



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0084952
(43) 공개일자 2020년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/35 (2017.01) B08B 1/00 (2006.01)
B33Y 40/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/35 (2017.08)
B08B 1/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0170384
(22) 출원일자 2018년12월27일
심사청구일자 2018년12월27일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
윤희숙
경상남도 창원시 진해구 경화로21번길 37 701호
(경화동, TheAvenue)
박홍현
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 9, 104
동 204호 (가음동, 창원가음한화꿈에그린)
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 10 항

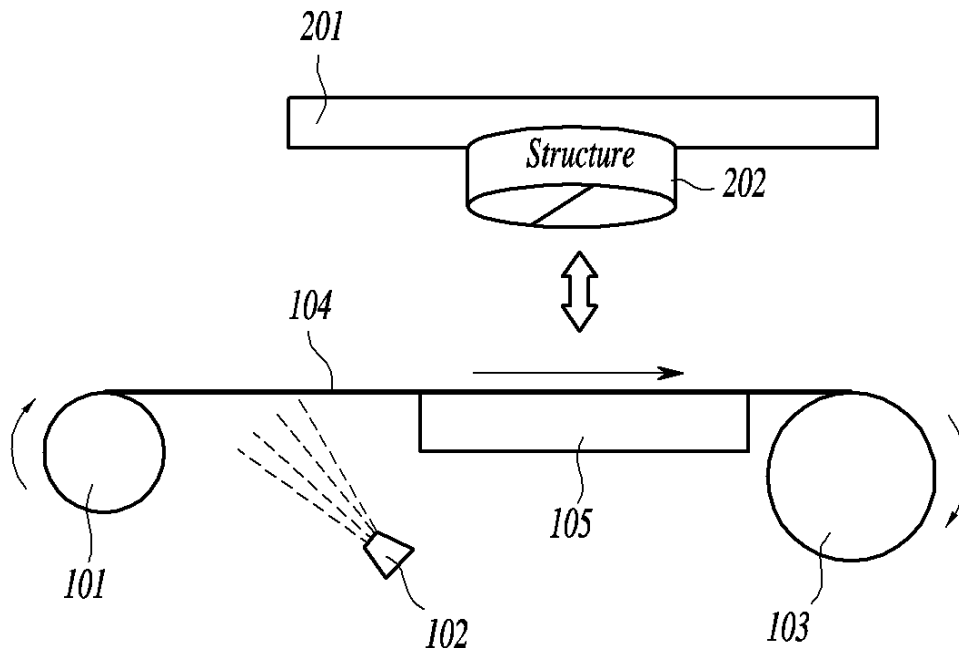
(54) 발명의 명칭 3차원 프린팅 구조체 세척장치 및 이를 이용한 3차원 프린팅 구조체 세척방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 3차원 프린팅 구조체의 세척장치 및 3차원 프린팅 구조체의 세척방법을 제공하는데 있다. 이를 위하여 본 발명은 권취된 필름형태의 흡습지가 풀리면서 공급되는 흡습지 공급부, 필름형태의 흡습지를 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부, 상기 공급부와 회수부 사이에서 상기 공급부와 회수부의 상호 동작에 따라 공급

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



부로부터 회수부 방향으로 이동하는 필름형태의 흡습지, 상기 필름형태의 흡습지를 기준으로 3차원 프린팅 구조체가 위치하는 흡습지 면의 반대면에 위치하는 지지부, 상기 공급부와 상기 지지부의 사이에 위치하고, 상기 흡습지 공급부로부터 공급되는 흡습지에 용매를 공급하는 용매 공급부를 포함하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치를 제공하고, 또한 3차원 프린팅 구조체의 세척방법을 제공한다. 본 발명에 따르면, 최소한의 양의 용매로 3차원 프린팅 구조체를 세척할 수 있고, 소재간의 혼입을 방지하여 3차원 프린팅 구조체의 품질 및 건전성을 크게 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B08B 1/008 (2013.01)

B08B 3/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PNK5640

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 국가과학기술연구회

연구사업명 주요사업

연구과제명 광중합형 2종 소재 적층조형기술을 이용한 다기능성 세라믹 구조체 제조기술 개발(1/3)

기 여 율 1/1

주관기관 국가과학기술연구회

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

권취된 필름형태의 흡습지가 풀리면서 공급되는 흡습지 공급부,

필름형태의 흡습지를 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부,

상기 공급부와 회수부 사이에서 상기 공급부와 회수부의 상호 동작에 따라 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하는 필름형태의 흡습지, 및

