



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월17일
 (11) 등록번호 10-1648768
 (24) 등록일자 2016년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 67/00 (2006.01) B33Y 30/00 (2015.01)
 B33Y 40/00 (2015.01)
 (52) CPC특허분류
 B29C 67/0085 (2013.01)
 B33Y 30/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0061958
 (22) 출원일자 2015년04월30일
 심사청구일자 2015년04월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006515908 A*
 KR2019860002603 Y1*
 KR2019860001736 U
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
 (72) 발명자
 이재홍
 서울특별시 서초구 효령로 164, 7동 1307호 (방배동, 신동아아파트)
 김동현
 서울특별시 송파구 올림픽로 135, 227동 1803호 (리센즈아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 유병욱, 한승범

전체 청구항 수 : 총 7 항

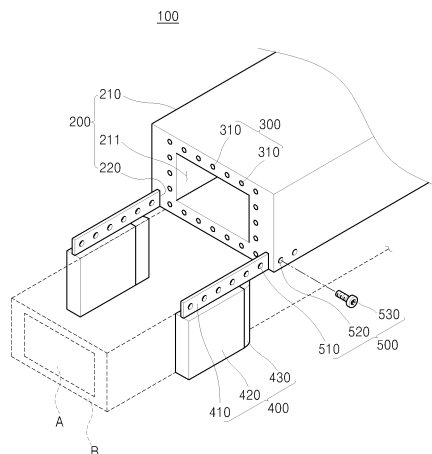
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐**

(57) 요약

본 발명은, 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로서, 구체적으로는, 하나의 노즐 상에서 건축물을 구성하는 구조재료와 급결재가 별도로 토출되게 하여 구조재료를 신속하게 경화시킬 수 있도록 구성된 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것이며, 제작하고자 하는 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 상기 건축 부재를 구성하는 구조재료가 토출되는 재료 토출부; 및 상기 재료 토출부(200)에서 토출된 구조재료의 둘레 적어도 일부분에 급결재를 토출하는 급결재 토출부;를 포함하며, 상기 재료 토출부의 양측단부 중 적어도 하나는 평면으로 형성될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B33Y 40/00 (2013.01)

(72) 발명자

이동규

부산광역시 사하구 하신번영로 365, 116동 1102호
(하단동, 가락타운1단지아파트)

곽관웅

서울특별시 서초구 잠원로 88, 101-502 (잠원동,
신반포아파트)

김동주

경기도 남양주시 도농로 71, 902-403 (도농동, 부
영사랑으로9단지아파트)

이승혜

서울특별시 중구 청구로1길 23, 105-1301 (신당동,
삼성아파트)

조민주

경기도 포천시 소흘읍 솔모루로3번길 52-36, 6동
1702호 (우정아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615007170

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구사업

연구과제명 건축물 신속조형을 위한 3D 프린터 핵심부품 및 프린팅 알고리즘의 원천기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2014.07.11 ~ 2016.07.10

명세서

청구범위

청구항 1

제작하고자 하는 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 상기 건축 부재를 구성하는 구조재료가 토출되며, 양측단부 중 적어도 하나는 평면으로 형성되는 재료 토출부;

상기 재료 토출부에서 토출된 구조재료의 둘레의 적어도 일부분에 급결재를 토출하는 급결재 토출부; 및

상기 재료 토출부에 형성되어, 상기 구조재료의 길이방향 측면에 토출된 급결재를 평탄화시키는 커팅부;를 포함하며,

상기 재료 토출부는, 상기 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 건축 부재의 구조재료를 토출하는 각형의 재료 토출구가 형성된 프레임; 및 상기 프레임의 윗면 또는 저면에서 서로 일정간격을 두고 상기 프레임의 길이방향을 따라 형성되며, 상기 커팅부가 장착되는 한 쌍의 레일홈;을 포함하고,

상기 커팅부는, 상기 레일홈에 삽입되어 상기 레일홈의 형성방향을 따라 이동가능한 레일; 상기 레일의 길이방향 일단에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 급결재 토출부에서 토출된 급결재의 길이방향 측부에 마련되는 유동방지부재; 및 상기 유동방지부재에 마련되며, 구조재료의 길이방향 측면에서 경화된 급결재의 불균일면을 커팅하는 칼날 부재;를 포함하며,

상기 커팅부는 상기 급결재 토출부에서 토출된 급결재가 경화된 후에 상기 급결재의 측면을 커팅하도록 상기 급결재 토출부에서 급결재가 토출되는 순간과 일정 시간차를 두고 상기 급결재의 측면을 커팅하고,

상기 급결재 토출부에 의해 적층 중인 급결재가 경화된 시간적 여유를 가지도록 상기 레일은 상기 레일홈의 형성방향을 따라서 상기 프레임의 구조재료 및 급결재 토출방향 측으로 이동되고,

상기 유동방지부재 및 상기 칼날부재도 상기 레일을 따라서 상기 프레임의 구조재료 및 급결재 토출방향 측으로 이동되며 상기 프레임의 토출 측 끝단에서부터 소정 거리 만큼 이격되도록 상기 프레임 상에서 돌출되는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 급결재 토출부는 상기 프레임에 형성된 재료 토출구의 둘레방향을 따라 서로 일정간격을 두고 이격되게 마련되는 다수개의 급결재 토출관을 포함하거나,

상기 프레임에 형성된 재료 토출구의 상부 및 하부에서 각각 상기 재료 토출구의 폭방향을 따라 마련되는 제 1 급결재 토출구 및 상기 재료 토출구의 양측부에서 각각 상기 재료 토출구의 높이방향을 따라 마련되는 제 2 급결재 토출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 급결재 토출관의 급결재 토출측 단부는 상기 재료 토출구의 중심을 향하여 경사지게 형성되거나,

