PC모듈(200)을 설치하는 과정을 반복하여 최상층까지 PC모듈(200)을 설치하는 단계;
- e) 최상층의 PC모듈(200)의 상면에 지붕모듈(300)을 설치하는 단계; 가 포함되어 이루어지는 것으로서,

상기 PC모듈(200)은,

육면체의 모서리에서 수직방향으로 설치되는 모듈모서리부(210)와, 모듈모서리부(210)의 상부와 하부에서 각각 수평방향으로 설치되는 상모듈면부(220A)와 하모듈면부(220B) 및, 수평으로 대향하는 상모듈면부(220A)들의 사이와 하모듈면부(220B)들 사이에 각각 설치되는 상부슬래브(230A)와 하부슬래브(230B)로 구성되고,

상기 기초(100)는,

줄기초의 단면구조를 가지는 것으로서, 상기 c)단계에서 모듈모서리부(210)가 놓여지는 위치의 기초모서리부(110)와, 인접한 기초모서리부(110) 사이에 설치되는 기초면부(120)로 구성되며,

상기 b)단계에는 기초면부(120)에 상부로 돌출된 전단연결재(511)가 설치되는 과정이 포함되고, 상기 PC모듈(200)의 상,하모듈면부(220B)와 인접 PC모듈(200)과 접속하는 방향에 위치한 모듈모서리부(210)의 외면에는 외부로 돌출된 전단연결재(511)가 설치되되, 상기 전단연결재(511)의 설치되는 PC모듈(200)의 각 설치단계 이전에 이루어지고,

상기 PC모듈(200)에 설치된 전단연결재(511) 중 적어도 모듈모서리부(210)에 설치된 전단연결재(511)는 단부에 후크(511a)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기초모서리부(110)는 기초면부(120)보다 상부로 돌출되고,

상기 모듈모서리부(210)는 상모듈면부(220A)보다 상부로 돌출된 것임 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

모듈모서리부(210)가 상모듈면부(220A)보다 돌출된 높이는, 상,하모듈면부(220B)의 두께를 포함하여 구축하고자 하는 규격의 보구조체(620) 형성을 위해 설정된 크기인 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 b)단계에는 기초모서리부(110)에 상부로 돌출된 가이드핀(501)이 설치되는 과정이 포함되고,

상기 PC모듈(200)은 모듈모서리부(210)의 저면에 가이드핀(501)이 삽입되는 가이드홈(502)이 구비된 것임을 특

징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기초모서리부(110) 중 다수 개의 모듈모서리부(210)가 함께 설치되도록 구성되는 기초(100) 내측의 기초모서리부(110)에는, 상기 모듈모서리부(210)의 개수에 비례하는 개수의 가이드핀(501)이 상호 이격되어 설치되되, 상기 가이드핀(501)의 간격은, PC모듈(200)들의 설치 후 각 PC모듈(200)의 모듈모서리부(210)들간 사이간격이 구축하고자 하는 규격의 내력체 형성을 위해 설정된 크기가 되도록 이격되는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 c)단계와 d)단계에는 모듈모서리부(210)에 설치된 전단연결재(511)의 후크(511a)에 수직철근(521)이 삽입 설치되는 과정이 포함되는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 c)단계와 d)단계에서의 PC모듈(200) 설치는 그 하부의 기초(100) 상면 또는 하층의 PC모듈(200) 상면에 타설된 콘크리트(C)가 굳지 않은 생콘크리트일 때 이루어지는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기초모서리부(110)와 모듈모서리부(210)의 각 단면 중앙에는 결속공(503)이 각각 구비되고,

상기 d)단계 또는 e)단계에는, 상기 결속공(503)에 인장체(504)를 삽입시켜 기초(100)와 각 PC모듈(200)을 일체화시키는 과정이 포함되는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 d)단계에는 콘크리트(C)의 타설 전에 상부슬래브(230A) 상면에 단열재(531)를 설치하는 과정이 포함되는 것을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공장에서 제작된 육면체의 PC모듈을 적층하여 건축물을 구축하는 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 공장에서 제작되는 PC모듈은 이에 구비되는 기둥이나 내력벽과 같은 내력체의 규모를 최소화시키고, 구축하고자 하는 건축물의 규모에 맞추어 현장의 구축과정 중에 내력체의 규격을 확장시킬 수 있는 모듈식 건축물의 구축방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 조립식 건축물은 공장에서 미리 제작된 부재들을 현장에서 조립하여 완성시킴으로써 현장 작업의 최소화를 통한 공기단축을 꾀할 수 있도록 한다.
- [0004] 이러한 조립식 건축물의 가장 일반적인 구축방법은 기둥, 보, 벽체 등 건축물을 구성하는 각 부재들을 미리 공장에서 제작하고 이들을 현장에서 조립하는 방식으로 이루어지는 것이다. 그런데 이러한 일반적인 조립식 건축물의 구축방법은 조립하는 개소가 많기 때문에 시공의 불량률이 조립 개소에 비례하여 증가될 뿐 아니라, 공사기간이 증가되는 문제점이 있다.
- [0005] 또 다른 조립식 건축물의 구축방법으로 컨테이너와 같은 육면체의 모듈을 공장에서 미리 제작한 후 이들을 현장에서 조립하는 것이 있으나, 이는 현장사무소나 일정한 기간 동안만 사용하는 가설건축물에 주로 사용될 뿐이다.
- [0006] 이러한 가설건축물의 예로 등록특허공보 등록번호 10-0660210호를 통해 개시된 '수평 대공간형 조립식 건축 모듈 및 그 시공방법'이라는 명칭의 발명이 제안된 바 있다.
- [0007] 상기 등록번호 10-0660210호는, 도 1에 도시된 바와 같이, 기둥(13)과 보부재(14)에 의해 지지되는 건축모듈(10)을 좌우방향으로 연결하고 상하방향으로 적층시키는 방식으로 조립하여 실내의 대공간을 가진 건축물 내지 다수 층을 가진 대형 건축물을 구축하고 있다.
- [0008] 그런데 상기의 건축모듈은 공장에서 미리 제작되어 현장으로 운반되어 설치되는 것으로서 기둥(13)이나 보부재(14) 등 주요 구조체에 대한 구조설계는 하나의 건축모듈(10)을 기준으로 계산하여 각 부재의 치수가 결정된다.
- [0009] 아울러 이를 이용하여 2층 건축물을 구축하고자 할 경우에는 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 상부에 위치한 건축모듈(10)의 보부재(14)와 하부에 위치한 건축모듈(10)의 보부재(14)를 단순히 포개어 놓은 상태에서 상기 2개의 건축모듈(10)을 연결시키기 위한 수단으로 상기 포개어진 상하의 보부재(14)들 볼트로 체결한다.
- [0010] 이에 따라 상기의 상하 보부재(14)들은 구조적인 일체성을 가지는 것이 아니므로, 보부재(14)들의 규격은 과다 설계될 수밖에 없으며, 이러한 문제점은 건축모듈(10)들을 수평방향으로 연결할 때에도 기둥(13)들에 대하여도 동일하게 나타난다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) KR 10-066020 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 종래기술들의 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 육면체의 PC모듈을 적층하여 건축물을 구축함으로써 접합개소를 최소화시키되, 현장에서의 조립과정 중에 기둥이나 벽체 또는 보구조체 등의 내력체 규격을 확장시킬 수 있도록 함으로써 공장에서 제작되는 PC모듈의 내력체 규격을 최소화시킴과 더불어, 각 PC모듈간의 접합에 의한 구조적 일체성을 향상시켜 고층의 영구 건축물에 적용할 수 있는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 의하면, a) 지반을 정리하는 단계; b) 기초를 설치하는 단계; c) 기초 상면 일부에 콘크리트를 타설하고 기초의 상면에 PC모듈을 설치하는 단계; d) 기 설치된 PC모듈 상면에 콘크리트를 타설하고, 상층의 PC모듈을 설치하는 단계를 반복하여 최상층까지 PC모듈을 설치하는 단계; e) 최상층의 PC모듈의 상면에 지붕모듈을 설치하는 단계; 가 포함되어 이루어지는 것으로서, 상기 PC모듈은 육면체의 모서리에서 수직방향으로 설치되는 모듈모서리부와, 모듈모서리부의 상부와 하부에서 각각 수평방향으로 설치되는 상모듈면부와 하모듈면부 및, 수평으로 대향하는 상모듈면부들의 사이와 하모듈면부들 사이에 각각 설치되는 상부슬래브와 하부슬래브로 구성되고, 상기 기초는 줄기초의 단면구조를 가지는 것으로서, 상기 c)단계에서 모듈모서리부가 놓여지는 위치의 기초모서리부와, 인접한 기초모서리부 사이에 설치

