



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0144503

(43) 공개일자 2015년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B28B 1/00 (2006.01) B28B 1/14 (2006.01)

B28B 23/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0073292

(22) 출원일자 2014년06월17일

심사청구일자 2014년06월17일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

김형기

광주광역시 서구 풍암순환로 86, 103동 102호 (풍암동, 삼능남양아파트)

(74) 대리인

신용현, 송정부

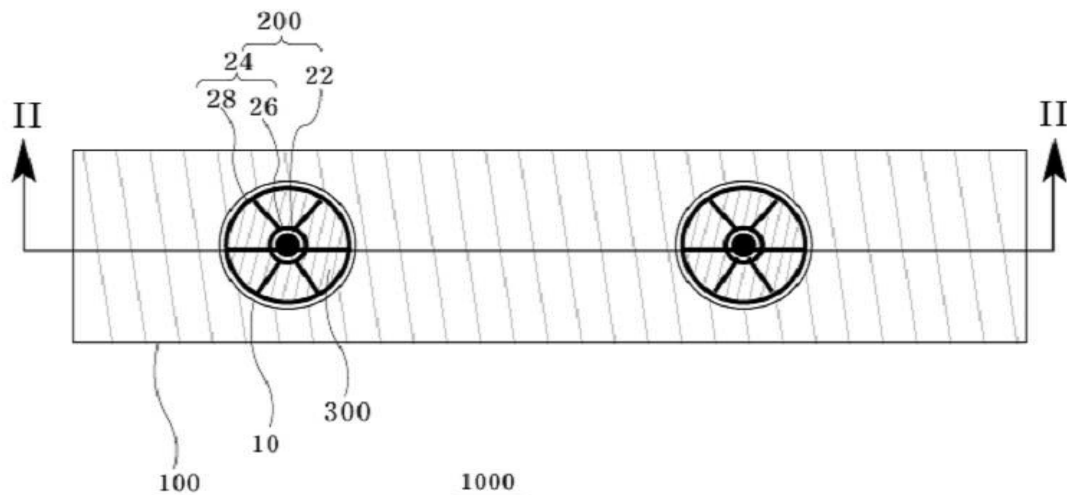
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법은 3차원 프린팅을 이용하여 배근용 공간부가 외부와 연통되도록 형성된 콘크리트 본체를 제조하는 단계, 배근용 공간부 내에 철근을 배치하는 단계, 철근이 배치된 배근용 공간부 내에 채움용 모르타르를 주입하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

3차원 프린팅을 이용하여 배근용 공간부가 외부와 연통되도록 형성된 콘크리트 본체를 제조하는 단계;
상기 배근용 공간부 내에 철근을 배치하는 단계;
상기 철근이 배치된 배근용 공간부 내에 채움용 모르타르를 주입하는 단계;
를 포함하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 철근 배치 단계는,
상기 배근용 공간부 내에 배치되는 철근을 고정시키는 배근용 스페이서를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 배근용 스페이서는 상기 철근이 끼움 결합되는 끼움부와 상기 끼움부로부터 연장되어 상기 배근용 공간부의 내벽에 밀착되는 고정 날개부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 배근용 공간부는 상기 콘크리트 본체에 관통 형성되는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 배근용 공간부는 상기 콘크리트 본체 내에 일정한 깊이를 가지는 홈 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
상기 채움용 모르타르는 급결용 고유동 무수축 모르타르인 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 7

3차원 프린팅을 이용하여 배근용 공간부가 상부로 개방된 홈 형태로 형성된 콘크리트 본체를 둘 이상 제조하는 단계;
상기 배근용 공간부로부터 상기 콘크리트 본체의 일측면으로 연통된 주입 구멍을 형성하는 단계;
상기 배근용 공간부 내에 철근을 배치하는 단계;
상기 둘 이상의 콘크리트 본체를 상기 배근용 공간부가 밀폐되도록 적층하는 단계;

상기 철근이 배치된 배근용 공간부 내에 상기 주입 구멍을 통해 채움용 모르타르를 주입하는 단계; 포함하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 철근 배치 단계는,

상기 배근용 공간부 내에 배치되는 철근을 고정시키는 배근용 스페이서를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 9

청구항8에 있어서,

상기 배근용 스페이서는 상기 철근이 끼움 결합되는 끼움부와 상기 끼움부로부터 연장되어 상기 배근용 공간부의 내벽에 밀착되는 고정 날개부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 채움용 모르타르는 급결용 고유동 무수축 모르타르인 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법.

