(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월27일
(11) 등록번호 10-2640106
(24) 등록일자 2024년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/255 (2017.01) *B29C 64/295* (2017.01)
B29C 64/364 (2017.01) *B29C 64/393* (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01) *B33Y 40/00* (2020.01)
B33Y 50/02 (2015.01) *B33Y 70/00* (2020.01)
H05B 3/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/255 (2021.08)
B29C 64/295 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2021-0125641(분할)
(22) 출원일자 2021년09월23일
심사청구일자 2023년05월09일
(65) 공개번호 10-2021-0151010
(43) 공개일자 2021년12월13일
(62) 원출원 특허 10-2020-0067799
원출원일자 2020년06월04일
심사청구일자 2020년06월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP11511356 A*
KR101828345 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 로킷헬스케어
서울특별시 금천구 디지털로9길 32, 비동 1101호 (가산동, 갑을그레이트벨리)
(72) 발명자
유석환
서울특별시 동작구 여의대방로44길 10, 103동 106호(대방동,대림아파트)
(74) 대리인
특허법인 티앤아이

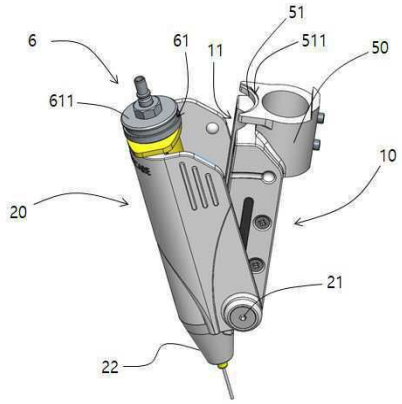
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 이태우

(54) 발명의 명칭 **바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈**

(57) 요 약

본 발명은 바이오 재료를 수용하는 시린지가 장착되는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈에 있어서, 일측면에 시린지의 외주면이 접촉하는 안착홈이 형성된 홀더 바디; 상기 안착홈에 대향하는 방향에, 상기 홀더 바디에 개폐 가능하게 설치된 홀더 커버; 상기 홀더 바디의 온도를 측정하는 온도센서; 상기 홀더 바디의 상기 안착홈에 대향하는 타측면에 설치되는 히터; 상기 히터의 측면에 접합 설치되며, 펠티어 및 냉각수관과 연결된 냉각블럭을 구비하거나 또는 냉매관과 연결된 냉각블럭을 구비한 냉각부;를 포함한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
B29C 64/364 (2021.08)
B29C 64/393 (2021.08)
B33Y 30/00 (2013.01)
B33Y 40/00 (2023.05)
B33Y 50/02 (2013.01)
B33Y 70/00 (2023.05)
H05B 3/34 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

바이오 재료를 수용하는 시린지가 장착되는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈에 있어서,

일측면에 시린지의 외주면이 접촉하는 안착홈이 형성된 홀더 바디;

상기 안착홈에 대향하는 방향에, 상기 홀더 바디에 개폐 가능하게 설치된 홀더 커버;

상기 홀더 바디의 온도를 측정하는 온도센서;

상기 홀더 바디의 상기 안착홈에 대향하는 타측면에 설치되는 히터;

상기 히터의 측면에 접합 설치되며, 펠티어 및 냉각수관과 연결된 냉각블럭을 구비하거나 또는 냉매관과 연결된 냉각블럭을 구비한 냉각부; 및

상기 시린지 모듈의 온도를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는 상기 홀더 바디에 대한 기준 온도를 설정값으로 구비하고, 시린지의 장착 전 상태에서 상기 기준 온도와 상기 홀더 바디의 온도를 비교하여, 상기 히터 가동에 의한 상기 홀더 바디의 가열 여부를 선택하며,

장착된 시린지의 설정 온도가 입력되면, 상기 기준 온도와 상기 시린지의 설정 온도를 비교하여 상기 히터 또는 상기 냉각부의 가동을 제어하는 것을 특징으로 하는, 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 홀더 커버는, 상기 홀더 커버의 상부로부터 시린지의 하단이 삽입되어 지지되는 지지부를 구비하여 시린지를 수납하게 형성되며, 힌지축에 의해 상기 홀더 바디에 힌지식으로 개폐 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는, 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 홀더 바디는 상기 히터의 상부에 상기 홀더 바디의 측면과 이어지게 형성된 중공의 고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 히터는 온도 센서가 부착된 필름식 히터인 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 홀더 바디의 일측면에는 시린지의 장착된 시린지 어댑터의 락킹홀에 끼움결합되는 락킹부가 돌출 형성되어, 상기 홀더 커버가 힌지축을 중심으로 회동하여 상기 홀더 바디에 닫혀질 때, 상기 홀더 커버에 수납된 시린지의 어댑터의 락킹홀에 상기 락킹부가 끼움 결합되는 것을 특징으로 하는, 바이오 3차원 프린터용 시린

지 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 홀더 바디의 일측면에는 상기 시린지 어댑터의 어댑터 상단부의 외주면에 대응되는 형상의 원주홈부가 형성되고 상기 락킹부는 상기 원주홈부에 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 냉각부는,

플레이트 형태의 상기 히터 측면에 접하게 설치되는 플레이트 형상의 펠티어와, 상기 펠티어에 접하게 설치되는 냉각수관과 연결된 상기 냉각블럭을 포함하고,

상기 냉각블럭은 유입구와 유출구를 구비한 내부 유로를 포함하여 냉각수 공급부와 연결되며,

상기 냉각수 공급부는, 상기 유입구와 연결된 바이오 3차원 프린터의 프린터 챔버 하부 공간에 설치된 냉각수 펌프와, 상기 유출구와 연결된 라디에이터, 상기 라디에이터의 방열을 위한 팬, 및 상기 라디에이터를 경유한 물을 수용하며 상기 냉각수 펌프와 연결된 냉각수 탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 시린지 모듈에 장착되는 시린지에는 바이오 재료의 특성에 맞는 설정 온도가 기록된 NFC 태그가 부착되며,

상기 제어부는 NFC 리더기가 상기 NFC 태그로부터 리딩한 정보를 수신하여 시린지의 설정 온도를 입력받는 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈에 관한 것으로, 보다 상세하게는 바이오 재료를 수용하고 토출하는 시린지가 장착되며, 바이오 3차원 프린터의 동작에 의해 구조물을 출력하는 데 사용되는 바이오 3차원 프린용 시린지 모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 3D 프린팅(3D printing) 기술의 응용 및 발전 분야인 3D 바이오프린팅(bioprinting)은 3D 프린트 기술을 기반으로 하여, 콜라겐과 같은 세포외기질(Extracellular Matrix: 이하 ECM) 또는 이를 모방한 바이오 잉크(bio-ink)를 세포 및 다른 바이오 물질(biomaterials)와 결합하여 원하는 형태를 만드는 기술이다. 현재 3D 바이오프린팅은 원하는 목적과 생물학적 환경에 맞추어 다양한 방법이 개발되고 있으며, 이와 더불어 다양한 바이오 잉크 역시 연구되고 있다.

[0003] 이러한 3D 바이오프린팅은 ECM 또는 바이오 잉크를 원하는 형태로 구성하고, ECM 또는 바이오 잉크에 필요한 세포를 배양하여 실제와 같은 기능을 갖는 생체 기관 또는 조직을 제작한다. 3D 바이오프린팅에서 가장 중요한 이

슈 중 하나는 세포가 죽지 않고 지속적으로 기능할 수 있도록, 재료가 되는 세포 및 바이오 물질을 최대한 안정하게 보관하고 사용 가능하도록 하는 것이다.

