



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월17일
 (11) 등록번호 10-1648764
 (24) 등록일자 2016년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 67/00 (2006.01) B33Y 30/00 (2015.01)
 (52) CPC특허분류
 B29C 67/0085 (2013.01)
 B33Y 30/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0061963
 (22) 출원일자 2015년04월30일
 심사청구일자 2015년04월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000060365 A*
 JP2006515908 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

전체 청구항 수 : 총 7 항

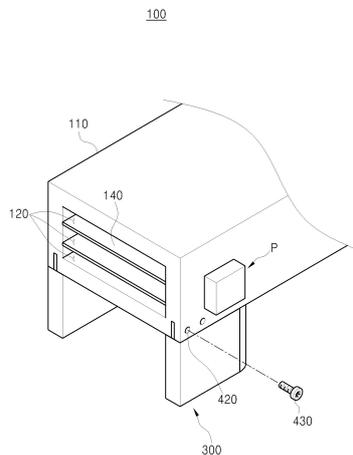
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 이중 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐

(57) 요약

본 발명은, 이중 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로서, 구체적으로는 하나의 노즐 상에서 서로 다른 종류의 재료를 동시에 토출하여 적층시킬 수 있도록 구성된 이중 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것이며, 적층하고자 하는 건축 부재의 길이방향을 따라 배치되는 노즐몸체; 및 상기 노즐몸체의 길이방향을 따라 형성되어 상기 건축 부재의 구조재료를 토출하는 토출구;를 포함하며, 상기 토출구는 서로 다른 종류의 구조재료가 토출될 수 있도록 분할 형성될 수 있다.

대표도 - 도2



(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)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615007170

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구사업

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

기여율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2014.07.11 ~ 2016.07.10

명세서

청구범위

청구항 1

건축용 3차원 프린터의 노즐에 있어서,

적층하고자 하는 건축 부재의 길이방향을 따라 배치되는 노즐몸체; 및

상기 노즐몸체의 길이방향을 따라 형성되어 상기 건축 부재의 구조재료를 토출하는 토출구;를 포함하며,

상기 토출구는 서로 다른 종류의 구조재료가 토출될 수 있도록 적어도 하나의 분할 플레이트에 의해 분할 형성되고,

상기 분할 플레이트 사이의 간격은 가변되거나 조절되며,

상기 토출구가 형성된 방향으로 배치된 상기 분할 플레이트의 길이방향 일단부에는 상기 토출구의 높이방향 또는 폭방향으로 선회되어 상기 토출구의 간격을 조절하는 회동 플레이트가 마련되는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 회동 플레이트는, 회동축을 매개로 상기 분할 플레이트의 길이방향 일단부와 연결되며, 상기 회동축의 회전에 의해 상기 토출구의 높이방향 또는 폭방향으로 선회되는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 회동축은 구동부에 의해 회전되는 것을 포함하며,

상기 구동부는,

상기 회동축에 마련되는 피니언기어; 및

상기 피니언기어와 치합되며, 구동모터의 구동축에 마련된 주동기어의 회전에 의해 직선왕복 운동되는 랙기어;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 7

제 1 항, 제 5 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐몸체는 상기 토출구에서 토출된 서로 다른 종류의 구조재료를 평탄화시키는 커팅부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 커팅부는,

상기 노즐몸체의 윗면 또는 저면에 형성된 한 쌍의 레일홈에 삽입되어 상기 레일홈의 형성방향을 따라 이동가능한 레일;

상기 레일의 길이방향 일단부에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 토출구에서 토출된 구조재료들의 길이방향 측부에 배치되는 유동방지부재; 및

상기 유동방지부재에 마련되며, 구조재료들의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 커팅하는 칼날 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유동방지부재가 상기 레일의 일단부에서 돌출된 길이는 상기 토출구에서 토출된 구조재료들의 높이방향 두께와 동일하거나 긴 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유동방지부재는, 상기 칼날 부재가 구조재료들의 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여, 상기 구조재료들이 적층 위치에서 유동되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로서, 구체적으로는 하나의 노즐 상에서 서로 다른 종류의 재료를 동시에 토출하여 적층시킬 수 있도록 구성된 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것이다.

배경 기술

[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] 하지만, 종래의 건축용 3차원 프린터는, 도 1에 도시된 바와 같이, 노즐(N) 상에서 하나의 구조재료가 토출되어 적층되는 구성을 가지기 때문에, 건축물 또는 구조물을 구성하는 건축 부재의 결합력을 증대시키기 위하여, 서로 다른 종류의 구조재료를 적층하기 위해서는 다수개의 노즐을 이용하거나, 패스마다 노즐로 공급되는 구조재

료의 종류를 변경해야 하는 단점이 있다.