되는 기초면부로 구성된 것임을 특징으로 하는 내력체 확장형 모듈식 건축물의 구축방법이 제공된다.

- [0016] 이때 상기 기초모서리부와 모듈모서리부의 각각은 기초면부와 상모듈면부 각각의 것보다 상부로 돌출되게 할 수 있으며, 이 경우 그의 각 돌출된 높이는 구축하고자 하는 규격의 보구조체가 형성될 수 있을 정도가 되어야 한다.
- [0017] 기초모서리부와 모듈모서리부에는 상부로 돌출된 가이드핀이 설치될 수 있으며, 상기 가이드핀의 설치는 그 상부에 모듈모서리부가 설치되기 이전에 미리 이루어져야 하며, 이 경우 각 모듈모서리부의 저면에는 상기 가이드핀이 삽입되는 가이드홈이 구비된다.
- [0018] 상기 가이드핀은 그 상부에 놓여지는 모듈모서리부의 개수에 비례하는 개수의 가이드핀이 상호 이격되어 설치되고, 이러한 가이드핀의 간격은, PC모듈들의 설치 후 각 PC모듈의 모듈모서리부들간 사이간격이 구축하고자 하는 규격의 내력체 형성을 위해 설정된 크기가 되도록 이격된다.
- [0019] 상기 b)단계에는 기초면부에 상부로 돌출된 전단연결재가 설치되는 과정이 포함될 수 있고, PC모듈의 상,하모듈면부와 인접 PC모듈과 접속하는 방향에 위치한 모듈모서리부의 외면에도 외부로 돌출된 전단연결재가 설치될 수 있으며, 이러한 전단연결재의 설치는 PC모듈의 각 설치단계 이전에 이루어진다. 이때 PC모듈에 설치된 전단연결재 중 적어도 모듈모서리부에 설치된 전단연결재의 단부에 후크를 형성시켜서 상기 c)단계와 d)단계에 모듈모서리부에 설치된 전단연결재의 후크에 수직철근이 삽입 설치되는 과정이 포함되게 할 수 있다.
- [0020] 또한 상기 기초모서리부와 모듈모서리부의 각 단면 중앙에는 결속공이 각각 구비되게 하고, 상기 d)단계 또는 e)단계에 상기 결속공에 인장체를 삽입시켜 기초와 각 PC모듈을 일체화시키는 과정이 포함되게 할 수 있다.
- [0021] 아울러 상기 d)단계에 콘크리트의 타설 전에 상부슬래브 상면에 단열재를 설치하는 과정이 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 공간이 구비된 육면체 PC모듈을 단순 적층하는 방식으로 조립하기 때문에 일반적인 조립식 건물에 비해 접합개소가 현저하게 적어 하자의 발생여지가 최소화되고, 각 PC모듈간의 접합 과정 중에 기둥이나 보구조체와 같은 내력체를 확장시킬 수 있어, PC모듈 제작시 PC모듈 자체에 구성되는 기둥과 보구조체의 규격을 최소화시켜 PC모듈의 경량화 및 그 내부의 가용공간 극대화를 도모할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래기술에 의한 조립식 건축물 모듈구조의 사시도 및 그의 적층구조에 관한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 확장된 내력체의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 PC모듈에 관한 일 실시예의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 기초가 설치된 상태도이다.
- 도 5 내지 8은 기초 상면에 PC모듈을 설치하는 과정의 각 사시도이다.
- 도 9 내지 11은 기 설치된 PC모듈 상면에 상층 PC모듈을 설치하는 각 과정의 사시도이다.
- 도 12, 13은 최상층 PC모듈의 상부에 지붕모듈을 설치하는 각 과정의 사시도이다.
- 도 14는 본 발명의 조립된 모듈식 건축물을 추가적으로 보강시킨 예의 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에서는 본 발명의 가장 바람직한 실시 예를 기준으로 하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명을 설명함에 있어 공지 구성을 구체적으로 설명함으로써 인하여 본 발명의 기술적 사상을 흐리게 하거나 불명료하게 하는 경우에는 위 공지 구성에 관한 설명을 생략하기로 한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 핵심적 기술사상의 하나인 내력체의 확장에 관한 설명을 위해 도시된 것으로서, 기둥구조의 모듈모서리부(210)를 구비한 2개의 PC모듈(200)로 라멘구조의 건축물을 구축하는 것을 예로 한 것이다.
- [0029] 본 발명은 모듈모서리부(210) 등의 단면규격을 최소화시켜 PC모듈(200)을 제작한 후, 현장에서 각 PC모듈(200)들 사이의 간격을 조정하고, 이들 PC모듈(200)들의 사이에 타설되는 콘크리트(C)를 전단연결재(511) 등을 통해 상기 PC모듈(200)들과 함께 일체가 되도록 하여 계획된 기둥(610) 단면이 형성될 수 있도록 한다.

