(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0009964
(43) 공개일자 2019년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/209 (2017.01) *B29C 64/118* (2017.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/209 (2017.08)
B29C 64/118 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2017-0091993
(22) 출원일자 2017년07월20일
심사청구일자 2017년07월20일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이철희
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 1301호 (송도동, 송도자이하버뷰2단지)
타오전
인천광역시 남구 인하로120번길 30, 301호(용현동)
(74) 대리인
김순웅

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **자기유변탄성체를 활용한 3D 프린터 가변 노즐**

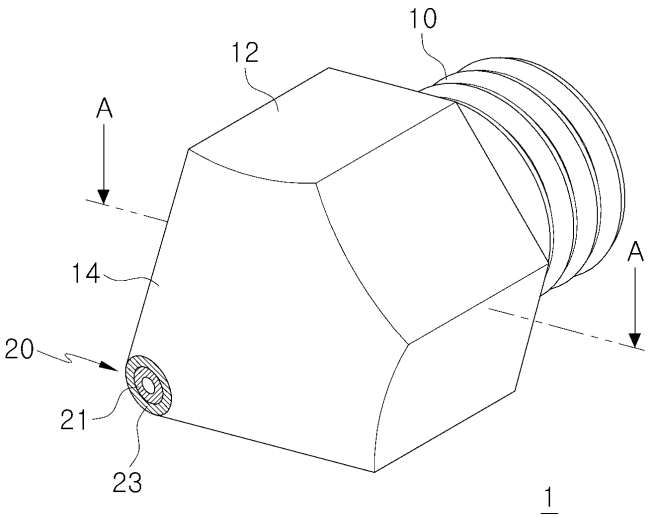
(57) 요 약

본 발명의 3D 프린터 가변 노즐은 단면이 링 형태인 자기유변탄성체와 상기 자기유변탄성체에 자기장을 인가하기 위한 전기자석으로 구성된 토출구; 및 상기 전기자석의 자기장의 세기를 제어하는 제어부;를 포함한다.

또한, 상기 제어부는 출력물의 내부를 출력할 때 자기장의 세기를 약하게 인가하도록 신호를 발신하고, 정밀함이 요구되는 부분의 출력시 자기장의 세기를 강하게 인가하도록 신호를 발신한다.

이러한 3D 프린터 가변 노즐은 용융된 소재가 토출되는 토출구의 단면이 원형인 노즐의 직경 크기를 조절할 수 있어, 출력 시간을 단축시키면서 출력물의 높은 정밀도를 보장하는 할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B33Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 54856-1
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기본연구지원사업(후속연구지원)
연구과제명 [Ezbaro] 능동제어가 가능한 자기유변탄성체의 뮤-슬립 제어 연구
기 여 율 1/2
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 56416-01
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 우수기술연구센터(ATC)사업
연구과제명 솔터 페이스트 젯팅용 피에조 펌프 및 디스펜서 장비개발 [2단계](2차년도)
기 여 율 1/2
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2017.05.01 ~ 2018.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

단면이 링 형태인 자기유변탄성체와

상기 자기유변탄성체에 자기장을 인가하기 위한 전기자석으로 구성된 토출구; 및

상기 전기자석의 자기장의 세기를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 가변 노즐.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자기유변탄성체의 내주면에 의해 형성된 공간으로 용융된 필라멘트가 토출되고,

상기 자기유변탄성체의 외주면에 상기 전기자석의 내주면이 접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 가변 노즐.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 출력물의 내부를 출력할 때 자기장의 세기를 약하게 인가하도록 신호를 발신하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 가변 노즐.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 정밀함이 요구되는 부분의 출력시 자기장의 세기를 강하게 인가하도록 신호를 발신하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터 가변 노즐.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자기유변탄성체(Magneto-rheological elastomers, MRE)를 활용한 3D 프린터 가변 노즐에 관한 것으로, 구체적으로, 필라멘트가 토출되는 노즐부에 링 형태의 자기유변탄성체 및 전기자석을 배치하고 자기유변탄성체의 강성을 조절함에 의해 노즐의 직경을 조절할 수 있는 3D 프린터 노즐에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 3D 프린팅 기술은 짧은 시간 내에 스캐닝이나 모델링 소프트웨어를 이용하여 3차원으로 디자인된 형상을 실물로 제작하는 가공법이다.

[0003] 이러한 기술은 개발 주기를 크게 단축시키며 생산 원가를 낮추는 장점이 있어 예술분야, 공업 분야 등 산업 전반에 걸쳐 다양하게 적용되고 있다.

[0004] 3D 프린팅은 성형 원리에 따라 구분되는데, 분말로 된 소재를 레이저로 소결하는 선택적 레이저 소결(SLS, Selectibe Laser Sintering) 방식, 빛으로 소재를 굳히는 광경화수지 조형방식(SLA, Stereolithography) 방식, 플라스틱 필라멘트를 용융하는 압출 적층 조형(FDM, Fused Deposition Modeling)방식으로 공정을 나눌 수 있다.