[0004] 그러나 바이오 물질은 온도 및 압력과 같은 여러 환경 조건에 매우 민감하고, 일반적인 3D 프린터용 폴리머들과 달리 특정한 형태를 이루고 있지 않으므로, 기존의 3D 바이오 프린터를 이용할 경우, 필요로 하는 형태로 제조하기 어려울 뿐만 아니라 세포에 큰 스트레스를 유발하여 세포의 생존성과 안정성(cell viability and stability)이 크게 저하되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2017-0001444호(2017.01.04 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 바이오 3차원 프린터에서 바이오 재료를 출력하는 시린지를 수납하는 바이오 3차원 프린터용 시린지를 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 시린지에 담긴 바이오 재료의 특성에 맞게 시린지의 온도를 조절할 수 있는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명은 바이오 재료를 수용하는 시린지가 장착되는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈를 제공한다.

[0009] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 시린지 모듈은, 일측면에 시린지의 외주면이 접촉하는 안착홈이 형성된 홀더 바디; 상기 안착홈에 대향하는 방향에, 상기 홀더 바디에 개폐 가능하게 설치된 홀더 커버; 상기 홀더 바디의 온도를 측정하는 온도센서; 상기 홀더 바디의 상기 안착홈에 대향하는 타측면에 설치되는 히터; 상기 히터의 측면에 접합 설치되며, 펠티어 및 냉각수관과 연결된 냉각블럭을 구비하거나 또는 냉매관과 연결된 냉각블럭을 구비한 냉각부;를 포함한다.

[0010] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 홀더 커버는 하부로 시린지의 하단이 삽입되어 지지되는 지지부를 구비하여 시린지를 수납하게 형성되며, 힌지축에 의해 상기 홀더 바디에 힌지식으로 개폐 가능하게 결합된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 홀더 바디는 상기 히터의 상측에 상기 홀더의 바디의 측면과 이어지게 형성된 중공의 고정부를 포함한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 히터는 온도 센서가 부착된 필름식 히터일 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 홀더 바디의 일측면에는 시린지 어댑터에 형성된 락킹홀에 끼움결합되는 락킹부가 돌출 형성되어, 상기 홀더 커버가 상기 힌지축을 중심으로 회동하여 상기 홀더 바디에 닫혀질 때, 상기 홀더 커버에 수납된 시린지의 어댑터의 락킹홀에 상기 락킹부가 끼움 결합된다.

[0014] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 홀더 바디의 일측면에는 시린지 어댑터의 어댑터 상단부의 외주면에 대응되는 형상의 원주홈부가 형성되고 상기 락킹부는 상기 원주홈부의 표면에 돌출 형성된다.

[0015] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 냉각부는, 플레이트 형태의 상기 히터 측면에 접하게 설치되는 플레이트 형상의 펠티어와, 상기 펠티어에 접하게 설치되고 냉각수관과 연결된 상기 냉각블럭을 포함하고, 상기 냉각블럭은 유입구와 유출구를 구비한 내부 유로를 포함하여 상기 유입구와 상기 유출구를 통해 냉각수 공급부와 연결되되, 상기 냉각수 공급부는, 상기 유입구와 연결된 바이오 3차원 프린터의 프린터 챔버 하부 공간에 설치된 냉각수 펌프와, 상기 유출구와 연결된 라디에이터, 상기 라디에이터의 방열을 위한 팬, 및 상기 라디에이터를 경유한 물을 수용하며 상기 냉각수 펌프와 연결된 냉각수 탱크를 포함한다.

[0016] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 시린지 모듈의 온도를 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 홀더

바디에 대한 기준 온도를 설정값으로 구비하고, 시린지의 장착 전 상태에서 상기 기준 온도와 상기 홀더 바디의 온도 비교하여, 상기 히터 가동에 의한 상기 홀더 바디의 가열 여부를 선택하며, 장착된 시린지의 설정 온도가 입력되면, 상기 기준 온도와 상기 시린지의 설정 온도를 비교하여 상기 히터 또는 상기 냉각부의 가동을 제어한다.

[0017] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 시린지 모듈에 장착되는 시린지에는 바이오 재료의 특성에 맞는 설정 온도가 기록된 NFC 태그가 부착되며, 상기 제어부는 NFC 리더기가 상기 NFC 태그로부터 리딩한 정보를 수신하여 시린지의 설정 온도를 입력받는다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의한 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈에 의하면, 바이오 재료를 출력하는 시린지를 바이오 프린터에 간편하고 편리하게 수납하는 것을 가능하게 한다.

[0019] 또한, 본 발명에 의하면, 시린지 내부에 담긴 바이오 재료의 특성에 맞게 온도를 조절할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의하면, 시린지를 밀봉하는 시린지 어댑터의 고정력을 증가시킬 수 있다. 이로 인해 시린지 내부 압력의 갑작스런 증가에 의한 시린지 어댑터의 이탈 등의 사고를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터의 전방에서 바라본 사시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터를 후방에서 바라본 사시도이다.

도 3는 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈을 나타낸 도면이다.

도 4은 도 3의 시린지 모듈이 개방된 상태를 나타낸 도면이다.

도 5는 도 3의 시린지 모듈의 단면도이다.

도 6는 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈의 온도조절부의 일 예를 도시한 도면으로, (a)는 부품도 (b)는 결합도이다.

도 7은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈의 온도조절부의 다른 예를 도시한 도면으로, (a)는 부품도 (b)는 결합도이다.

도 8은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈에서 시린지에 부착된 NFC 태크 및 NFC 리더기를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면에 나타난 각 구성요소의 크기, 형태, 형상은 다양하게 변형될 수 있다.

[0023] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하였다.

[0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결(결합, 고정)되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결(결합, 고정)되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 간접적으로 연결(결합, 고정)되어 있는 경우도 포함한다.

[0025] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하며, 분산되어 실시되는 구성요소들은 특별한 제한이 있지 않는 한 결합된 형태로 실시될 수도 있다. 본 명세서에서, "포함하다" 또

는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0028] 도 1 은 본 발명에 바이오 3차원 프린터를 전방에서 바라본 사시도이고, 도 2 는 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터를 후방에서 바라본 사시도이다.

[0029] 본 발명에 따른 시린지 모듈은 바이오 재료가 담긴 시린지를 내부에 수납할 수 있게 형성된다. 시린지 모듈은 바이오 3차원 프린터에서 바이오 재료를 출력하는 출력모듈에 장착되어 사용된다. 도 1 및 도 2 에서 도시된 바이오 3차원 프린터는 본 발명에 따른 시린지 모듈이 적용될 수 있는 바이오 3차원 프린터의 구현예이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터는 하우징을 포함하고, 하우징 내부에 프린팅 챔버(1), 출력용 플레이트(2), 제1 출력모듈(3)과 제2 출력모듈(4)을 포함할 수 있다.

[0031] 프린팅 챔버(1)는 바닥면, 상면, 및 측벽들에 의해 둘러싸여 내부가 외부로부터 격리가능하게 형성된다.

[0032] 출력용 플레이트(2)는 프린팅 챔버(1)의 바닥면 상에 이동 가능하게 배치된다. 출력용 플레이트(2)의 상부에는 시료 용기가 배치되며, 출력모듈에 토출된 재료가 시료 용기 상에 적층되어 요구되는 3차원 형상으로 형성된다.

[0033] 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터는 복수의 출력모듈을 구비할 수 있다.