- [0030] 즉 본 발명은 육면체 PC모듈(200)들의 배치 간격을 통해 기둥(610)이나 내력벽, 보구조체(620) 등의 내력체 규격을 설정할 수 있도록 함으로써, PC모듈(200) 자체에 독립적으로 구비되는 기둥이나 보구조체의 단면이 과다해지는 것을 방지할 뿐더러, 지지내력을 증가시켜 구축하고자 하는 건축물의 규모 내지 층수를 크게 가질 수 있게 한다.
- [0031] 도 3은 이를 위한 본 발명의 PC모듈(200)에 관한 일 실시예를 도시한 것이다.
- [0032] 본 발명의 PC모듈(200)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 모듈모서리부(210)와, 상모듈면부(220A)와 하모듈면부(220B)와, 상부슬래브(230A)와 하부슬래브(230B)로 구성되어 육면체 형상을 가지며, 여기에 벽부가 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0034] 모듈모서리부(210)는 육면체의 모서리에서 수직방향으로 설치되는 부분으로서, 라멘구조에서는 PC모듈(200)내의 기둥이 이에 해당되며, 벽식구조에서는 벽구조체의 측단 모서리부분이 이에 해당된다.
- [0035] 2개의 PC모듈(200)이 연결될 때 이들은 설정된 만큼 이격되어 배치되고, 그 사이에 타설되는 콘크리트(C)에 의해 서로 마주보는 2개의 모듈모서리부(210)들이 일체화됨으로써 하나의 기둥(610) 내력체를 형성하는 것인바, 상기와 같이 2개의 PC모듈(200)이 상호 접촉하는 방향에 위치한 모듈모서리부(210)의 외면에는 외부로 돌출된 전단연결재(511)가 설치되어야 한다.
- [0036] 상기의 전단연결재(511)는 PC모듈(200)의 제작시 함께 설치되도록 할 수도 있으나, 향후 건축물의 구축과정중에 설치되도록 함으로써 PC모듈(200)의 제작을 용이성을 도모하는 것이 바람직하다.
- [0037] 모듈모서리부(210)에는 상모듈면부(220A)보다 상부로 더 돌출된 돌출거치부(211)를 형성시킬 수 있다. 이러한 모듈모서리부(210)의 상부 돌출구조는 후술하는 바와 같이 확장된 보구조체(620)의 구축을 용이하게 한다. 따라서 모듈모서리부(210)가 상모듈면부(220A)보다 돌출된 돌출거치부(211)의 높이는 상모듈면부(220A) 두께와 그 위에 적층되는 PC모듈(200)의 하모듈면부(220B) 두께를 포함하여 구조설계에 의해 구축하고자 하는 규격의 보구조체(620) 형성을 위해 설정된 크기여야 한다.
- [0038] 모듈모서리부(210)의 상면에는 상부로 돌출된 가이드핀(501)이 설치될 수 있다. 이 경우 모듈모서리부(210)의 저면에도 상기 가이드핀(501)이 삽입되는 가이드홈(502)이 구비되어야 한다. 가이드핀(501)과 가이드홈(502)은 PC모듈(200)의 적층작업이 정확하고 효율적으로 이루어질 수 있도록 한다.
- [0039] 아울러 모듈모서리부(210)에는 결속공(503)이 더 구비될 수 있다.
- [0040] 상기 결속공(503)은 모듈모서리부(210) 단면의 중앙에 위치시키는 것이 바람직한 것으로서, 인장체(504)가 삽입되게 함으로써 기초(100)에서 지붕모듈(300)까지 전체 또는 PC모듈(200) 들의 사이를 구조적으로 일체화시킨다. 이러한 결속공(503)은 모듈모서리부(210)의 상면에서 저면까지 관통되는 구조를 가지게 할 수도 있고, 상면과 저면의 일부에만 형성시킬 수도 있다.
- [0042] 상모듈면부(220A)는 모듈모서리부(210)의 상부에서 수평방향으로 설치되는 부분으로서, 라멘구조에서는 PC모듈(200)내 상부의 보구조체가 이에 해당되며, 벽식구조에서는 상부 슬래브구조체의 측단 모서리부분이 이에 해당된다.
- [0043] 하모듈면부(220B)는 모듈모서리부(210)의 하부에서 수평방향으로 설치되는 부분으로서, 라멘구조에서는 PC모듈(200)내 하부의 보구조체가 이에 해당되며, 벽식구조에서는 하부 슬래브구조체의 측단 모서리부분이 이에 해당된다.
- [0044] 따라서 상모듈면부(220A)와 하모듈면부(220B)는 인접한 두 개의 모듈모서리부(210) 사이의 상부와 하부에 각 위치하여 라멘구조의 형식을 가지게 한다.
- [0045] 상모듈면부(220A)와 하모듈면부(220B)의 각각에는 전단연결재(511)가 설치될 수 있다. 이에 설치되는 전단연결재(511) 역시 PC모듈(200)의 제작시 함께 설치되도록 할 수도 있으나, 향후 건축물의 구축과정중에 설치되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상부슬래브(230A)와 하부슬래브(230B)는 상모듈면부(220A)과 하모듈면부(220B)의 각 내측에 위치한다. 즉 상부슬래브(230A)는 수평으로 대향하는 상모듈면부(220A)들의 사이에 설치되고, 하부슬래브(230B) 역시 수평으로 대향하는 하모듈면부(220B)들의 사이에 설치된다. 상부슬래브(230A)의 상면과 하부슬래브(230B)의 하면은 와플구조를 가지게 할 수 있다.

- [0049] 다음으로, PC모듈(200)을 적층하여 건축물을 구축하는 과정의 가장 바람직한 예를 통해 상술한 기술사상에 대하여 구체적으로 설명한다. 아울러 설명의 편의상 라멘구조로 구축되는 것을 기준으로 한다.
- [0050] 본 발명에서 육면체의 PC모듈(200)을 적층하여 건축물을 구축하는 방법은, a) 지반을 정리하는 단계, b) 기초(100)를 설치하는 단계, c) 기초(100) 상면에 PC모듈(200)을 설치하는 단계, d) 설치된 PC모듈(200) 상면에 상층 PC모듈(200) 설치하는 것을 반복하여 최상층까지 PC모듈(200)을 설치하는 단계, e) 지붕모듈(300)을 설치하는 단계가 포함되어 순차 진행되며, 이들 각 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0052] a) 지반을 정리하는 단계;
- [0053] 건축물을 구축하고자 하는 대지의 지반을 평탄하게 정리한다.
- [0054] 본 단계에는 터파기 등이 포함될 수 있으며, 지반상태에 따라 지지말뚝 박기 등 지반을 강화시키기 위한 과정 역시 더 포함될 수 있다.
- [0056] b) 기초(100)를 설치하는 단계;
- [0057] 도 4는 PC모듈(200)이 놓여질 기초(100)가 설치된 상태를 도시한 것이다.
- [0058] 기초(100)는 줄기초의 단면구조를 가지게 함으로써, PC모듈(200)의 모듈모서리부(210)와 하모듈면부(220B) 전체가 기초(100)의 상면에 놓여지게 하는 것이 바람직하다.
- [0059] 상기 기초(100)는 상술한 PC모듈(200)에 대응하여 기초모서리부(110)와 기초면부(120)로 구성된다. 따라서 기초모서리부(110)의 상면에 PC모듈(200)의 모듈모서리부(210)가 놓여지게 되고, 기초면부(120)는 기초모서리부(110)들 사이에 위치하면서 그 상면에 PC모듈(200)의 하모듈면부(220B)가 놓여질 수 있게 한다.
- [0060] 기초모서리부(110)에는 모듈모서리부(210)에서와 마찬가지로 기초면부(120)보다 상부로 돌출된 돌출거치부(111)가 구비될 수 있다.
- [0061] 기초모서리부(110)에도 상술한 가이드핀(501)과 결속공(503)이 각 구비되며, 상기 결속공(503)이 관통공인 경우에는, 도 14에 도시된 바와 같이 저면에 고정홈(112)이 더 구비된다. 아울러 기초면부(120)에는 전단연결재(511)가 설치된다.
- [0062] 본 단계에서의 기초(100)는 미리 PC로 제작되어 현장에 설치될 수도 있고, 현장에서 직접 구축할 수도 있다.
- [0063] 상기 가이드핀(501)과 전단연결재(511)는 다음의 PC모듈(200)의 설치단계 이전에 설치가 되어야 한다. 따라서 기초(100)가 PC로 제작되는 경우 본 단계에는 기초면부(120)에 상부로 돌출되는 전단연결재(511)의 설치과정이 포함된다.
- [0064] 한편 PC모듈(200)의 모듈모서리부(210)가 위치하는 곳에 기초모서리부(110)가 위치하게 되는 것인 바, 2개의 PC모듈(200)이 수평방향으로 인접하여 놓여지는 기초(100) 내측에도 기초모서리부(110)가 위치하게 된다. 이러한 기초(100) 내측의 기초모서리부(110)에는 다수 개의 모듈모서리부(210)가 함께 설치되는 바, 여기에는 모듈모서리부(210)의 개수에 비례하는 개수의 가이드핀(501)이 상호 이격되도록 설치되어야 한다.
- [0065] 예컨대 각 모듈모서리부(210)에 하나의 가이드핀(501)이 삽입되는 구조로서, 도 3에 도시된 바와 같이, 2개의 모듈모서리부(210)가 위치하게 되는 경우, 기초모서리부(110)에 설치되는 2개의 가이드핀(501)이 PC모듈(200)들의 설정된 이격거리에 대응하도록 상호 이격되어 설치되어야 한다. 즉 상기 가이드핀(501)의 간격은, PC모듈(200)들의 설치 후 구축하고자 하는 규격으로 기둥(610) 내력체가 확장 형성될 수 있는 크기로 설정되어야 한다. 이러한 점은 향후의 단계에서 PC모듈(200) 상면에 또 다른 PC모듈(200)이 적층되는 경우에도 동일하게 적용된다.
- [0066] 아울러 상기한 기초(100) 내측의 기초모서리부(110)에는 향후 수직철근(521)과의 이음을 위한 철근을 미리 설치해 놓을 수 있다.
- [0068] c) 기초(100) 상면에 PC모듈(200)을 설치하는 단계;
- [0069] 도 5 내지 8은 기초(100) 상면에 PC모듈(200)을 설치하는 과정을 각 도시한 것이다.
- [0070] 먼저, 기초(100) 상면의 일부(구체적으로 기초면부(120)의 상면)에, 도 5에 도시된 바와 같이 콘크리트(C)를 타설한다. 콘크리트(C)의 타설 높이는 돌출거치부(111)의 상면과 일치하도록 한다.