- [0004] 또한, 종래의 건축용 3차원 프린터의 노즐(N)에서 토출되어 적층된 구조재료는, 그 측면부위가 중량에 의해 도 2에 도시된 바와 같이 흘러내리는 현상이 발생한다.
- [0005] 이에 따라, 건축 부재의 표면이 균일하지 못하여 건축물 또는 구조물이 구조적으로 불안정한 문제가 발생한다. 특히, 제작하고자 하는 건축 부재의 높이가 커질수록 건축 부재의 하부로 흘러내리는 구조재료의 양이 증가되기 때문에, 건축 부재의 하부가 압괴되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0006] 따라서, 작업자는 구조재료의 측면에 형성된 불균일면을 평탄화 시키는 번거로운 후작업을 실시해야 한다.
- [0007] 이에 따라, 본 출원인은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명을제안하게 되었으며, 이와 관련된 선행기술문헌으로는, 공개특허 10-2015-0033247호의 '3차원 입체 프린터 장치'가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 서로 다른 종류의 재료들이 하나의 노즐 상에서 토출되어 상호 결합될 수 있도록 구성된 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명은, 이종 재료의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 수 있도록 구성된 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은, 건축용 3차원 프린터의 노즐에 있어서, 적층하고자 하는 건축 부재의 길이방향을 따라 배치되는 노즐몸체; 상기 노즐몸체의 길이방향을 따라 형성되어 상기 건축 부재의 구조재료를 토출하는 토출구;를 포함하며, 상기 토출구는 서로 다른 종류의 구조재료가 토출될 수 있도록 분할형성될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 토출구는, 적어도 하나의 분할 플레이트에 의해 분할될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 분할 플레이트 사이의 간격은 가변되거나 조절될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 토출구의 구조재료 토출측에 배치된 상기 분할 플레이트의 길이방향 일단부에는 상기 토출구의 높이 방향 또는 폭방향으로 선회되어 상기 토출구의 간격을 조절하는 회동 플레이트가 마련될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 회동 플레이트는, 회동축을 매개로 상기 분할 플레이트의 길이방향 일단부와 연결되되, 상기 회동축의 회전에 의해 상기 토출구의 높이방향 또는 폭방향으로 선회될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 회동축은 구동부에 의해 회전되는 것을 포함하며, 상기 구동부는, 상기 회동축에 마련되는 피니언기어; 및 상기 피니언기어와 치합되며, 구동모터의 구동축에 마련된 주동기어의 회전에 의해 직선왕복 운동되는 랙기어;를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 노즐몸체는 상기 토출구에서 토출된 서로 다른 종류의 구조재료를 평탄화 시키는 커팅부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 커팅부는, 상기 노즐몸체의 윗면 또는 저면에 형성된 레일홈에 삽입되어 상기 레일홈의 형성방향을 따라 이동가능한 레일; 상기 레일의 길이방향 일단부에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 토출구에서 토출된 구조재료들의 길이방향 측부에 배치되는 유동방지부재; 및 상기 유동방지부재에 마련되며, 구조재료들의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 커팅하는 칼날 부재;를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 유동방지부재가 상기 레일의 일단부에서 돌출된 길이는 상기 토출구에서 토출된 구조재료들의 높이 방향 두께와 동일하거나 길게 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 유동방지부재는, 상기 칼날 부재가 구조재료들의 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여, 상기 구조재료들이 적층 위치에서 유동되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 하나의 노즐몸체 상에서 서로 다른 종류의 구조재료를 동시에 토출함

과 동시에 그 토출량도 조절 가능하므로, 구조적으로 안정적인 건축물 또는 구조체를 제작할 수 있다.

- [0021] 본 발명의 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조재료들을 토출하여 적층함과 동시에 구조재료들의 측면에서 경화되어 형성된 불균일면을 평탄화 시킬 수 있으므로, 작업자가 별도로 평탄화 작업을 실시하지 않아도 된다.
- [0022] 또한, 본 발명의 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 적층된 구조재료들 간에 결합력이 증대되어 건축물 또는 구조체의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 온도가 다른 다수의 구조재료를 하나의 노즐몸체에서 동시에 토출하여 적층함으로써 용화 필라멘트 코어 구조(fused filament-cored structure)를 용이하게 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐에 의해 구조재료가 길이방향으로 적층되는 모습을 보여주는 사시도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐 사시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 노즐몸체의 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 구동부의 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 회동 플레이트가 선회된 상태를 보여주는 사시도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 커팅부가 토출구에서 토출되어 이미 적층된 구조재료들의 측면을 커팅하는 모습을 보여주는 사시도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 커팅부가 토출구에서 토출되어 적층 중인 구조재료들의 측면을 커팅하는 모습을 보여주는 사시도.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 회동 플레이트에 의해 적층된 구조재료들의 각각의 두께가 상이해진 상태를 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0026] 도 2 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료의 토출이 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은 적층하고자 하는 건축 부재의 길이방향을 따라 배치되는 노즐몸체(110)와, 상기 노즐몸체(110)의 길이방향을 따라 형성되어 상기 건축 부재의 구조재료를 토출하되 서로 다른 종류의 구조재료가 토출될 수 있도록 분할되어 각형의 형상으로 형성된 토출구(120)를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 노즐몸체(110)는, 도시되지 않은 가동 암 또는 가동 프레임에 연결되어 X축, Y축 및 Z축으로 이동가능한 구성을 가진다.
- [0028] 상기 토출구(120)는, 전술한 바와 같이, 상기 노즐몸체(110)의 길이방향을 따라 형성될 수 있으며, 건축부재의 재료가 충전된 재료 공급부(미도시)와 연결되어 있다. 따라서, 상기와 같이 구성된 본 발명의 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은 하방(아래쪽 방향)으로 구조재료를 토출시키는 것이 아니라 X축 또는 Y축 방향으로 이송되면서 구조재료를 토출시킬 수 있다. 즉, 상기 노즐몸체(110)의 X축 또는 Y축의 이송방향과 구조재료의 토출방향이 동일하다. 이와 같이, 노즐(100)의 이송방향과 구조재료의 토출방향이 동일하기 때문에 토출되는 구조재료의 형상을 용이하게 제어할 수 있고, 구조재료에 의해 형성된 구조물의 형태로 용이하게 제어할 수 있다.
- [0029] 그리고, 상기 토출구(120)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 노즐몸체(110)의 내부공간에 마련된 적어도 하나의 분할 플레이트(130)에 의해 분할될 수 있다.
- [0030] 상기 분할 플레이트(130)는, 상기 노즐몸체(110)의 내부공간에서 상기 노즐몸체(110)의 길이방향을 따라 마련될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는, 한 쌍의 분할 플레이트(130)가 상기 노즐몸체(110)의 내부공간에서 서로 일정간격을 두고 마련되는 것으로 설명된다. 따라서, 상기 노즐몸체(110)의 내부공간은 상기 한 쌍의 분할 플레이트(130)에 의해 3개의 공간으로 구획될 수 있으며, 이에 따라, 상기 토출구(120) 또한 3개로 분할될 수 있다.
- [0031] 참고로, 상기 분할 플레이트(130)는 상기 노즐몸체(110)의 내부공간에서 수평방향으로 배치되어 마련되는 것으로

