(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0084652
(43) 공개일자 2024년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/209 (2017.01) *B29C 64/118* (2017.01)
B29C 64/232 (2017.01) *B29C 64/236* (2017.01)
B29C 64/25 (2017.01) *B29C 64/295* (2017.01)
B29C 64/321 (2017.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B33Y 30/00 (2015.01) *B33Y 40/00* (2020.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/209 (2017.08)
B29C 64/118 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0169059
(22) 출원일자 2022년12월06일
심사청구일자 2022년12월06일

(71) 출원인
국립한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김완진
세종특별자치시 반곡1길 9, 209동 502호
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

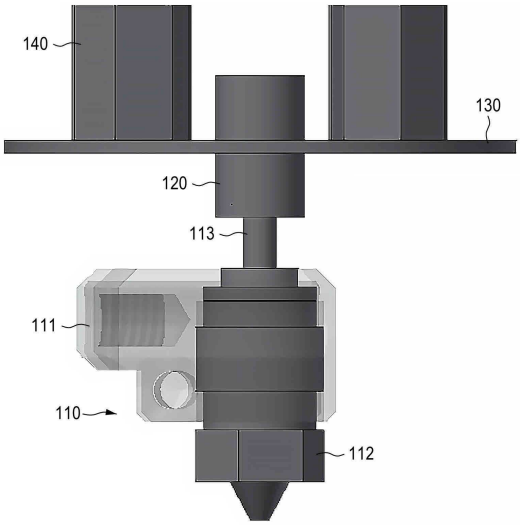
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드 및 그 노즐헤드를 갖는 단열 챔버구조**

(57) 요 약

본 발명은 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드 및 그 노즐헤드를 갖는 단열 챔버구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 3D 프린터용 노즐 헤드로서, 필라멘드 공급부의 하부측에 연결되는 베럴; 상기 필라멘트 공급부로부터 공급된 필라멘트를 가열하여 용용시키는 히트 블록과, 상기 용융된 필라멘트를 분사하는 노즐을 갖는 노즐부; 상기 노즐부와 상기 베럴 사이에 구비되는 노즐목; 및 상기 베럴 일측에 구비되어 상기 노즐목 위로 전도되는 열을 차단하는 히트브레이크;를 포함하고, 상기 노즐목의 직경은 상기 노즐부와 상기 베럴의 직경보다 작게 구성되는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
B29C 64/232 (2017.08)
B29C 64/236 (2017.08)
B29C 64/25 (2021.08)
B29C 64/295 (2021.08)
B29C 64/321 (2017.08)
B33Y 10/00 (2013.01)
B33Y 30/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425157305
과제번호	S3022506
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	산학협력거점형플랫폼사업(R&D)
연구과제명	의료기기용 고강도 기구물 제작을 위한 중저가 3D프린터 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한밭대학
연구기간	2020.11.23 ~ 2022.11.22

명 세 서

청구범위

청구항 1

3D 프린터용 노즐 헤드로서,

필라멘드 공급부의 하부측에 연결되는 베럴;

상기 필라멘트 공급부로부터 공급된 필라멘트를 가열하여 용융시키는 히트 블록과, 상기 용융된 필라멘트를 분사하는 노즐을 갖는 노즐부;

상기 노즐부와 상기 베럴 사이에 구비되는 노즐목; 및

상기 베럴 일측에 구비되어 상기 노즐목 위로 전도되는 열을 차단하는 히트브레이크;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 노즐목의 직경은 상기 노즐부와 상기 베럴의 직경보다 작게 구성되는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 히트브레이크는 평면방향이 상기 베럴의 길이 방향에 수직인 플레이트 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 히트브레이크 일측에는 복수의 방열구조가 설치되는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 방열구조는 상기 베럴을 중심에 두고, 특정간격 이격되어 방사형으로 상기 히트브레이크 상면에 배치된 방열봉 형태인 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드.

청구항 6

3D프린터의 단열 챔버구조로서,

내부에 히트베드가 설치되며 단열재를 갖는 조형챔버; 및

상기 조형챔버 내의 히트베드를 상하 이동시키는 히트베드 상하구동부;를 포함하고,

상기 히트배드 상하구동부는,

상기 히트배드 양단 각각에 외측으로 연결되며 상기 조형챔버의 측면에 상하로 형성된 틈에 관통되는 연결바;

상기 연결바 외측 끝단에 연결되며 상기 조형챔버 외부에 위치되는 Z축 스테이지; 및

상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 Z축 스테이지를 상하로 구동하여 상기 히트배드를 상하 이동시키는 Z축 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 조형챔버의 상부 개방단에 위치되는 스테이지;

상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 스테이지를 Y축방향으로 이동시키는 Y축 구동유닛; 및

상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 스테이지 상에서 노즐헤드를 X축 방향으로 이동시키는 Y축 구동유닛;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 Y축 구동유닛은,

상기 조형챔버 외부의 양측 각각에 설치되는 Y축 레일과, 상기 조형챔버 외부에 위치되며 상기 스테이지를 상기 Y축 레일을 따라 이동되도록 구동시키는 Y축 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 X축 구동유닛은,

