



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0040596
(43) 공개일자 2020년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 5/43 (2006.01) E04C 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 5/43 (2013.01)
E04C 5/0645 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0120716
(22) 출원일자 2018년10월10일
심사청구일자 2018년10월10일

(71) 출원인
충북대학교 산학협력단
충청북도 청주시 서원구 충대로 1 (개신동)
(72) 발명자
강수민
충북도 청주시 흥덕구 대농로 17, 101동 2806호(북대동, 지웰시티1차아파트)
장재익
경기도 안산시 상록구 오목로4안길 15-1(본오동)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

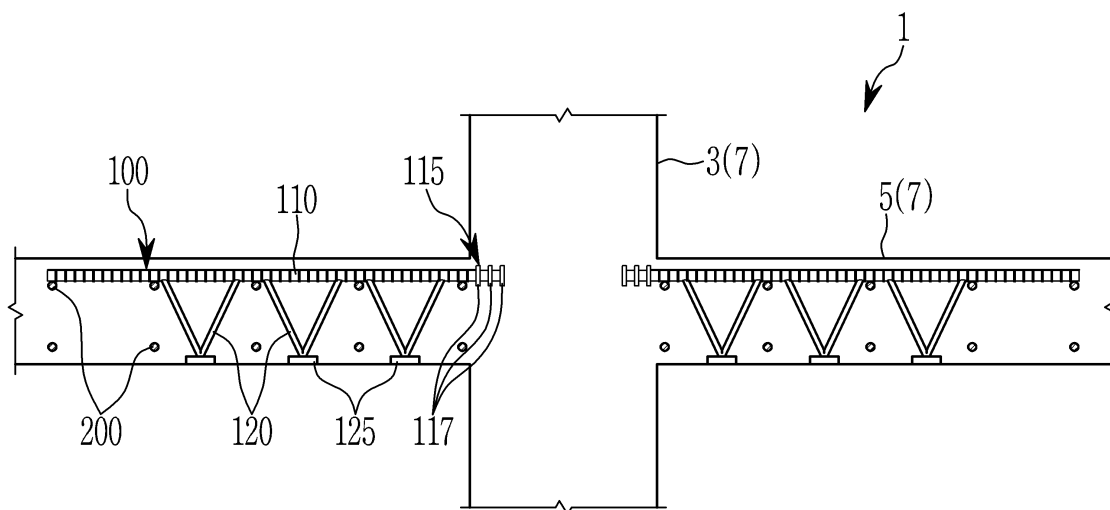
(54) 발명의 명칭 철근콘크리트 무량판 구조 및 그 시공방법

(57) 요약

본 발명은 인장철근과의 간섭없이 시공이 용이하면서도 전단강도 및 휨강도가 보장되는 철근콘크리트 무량판 구조 및 그 시공방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조는, 수평하게 배치되는 슬래브; 상기 슬래브를 연직방향으로 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



지지하는 기둥; 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제1 방향 인장철근, 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 상기 제1 방향 인장철근과 꼬인 위치로 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제2 방향 인장철근; 및 상기 기둥과 상기 슬래브의 연결부로부터 수평방향으로 길게 연장되도록 상기 슬래브에 내장되는 보강철근;을 포함할 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법은, 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근의 하측 배열부가 배열되는 단계; 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근의 상측 배열부가 배열되는 단계; 및 그 일부분이 상기 상측 배열부 및 상기 하측 배열부를 순차적으로 지나도록 상기 보강철근이 설치되는 단계;를 포함할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1C1A1A01053471

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업(신진연구지원사업)

연구과제명 KCI 2012에 따른 슬래브-기둥 접합부의 성능기반 전단보강 설계기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충북대학교

연구기간 2015.11.01~2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

수평하게 배치되는 슬래브;

상기 슬래브를 연직방향으로 지지하는 기둥;

상기 슬래브에 수평방향으로 길게 연장되도록 내장되고, 복수개가 수평방향을 따라 평행하게 배열되는 인장철근; 및

상기 기둥과 상기 슬래브의 연결부로부터 수평방향으로 길게 연장되도록 상기 슬래브에 내장되는 보강철근;

을 포함하고,

상기 보강철근의 일단은 상기 기둥에 삽입되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보강철근은,

상기 기둥과 직교하면서 수평하게 연장되는 수평 연장부;

상기 수평 연장부의 일단에 형성되어 상기 기둥에 삽입되는 정착부;

상기 수평 연장부로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 연직 보강부; 및

상기 연직 보강부의 하단에 수평방향으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성되는 하단 지지부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 정착부에는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향과 수직으로 일정한 넓이를 확보하도록 정착 보강부가 형성되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 정착부의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 정착 보강부는 상기 정착부로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 정착 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 연직 보강부는,

상기 수평 연장부의 한 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제1 경사 연장부; 및

상기 수평 연장부의 다른 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제2 경사 연장부;
를 포함하며,