로 도면상에 도시되었으나, 이에 한정되지 않고, 수직방향으로 배치되어 마련될 수도 있다. 또한, 상기 분할 플레이트(130)는 토출하고자 하는 서로 다른 종류의 구조재료 개수에 따라 그 개수를 달리하여 상기 노즐몸체(130)의 내부공간에 마련될 수 있다.

- [0032] 상기와 같이 한 쌍의 분할 플레이트(130)에 의해 3개의 공간으로 분할된 상기 노즐몸체(110)의 내부공간은 서로 다른 종류의 구조재료가 충전된 재료 충전부와 각각 연결될 수 있다. 따라서, 3개의 공간과 연통가능하게 연결된 3개의 토출구(120)는 서로 다른 종류의 구조재료를 각각 토출시킬 수 있어서, 노즐몸체(110)가 X축 또는 Y축의 방향으로 한 번 패스(path)되는 동안 3단으로 적층된 서로 다른 종류의 구조재료를 토출시킬 수 있다. 이에 따라, 서로 다른 종류의 구조재료가 상호 결합된 상태에서 적층되기 때문에, 구조적으로 결합력이 증가된 건축부재를 형성할 수 있다.
- [0033] 즉, 상기 3개의 토출구(120)에서 물성치가 서로 상이한 구조재료, 예를 들면, 온도가 상이한 구조재료가 각각 토출될 수도 있고, 또한, 3개의 토출구(120)의 최상층과 최하층에 배치된 토출구(120)에서는 급결재가 토출되도록 하여 중간층에 배치된 토출구(120)에 토출되는 구조재료를 신속하게 경화시킬 수도 있다.
- [0034] 그리고, 상기 분할 플레이트(130)에는 회동 플레이트(140)가 마련될 수 있다. 상기 회동 플레이트(140)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 토출구(120)가 형성된 방향으로 배치된 상기 분할 플레이트(130)의 길이방향 일단부에서 상기 토출구(120)의 높이방향 또는 폭방향으로 선회되도록 마련될 수 있다.
- [0035] 참고로, 본 발명의 실시예에서는, 상기 한 쌍의 분할 플레이트(130) 각각에 회동 플레이트(140)가 마련되는 것으로 도면 3에 도시되어 있다. 또한, 상기 회동 플레이트(140)는, 상기 분할 플레이트(120)가 상기 노즐몸체(110)의 내부공간에서 수평으로 배치되어 마련되었으므로, 본 발명의 실시예에서는 상기 토출구(120)의 높이방향으로 상부 또는 하부를 향해 선회되는 것으로 설명된다.
- [0036] 상기 회동 플레이트(140)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 회동축(5)을 매개로 상기 분할 플레이트(130)의 길이방향 일단부와 연결될 수 있다. 즉, 상기 회동 플레이트(140)는 상기 회동축(5)의 회전에 의해 상기 토출구(120)의 높이방향 또는 폭방향으로 선회될 수 있으며, 본 발명의 명세서 도 3에는 상기 회동 플레이트(140)가 상기 토출구(120)의 높이방향 상부 또는 하부로 선회된 상태가 도시되어 있다.
- [0037] 상기 회동축(5)은, 상기 노즐몸체(110)의 외측에 마련된 구동부(P)에 의해 회전될 수 있다.
- [0038] 상기 구동부(P)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 회동축(5)에 마련되는 피니언기어(G1); 및 상기 피니언기어(G1)와 치합되며, 구동모터(미도시)의 구동축(6)에 마련된 주동기어(G2)의 회전에 의해 직선왕복 운동되는 랙기어(G3);를 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 구동모터의 구동축(6)과 결합된 주동기어(G2)는 상기 구동축(6)의 일방향 또는 타방향 회전에 따라 상기 랙기어(G3)를 전방 또는 후방으로 이동시킬 수 있다. 아울러, 상기 랙기어(G3)와 결합된 피니언기어(G1)는 상기 랙기어(G3)의 직선왕복운동에 의해 일방향 또는 타방향으로 회전될 수 있다.
- [0040] 따라서, 상기 피니언기어(G1)와 결합된 회동축(5) 또한 일방향 또는 타방향으로 회전됨에 따라 상기 회동 플레이트(140)를 상기 토출구(120)의 높이방향 상부 또는 하부로 선회시킬 수 있다.
- [0041] 참고로, 본 발명의 실시예에서는 한 쌍의 회동축(5)과 각각 결합된 한 쌍의 피니언기어(G1)는, 하나의 랙기어(G3)를 사이에 두고 상기 랙기어(G3)와 결합되어 있기 때문에, 상기 랙기어(G3)의 직선왕복운동에 의해 서로 반대방향으로 회전되도록 구성되어 있다. 이에 따라, 상기 피니언기어(G1)와 각각 결합된 회동축(5) 또한 서로 반대방향으로 회전되기 때문에, 상기 한 쌍의 회동 플레이트(140)는 서로 마주보는 방향 또는 서로 멀어지는 방향을 향해 동시에 선회되도록 구성되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 상기 한 쌍의 회동 플레이트(140)가 개별적으로 선회되도록 상기 한 쌍의 피니언기어(G1)와 각각 결합되는 랙기어(G3)를 마련할 수도 있다.
- [0042] 또한, 본 발명의 실시예에서는 구동모터와 다수개의 기어를 이용하여 상기 회동 플레이트(140)와 연결된 회동축(5)을 회전시키는 것으로 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 공지의 다양한 회전수단을 이용하여 상기 회동축(5)을 회전시킬 수 있으며, 이와 같은 구성은 해당분야의 당업자라면 용이하게 실시할 수 있는 구성이므로 본 발명의 명세서 상에서는 그 구체적인 설명이 생략된다.
- [0043] 상기와 같이 구성된 구동부(P)에 의해 회전되는 상기 회동 플레이트(140)는, 토출구(120)의 간격을 조절하여 상기 토출구(120)로 토출되는 구조재료의 토출량을 조절할 수 있다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 회동 플레이트(140)가 상기 구동부(P)에 의해 서로 마주하는 방향으로 선회되어 오프러지면, 3단으로 배치된 3개의 토출구 중에서 상단과 하단에 배치된 토출구(120)의 간격은 넓혀지고, 중단에 배치된 토출구(120)의 간격은 좁혀