청구항 11

청구항 1 또는 청구항 7의 제조 방법에 의해 제조된 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 콘크리트는 다른 재료에 비하여 내구성 및 내열성이 우수하고 임의의 형상을 지닌 구조물을 형장에서 용이하게 시공할 수 있으므로, 일반 건축물은 물론, 교량, 댐과 같은 산업용 구조물 및 원자력 발전 설비, 군사 시설과 같은 특수 구조물에도 널리 사용되고 있다.

[0003] 최근 삶의 질이 향상됨에 따라서 건축 분야에서 특수하고 복잡한 구조에 대한 요구가 지속되고 있으며, 현재의 제작 기술 한계로 인해서 복잡한 구조는 대부분 강구조를 활용하고 있다.

[0004] 이러한 강재는 콘크리트와 같은 시멘트계 재료에 비해서 부식 등의 내구성 문제가 있기 때문에 사용성이 떨어진다.

[0005] 한편, 3D 프린터의 개발과 함께 복잡한 형상의 콘크리트 구조물을 3D프린터를 이용하여 형성하고자 하는 연구가 진행되고 있다.

[0006] 그러나 3D 프린터를 이용하는 경우, 모르타르 또는 시멘트 페이스트를 반복적으로 적층하여 구조물을 형성하는 것으로, 취성(brittle) 재료인 시멘트 모르타르 만으로 대형 콘크리트 구조물을 제작할 경우 운반 및 시공시 파손될 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명은 3차원 프린팅으로 빠르고 용이하게 콘크리트 구조물을 제작하고, 철근 배근을 통해 콘크리트

구조물의 강도를 증가시켜 운반 및 시공시 파손되지 않는 콘크리트 구조물 및 그 형성 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법은 3차원 프린팅을 이용하여 배근용 공간부가 외부와 연통되도록 형성된 콘크리트 본체를 제조하는 단계, 배근용 공간부 내에 철근을 배치하는 단계, 철근이 배치된 배근용 공간부 내에 채움용 모르타르를 주입하는 단계를 포함한다.
- [0009] 상기 철근 배치 단계는, 배근용 공간부 내에 배치되는 철근을 고정시키는 배근용 스페이서를 설치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 배근용 스페이서는 철근이 끼움 결합되는 끼움부와 끼움부로부터 연장되어 상기 배근용 공간부의 내벽에 밀착되는 고정 날개부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 배근용 공간부는 상기 콘크리트 본체에 관통 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 배근용 공간부는 상기 콘크리트 본체 내에 일정한 깊이를 가지는 홈 형태로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 채움용 모르타르는 급결용 고유동 무수축 모르타르일 수 있다.
- [0014] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 다른 3차원 프린팅을 이용한 콘크리트 구조물의 제조 방법은 3차원 프린팅을 이용하여 배근용 공간부가 상부로 개방된 홈 형태로 형성된 콘크리트 본체를 둘 이상 제조하는 단계, 배근용 공간부로부터 콘크리트 본체의 일측면으로 연통된 주입 구멍을 형성하는 단계, 배근용 공간부 내에 철근을 배치하는 단계, 둘 이상의 콘크리트 본체를 상기 배근용 공간부가 밀폐되도록 적층하는 단계, 철근이 배치된 배근용 공간부 내에 주입 구멍을 통해 채움용 모르타르를 주입하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 철근 배치 단계는, 배근용 공간부 내에 배치되는 철근을 고정시키는 배근용 스페이서를 설치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 배근용 스페이서는 철근이 끼움 결합되는 끼움부와 끼움부로부터 연장되어 상기 배근용 공간부의 내벽에 밀착되는 고정 날개부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 채움용 모르타르는 급결용 고유동 무수축 모르타르일 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에서와 같이 3차원 프린팅을 이용하여 콘크리트 구조물을 형성하면 빠르고, 용이하게 콘크리트 구조물을 형성할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에서와 같이 철근을 삽입함으로써 콘크리트 구조물의 강도를 증가시킬 수 있다.
- [0020] 따라서 3차원 프린팅으로 형성한 콘크리트 구조물의 운반 및 시공시에 파손되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 콘크리트 구조물을 제조하는 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 VII-VII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 8 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물을 형성하는 순서에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며