상기 제1 경사 연장부의 연장된 끝단과 상기 제2 경사 연장부의 연장된 끝단이 통합되어 전체적으로 "V" 자 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 복수개의 연직 보강부 중 하나와 이웃하는 다른 하나는 일정거리 이격되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 하단 지지부는 상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 경사 연장부 및 상기 제2 경사 연장부의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 하단 지지부는 상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분으로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 하단 지지부는 상기 연직 보강부와 함께 상기 수평 보강부가 연장되는 방향을 따라 등 간격으로 복수개가 배열되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 인장철근은,

상기 슬래브에 일방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제1 방향 인장철근; 및

상기 제1 방향 인장철근과 꼬인 위치로 타방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제2 방향 인장철근;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 방향 인장철근과 상기 제2 방향 인장철근은 연직방향에서 바라볼 때에 직교하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 방향 인장철근은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 가지며, 상기 제2 방향 인장철근은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 수평 보강부는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 적어도 하나의 상측 배열부보다 상측에 배치되며, 상기 하단 지지부는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 적어도 하나의 하측 배열부보다 하측에 배치되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조.

청구항 16

수평하게 배치되는 슬래브, 상기 슬래브를 연직방향으로 지지하는 기둥, 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제1 방향 인장철근, 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 상기 제1 방향 인장철근과 꼬인 위치로 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제2 방향 인장철근, 및 상기 기둥과 상기 슬래브의 연결부로부터 수평방향으로 길게 연장되도록 상기 슬래브에 내장되는 보강철근을 포함하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법에 있어서,

상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근의 하측 배열부가 배열되는 단계;

상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근의 상측 배열부가 배열되는 단계; 및

그 일부분이 상기 상측 배열부 및 상기 하측 배열부를 순차적으로 지나도록 상기 보강철근이 설치되는 단계;

를 포함하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 상측 배열부는 상기 하측 배열부로부터 연직방향으로 일정거리 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 보강철근은,

상기 기둥과 직교하면서 수평하게 연장되는 수평 연장부;

상기 수평 연장부의 일단에 형성되어 상기 기둥에 삽입되는 정착부;

상기 수평 연장부가 연장되는 방향과 수직으로 일정한 넓이를 확보하도록 상기 정착부에 형성되는 정착 보강부;

상기 수평 연장부의 한 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제1 경사 연장부의 끝단과 상기 수평 연장부의 다른 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제2 경사 연장부의 끝단이 통합되어 전체적으로 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부; 및

상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분에 수평방향으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성되는 하단 지지부;

를 포함하고,

상기 연직 보강부가 상기 상측 배열부의 상측으로부터 연직방향을 따라 하방으로 상기 상측 배열부 및 상기 하측 배열부를 순차적으로 지나가는 일부분이며, 상기 보강철근의 설치 후에 상기 하단 지지부는 상기 하측 배열부보다 하측에 위치되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 수평 연장부가 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나와 평행하게 배치되는 경우에는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 다른 하나의 복수개 중 하나와 이웃하는 다른 하나의 사이에 상기 연직 보강부가 삽입되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열되고,

상기 복수개의 연직 보강부 중 하나와 이웃하는 다른 하나는 일정거리 이격되며,

상기 보강철근의 설치 후에 상기 수평 연장부와 꼬인 위치로 배치된 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나의 상측 배열부는 상기 하나의 연직 보강부와 상기 다른 하나의 연직 보강부가 일정거리 이격된 사이에서 상기 수평 연장부와 접하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 제1 방향 인장철근, 상기 제2 방향 인장철근, 및 상기 보강철근이 모두 설치된 후에 상기 기둥 및 상기 슬래브를 형성하는 콘크리트가 거푸집에 주입되어 경화되는 단계를 더 포함하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

청구항 22

제16항에 있어서,

상기 제1 방향 인장철근의 하측 배열부가 배열된 후, 그 위에 상기 제2 방향 인장철근의 하측 배열부가 격자로 얹혀져 배열되고,

상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나의 상측 배열부가 배열된 후, 그 위에 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 다른 하나의 상측 배열부가 격자로 얹혀져 배열되는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 철근콘크리트 무량판 구조 및 그 시공방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전단강도(shear strength)와 더불어 휨강도(flexural strength)를 증대시키면서도 시공이 용이한 철근콘크리트 무량판 구조 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 여러 층으로 건축되는 건축물에 적용되는 철근콘크리트 구조는 각 층의 천장 및 바닥을 동시에 형성하면서 일정한 면적을 제공하는 슬래브 및 상기 슬래브를 지지하면서 건축물의 자중 및 건축물의 사용 시에 발생하는 하중을 지면으로 전달하는 기둥을 포함한다.

[0003] 기존에는 상기 슬래브를 횡방향으로 지탱하는 보가 상기 슬래브를 종방향으로 지지하는 기둥에 연결되는 구조가 주로 사용되었으나, 최근에는 시공성 및 확장성 그리고 공간활용도를 향상시키기 위하여 보가 생략된 채로 기둥에 의해 슬래브가 직접 지지되는 무량판 구조의 사용이 증가하고 있다.

