
마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터 노즐



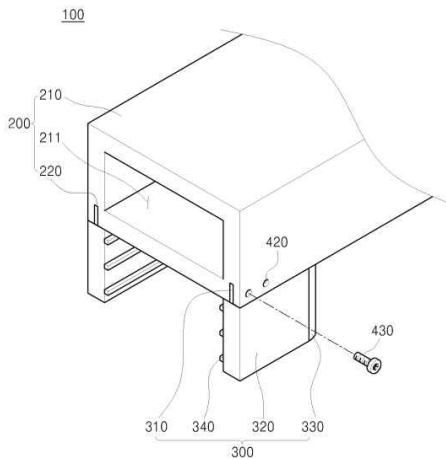
대표발명자 : 김동현 교수

마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터 노즐

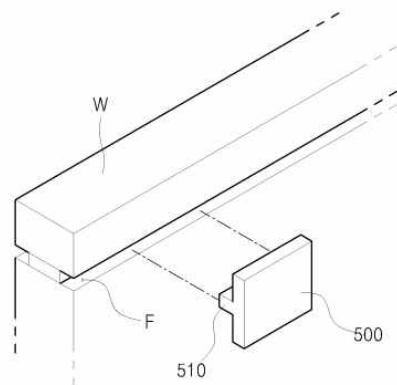
□ 기술개요

- 본 기술은 마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로서, 3차원 프린터를 이용하여 건축물의 등의 구조물을 형성할 시에, 타일과 같은 마감재가 삽입되는 홈을 형성시킬 수 있는 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 기술임
- 본 기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은, 제작하고자 하는 벽체(W)의 길이방향을 따라 구조재료를 토출하는 재료 토출부(200); 및 상기 재료 토출부(200)에 마련되며, 상기 재료 토출부(200)에 의해 토출된 구조재료에 마감재(500)의 결합 돌기(510)가 삽입될 수 있는 요철부(F)를 형성하는 마감부 형성부(300)를 포함하여 구성됨
- 마감부 형성부는, 재료 토출부에 의해 토출되거나 적층된 구조재료 또는 적층 중인 구조재료의 측면 길이방향을 따라 요철부를 형성할 수 있음

□ 대표도면



<건축용 3차원 프린터의 노즐 사시도>



<벽체에 마감재가 결합되는 모습을 도시한 사시도>

100: 건축용 3차원 프린터의 노즐	200: 재료 토출부	210: 프레임
211: 토출구	220: 레일홈	300: 마감부 형성부
310: 레일	320: 유동방지부재	330: 칼날 부재
340: 돌출편	500: 마감재	510: 결합돌기

□ 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 건축물을 구성하는 벽체와 같은 건축 부재를 3차원 프린터의 노즐로 적층하여 형성하는 중에 건축 부재의 측면에 형성된 불균일면을 컷팅함과 동시에 결합형 마감재가 적용될 수 있는 홈을 형성하기 때문에, 벽체의 표면에 마감부를 형성하기 위한 별도의 작업이 필요하지 않음

[표] 기술의 특징 및 우수성

종래기술 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐이 건축물을 구성하는 벽체를 형성할 시에, 다수의 패스(path)를 거쳐 적층된 구조재료의 측면부위가 자연적인 중량에 의해 흘러내림에 따라, 건축물을 구성하는 벽체의 표면이 균일하지 못하여 건축물이 구조적으로 불안정한 문제가 발생 • 3차원 프린터에 의해 형성된 벽체에는 타일이나 보드판과 같은 마감재료가 부착되어야 하나, 상기와 같은 문제점으로 인하여 벽체의 표면이 불균일할 경우에는 마감재 접착작업에 어려움이 있고, 작업자는 구조재료의 적층 작업이 완료된 후 별도로 구조재료의 측면부위를 평탄화시키는 번거로운 작업을 실시해야 함
해결방안	<ul style="list-style-type: none"> • 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 제작하고자 하는 벽체의 길이방향을 따라 구조재료를 토출하는 재료 토출부; 및 재료 토출부에 마련되며 재료 토출부에 의해 토출된 구조재료에 마감재의 결합돌기가 삽입될 수 있는 요철부를 형성하는 마감부 형성부를 포함 • 마감부 형성부는 재료 토출부에 의해 토출되거나 적층된 구조재료 또는 적층 중인 구조재료의 측면 길이방향을 따라 요철부를 형성하고, 이 요철부에 돌기가 형성된 마감재를 결합
기술의 특징 및 우수성	<ul style="list-style-type: none"> • 본 기술은 구조재료의 측면부위에 흘러내리는 재료를 제거하는 과정 중에 마감재가 결합되는 요철부를 형성할 수 있기 때문에 벽체 형성의 경우 공정을 줄일 수 있음

□ 기술의 효과

- 본 기술에 따른 마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조재료를 토출하여 적층함과 동시에 재료의 측면에서 경화되어 형성된 불규칙면을 평탄하게 컷팅할 수 있으므로, 작업자가 별도로 평탄화 작업을 실시하지 않아도 되는 효과가 있음
- 본 기술에 따른 마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 마감재의 결합돌기가 삽입될 수 있는 요철부 또는 홈을 구조재료의 적층과정에