상기 제 1 급결재 토출구 및 상기 제 2 급결재 토출구의 급결재 토출측 단부는 상기 재료 토출구의 중심을 향해 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 급결재 토출부는,

상기 재료 토출부에서 토출된 구조재료의 둘레면 중 적어도 하나의 면에 선택적으로 급결재를 토출하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 컷팅부는,

상기 프레임의 저면에 형성된 레일홈에 장착되어 상기 급결재 토출부에 의해 토출되어 이미 적층된 급결재의 측면을 컷팅 하거나,

상기 프레임의 윗면에 형성된 레일홈에 장착되어 상기 급결재 토출부에 의해 토출중인 급결재의 측면을 컷팅하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유동방지부재가 상기 레일의 일단부에서 돌출된 길이는 상기 급결재 토출부에서 토출되는 급결재의 높이방향 두께와 동일하거나 긴 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유동방지부재는, 상기 칼날 부재가 상기 급결재의 측면에 형성된 불균일면을 컷팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여 상기 구조재료 또는 급결재가 적층 위치에서 유동되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로서, 구체적으로는, 하나의 노즐 상에서 건축물을 구성하는 구조재료와 급결재가 별도로 토출되게 하여 구조재료를 신속하게 경화시킬 수 있도록 구성된 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 3차원 프린터 또는 3D 프린터를 이용하여 건축물 등의 구조물을 만드는 방법은 우선 구현하고자 하는 구조물의 형상 데이터를 만든 후에, 사전에 구조물에 필요한 구조재료를 구성하고 배합하여 3차원 프린터 안에 충분히 충전하고, 충전된 구조재료가 3차원 프린터의 노즐에서 외부의 타겟 표면에 도달하도록 뿜어 나오게 하면서 구현하고자 하는 구조물의 형상데이터의 길이방향으로 여러 패스(path)를 거쳐 적층하면서 두께를 이루고, 이러한 일련의 과정을 거치면서 전체적으로 구조물을 실제로 구현하는 원리이다.

[0003] 즉, 3차원 프린터 기술을 이용하여 건축물 등의 구조물을 제작하는 방식으로 적층형 건설 기술로 알려진 컨투어 크래프팅(Contour Crafting) 방식이 주로 사용되고 있다. 컨투어 크래프팅 방식은 시멘트 등과 같은 건설 재료를 얇게 발라서 계속 쌓아 올리는 방식으로, 서던캘리포니아대학의 베로크 코쉬네비스 교수가 다년간 연구해온 방법이기도 하다.

[0004] 이때, 구조재료가 토출되는 부분의 노즐 형상은 일반적으로 원형으로 구성되나, 이러한 원형노즐을 통하여 구조재료를 적층할 경우 적층재료로 구성되는 구조물의 옆 표면(측면)이 하나의 면으로 고르게 되지 못하는 불균일면이 생성되는 결과를 초래하여 여러 패스가 지나갈 때 표면이 굳기 전에 표면을 매끄럽게 다듬는 일련의 평탄화 작업이 필요한 실정이다. 특히 이러한 표면 불균일 문제는 건축물과 같은 대형 구조물에서 더 심각할 수 있다.

[0005] 따라서, 이러한 건축물의 경우 구조물을 구성하는 재료로서 콘크리트가 있다고 하면, 이를 빨리 경화시키는 화확첨가제인 급결재를 섞어서 콘크리트 구조물의 강성을 초기에 확보하고 있다.

[0006] 그러나, 종래의 건축용 3차원 프린터의 노즐은 대부분 원형으로 형성되어 구조재료와 급결재를 혼합한 배합재료를 토출하기 때문에, 구조물의 표면(측면)이 균일한 면을 형성하지 못하는 단점이 있다.

[0007] 더욱이, 급결재와 구조재료가 혼합된 배합재료가 반복된 노즐의 패스에 의해 적층되는 과정에서 구조물의 측면 부위가 배합재료의 자연적인 중량에 의해 불록하게 처지는 현상이 발생하는데, 이 상태로 급결재에 의해서 구조재료가 굳어지면 적층된 구조재료의 불록한 부분을 평평하게 만드는 것이 어렵게 된다.

[0008] 이에 따라, 건축물 또는 구조물의 측면이 균일하지 못함에 따라 건축물 또는 구조물의 내부 결합력 또한 구조적으로 불안정해지는 문제가 있다. 특히, 건축물 또는 구조물의 높이(두께)가 클수록 재료의 하중이 증가됨에 따라 건축물 또는 구조물의 하부가 압괴되는 현상이 발생할 수 있다.

[0009] 뿐만 아니라, 기존에는 급결재와 구조재료가 미리 혼합된 상태에서 노즐을 통해서 토출되는데, 이 경우 구조물의 표면에 있는 급결재는 구조재료의 표면을 빨리 경화시키는데 기여하지만 구조물의 내부에 혼합되어 있는 급결재는 표면 경화에는 기여하지 않게 되고, 이는 급결재를 비경제적으로 이용한다는 문제를 초래하기도 한다.