[0004] 이와 같은 무량판 구조에서 슬래브와 기둥이 만나는 연결부에는 기둥 주변을 따라 슬래브와의 사이에 전단력이 작용하며, 이 연결부의 내력이 확보되지 못할 경우에 전단 파괴가 발생될 수 있다. 특히, 슬래브와 기둥의 연결부는 보와 기둥의 연결부와는 달리 기둥 주변에 과도한 응력 집중 현상이 발생되고, 이로 인하여 슬래브의 전단 파괴가 야기된다. 이러한 슬래브의 전단파괴는 취성적 성향이 강하여 건축물의 다른 부분의 파괴 양상과는 달리

건축물의 안전성에 대단히 치명적일 수 있다.

[0005] 상기 무량판 구조에서 슬래브와 기둥이 만나는 연결부의 전단강도를 증대시키는 방법으로 슬래브의 상단 인장철근 및 하단 인장철근 이외에 추가적으로 보강철근을 배치시키는 방법이 사용될 수 있으나, 슬래브의 상단 인장철근 및 하단 인장철근과의 간섭 때문에 보강철근을 효율적으로 배치시키는 데에 어려움이 있어 시공성이 저하될 수 있으며, 기존의 보강철근으로는 요구되는 전단강도(shear strength)를 확보하는 것이 용이하지 못하였다.

[0006] 한편, 최근의 연구결과 및 구조설계기준에 의하면 상기 무량판 구조에서 슬래브와 기둥의 연결부 부근에서 국부적으로 슬래브의 휨강도(flexural strength)를 증가시키는 경우에 상기 연결부의 전단강도가 개선되는 것으로 밝혀졌다. 따라서, 상기 연결부의 전단강도를 증대시키기 위하여 상기 연결부 부근의 국부 등에서 휨강도가 증가될 수 있는 상세(details)의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 인장철근과의 간섭 없이 시공이 용이하면서도 전단강도 및 휨강도가 보장되는 철근콘크리트 무량판 구조 및 그 시공방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조는, 수평하게 배치되는 슬래브; 상기 슬래브를 연직방향으로 지지하는 기둥; 상기 슬래브에 수평방향으로 길게 연장되도록 내장되고, 복수개가 수평방향을 따라 평행하게 배열되는 인장철근; 및 상기 기둥과 상기 슬래브의 연결부로부터 수평방향으로 길게 연장되도록 상기 슬래브에 내장되는 보강철근;을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 보강철근의 일단은 상기 기둥에 삽입될 수 있다.

[0010] 상기 보강철근은, 상기 기둥과 직교하면서 수평하게 연장되는 수평 연장부; 상기 수평 연장부의 일단에 형성되어 상기 기둥에 삽입되는 정착부; 상기 수평 연장부로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 연직 보강부; 및 상기 연직 보강부의 하단에 수평방향으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성되는 하단 지지부;를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 정착부에는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향과 수직으로 일정한 넓이를 확보하도록 정착 보강부가 형성될 수 있다.

[0012] 상기 정착부의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 정착 보강부는 상기 정착부로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형으로 형성될 수 있다.

[0013] 상기 정착 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열될 수 있다.

[0014] 상기 연직 보강부는, 상기 수평 연장부의 한 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제1 경사 연장부; 및 상기 수평 연장부의 다른 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제2 경사 연장부;를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 경사 연장부의 연장된 끝단과 상기 제2 경사 연장부의 연장된 끝단이 통합되어 전체적으로 "V" 자 형상을 가질 수 있다.

[0016] 상기 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열될 수 있다.

[0017] 상기 복수개의 연직 보강부 중 하나와 이웃하는 다른 하나는 일정거리 이격될 수 있다.

[0018] 상기 하단 지지부는 상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분에 형성될 수 있다.

[0019] 상기 제1 경사 연장부 및 상기 제2 경사 연장부의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 하단 지지부는 상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분으로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형으로 형성될 수 있다.

[0020] 상기 하단 지지부는 상기 연직 보강부와 함께 상기 수평 보강부가 연장되는 방향을 따라 등 간격으로 복수개가

배열될 수 있다.