[0034] 제1 출력모듈(3)은 스캐폴드, 약제 구조물, 틀 구조물 등의 구조물을 형성하기 위한 고체 상태의 바이오 재료를 토출하기 위해 제공될 수 있다. 예컨대, 제1 출력모듈(3)로는 필라멘트를 출력하는 익스트루더 모듈, 약제 또는 과립 형태의 폴리머 소재를 내부에 담아놓고 고열로 멜팅하여 공압으로 출력하는 멜팅 고압 사출기인 핫멜팅 모듈 등이 채택될 수 있다.

[0035] 제2 출력모듈(4)은 제1 출력모듈(3)의 일측으로 배치된다. 제2 출력모듈(4)은 시린지 모듈을 포함한다. 제2 출력모듈(4)은 복수의 시린지 모듈을 포함할 수 있다. 시린지 모듈에 장착되는 시린지들(6)은 각각 서로 다른 바이오 재료를 수납할 수 있으며, 선택적으로 설정된 순서대로 바이오 재료를 토출할 수 있다.

[0036] 도 2를 참조하면, 바이오 3차원 프린터에는 시린지 모듈에 공급되는 냉각수 공급부와 공기 공급부가 일체화될 수 있다.

[0037] 공기 공급부는, 프린터 챔버(1)의 바닥면 아래 공간에 설치되는 공기압축기(8)와, 프린터 챔버(1)의 후측으로 배치되는, 팽창탱크(150), 워터 세퍼레이터(120) 및 제1 내지 제3 공기필터(131, 132, 133)를 포함할 수 있다.

[0038] 냉각수 공급부는, 프린터 챔버(1)의 바닥면 아래 공간에 공기압축기(8)와 함께 설치되는 냉각수 펌프(7)와, 프린터 챔버(1)의 후측으로 설치되는 냉각수의 열 방출을 위한 라디에이터(320) 및 팬(321)을 포함한다.

[0039] 공기 공급부와 냉각수 공급부 대해서는, 각각 시린지 및 온도조절부의 냉각블럭과 함께 아래에서 보다 상세하게 설명한다.

[0040] 본 발명에 따른 시린지 모듈은 도면에 예시적 도시된 바이오 3차원 프린터에 제한되지 않고 바이오 재료를 출력하는 다양한 바이오 3차원 프린터에 적용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 시린지 모듈은 도 1 및 도 2 에 도시된 실시예와 같이 복수개가 하나의 출력모듈에 장착될 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않는다.

[0041] 도 3 은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈을 나타낸 도면이다. 도 4 는 도 3의 시린지 모듈이 개방된 상태를 나타낸 도면이다. 도 5는 도 3의 시린지 모듈의 단면을 나타낸 도면이다.

[0042] 도 3 내지 도 5 를 참조하면, 본 발명의 시린지 모듈에는 바이오 재료를 수용하는 시린지(6)가 장착된다.

[0043] 시린지 모듈은 홀더 바디(10), 홀더 커버(20), 및 온도 조절부를 포함할 수 있다. 온도 조절부는 실시예에 따라 히터(40)와 냉각부를 포함하며, 냉각부는 펠티어(70), 냉각블럭(30)을 포함하거나 또는 냉각블럭(30)으로 구성될 수 있다.

[0044] 홀더 바디(10)와 홀더 커버(20)는 시린지를 내부에 수납하여 고정하는 홀더를 형성한다.

[0045] 홀더 바디(10)의 시린지(6)를 수납하기 위한 안착홈(11)이 형성된다. 안착홈(11)은 시린지(6)의 형상에 대응하는 반원형의 형상으로 홀더 바디(10)의 일측면에 형성될 수 있다. 안착홈(11)은 시린지의 외주면과 접촉한다. 홀더 바디(10)는 금속소재로 형성될 수 있으며, 예컨대, 열전도성이 우수한 알루미늄 재질 등으로 형성될 수 있다.

[0046] 홀더 커버(20)는 안착홈(11)에 대향된 위치에서 홀더 바디(10)에 개폐 가능하게 설치된다. 홀더 커버(20)는 하측으로 구비된 힌지축(21)에 의해 홀더 바디(10)에 힌지식으로 결합된다.

[0047] 홀더 커버(20)는 하측으로 시린지(6)의 하단이 삽입되어 지지되는 원추형 지지부(22)가 형성된다. 지지부(22)에 하단에는 시린지(6)의 노즐이 관통하는 관통홀이 형성되어 있다. 홀더 커버(20)가 오픈된 상태에서, 홀더 커버(20) 내로 시린지(6)가 수납되고, 힌지축(21)을 중심으로 회동하여 닫힌다. 시린지(6)은 안착홈(11)에 접하게 된다. 시린지 장착 과정에서 시린지 모듈의 상부로 위치하는 구조물들과의 간섭이 방지될 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예에 의하면 홀더 커버(20)는 홀더 바디(10)의 소재와 상이한 소재, 예컨대 플라스틱 소재로 형성될 수 있다.

[0049] 홀더 바디(20)의 일측면에 대향하는 타측면에는 히터(40)를 포함하여 온도조절부를 설치될 수 있다. 온도 조절부는 내부에 장착된 시린지 보다 구체적으로는 시린지 내부에 수용된 바이오 재료의 온도를 제어하기 위해 제공된다.

[0050] 홀더 바디(10)는, 홀더 바디(10)의 타측면과 이어진 상부에 중공의 고정부(50)를 구비할 수 있다. 고정부(50)는 시린지 모듈을 바이오 3차원 프린터의 장착부(예컨대, 출력모듈(4), 도 1 참조) 등에 고정하기 위해 사용될 수 있다. 고정부(50)의 중공을 통해 냉각수관, 냉매관이 관통하여 지날 수 있다.

[0051] 고정부(50)는 홀더 바디(10)와 동일한 소재로 홀더 바디(10)와 일체를 이룬다. 유리하게는 일체로 성형된다. 고정부(50)는 홀더 바디(10)의 타측면(12)으로부터 연장되어 있으므로, 히터(40)로부터 발생한 열은 홀더 바디(10)의 타측면(12)을 따라 고정부(50)에 전달된다. 고정부(50)로 인해 홀더 바디(20)의 열을 수용할 수 있는 볼륨이 증대하면서 열 수용능력이 증대된다.

[0052] 홀더 커버(20)의 일측으로 안착홈(11)의 상부에는, 시린지 어댑터(60)를 결속할 있는 락킹부(51)가 형성된다. 락킹부(51)에 대해서는 후술한다.

[0053] 본 발명의 실시예에 의한 홀더 바디(10)에는 시린지의 온도를 제어하기 위한 온도조절부가 구비된다.

[0054] 온도조절부는 히터(40)와 냉각부를 포함한다.

[0055] 히터(40)는 안착홈(11)을 대향하는 홀더 바디(10)의 타측면(12)에 설치된다. 본 발명의 실시예에 의하면 히터(40)는 필름식 히터가 사용될 수 있다. 히터(40)는 시린지(6)가 수납되는 안착홈(11) 측으로 열을 가하여 시린지(6)를 가열할 수 있다. 본 발명의 실시예에 의하면 히터(40)는 시린지를 간접가열 방식으로 가열한다. 시린지(6)가 접하는 안착홈(11)에 대향하는 타측면(12)을 가열함으로, 히터(40)의 열은 홀더 바디(10)를 통해 전도방식으로 전달된다.