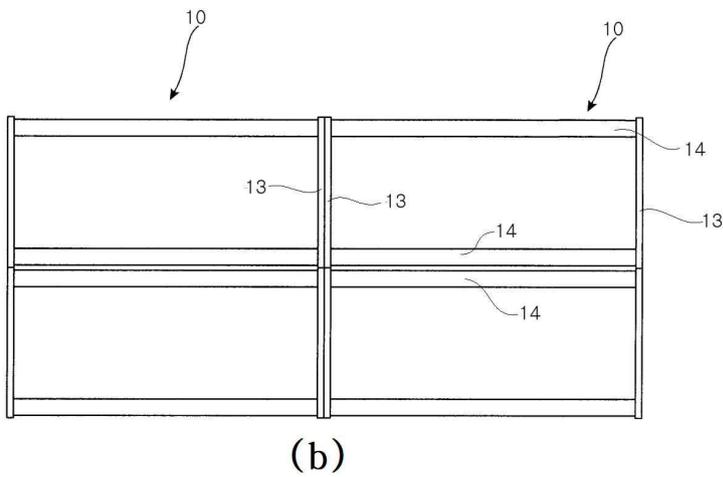
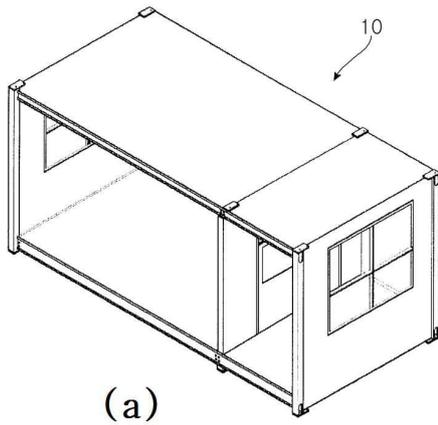
- [0071] 다음으로, 도 6에 도시된 바와 같이, PC모듈(200)의 하나를 기초(100) 상면에 설치한다.
- [0072] PC모듈(200)의 설치는 기초모서리부(110)에 미리 돌출되도록 설치한 가이드핀(501)이 PC모듈(200)의 가이드홈(502)에 삽입되도록 하는 방식에 의한다. 이에 의해 PC모듈(200)은 자연스럽게 설정된 정위치에 놓여질 수 있게 된다.
- [0073] 기초(100) 상면에 PC모듈(200)을 거치시키는 시점은 콘크리트(C)가 굳지 않은 생콘크리트 상태에서 이루어져야 한다. 이에 따라 기초(100)의 기초면부(120)에 설치된 전단연결재(511)와 PC모듈(200)의 하모듈면부(220B)에 설치된 전단연결재(511)가 상기 콘크리트(C) 내부에 매립됨으로써 기초(100)와 PC모듈(200) 사이는 구조적 일체성을 확보할 수 있게 된다.
- [0074] 도 7에 도시된 바와 같이, 기초(100)에 대한 하나의 PC모듈(200) 설치가 완료되면, 이에 접속되어야 하는 또 다른 하나의 PC모듈(200)을 상술한 것과 동일한 방법으로 기초(100) 상면에 설치한다. 이에 따라 상호 인접한 PC모듈(200)들 사이 역시 자연스럽게 각 모듈모서리부(210)가 설정된 만큼 이격되어진다.
- [0075] 기초(100) 상면에 대한 PC모듈(200)들의 설치가 완료되면, 각 모듈모서리부(210)들 사이간격 내부에 수직철근(521)을 배치시키고, 아울러 각 모듈모서리의 내측 단부쪽을 막아준 후 콘크리트(C)를 타설하여 확장된 내력체의 기둥(610)을 구축한다. 도 8은 각 모듈모서리부(210)들 사이간격 내부에 콘크리트(C)를 타설하여 확장된 기둥(610)을 형성시킨 상태를 나타낸 것이다.
- [0076] 이때 상기 수직철근(521)은, 상술한 바와 같이 기초모서리부(110)에 미리 이음용 철근을 설치해 놓고 이에 이음되게 할 수도 있다.
- [0077] 아울러 기초(100)에 PC모듈(200)이 설치되기 이전에 기초(100)와 PC모듈(200)에 각 설치되는 전단연결재(511)는 단부에 후크(511a)를 형성시켜 합성력을 증대시킬 수 있으며, 적어도 모듈모서리부(210)에 설치되는 전단연결재(511)의 단부에 후크(511a)를 형성시킴으로써 상기 후크(511a)에 의해 수직철근(521)의 좌굴이 방지되게 하는 것이 바람직하다. 이를 위한 후크(511a)의 방향은 모듈모서리부(210)들 사이간격에 의해 형성되는 공간 내측으로 이루어져야 하며, 본 단계에서 수직철근(521)을 모듈모서리부(210)에 설치된 전단연결재(511)의 후크(511a)에 삽입시키게 되면, 도 2에 도시된 바와 같이, 후크(511a)부분에 의해 수직철근(521)이 감싸져 축력에 의한 좌굴발생이 방지된다.
- [0079] d) 기 설치된 PC모듈(200) 상면에 상층 PC모듈(200) 설치하는 것을 반복하여 최상층까지 PC모듈(200)을 설치하는 단계;
- [0080] 도 9 내지 11은 기초(100)에 설치된 PC모듈(200) 상면에 상층 PC모듈(200)을 설치하는 각 과정을 도시한 것이다.
- [0081] 본 단계에서는 상하층간에 단열이나 차음 등을 위한 층간부재를 설치하는 과정이 더 포함될 수 있다. 예컨대 도 9에 도시된 바와 같이, 하층의 상부슬래브(230A)와 상층의 하부슬래브(230B) 사이에 판상의 단열재(531)를 설치함으로써 상기한 층간부재로서의 기능과 더불어 후술하는 확장된 보구조체(620)의 구축을 위한 내측 거푸집 기능을 가지게 하여 시공성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0082] 상기한 단열재(531) 설치작업이 완료되면, 앞서 기초면부(120)에 콘크리트(C)를 타설한 것과 마찬가지로 기 설치된 PC모듈(200)의 상모듈면부(220A) 상면에 콘크리트(C)를 타설하여 모듈모서리부(210)의 돌출거치부(111,211) 상면과 동일하게 면을 일치시킨다. 도 10은 확장된 보구조체(620)의 구축을 위해 상모듈면부(220A)의 상면에 콘크리트(C)를 타설한 상태를 나타낸 것이다.
- [0083] 기 설치된 하층 PC모듈(200)의 상모듈면부(220A) 상면에 대한 콘크리트(C)의 타설이 완료되면, 앞선 c)단계에서와 동일한 방법으로 상층 PC모듈(200)을 하층 PC모듈(200)의 상부에 설치한다. 즉 하층 PC모듈(200)의 모듈모서리부(210)에 미리 설치해 놓은 가이드핀(501)이 새로이 설치하는 상층 PC모듈(200)의 모듈모서리부(210) 저면에 구비된 가이드홈(502)에 삽입되도록 하여, 인접하게 되는 또 다른 상층 PC모듈(200)과 설정된 만큼 이격될 수 있어야 한다. 수직철근(521)의 설치방법 역시 c)단계에서 설명한 것과 다르지 않다.
- [0084] 물론 본 단계에서 설치되는 PC모듈(200)들은 기 설치된 하층의 PC모듈(200) 상면에 타설된 콘크리트(C)가 굳지 않은 생콘크리트일 때 설치가 이루어져야 하며, 이때 전단연결재(511)가 상기 생콘크리트에 매립되도록 PC모듈(200)이 설치되기 이전에 설치되어야 한다는 점은 확장된 기둥(610)을 구축할 때와 같다.
- [0085] 기 설치된 PC모듈(200) 상면에 콘크리트(C)를 타설한 후 상층의 PC모듈(200)을 설치하는 과정을 반복하여 최상