- [0021] 상기 인장철근은, 상기 슬래브에 일방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제1 방향 인장철근; 및 상기 제1 방향 인장철근과 꼬인 위치로 타방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제2 방향 인장철근;을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 방향 인장철근과 상기 제2 방향 인장철근은 연직방향에서 바라볼 때에 직교할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 방향 인장철근은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 가지며, 상기 제2 방향 인장철근은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 가질 수 있다.
- [0024] 상기 수평 보강부는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 적어도 하나의 상측 배열부보다 상측에 배치되며, 상기 하단 지지부는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 적어도 하나의 하측 배열부보다 하측에 배치될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법은, 수평하게 배치되는 슬래브, 상기 슬래브를 연직방향으로 지지하는 기둥, 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제1 방향 인장철근, 상기 슬래브에 복수개가 평행하게 상기 제1 방향 인장철근과 꼬인 위치로 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부 및 상측 배열부를 갖도록 내장되는 제2 방향 인장철근, 및 상기 기둥과 상기 슬래브의 연결부로부터 수평방향으로 길게 연장되도록 상기 슬래브에 내장되는 보강철근을 포함하는 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법은, 상기 제1 방향 인장철근의 하측 배열부가 배열된 후, 그 위에 상기 제2 방향 인장철근의 하측 배열부가 격자로 얹혀져 배열되는 단계; 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나의 상측 배열부가 배열된 후, 그 위에 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 다른 하나의 상측 배열부가 격자로 얹혀져 배열되는 단계; 및 상기 상측 배열부의 상측으로부터 연직방향을 따라 하방으로 그 일부분이 상기 상측 배열부 및 상기 하측 배열부를 순차적으로 지나도록 상기 보강철근이 설치되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 상측 배열부는 상기 하측 배열부로부터 연직방향으로 일정거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0028] 상기 보강철근은, 상기 기둥과 직교하면서 수평하게 연장되는 수평 연장부; 상기 수평 연장부의 일단에 형성되어 상기 기둥에 삽입되는 정착부; 상기 수평 연장부가 연장되는 방향과 수직으로 일정한 넓이를 확보하도록 상기 정착부에 형성되는 정착 보강부; 상기 수평 연장부의 한 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제1 경사 연장부의 끝단과 상기 수평 연장부의 다른 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제2 경사 연장부의 끝단이 통합되어 전체적으로 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부; 및 상기 제1 경사 연장부와 상기 제2 경사 연장부가 통합되는 부분에 수평방향으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성되는 하단 지지부;를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 연직 보강부가 상기 상측 배열부의 상측으로부터 연직방향을 따라 하방으로 상기 상측 배열부 및 상기 하측 배열부를 순차적으로 지나는 일부분이며, 상기 보강철근의 설치 후에 상기 하단 지지부는 상기 하측 배열부보다 하측에 위치될 수 있다.
- [0030] 상기 수평 연장부가 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나와 평행하게 배치되는 경우에는 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 다른 하나의 복수개 중 하나와 이웃하는 다른 하나의 사이에 상기 연직 보강부가 삽입될 수 있다.
