(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월04일
(11) 등록번호 10-1895168
(24) 등록일자 2018년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) *B33Y 40/00* (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/20 (2017.08)
B29C 64/141 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2017-0067607
(22) 출원일자 2017년05월31일
심사청구일자 2017년05월31일
(56) 선행기술조사문헌
EP02391469 B1*
KR100925383 B1*
JP2007098949 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
박홍석
울산광역시 중구 운곡3길 24, 101동 1305호 (다운동, 삼성아파트)
웬딘선
울산광역시 남구 대학로 93, 2호관 211호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **3차원 프린팅용 챔버 및 이를 이용한 3차원 프린팅 방법**

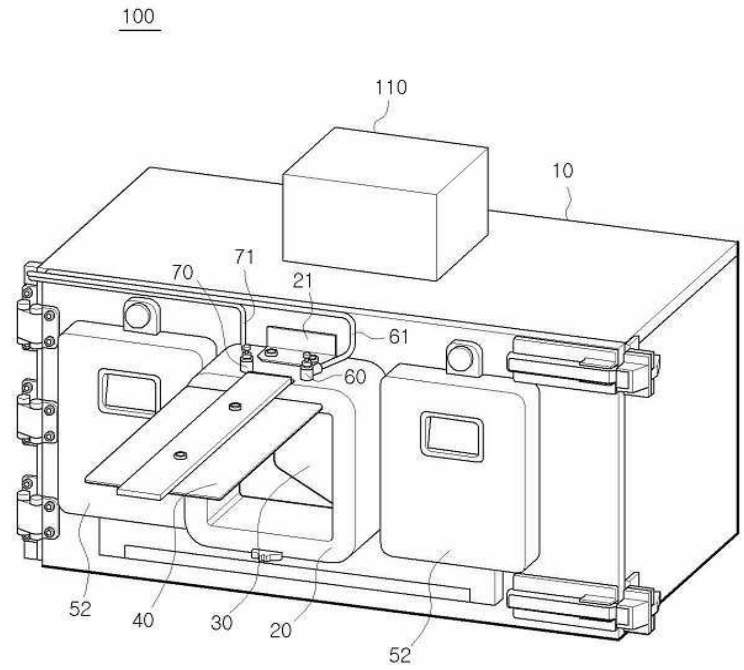
(57) 요 약

본 발명은 3차원 프린팅용 챔버 및 이를 이용한 3차원 프린팅 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 분말 용융 기법을 이용하는 3차원 프린팅 장치의 3차원 프린팅용 챔버에 있어서, 3차원 프린팅용 챔버는 내측으로 3차원 프린팅 공정이 수행되는 공간을 제공하는 챔버, 상기 챔버의 일측면에 접하며, 내측

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



으로 상기 3차원 프린팅 공정 중 3차원 프린팅에 따른 제조물이나 원재료 분말을 출입시키기 위한 통로를 제공하는 서브 게이트, 상기 챔버의 내측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 챔버의 내측 공간과 상기 서브 게이트의 내측 공간을 연결하거나 차단하는 내측 도어, 상기 서브 게이트의 외측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 서브 게이트의 내측 공간과 외부 공간을 연결하거나 차단하는 외측 도어, 그리고 상기 서브 게이트를 중심으로 좌측과 우측에 위치하며, 상기 챔버의 내측 방향으로 형성된 제1 및 제2 글러브를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 3차원 프린팅 공정 중 챔버를 개방하지 않더라도 제조물을 외부로 반출하거나 프린팅 공정에 필요한 물체를 챔버 내부로 넣을 수 있다.

(52) CPC특허분류
B33Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711029750
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 IT·SW융합산업원천기술개발
연구과제명 ICT 기반의 의료용 3D프린팅 응용 SW플랫폼 및 서비스 기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 경북대학교 산학협력단
연구기간 2015.09.01 ~ 2016.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

분말 용융 기법을 이용하는 3차원 프린팅 장치의 3차원 프린팅용 챔버에 있어서,

내측으로 3차원 프린팅 공정이 수행되는 공간을 제공하는 챔버,

상기 챔버의 일측면에 접하며, 내측으로 상기 3차원 프린팅 공정 중 3차원 프린팅에 따른 제조물이나 원재료 분말을 출입시키기 위한 통로를 제공하는 서브 게이트,

상기 챔버의 내측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 챔버의 내측 공간과 상기 서브 게이트의 내측 공간을 연결하거나 차단하는 내측 도어,

상기 서브 게이트의 외측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 서브 게이트의 내측 공간과 외부 공간을 연결하거나 차단하는 외측 도어,

상기 서브 게이트를 중심으로 좌측과 우측에 위치하며, 상기 챔버의 내측 방향으로 형성된 제1 및 제2 글러브,

상기 제1 및 제2 글러브가 형성된 상기 챔버의 외측면에 설치되어, 상기 제1 및 제2 글러브를 각각 커버하는 제1 및 제2 캡,

상기 챔버의 내측 공간 및 상기 서브 게이트의 내측 공간의 산소 농도를 측정하는 센서,

상기 서브 게이트의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 상기 서브 게이트에 보호 가스를 주입하는 제1 가스 밸브,

