



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월07일
(11) 등록번호 10-2162559
(24) 등록일자 2020년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22F 3/105 (2006.01) B33Y 10/00 (2015.01)
B33Y 30/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B22F 3/1055 (2013.01)
B22F 2003/1058 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0010885
(22) 출원일자 2019년01월29일
심사청구일자 2019년01월29일
(65) 공개번호 10-2020-0101491
(43) 공개일자 2020년08월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP07153883 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488 (대원동)
(72) 발명자
이희준
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 3 항

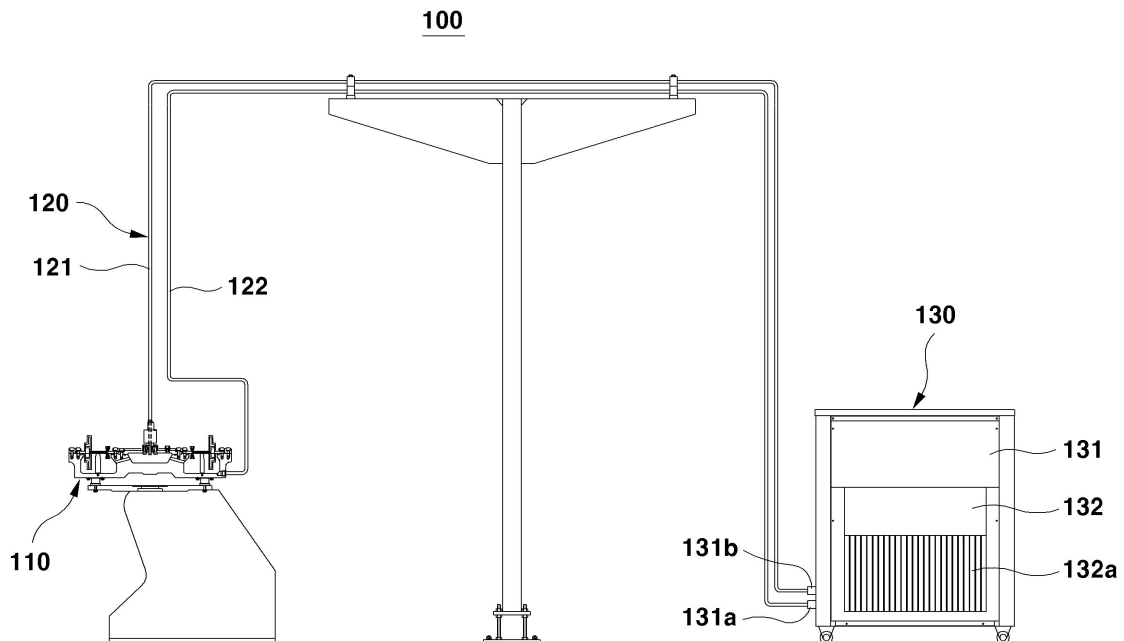
심사관 : 강민석

(54) 발명의 명칭 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그

(57) 요약

본 발명은 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그에 관한 것으로서, 특히 기초 금속 적층물의 하부에서 냉매가 직접 접촉하도록 공급하는 냉각 냉각본체를 구비하여 금속의 적층시 냉매가 지속적으로 금속 적층물의 밑면에 접촉되도록 함으로써, 3D 프린팅시 금속 적층물의 고온 입열 에너지가 신속하게 제거되어 변형을 방지하고 냉각속도 조 (뒷면에 계속)

대표도



질에 따른 금속 조직을 미세화하는 3D 프린터용 냉각지그에 관한 것이다. 구성은 중앙을 기준으로 가장자리 부분에 금속 적층물을 안착하기 위한 안착부가 형성되고, 상기 안착부의 하부에는 안착되는 금속 적층물을 지속적으로 냉각시키기 위해 넓이와 깊이를 갖는 냉매 수용공간이 형성되는 냉각본체와, 상기 냉각본체에 냉매를 공급하기 위한 냉매 공급로와 열교환된 냉매를 회수하기 위한 냉매 회수로로 이루어지는 냉매 이동로와, 상기 냉매 이동로를 통해 냉각본체의 냉매 수용공간으로 냉매를 지속적으로 공급하기 위해 냉매를 저장하는 냉매저장탱크와, 열교환되어 회수되는 냉매를 냉각시키기 위한 냉각유닛으로 구성되는 냉각기를 포함하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그에 있어서, 상기 냉각본체의 중앙 부분에는 상기 냉매 이동로의 일부를 수용하기 위한 이동로 결합구멍이 형성된 덮개가 결합과 분리 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