상기 스테이지에 연결되는 X축 이동틀과, 상기 스테이지 상단 측에 설치되는 X축 레일과, 상기 노즐헤드를 상기 X축 레일을 따라 이동시켜 상기 X축 이동틀 내부공간 상에서 상기 노즐헤드가 이동되도록 하는 X축 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 스테이지와 상기 조형챔버 후면부 상측과, 조형챔버 전방부 상측 각각에 구비되어 상기 조형챔버의 상부 개방단을 폐쇄하는 단열 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 단열커버는 상기 스테이지의 이동에 따라 길이가 가변되는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 노즐헤드는, 제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드인 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드 및 그 노즐헤드를 갖는 단열 챔버구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 인쇄하여 제품을 입체적으로 만드는 3D프린터는 방식에 따라 액체 기반의 방식인 SLA(Stereolithography)와, 파우더 기반 방식인 SLS(Selective Laser Sintering) 그리고 고체 기반 방식인 FDM(Fused Deposition Modeling)이 있다.

[0003] 이 중에서 FDM(Fused Deposition Modeling)는 오늘날 가장 널리 보급된 3D프린팅 방식 중 한가지이다. FDM은 컴퓨터 프로그램으로 만든 3차원 도면을 바탕으로 컴퓨터 제어 신호를 생성하여 이 데이터를 3D 프린터로 전송하여 3D 프린터 헤드를 움직이게 한다. 그리고 3D프린터 헤드의 노즐에선 용융된 물질이 제어 신호에 맞추어 분사되며, 분사된 용융물은 평면 구조물에 적층된다. 이후 냉각의 과정을 거쳐 3차원 입체물이 만들어지며, 이러한 입체 구조물은 적층에 의한 평면 구조물에 평행한 무늬가 나타나는 것이 특징이다.

[0004] 그런데 기존의 3D프린터는 노즐이 자주 막히는 문제점이 있다. 노즐 주변은 모재인 필라멘트를 녹이기 위해 매우 고온으로 유지되는데, 노즐 주변의 온도가 노즐 상부로 전달되면 필라멘트가 공급되는 공급로가 함께 가열된다.

[0005] 이에 따라 공급로의 필라멘트가 녹아 흘러넘치고, 냉각된 후에는 고체화되어 노즐을 막는 것이다.

[0006] 또한, 공급로 주변으로 노즐의 열기가 전달되면, 전달된 열은 공급로에 진입하는 필라멘트를 흐물흐물하게 만든다. 필라멘트는 노즐에 이르기까지는 어느 정도 그 형태를 유지해야 원활한 공급이 이루어질 수 있는데, 흐물흐물해진 필라멘트는 원활한 공급을 어렵게 하는 문제점도 있다.

[0007] 현재 국내에서는 300x300mm2 이하의 베드크기를 갖는 중소형 FDM 3D 프린터의 경우 대체로 중국에서 생산된 제품이 유통되고 있으며, 국내에서는 큐비콘社의 제품이 대표적이라 할 수 있지만, 대체로 노즐 막힘 문제가 빈번히 발생하고 있어 다른 전자제품과 비교할 때 잦은 AS가 필요한 실정이다.

[0008] 이를 해결하기 위하여 MOMENT社 등에서는 특수 노즐구조를 고안하여 신뢰성이 높은 제품을 출시하고 있으나, 출력베드의 크기가 150x150mm^2 수준임에도 불구하고 판매가격이 200만원 가량에 이르고 있어, 보급화 되기 어려운 상황이다.

[0009] 뿐만 아니라 현재 출시된 대부분의 300x300mm^2 이하의 베드크기를 갖는 중소형 FDM 3D 프린터는 대체로 250도 이하로 Hot-end 노즐을 가열하므로, 높은 기계적 특성을 갖는 탄소섬유, 엔지니어링 플라스틱 등을 이용한 3D 출력이 불가능한 실정이다.

[0010] PEEK, Ultem 같은 고용융점을 갖는 엔지니어링 플라스틱 소재를 사용하여 적층가공 시 노즐부의 온도는 400도, 챔버 내부의 온도는 실온(20~30도) 상태로 노즐에서 용융되어 나온 소재와 공기 중의 큰 온도차이로 인해 심한 수축현상 및 급소결되는 현상이 발생하여 정상적으로 적층 할 수 없는 문제점이 발생한다.

[0011] 따라서 용융온도와 챔버 내부 온도차를 줄이기 위한 항온유지 단열 챔버가 필요한 상황이다.

[0012] 챔버 내부의 온도를 유리전이 온도(대략 100~130도)에 맞게 히트부를 구성할 필요가 있으며, 내부의 고온으로 인한 구동부 및 기구부에 열전도를 회피하기 위한 구조 필요한 상황이다.