501; 가이드핀
503; 결속공
511; 전단연결재
521; 수직철근
610; 기둥

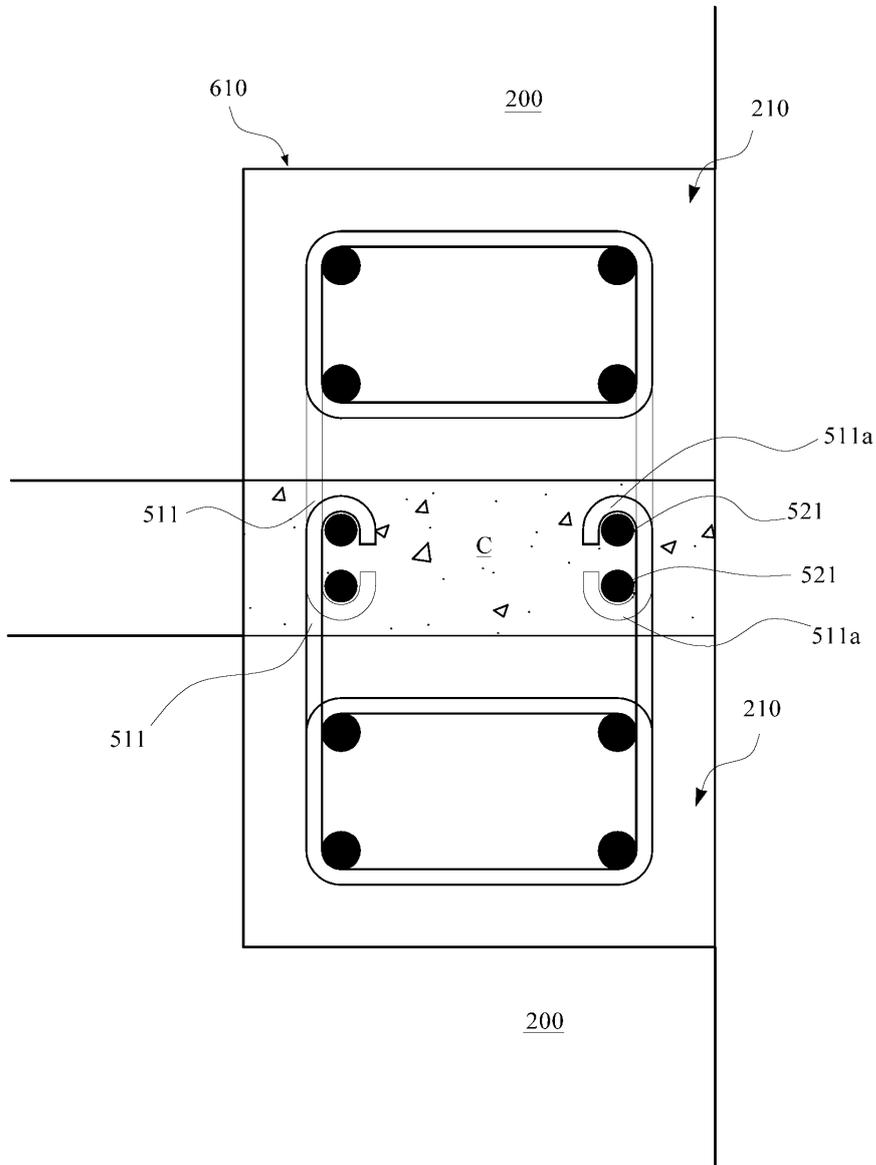
502; 가이드홈
504; 인장체
511a; 후크
531; 단열재
620; 보구조체