상기 제1 가스 밸브와 연결되어 상기 보호 가스를 수송하는 제1 가스 파이프,

상기 서브 게이트의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 상기 서브 게이트 내부의 기체를 외부로 반출하는 제2 가스 밸브, 그리고

상기 제2 가스 밸브와 연결되어 상기 서브 게이트 내부의 기체를 수송하는 제2 가스 파이프를 포함하며,

상기 서브 게이트의 내측 공간에 상기 챔버의 내측 공간과 동일 농도의 보호 가스가 주입되도록, 상기 측정된 산소 농도에 기초하여 상기 제1 및 제2 가스 밸브가 조절되며,

상기 서브 게이트는 브래킷을 통해 상기 챔버의 외측면에 고정되되, 상기 브래킷이 제거되면 상기 챔버와 분리되는 3차원 프린팅용 챔버.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 서브 게이트의 외주면과 상기 챔버의 외벽 사이, 상기 내측 도어와 상기 챔버 사이, 그리고 상기 외측 도어와 상기 서브 게이트 사이는 실링 부재를 통하여 밀봉되는 3차원 프린팅용 챔버.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항의 3차원 프린팅용 챔버를 포함하는 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서,

3차원 프린팅 공정 중 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴온시켜 상기 서브 게이트의 내측 공간에 상기 보호 가스를 주입하는 단계,

상기 보호 가스가 상기 게이트의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴오프하는 단계,

사용자가 양손을 제1 및 제2 글러브에 넣은 상태에서, 내측 도어를 열고 상기 제조물 또는 원재료 분말을 상기 서브 게이트의 내측 공간에 위치시킨 후, 상기 내측 도어를 닫는 단계, 그리고

상기 외측 도어를 열고 상기 제조물 또는 원재료 분말을 상기 서브 게이트의 외부 공간으로 꺼내면 상기 외측 도어를 닫은 후 3차원 프린팅 공정을 수행하는 단계를 포함하는 3차원 프린팅 방법.

청구항 7

제1항의 3차원 프린팅용 챔버를 포함하는 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서,

3차원 프린팅 공정 중 상기 외측 도어를 여는 단계,

물체를 상기 서브 게이트의 내측 공간에 위치시킨 후, 상기 외측 도어를 닫는 단계,

상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴온하여 상기 서브 게이트의 내측 공간의 기체를 반출함과 동시에 상기 서브 게이트의 내측 공간에 상기 보호 가스를 주입하는 단계,

상기 보호 가스가 상기 게이트의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴오프하는 단계,

사용자가 양손을 제1 및 제2 글러브에 넣은 상태에서, 상기 내측 도어를 여는 단계, 그리고

상기 3차원 프린팅에 이용되는 물체가 상기 챔버의 내측 공간에 위치하면 상기 내측 도어를 폐쇄한 후 3차원 프린팅을 수행하는 단계를 포함하는 3차원 프린팅 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 3차원 프린팅용 챔버 및 이를 이용한 3차원 프린팅 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 3차원 프린팅 공정 효율을 향상시키기 위한 3차원 프린팅용 챔버 및 이를 이용한 3차원 프린팅 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 선택적 레이저 용융(Selective Laser Melting, SLM)은 3D CAD 데이터에 기반하여 분말 재료를 레이저로 용해하는 과정을 통해 물체를 제조하는 3차원 프린팅 기술이다.

[0003] SLM은 레이저를 이용하므로 출력 속도가 빠르고 분말을 원료로 사용하므로 여러 색상의 제품을 출력할 수 있는 장점이 있다. 그러나 SLM은 제조물의 품질을 만족시키기 위하여 정확한 공정 파라미터를 요구하는 등 엄격한 조건과 복잡한 제어 과정을 필요로 하는 단점도 있다.

[0004] 일반적으로 SLM 공정에서 산소 반응을 방지하고자, 보호 가스로 채워진 챔버에서 분말 재료가 용융되며, 챔버 내부 및 외부 간 교류는 최소가 되도록 제한된다. 그럼에도 불구하고 SLM 공정 중 챔버 내부 또는 외부로 공정에 필요한 물건을 옮기는 상황이 반드시 발생한다. 그리고 물건을 옮기기 위해 챔버의 메인 도어를 열면, 챔버 내의 공기와 챔버 외부의 공기가 섞이는 것을 피할 수 없다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하고자 챔버 내 보호 가스를 재충전하는 공정을 추가 실시하고 있으며, 이를 통해 챔버 내 산소 농도를 SLM 공정에서 요구하는 수준으로 맞추고 있다.