지게된다. 따라서, 상기 노즐몸체(110)가 X축 또는 Y축 방향을 향해 한 번 패스되는 중간에 상기 회동 플레이트(140)를 선회시켜 길이방향으로 적층되는 구조재료들의 두께를 변경할 수 있다.

- [0044] 즉, 도 8의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 3개의 토출구(120)에서 각각 토출되어 적층된 구조재료들의 전체두께(d1)는 일정하나, 구조재료 각각의 두께는 상기 회동 플레이트(140)가 선회되는 순간부터 상이해질 수 있다.
- [0045] 따라서, 상기 회동 플레이트(140)에 의해 3개의 토출구(120) 각각에서 토출되는 서로 다른 종류의 구조재료 토출량이 증가되거나 감소될 수 있으므로, 예를 들어, 노즐(100)의 이동방향을 따라 적층되는 구조재료들의 길이방향 부위 중에서 구조적으로 높은 강도가 필요한 부위에는 상대적으로 높은 강성을 가지는 구조재료의 토출량을 증가시킬 수 있고, 또한, 노즐(100)의 이동방향을 따라 적층되는 구조재료들의 길이방향 부위 중에서 신속하게 경화될 부위에는 급결재의 토출량을 증가시킬 수도 있고, 또한, 노즐(100)의 이동방향을 따라 적층되는 구조재료들의 길이방향 부위 중에서 외기에 의해 구조재료의 온도가 떨어져 압축력 또는 인장력이 저하되는 부위에는 상대적으로 온도가 높은 구조재료의 토출량을 증가시킬 수도 있다.
- [0046] 한편, 상기 구동부(P)의 구동모터는 도시되지 않은 제어부와 연결될 수 있다. 따라서, 상기 구동모터의 구동시간과 상기 구동축(6)의 회전량 및 회전방향은 상기 제어부에 의해 제어될 수 있다. 또한, 상기 제어부에는 건축부재의 종류에 따라 상기 회동 플레이트(140)의 선회되는 시점을 컴퓨터로부터 전달받아 상기 구동모터를 제어할 수 있다.
- [0047] 따라서, 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은, 하나의 노즐몸체(110) 상에서 서로 다른 종류의 구조재료를 동시에 토출함과 동시에 그 토출량도 조절 가능하므로, 구조적으로 안정적인 건축물 또는 구조체를 제작할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)을 사용하여 온도가 다른 이종 재료를 토출하는 경우에 대해서 예시적으로 설명한다. 3개의 토출구(120) 중에서 맨 위쪽 토출구와 맨 아래쪽 토출구에서 토출되는 구조재료는 차가운 구조재료이고, 가운데 토출구에서 토출되는 구조재료는 뜨거운 구조재료인 경우에, 차가운 구조재료는 천천히 냉각되고 가운데의 뜨거운 구조재료는 빨리 냉각되기 때문에 가운데 구조재료에는 압축력이 생기게 된다. 왜냐하면, 냉각되는 속도의 차이로 인해 빨리 냉각되는 재료는 접촉된 주위의 재료는 잡아당기려 하기 때문에 빨리 냉각되는 재료에 압축력이 생기게 된다. 한 패스의 경우에 압축력의 분포를 보면, 가운데 구조재료는 모서리 부분이 외기에 우선 적으로 접하여 가장 빨리 냉각되고 한 패스의 길이방향 중간부분으로 갈수록 외기와와의 접촉이 줄어들어 압축력은 줄어들게 된다. 결과적으로 가운데의 구조재료는 길이방향으로 압축력을 받게 된다. 여러 패스를 거치게 되면 각 패스마다 응력분포가 동일하게 작용될 수 있다. 이와 같이, 본 발명에 따른 노즐(100)은 한 패스의 구조재료에 작용하는 프리스트레스(pre-stress)를 다양하게 분포시킬 수도 있다.
- [0049] 또한, 도시하지는 않았지만, 노즐몸체의 가운데에 하나의 원형 노즐(미도시)을 형성하고, 원형 노즐의 둘레에 다수의 돌출부를 형성할 수도 있다. 원형노즐에는 온도가 높은 재료가 분출되어 강철의 철근과 같이 원형이 되고, 이에 더하여 돌출부의 급결을 위하여 급결재를 섞으면 철근의 표면에 마디와 리브가 있는 이형철근의 형상이 되어 접촉하는 주위 재료와의 접촉력을 향상시킬 수 있다. 이는 상기에서 언급한 바와 같이 빨리 냉각됨으로 인한 압축응력이 잔류하므로, 인장력이 많이 발생하는 부분을 대체하는 구조재료 사용할 수 있다. 이와 같이 형성된 구조는 필라멘트 코어를 가지는 구조로 볼 수 있고, 필라멘트 코어는 하나가 아니라 하나의 레이어 안에 다양한 위치와 개수로 형성될 수 있다. 높은 온도의 재료가 냉각됨으로 인해 주위 재료와 일체화되는 용화된(Fused) 방식으로 구조재료를 경화시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 이종 재료의 토출이 가능한 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은, 상기 토출구(120)에서 토출된 서로 다른 종류의 구조재료들을 평탄화 시키는 커팅부(300)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 토출구(120)에서 토출되어 적층된 서로 다른 종류의 구조재료들은 도 1에 도시된 바와 같이, 그 하중에 의해 상부에서 하부로 흘러내리면서 경화될 수 있다. 따라서, 구조재료들의 길이방향 측면에는 불균일면이 형성되어 본 발명의 명세서 배경기술 항목에서 설명되었던 문제점이 야기될 수 있다.
- [0052] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 커팅부(400)가 구조재료들의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 커팅할 수 있다.
- [0053] 상기 커팅부(300)는, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 노즐몸체(110)의 윗면 또는 저면에 형성된 한 쌍의 레일홈(111)에 삽입되어 상기 레일홈(111)의 형성방향을 따라 이동가능한 레일(310)과, 상기 레일(310)의 길이방향 일단부에서 상부 또는 하부로 돌출되어 상기 토출구(120)에서 토출된 구조재료들의 길이방향 측부에 배