여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0023] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0027] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물(1000)은 배근용 공간부(10)를 가지는 콘크리트 본체(100), 배근용 공간부(10)에 삽입되어 있는 철근 간격재(200), 철근 간격재(200)를 포함하는 배근용 공간부(10)를 채우는 채움용 모르타르(300)를 포함한다.
- [0028] 콘크리트로 이루어지는 콘크리트 본체(100)는 적어도 하나 이상의 배근용 공간부(10)를 가진다. 콘크리트 본체(100)는 건축물의 하중을 견디며 건축물의 형태를 유지하기 위한 벽체 또는 기둥일 수 있다. 또한, 건축물의 외부를 장식하기 위한 외장재일 수도 있다. 본 발명에 있어서 콘크리트 본체(100)는 3차원 프린터를 이용하여 제작된다.
- [0029] 상기 배근용 공간부(10)는 콘크리트 본체(100)에 하중이 가해지는 일방향의 길이가 배근용 공간부(10)의 직경보다 긴 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 필요에 따라서 직경과 같거나 짧은 형태로 형성할 수 있다.
- [0030] 배근용 공간부(10)는 본체(100)의 상면 및 하면이 개방된 관통형 구멍일 수 있으며, 필요에 따라서 상면 또는 하면 중 어느 하나만 개방된 홈(도시하지 않음)일 수 있다.
- [0031] 배근용 공간부(10)의 횡단면은 원형이거나, 사각형과 같은 다각형일 수 있다. 이때, 배근용 공간부(10)의 횡단면은 가상의 중심선에 대해서 대칭일 수 있다.
- [0032] 상기 철근 간격재(200)는 콘크리트 본체(100)를 보강하기 위해서 배근용 공간부(10) 내에 설치되는 것으로, 원형 철근 또는 이형 철근일 수 있다.
- [0033] 구체적으로, 철근 간격재(200)는 콘크리트 본체(100)에 하중이 가해지는 방향(이하 일방향이라 함)으로 뻗은 철근(22)과 철근을 고정시키는 배근용 스페이서(24)를 포함한다. 배근용 스페이서(24)는 철근이 끼움 결합되는 끼움부(26)와 끼움부(26)로부터 연장되어 배근용 공간부(10)의 내벽에 밀착되는 고정 날개부(28)를 포함한다.
- [0034] 상기 철근(22)은 콘크리트 구조물의 하중이 가장 많이 전달되는 부분으로, 3차원 프린팅으로 제작되는 콘크리트 제품의 내구성을 향상시켜 주는 주요 구성요소이다. 종래에도 3차원 프린팅을 이용하여 콘크리트 구조물을 제작하는 경우가 있었으나, 철근이 배치된 거푸집을 미리 제작하지 아니하고, 3차원 프린팅 기술을 통해 실시간으로 형태를 제작하였기 때문에 콘크리트 구조물 내에 철근 등과 같이 구조적 내구성을 향상시킬 수 있는 구성요소를 개재시킬 수 없었다. 따라서, 3차원 프린팅으로 콘크리트 구조물을 제작하는 동안에 일부분이 무너져 내리거나 파손되는 등의 문제가 있었다.
- [0035] 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위해 3차원 프린팅 기술로 제작되는 콘크리트 제품에 철근 배근을 위한 공간부를 미리 형성하고, 이 공간부에 철근 배근을 완료한 후에 모르타르를 이용해 상기 공간부를 채우는 방식을 채택함으로써, 3차원 프린팅으로 제작된 콘크리트 구조물에서도 철근 배근이 가능하여 구조적 내구성을 크게 향상시킨 것이다.
- [0036] 한편, 상기 배근용 스페이서(24)는 배근용 공간부(10) 내에서 철근(22)이 기울어지지 않고 지면에 대해서 수직인 방향으로 설치될 수 있도록 하는 것으로, 배근용 스페이서(24)는 배근용 공간부(10)의 내벽과 접촉하도록 설치된다.
- [0037] 상기 채움용 모르타르(300)는 철근 간격재(200) 사이를 메우며 콘크리트 본체(100)와 철근 간격재(200)를 결합한다. 이때, 채움용 모르타르(300)는 급결성 고유동 무수축 모르타르로 이루어질 수 있으며, 배근용 공간부(1