[0010] 따라서, 본 출원인은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명을 제안하게 되었으며, 이와 관련된 선행 기술문헌으로는, 한국산학기술학회논문지 (pp.6636-6343, 2014)에 게재된 "3D프린팅 기술의 건축분야 활용 동향과 경제성에 관한 연구"가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 건축물 또는 구조물을 구성하는 구조재료와 상기 구조재료를 경화시키는 급결재를 서로 혼합하지 않고 동시에 토출할 수 있도록 구성된 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은, 제작하고자 하는 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되되, 상기 건축 부재를 구성하는 구

구조재료가 토출되는 재료 토출부; 및 상기 재료 토출부에서 토출된 구조재료의 둘레 적어도 일부분에 급결재를 토출하는 급결재 토출부;를 포함하며, 상기 재료 토출부의 양측단부 중 적어도 하나는 평면으로 형성될 수 있다.

- [0013] 또한, 상기 재료 토출부에는 상기 구조재료의 길이방향 측면에 토출된 급결재를 평탄화 시키는 커팅부가 더 형성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 재료 토출부는, 상기 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 건축 부재의 구조재료를 토출하는 각형의 재료 토출구가 형성된 프레임; 및
- [0015] 상기 프레임의 윗면 또는 저면에서 서로 일정간격을 두고 상기 프레임의 길이방향을 따라 형성되며, 상기 커팅부가 장착되는 한 쌍의 레일홈;을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 급결재 토출부는, 상기 프레임에 형성된 재료 토출구의 둘레방향을 따라 서로 일정간격을 두고 이격되게 마련되는 다수개의 급결재 토출관을 포함하거나, 상기 프레임(210)에 형성된 재료 토출구의 상부 및 하부에서 각각 상기 재료 토출구의 폭방향을 따라 마련되는 제 1 급결재 토출구 및 상기 재료 토출구의 양측부에서 각각 상기 재료 토출구의 높이방향을 따라 마련되는 제 2 급결재 토출구를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 급결재 토출관의 급결재 토출측 단부는 상기 재료 토출구의 중심을 향하여 경사지게 형성되거나, 상기 제 1 급결재 토출구 및 상기 제 2 급결재 토출구의 급결재 토출측 단부는 상기 재료 토출구의 중심을 향해 경사지게 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 급결재 토출부는, 상기 재료 토출부에서 토출된 구조재료의 둘레면 중 적어도 하나의 면에 선택적으로 급결재를 토출할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 커팅부는, 상기 레일홈에 삽입되어 상기 레일홈의 형성방향을 따라 이동가능한 레일; 상기 레일의 길이방향 일단에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 급결재 토출부에서 토출된 급결재의 길이방향 측부에 마련되는 유동방지부재; 및
- [0020] 상기 유동방지부재에 마련되며, 구조재료의 길이방향 측면에서 경화된 급결재의 불균일면을 커팅하는 칼날부재;를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 커팅부는, 상기 프레임의 저면에 형성된 레일홈에 장착되어 상기 급결재 토출부에 의해 토출되어 이미 적층된 급결재의 측면을 커팅 하거나, 상기 프레임의 윗면에 형성된 레일홈에 장착되어 상기 급결재 토출부에 의해 토출중인 급결재의 측면을 커팅할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 유동방지부재가 상기 레일의 일단부에서 돌출된 길이는 상기 급결재 토출부에서 토출되는 급결재의 높이방향 두께와 동일하거나 길게 형성될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 유동방지부재는, 상기 칼날 부재가 상기 급결재의 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여 상기 구조재료 또는 급결재가 적층 위치에서 유동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 프레임의 윗면에 형성된 레일홈에 장착된 커팅부는, 상기 급결재 토출부에서 토출된 급결재가 경화된 후에 상기 급결재의 측면을 커팅할 수 있도록, 상기 급결재 토출부에서 급결재가 토출되는 순간과 일정 시간차를 두고 상기 급결재의 측면을 커팅할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 커팅부의 레일은 상기 레일홈의 형성방향을 따라서 구조재료 및 급결재의 토출방향 측으로 이동되고, 상기 유동방지부재 및 상기 칼날 부재도 상기 레일을 따라서 구조재료 및 급결재의 토출방향 측으로 이동되어 상기 프레임상에서 돌출될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 건축물 또는 구조물을 구성하는 구조재료의 외면 또는 표면에 급결재를 토출할 수 있으므로, 상기 구조재료가 자중에 의해 불록하게 처지거나 흘러내리지 않은 상태에서 경화될 수 있고, 이로 인해 적층된 구조재료의 측면을 평평하게 만드는 후작업을 생략할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조재료의 외면에 토출되는 급결재의 양으로만 구조재료를 경화시킬 수 있으므로, 급결재의 사용량을 줄일 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조적으로 힘을 많이 받는 구조재료의

부분 또는 빨리 굳어야 하는 구조재료의 부분 급결재가 선택적으로 토출될 수 있으므로, 급결재를 효율성이 증대될 수 있다

[0029] 또한, 본 발명의 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 급결재에 형성된 불균일면을 평탄하게 컷팅할 수 있으므로, 작업자가 별도로 평탄화 작업을 실시하지 않아도 된다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터 노즐의 사시도.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터 노즐의 사시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 컷팅부가 이미 적층된 급결재의 측면을 컷팅하는 모습을 보여주는 사시도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 컷팅부가 적층 중인 급결재의 측면을 컷팅하는 모습을 보여주는 측면도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐에 의해 구조재료가 토출되어 적층되는 모습을 보여주는 사시도.
- 도 6은 구조재료의 측면에 토출된 급결재가 흘러내린 모습을 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0032] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0033] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐이 상세하게 설명된다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략된다.

[0034] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 급결재 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은, 제작하고자 하는 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 상기 건축 부재를 구성하는 구조재료(A, 도 3 및 도 4참조)가 토출되는 재료 토출부(200)와, 상기 재료 토출부(200)에서 토출된 구조재료의 둘레면에 급결재(B 도 3 및 도 4참조)를 토출하는 급결재 토출부(300) 및 상기 구조재료의 길이방향 측면에 토출된 급결재(B)를 평탄화 시키는 컷팅부(400)를 포함할 수 있다.