- [0031] 상기 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부는 상기 수평 연장부가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열되고, 상기 복수개의 연직 보강부 중 하나와 이웃하는 다른 하나는 일정거리 이격되며, 상기 보강철근의 설치 후에 상기 수평 연장부와 꼬인 위치로 배치된 상기 제1 방향 인장철근 및 상기 제2 방향 인장철근 중 하나의 상측 배열부는 상기 하나의 연직 보강부와 상기 다른 하나의 연직 보강부가 일정거리 이격된 사이에서 상기 수평 연장부와 접할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법은, 상기 제1 방향 인장철근, 상기 제2 방향 인장철근, 및 상기 보강철근이 모두 설치된 후에 상기 기둥 및 상기 슬래브를 형성하는 콘크리트가 거푸집에 주입되어 경화되는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 보강철근의 수평 보강부 및 정착부에 의해 슬래브의 국부적인 휨 강도가 보장되어 전단강도의 개선이 가능하며, 보강철근의 연직 보강부에 의해 슬래브의 전단강도가 보장될 수 있다. 이러한 상세에 의한 국부적인 휨보강은 기존의 인장철근에 의한 슬래브 전체의 휨보강과 비교하여 철근량이 절감되고, 시공성이 개선될 수 있다.
- [0034] 또한, 보강철근의 수평 보강부가 제1 방향 인장철근 및 제2 방향 인장철근 중 적어도 하나의 상측 배열부보다 상측에 배치됨으로써 연직방향의 향상된 유효길이를 확보할 수 있다.
- [0035] 나아가, 정착부 및 하단 지지부에 의해 보강철근의 정착성능이 향상되고, 복수개의 하단 지지부가 서로 이격됨으로써 보강철근의 설치 시에 보강철근과 인장철근의 간섭이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 보강철근의 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 부분적인 확대도이다.
- 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공 과정을 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법에서 보강 철근이 설치되는 단계를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 보강철근의 사시도이다.
- [0039] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조(1)는 기둥(3), 슬래브(slab, 5), 인장철근(tension reinforcement, 200), 및 보강철근(100)을 포함한다.
- [0040] 상기 기둥(3)은 건축물에서 주춧돌 위에 세워지며, 건축물의 자중 및 건축물의 사용 시에 발생하는 하중을 지면으로 전달하도록 기능한다.
- [0041] 상기 슬래브(5)는 연직하중을 받는 면상 부재로서 양면이 연직방향을 향하도록 수평하게 배치된다. 또한, 상기 슬래브(5)는 상기 기둥(3)에 의해 지면과 이격된 상태에서 연직방향으로 지지된다.
- [0042] 상기 인장철근(200)은 상기 기둥(3) 및 상기 슬래브(5)를 형성하는 콘크리트를 거푸집(7)에 주입하여 경화시킨 후의 상태에서 상기 슬래브(5)에 수평방향으로 길게 삽입된 형상을 갖도록 배치되는 철근으로서, 복수개가 수평방향을 따라 평행하게 배열된다.
- [0043] 이러한 기둥(3), 슬래브(5), 및 인장철근(200)의 기본적인 구성 및 기능 그리고 상기 슬래브(5)가 상기 기둥(3)에 직접 지지되어 상기 슬래브(5)를 지지하면서 상기 기둥(3)에 지지되는 보(beam)가 생략된 철근콘크리트 무량판 구조는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, 당업자)에게 자명하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 상기 보강철근(100)은 상기 기둥(3) 및 상기 슬래브(5)를 형성하는 콘크리트를 상기 거푸집(7)에 주입하여 경화시킨 후의 상태에서 상기 기둥(3)과 상기 슬래브(5)의 연결부로부터 상기 슬래브(5)에 삽입되어 수평방향으로 길게 연장되는 형상을 갖도록 배치된다. 또한, 상기 보강철근(100)은 복수개가 수평방향을 따라 평행하게 배열될 수 있다. 여기서, 콘크리트 구조물이 소정의 형상을 갖도록 일시적으로 설치되는 상기 거푸집(7)은 당업자에게 자명하다.
- [0045] 상기 보강철근(100)은 수평 연장부(110), 정착부(115), 정착 보강부(117), 연직 보강부(120), 및 하단 지지부(125)를 포함한다.
- [0046] 상기 수평 연장부(110)는 상기 슬래브(5)에 내장되며, 상기 기둥(3)과 직교하면서 수평하게 연장된다.
- [0047] 상기 정착부(115)는 상기 수평 연장부(110)의 일단에 형성되며, 상기 기둥(3)에 삽입된다.