0)의 내벽은 매끄럽지 않고 거칠기 때문에 콜드 조인트(cold joint) 현상 없이 채움용 모르타르(300)와 콘크리트 본체(100)는 강하게 결합될 수 있다.

- [0038] 이하에서는 도 1 및 도 2의 콘크리트 구조물을 제조하는 방법에 대해서 도 3 및 도 4와 기 설명한 도 2를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0039] 도 3 및 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 콘크리트 구조물을 제조하는 방법을 설명하기 위한 단면도이다. 본 실시예는 수직인 형태의 배근용 공간부(10)를 가지는 경우를 나타낸다.
- [0040] 도 3에 도시한 바와 같이, 받침대(50)를 준비하고, 받침대(50) 위에 배근용 공간부(10)를 가지는 콘크리트 본체(100)를 형성한다.
- [0041] 콘크리트 본체(100)는 콘크리트 또는 모르타르 배합원료를 이용한 3차원 프린팅 방법으로 형성할 수 있다. 3차원 프린팅은 콘크리트 또는 모르타르와 같은 유동성 재료를 저장하는 저장부, 저장부와 연결되어 모르타르를 토출하는 노즐, 노즐의 위치를 이동시키기 위한 구동 장치를 포함하는 3차원 프린터(도시하지 않음)를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0042] 즉, 노즐을 통해서 받침대 위에 콘크리트 또는 모르타르 배합원료를 분사한 후 경화시키고, 구동 장치를 이용하여 노즐의 위치를 변화시키면서 배합원료를 적층 및 경화를 반복하여 3차원 형상의 본체(100)를 형성할 수 있다.
- [0043] 이때, 콘크리트 또는 모르타르 배합원료는 시멘트, 물, 자갈, 모래 및 석회 등이 혼합될 수 있으며, 필요한 강도에 따라서 다양한 비율로 혼합될 수 있다.
- [0044] 다음, 도 4에 도시한 바와 같이, 콘크리트 본체(100)를 경화시킨 후 배근용 공간부(10) 내에 철근 간격재(200)를 삽입한다. 철근 간격재(200)는 배근용 공간부(10)의 중앙에 위치하도록 삽입한다.
- [0045] 다음 도 2에 도시한 바와 같이, 배근용 공간부(10) 내에 채움용 모르타르(300)로 급결성 고유동 무수축 모르타르를 주입한 후 경화시킨다. 여기서, 급결성 모르타르를 사용하는 이유는 3차원 프린팅으로 미리 제작된 콘크리트 본체(100)와의 결합성을 높이기 위함이다.
- [0046] 채움용 모르타르(300)는 철근 간격재(200) 사이를 채우면서 배근용 공간부(10)의 내벽과 강하게 결합하여 철근 간격재(200)를 고정시킨다.
- [0047] 이후, 받침대를 제거하여 콘크리트 구조물을 완성한다.
- [0048] 도 4에는 배근용 공간부(10)가 콘크리트 본체(10)에 관통 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 상기 배근용 공간부(10)가 콘크리트 본체(10) 내에 일정한 깊이를 가지는 홈 형태로 형성될 수도 있음은 상기한 바와 같다.
- [0049] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 콘크리트 구조물에 따르면 3차원 프린팅을 이용하여 빠르고, 용이하게 콘크리트 본체를 제작할 수 있으며, 철근 간격재를 삽입함으로써 콘크리트 구조물의 강도를 증가시킬 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 평면도이고, 도 6은 도 5의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 7은 도 5의 VII-VII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 본 실시예는 수평인 형태의 배근용 공간부(10)를 가지는 경우를 나타낸다.
- [0051] 도 5내지 도 7 콘크리트 구조물은 도 1 및 도 2의 콘크리트 구조물과 대부분 동일하므로 다른 부분에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0052] 도 5내지 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물(1002)은 홈(12) 및 주입 구멍(14)을 가지는 복수의 본체(102, 104), 홈(12) 내에 삽입되어 있는 철근 간격재(200), 철근 간격재(200)를 포함하는 홈(12)을 채우는 채움용 모르타르(300)를 포함한다.
- [0053] 콘크리트로 이루어지는 콘크리트 본체(102, 104)는 지면에 수직인 방향으로 적층되어 있다. 이때, 콘크리트 본체(102, 104)는 홈(12)이 밀폐될 수 있도록 적층된다.
- [0054] 콘크리트 본체(102, 104)는 각각 홈(12) 및 주입 구멍(14)을 가질 수 있으며, 홈(12)은 도 1의 배근용 공간부(10)과 달리 지면에 수평인 방향으로 형성될 수 있다. 홈(12)의 종단면은 원형(도시하지 않음) 또는 사각형과 같은 다각형일 수 있으며, 홈(12)의 종단면은 가상의 중심선에 대해서 대칭일 수 있다.
- [0055] 주입 구멍(14)은 콘크리트 본체(100)의 외부와 홈(12)을 연통시키기 위한 관통형 구멍으로 홈(12)에 수직인 방