치되는 유동방지부재(320) 및 상기 유동방지부재(320)에 마련되며, 구조재료들의 길이방향 측면에 형성된 불균일면을 컷팅하는 칼날 부재(330)를 포함할 수 있다.

- [0054] 상기 레일(310)은 상기 레일홈(111)의 형성방향을 따라 슬라이딩 이동될 수 있다. 따라서, 상기 레일(310)은, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 노즐몸체(110)의 전방측으로 이동되어 노출될 수 있다. 여기서, 상기 레일홈(111)은 상기 노즐몸체(110)의 길이방향을 따라 형성된다.
- [0055] 그리고, 상기 유동방지부재(320)는, 전술한 바와 같이, 상기 레일(410)의 길이방향 일단에서 상부 또는 하부로 돌출되게 마련될 수 있다. 이때, 상기 유동방지부재(320)가 상기 레일(310)의 일단부에서 돌출된 길이는 3개의 토출구(120)에서 각각 토출되어 적층된 구조재료들의 높이방향 두께와 동일하거나 긴 것이 바람직하다.
- [0056] 상기 칼날 부재(330)는 경화된 구조재료들의 불균일면을 컷팅할 수 있는 고강도의 금속 재질로 제작될 수 있으며, 상기 레일(310)의 타단 측으로 배치된 상기 유동방지부재(320)의 일면에서 상기 유동방지부재(320)의 돌출 방향을 따라 마련될 수 있다.
- [0057] 참고로, 상기 컷팅부(300)는, 상기 노즐몸체(110)의 폭방향 양측에 각각 장착되는 것으로 설명 및 도면상에 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 시공목적에 따라 상기 노즐몸체(110)의 일측에만 장착될 수도 있다.
- [0058] 상기와 같이 구성된 컷팅부(300)는, 3개의 토출구(120)에서 각각 토출되어 이미 적층된 구조재료들의 불균일면을 컷팅 하거나, 3개의 토출구(120)에서 토출중인 구조재료들의 불균일면을 컷팅할 수 있다
- [0059] 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 컷팅부(300)가 3개의 토출구(120)에서 각각 토출되어 이미 적층된 구조재료들의 불균일면을 컷팅할 시에는, 상기 노즐몸체(110)의 저면에 형성된 레일홈(111)에 장착될 수 있다.
- [0060] 이때, 상기 레일(310)은 상기 레일홈(111)의 형성방향을 따라 구조재료들의 토출방향 측으로 이동되고, 아울러, 상기 유동방지부재(320) 및 상기 칼날 부재(330)도 구조재료들의 토출방향 측으로 이동될 수 있다.
- [0061] 위와 같은 상태가 되면, 상기 컷팅부(300)는, 상기 노즐몸체(110)의 이송방향을 따라 이동되면서 이미 적층된 구조재료들의 불균일면을 컷팅할 수 있다.
- [0062] 아울러, 상기 3개의 토출구(120)는 상기 컷팅부(300)에 의해 측면이 컷팅되는 구조재료들의 상부에 구조재료들을 각각 토출시킨다.
- [0063] 따라서, 상기 컷팅부(300)는 토출구(120)에서 구조재료들이 토출되는 동안 그 전에 적층되어 있던 구조재료들의 측면에 형성된 불균일면을 평탄화 시킬 수 있다.
- [0064] 참고로, 도 6에는 도면이 복잡하게 도시되는 것을 방지하기 위하여 상기 토출구(120)에서 토출중인 구조재료들을 생략하였다.
- [0065] 반면에, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 컷팅부(300)는 3개의 토출구(120)에서 토출되어 적층 중인 구조재료들의 불균일면을 컷팅하기 위하여 노즐몸체(110)의 윗면에 형성된 레일홈(111)에 장착될 수 있다.
- [0066] 이때, 상기 컷팅부(300)의 레일(310)은 상기 레일홈(111)의 형성방향을 따라 구조재료들의 토출방향 측으로 이동되고, 아울러, 상기 유동방지부재(320) 및 상기 칼날 부재(330)도 구조재료들의 토출방향 측으로 이동되는 것이 바람직하다.