[0005] 이 중에 FDM 방식은 원형 단면을 갖는 플라스틱 소재의 열가소성 필라멘트를 노즐의 열로 녹인 후 베드에 도포해 2차원의 평면형태로 성형한 것을 층층이 쌓아올리는 형태의 3D 프린터를 말한다.

[0006] 이러한 FDM 방식은 다른 방식에 비해 장치 구조와 프로그램이 간단하기 때문에 장비 가격과 유지보수 비용이 낮고, 다양한 소재 적용이 가능하며, 단순한 구조로 인해 기기 조작 방법이 쉽다는 점에서 대중화를 선도하고 있

다.

[0007] 그러나 직경이 동일한 노즐을 사용하여 구조물을 적층하여 제작하는 FDM 방식은 완성된 모형의 품질이 상대적으로 떨어진다는 문제점이 있다.

[0008] 원형 단면의 노즐은 계면간의 접촉이 선 접촉을 이루므로 출력물의 강도가 낮고 표면이 거칠어 지게 되며, 층이 두드러져 보이게 된다.

[0009] 한편, 노즐의 직경이 작을수록 출력물의 정밀도는 높아지며 기울기가 있는 형태에서는 더욱 작은 직경의 노즐이 요구된다.

[0010] 하지만, 정밀도 높은 출력물을 위해 작은 직경의 노즐을 사용하면, 출력 시간이 길어진다.

[0011] 따라서, 높은 정밀도를 가지면서 출력시간을 단축시킬 수 있는 3D 프린터의 노즐이 요구되는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1653817호(2016.08.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 본 발명은 자기유변탄성체를 활용해 노즐 직경의 크기를 조절할 수 있도록 하여, 출력물의 내부는 큰 직경의 노즐을 이용하고 외부는 작은 직경의 노즐을 이용하여 출력 시간을 단축시키면서 출력물의 높은 정밀도를 보장하는 3D 프린터 가변 노즐을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 3D 프린터 가변 노즐은 단면이 링 형태인 자기유변탄성체와 상기 자기유변탄성체에 자기장을 인가하기 위한 전기자석으로 구성된 토출구; 및 상기 전기자석의 자기장의 세기를 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 자기유변탄성체의 외주면에 상기 전기자석의 내주면이 접하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 제어부는 출력물의 내부를 출력할 때 자기장의 세기를 약하게 인가하도록 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제어부는 정밀함이 요구되는 부분의 출력시 자기장의 세기를 강하게 인가하도록 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 용융된 소재가 토출되는 토출구의 직경을 조절할 수 있어, 출력물의 내부는 큰 직경의 노즐을 이용하여 빠르게 쌓아 올리고, 외부는 작은 직경의 노즐을 이용하여 높은 정밀도로 형상을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 본 발명에 의하면, 토출구의 직경은 실시간으로 변경될 수 있어 출력 시간이 단축되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 3D 프린터의 가변 노즐을 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 측면도이다.

도 3은 도 2의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 3D 프린터의 노즐을 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 측면도이며, 도 3은 도 2의 단면도이다.

[0023] 본 발명에 따른 3D 프린터 가변 노즐(1)은 나사결합부(10), 육각기둥부(12), 팁부(14)로 이루어지며, 그 내부에는 필라멘트 공급관(16) 및 토출구(20)가 형성된다.

[0024] 도 1 및 2를 참조하면, 3D 프린터 가변 노즐(1)의 상부에는 필라멘트에 열을 가하는 히터박스(미도시)와 결합시키기 위한 나사결합부(10)가 구비된다.

[0025] 나사결합부(10)의 하부에는 육각기둥부(12)가 구비되어 육각 스패너 등을 이용해 3D 프린터 가변 노즐(1)의 취급을 용이하게 한다.

[0026] 육각기둥부(12)의 하부에는 하단으로 갈수록 경사진 원뿔 형태의 팁부(14)가 구비되며, 팁부(14)의 하단부 내측에는 토출구(20)가 구비된다.

[0027] 도 3을 참조하면, 3D 프린터 가변 노즐(1)의 내부에는 공급되는 필라멘트를 토출구(20)로 이송하는 중공형의 필라멘트 공급관(16)이 구비된다.

[0028] 필라멘트 공급관(16) 하단의 토출구(20)는 단면이 링 형태인 자기유변탄성체(21)와 전기 자석(23)으로 이루어진다.

[0029] 자기유변탄성체(21)의 내주면에 의해 형성된 공간으로는 용융된 필라멘트가 토출되고, 외주면에는 링 형태의 전기 자석(23)의 내주면이 접하여 배치된다.