[0035] 상기 재료 토출부(200)는 도시되지 않은 가동 암 또는 가동 프레임에 연결되어 X축, Y축 및 Z축으로 이동 가능한 구성을 가질 수 있다. 또한, 상기 재료 토출부(200)는 제작하고자 하는 건축 부재의 재료가 충전된 재료 공급부(미도시)와 연결되어 있다. 따라서, 상기 재료 토출부(200)는, 제작하고자 하는 건축 부재가 건축물을 구성하는 콘크리트 벽체일 경우에, 상기 재료 토출부(200)로부터 콘크리트를 구성하는 시멘트 및 골재 등의 배합 재료를 공급받을 수 있다.

[0036] 또한, 상기 재료 토출부(200)는, 종래기술과는 달리 수직방향으로 구조재료(A)를 토출시키는 것이 아니라, 도 5에 도시된 바와 같이, 제작하고자 하는 건축 부재의 길이방향으로 이송되면서 구조재료(A)를 토출시킬 수 있다. 즉, 상기 재료 토출부(200)의 이송방향과 구조재료(A)의 토출방향이 동일하기 때문에 토출되는 구조재료(A)의 형상을 용이하게 제어할 수 있고, 구조재료(A)에 의해 형성된 건축 부재도 용이하게 제어할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 재료 토출부(200)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되며, 건축 부재의 구조재료(A)를 토출하는 각형의 재료 토출구(211)가 형성된 프레임(210) 및 상기 프레임(210)의 윗면 또는 저면에서 서로 일정간격을 두고 상기 프레임(210)의 길이방향을 따라 형성되며, 상기 컷팅부(400)가 장착되는 한 쌍의 레일홈(220);을 포함할 수 있다.

[0038] 상기 프레임(210)은, 적층하고자 하는 건축 부재의 길이방향과 평행한 방향으로 배치되어 상기 가동 암 또는 가동 프레임에 의해 X축, Y축 및 Z축으로 이동될 수 있다.

- [0039] 즉, 상기 프레임(210)은, 제작하고자 하는 건축 부재의 길이만큼 이동되면서 건축 부재를 구성하는 구조재료(A)를 1차 토출한 뒤, 1차 토출된 구조재료(A)의 상부로 이동되어 2차적으로 건축 부재의 구조재료(A)를 1차 토출된 구조재료(A)의 상부에 토출할 수 있다. 따라서, 상기 프레임(210)은, 위와 같은 과정을 여러 번 반복하여 제작하고자 하는 건축 부재(W)의 높이만큼 상기 건축 부재의 구조재료(A)를 적층 할 수 있다.
- [0040] 그리고, 상기 프레임(210)에 형성된 재료 토출구(211)는, 제작하고자 하는 건축 부재의 구조적 안정성을 도모하고, 적층된 구조재료(A)의 측면을 평평하게 만드는 작업을 생략할 수 있도록 사각형의 형상으로 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 재료 토출구(211)는 건축 부재를 구성하는 구조재료(A)를 사각형의 단면을 가지는 형태로 토출하여 재료 간의 적층면(접촉면)을 늘릴 수 있다.
- [0041] 상기 한 쌍의 레일홈(220)은, 프레임(210)의 재료 토출구(211)에서 토출되는 구조재료(A)가 상기 컷팅부(400)에 간섭 받지 않도록, 상기 프레임(210)의 윗면 또는 저면의 폭방향 양측에서 상기 프레임(210)의 길이방향을 따라 각각 형성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 급결재 토출부(300)는, 상기 프레임(210)에 형성된 재료 토출구(211)의 둘레방향을 따라 서로 일정간격을 이격되게 마련되는 다수개의 급결재 토출관(310)으로 구성될 수 있다.
- [0043] 상기 급결재 토출관(310)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 프레임(210)의 내부에 삽입된 상태로 상기 프레임(210) 상에 마련될 수 있으며, 이에 한정되지 않고, 상기 프레임(210)의 외면, 즉, 상기 프레임(210)의 윗면과 저면 및 양측면에서 각각 서로 일정간격으로 이격되어 다수개로 마련될 수도 있다.
- [0044] 상기 급결재 토출관(310)은, 상기 재료 토출부(210)에서 토출된 각형의 형상을 가지는 구조재료(A)의 둘레면, 즉, 상기 구조재료(A)의 폭방향 양면 및 높이방향 양면으로 급결재(B)를 토출할 수 있다.
- [0045] 이때, 상기 급결재 토출관(310)의 급결재(B) 토출측 단부는 상기 재료 토출구(211)의 중심을 향하도록 경사지게 형성되는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 재료 토출구(211)와 상기 급결재 토출관(310) 사이에 형성된 간격만큼 상기 재료 토출부(200)에서 토출되는 구조재료(A)와 상기 급결재 토출관(310)에서 토출되는 급결재(B) 간에 틈이 형성될 수 있기 때문이다.
- [0046] 따라서, 상기 급결재 토출관(310)의 단부를 상기 재료 토출구(211)가 형성된 방향으로 경사지게 형성하여 급결재(B)를 상기 재료 토출부(200)에서 토출되는 구조재료(A)의 둘레면을 향하도록 토출되게 하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 급결재 토출관(310)에서 토출된 급결재(B)와 접촉되는 상기 구조재료(A)의 표면이 1차적으로 신속하게 경화되고, 상기 급결재(B)와 접촉되지 않는 상기 구조재료(A)의 내부부위는 시간의 경과에 따라 서서히 경화될 수 있다.
- [0047] 따라서, 구조재료(A)의 둘레면(외면)에만 토출되는 급결재(B)의 양으로 상기 구조재료(A)를 경화시킬 수 있어서, 급결재(B)와 구조재료(A)를 혼합하여 토출하는 종래의 방식보다 급결재(B)의 사용량을 현저히 줄일 수 있다.
- [0048] 한편, 상기 다수개의 급결재 토출관(310)은, 상기 재료 토출구(211)에서 토출된 구조재료(A)의 둘레면(외면) 중 적어도 하나의 면에 선택적으로 급결재(B)를 토출할 수 있다. 즉, 상기 다수개의 급결재 토출관(310)은 도시되지 않은 급결재 공급부와 개별적으로 연결되어 있으며, 또한, 그 각각에 상기 급결재 공급부에서 공급되는 급결재(B)의 공급을 차단하거나 또는 차단해제 하는 밸브와 같은 개폐수단(미도시)이 마련될 수 있다.
- [0049] 따라서, 상기 다수개의 급결재 토출관(310)으로 구성된 상기 급결재 토출부(300)는 상기 재료 토출구(211)에서 토출된 구조재료(A)의 둘레면 중에서 선택적으로 급결시키고자 하는 면에만 급결재(B)를 토출할 수 있다.
- [0050] 한편, 상기 급결재 토출부(300)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 프레임(210)에 형성된 재료 토출구(211)의 상부 및 하부에서 각각 상기 재료 토출구(211)의 폭방향을 따라 마련되는 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 재료 토출구(211)의 양측부에서 각각 상기 재료 토출구(211)의 높이방향을 따라 마련되는 제 2 급결재 토출구(330)로 구성될 수도 있다.
- [0051] 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)는, 상기 다수개의 급결재 토출관(310)과는 달리 상기 재료 토출구(211)의 폭방향 및 높이방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 다수개의 급결재 토출관(310)은 서로 일정간격 이격되어 있기 때문에, 상기 재료 토출구(211)에서 토출된 구조재료(A)의 둘레면에 균일하게 급결재(B)를 토출하지 못할 수도 있다. 하지만, 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)는, 전술한 바와 같이, 상기 재료 토출구(211)의 폭방향 및 높이방향 전