(56) 선행기술조사문헌

JP2016068337 A

KR101920157 B1

KR1020170011993 A

KR1020170040059 A

KR1020170059753 A

US06746225 B1

US20030102100 A1

US20030145445 A1

US20090277540 A1

US20180345367 A1

WO2015058182 A1

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

중양을 기준으로 가장자리 부분에 금속 적층물을 안착하기 위한 안착부가 형성되고, 상기 안착부의 하부에는 안착되는 금속 적층물을 지속적으로 냉각시키기 위해 넓이와 깊이를 갖는 냉매 수용공간이 형성되는 냉각본체와, 상기 냉각본체에 냉매를 공급하기 위한 냉매 공급로와 열교환된 냉매를 회수하기 위한 냉매 회수로로 이루어지는 냉매 이동로와, 상기 냉매 이동로를 통해 냉각본체의 냉매 수용공간으로 냉매를 지속적으로 공급하기 위해 냉매를 저장하는 냉매저장탱크와, 열교환되어 회수되는 냉매를 냉각시키기 위한 냉각유닛으로 구성되는 냉각기를 포함하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각장치에 있어서,

상기 냉각본체의 중앙 부분에는 상기 냉매 이동로의 일부를 수용하기 위한 이동로 결합구멍이 형성된 덮개가 결합과 분리 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 냉각본체의 냉매 수용공간 가운데 부분으로는 금속 적층물을 정확한 위치에 안착되도록 함과 동시에 금속 적층물의 변형을 방지하기 위한 복수 개의 위치핀이 형성되는 것을 특징으로 하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 덮개의 일 측에는 냉각본체의 내부로 공급되는 냉매에 포함된 공기를 원활하게 배출시킬 수 있는 공기배출홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각장치.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그에 관한 것으로서, 특히 기초 금속 적층물의 하부에서 냉매가 직접 접촉하도록 공급하는 냉각본체를 구비하여 금속의 적층시 냉매가 지속적으로 금속 적층물의 밑면에 접촉되도록 함으로써, 3D 프린팅시 금속 적층물의 입열 에너지가 신속하게 제거되어 변형을 방지하고 냉각속도 조절에 따른 금속조직을 미세화하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 잉크젯 프린터에서 쓰이는 것과 유사한 적층 방식으로 입체물을 제작하기 위해 3D 프린터(Three-Dimensional Printer)가 사용된다.

[0003] 이러한 3D 프린터는, 기계 절삭 및 성형 등 기존의 생산 방식을 탈피하여 일괄된 방식으로 어떤 형태의 제품도 만들어낼 수 있기 때문에 치과 등의 의료 분야는 물론, 각종 가정용품을 비롯해 자동차나 비행기 등에 쓰이는 기계장치도 생산이 가능하다.

[0004] 그리고 3D 프린터는 작동 방식으로는 비교적 복잡한 모양을 만들 수 있고 제작과 채색을 동시에 진행할 수 있으며 가루나 액체를 굳히며 한층씩 쌓는 적층형과 커다란 합성수지를 둥근 날로 깎아가며 모양을 만드는 방식의 절삭형이 주로 사용되고 있다.

[0005] 또, 3D 프린터는 선택적 레이저 소결(SLS : Selective Laser Sintering) 방식과 직접용착식(Direct Focused Deposition)이 대표적으로 사용되고 있다.

[0006] 여기서, 상기 선택적 레이저 소결 방식은 미세한 분말을 도포해 굳히는 방식으로 물체를 만드는 것이고, 직접용착식은 플라스틱 또는 금속 소재의 필라멘트를 열로 녹여 압출한 후 상온에서 굳혀 물체를 쌓아올리는 것이다.

[0007] 그러나, 종래의 직접용착식의 3D 프린터는 고에너지의 열원을 기본으로 하기 때문에 연속된 적층작업시 누적되는 용접입열로 인해 적층물의 온도가 상승하는 것을 방지하도록 -45℃ 이하의 저온 아르곤 챔버(Argon chamber)를 사용하고 있는데 초기 투자 비용이 개략 4~5억원의 높은 비용이 필요하므로 쉽게 채용하기 어려운 문제점이 있었다.