[0006] 하지만 종래 기술은 보호 가스 재충전 공정에 의해 3차원 프린팅 공정의 시간이 늘어나고 더 많은 비용이 소모된다는 문제점을 가진다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1646773호(2016.08.08.공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 3차원 프린팅 공정 효율을 향상시키기 위한 3차원 프린팅용 챔버 및 이를 이용한 3차원 프린팅 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 분말 용융 기법을 이용하는 3차원 프린팅 장치의 3차원 프린팅용 챔버에 있어서, 3차원 프린팅용 챔버는 내측으로 3차원 프린팅 공정이 수행되는 공간을 제공하는 챔버, 상기 챔버의 일측면에 접하며, 내측으로 상기 3차원 프린팅 공정 중 3차원 프린팅에 따른 제조물이나 원재료 분말을 출입시키기 위한 통로를 제공하는 서브 게이트, 상기 챔버의 내측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 챔버의 내측 공간과 상기 서브 게이트의 내측 공간을 연결하거나 차단하는 내측 도어, 상기 서브 게이트의 외측면에 형성되며, 개폐를 통해 상기 서브 게이트의 내측 공간과 외부 공간을 연결하거나 차단하는 외측 도어, 그리고 상기 서브 게이트를 중심으로 좌측과 우측에 위치하며, 상기 챔버의 내측 방향으로 형성된 제1 및 제2 글러브를 포함한다.

[0010] 상기 서브 게이트의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 상기 서브 게이트에 보호 가스를 주입하는 제1 가스 밸브, 상기 제1 가스 밸브와 연결되어 상기 보호 가스를 수송하는 제1 가스 파이프, 상기 서브 게이트의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 상기 서브 게이트 내부의 기체를 외부로 반출하는 제2 가스 밸브, 그리고 상기 제2 가스 밸브와 연결되어 상기 서브 게이트 내부의 기체를 수송하는 제2 가스 파이프를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 챔버의 내측 공간 및 상기 서브 게이트의 내측 공간의 산소 농도를 측정하는 센서를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 서브 게이트의 외주면과 상기 챔버의 외벽 사이, 상기 내측 도어와 상기 챔버 사이, 그리고 상기 외측 도어와 상기 서브 게이트 사이는 실링 부재를 통하여 밀봉될 수 있다.

[0013] 상기 서브 게이트는 브래킷을 통해 상기 챔버의 외측면에 고정되되, 상기 브래킷이 제거되면 상기 챔버와 분리될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버를 포함하는 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서, 3차원 프린팅 방법은 3차원 프린팅 공정 중 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴온시켜 상기 서브 게이트의 내측 공간에 상기 보호 가스를 주입하는 단계, 상기 보호 가스가 상기 게이트의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴오프하는 단계, 사용자가 양손을 제1 및 제2 글러브에 넣은 상태에서, 내측 도어를 열고 상기 제조물 또는 원재료 분말을 상기 서브 게이트의 내측 공간에 위치시킨 후, 상기 내측 도어를 닫는 단계, 그리고 상기 외측 도어를 열고 상기 제조물 또는 원재료 분말을 상기 서브 게이트의 외부 공간으로 꺼내면 상기 외측 도어를 닫은 후 3차원 프린팅 공정을 수행하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버를 포함하는 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서, 3차원 프린팅 방법은 3차원 프린팅 공정 중 상기 외측 도어를 여는 단계, 물체를 상기 서브 게이트의 내측 공간에 위치시킨 후, 상기 외측 도어를 닫는 단계, 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴온하여 상기 서브 게이트의 내측 공간의 기체를 반출함과 동시에 상기 서브 게이트의 내측 공간에 상기 보호 가스를 주입하는 단계, 상기 보호 가스가 상기 게이트의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면 상기 제1 가스 밸브 및 상기 제2 가스 밸브를 턴오프하는 단계, 사용자가 양손을 제1 및 제2 글러브에 넣은 상태에서, 상기 내측 도어를 여는 단계, 그리고 상기 3차원 프린팅에 이용되는 물체가 상기 챔버의 내측 공간에 위치하면 상기 내측 도어를 폐쇄한 후 3차원 프린팅을 수행하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 발명에 따르면, 3차원 프린팅 공정 중 챔버를 개방하지 않더라도 제조물을 외부로 반출하거나 프린팅 공정에 필요한 물체를 챔버 내부로 넣을 수 있다.

[0017] 특히 서브 게이트에 챔버와 동일한 농도의 보호 가스를 주입함으로써 물건 출입시에도 챔버 내부의 보호 가스 농도를 일정하게 유지할 수 있다. 그 결과 3차원 프린팅 공정 중 물체 출입 시 챔버 내부 전체에 보호 가스를

다시 채울 필요가 없다. 따라서 보호 가스 주입에 따른 비용을 절감시키고 공정 시간을 단축시킨다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버의 분해도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0021] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0022] 우선 본 발명의 실시예에 따른 분말 용융 기법을 이용하는 3차원 프린팅 장치의 3차원 프린팅용 챔버 구조를 살펴보도록 한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버의 분해도이다.