[0056] 또한, 히터(40)의 가열 열은 홀더 바디(10)의 측면뿐만 아니라 측면에 연결된 고정부(50)에 전달되므로, 히터(40)의 열은 홀더 바디(10)에 저장될 수 있다. 이러한 간접가열 방식은 적은 히터 용량의 히터(40)에 의해서도 시린지를 효과적으로 가열하는 것을 가능하게 하고, 국부적 가열에 의한 시린지 내의 바이오 재료의 손상을 방지할 수 있다.

[0057] 히터(40)는 별도의 전력 공급원으로부터 전력을 공급받아 열을 발생하며, 온도를 센싱하기 위한 온도 센서(41)가 부착된다. 온도 센서(41)는 히터 상면에 부착되고 홀더 바디(10)의 타측면(12) 내측 공간에 배치될 수 있다. 히터(40)는 필름식으로 형성될 수 있으므로, 온도 센서(41)를 히터(40)에 부착하는 것만으로도 히터(40)의 온도를 신속 정확하게 측정할 수 있다.

[0058] 히터(40)의 일측 즉, 홀더 바디(20)에 대향하는 방향으로 냉각부가 구비된다. 냉각부는 홀더 바디(10)를 냉각함으로써 시린지(6)를 냉각한다.

[0059] 본 발명의 실시예에 의하면, 온도조절부의 냉각부는 냉각수의 순환를 이용하는 제1 실시예와, 냉매의 순환을 이용한 제2 실시예로 구성될 수 있다.

[0060] 도 6 은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈의 온도조절부의 일 예를 도시한 도면으로 제1 실시예에 따른 냉각부가 적용된 예를 도시한 것이다. 도 6 의 (a)는 부품도 (b)는 결합도이다.

[0061] 도 6 를 참조하면, 냉각부는 펠티어(70)와 냉각수 관과 연결된 냉각블럭(30)을 포함한다.

[0062] 펠티어(70)는 히터(40)의 측면에 히터(40)와 접하게 배치된다. 펠티어(70)는 서로 다른 종류의 두 금속을 접합하여, 전류가 통할 때 그 접합부가 냉각되는 현상을 이용하는 공지의 소자이다.

[0063] 히터(40) 및 펠티어(70)는 각각 플레이트 형상으로 형성되므로 서로 접촉하게 배치될 수 있다.

[0064] 본 발명의 실시예에 의하면, 펠티어(70)는 서로 이중으로 겹쳐 인접 배열되는 제1 펠티어(71)와 제2 펠티어(72)를 포함할 수 있다. 제1 펠티어(71)를 통해 일차적으로 냉각되고, 제1 펠티어(71)를 통해 냉각된 열이 인접한 제2 펠티어(72)를 통해 이차적으로 냉각되므로 신속한 냉각에 유리하다.

[0065] 펠티어(70)의 측면으로 냉각블럭(30)이 구비된다. 따라서 홀더 바디(10)와 냉각 블록(30) 사이에 히터(40)와 펠티어(70)가 순차적으로 배열된다. 히터(40)와 펠티어(70)가 각각 플레이트 형상으로 인접하여 배치되므로, 히터(40)로부터 발생되는 열의 방출이 용이하게 이루어질 수 있다.

[0066] 냉각 블록(30)은 펠티어(70)의 측면으로 펠티어(70)와 접하여 배치된다. 냉각 블럭(30)은 내부에 유로(미도시)를 구비하며, 제1 실시예에서는 유로를 통해 냉각수가 유동한다. 유로는 연결구(31)를 통해 외부와 연결된다. 연결구(31)는 유입구(311)와 유출구(312)를 포함한다. 유입구(311) 및 유출구(312)에는 냉각수 관이 연결된다. 냉각 블록(30)에는 복수의 냉각핀이 형성될 수 있다. 냉각 블록(30)은 연결구(31)를 통해 내부로 냉각수가 유동함으로써 일차적인 냉각을 수행하고, 복수의 냉각핀을 통하여 프린터 챔버 내부로 열을 발산함으로써 이차적인 냉각을 수행할 수 있다.

[0067] 도 2 및 도 6을 참조하여, 냉각부의 제1 실시예에서 냉각 블록(30)와 연결된 냉각수 순환경로를 설명한다.

[0068] 본 발명의 실시예에 의하면, 바이오 3차원 프린터 하우징에서 프린터 챔버(1)의 하부 공간에 냉각수 펌프(7)가 배치된다. 냉각수 펌프(7)는 댐퍼 등을 이용하여 진동 저감 구조로 배치될 수 있다. 이를 통해 냉각수 펌프(7) 구동에 의해 발생하는 진동이 프린터 챔버 내의 프린팅 공간으로 영향 미치는 것을 방지한다. 냉각수 펌프(7)는 관을 통해 냉각 블럭(30)의 유입구(311)에 연결된다. 냉각수는 냉각 블록(30)의 유입구(311)로 유입되어 냉각 기능을 수행한 후 유출구(312)로 배출되고, 라디에이터(320)로 유동한다.

[0069] 바이오 3차원 프린터의 후측으로 배치된 라디에이터(320)에는 예를 들어 3개의 복수의 팬(321)이 배치될 수 있으며, 복수의 팬(321)을 통하여 라디에이터를 순환하는 냉각수의 열을 외부로 방출할 수 있다. 라디에이터(320)를 거친 냉각수는 냉각수 탱크(310)에 유입되고, 다시 물펌프(7)로 유입된다.

[0070] 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 시린지 모듈의 냉각부에서 냉매의 순환을 이용한 제2 실시예를 설명한다. 도 7 은 본 발명에 따른 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈의 온도조절부의 다른 예를 도시한 도면으로 제2 실시예에 따른 냉각부가 적용된 예를 도시한 것이다. 도 7 의 (a)는 부품도 (b)는 결합도이다

[0071] 도 7을 참조하면, 제2 실시예에 따른 냉각부에서는 냉각 블럭(30)은 히터(40)의 측면에 결합된다. 그리고 냉각 블럭(30)에는 냉매 가스가 유동하게 연결된다. 제2 실시예는 제1 실시예와는 달리 냉매 가스만으로도 충분한 냉각 기능을 달성할 수 있으므로 별도의 펠티어를 포함하지 않는다.

[0072] 도 7의 (b)를 참조하면, 냉각 블럭(30)의 유입구(311)와 유출구(330)는 냉매관(미도시)을 통해 냉각기(330)와 연결된다. 냉각기(330)는 바이오 3차원 프린터의 외부에 배치될 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않는다. 냉각 블럭(30)은 냉각기(330)와 연결되어 냉매 싸이클의 증발기와 같은 기능을 한다. 냉각 블럭(30)에는 냉매가 유동하면서 열교환이 수행되고, 홀더 바디(10) 및 시린지(6)가 냉각된다.

[0073] 본 발명의 냉각부의 제2 실시예는 시린지에 담긴 바이오 재료가 상대적으로 매우 낮은 저온 냉각이 필요한 경우, 즉, 냉각수의 유동에 의해 요구되는 온도로 저하시키는 것이 어려운 경우에 채용될 때 유리하다.

[0074] 다시 도 3 내지 도 5 를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 홀더 바디(10)는 안착홈(11)의 상부에, 시린지 어댑터(60)를 결속할 있는 락킹부(51)를 구비한다.

[0075] 시린지(6)의 상단에는 시린지 어댑터(60)가 결합된다. 시린지 어댑터(60)는 시린지 내외부를 격리하여 시린지 내부의 바이오 재료를 보호한다. 시린지 어댑터(60)는 시린지(6) 내부에 공기를 공급하기 위한 공기유입관이 연결된다. 시린지 어댑터(60)는 마개와 같은 형태로 시린지(6)의 상단 개구에 끼워질 수 있다.