[0008] 또, 종래의 직접용착식은 금속 적층물 간의 온도 유지를 위해 적층물을 냉각하는 휴식시간이 필요하게 되는데 이로 인해 작업이 지연되어 작업성이 저하되는 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 직접용착식에서 와이어 아크 적층 공법(wire arc additive manufacturing)은 용접로봇 시스템을 활용하기 때문에 중형 또는 대형 적층물을 작업시 전체 작업장을 저온 아르곤 챔버를 이용하여 아르곤 분위기로 만들기 위해서는 천문학적인 비용이 소요되기 때문에 중형이나 대형 적층물에는 실질적으로 사용이 어려운 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2017-0059753호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 직접용착식 중 와이어 아크 적층 공법을 이용한 3D 프린팅 작업시 적은 비용으로 금속 적층물에 발생하는 고온의 입열 에너지가 신속하게 제거되어 변형을 방지하고 냉각속도 조절에 따른 금속조직을 미세화하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 중앙을 기준으로 가장자리 부분에 금속 적층물을 안착하기 위한 안착부

가 형성되고, 상기 안착부의 하부에는 안착되는 금속 적층물을 지속적으로 냉각시키기 위해 넓이와 깊이를 갖는 냉매 수용공간이 형성되는 냉각본체와, 상기 냉각본체에 냉매를 공급하기 위한 냉매 공급로와 열교환된 냉매를 회수하기 위한 냉매 회수로로 이루어지는 냉매 이동로와, 상기 냉매 이동로를 통해 냉각본체의 냉매 수용공간으로 냉매를 지속적으로 공급하기 위해 냉매를 저장하는 냉매저장탱크와, 열교환되어 회수되는 냉매를 냉각시키기 위한 냉각유닛으로 구성되는 냉각기를 포함하는 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그에 있어서, 상기 냉각본체의 중앙 부분에는 상기 냉매 이동로의 일부를 수용하기 위한 이동로 결합구멍이 형성된 덮개가 결합과 분리 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 냉각본체의 냉매 수용공간 가운데 부분으로는 금속 적층물을 정확한 위치에 안착되도록 함과 동시에 금속 적층물의 변형을 방지하기 위한 복수 개의 위치핀이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 상기 덮개의 일 측에는 냉각본체의 내부로 공급되는 냉매에 포함된 공기를 원활하게 배출시킬 수 있는 공기배출홀이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 삭제

발명의 효과

[0022] 이상에서와 같은 본 발명은 직접용착식의 와이어 아크 적층 공법을 이용한 3D 프린팅 작업시 적은 비용으로 금속 적층물의 밀면에 지속적으로 냉매가 공급되도록 함으로써 비용절감을 이룸과 동시에 중형과 대형 적층물도 실질적으로 사용할 수 있으며, 변형문제 최소화를 통한 품질 향상을 이루는 효과가 있다.

[0023] 또, 본 발명은 냉각속도 조절을 통한 적층금속의 조직을 미세화하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그의 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 냉각본체와 냉매 이동로의 일부를 분해한 요부 단면도이다.

도 3은 도 2의 결합 상태를 나타낸 도면이다.

도 4는 덮개를 제거한 냉각본체의 단면 확대도이다.

도 5는 본 발명에 따른 냉각본체의 평면도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 프린터용 냉매 접촉식 냉각지그의 사용 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 도 6의 냉각본체 부분을 확대하여 나타낸 도면이다.