- [0067] 왜냐하면, 상기 토출구(120)에서 토출된 구조재료들이 일정 강도를 가지도록 경화된 후에 상기 컷팅부(300)가 구조재료들의 측면에 형성된 불균일면을 컷팅하기 위해서다. 즉, 상기 컷팅부(300)는 경화된 상태의 구조재료들의 측면을 컷팅할 수 있도록 상기 토출구(120)에서 구조재료들이 토출되는 순간과 일정 시간차를 두고 상기 구조재료들의 측면을 컷팅하기 위해서다.
- [0068] 따라서, 상기 컷팅부(300)는 토출구(120)에서 토출되어 적층 중인 구조재료들의 측면을 컷팅하여 구조재료들의 측면에 형성된 불균일면을 평탄화 시킬 수 있다. 참고로, 도 7에는 도면이 복잡하게 보이는 것을 방지하기 위하여 토출구(120)에서 토출되어 이미 적층된 구조재료들을 생략하였다.
- [0069] 한편, 상기 유동방지부재(320)는, 토출구(120)에서 토출된 구조재료들의 양측부에 각각 배치될 수 있기 때문에, 상기 칼날 부재(330)가 구조재료들의 측면에서 경화된 불균일면을 컷팅할 시에 발생하는 마찰력으로 인하여, 구조재료들이 기 설정된 적층 위치에서 유동되어 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 그리고, 상기 컷팅부(300)는 체결수단(400)에 의해 상기 노즐몸체(110)에 탈착 가능하게 장착될 수 있다.

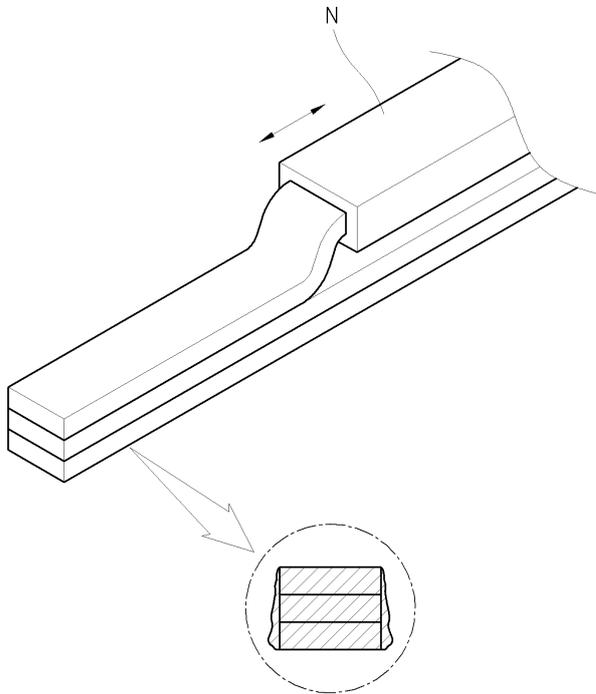
- [0071] 상기 체결수단(400)은, 상기 레일(310)의 길이방향을 따라 서로 일정간격으로 이격되어 상기 레일(310)에 형성되는 다수개의 제1체결공(410)과, 상기 노즐몸체(110)의 측면에서 상기 레일홈(111)과 연통가능하게 형성되는 제2체결공(420) 및 상기 제2체결공(420)과 상계 제1체결공(410)에 순차적으로 삽입되어 상기 노즐몸체(110) 상에 체결되는 체결구(430)를 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 제1체결공(410)과 상기 제2체결공(420)을 구획하는 내면에는 나사가공부(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0073] 아울러, 상기 체결구(430)는 상기 제1체결공(410) 및 상기 제2체결공(420)의 나사가공부와 결합되는 나사가공부가 형성된 볼트로 사용될 수 있다.
- [0074] 상기와 같이 구성된 체결수단(400)에 의해 상기 커팅부(300)는 상기 노즐몸체(110) 상에 착탈가능하게 결합될 수 있으며, 또한, 상기 노즐몸체(110)의 단부 상에서 돌출되는 길이가 가변적으로 조절될 수 있다.
- [0075] 참고로, 본 발명의 실시예 에서는 상기 커팅부(300)가 작업자의 수작업에 의해 상기 노즐몸체(110) 단부 상에서 가변적으로 돌출되고, 또한, 상기 체결수단(400)에 의해 상기 노즐몸체(110) 상에 장착되는 구성으로 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 구동모터(미도시)와 결합된 스크류 축(미도시)을 상기 노즐몸체(110) 상에 장착한 상태에서 상기 스크류 축을 상기 커팅부(300)의 레일(310)과 연결시켜 상기 커팅부(300)를 상기 노즐몸체(310) 상에서 자동으로 이동시킬 수도 있다.
- [0076] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.
- [0077] 예를 들어, 상기 토출구가 각형의 형상으로 형성되는 것으로 본 발명의 명세서 상에서 설명되었으나, 강철의 철근과 같이 원형의 형상으로 형성될 수도 있으며, 아울러, 상기 원형의 형상으로 형성된 토출구의 주위에 급결재가 토출될 수 있는 별도의 토출구를 다수개 마련하여 철근의 표면에 마디와 리브가 형성된 이형철근을 제작할 수도 있다.