체에 걸쳐 형성되기 때문에, 상기 재료 토출구(211)에서 토출되는 구조재료(A)의 둘레면에 균일하게 급결재(B)를 토출할 수 있다.

- [0053] 이때, 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)의 급결재(B) 토출측 단부도 상기 급결재 토출관(310)의 급결재(B) 토출측 단부와 마찬가지로 상기 재료 토출구(211)의 중심을 향하도록 경사지게 형성되는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 재료 토출구(211)와 상기 제1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)는 격판(3)에 의해 구획되어 있기 때문에, 상기 격판(3)이 형성하는 두께만큼 상기 재료 토출구(211)에서 토출되는 구조재료(A)와 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)에서 토출되는 급결재(B) 간에 틈이 형성될 수 있기 때문이다.
- [0054] 따라서, 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)의 단부를 상기 재료 토출구(211)가 형성된 방향으로 경사지게 형성하여 급결재(B)를 상기 재료 토출구(211)에서 토출되는 구조재료(A)의 둘레면을 향하도록 토출되게 하는 것이 바람직하다.
- [0055] 그리고, 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330) 또한 상기 다수개의 급결재 토출관(310)과 마찬가지로 도시되지 않은 급결재 공급부와 개별적으로 연결되어 있으며, 그 각각에는 급결재의 공급을 차단 또는 차단해제 할 수 있는 개폐수단이 마련될 수 있다.
- [0056] 따라서, 상기 제 1 급결재 토출구(320) 및 상기 제 2 급결재 토출구(330)로 구성된 상기 급결재 토출부(300)도 상기 재료 토출구(211)에서 토출된 구조재료(A)의 둘레면 중에서 선택적으로 급결시키하고자 하는 면에만 급결재를 토출할 수 있다.
- [0057] 한편, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 구조재료(A)의 둘레면에 접촉된 급결재(B)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 그 하중에 의해 상부에서 하부로 흘러내리면서 경화될 수 있다. 따라서, 건축 부재의 길이방향 측면에는 상부에서 하부로 갈수록 흘러내린 급결재(B)에 의해 두께가 두꺼워지는 불균일면이 형성되어 본 발명의 배경기술 항목에서 설명되었던 문제점이 야기될 수 있다.
- [0058] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 커팅부(400)가 건축 부재의 길이방향 측면에 걸쳐 형성된 급결재(B)의 불균일면을 커팅할 수 있다.
- [0059] 즉, 상기 커팅부(400)는, 구조재료(A)로 토출된 급결재(B)의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 수 있다.
- [0060] 상기 커팅부(400)는, 상기 프레임(210)의 윗면 또는 저면에 형성된 레일홈(220)에 선택적으로 삽입되어 상기 레일홈(220)의 형성방향을 따라 이동가능한 레일(410)과, 상기 레일(410)의 길이방향 일단에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 급결재 토출부(300)에서 토출된 급결재(B)의 길이방향 측부에 마련되는 유동방지부재(420) 및 상기 유동방지부재(420)에 마련되어 구조재료(A)의 길이방향 측면에서 경화된 급결재(B)의 불균일면을 커팅하는 칼날 부재(430)를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 레일(410)은 상기 레일홈(220)의 형상과 대응되는 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 레일홈(220)의 형성방향을 따라 슬라이딩 이동될 수 있다. 따라서, 상기 레일(410)은, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 프레임(210)의 전방측으로 이동되어 노출될 수 있다.
- [0062] 그리고, 상기 유동방지부재(420)는, 전술한 바와 같이, 상기 레일(410)의 길이방향 일단에서 상부 또는 하부로 돌출되게 마련될 수 있다. 이때, 상기 유동방지부재(420)가 상기 레일(410)의 일단부에서 돌출된 길이는 상기 급결재 토출부(300)에서 토출되는 급결재(B)의 높이방향 두께와 동일하거나 긴 것이 바람직하다.
- [0063] 상기 칼날 부재(430)는 경화된 급결재(B)의 불균일면을 커팅할 수 있는 고강도의 금속 재질로 제작될 수 있으며, 상기 레일(410)의 타단 측으로 배치된 상기 유동방지부재(420)의 일면에서 상기 유동방지부재(420)의 돌출방향을 따라 마련될 수 있다.
- [0064] 또한, 칼날 부재(430) 또는 커팅부(400)는 프레임(210)의 길이방향 양측 중 어느 일측에만 형성될 수도 있다. 즉, 도면 및 관련된 발명의 설명을 참조하면 예시적으로 칼날 부재(430) 또는 커팅부(400)가 프레임(210)의 양측에 부착되는 것으로 기재되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 시공목적에 따라 일측에만 장착될 수도 있다.
- [0065] 상기와 같이 구성된 커팅부(400)는, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 적층된 급결재(B)의 불균일면을 커팅 하거나, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출중인 급결재(B)의 불균일면을 커팅할 수 있다.
- [0066] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 커팅부(400)가 상기 급결재 토출부(300)에 토출되어 이미 적층된 급결재