[0013] 이러한 문제점으로 인해 PCT 히터를 장착하여 챔버 내부의 온도를 100도 이상의 고온 상태로 만들어 사용할 수 있으나 챔버 내부의 고온으로 인해 기존 보편적인 3D프린터의 구성상태로는 모터와 같은 구동부 장치들이 손상을 입어 정상적인 기능을 하기 어렵게 되고, 기존의 3D프린터 챔버의 경우 단순한 장비 외부 케이스 역할에 국

한되어 있어 단열효과를 기대하기 어렵다.

[0014] 따라서 정상적인 엔지니어링 플라스틱 소재의 적층가공을 위해 유리전이온도에 가까운 내부챔버 항온 유지가 가능하면서 내부챔버의 열에 의한 각 구동기구손상을 피하기 위해 회피 설계된 단열이 가능한 챔버구조가 필요하다.

[0015] 또한 기존의 일반적인 노즐부 구성은 200도 부근의 PLA와 240도 부근의 ABS에 적합하게 설계되어 사용되고 있는 제품들로 엔지니어링 플라스틱 소재의 용융적층을 위해 400도 부근의 고온 가열시 열전도에 의해 다른 기구부의 손상을 유발 할 수 있는 문제점이 있다.

[0016] 또한 400도 이상의 고온 사용 시 노즐 목 내부의 테프론튜브 변형과 녹아내리는 문제가 생기며, 이로 인해 막힘 증상이 빈번하게 발생하는 문제점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1718613

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-1736551

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1952352

(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 10-2019-0063819

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, PEEK, Ultem 등 고용융점을 가진 소재를 용융적층하기 위한 챔버로 각 기구부의 구동부를 고온의 열로부터 보호하기 위해 내부 챔버 외부에 구동부를 구성하며 내부 챔버의 열이 외부로 유출 되는 것을 막을 수 있는 챔버구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 노즐과 내부챔버 간의 급격한 온도차이로 인한 엔지니어링 플라스틱 수축을 방지할 수 있고 이를 바탕으로 안정적인 적층이 가능한, 단열 챔버구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0020] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 기구부가 챔버 외부에 배치되어 있어 100도 이상의 내부챔버 열로 인한 손상으로부터 자유롭고, 사용자가 작동 중인 기기에 접촉하였을 때, 단열효과로 인해 화상 등의 부상을 방지할 수 있는, 단열 챔버구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0021] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 400도 이상의 고온 사용에서 노즐에서 발생하는 열이 다른 곳으로 전도되는 열전도를 차단하여 기기의 구동부 손상 없이 사용 가능하게 하며, 노즐 목 위로 전도되어 있는 열에 의한 엔지니어링 플라스틱 변형 및 용융 현상을 막아 빈번하게 발생하는 막힘 증상 없이 정상적으로 출력이 가능하게 할 수 있는, 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0022] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명의 제1목적은 3D 프린터용 노즐 헤드로서, 필라멘드 공급부의 하부측에 연결되는 베럴; 상기 필라멘트 공급부로부터 공급된 필라멘트를 가열하여 용용시키는 히트 블록과, 상기 용융된 필라멘트를 분사하는 노즐을 갖는 노즐부; 상기 노즐부와 상기 베럴 사이에 구비되는 노즐목; 및 상기 베럴 일측에 구비되어 상기 노즐목 위로 전도되는 열을 차단하는 히트브레이크;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드로서 달성될 수 있다.

[0024] 그리고 상기 노즐목의 직경은 상기 노즐부와 상기 베럴의 직경보다 작게 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또한 상기 히트브레이크는 평면방향이 상기 베럴의 길이 방향에 수직인 플레이트 형태로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 그리고 상기 히트브레이크 일측에는 복수의 방열구조가 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0027] 또한 상기 방열구조는 상기 베럴을 중심에 두고, 특정간격 이격되어 방사형으로 상기 히트브레이크 상면에 배치된 방열봉 형태인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 본 발명의 제2목적은 3D프린터의 단열 챔버구조로서, 내부에 히트베드가 설치되며 단열재를 갖는 조형챔버; 및 상기 조형챔버 내의 히트배드를 상하 이동시키는 히트배드 상하구동부;를 포함하고, 상기 히트배드 상하구동부는, 상기 히트배드 양단 각각에 외측으로 연결되며 상기 조형챔버의 측면에 상하로 형성된 틈에 관통되는 연결바; 상기 연결바 외측 끝단에 연결되며 상기 조형챔버 외부에 위치되는 Z축 스테이지; 및 상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 Z축 스테이지를 상하로 구동하여 상기 히트배드를 상하 이동시키는 Z축 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D프린터의 단열 챔버구조로서 달성될 수 있다.