도면

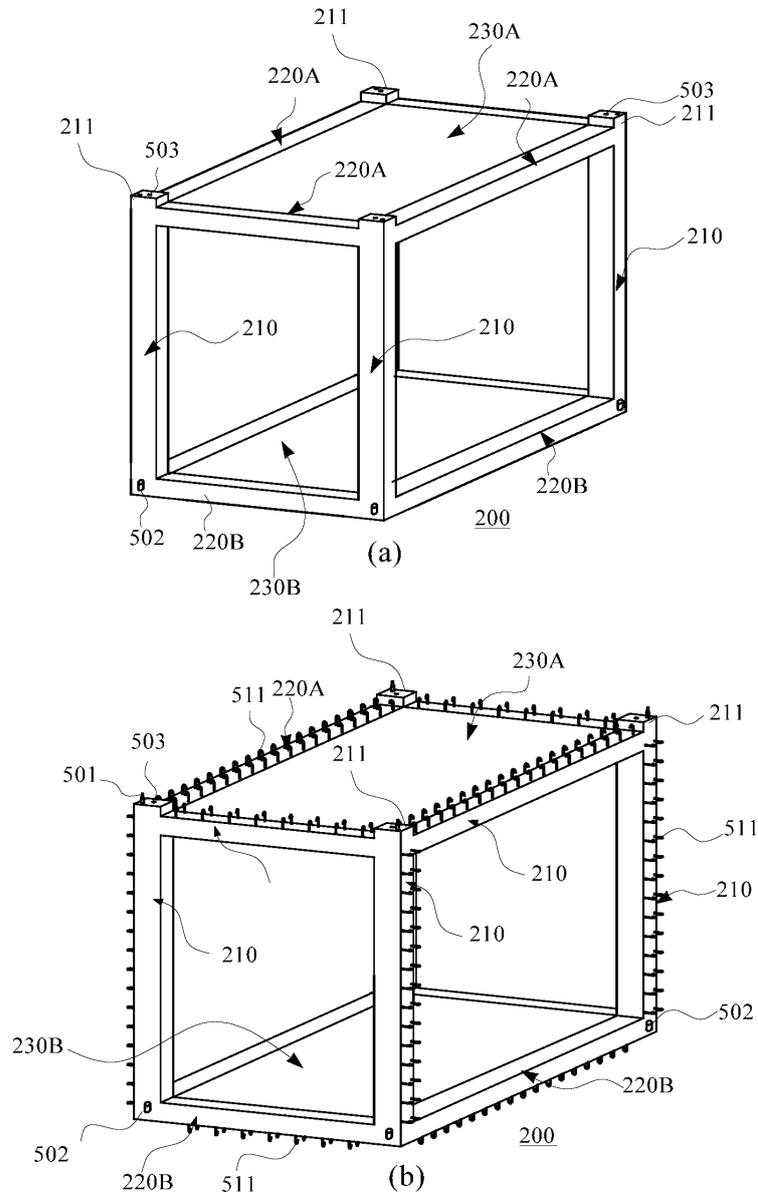
도면1



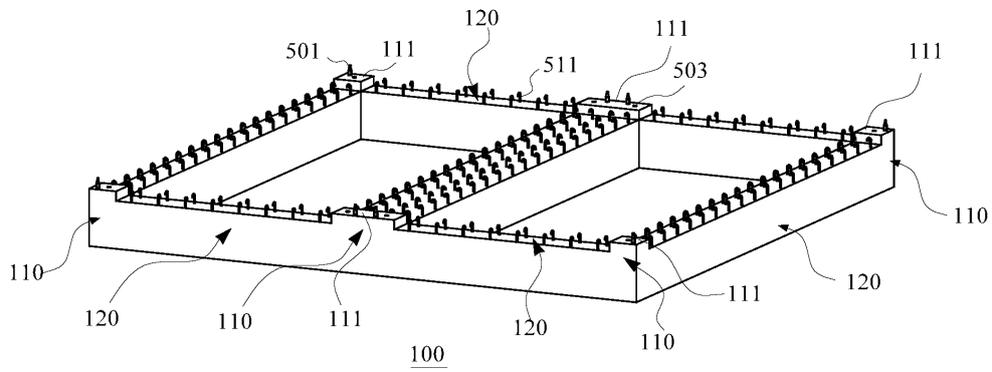
도면2



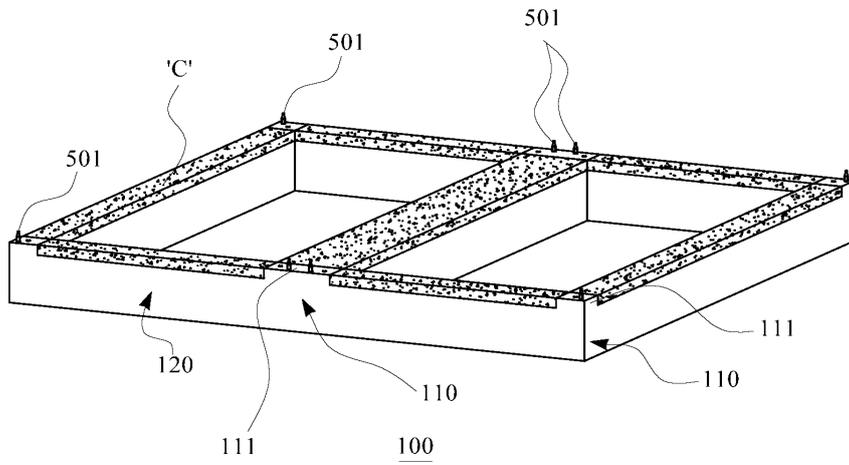
도면3



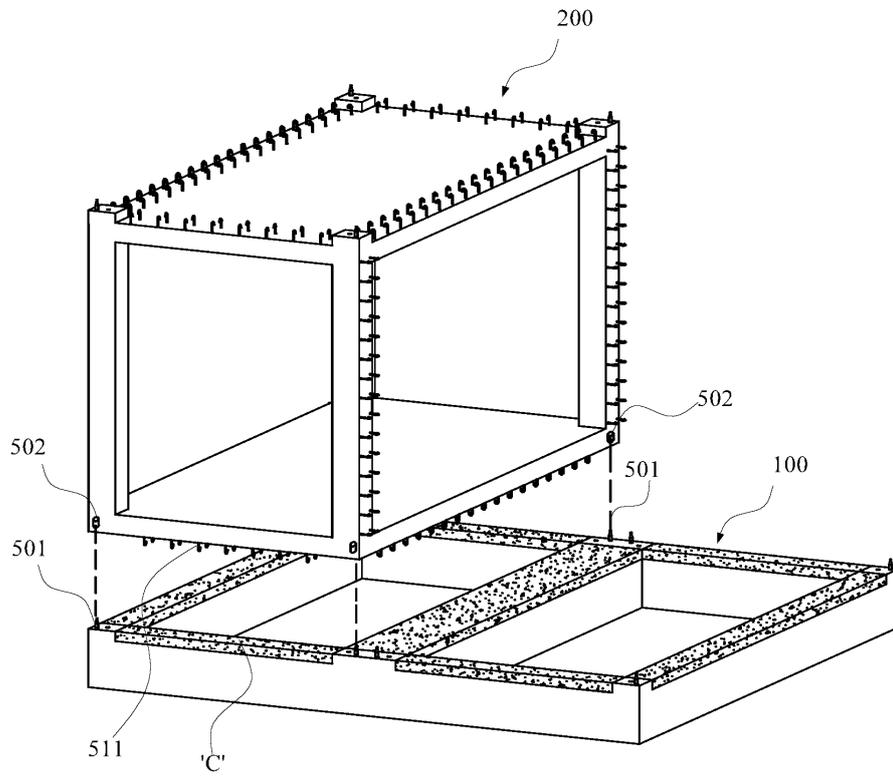