(B)의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 컷팅할 시에는, 상기 프레임(210)의 저면에 형성된 레일홈(220)에 장착될 수 있다.

- [0067] 이때, 상기 컷팅부(400)의 레일(410)은 상기 레일홈(220)의 형성방향을 따라 구조재료(A) 및 급결재(B)의 토출 방향 측으로 이동되고, 아울러, 상기 유동방지부재(420) 및 상기 칼날 부재(430)도 구조재료(A) 및 급결재(B)의 토출방향 측으로 이동될 수 있다.
- [0068] 위와 같은 상태가 되면, 상기 컷팅부(400)는 상기 프레임(210)을 따라 이동되면서 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 이미 적층된 상태의 급결재(B) 측면을 컷팅할 수 있다.
- [0069] 아울러, 상기 재료 토출부(200) 및 급결재 토출부(300)는 상기 컷팅부(400)에 의해 측면이 컷팅되는 급결재(B)의 상부에 각각 구조재료(A)와 급결재(B)를 토출할 수 있다.
- [0070] 따라서, 상기 컷팅부(400)는, 상기 재료 토출부(200)와 상기 급결재 토출부(300)에서 각각 구조재료(A) 및 급결재(B)를 토출하는 동안 그 전에 적층되어 있던 급결재(B)의 측면에 형성된 불균일면을 평탄화 시킬 수 있다.
- [0071] 참고로, 본 발명의 명세서 도 3에는 도면이 복잡하게 도시되는 것을 방지하기 위하여 상기 재료 토출부(200) 및 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 적층되고 있는 구조재료(A) 및 급결재(B)를 도시하지 않았다.
- [0072] 반면에, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 컷팅부(400)는, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 적층 중인 급결재(B)의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 컷팅할 시에는, 상기 프레임(210)의 윗면에 형성된 레일홈(220)에 장착될 수 있다.
- [0073] 이때, 상기 컷팅부(400)의 레일(410)은 상기 레일홈(220)의 형성방향을 따라 구조재료(A) 및 급결재(B) 토출 방향 측으로 이동되고, 아울러, 상기 유동방지부재(420) 및 상기 칼날 부재(430)도 상기 레일(410)을 따라서 구조재료(A) 및 급결재(B)의 토출방향 측으로 이동되어 상기 프레임(210) 상에서 돌출되는 것이 바람직하다.
- [0074] 왜냐하면, 상기 급결재 토출부(300)에서 토출된 급결재(B)가 일정 강도를 가지도록 경화된 후에 상기 컷팅부(400)가 급결재(B)의 측면에 형성된 불균일면을 컷팅하기 위해서다. 즉, 상기 컷팅부(400)는, 경화된 상태의 급결재(B) 측면을 컷팅할 수 있도록, 상기 급결재 토출부(300)에서 급결재(B)가 토출되는 순간과 일정 시간차를 두고 상기 급결재(B)의 측면을 컷팅하여 상기 급결재(B)가 경화된 시간적 여유를 제공하기 위해서다.
- [0075] 따라서, 상기 컷팅부(400)는, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출 중인 급결재(B)의 측면을 컷팅하여 급결재(B)의 측면에 형성된 불균일면을 평탄화시킬 수 있다.
- [0076] 참고로, 본 발명의 명세서 도 4에는 도면이 복잡하게 도시되는 것을 방지하기 위하여 재료 토출부(200) 및 급결재 토출부(300)에서 토출되어 이미 적층된 상태의 구조재료(A) 및 급결재를 도시하지 않았다.
- [0077] 한편, 상기 유동방지부재(420)는, 급결재 토출부(300)에서 토출된 급결재(B)의 양측부에 각각 배치되기 때문에, 상기 칼날 부재(430)가 급결재(B)의 측면에서 경화된 불균일면을 컷팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여, 상기 급결재(B) 및 구조재료(A)가 기 설정된 적층 위치에서 유동되어 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0078] 그리고, 상기 컷팅부(400)는 체결수단(500)에 의해 상기 프레임(210)에 탈착가능하게 장착될 수 있다.
- [0079] 상기 체결수단(500)은, 상기 레일(410)의 길이방향을 따라 서로 일정간격으로 이격되어 상기 레일(410)에 형성되는 다수개의 제1체결공(510)과, 상기 프레임(210)의 측면에서 상기 레일홈(220)과 연통가능하게 형성되는 제2체결공(520) 및 상기 제2체결공(520)과 상계 제1체결공(510)에 순차적으로 삽입되어 상기 프레임(210) 상에 체결되는 체결구(530)를 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 제1체결공(510)과 상기 제2체결공(520)을 구획하는 내면에는 나사가공부(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0081] 아울러, 상기 체결구(530)는 상기 제1체결공(510) 및 상기 제2체결공(520)의 나사가공부와 결합되는 나사가공부가 형성된 볼트로 사용될 수 있다.
- [0082] 상기와 같은 체결수단(500)에 의해 상기 컷팅부(400)는 상기 프레임(210) 상에 착탈가능하게 결합될 수 있으며, 또한, 상기 프레임(210)의 단부 상에서 돌출되는 길이가 가변적으로 조절될 수 있다.
- [0083] 참고로, 본 발명의 실시예 에서는 상기 컷팅부(400)가 작업자의 수작업에 의해 상기 프레임(210)의 단부 상에서 가변적으로 돌출되고, 또한, 상기 체결수단(500)에 의해 상기 프레임(210) 상에 장착되는 구성으로 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 구동모터(미도시)와 결합된 스크류 축(미도시)을 상기 프레임(210) 상에 장착한 상태에서 상기 스크류 축을 상기 컷팅부(400)의 레일(410)과 연결시켜 상기 컷팅부(400)를 상기 프레임