[0029] 그리고 상기 조형챔버의 상부 개방단에 위치되는 스테이지; 상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 스테이지를 Y축방향으로 이동시키는 Y축 구동유닛; 및 상기 조형챔버 외부에 위치되어 상기 스테이지 상에서 노즐헤드를 X축방향으로 이동시키는 Y축 구동유닛;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0030] 또한 상기 Y축 구동유닛은, 상기 조형챔버 외부의 양측 각각에 설치되는 Y축 레일과, 상기 조형챔버 외부에 위치되며 상기 스테이지를 상기 Y축 레일을 따라 이동되도록 구동시키는 Y축 구동부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0031] 그리고 상기 X축 구동유닛은, 상기 스테이지에 연결되는 X축 이동틀과, 상기 스테이지 상단 측에 설치되는 X축 레일과, 상기 노즐헤드를 상기 X축 레일을 따라 이동시켜 상기 X축 이동틀 내부공간 상에서 상기 노즐헤드가 이동되도록 하는 X축 구동부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0032] 또한 상기 스테이지와 상기 조형챔버 후면부 상측과, 조형챔버 전방부 상측 각각에 구비되어 상기 조형챔버의 상부 개방단을 폐쇄하는 단열 커버를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] 그리고 상기 단열커버는 상기 스테이지의 이동에 따라 길이가 가변되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0034] 또한 노즐헤드는, 앞서 언급한 제1목적에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, PEEK, Ultem 등 고용융점을 가진 소재를 용융적층하기 위한 챔버로 각 기구부의 구동부를 고온의 열로부터 보호하기 위해 내부 챔버 외부에 구동부를 구성하며 내부 챔버의 열이 외부로 유출 되는 것을 막을 수 있는 효과를 갖는다.

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, 노즐과 내부챔버 간의 급격한 온도차이로 인한 엔지니어링 플라스틱 수축을 방지 할 수 있고 이를 바탕으로 안정적인 적층이 가능한 효과를 갖는다.

[0037] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, 기구부가 챔버 외부에 배치되어 있어 100도 이상의 내부챔버 열로 인한 손상으로부터 자유롭고, 사용자가 작동 중인 기기에 접촉하였을 때, 단열효과로 인해 화상 등의 부상을 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

[0038] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드에 따르면, 400도 이상의 고온 사용에서 노즐에서 발생하는 열이 다른 곳으로 전도되는 열전도를 차단하여 기기의 구동부 손상 없이 사용 가능하게 하며, 노즐 목 위로 전도되어 있는 열에 의한 엔지니어링 플라스틱 변형 및 용융 현상을 막아 빈번하게 발생하는 막힘 증상 없이 정상적으로 출력이 가능하게 할 수 있는 효과를 갖는다.

[0039] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 사시도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 평면도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 히트배드 상하구동부의 사시도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드의 사시도,

도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드의 부분 정면도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0042] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0043] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0044] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0045] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0047] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 노즐헤드와, 단열 챔버구조의 구성, 기능에 대해 설명하도록 한다.

[0048] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린터의 단열 챔버구조에 대해 설명하도록 한다.

[0049] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 사시도를 도시한

것이다.

[0050] 그리고 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 평면도를 도시한 것이다.

[0051] 또한 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 단열 챔버구조의 히트베드 상하구동부의 사시도를 도시한 것이다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 3D프린터의 단열 챔버구조(200)는, 내부에 히트베드(1)가 설치되며 단열재를 갖는 조형챔버(210)와, 조형챔버 내의 히트베드(1)를 상하 이동시키는 히트베드 상하구동부(150)와, 노즐헤드(100)를 X축 방향으로 이동시키는 X축 구동유닛(220), Y축 방향으로 이동시키는 Y축 구동유닛(240)을 포함하여 구성된다.

[0053] 조형챔버(210)는 후면부(213), 측면부(212), 전방부(211)로 둘러 싸이게 되며 단열재를 사용하여 내부의 열을 차단할 수 있도록 붙이고, 외부 케이스를 덮어씌워 충분한 단열효과로 내부의 열이 외부로 유출되지 않도록 구성된다.

[0054] 또한 조형챔버(210)의 후면부(213) 뒷면에 PTC히터에서 나오는 열이 외부로 유출되지 않도록 차단하는 구조를 가지며, 히터를 통해 발생되는 열이 챔버 내부의 온도를 엔지니어링 플라스틱이 용융적층 가공에 적합한 온도를 만들어 주고, 단열재의 열 유출 차단효과로 챔버 내부 온도 유지가 가능하다.

[0055] 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, PEEK, Ultem 등 고용융점을 가진 소재를 용융적층하기 위한 챔버로 각 기구부의 구동부를 고온의 열로부터 보호하기 위해 내부 챔버 외부에 구동부를 구성하며 내부 챔버의 열이 외부로 유출 되는 것을 막을 수 있다.

[0056] 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, 노즐과 내부챔버 간의 급격한 온도차이로 인한 엔지니어링 플라스틱 수축을 방지 할 수 있고 이를 바탕으로 안정적인 적층이 가능하다.

[0057] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 단열 챔버구조에 따르면, 기구부가 챔버 외부에 배치되어 있어 100도 이상의 내부챔버 열로 인한 손상으로부터 자유롭고, 사용자가 작동 중인 기기에 접촉하였을 때, 단열효과로 인해 화상 등의 부상을 방지할 수 있다.