[0024] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버(100)는 챔버(10), 서브 게이트(20), 내측 도어(30), 외측 도어(40), 제1 글러브(50) 및 제2 글러브(51)를 포함하며, 제1 가스 밸브(60), 제1 가스 파이프(61), 제2 가스 밸브(70), 제2 가스 파이프(71) 및 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0025] 먼저 챔버(10)는 내측으로 3차원 프린팅 공정이 수행되는 공간을 제공한다. 챔버(10) 내측에서는 분말 재료 적층 및 레이저에 의한 소결 공정이 반복 수행되며, 이러한 공정의 반복 수행을 통해 물건이 제조된다. 3차원 프린팅 공정 중 챔버(10) 내측 공간에는 산소와 같은 활성 가스에 의한 제조물 변형 방지를 위해 기 설정된 양만큼의 보호 가스가 채워진다.

[0026] 분말 재료가 적층된 면에 빛을 조사하는 레이저 장치(110)가 챔버(10)의 상부에 설치된다. 그리고 챔버(10)의 일측면은 개폐가 가능한 도어 형태로 형성되며, 이를 통해 3차원 프린팅 공정 후 완성된 제조물이나 분말 재료를 꺼낼 수 있도록 한다. 본 발명의 실시예에 따른 서브 게이트(20)는 챔버(10)의 도어 형태로 형성된 일측면에 형성된다.

[0027] 한편, 챔버(10)는 직육면체의 박스 구조로 형성될 수 있으나, 3차원 프린팅 장치의 공정 특성 등을 고려하여 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0028] 다음으로 서브 게이트(20)는 챔버(10)의 일측면에 접하여 형성되며, 챔버(10)의 일측면보다 작게 형성된다. 서브 게이트(20)는 3차원 프린팅 공정 중 3차원 프린팅에 따른 제조물이나 원재료 분말을 챔버(10) 내측 공간으로 출입시키기 위한 통로를 제공한다.

[0029] 즉 도어 형태로 형성된 챔버(10)의 일측면을 열지 않더라도, 사용자는 3차원 프린팅 공정 중 서브 게이트(20)를 통해 제조물이나 원재료 분말 등을 챔버(10) 내로 넣거나 외부로 빼낼 수 있다.

[0030] 한편 서브 게이트(20)는 브래킷(braket, 21)을 통해 챔버(10)의 외측면에 고정되되, 브래킷(21)이 제거되면 챔버(10)와 분리되는 구조로 형성된다. 따라서 챔버(10)로부터 서브 게이트(20)의 고정 및 분리가 용이하다.

[0031] 다음으로 내측 도어(30)는 챔버(10)의 내측면에 형성되며, 개폐를 통해 챔버(10)의 내측 공간과 서브 게이트(20)의 내측 공간을 연결하거나 차단한다. 즉 내측 도어(30)를 닫으면 챔버(10)의 내측 공간은 밀폐되며 내측

도어(30)를 열면 챔버(10)의 내측 공간은 서브 게이트(20)의 내측 공간과 연결된다.

[0032] 이때 내측 도어(30)는 챔버(10)의 내측 방향으로 열리게 형성되며, 내측 도어(30)를 닫을 때 래치(latch)나 노브(knob)와 같은 고정 부재를 통해 챔버(10)와 내측 도어(30)를 고정시킬 수 있다.

[0033] 한편 내측 도어(30)는 닫힌 상태에서도 챔버(10) 내부 관찰이 가능한 투명창(미도시)을 포함할 수 있다.

[0034] 다음으로 외측 도어(40)는 서브 게이트(20)의 외측면에 형성되며, 개폐를 통해 서브 게이트(20)의 내측 공간과 외부 공간을 연결하거나 차단한다. 즉 외측 도어(40)를 닫으면 서브 게이트(20)의 내측 공간은 밀폐되며, 외측 도어(40)를 열면 서브 게이트(20)의 내측 공간은 외부 공간과 연결된다.

[0035] 이때 외측 도어(40)는 외부 공간 방향으로 열리게 형성되며, 외측 도어(40)를 닫을 때 래치(latch)나 노브(knob)와 같은 고정 부재를 통해 서브 게이트(20)와 외측 도어(40)를 고정시킬 수 있다.

[0036] 한편 외측 도어(40)는 닫힌 상태에서도 챔버(10) 내부 관찰이 가능한 투명창(미도시)을 포함할 수 있다.

[0037] 다음으로 제1 글러브(50) 및 제2 글러브(51)는 서브 게이트(20)를 중심으로 좌측과 우측에 위치하며, 챔버(10)의 내측 방향으로 형성된다. 사용자는 제1 글러브(50) 및 제2 글러브(51)에 손을 끼워 챔버(10) 내의 제조물이나 원재료 분말 등을 이동시키거나 제거할 수 있다.

[0038] 이때 제1 글러브(50) 및 제2 글러브(51)는 챔버(10)의 내부 공간을 밀폐시킬 수 있는 물질로 형성된다. 그리고 제1 글러브(50) 및 제2 글러브(51)가 형성된 챔버(10)의 외측면에 캡(cap, 52)이 설치될 수 있으며, 캡(52)은 제1 및 제2 글러브(50, 51)에 이물질 등이 들어가지 않도록 한다.

[0039] 다음으로 제1 가스 밸브(60)는 서브 게이트(20)의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 서브 게이트(20)에 보호 가스를 주입한다.