(210) 상에서 자동으로 이동시킬 수도 있다.

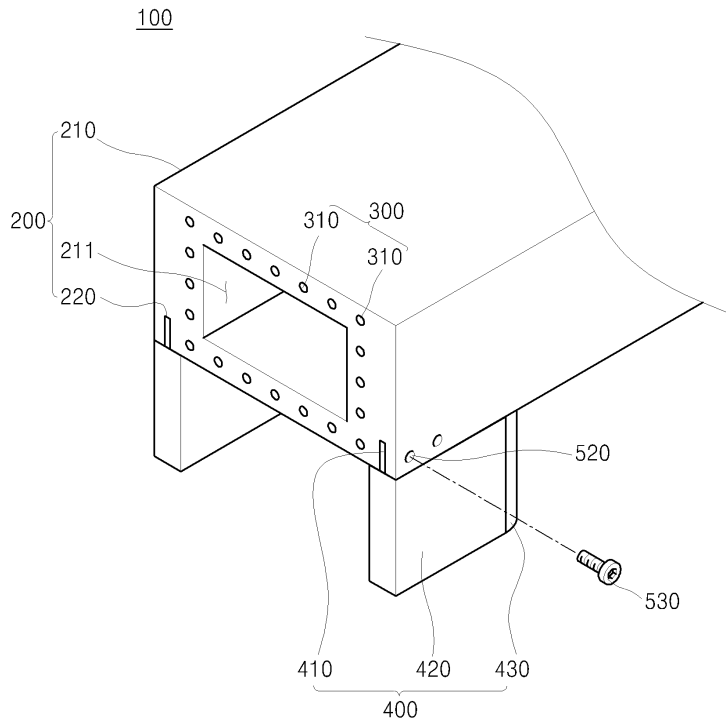
- [0084] 한편, 상기 컷팅부(400)가, 상기 급결재 토출부(300)에 의해 적층 중인 급결재(B)의 측면을 컷팅하기 위하여, 상기 프레임(210)의 윗면에 형성된 레일홈(220)에 장착되는 것으로 상기에서 설명되었으나, 이에 한정되지 않고 상기 프레임(210)의 저면에 형성된 레일홈(220)에 장착된 상태에서도 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 적층 중인 급결재(B)의 측면을 컷팅할 수 있다.
- [0085] 즉, 상기 유동방지구재(420)를 상기 레일(410)의 상부에 마련하거나, 또는, 상기 레일(410)의 하부로 돌출된 유동방지구재(420)가 상기 레일(410)의 상부로 돌출되게끔 상기 레일(410)을 역방향으로 회전한 상태에서 상기 프레임(210)의 저면에 형성된 레일홈(220)에 삽입시키면 상기 급결재 토출부(300)에 의해 토출되어 적층 중인 급결재(B)의 길이방향 측면을 컷팅할 수 있다.
- [0086] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.
- [0087] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