[0030] 이러한 자기유변탄성체(21)는 천연고무나 실리콘 고무와 같은 폴리머 재료 안에 자성입자가 분산되어 있는 고체로서, 안정성이 높은 재료이며, 전기 자석(23)으로부터 인가되는 자기장의 세기에 따라 팽창 또는 수축하는 특징을 갖는다.

[0031] 전기 자석(23)으로부터 강한 자기장이 인가되면, 자기유변탄성체(21)는 강성을 가지게 되어 딱딱한 상태가 되고, 필라멘트가 토출구(20)로부터 분사될 때 직경의 크기 변화가 없이 필라멘트가 분사된다.

[0032] 한편, 전기 자석(23)으로부터 약한 자기장이 인가되면, 자기유변탄성체(21)는 고무와 같이 탄성을 가지는 말랑말랑한 상태가 되어, 필라멘트가 토출구(20)를 통해 분사될 때, 분사되는 압력에 의해 직경이 커지면서 필라멘트가 분사된다.

[0033] 이러한 특징을 이용하여, 출력물의 내부는 약한 자기장을 인가하여 필라멘트를 분사하고, 정교함을 요구하는 출력물의 외부는 강한 자기장을 인가하여 필라멘트를 분사하도록 한다.

[0034] 이를 위해, 자기유변탄성체(21)와 전기 자석(23)을 구비하는 3D 프린터 가변 노즐(1)의 경우 3D 프린터의 제어부(30)에 출력물의 내부 및 외부 정밀도에 따라 자기유변탄성체의 강성을 조절해주는 기능을 구비하여 노즐 직경의 크기를 제어할 수 있도록 하여, 신속하고 민첩하게 자기유변탄성체(21)의 팽창 및 수축이 이루어지도록 한다.

[0035] 다시 말해, 제어부(30)는 출력물의 디자인에 의거하여 각 부분별로 사용할 적당한 노즐의 직경을 판단하고, 그 직경을 형성하기 위해 전기 자석(23)이 자기유변탄성체(21)에 적절한 자기장의 세기를 인가할 수 있도록 신호를 발신한다.

[0036] 이와 같이 본 발명에 따른 3D 프린터 가변 노즐(1)은 자기장 세기의 조절을 통해 실시간으로 적절한 노즐의 직경을 조절할 수 있어, 출력물의 내부는 큰 직경의 노즐을 이용하여 빠르게 쌓아 올리고, 외부는 작은 직경의 노즐을 이용함으로써, 높은 정밀도로 형상을 구현할 수 있어 매우 유용하다.

[0037] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 이때, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 고려해야 할 것이다.

부호의 설명

[0038] 1 : 3D 프린터 가변 노즐 10 : 나사결합부

12 : 육각기둥부　　14 : 팁부

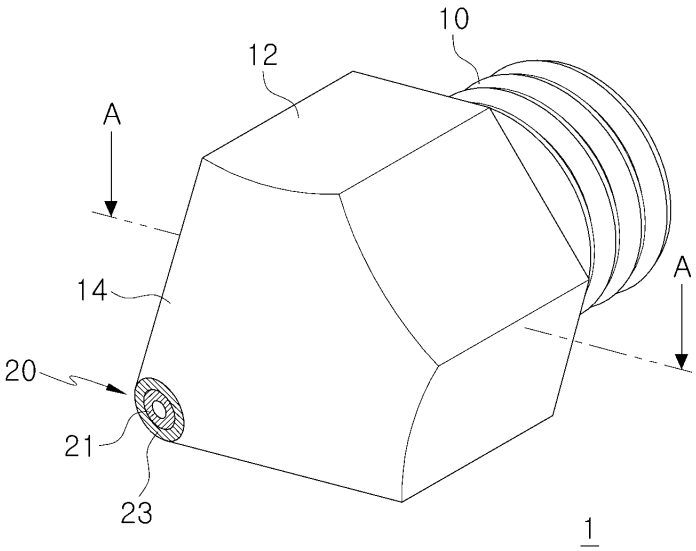
16 : 필라멘트 공급관　　20 : 토출구

21 : 자기유변탄성체　　23 : 전기자석

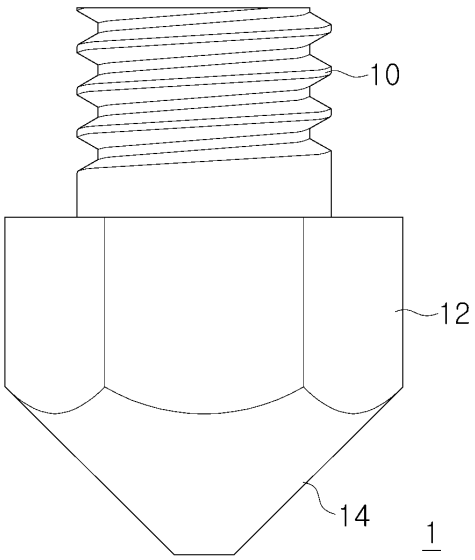
30 : 제어부

도면

도면1



도면2



도면3