[0040] 이때 보호 가스는 질소(N_2)나 아르곤(Ar)과 같이 화학적 비활성 기체를 포함한다. 이러한 보호 가스는 레이저에 의한 소결 과정에서 원재료 분말이 산소 등 활성 기체와 결합함으로 인해 제조물의 품질이 악화됨을 방지한다.

[0041] 그리고 제1 가스 파이프(61)는 제1 가스 밸브(60)와 연결되어 보호 가스를 수송한다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 가스 파이프(61)의 한쪽 끝단은 제1 가스 밸브(60)와 연결되고, 다른 끝단은 보호 가스 저장고(미도시)와 연결된다.

[0042] 즉 제1 가스 밸브(60)가 턴온되면 보호 가스 저장고 내 보호 가스가 제1 가스 파이프(61)를 통해 서브 게이트(20)의 내측 공간으로 수송된다.

[0043] 반면 제2 가스 밸브(70)는 서브 게이트(20)의 일측면에 연결되어 온오프를 통해 서브 게이트(20) 내부의 기체를 외부로 반출한다.

[0044] 그리고 제2 가스 파이프(71)는 제2 가스 밸브(70)와 연결되어 서브 게이트(20) 내부의 기체를 수송한다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 가스 파이프(71)의 한 쪽 끝단은 제2 가스 밸브(70)에 연결되고, 다른 끝단은 게이트 기체 저장고(미도시)와 연결된다.

[0045] 즉 제2 가스 밸브(70)가 턴온되면 서브 게이트(20) 내부의 기체가 제2 가스 파이프(71)를 통해 게이트 기체 저장고로 수송된다.

[0046] 다음으로 센서(미도시)는 챔버(10)의 내측 공간 및 서브 게이트(20)의 내측 공간에 존재하는 산소의 농도를 측정한다. 센서는 실시간으로 산소 농도를 측정하여 사용자에게 제공하며, 사용자는 오디오 장치나 디스플레이 장치와 같은 출력 장치를 통해 측정된 산소 농도를 실시간으로 확인할 수 있다.

[0047] 본 발명의 실시예에 따르면, 센서는 산소뿐만 아니라 레이저에 의한 소결 과정에서 원재료 분말과 반응하는 활성 기체의 농도를 측정할 수 있다.

[0048] 한편 도 2에 도시된 바와 같이, 서브 게이트(20)의 외주면과 챔버(10)의 외벽 사이, 내측 도어(30)와 챔버(10) 사이, 그리고 외측 도어(40)와 서브 게이트(20) 사이는 실링(sealing) 부재(80)를 통하여 밀봉된다.

[0049] 즉 실링 부재(80)는 제1 도어 및 제2 도어를 닫을 시 챔버(10)의 내측 공간과 서브 게이트(20)의 내측 공간 그리고 외부 공간 사이에서 각 공간의 밀폐력을 향상시키는 역할을 한다. 실링 부재(80)는 실리콘, 아크릴, 고무, 플라스틱과 같이 밀폐력을 향상시킬 수 있는 물질로 생성될 수 있다.

[0050] 다음으로 도 3과 도 4를 통해 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅용 챔버를 포함하는 3차원 프린팅 장치를

이용하는 3차원 프린팅 방법에 대해 살펴보도록 한다.

[0051] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이다. 구체적으로 도 3은 3차원 프린팅 공정 중 챔버 내측에 있는 제조물을 외부로 반출하는 방법을 나타낸다.

[0052] 먼저, 사용자가 3차원 프린팅 공정 중 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴온시키면, 3차원 프린팅 장치는 서브 게이트(20)의 내측 공간에 보호 가스를 주입한다(S310). 이때 진행중인 3차원 프린팅 공정은 일시 정지될 수 있다.

[0053] 그리고 보호 가스가 서브 게이트(20)의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면, 사용자는 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴오프한다(S320).

[0054] 이때 사용자는 센서에 의해 측정된 산소 농도를 통해 서브 게이트(20)의 내측 공간에 보호 가스가 기 설정된 양만큼 주입되었는지를 판단할 수 있다. 예를 들어 서브 게이트(20) 내측 공간의 산소 농도가 5%이면, 사용자는 서브 게이트(20) 내측 공간에 보호 가스가 기 설정된 양만큼 채워진 것으로 판단하여 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴오프한다.

[0055] 다음으로 사용자는 양손을 제1 및 제2 글러브(51)에 넣은 상태에서, 내측 도어(30)를 열고 제조물 또는 원재료 분말을 서브 게이트(20)의 내측 공간에 위치시킨다(S330).

[0056] 이때 S320 및 S330 단계에서 서브 게이트(20) 내측 공간에 기 설정된 양만큼 보호 가스를 주입하였으므로, 내측 도어(30)가 열려 서브 게이트(20) 내측 공간과 챔버(10) 내측 공간이 연결되더라도 챔버(10) 내측 공간의 보호 가스 농도는 유지된다. 그러므로 이후 3차원 프린팅 공정(S360 단계)에서 챔버(10)에 보호 가스를 주입하는 과정을 생략할 수 있다.