향으로 형성될 수 있다.

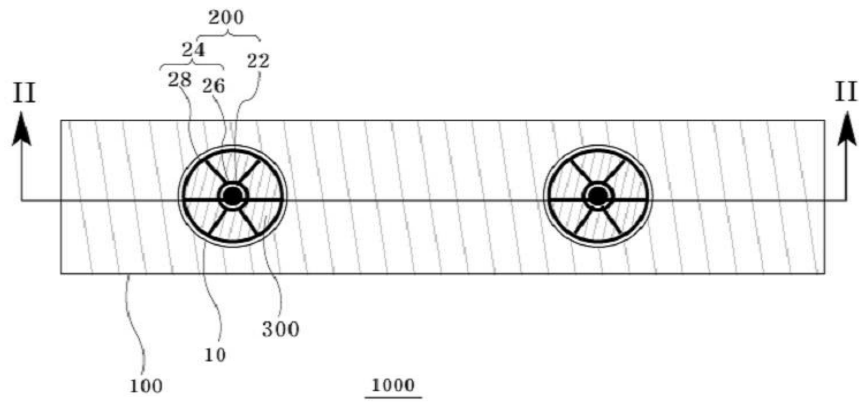
- [0056] 철근 간격재(200)는 도 1 및 도 2의 배근용 공간부에 설치되는 철근 간격재와 동일한 형태일 수 있다.
- [0057] 채움용 모르타르(300)는 급결성 고유동 무수축 모르타르로 이루어질 수 있으며, 홈(12)의 내벽은 매끄럽지 않고 거칠기 때문에 콜드 조인트(cold joint) 현상 없이 채움용 모르타르(300)와 콘크리트 본체(100)가 강하게 결합한다.
- [0058] 또한 채움용 모르타르(300)는 주입 구멍(14)을 채우도록 형성될 수 있다.
- [0059] 이하에서는 도 5 내지 도 7에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 제조 방법에 대해서 도 8 내지 도 11과 기 설명한 도 6 및 도 7을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0060] 도 8 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘크리트 구조물을 형성하는 순서에 따른 단면도로, 도 8 및 도 10는 도 5의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 9 및 도 11은 도 5의 VII-VII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0061] 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 받침대(50)를 준비하고, 받침대(50) 위에 홈(12) 및 주입 구멍(14)을 가지는 제1 콘크리트 본체(102)를 형성한다.
- [0062] 제1 콘크리트 본체(102)는 모르타르를 이용한 3차원 프린팅으로 형성될 수 있으며, 모르타르는 시멘트, 물, 모래 및 석회 등이 혼합될 수 있으며, 필요한 강도에 따라서 다양한 비율로 혼합될 수 있다.
- [0063] 이후, 제1 콘크리트 본체(102)를 경화시킨 후 홈(12)에 철근 간격재(200)를 배치한다. 철근 간격재(200)는 홈(12)의 중앙에 위치하도록 배치한다.
- [0064] 다음, 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 콘크리트 본체(102) 위에 제2 본체(104)를 형성한다. 제2 콘크리트 본체(104)는 제1 콘크리트 본체(102)와 동일한 방법으로 형성한다.
- [0065] 제2 콘크리트 본체(104)는 제1 본체(102)의 홈이 밀폐되도록 적층된다.
- [0066] 이후, 제2 콘크리트 본체(104)의 홈(12)에 철근 간격재(200)를 배치한다. 필요로하는 콘크리트 구조물의 높이가 될 때까지 홈 및 주입 구멍을 가지는 본체를 형성하는 공정을 반복한다.
- [0067] 다음, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 주입 구멍(14)을 통해서 홈(12)에 채움용 모르타르(300)로 급결성 고유동 무수축 모르타르를 주입한 후 경화시킨다.
- [0068] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