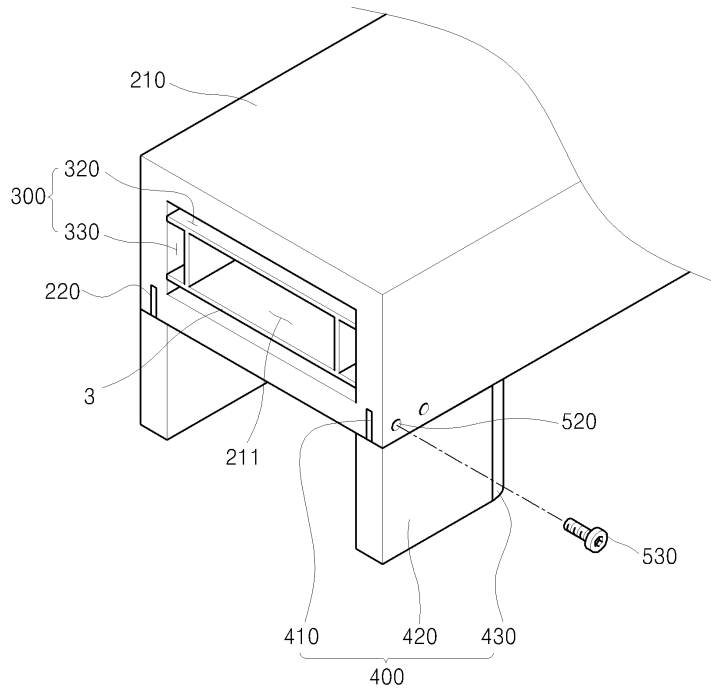
- [0088] 100 : 건축용 3차원 프린터의 노즐
- 200 : 재료 토출부 210 : 프레임
- 220 : 레일홈 300 : 급결재 토출부
- 310 : 급결재 토출관 320 : 제 1 급결재 토출구
- 330 : 제 2 급결재 토출구 400 : 컷팅부
- 410 : 레일 420 : 유동방지구재
- 430 : 칼날 부재 500 : 체결수단

도면

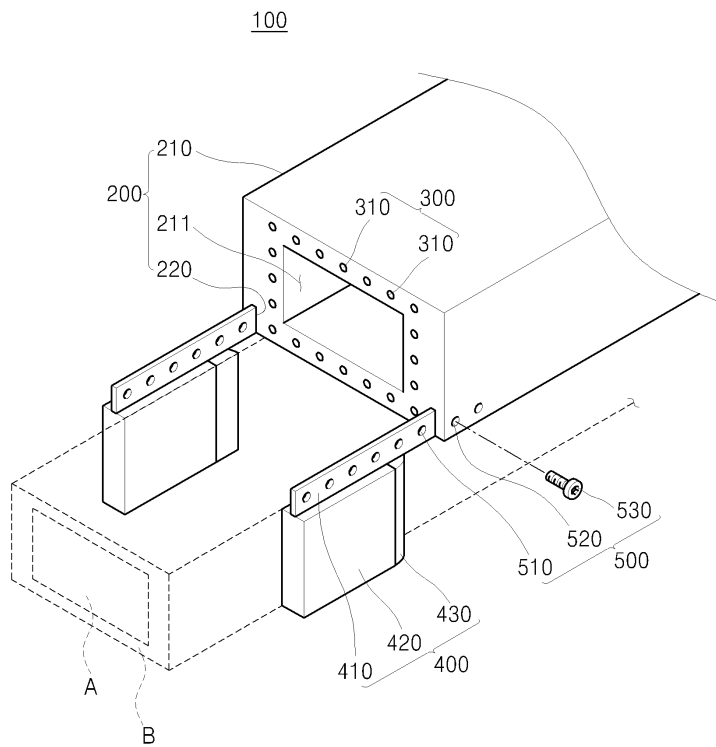
도면1



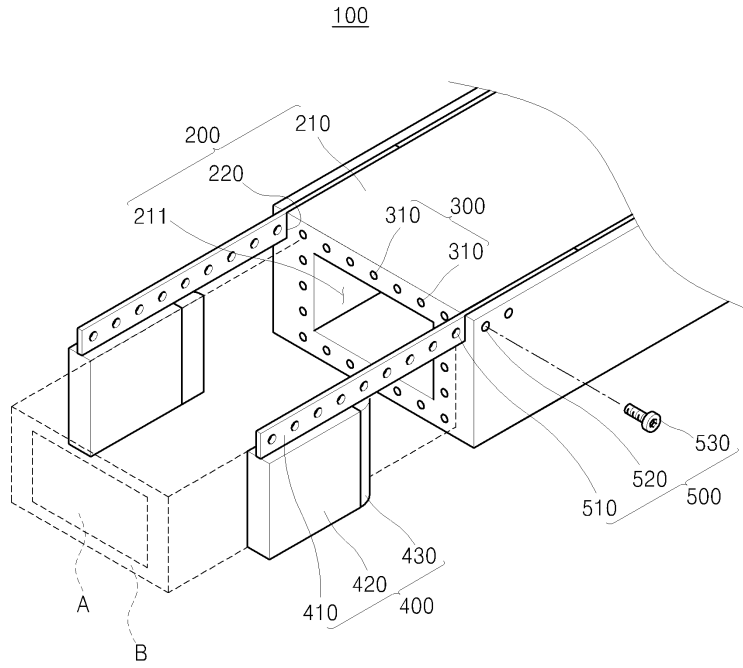
도면2



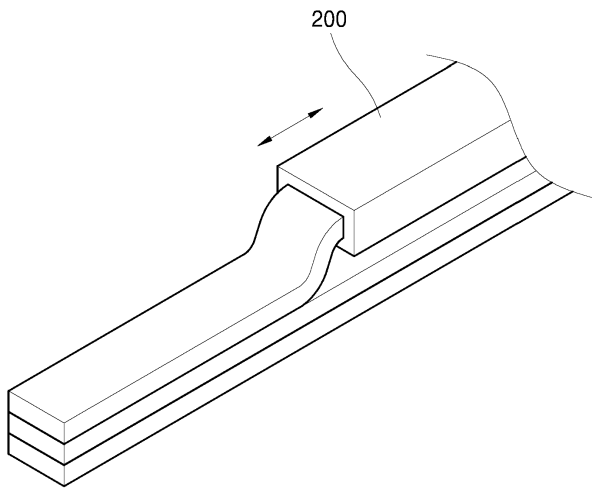
도면3



도면4



도면5



도면6