부호의 설명

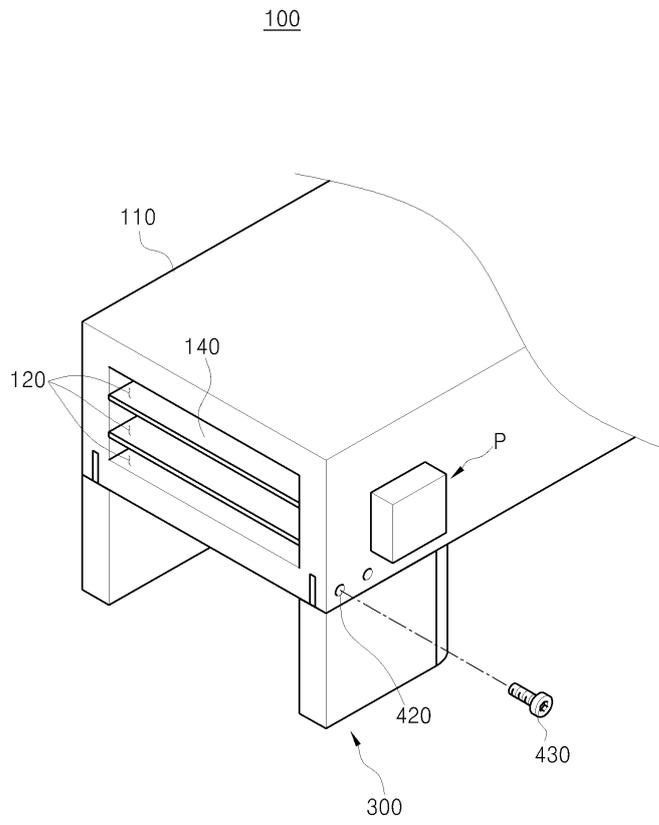
- [0078] 100: 건축용 3차원 프린터의 노즐
- 110 : 노즐몸체 120 : 토출구
- 130 : 분할 플레이트 140 : 회동 플레이트
- 300 : 커팅부 310 : 레일
- 320 : 유동방지부재 330 : 칼날 부재
- P : 구동부