상기 필름형태의 흡습지를 기준으로 3차원 프린팅 구조체가 위치하는 흡습지 면의 반대면에 위치하는 지지부를 포함하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공급부와 상기 지지부의 사이에 위치하고, 상기 흡습지 공급부로부터 공급되는 흡습지에 용매를 공급하는 용매 공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 지지부의 면적은 흡습지를 사이에 두고 이와 상접하는 3차원 프린팅 구조체의 면적보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 흡습지는 3차원 프린팅 구조체 중 미경화 부분의 소재를 제거하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 3차원 프린팅 장치 내의 서로 다른 재료 공급부 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치.

청구항 6

흡습지를 공급하는 단계;

공급된 흡습지를 지지부상에 배치하는 단계;

상기 지지부상에 배치된 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계;

3차원 프린팅 구조체를 흡습지로부터 이탈시키는 단계; 및

흡습지를 회수하는 단계;

를 포함하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 흡습지를 공급하는 단계로부터 흡습지를 회수하는 단계는 반복하여 수행되는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 공급되는 흡습지에 용매를 도포하는 단계를 적어도 1회 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계를 통해 3차원 프린팅 구조체 중 미경화 부분의 소재가 제거되는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 상기 흡습지를 공급하는 단계로부터 흡습지를 회수하는 단계의 반복은 적어도 5 회 이상인 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 프린팅 구조체 세척장치 및 이를 이용한 3차원 프린팅 구조체의 세척방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 3차원 프린팅 기술은 필요한 3차원의 형상을 스캔하거나 컴퓨터 모델링을 통하여 디자인한 후 다시 2차원으로 미분한 것을 최종 산물 물성구현에 필요한 고분자, 금속, 세라믹 및 복합재 등 다양한 소재를 3차원 프린터를 이용하여 2차원 인쇄한 후 인쇄된 2차원 구조물을 적층하여 3차원 형상을 구현하는 방법이다. 이에 종래 공정으로는 실현하기 어려웠던 다양한 3차원 형상을 용이하게 구현하고, 최종산물의 3차원 형상을 종래의 주물과 같은 틀을 이용하는 것이 아닌 컴퓨터 모델링의 변경을 통해 용이하게 제어가 가능하므로 3차원 형상구조물을 실현함에 있어 종래 공정 대비 시간 및 비용을 크게 절감할 수 있는 것을 장점으로 하고 있다. 이러한 3차원 프린팅 기술은 3차원 형상을 제어하는 목적만으로 적용되는 것에서 벗어나 최근 2종 이상의 소재 및 조성으로 구성된 구조물을 구현하여 새로운 기능을 창출하는 목적으로 가능성이 제안되고 있다. 대표적으로 직접 소재를 분사하여 3차원 적층하는 재료분사방식을 이용한 폴리젯 (<https://www.stratasys.co.kr/polyjet-technology>)기술이 있으나 아직은 고분자 소재에 한정되어 사용된다. 또 다른 방법으로 비교적 다양한 소재 적용이 가능한 재료압출방식이 적용되고 있으나 정밀구조체 제어에는 한계가 있다 (Instrumented cardiac microphysiological devices via multimaterial three-dimensional printing, Nature Materials, 2016, 4782). 보다 정밀하고 치밀한 구조체 적용에는 광중합방식 3D프린팅 기법이 권장된다. 반면, 재료분사방식이나 재료압출방식과 같은 분말이나 페이스트 및 용액을 직접 분사하여 사용하는 방식의 경우에는 3차원 프린팅 중 발생하는 소재간 혼입을 방지할 수 있으나 재료를 수조에 한꺼번에 공급한 뒤 적층되는 스테이지를 움직여 3차원 조형하는 광중합형 3차원 프린팅 기법은 다중 혹은 이중소재 사용에 있어 소재간 혼입을 방지하는 것이 매우 중요하며 이를 위한 세척 공정 개발이 반드시 필요하다. 현재는 상이한 소재가 들어있는 수조간을 3차원 적층 스테이지의 이동 시에 따로 준비된 수조에 담겨어 있는 용매에 구조체를 반복해서 담구어 세척하거나 초음파를 이용해 세척 후 드라이어를 이용하여 용액을 제거하는 방식을 사용한다 (multi-materials, multi-technology stereolithography, Virtual and physical prototyping, 2012, 7, 181). 하지만 여전히 소재간 혼입을 완전히 제거하기는 어렵다. 또한, 용

매에 구조체를 담글 경우, 용매에 의한 구조체의 건전성에 문제가 발생하여 층간 분리 혹은 결함 등의 발생 요인이 된다. 이러한 문제는 세라믹과 같은 무기물 입자를 포함하는 광경화소재를 사용할 경우 더욱 심각하게 발생한다.