[0076] 시린지 어댑터(60)에서, 시린지(6) 외부로 배치되는 어댑터 상단부(611)는 원통 형상으로 형성되며, 원주방향으로 형성된 락킹홀(61)이 형성될 수 있다. 락킹홀(61)은 홀더 바디(10)의 락킹부(51)에 대응된다. 락킹부(51)는 호형의 돌출부로 형성된다.

[0077] 홀더 바디(10)의 상측에는 어댑터 상단부(611)의 외주면에 대응되는 형상의 원주홈부(511)가 형성되고, 원주홈부(511)에 락킹부(51)가 형성된다.

[0078] 홀더 커버(20)가 홀더 바디(10)에 힌지식으로 결합되므로, 홀더 커버(20)를 홀더 바디(10)를 향하여 닫으면, 어댑터 상단부(611)가 원주홈부(511)에 수용되고, 어댑터 상단부(611)의 락킹홀(61)에 홀더 바디(10)의 락킹부(51)가 끼움결합된다.

[0079] 시린지(6)에서 바이오 재료를 토출할 때, 공기유입관을 통해 시린지 내부로 공압이 제공된다. 따라서 시린지 내부에는 외부의 압력 보다 높은 압력이 형성된다. 시린지(6) 내부의 압력은 시린지 어댑터(60)를 향해 작용할 수 있다. 따라서 시린지 어댑터(60)가 시린지(6)로부터 폭발적으로 이탈할 수 있고, 이 경우 장치, 출력물의 손상을 일으킨다. 그러나, 본 발명에 의하면, 홀더 커버(20)를 닫을 때, 시린지 어댑터(60)의 락킹홀(61)에 락킹부(51)가 결합되어 시린지 어댑터(60)를 고정하므로, 시린지 어댑터(60)의 길이방향으로 작용하는 압력에 의해 시린지 어댑터(60)가 시린지(6)로부터 이탈하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 락킹홀(61)과 락킹부(51)가 결합은, 홀더 커버(20)를 닫는 동작에 의해 수행되므로, 간편하게 시린지 어댑터(60)를 고정할 수 있다.

[0080] 본 발명에 의하면 시린지(6) 내부로 공기가 제공되어 바이오 재료의 토출이 이루어진다. 도 2 를 참조하며, 시린지(6)에 공기를 공급하기 위한 구성을 설명한다.

[0081] 바이오 3차원 프린터에서 프린터 챔버(1)의 하부 공간에 공기압축기(8)가 배치될 수 있다(도 1 참조). 공기압축기(8)는 냉각수 펌프(7)와 함께 댐퍼 등을 이용하여 진동 저감 구조로 배치될 수 있다.

[0082] 공기압축기(8)에서 압축된 공기는 바이오 3차우너 프린터의 후측으로 배치된 팽창탱크(150)로 공급된다. 팽창탱크(150)에는 워터 세퍼레이터(120)가 연결되어, 공기 중에 포함된 수분을 제거되도록 구성된다. 워터 세퍼레이터(120)를 통과한 공기는 먼지의 크기별로 공기를 정화하도록 구성된 제1 내지 제3 공기필터(131, 132, 133)를 순차적으로 통과한다. 제1 내지 제3 공기필터(131, 132, 133)는 예를 들어 헤파필터로 형성될 수 있다.

[0083] 제1 내지 제3 공기필터(131, 132, 133)를 통과한 정화된 공기는 분배기(200)에 유입된다. 분배기(200)에 유입된 공기는 제어부에 의해 각각의 시린지(6)에 미리 설정된 유량의 공기가 공급된다. 분배기(200)에는 레귤레이터 및 밸브가 설치되며, 시린지와 연결된 공기공급관에는 압력센서가 설치된다.

[0084] 본 발명의 실시예에 의한 바이오 3차원 프린터는 상기한 구성에 의해 외부의 공기 공급 시스템과 연결함이 없이 바이오 3차운 프린터의 구동이 가능한 장점이 있다.

[0085] 본 발명의 실시예에 의하면, 각 시린지는 NFC태그(80)를 포함하고, 시린지 모듈이 적용된 바이오 3차원 프린터는 NFC 리더기(81)를 구비할 수 있다. NFC 리더기(81)는 바이오 3차원 프린터의 제어부에 연결된다.

[0086] 도 8 에서 보이는 바와 같이, 각각의 시린지(6)에는 시린지(6) 내에 담긴 바이오 재료의 온도 조건, 토출 압력 등이 기재된 NFC 태그(80)가 부착될 수 있다.

[0087] 프린터 챔버 내부에는 NFC 태그(80)에 기재된 정보를 리딩하는 NFC 리더기(81)가 구비될 수 있다.

[0088] 제어부는 NFC 리더기(81)에 의해 리딩되는 NFC 태그(80)에 기록된 정보로부터 시린지의 온도를 제어할 수 있다. 다만, 제어부는 NFC 태그(80)에 기록된 정보에 제한되지 않고, NFC 태그(80)과 관계없이 사용 환경에 따라 적절하게 시린지의 온도를 제어할 수도 있다.

[0089] 제어부는 프로세서를 포함할 수 있고, 프로세서는 산출 및 다양한 제어 로직을 실행하기 위해 본 발명이 속한 기술분야에 알려진 마이크로프로세서, ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리회로, 레지스터, 통신 모뎀, 데이터 처리 장치 등을 포함할 수 있다. 또한, 상술한 제어 로직이 소프트웨어로 구현될 때, 상기 프로세서는 프로그램 모듈의 집합으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 모듈은 메모리 장치에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다.

[0090] 상기 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C/C++, C#, JAVA, Python, 기계어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상

기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.

[0091] 본 발명의 실시예에 의하면, 제어부는 각 시린지 모듈에 대하여 미리 기준 온도를 설정하고 기준 온도와 NFC 태그(80)로부터 리딩되는 각 시린지의 설정 온도 조건을 대비하여 시린지(6)의 온도를 제어할 수 있다.

[0092] 이때, 제어부는 시린지 모듈에 시린지가 장착되기 전 상태에서 홀더 바디(10)를 기준 온도로 예열하도록 히터(40)를 제어할 수 있다. 온도센서는 히터(40)에 구비되고 홀더 바디(10)에 접촉하여 홀더 바디(10)의 온도를 측정할 수 있게 배치된다.

[0093] 제어부는 전원이 인가되면 시린지 모듈에 시린지가 장착되기 전 상태에서 현재 홀더 바디(10)의 온도가 기준 온도 미만으로 판단되면, 히터(40)를 구동하여 홀더 바디(10)를 예열한다. 히터(40)에 의해 인가되는 열은 홀더 바디(10)를 가열하고 홀더 바디(10)는 기준 온도에 도달한다. 이후 시린지가 장착되고 시린지의 NFC 태그(80)에 기록된 온도 조건이 NFC 리더기(81)를 리딩되면, 제어부는 홀더 바디(10)의 온도와 NFC 태그(80)에 기록된 정보를 비교하여 NFC 태그(80)에 기재된 시린지 설정 온도로 온도 조절부를 제어한다. NFC 태그(80)의해 시린지의 설정 온도값, PID 값이 정해지면, 제어부는 기준 온도와 설정 온도값을 비교하여 펠티어(70)에 냉각을 수행하거나 히터(40)에 의해 가열을 수행한다. 이때 온도 제어는 PID 제어로 수행된다.