도면

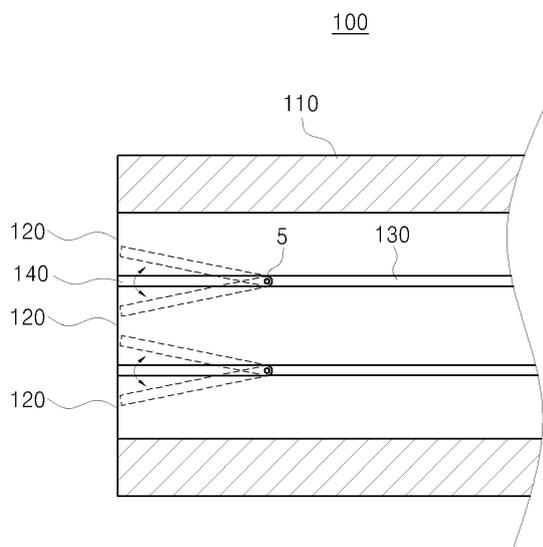
도면1



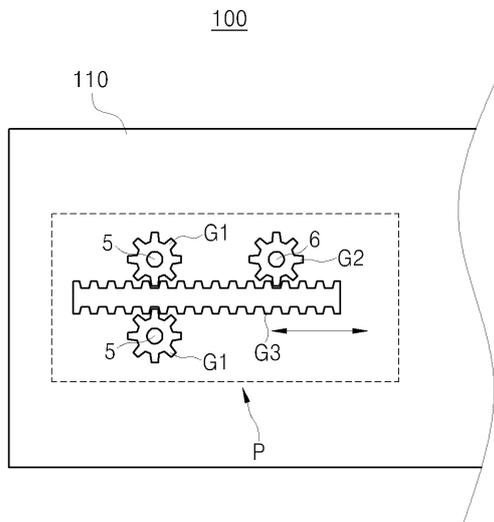
도면2



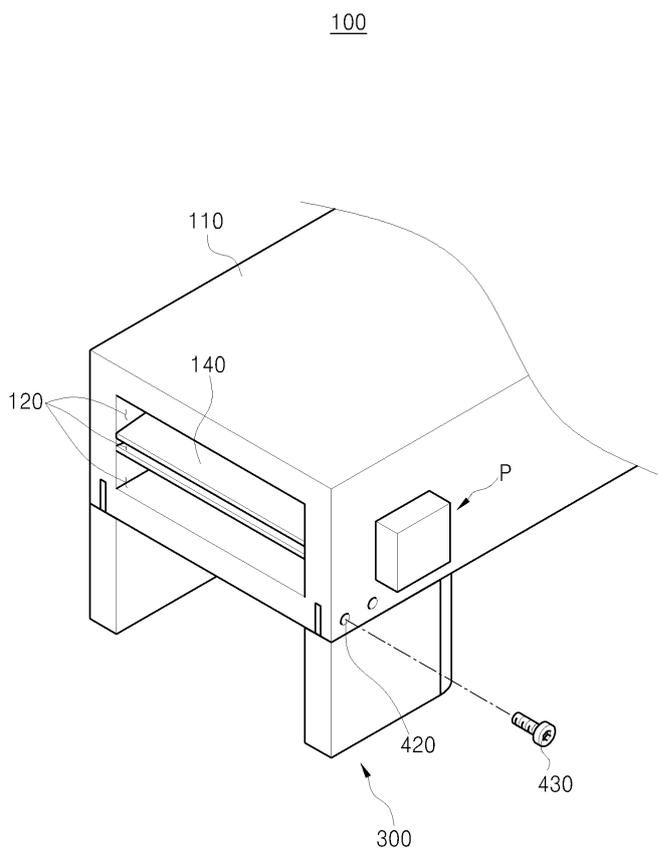
도면3



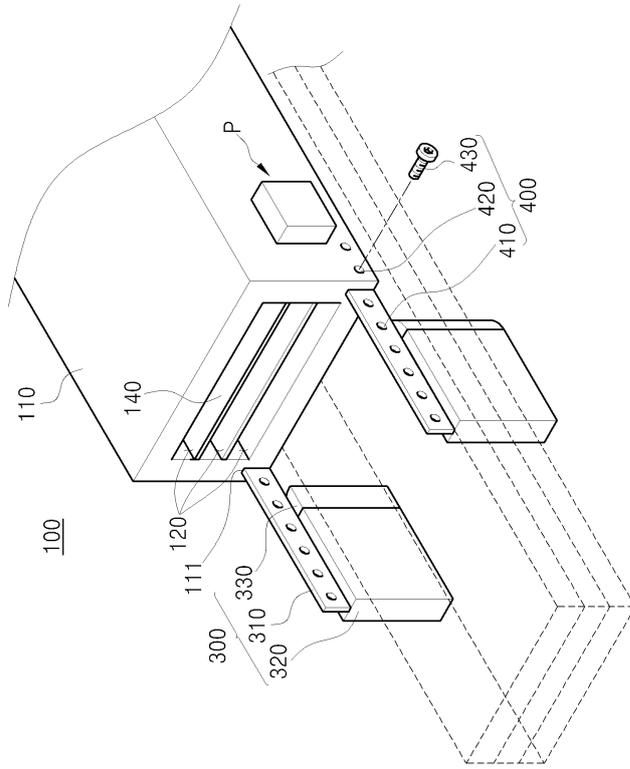
도면4



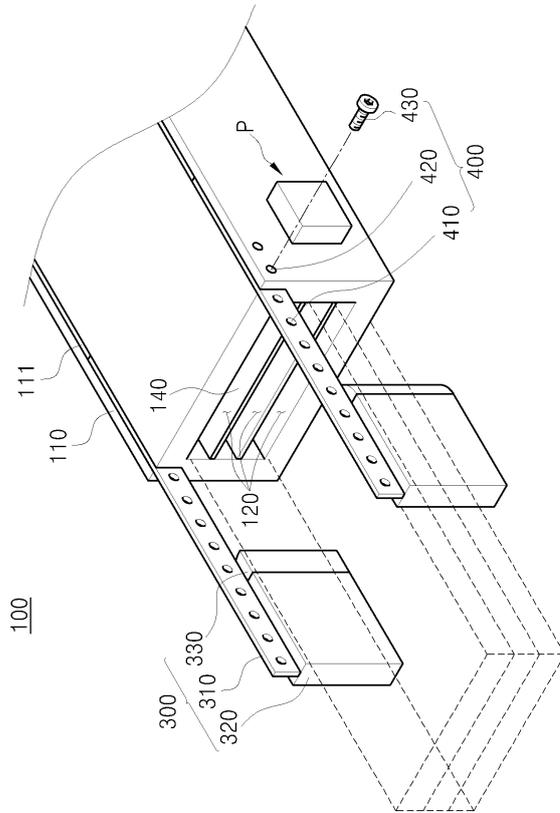
도면5



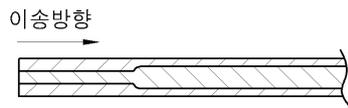
도면6



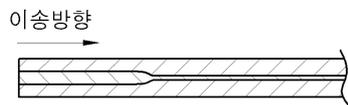
도면7



도면8



(a)



(b)