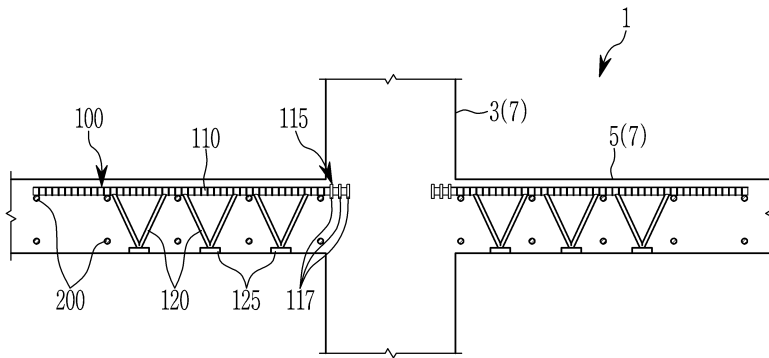
- [0048] 상기 정착 보강부(117)는 상기 정착부(115)가 상기 기둥(3)에 정착(anchoring)되는 성능을 향상시키도록 상기 정착부(115)에 형성된다. 또한, 상기 정착 보강부(117)는 상기 수평 연장부(110)가 연장되는 방향과 수직으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성된다. 여기서, 상기 수평 연장부(110) 및 상기 정착부(115)의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 정착 보강부(117)는 상기 정착부(115)로부터 반경방향으로 돌출될 수 있다. 나아가, 상기 정착 보강부(117)는 상기 정착부(115)로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형을 가질 수 있다. 더 나아가, 상기 정착 보강부(117)는 상기 수평 연장부(110)가 연장되는 방향을 따라 복수개가 배열되도록 형성될 수 있다. 도면에는 원형을 갖는 3개의 정착 보강부(117)가 배열된 것이 도시되었으나, 상기 정착 보강부(117)의 개수 및 형태는 이에 한정되지 않는다.
- [0049] 상기 연직 보강부(120)는 상기 수평 연장부(110)로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장된다. 또한, 상기 연직 보강부(120)는 전체적인 형상이 "V" 자 형상을 갖도록 상기 수평 연장부(110)의 한 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제1 경사 연장부(121) 및 상기 제1 경사 연장부(121)가 분기된 지점으로부터 일정거리 이격된 상기 수평 연장부(110)의 다른 지점으로부터 분기되어 연직방향과 경사지게 하방으로 연장되는 제2 경사 연장부(122)로 구성된다. 다시 말해, 상기 제1 경사 연장부(121)의 연장된 끝단과 상기 제2 경사 연장부(122)의 연장된 끝단은 통합되어 상기 연직 보강부(120)의 "V" 자 형상을 형성한다. 나아가, 상기 "V" 자 형상을 갖는 연직 보강부(120)는 상기 수평 연장부(110)가 연장되는 수평방향을 따라 복수개가 배열되며, "V" 자 형상을 갖는 하나의 연직 보강부(120)와 이웃하는 "V" 자 형상을 갖는 다른 하나의 연직 보강부(120)는 일정거리 이격된다.
- [0050] 상기 하단 지지부(125)는 상기 연직 보강부(120)의 상기 제1 경사 연장부(121)와 상기 제2 경사 연장부(122)가 통합되는 부분에 형성된다. 또한, 상기 하단 지지부(125)는 수평방향으로 일정한 넓이를 확보하도록 형성된다. 여기서, 상기 제1 경사 연장부(121) 및 상기 제2 경사 연장부(122)의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 하단 지지부(125)는 상기 제1 경사 연장부(121)와 상기 제2 경사 연장부(122)가 통합되는 부분으로부터 반경방향으로 돌출될 수 있다. 나아가, 상기 하단 지지부(125)는 상기 제1 경사 연장부(121)와 상기 제2 경사 연장부(122)가 통합되는 부분으로부터 반경방향으로 균일하게 돌출된 원형을 가질 수 있으나, 상기 하단 지지부(125)의 형태는 이에 한정되지 않는다. 한편, 상기 하단 지지부(125)는 상기 거푸집(7)에 상기 보강철근(100)을 설치할 때에 상기 보강철근(100)의 자립이 가능하도록 기능하며, 상기 보강철근(100)이 상기 슬래브(5)에 정착되는 성능을 향상시킬 수 있다. 여기서, 상기 하단 지지부(125)는 상기 연직 보강부(120)와 함께 상기 수평 보강부(110)가 연장되는 수평방향을 따라 등 간격으로 복수개가 배열된다.
- [0051] 도 3은 도 1의 부분적인 확대도이다.
- [0052] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 인장철근(200)은 연직방향을 따라 이중으로 배열된다. 이 때, 상기 수평 보강부(110)는 상기 인장철근(200)의 상측 배열부(214, 224)보다 상측에 배치되며, 상기 하단 지지부(125)는 상기 인장철근(200)의 하측 배열부(212, 222)보다 하측에 배치된다. 따라서, 상기 슬래브(5)의 연직방향 길이(h) 대비 상기 보강철근(100)의 연직방향 길이(d)가 최대화될 수 있다. 다시 말해, 상기 슬래브(5)의 연직방향 길이(h) 전체를 상기 보강철근(100)의 연직방향 유효길이(d)로 확보할 수 있다.
- [0053] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 인장철근(200)은 상기 슬래브(5)에 일방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제1 방향 인장철근(210) 및 상기 제1 방향 인장철근(210)과 꼬인 위치로 타방향을 따라 복수개가 평행하게 내장되는 제2 방향 인장철근(220)으로 구성된다. 또한, 상기 제1 방향 인장철근(210)과 상기 제2 방향 인장철근(220)은 연직방향에서 바라볼 때에 직교한다. 여기서, 상기 제1 방향 인장철근(210)은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부(212) 및 상측 배열부(214)를 가지며, 상기 제2 방향 인장철근(220)은 연직방향을 따라 이중으로 배열되어 하측 배열부(222) 및 상측 배열부(224)를 갖는다. 이 때, 상기 수평 보강부(110)는 상기 제1 방향 인장철근(210) 및 상기 제2 방향 인장철근(220) 중 적어도 하나의 상측 배열부(214, 224)보다 상측에 배치되며, 상기 하단 지지부(125)는 상기 제1 방향 인장철근(210) 및 상기 제2 방향 인장철근(220) 중 적어도 하나의 하측 배열부(212, 222)보다 하측에 배치된다. 한편, 상기 인장철근(200)이 연직방향을 따라 삼중 이상으로 배열될 수도 있으며, 이 때에는 상기 상측 배열부(214, 224)가 최상측에 배열된 부분을 가리키고, 상기 하측 배열부(212, 222)가 최하측에 배열된 부분을 가리킨다.
- [0054] 이하, 도 4 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법을 설명하기로 한다.
- [0055] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공 과정을 보여주는 도면이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법에서 보강 철근이 설치되는 단계를 보여주는