[0094] 시린지의 온도를 조절함에 있어서 냉각부는 외부로부터 도입된 냉각수 또는 냉매 가스를 이용하여 냉각을 수행한다. 따라서 냉각 성능이 시린지 모듈의 설계에 미치는 영향이 상대적으로 작다. 그러나 승온의 경우에는 시린지 모듈에 부착된 히터(40) 만으로 이루어지므로, 히터(40) 크기 등이 시린지 모듈에 상대적으로 큰 영향을 미치게 된다. 그러나, 본 발명에 의하면, 홀더 바디(10)를 열 저장부로 이용하여 승온이 이루어지므로 필름식 히터와 같이 상대적으로 적은 열 용량의 히터가 사용될 수 있다.

[0095] 또한, 홀더 바디(10)가 먼저 승온된 후, 홀더 바디(10)의 열이 그 후에 장착된 시린지에 전달되므로 시린지는 보다 신속하게 승온될 수 있다. 이를 통해 본 발명에 따른 시린지 모듈이 저용량 히터를 구비하더라도 충분한 가열 성능을 낼 수 있다.

[0096] 복수의 시린지 모듈이 출력 모듈에서 사용되는 경우 각 시린지 모듈 별로 기준 온도가 각각 설정될 수 있다.

[0098] 이 분야의 보호범위가 이상에서 명시적으로 설명한 실시예의 기재와 표현에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 자명한 변경이나 치환으로 말미암아 본 발명의 보호범위가 제한될 수도 없다.

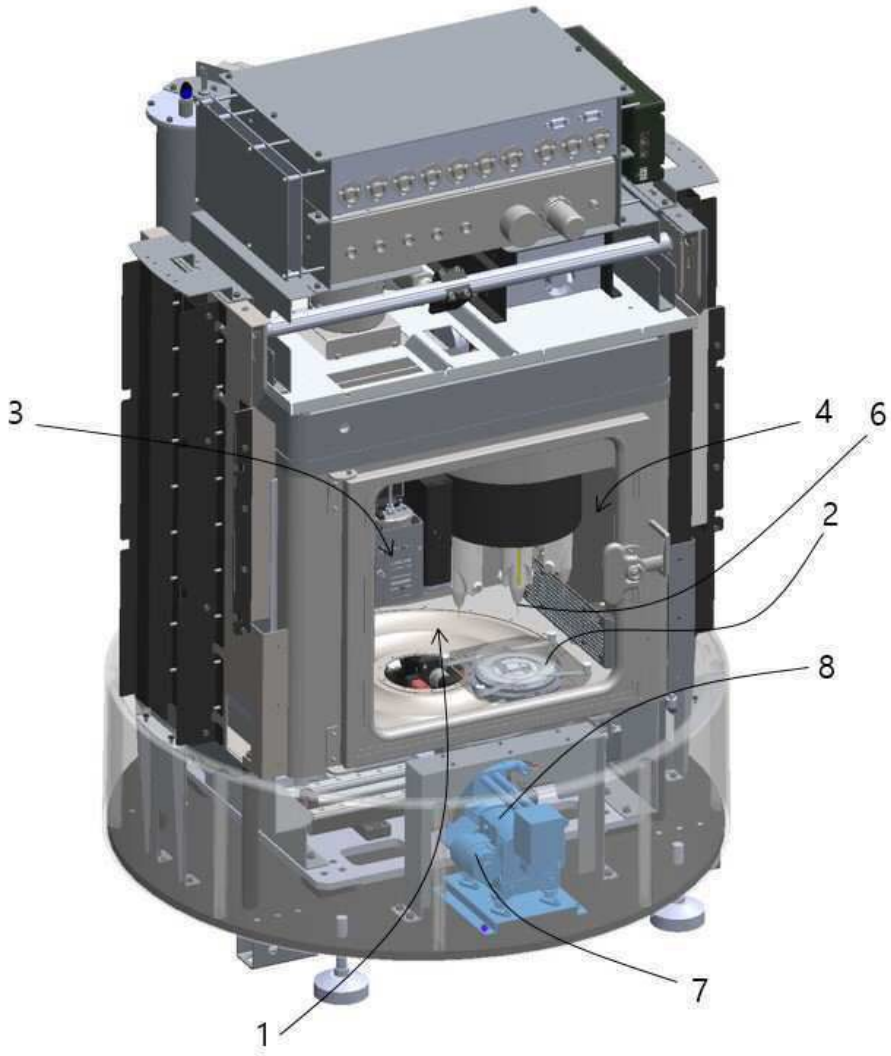
부호의 설명

[0099]

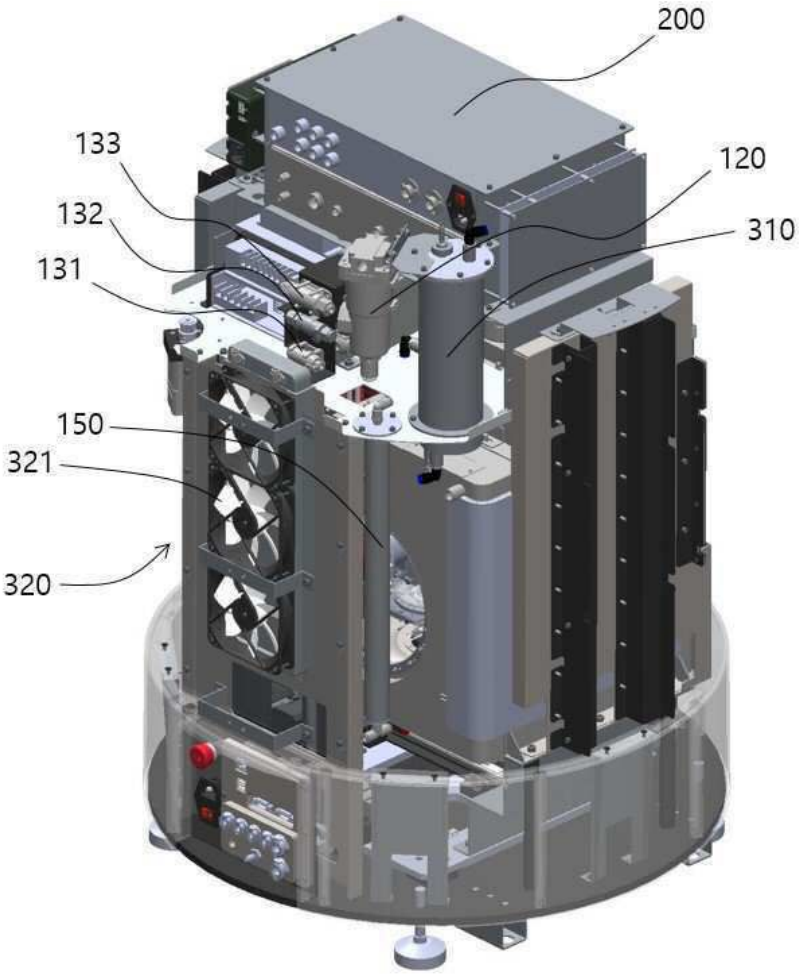
10: 홀더 바디	11: 안착홈
20: 홀더 커버	21: 힌지축
30: 냉각 블록	
311: 관통홀의 유입구	312: 관통홀의 유출구
40: 히터	50: 고정부
51: 락킹부	
60: 시린지 어댑터	61: 락킹홀
70: 펠티어	80: NFC 태그