[0005] 예를 들어 일본 등록특허 제3288274 B2는 플라스틱 평판을 세척하는 장치에 있어서, 무단 띠형 세척 시트에 세정액을 분사하여 피세정물을 세정하는 기술이 개시되어 있으나, 이는 마찰을 통하여 세정을 수행하는 기술로, 세정 대상의 건전성을 훼손시킬 수 있는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 한국 공개특허 제10-2011-0124080 A의 경우에도, 필름형 세정용 와이퍼에 세정액을 투입하여 표면을 세척하는 내용이 기재되어 있으나, 이 또한, 마찰을 통하여 세정을 수행하는 기술로, 피세정 대상의 건전성을 훼손할 수 있는 문제점이 있다.

[0009] 하지만, 소재간 혼입은 첫째, 한번 사용된 소재의 재활용이 어렵다는 문제와 둘째, 도체/부도체와 같이 상이한 특성을 가지는 소재를 사용할 경우 물성제어가 어렵다는 큰 문제점을 가지며 이를 방지하지 못하면 다중소재 3차원 프린팅의 의미가 무색해진다.

[0011] 이에 본 발명의 발명자들은 서로 다른 소재로 3차원 프린팅 구조체를 형성하는 과정에서 복수의 소재가 서로 혼입되는 것을 방지하기 위하여, 구조체로부터 미경화 소재를 제거할 수 있는 세척장치 및 이를 이용한 세척방법을 연구하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 일본 등록특허 제3288274 B2
(특허문헌 0002) 한국 공개특허 제10-2011-0124080 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 3차원 프린팅 구조체의 세척장치 및 3차원 프린팅 구조체의 세척방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 이를 위하여 본 발명은 권취된 필름형태의 흡습지가 풀리면서 공급되는 흡습지 공급부, 필름형태의 흡습지를 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부, 상기 공급부와 회수부 사이에서 상기 공급부와 회수부의 상호 동작에 따라 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하는 필름형태의 흡습지, 및 상기 필름형태의 흡습지를 기준으로 3차원 프린팅 구조체가 위치하는 흡습지 면의 반대면에 위치하는 지지부를 포함하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치를 제공하고, 또한, 흡습지를 공급하는 단계; 공급된 흡습지를 지지부상에 배치하는 단계; 상기 지지부상에 배치된 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계; 3차원 프린팅 구조체를 흡습지로부터 이탈시키는 단계; 및 흡습지를 회수하는 단계;를 포함하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법을 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 용매를 전혀 사용하지 않거나 또는 최소한의 양의 용매를 사용하여 3차원 프린팅 구조체를 세척할 수 있고, 소재간의 혼입을 방지하여 3차원 프린팅 구조체의 품질 및 건전성을 크게 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세척장치의 모식도이고,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세척장치가 설치되어 있는 3차원 프린터의 사진이고,
 도 3은 도 2 중 세척장치 부분이 확대된 사진이고,
 도 4는 본 발명의 방법으로 3차원 프린팅 구조체가 세척되고 있음을 확인할 수 있는 사진이고,
 도 5는 기존의 세척방법과 본 발명의 세척방법에 따라 세척된 3차원 프린팅 구조체의 상태를 보여주는 사진이고, 및
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 세척 공정 및 이에 따라 제조된 이중소재 3차원 프린팅 구조체를 보여주는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명은 3차원 프린팅 구조체 세척장치를 제공한다. 본 발명에서 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 3차원 프린팅이 완료된 상태의 구조체를 세척하는 세척장치가 아니라, 3차원 프린팅을 수행하는 과정 중의 구조체를 세척하는 세척장치를 의미한다. 이하 본 발명의 3차원 프린팅 구조체를 구체적인 구성으로 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명에서 '필름형태'는 대상의 이동방향을 기준으로, 이동방향을 '길이'로, 이동방향의 수직방향을 '폭'으로 정의할 때, 상대적으로 폭은 짧고 길이는 긴 형태를 의미한다.