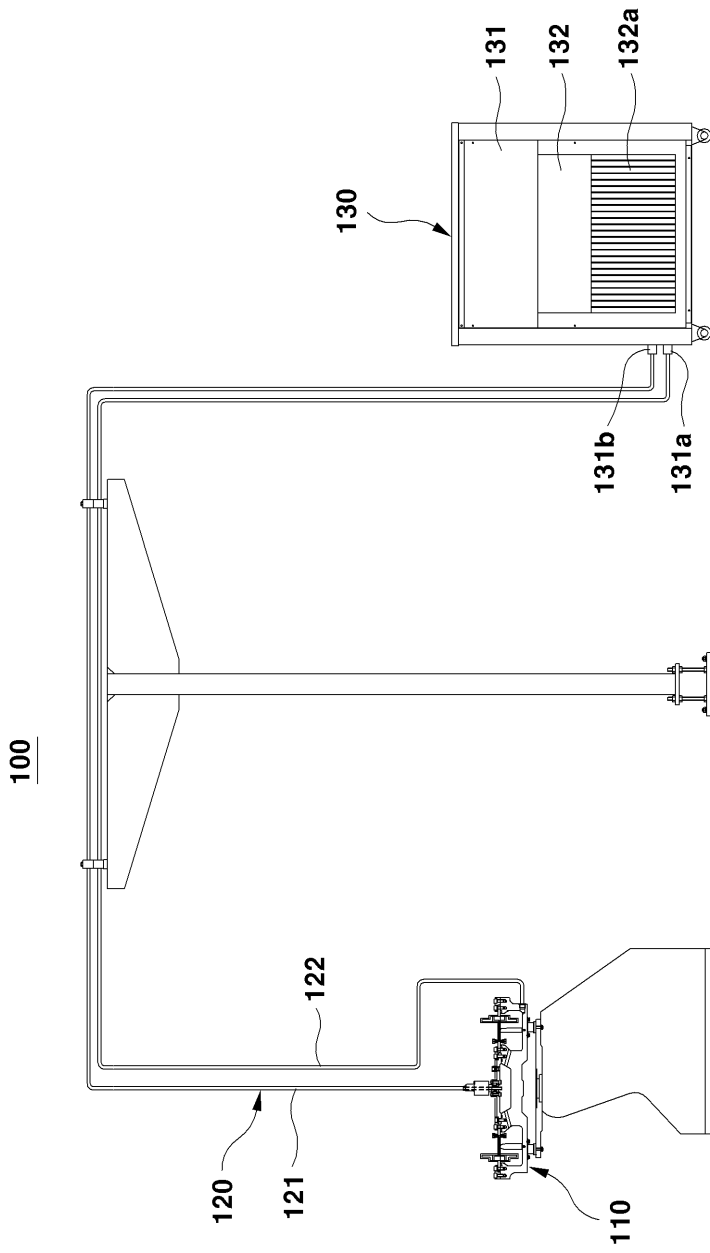
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의거하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0026] 여기서, 하기의 모든 도면에서 동일한 기능을 갖는 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 반복적인 설명은 생략하며, 아울러 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이것은 고유의 통용되는 의미로 해석되어야 함을 명시한다.
- [0027] 도 1 내지 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명은 냉각본체(110)와 냉매 이동로(120) 및 냉각기(130)로 대별되어 이루어진다.
- [0028] 상기 냉각본체(110)는 중앙을 기준으로 가장자리 부분에 금속 적층물(200)을 안착하기 위한 안착부(111)가 형성되고, 상기 안착부(111)의 하부에는 안착되는 금속 적층물(200)을 지속적으로 냉각시키기 위해 넓이와 깊이를 갖는 냉매 수용공간(112)이 형성된다.
- [0029] 또, 상기 냉각본체(110)의 중앙 부분에는 냉매를 공급하는 냉매 공급공간(113)이 형성된다.
- [0030] 그리고, 상기 냉매 공급공간(113)과 냉매 수용공간(112) 사이에는 공급되는 냉매의 이동을 위한 복수 개의 냉매 공급로(113a)가 형성된다.
- [0031] 또한, 상기 냉매 공급공간(113)의 상면으로는 추후 설명할 냉매 이동로(120)를 구성하는 냉매 공급로(121)의 일 단부분을 수용하기 위한 냉매 공급로 결합구멍(114a)이 형성된 덮개(114)가 결합과 분리 가능하도록 형성된다.
- [0032] 상기 덮개(114)의 일 측에는 냉각본체(110)의 내부로 공급되는 냉매에 포함된 공기를 원활하게 배출시킬 수 있는 공기배출홀(114b)이 형성된다.
- [0033] 이에 따라, 상기 냉각본체(110)의 내부에 존재하는 공기가 제거되어 공급되는 냉매의 순환을 더욱더 원활하게 이룰 수 있다.
- [0034] 또, 상기 냉각본체(110)의 안착부(111) 일 측에는 금속 적층물(200)과 덮개(114)를 견고하게 고정하기 위한 한 쌍의 클램프(115)가 형성된다.
- [0035] 여기서, 상기 각 클램프(115)는 볼트와 같은 체결수단(TM)을 포함하여 이루어지고, 상기 냉각본체(110)의 안착부(111)에는 상기 체결수단(TM)을 수용하기 위한 체결구멍(미도시)이 형성된다.
- [0036] 또한, 상기 냉각본체(110)의 상면에는 금속 적층물(200)과 덮개(114)가 고정된 부분에서 냉매의 누출(Leakage)을 방지하기 위해 복수 개의 실(seal)(116)이 형성된다.
- [0037] 그리고 상기 냉각본체(110)의 밑면에는 금속 적층물(200)의 적층을 위한 용접작업시 소음과 진동을 방지하거나 최소화하기 위한 방진패드(117)가 원주를 따라 복수 개 형성되는 것이 바람직하다.
- [0038] 또, 상기 냉각본체(110)의 냉매 수용공간(112) 가운데 부분으로는 금속 적층물(200)을 정확한 위치에 안착되도록 함과 동시에 금속 적층물(200)을 지지하여 휘어짐과 같은 변형을 방지하도록 받침대 역할을 하는 복수 개의 위치핀(118)이 형성된다.
- [0039] 그리고, 상기 냉각본체(110)의 냉매 수용공간(112) 일 측으로는 상기 냉매 이동로(120)의 냉매 회수로(122)와 연결을 위한 회수로 결합구멍(112a)이 형성된다.
- [0040] 상기 냉매 이동로(120)는 상기 냉각본체(110)에 냉매를 공급하기 위한 냉매 공급로(121)와 열교환된 냉매를 회수하기 위한 냉매 회수로(122)로 이루어진다.
- [0041] 여기서, 상기 냉매 공급로(121)는 냉각본체(110)의 중앙으로 연결되는 것이 바람직하고, 상기 냉매 회수로(122)는 냉각본체(110)의 냉매 수용공간(112)으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0042] 그 이유는 상기 냉매 공급로(121)를 냉각본체(110)의 중앙으로 연결하는 것이 가장자리 측으로 형성되는 냉매