도면4



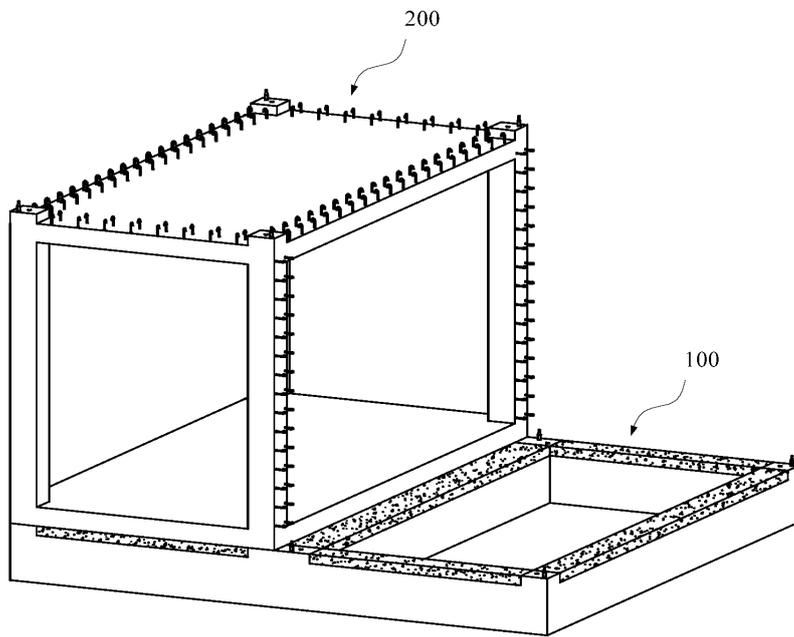
도면5



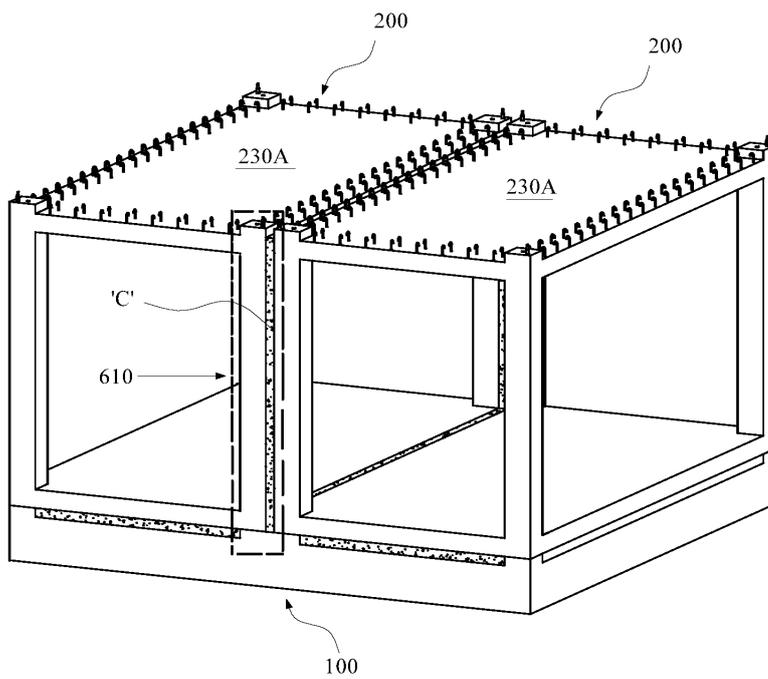
도면6



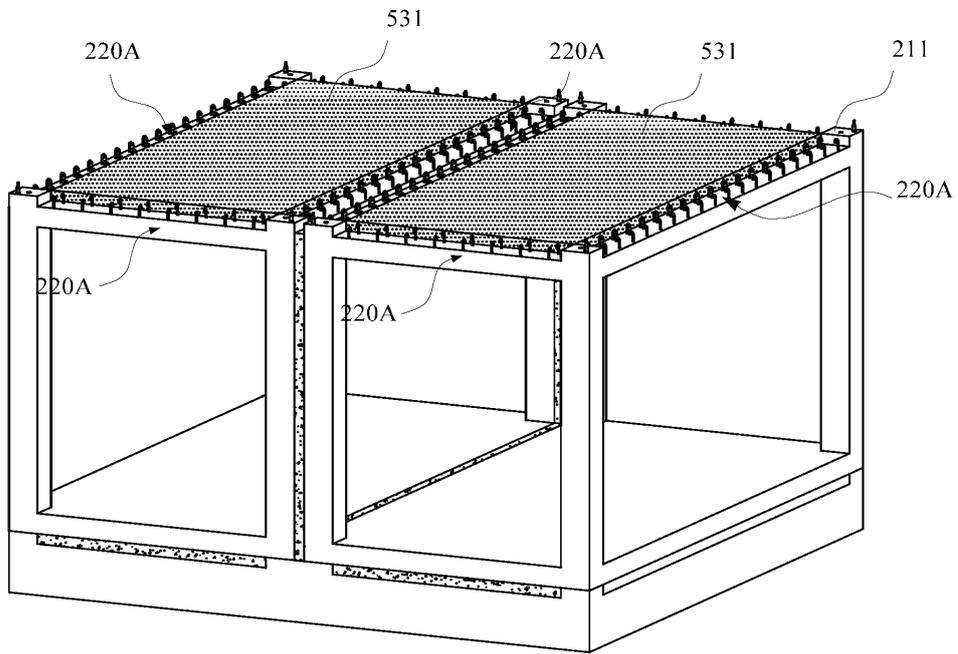
도면7



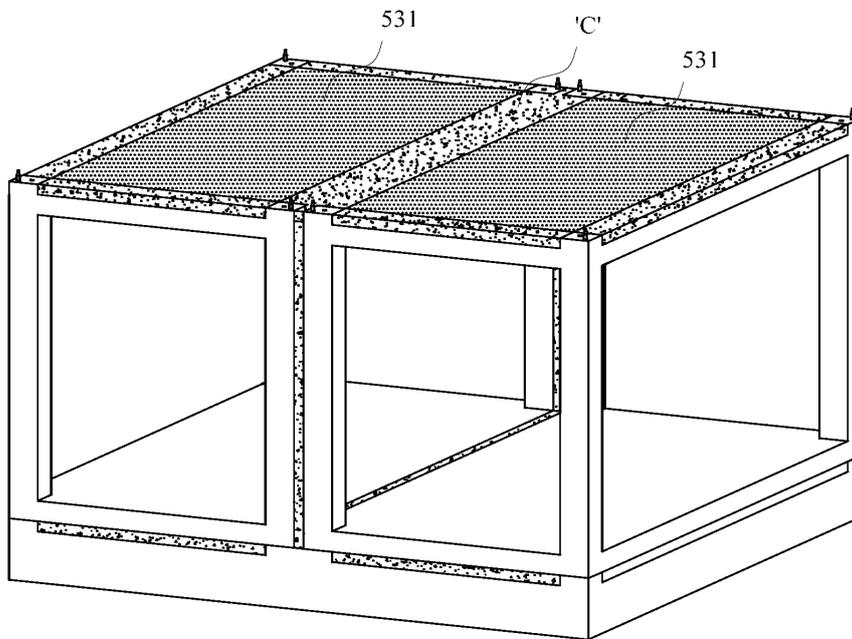