[0025] 본 발명은

[0026] 권취된 필름형태의 흡습지가 풀리면서 공급되는 흡습지 공급부,

[0027] 필름형태의 흡습지를 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부,

[0028] 상기 공급부와 회수부 사이에서 상기 공급부와 회수부의 상호 동작에 따라 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하는 필름형태의 흡습지, 및

[0029] 상기 필름형태의 흡습지를 기준으로 3차원 프린팅 구조체가 위치하는 흡습지 면의 반대면에 위치하는 지지부

[0030] 를 포함하는 3차원 프린팅 구조체 세척장치를 제공한다.

[0032] 이하 본 발명의 세척장치를 각 구성별로 상세히 설명한다.

[0034] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 권취된 필름형태의 흡습지가 풀리면서 공급되는 흡습지 공급부를 포함한다. 본 발명에서 3차원 구조체를 세척하는 기능을 수행하는 흡습지는 필름형태이고, 예를 들어 롤 형태로 권취된 상태에서, 롤 형태가 풀리면서 흡습지가 공급되게 된다.

[0036] 또한, 본 발명은 필름형태의 흡습지를 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부를 포함한다. 상기 흡습지 공급부에서 풀리면서 공급되는 흡습지는 흡습지 회수부에서 다시 예를 들어 롤 형태로 권취되면서 회수된다.

[0038] 다음으로, 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 상기 공급부와 회수부 사이에서, 상기 공급부와 회수부의

상호 동작에 따라 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하는 필름형태의 흡습지를 포함한다. 상기 흡습지는 3차원 프린팅 구조체를 세척하는 기능을 수행하고, 연속적인 세척 공정을 위하여 공급부와 회수부가 서로 연동되어 동작함에 의하여 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하게 된다.

[0040] 이때, 본 발명의 세척장치에 포함되는 흡습지는 먼지를 발생하지 않고 불순물을 포함하지 않으며 이동장력에 견딜 수 있고 표면 요철이 크지 않은 순수 면 등의 소재로 제조될 수 있으나, 3차원 프린팅 구조체를 세척할 수 있는 기능이 있다면, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0042] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 상기 필름형태의 흡습지를 기준으로 3차원 프린팅 구조체가 위치하는 흡습지 면의 반대면에 위치하는 지지부를 포함한다. 본 발명의 세척장치는 3차원 프린팅 구조체가 흡습지와 접촉하는 공정을 통하여 3차원 프린팅 구조체를 세척하기 때문에, 3차원 프린팅 구조체와 접하는 흡습지의 반대면에는 3차원 프린팅 구조체와 흡습지가 접할 때 가하여지는 압력을 지지하기 위한 지지부가 필요하다. 이때, 상기 지지부는 다양한 소재로 구성될 수 있으나, 구조체의 건전성에 영향을 미치지 않고 잔류 소재를 제거할 수 있도록 탄성을 가지고 상기 압력을 흡수할 수 있도록 쿠셔닝 특성이 있는 소재를 사용하는 것이 바람직하다.

[0044] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 상기 공급부와 상기 지지부의 사이에 위치하고, 상기 흡습지 공급부로부터 공급되는 흡습지에 필요에 따라 용매를 공급하는 용매 공급부를 더 포함할 수 있다. 용매는 구조체에 직접 분사되지 않도록 흡습지에 적당량을 분사 후 1차 제거된 잔류 소재의 완전제거를 위해 사용된다. 즉, 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 흡습지에 반복 스탬핑 (stamping)에 의하여 잔류 소재를 1차 제거 후, 예를 들어, 상기 반복 스탬핑에 의하여 잔류 소재가 완전히 제거되지 않는 등, 필요한 경우 용매가 공급된 흡습지를 3차원 프린팅 구조체와 접촉시키는 방법으로 3차원 프린팅 구조체를 세척한다. 따라서, 본 발명의 세척장치는 흡습지 공급부와 지지부의 사이에 용매 공급부를 포함하여, 흡습지가 3차원 구조체와 접하기 전에 필요에 따라 흡습지에 용매를 공급할 수 있도록 한다. 용매공급부는 용매의 분사 방향, 방식 및 분사량을 제어할 수 있는 기능을 수행하기 위한 구성을 포함할 수 있다.