[0057] 그리고 사용자는 양손이 삽입된 제1 및 제2 글러브(50, 51)를 통해 내측 도어(30)를 닫는다(S340). 이때 내측 도어(30)를 닫음으로써 서브 게이트(20) 내측 공간과 챔버(10) 내측 공간은 각각 밀폐된다.

[0058] 그러면 사용자는 외측 도어(40)를 열고 제조물 또는 원재료 분말을 서브 게이트(20)의 외부 공간으로 꺼낸다(S350). 그리고 사용자가 외측 도어(40)를 닫으면, 3차원 프린팅 장치는 3차원 프린팅 공정을 수행한다(S360).

[0059] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이다. 구체적으로 도 4는 3차원 프린팅 공정 중 외부 공간에 있는 물체를 챔버 내측 공간으로 이동시키는 방법을 나타낸다.

[0060] 우선 사용자가 3차원 프린팅 공정 중 외측 도어(40)를 연 후(S410), 물체를 서브 게이트(20)의 내측 공간에 위치시킨 다음 외측 도어(40)를 닫는다(S420).

[0061] 그리고 사용자가 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴온하면 3차원 프린팅 장치는 서브 게이트(20) 내측 공간의 기체를 반출함과 동시에 서브 게이트(20)의 내측 공간에 보호 가스를 주입한다(S430).

[0062] 보호 가스가 서브 게이트(20)의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면, 사용자는 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴오프한다(S440).

[0063] 이때 사용자는 센서에 의해 측정된 산소 농도를 통해 서브 게이트(20)의 내측 공간에 보호 가스가 기 설정된 양만큼 주입되었는지를 판단할 수 있다. 예를 들어 서브 게이트(20) 내측 공간의 산소 농도가 5%이면, 사용자는 서브 게이트(20) 내측 공간에 보호 가스가 기 설정된 양만큼 채워진 것으로 판단하여 제1 가스 밸브(60) 및 제2 가스 밸브(70)를 턴오프한다.

[0064] S440 단계 후 사용자가 양손을 제1 및 제2 글러브(50, 51)에 넣은 상태에서, 내측 도어(30)를 연다(S450).

[0065] S430 및 S440 단계를 통해 서브 게이트(20) 내측 공간에 기 설정된 양만큼 보호 가스를 주입하였으므로, 내측 도어(30)가 열려 서브 게이트(20) 내측 공간과 챔버(10) 내측 공간이 연결되더라도 챔버(10) 내측 공간의 보호 가스 농도는 유지된다. 그러므로 이후 3차원 프린팅 공정(S470 단계)에서 챔버(10)에 보호 가스를 주입하는 과정을 생략할 수 있다.

[0066] 다음으로 사용자는 물체를 챔버(10)의 내측 공간에 위치시킨다(S460). 그리고, 사용자는 내측 도어(30)를 폐쇄하고, 3차원 프린팅 장치는 3차원 프린팅을 수행한다(S470).

[0067] 본 발명의 실시예에 따르면, 3차원 프린팅 공정 중 챔버를 개방하지 않더라도 제조물을 외부로 반출하거나 프린팅 공정에 필요한 물체를 챔버 내부로 넣을 수 있다.

[0068] 특히 서브 게이트에 챔버와 동일한 농도의 보호 가스를 주입함으로써 물건 출입시에도 챔버 내부의 보호 가스 농도를 일정하게 유지할 수 있다. 그 결과 3차원 프린팅 공정 중 물체 출입 시 챔버 내부 전체에 보호 가스를 다시 채울 필요가 없다. 따라서 보호 가스 주입에 따른 비용을 절감시키고 공정 시간을 단축시킨다.

[0069] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0070] 10 : 챔버 20 : 서브 게이트