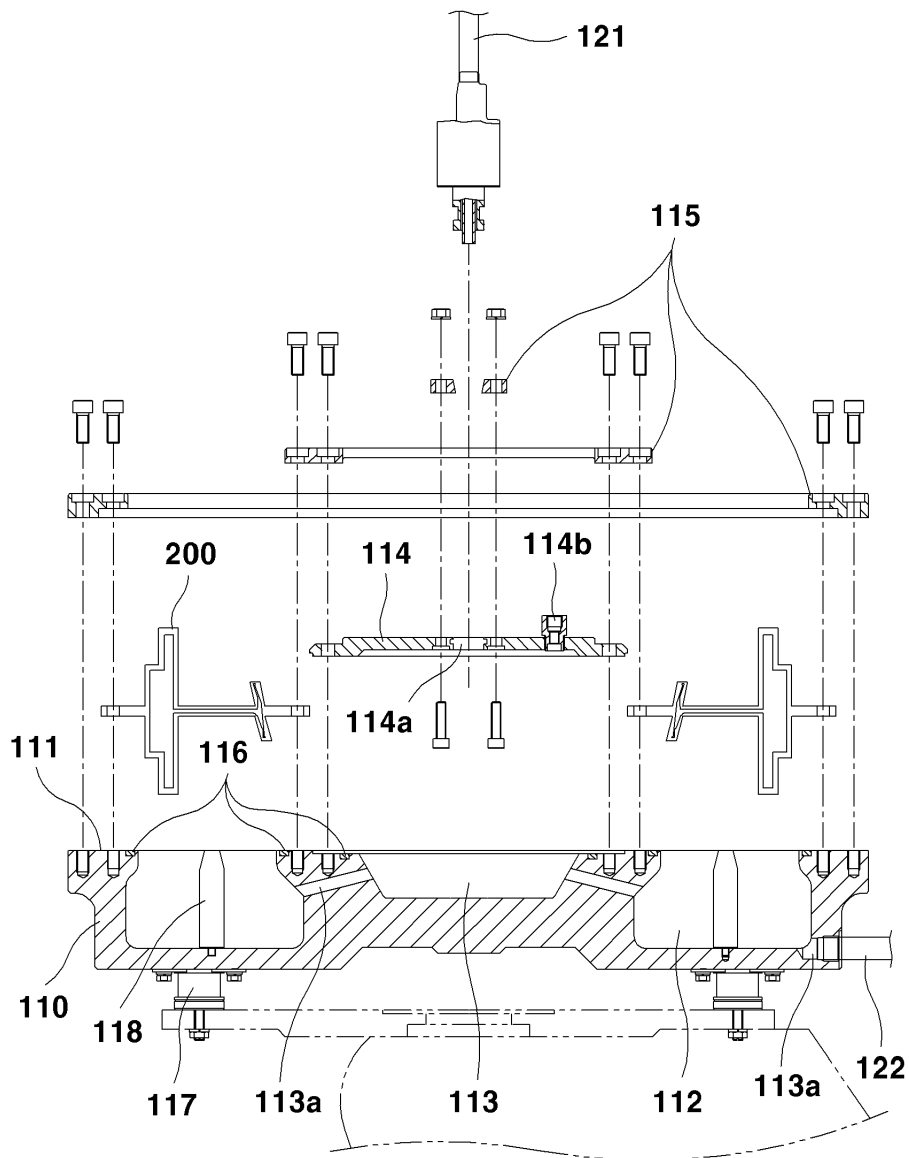
수용공간(112)으로 냉매를 열손실을 최소화 하면서 공급할 수 있고, 반대로 상기 냉매 회수로(122)를 냉각본체(110)의 가장자리 측으로 연결하는 것이 냉매 수용공간(112)에서 금속 적층물(200)과 접촉되면서 열교환된 냉매를 즉시 원활하게 회수할 수 있다.