[0058] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 히트베드 상하구동부(250)는, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 히트베드(1) 양단 각각에 외측으로 연결되며 조형챔버(210)의 측면부(212)에 상하로 형성된 틈(214)에 관통되는 연결바(251)를 포함한다.

[0059] 그리고 Z축 스테이지(252)는 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 이러한 연결바(251) 외측 끝단에 연결되며 조형챔버(210) 외부에 위치됨을 알 수 있다.

[0060] 또한 조형챔버(210) 외부 측면에 다수의 Z축 레일(253)이 설치되며, Z축 구동부(254)는 조형챔버(210) 외부에 위치되어 Z축 스테이지(252)를 Z축 레일(253)을 기준으로 상하로 구동하여 히트베드(1)를 상하 이동시키도록 구성된다.

[0061] 또한 스테이지(230)는 도 2에 도시된 바와 같이, 조형챔버(210)의 상부 개방단 측에 위치된다.

[0062] 그리고 Y축 구동유닛(240)은 조형챔버(210) 외부에 위치되어 스테이지(230)를 Y축방향으로 이동시키도록 구성된다.

[0063] 또한 X축 구동유닛(220)은 조형챔버(210) 외부에 위치되어 스테이지(230) 상에서 노즐헤드(1)를 X축 방향으로 이동시키도록 구성된다.

[0064] 구체적으로, Y축 구동유닛(240)은, 조형챔버(210) 외부의 양측 각각에 설치되는 Y축 레일(241)과, 조형챔버(210) 외부에 위치되며 스테이지(230)를 Y축 레일(241)을 따라 이동되도록 구동시키는 Y축 구동부(242)를 포함하여 구성된다.

[0065] 또한 X축 구동유닛(220)은 스테이지(230)의 전방측으로 연결되는 X축 이동틀(223)과, 스테이지(230) 상단 측에 설치되는 X축 레일(222)과, 노즐헤드(1)를 X축 레일(222)을 따라 이동시켜 X축 이동틀(223) 내부공간 상에서 노즐헤드(1)가 이동되도록 하는 X축 구동부(221)를 포함하여 구성도니다.

[0066] 또한 스테이지(230)와 조형챔버 후면부(213) 상측과, 조형챔버 전방부(211) 상측 각각의 사이에 설치되어 조형챔버(210)의 상부 개방단을 폐쇄하는 단열 커버(260)를 포함한다. 이러한 단열커버(260)는 상기 스테이지의 이동에 따라 길이가 가변되도록 구성된다. 예를 들어 단열커버는 롤커버 또는 벨로우즈 커버로 구성되어 스테이지

가 Y축 방향으로 이동되어도 항시 상부 개방단을 폐쇄하여 단열이 유지되도록 구성된다.

[0068] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다.

[0069] 먼저, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드의 사시도를 도시한 것이다. 그리고 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드의 부분 정면도를 도시한 것이다.

[0070] 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드는 고온의 노즐에서 발생한 열의 열전도를 차단하기 위한 구조를 갖는다.

[0071] 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드(100)는, 필라멘드 공급부의 하부측에 연결되는 베럴(120)과, 필라멘트 공급부로부터 공급된 필라멘트를 가열하여 용용시키는 히트블록(111)과, 용융된 필라멘트를 분사하는 노즐(112)을 갖는 노즐부(110)를 포함하여 구성된다.

[0072] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 노즐부(110)와 베럴(120) 사이에 노즐목(113)이 구비된다.

[0073] 이러한 노즐목(113)의 직경은 노즐부(110)의 직경과 베럴(120)의 직경보다 작게 구성된다.

[0074] 즉, 히트블록(111)을 통해 열이 노즐목(113) 위로 전도되지 않도록 열전달계수 해석을 통해 노즐목(113)의 벽의 두께를 얇게 하고 고체 표면과 주변 유체의 온도 차이가 커짐으로 열을 차단할 수 있는 구조를 갖는다.

[0075] 또한 베럴(120) 일측에 구비되어 노즐목 위로 전도되는 열을 차단하는 히트브레이크(130)를 포함하여 구성된다.

[0076] 본 발명의 실시예에 따른 히트브레이크(130)는 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 평면방향이 베럴(120)의 길이 방향에 수직인 플레이트 형태로 구성된다.

[0077] 즉, 또한 노즐목(113) 위로 전도되는 열을 차단하기 위해 표면적을 넓힌 히트브레이크를 설계함으로 열을 차단할 수 있는 구조를 갖게 된다.

[0078]

$$h = \frac{q}{A \cdot \Delta T}$$

A = 열이 전달되는 평면, m^2

h = 열 전달 계수, $W/(m^2K)$

q = 들어오거나 나가는 열류(熱流), J/s = W

ΔT = 고체 표면과 주변 유체의 온도 차이

[0079] 그리고 히트브레이크(130) 일측에는 복수의 방열구조가 설치되어 흡수한 열을 외부로 방출할 수 있도록 구성된다.

[0080] 이러한 방열구조는 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 베럴(120)을 중심에 두고, 특정간격 이격되어 방사형으로 히트브레이크(130) 상면에 배치된 방열봉(140) 형태일 수 있다.