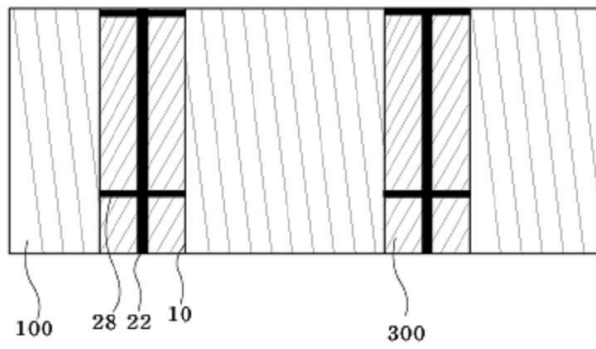
- [0069] 10: 배근용 공간부 12: 홈
- 14: 주입 구멍 100: 콘크리트 본체
- 102: 제1 콘크리트 본체 104: 제1 콘크리트 본체
- 200: 철근 간격재 300: 채움용 모르타르
- 1000, 1002: 콘크리트 구조물

도면

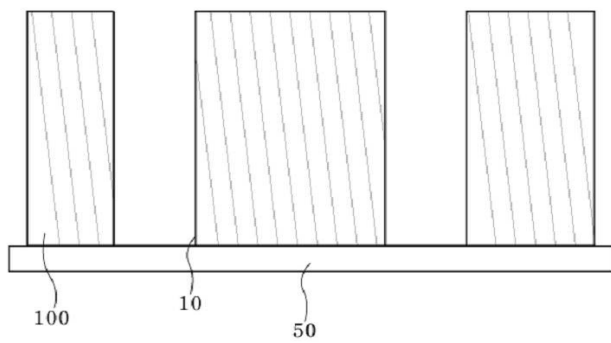
도면1



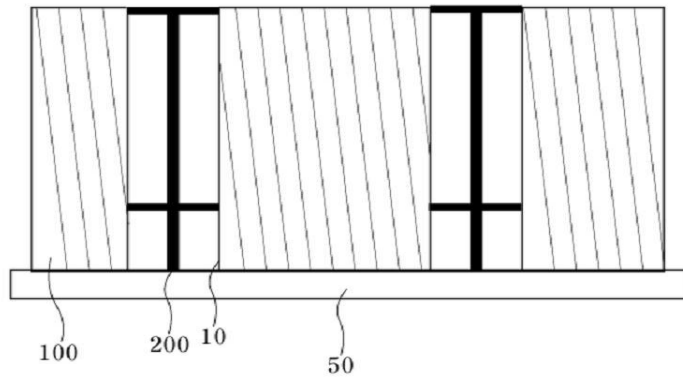
도면2



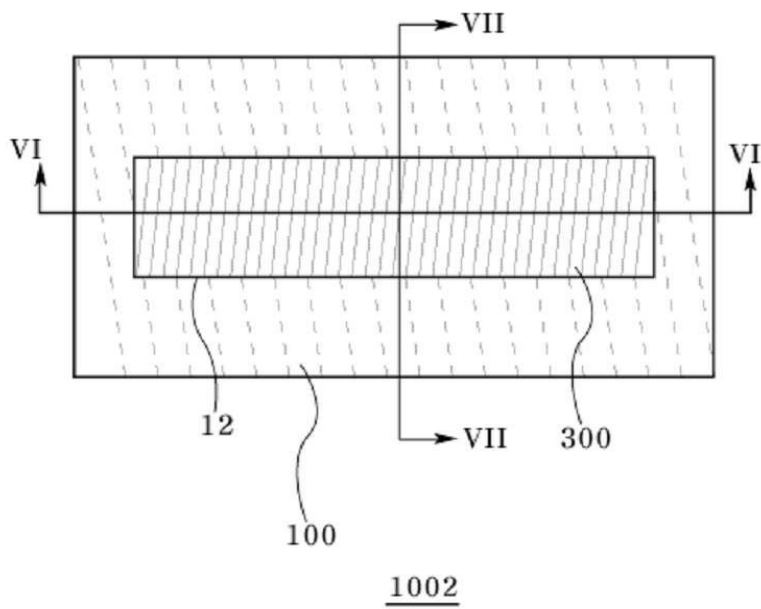
도면3



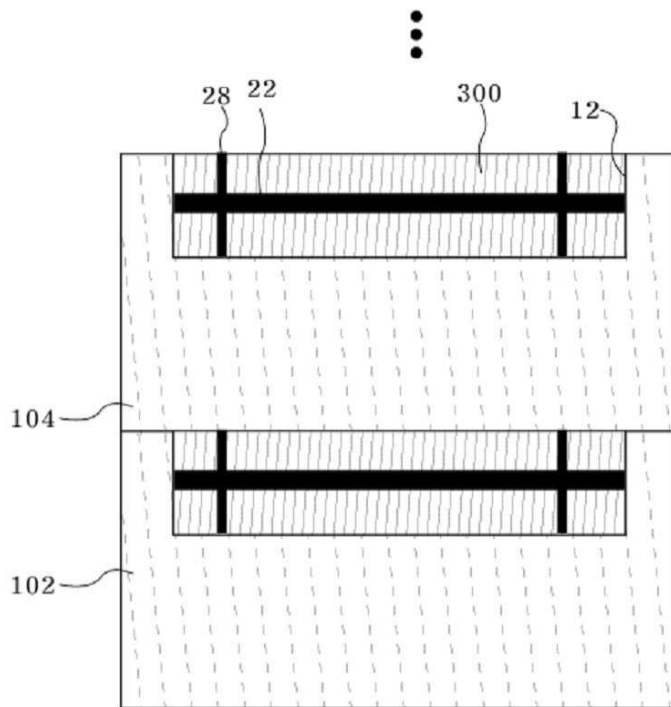
도면4