도면

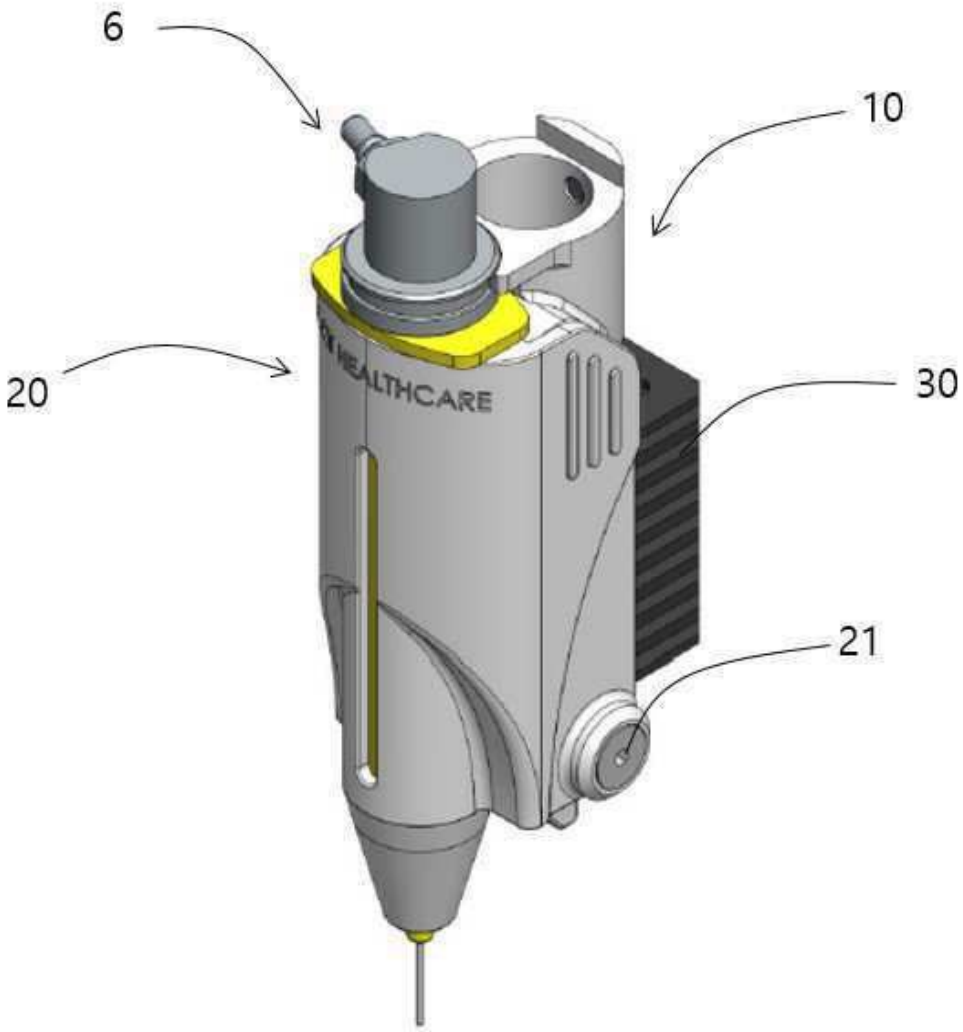
도면1



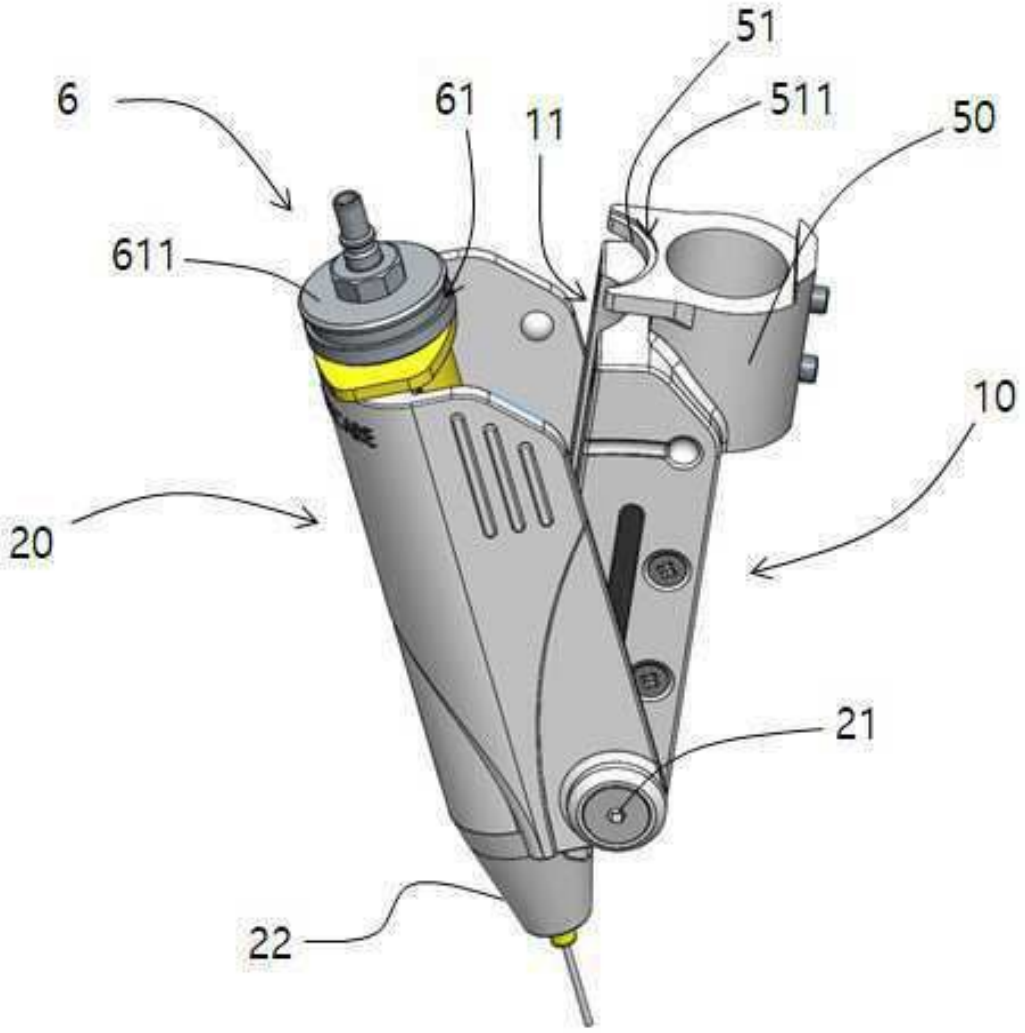
도면2



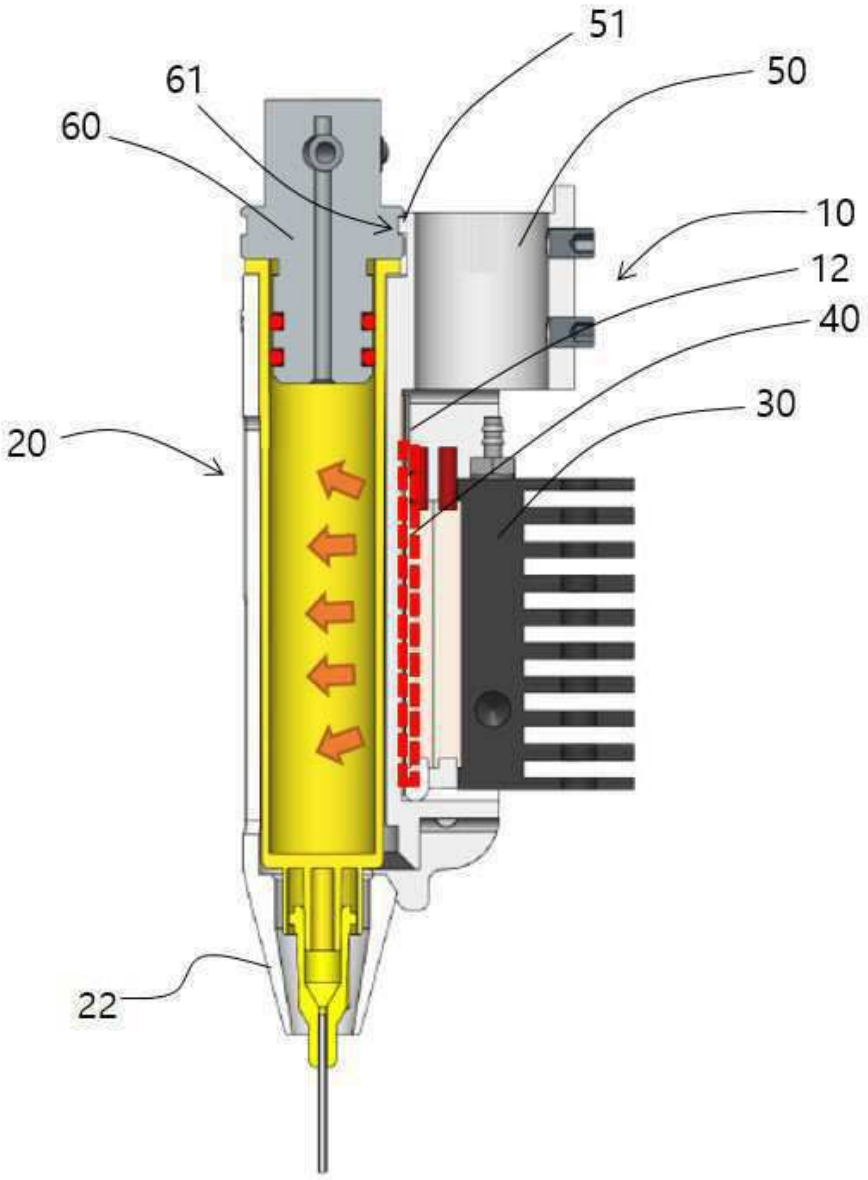
도면3



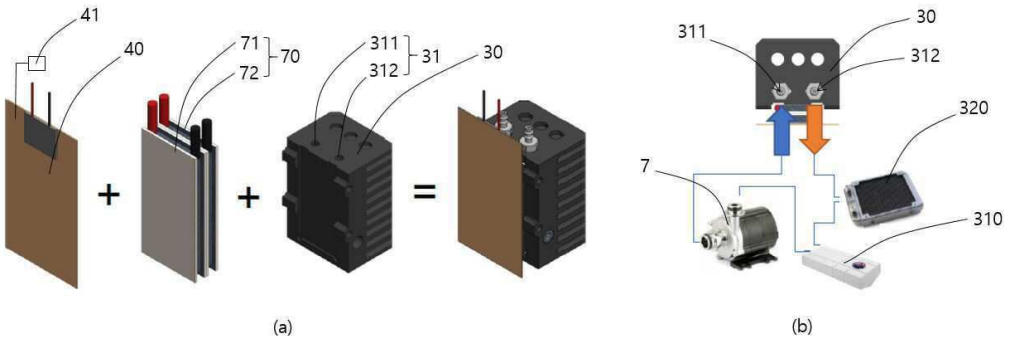
도면4



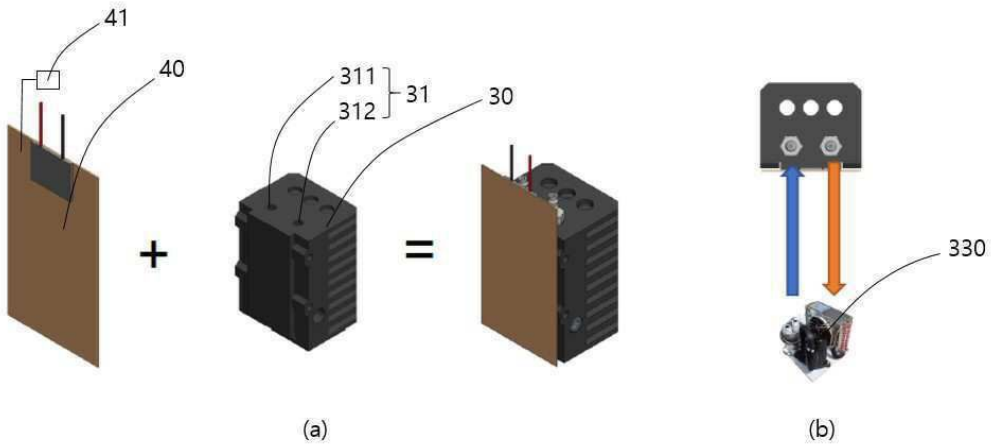
도면5


51
61
50
60
10
12
40
30
20
22

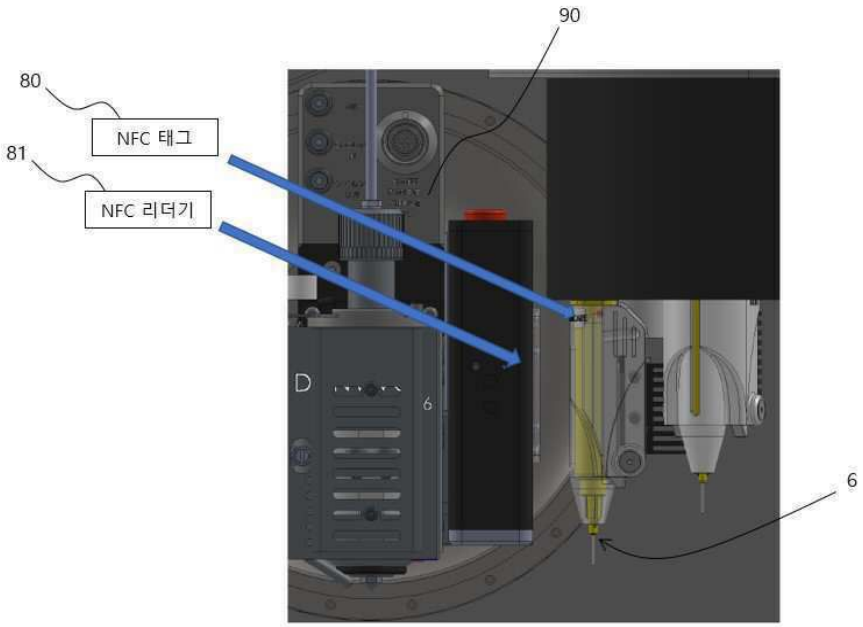
도면6


41
40
71
72
70
311
312
31
30
+
+
=
(a)
311
30
312
320
7
310
(b)

도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 시린지 모듈에 장착되는 시린지에는 바이오 재료의 특성에 맞는 설정 온도가 기록된 NFC 태그가 부착되며,

상기 제어부는 NFC 리더기가 상기 NFC 태그로부터 리딩한 정보를 수신하여 시린지의 설정 온도를 입력받는 것을 특징으로 하는 시린지 모듈.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 시린지 모듈에 장착되는 시린지에는 바이오 재료의 특성에 맞는 설정 온도가 기록된 NFC 태그가 부착되며,

상기 제어부는 NFC 리더기가 상기 NFC 태그로부터 리딩한 정보를 수신하여 시린지의 설정 온도를 입력받는 것을 특징으로 하는 바이오 3차원 프린터용 시린지 모듈.