단면도이다.

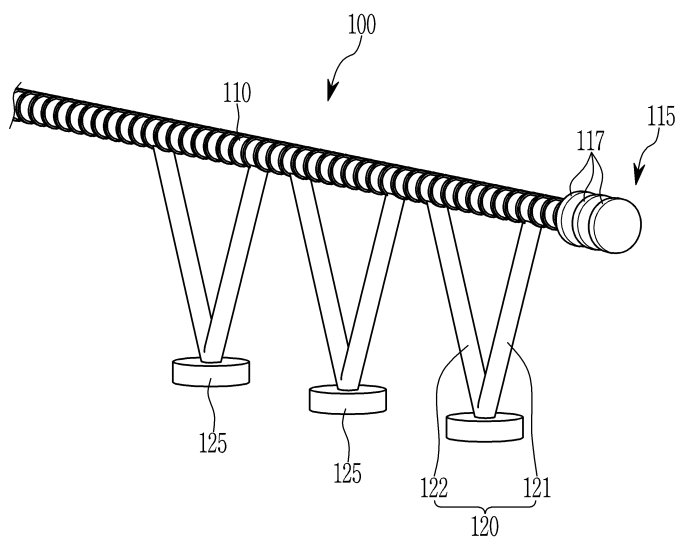
- [0056] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법에서 우선적으로 상기 인장철근(200)의 하측 배열부(212, 222)가 설치된다. 이 때, 상기 제1 방향 인장철근(210)의 하측 배열부(212)가 배열된 후, 그 위에 상기 제2 방향 인장철근(220)의 하측 배열부(222)가 격자로 얹혀져 배열된다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 철근콘크리트 무량판 구조의 시공방법은 상기 슬래브(5)에 내장되는 철근들(100, 200)을 배열하는 단계부터 그 후의 단계로 한정될 수 있으며, 상기 기둥(3)에 내장되는 연직철근(30)은 사전에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 연직철근(30)은 당업자에게 자명하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 인장철근(200)의 하측 배열부(212, 222)가 설치된 후에 상기 인장철근(200)의 상측 배열부(214, 224)가 설치된다. 이 때, 상기 제1 방향 인장철근(210) 및 상기 제2 방향 인장철근(220) 중 하나의 상측 배열부(214, 224)가 배열된 후, 그 위에 상기 제1 방향 인장철근(210) 및 상기 제2 방향 인장철근(220) 중 다른 하나의 상측 배열부(214, 224)가 격자로 얹혀져 배열된다. 또한, 상기 상측 배열부(214, 224)는 상기 하측 배열부(212, 222)로부터 연직방향으로 일정거리 이격되어 배치된다.
- [0058] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 인장철근(200)의 상측 배열부(214, 224)가 설치된 후에 상기 보강철근(100)이 설치된다. 이 때, 상기 보강철근(100)의 수평 연장부(110)가 상기 제1 방향 인장철근(210)과 평행하게 배치되는 경우에는 평행하게 배열된 하나의 제2 방향 인장철근(220)과 이웃하는 다른 하나의 제2 방향 인장철근(220)의 사이에 상기 연직 보강부(120)가 삽입된다. 반대로, 상기 보강철근(100)의 수평 연장부(110)가 상기 제2 방향 인장철근(220)과 평행하게 배치되는 경우에는 평행하게 배열된 하나의 제1 방향 인장철근(210)과 이웃하는 다른 하나의 제1 방향 인장철근(210)의 사이에 상기 연직 보강부(120)가 삽입된다. 또한, 상기 연직 보강부(120)는 상기 상측 배열부(214, 224)의 상측으로부터 연직방향을 따라 하방으로 상기 상측 배열부(214, 224) 및 상기 하측 배열부(212, 222)를 순차적으로 지나 상기 하단 지지부(125)가 상기 하측 배열부(212, 222)보다 하측에 위치되도록 삽입된다. 여기서, 상기 "V" 자 형상을 갖는 하나의 연직 보강부(120)와 이웃하는 상기 "V" 자 형상을 갖는 다른 하나의 연직 보강부(120)가 일정거리 이격됨으로써, 상기 보강철근(100)은 상기 인장철근(200)의 간섭없이 설치될 수 있다. 다시 말해, 상기 보강철근(100)의 수평 연장부(110)와 꼬인 위치로 배치된 상기 상측 배열부(214, 224)는 상기 하나의 연직 보강부(120)와 이웃하는 상기 다른 하나의 연직 보강부(120)가 일정거리 이격된 사이에서 상기 수평 연장부(110)와 접한다. 한편, 상기 제1 방향 인장철근(210)의 하측 배열부(212)와 상기 제2 방향 인장철근(220)의 하측 배열부(222)가 접하는 부분, 상기 제1 방향 인장철근(210)의 상측 배열부(214)와 상기 제2 방향 인장철근(220)의 상측 배열부(224)가 접하는 부분, 및 상기 수평 연장부(110)와 상기 상측 배열부(214, 224)가 접하는 부분 등은 당업자의 설계에 따라 용접 등의 방법으로 정착성능을 확보할 수 있다.
- [0059] 이처럼 상기 슬래브(5)에 내장되는 철근들(100, 200)이 모두 설치되면, 상기 거푸집(7)이 설치된 후에 콘크리트가 상기 거푸집(7)에 주입되어 경화된다. 도 1, 도 3, 및 도 7을 참조하면, 상기 기둥(3) 및 상기 슬래브(5)의 테두리를 상기 거푸집(7)이라 가정할 수 있다. 또한, 상기 거푸집(7)은 콘크리트의 경화가 완료된 후에 제거된다.
- [0060] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 보강철근(100)의 수평 보강부(110) 및 정착부(115)에 의해 슬래브(5)의 국부적인 휨강도가 보장되고, 보강철근(100)의 연직 보강부(120)에 의해 슬래브(5)의 전단강도가 보장될 수 있다. 또한, 보강철근(100)의 수평 보강부(110)가 제1 방향 인장철근(210) 및 제2 방향 인장철근(220) 중 적어도 하나의 상측 배열부(214, 224)보다 상측에 배치됨으로써 연직방향의 향상된 유효길이를 확보할 수 있다. 나아가, 정착부(115) 및 하단 지지부(125)에 의해 보강철근(100)의 정착성능(anchoring performance)이 향상되고, 복수개의 하단 지지부(125)가 서로 이격됨으로써 보강철근(100)의 설치 시에 보강철근(100)과 인장철근(200)의 간섭이 방지될 수 있다.
- [0061] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