- [0043] 그리고, 상기 냉매 이동로(120)의 일 측에는 추후 설명할 냉각기(130)의 냉매저장탱크(131)에 저장된 냉매를 냉매 공급로(121)를 통해 냉매저장탱크(131)로 강제 순환시키기 위한 순환팬(미도시)이 설치되고, 상기한 순환팬은 냉매저장탱크(131)의 타일측에 설치된 모터(미도시)에 의하여 회전하도록 구성된다.
- [0044] 이러한 구성의 상기 냉매 이동로(120)는 냉매의 열손실을 최소화 하면서 공급과 회수를 지속적으로 이룰 수 있다.
- [0045] 상기 냉각기(130)는 냉매 이동로(120)를 통해 냉각본체(110)의 냉매 수용공간(112)으로 냉매를 지속적으로 공급하기 위해 냉매를 저장하는 냉매저장탱크(131)와, 열교환되어 회수되는 냉매를 냉각시키기 위한 냉각유닛(132)으로 구성된다.
- [0046] 상기 냉매저장탱크(131)의 일측 상,하부에는 냉매를 냉각본체(110)로 순환시키기 위한 냉매 유입구(131a)와 냉매 유출구(131b)가 형성 되어 있다.
- [0047] 상기 냉매저장탱크(131)의 냉매 유출구(131b)와 덮개(114)에 형성된 냉매 공급로 결합구멍(114a)은 상기 냉매 이동로(120)를 구성하는 냉매 공급로(121)와 연결된다.
- [0048] 그리고, 상기 냉매저장탱크(131)의 냉매 유입구(131a)와 냉각본체(110)의 냉매 수용공간(112)에 형성된 냉매 회수로 결합구멍(112a)은 상기 냉매 이동로(120)를 구성하는 냉매 회수로(122)와 연결된다.
- [0049] 이에 따라, 상기 냉매저장탱크(131)에 저장되어 있는 냉매는 냉매 이동로(120)를 통해 냉각본체(110)로 공급되어 열교환작용을 한 후 냉매 회수로(122)를 통해 냉매저장탱크(131)로 회수되는 순환작동을 반복하게 된다.
- [0050] 상기 냉각유닛(132)은 냉매저장탱크(131)의 외부에서 제작된 후 냉매저장탱크(131)에 삽입 설치되는 것으로서, 상기 냉각유닛(132)은 경량재이고 열전도율이 우수한 알루미늄 재질로서 두께는 얇고 양측면의 상,하 폭은 넓고 긴 길이로 형성된 판형의 냉각판(132a)들이 종횡으로 다수열 설치된 구조로서 냉매저장탱크(131)에 저장되어 있는 냉매를 차갑게 냉각시키는 것이다.
- [0051] 한편, 도면에 도시하지 않았지만 냉매저장탱크(131)의 상단 일측에는 냉매를 보충하기 위한 보충수 공급라인(미도시)이 설치되어 있어 냉매저장탱크(131)에 저장되는 냉매를 항상 적정수위로 유지시킬 수 있다.
- [0052] 또, 본 발명은 상기 냉매 접촉식 냉각지그(100)를 구비하는 3D 프린터(미도시)를 더 제공한다.
- [0053] 상기와 같이 구성된 본 발명의 사용 상태를 설명하면 다음과 같다.
- [0054] 먼저, 본 발명에 따른 냉각지그가 제공된 3D 프린터(미도시)를 이용하여 금속을 적층하고자 할 경우, 상기 냉각본체(110)의 안착부(111)에 기초를 형성하는 금속 적층물(200)을 안착시킨다.
- [0055] 다음, 상기 클램프(115)와 볼트와 같은 체결수단(TM)을 이용하여 기초를 형성하는 금속 적층물(200)을 견고하게 고정한다.
- [0056] 이때, 상기 기초를 형성하는 금속 적층물(200)은 위치핀(117)에 의해 정확한 위치에 위치하여 지지된다.
- [0057] 그리고 상기 기초를 형성하는 금속 적층물(200)의 상면으로 다른 금속 적층물(200)을 적층하도록 용접작업을 진행한다.
- [0058] 이와 동시에 상기 냉매저장탱크(131)의 일 측에 설치된 모터(미도시)를 동작시키면 순환팬(미도시)이 구동하면서 냉매가 냉매 공급로(121)를 통해 냉각본체(110)의 냉매 공급공간(112)과 냉매 수용공간(113)으로 공급되어 상기 기초를 형성하는 금속 적층물(200)의 밑면과 직접 접촉되면서 금속 적층물(200)의 적층시 발생하는 용접입열(welding heat input : 용접부에 외부로부터 주어지는 열량)에 의한 온도를 냉각시키게 된다.
- [0059] 그리고, 상기 기초를 형성하는 금속 적층물(200)과 접촉하면서 열교환된 냉매는 상기 냉매 회수로(122)를 통해 다시 냉매저장탱크(131)로 회수된다.
- [0060] 즉, 상기 냉각기(130)가 동작하면서 모터와 순환팬에 의해 냉매는 냉매 공급로(121)를 통해 냉각본체(110)에 안착되는 금속 적층물(200)에 직접 공급되어 열교환작용을 한 후, 냉매 회수로(122)를 통해 냉매저장탱크(131)로 회수되는 순환작동을 반복하게 된다.