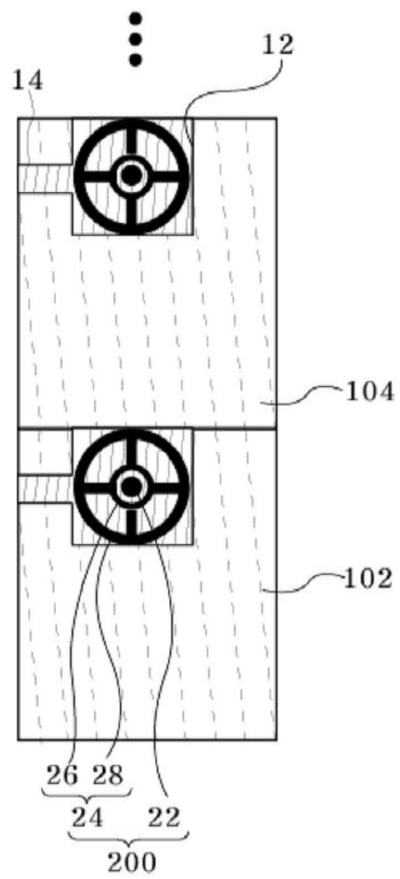
도면5



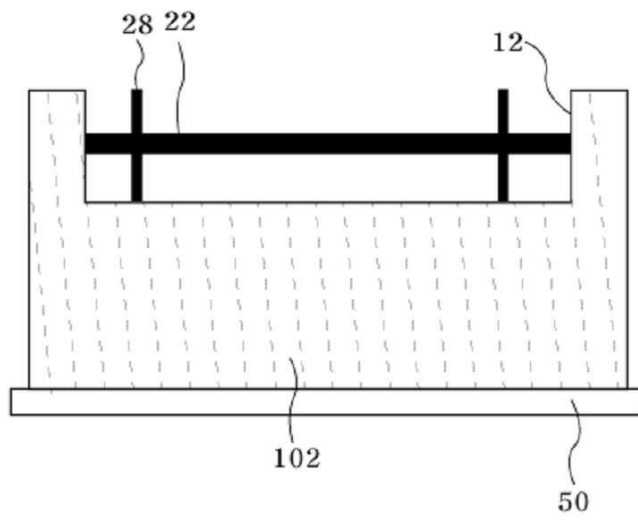
도면6



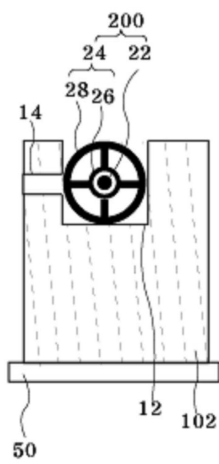
도면7



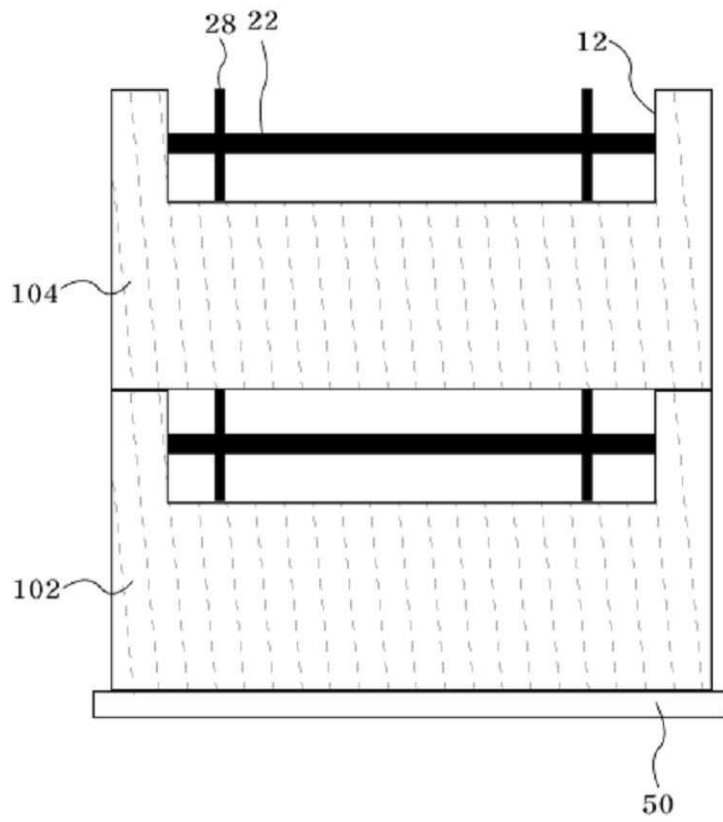
도면8



도면9



도면10



도면11