도면

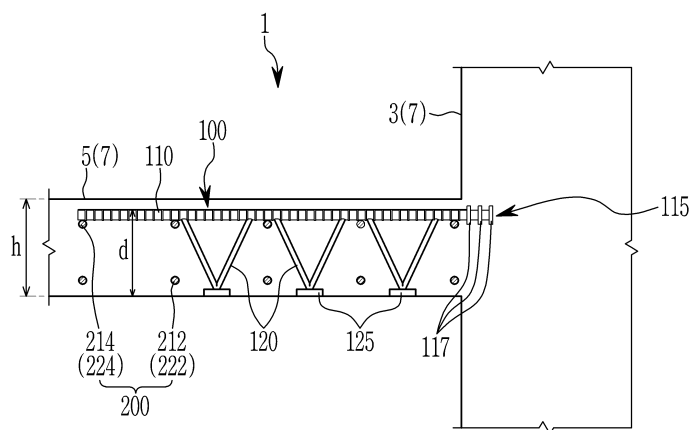
도면1



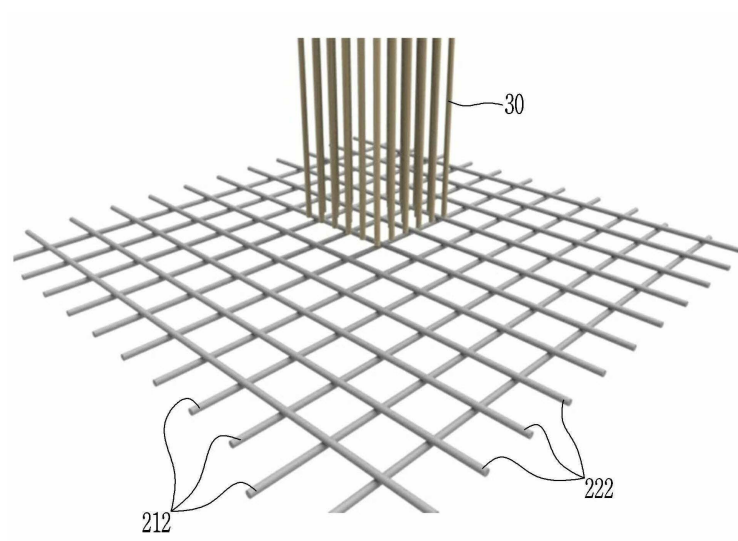
도면2



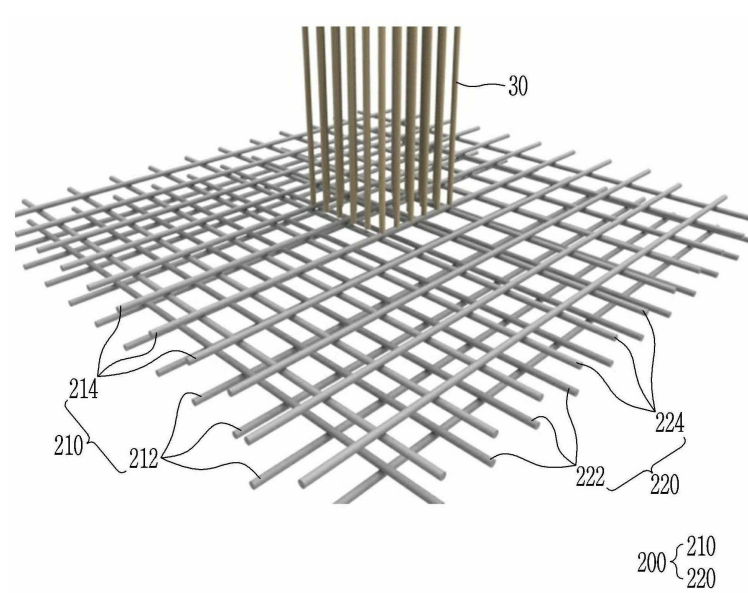
도면3



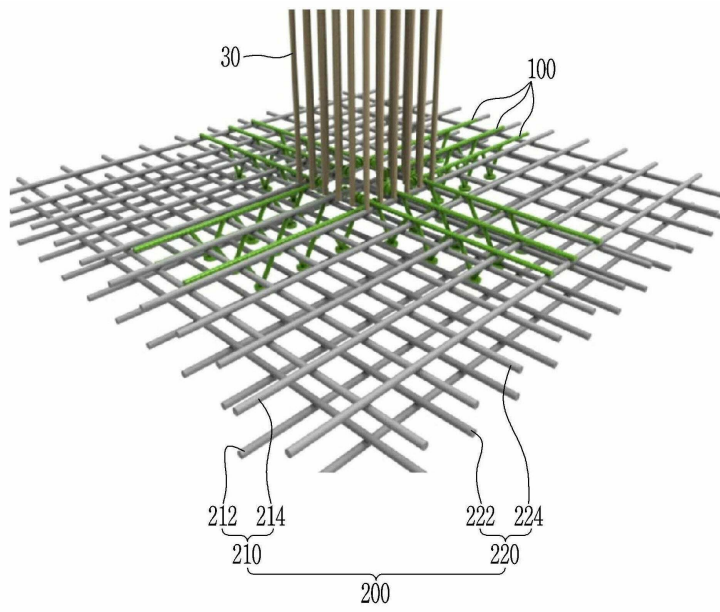
도면4



도면5



도면6



도면7

