



매달린 형태의 수평 구조물의 자가 지지 능력 향상이 가능한 3D 프린팅 노즐 장치 및 프린팅 장비

기술 개요

Overview

① 적용분야

수평으로 적층하여 제작되는 보, 슬래브와 같은 수평구조물 제작 분야, 교량 건설 분야, 중력 극복이 필요한 수평 구조물의 제작 분야

② 기술요약

본 발명은, 콘크리트 재료를 이용하여 보, 슬래브와 같은 수평구조물을 3D 프린팅 방식으로 시공할 때, 건축물의 수평구조물을 안정적으로 만들 수 있도록, 자가 지지 능력을 향상시키는 콘크리트 보강수단과 콘크리트를 토출하는 콘크리트 노즐 및 급결 지지 재료를 토출하는 서포트 노즐의 듀얼 노즐을 포함하는 3D 프린팅 노즐 장치 및 그것을 구비한 3D 프린팅 장비에 관한 것이다.

③ 특허 권리 범위

- (1) 콘크리트 재료를 토출하여 구조물을 시공하는 콘크리트 노즐, 콘크리트 노즐 옆에 배치되어 급결 지지재료를 토출하는 서포트 노즐 및 콘크리트 노즐을 통해 공급되어 콘크리트 재료의 자가지지능력을 향상시키는 콘크리트 보강수단을 포함하는 3D 프린팅 노즐 장치 및 노즐 방법에 관한 독립 청구항
- (2) 보강수단의 형태(극세강선), 보강수단의 공급 방식(콘크리트 내부에 보강부재 배치, 콘크리트 재료의 적층길이 대응하는 길이로 미리 마련)을 설명하는 3D 프린팅 노즐 장치에 관한 종속 청구항



기술의 목적

종래의 경우, 기둥이나 벽체와 같은 수직 구조물은 3D 프린팅 방식으로 적층하여 구현하는 것이 쉽지만 수직 구조물과 일체화되는 형상으로 적층하여 수평적으로 만들어지는 보, 슬래브와 같은 수평 구조물은 콘크리트 재료에 작용하는 중력에 의해서 3D 프린팅 방식으로 일체화 시공하는 것이 어려운데, 본 발명은 이러한 문제의 해결이 가능하다.



해결 방안

콘크리트 및 콘크리트와 함께 보강부재를 토출하는 콘크리트 노즐 및 콘크리트 노즐의 옆에 배치되어 급결지지재료를 토출하는 서포트 노즐을 구비함으로써, 급결지지재료에 의해 수평지지구조가 형성되고 보강수단에 의해 콘크리트의 안정성도 증가할 수 있다.



기술의 특징점

본 발명은 콘크리트를 수평방향으로 토출 및 적층할 때 콘크리트와 급결지지재료 및 강선 형태의 보강수단이 함께 토출 및 경화되기 때문에 수평구조물의 수평지지 성능을 향상시킬 수 있고 수평구조물의 휨 강성을 향상시킬 수 있다.

기술적용 시 기업의 이점

본 발명은 콘크리트 극세 강선 일체화 노즐을 구성함으로써, 프리캐스트(precast) 조립시공이 아닌 현장에서 일체화(on-site) 프린팅 시공을 통해 보, 슬래브와 같은 수평구조물을 제작하는 것이 가능하기 때문에 건축물의 슬래브 및 보와 같이 길이가 긴 구조물에 작용하는 중력을 극복하고 현장에서 제작할 수 있게 되어 3D 프린팅 방식으로 수직구조물과 수평구조물의 일체 제작이 가능하므로 작업기간을 줄이고 비용 경쟁력을 확보할 수 있다.

SWOT분석 Analysis

S
강점

극세 강선 형태의 보강부재가 콘크리트에 혼입된 상태로 3D 프린팅 되기 때문에 보강부재에 의해 수평구조물에 작용하는 중력을 극복할 수 있게 되어 수직구조물과 수평구조물을 현장에서 일체화 시공할 수 있음

W
약점

본 발명은 콘크리트 토출 노즐 외에 급결재 토출 노즐이 필요하고 콘크리트 노즐 내에 극세 강선의 보강부재 공급 구조를 마련해야 하기 때문에 노즐의 내부 구조가 복잡해지고 극세 강선에 의해서 콘크리트 노즐이 막힐 가능성이 있기 때문에 유지 보수 비용이 증가할 수 있음

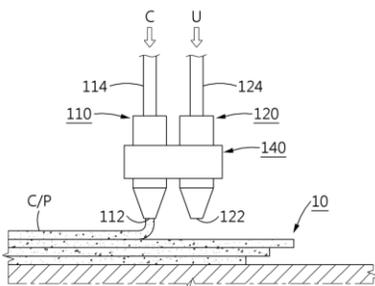
O
기회요인

3D 프린터를 건설현장에 적용하려는 가장 큰 이유 중 하나는 신속조형인데 길이가 긴 보 또는 슬래브의 경우에는 현장에서 프린팅 방식으로 제작하는 대신 프리캐스트 방식으로 제작하게 되면 신속성이 저하됨. 본 발명은 수평구조물도 현장에서 일체화 시공이 가능하므로 신속 조형의 목적에 부합하는 기술임

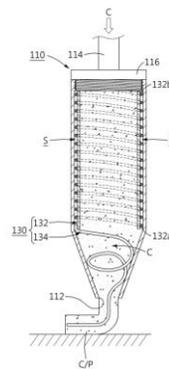
T
위험요인

건설용 3D 프린팅 기술은 현재 조정 시설물 등 사용 범위가 한정적이고, 현행 건축법상 사람이 들어갈 수 있는 건축물을 3D 프린팅으로 만드는 것이 허용되지 않는 등 법적 공백으로 인해 건축물 시공이 불가능한 상황

대표도면 Drawing



< 3D 프린팅 노즐 장치의 개략도 >

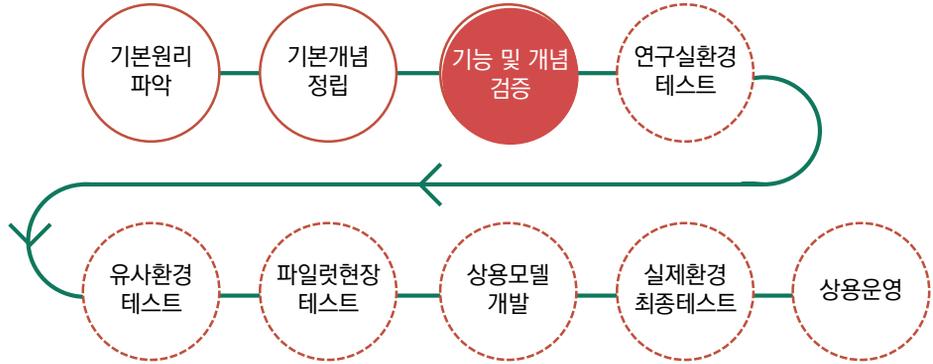


< 콘크리트 노즐 단면도 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
3D 프린팅 노즐 장치 및 그것을 구비한 3D 프린팅 장비	10-2019-0070476 (2019.06.14.)	10-2227820 (2021.03.09.)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
3차원 프린팅, 듀얼노즐, 자가/셀프 지지/서포팅/서포트	3D printing, dual nozzle, self, support

발명자

Inventor Info.

교수명	이동규
소속	세종대학교 건축공학전공
연구분야	구조최적설계(위상, 형상, 치수), 철골구조, 초고층구조, 특수구조 등
E-mail	dongkyulee@sejong.ac.kr
웹사이트	http://home.sejong.ac.kr/~dongkyulee/