도면8



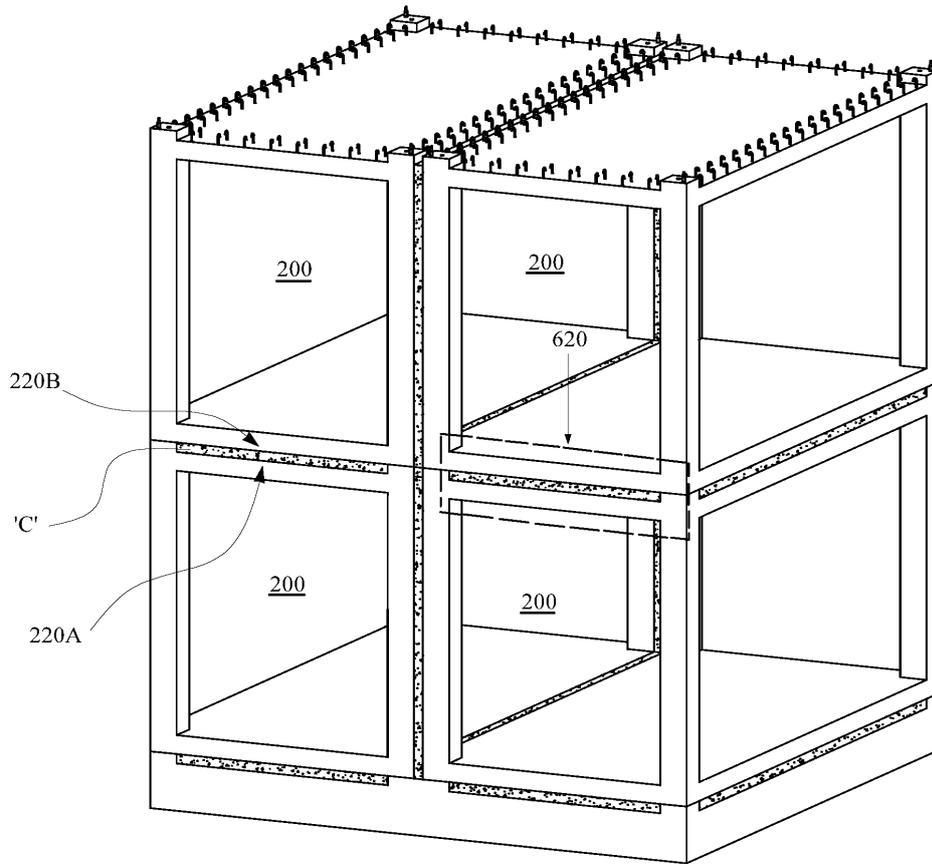
도면9



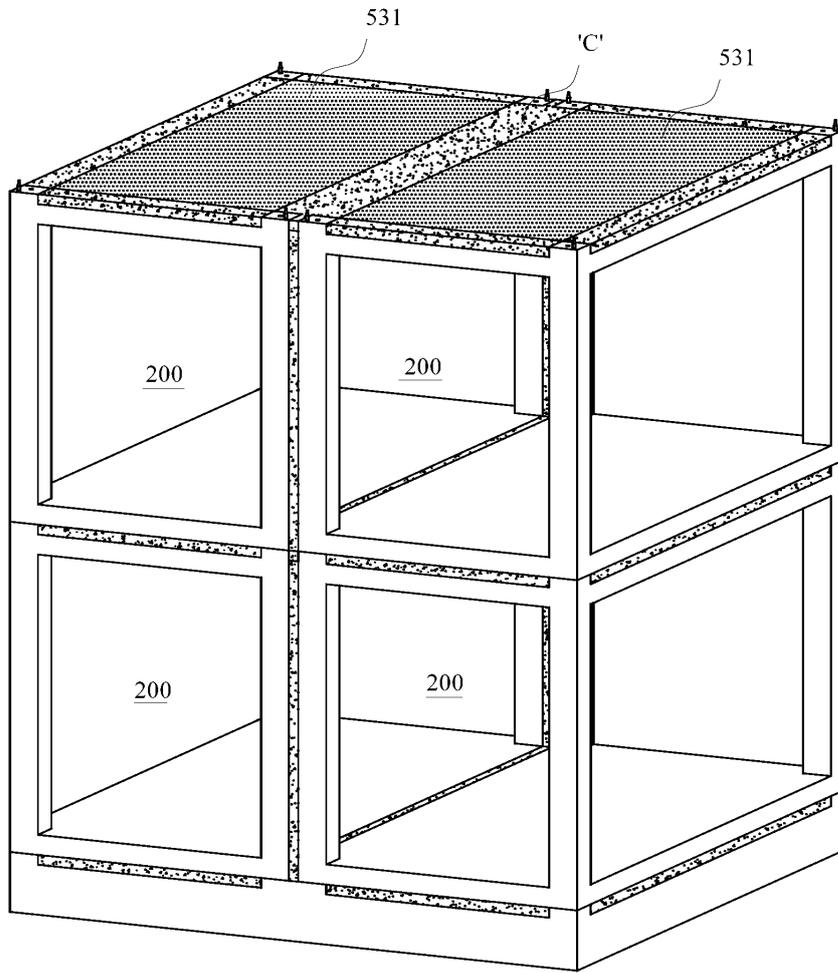
도면10



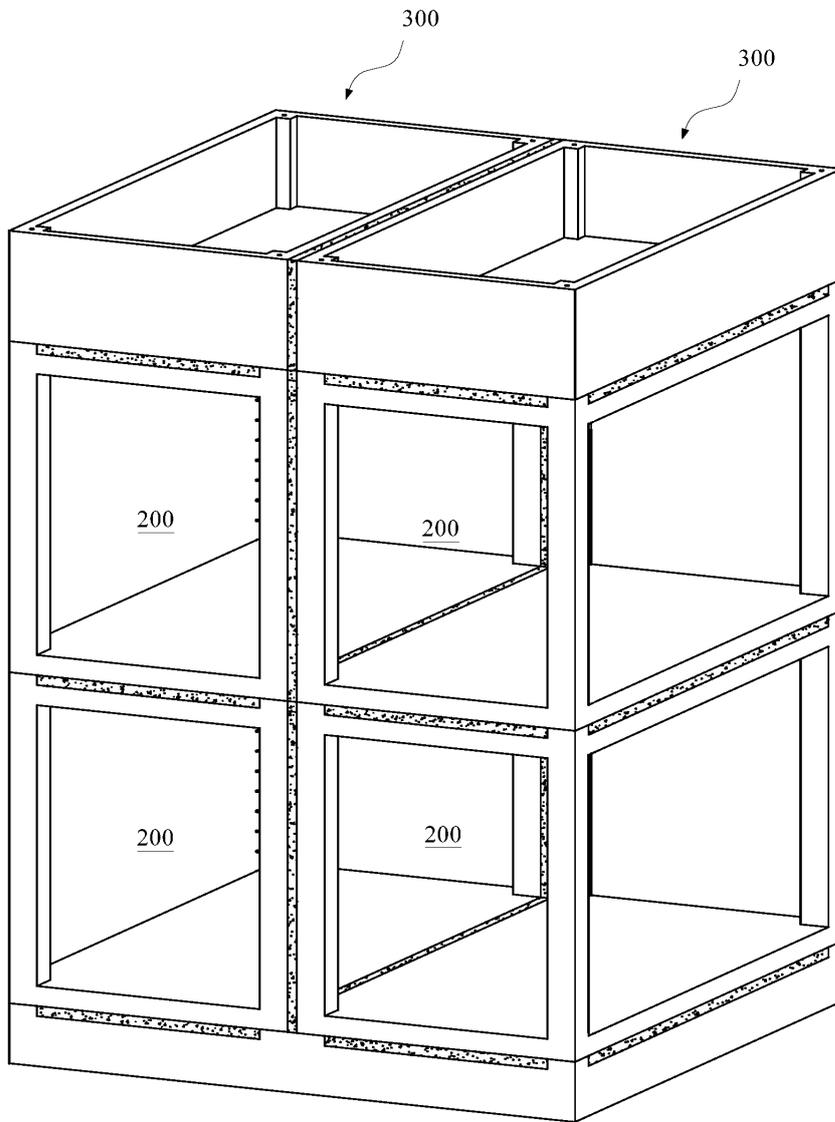
도면11



도면12



도면13



도면14