21 : 브래킷 30 : 내측 도어

40 : 외측 도어 50 : 제1 글러브

51 : 제2 글러브 52 : 캡

60 : 제1 가스 밸브 61 : 제1 가스 파이프

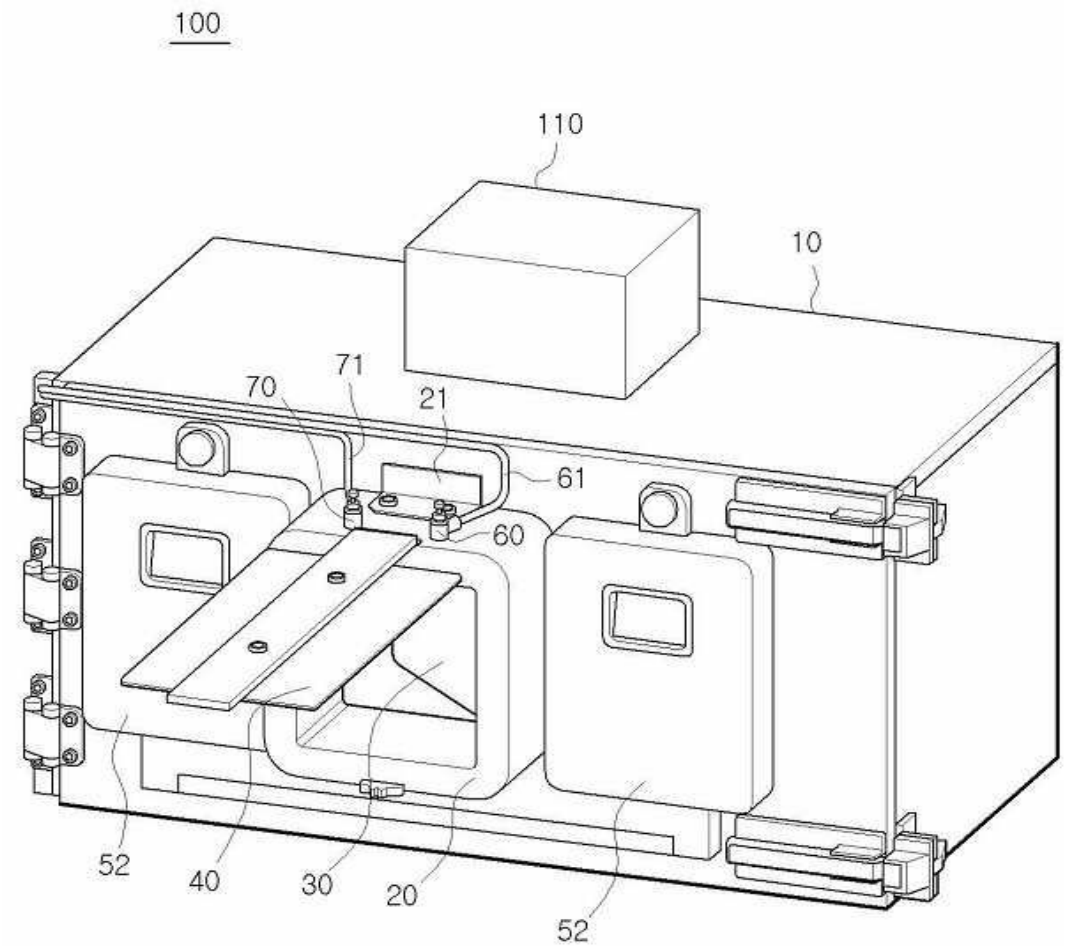
70 : 제2 가스 밸브 71 : 제2 가스 파이프

80 : 실링 부재 100 : 3차원 프린팅용 챔버

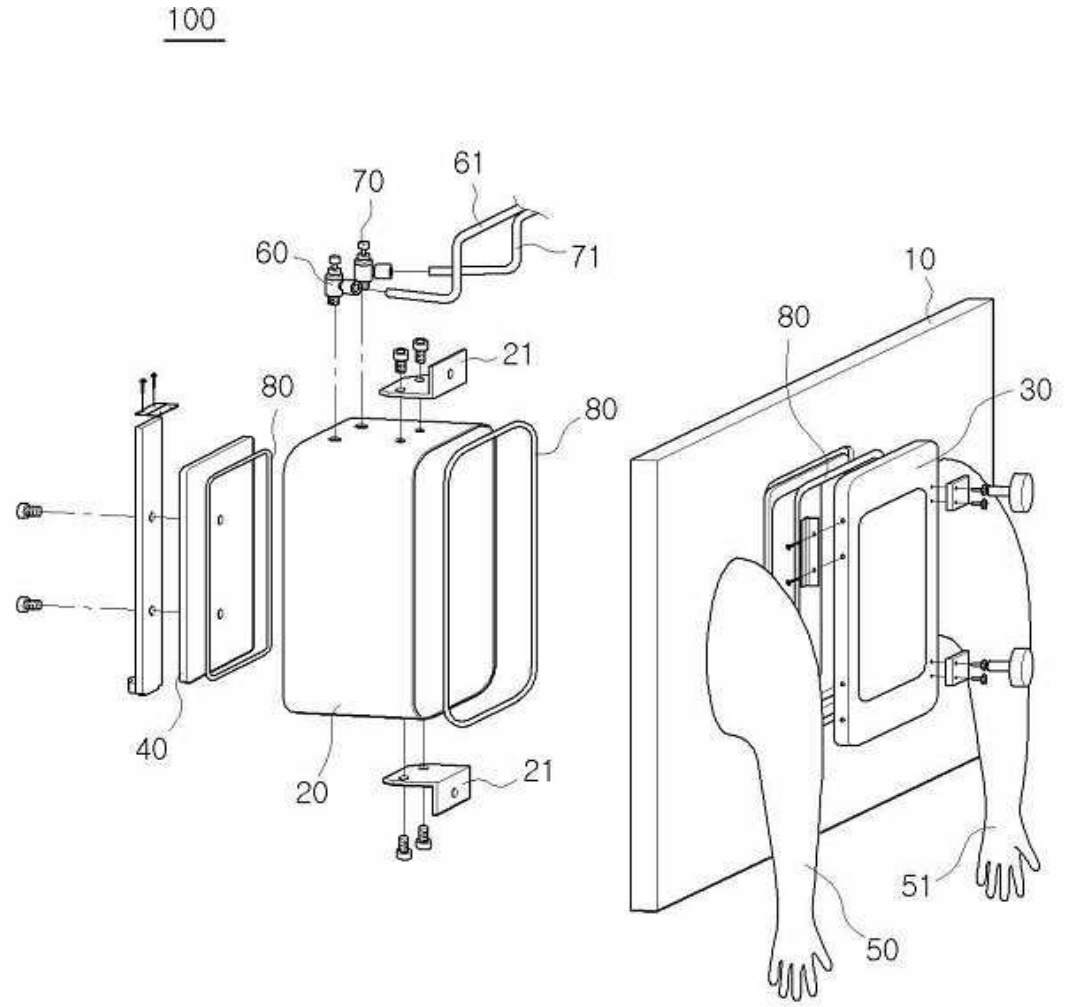
110 : 레이저 장치

도면

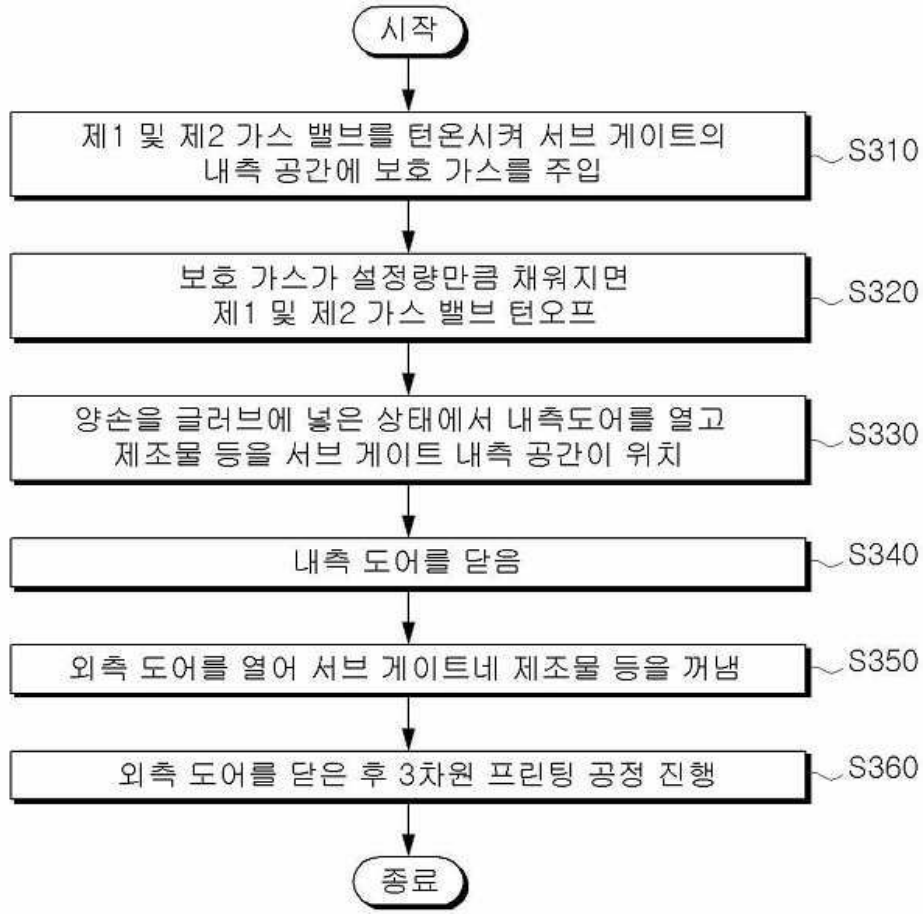
도면1



도면2



도면3


시작
제1 및 제2 가스 밸브를 턴온시켜 서브 게이트의 내측 공간에 보호 가스를 주입
S310
보호 가스가 설정량만큼 채워지면 제1 및 제2 가스 밸브 턴오프
S320
양손을 글러브에 넣은 상태에서 내측도어를 열고 제조물 등을 서브 게이트 내측 공간이 위치
S330
내측 도어를 닫음
S340
외측 도어를 열어 서브 게이트네 제조물 등을 꺼냄
S350
외측 도어를 닫은 후 3차원 프린팅 공정 진행
S360
종료

도면4


시작
외측 도어를 열음
S410
프린팅에 이용되는 물체를 서브 게이트의 내측 공간에 위치시킨 후 외측 도어를 닫음
S420
제1 및 제2 가스 밸브를 턴온하여 서브 게이트의 내측 공간에 보호 가스를 주입
S430
보호 가스가 서브 게이트의 내측 공간에 기 설정된 양만큼 채워지면 제1 및 제2 가스 밸브를 턴오프
S440
양손을 제1 및 제2 글러브에 넣은 상태에서 내측 도어를 열음
S450
프린팅에 이용되는 물체를 챔버의 내측 공간에 위치시킴
S460
내측 도어를 닫은 후 3차원 프린팅 공정 수행
S470
종료