[0081] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드(100)에 따르면, 400도 이상의 고온 사용에서 노즐에서 발생하는 열이 다른 곳으로 전도되는 열전도를 차단하여 기기의 구동부 손상 없이 사용 가능하게 하며, 노즐 목 위로 전도되어 있는 열에 의한 엔지니어링 플라스틱 변형 및 용융 현상을 막아 빈번하게 발생하는 막힘 증상 없이 정상적으로 출력이 가능하게 할 수 있게 된다.

[0083] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0084] 1:히드배드

100:고용융점 소재 압출적층 3D 프린터의 용융압출 노즐헤드

110:노즐부

111:히트블록

112:노즐

113:노즐목

120:베럴

130:히트브레이크

140:방열봉

200:단열 챔버구조

210:조형챔버

211:전방부

212:측면부

213:후면부

214:틈

220:X축 구동유닛

221:X축 구동부

222:X축 레일

223:X축 이동틀

230:스테이지

240:Y축 구동유닛

241:Y축 레일

242:Y축 구동부

250:히트배드 상하이동부

251:연결바

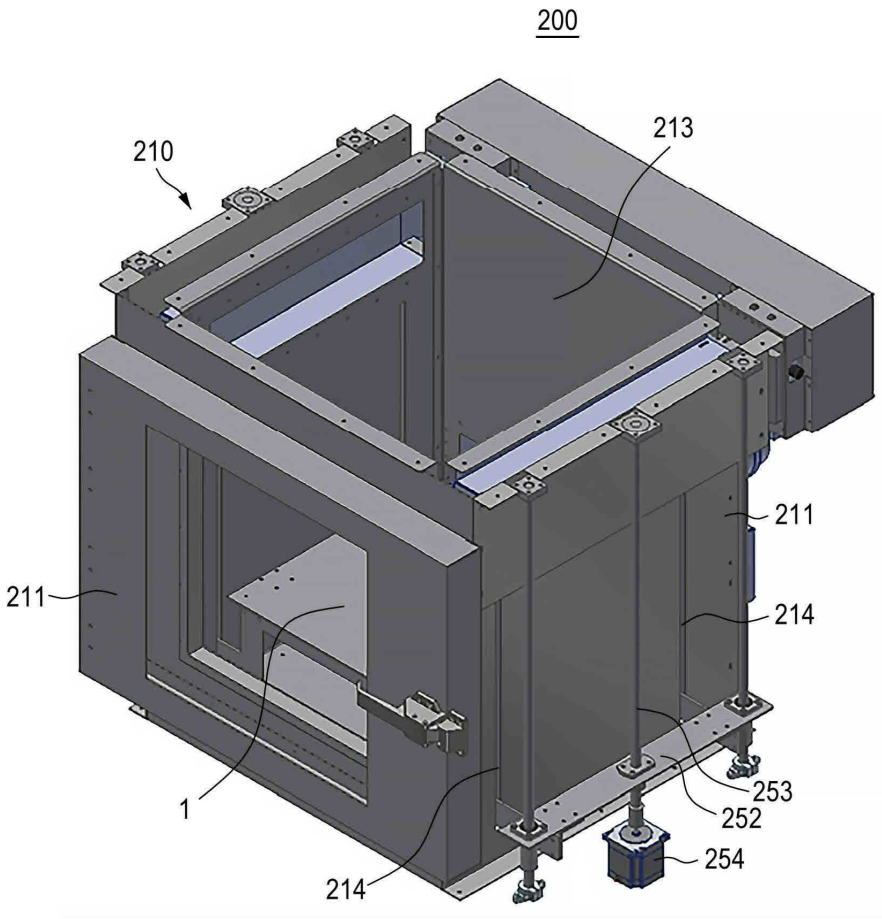
252:Z축 스테이지

253:Z축 레일

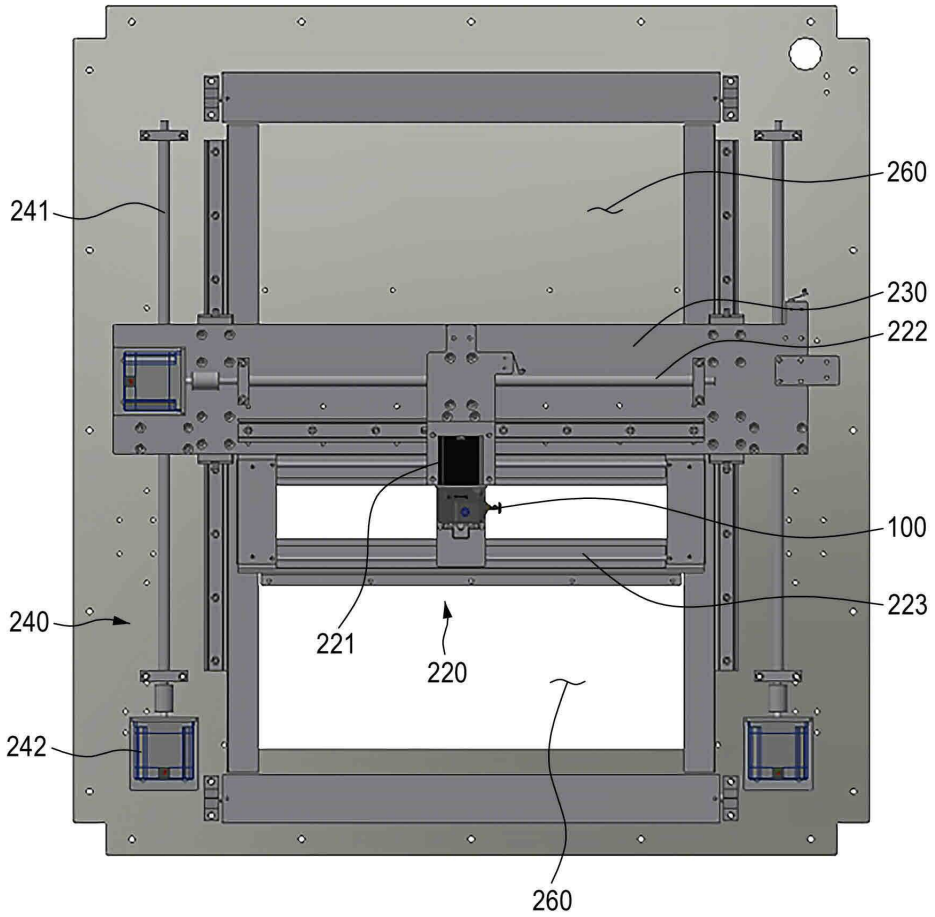
254:Z축 구동부

도면

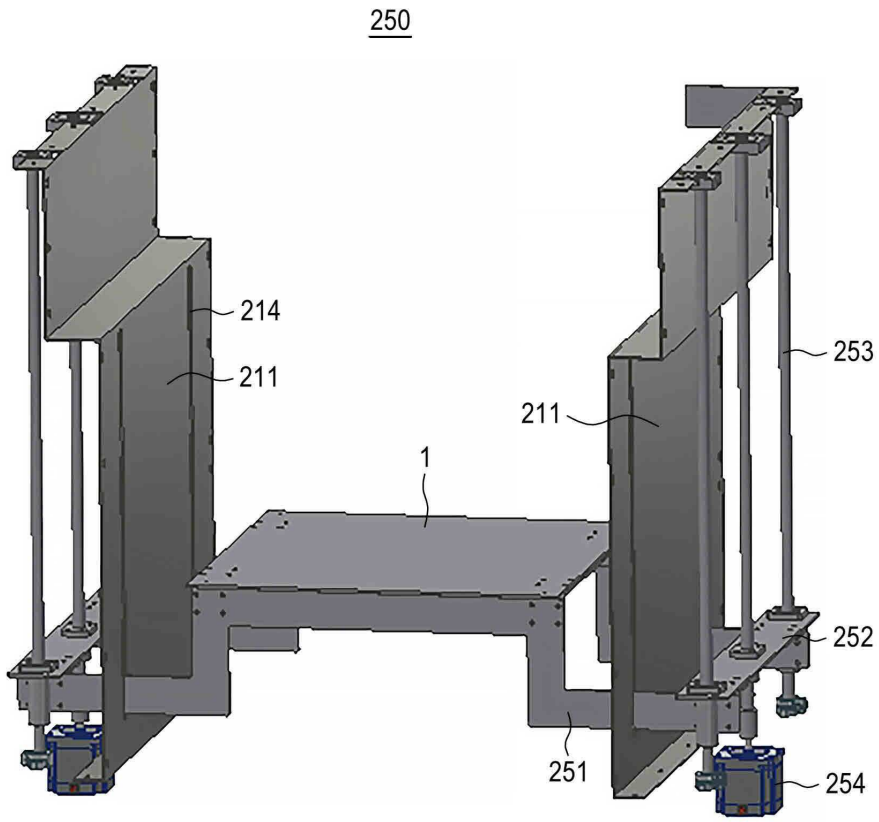
도면1



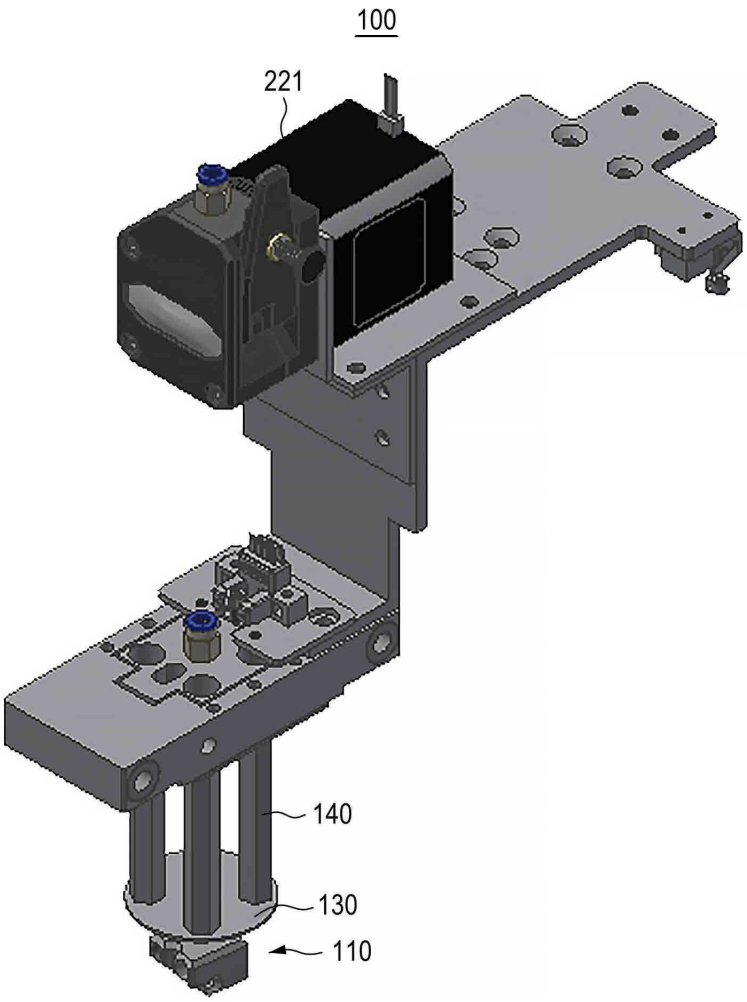
도면2



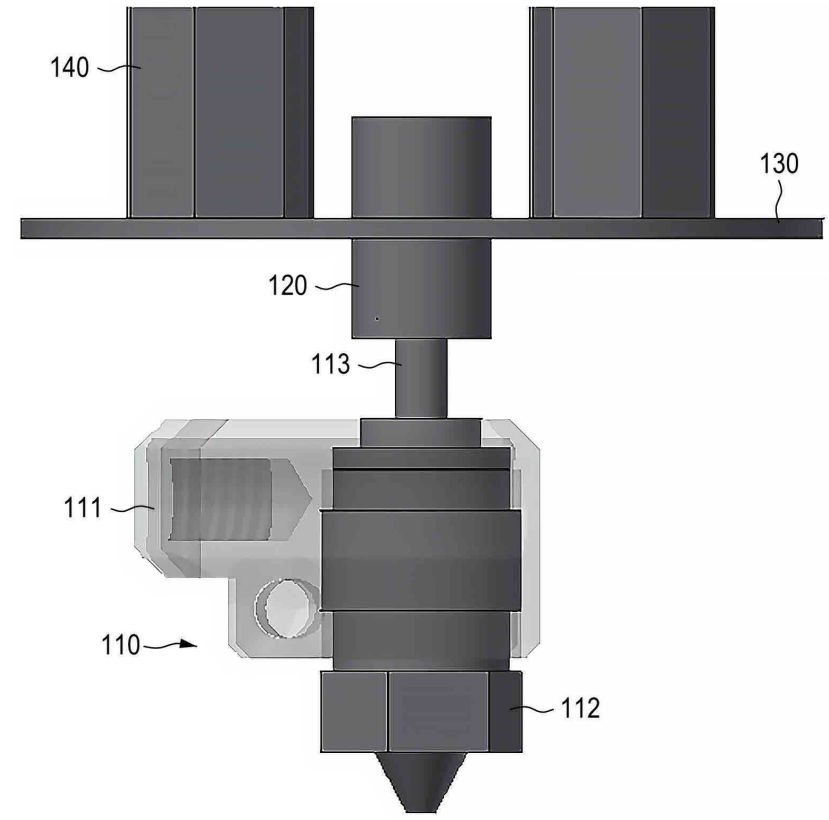
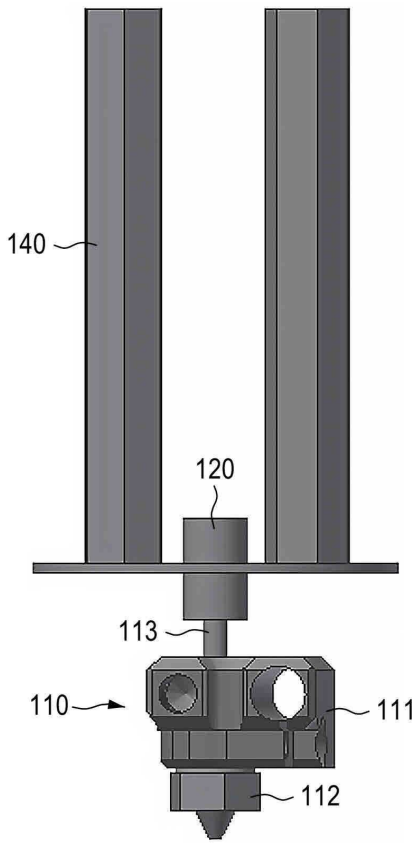
도면3



도면4



도면5



도면6