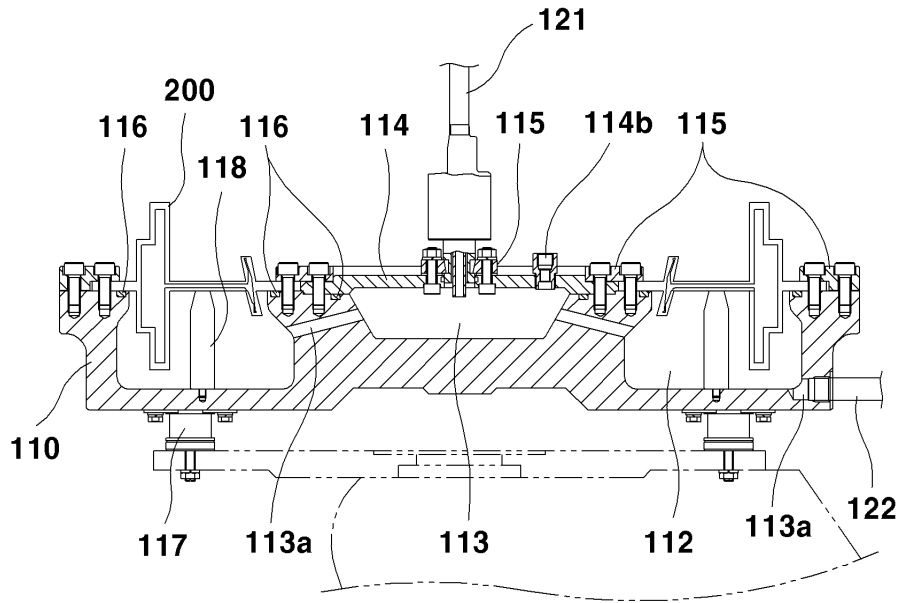
도면
도면1



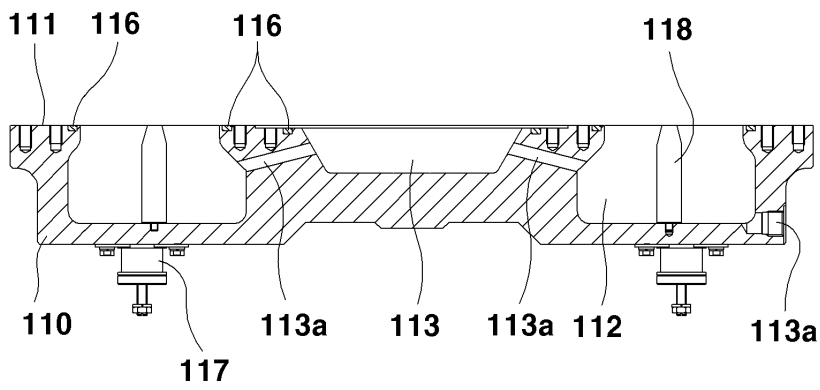
도면2