서 실시할 수 있으므로, 작업자가 별도로 구조재료에 요철부 또는 흠을 형성시키는 작업을 실시하지 않아도 되며, 마감재와 벽체간의 접촉면적을 증가시켜 상호간의 부착력을 상승시킬 수 있고, 적층된 건축 부재의 하부로 재료가 흘러내리는 것을 방지할 수 있어서 건축 부재가 압괴되는 현상을 방지할 수 있음

□ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
		●						

□ 기술 키워드

한글키워드	3차원 프린터, 노즐, 마감재, 접착력, 층, 패스, 커팅
영문키워드	3D printer, Nozzle, Finishing Materials, Adhesive Ability, Layer, Path, Cutting

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 3차원 프린터의 노즐에 적용될 수 있으며, 건축용 3차원 프린터 노즐에 적용될 경우에는 재료를 적층하여 형성된 건축 구조물의 측면부위를 마감하는 기술에 적용될 수 있음

[표] 적용분야

3차원 프린터	건축용 3차원 프린터
노즐	재료적층 측면부위의 마감처리 기술

□ 기술경쟁력

- 3차원 프린터를 이용하여 건축물을 축조할 때 적층형 기술로 알려진 컨투어 크래프팅 방식을 사용하여 적층함으로써 벽체와 같은 구조물을 형성할 경우에는 필연적으로 구조재료의 흘러내림 현상이 발생하므로 마감처리를 위해서는 흘러내리는 부분을 제거해야 하는데, 본 기술은 재료를 토출하여 적층

하기 위해 노즐이 이송되는 과정 중에서 흘러내린 부분의 제거 작업이 동시에 이루어지기 때문에 흘러내린 부분 제거를 위한 별도 작업이 필요 없어서 생산성을 높일 수 있는 장점이 있음

- 적층된 구조물이 벽체일 경우 마감재를 벽체에 부착해야 하는데, 흘러내린 부분을 제거하면서 벽체의 표면이 매끈한 상태가 되었기 때문에 마감재와 벽체의 결합력을 높이기 위해서는 매끈한 표면에 결합력을 높이기 위한 작업을 해야 하는 부가적인 공정이 필요한데, 본 기술은 흘러내린 부분의 제거 시에 흘러내린 부분이 제거된 표면에 요철부 또는 흠을 동시에 형성하기 때문에 마감 공정을 개선할 수 있는 장점이 있음

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 본 기술에 따른 건축용 3차원 프린터 노즐은 재료를 토출하여 적층하는 기본 공정시에 2가지의 마감 공정을 동시에 수행하기 때문에 생산성을 높일 수 있고 생산성 측면의 가격 경쟁력을 확보할 수 있음

[표] 건축물 대상 3D 프린팅 장비 관련 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 국내 3D 프린팅 시장 급속한 성장 전망 • 정부차원의 한국형 스마트공장 기술개발과 시범구축을 통한 3D 프린팅 지원 사업 진행 • 1995년~2015년까지 3D 프린팅 관련 특허 출원 건수가 2위 (미국 1위) • 정부부처 주관 3D 프린팅 기반 조성사업 지원 프로젝트 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 선진국 대비 건설산업 내 3D 프린팅 수요에 대한 시장형성이 미흡함 • 선진국 대비 특허 출원 비중(6.8%) 미흡 • 글로벌 건설시장 선점을 위한 3D 프린팅 원천기술개발 연구인프라 미흡 • 국내 3D 프린팅 산업 도입 초기 단계 • 주요 선진국 대비 건축산업 내 활용 분야 부족(모형 및 인테리어 소품 제작)
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 3D 프린팅 글로벌 시장규모는 2018년 162억 달러로 예상 • 도시성장에 따른 건축도시 분야 지속가능개발을 위한 창의적 원천기술 개발 필요 • 폐기물 배출과 재사용/재활용, 이산화탄소 배출 등에 대해 극복하여, 글로벌시장 점유율을 높일 수 있는 융복합 건설기술 수요 증가 • 비정형 건축물 생산에 직면한 기술적 한계(생산단가상승, 정밀한 생산방식 필요, 생산의 비효율성 급증 등)에 대한 새로운 기술 및 생산체계 수요 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 건설시장 내 FDM방식의 3D 프린팅 건축물 시장 형성 및 선점 국가(중국) 및 기업(Winsun)이 존재함 • 주요 선진국들의 3D 프린팅 기술개발 및 인프라 조성 국내 대비 집중투자 확대 • 3D 프린팅 원천기술 특허장벽으로 장비, 소재 등 기술개발의 제한 • 주요 선진국의 3D 프린팅 산업의 상업화 수준으로 진입 • 주요 선진국들의 글로벌 시장점유율이 전체 시장의 절반 이상을 차지



□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	마감부 형성이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐	10-2015-0061960 (2015.04.30)	10-1648766 (2016.08.10)	한국