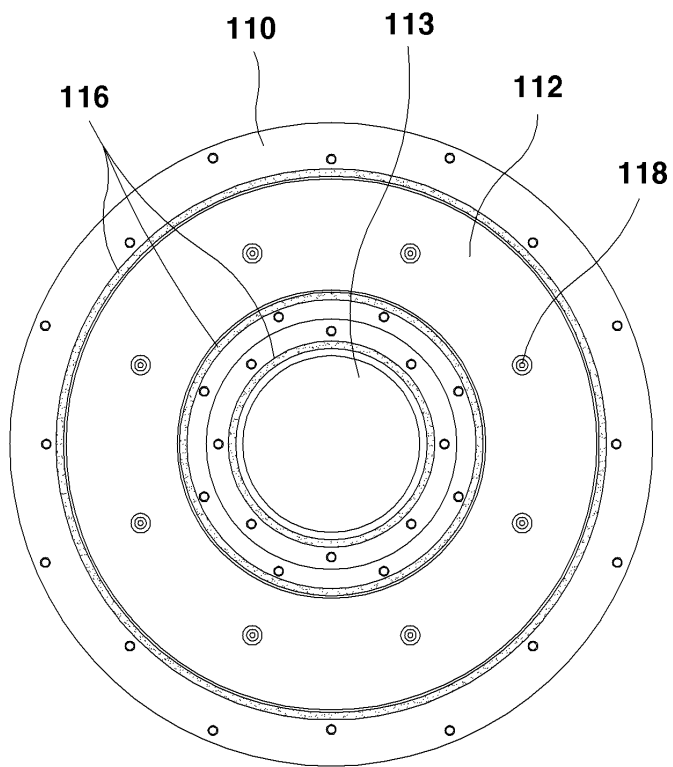
도면3



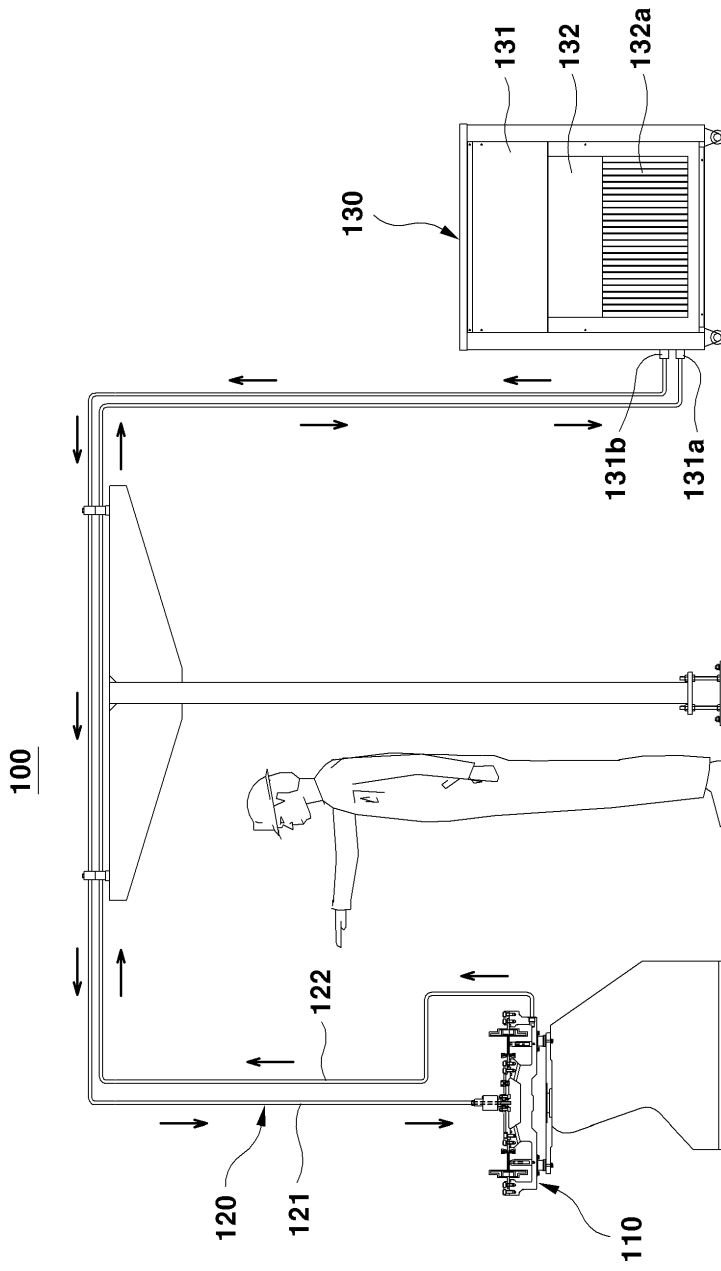
도면4



도면5



도면6



도면7