[0046] 이때 본 발명의 용매 공급부에서 사용되는 용매는 이소프로판올 및 에탄올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 이들의 혼합용매일 수 있고, 상기 용매들은 잔류 소재 제거 후 빠른 건조에 의해 이종 혹은 다종 소재 사용하는 적층 구조체 건전성에 적은 영향을 미치므로 세척액으로 바람직하나 이에 한정하지 않는다.

[0048] 한편, 상기 지지부는 흡습지가 3차원 프린팅 구조체와 접할 때, 가하여지는 압력을 지지함과 동시에, 3차원 프린팅 구조체 중 세척되어야 하는 면 전체가 흡습지와 상접할 수 있도록 하기 위하여, 상기 지지부의 면적은 흡습지 사이에 두고 이와 상접하는 3차원 프린팅 구조체의 면적보다 크거나 같은 것이 바람직하다. 만약, 지지체의 면적이 이와 상접하는 3차원 프린팅 구조체의 면적보다 작은 경우, 3차원 프린팅 구조체의 세척이 필요한 면 중 일부가 흡습지와 충분히 접촉하지 못하고, 결국 세척이 충분히 수행되지 못하는 문제점이 있다.

[0050] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치에서 흡습지는 프린팅이 진행중인 3차원 프린팅 구조체 중 미경화된 부분의 소재를 제거하는 방법으로 구조체를 세척할 수 있다. 본 발명의 흡습지 또는 용매가 공급된 흡습지는 구조체 중 미경화된 부분의 소재를 제거함으로써, 예를 들어, 서로 다른 복수의 소재로 구조체를 형성시키는 과정에서 복수의 소재가 서로 혼입되어 구조체의 프린팅 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0052] 한편, 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치는 다양한 3차원 프린팅 장치에 포함되어, 프린팅 중인 3차원 프린팅 구조체를 세척할 수 있으나, 특히, 복수의 재료 공급부를 갖는 3차원 프린팅 장치에서 하나의 공급부와 또 다른 하나의 공급부 사이에 위치하여, 프린팅 중인 구조체가 하나의 공급부에서 다른 공급부로 이동하는 중간 단계에서 세척이 수행될 수 있도록 할 수 있다.

- [0054] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척장치에 따르면, 프린팅 중인 구조체의 세척을 위하여 불필요하게 용매를 많이 사용하는 문제점을 해결할 수 있고, 또한, 복수의 소재로 프린팅을 수행하는 경우, 복수의 소재가 서로 혼입되어 프린팅 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있고, 나아가, 세척과정에서 구조체를 브러싱하거나 초음파처리하지 않기 때문에 구조체의 건전성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0056] 또한, 본 발명은
- [0057] 흡습지를 공급하는 단계;
- [0058] 공급된 흡습지를 지지부상에 배치하는 단계;
- [0059] 상기 지지부상에 배치된 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계;
- [0060] 3차원 프린팅 구조체를 흡습지로부터 이탈시키는 단계; 및
- [0061] 흡습지를 회수하는 단계;
- [0062] 를 포함하는 3차원 프린팅 구조체의 세척방법을 제공한다.
- [0064] 이하, 본 발명의 세척방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.
- [0066] 본 발명의 세척방법은 흡습지를 공급하는 단계를 포함한다. 본 발명에서 흡습지는 그 자체가 3차원 프린팅 구조체와 접하여 구조체를 세척하는 기능을 수행할 뿐만 아니라, 이하 설명되는 바와 같이, 추가 세척을 위하여 필요한 경우 3차원 프린팅 구조체를 세척하기 위한 용매를 수용하는 기능을 수행한다.
- [0068] 본 발명의 세척방법은 상기와 같이 공급된 흡습지를 지지부상에 배치하는 단계를 포함한다. 지지부는 이후의 단계에서 흡습지가 3차원 프린팅 구조체와 상접하는 과정에서 흡습지에 가하여지는 압력을 수용하여 흡습지를 지지하는 기능을 수행한다. 이때 지지부는 상기 압력을 수용할 수 있는 소재이면 어떠한 소재로도 제조될 수 있으나, 예를 들어, 상기 압력을 탄성을 갖고 수용할 수 있도록 쿠셔닝 특성이 있는 소재로 제조되는 것이 바람직하다.
- [0070] 다음으로, 본 발명의 세척방법은 지지부 상에 배치된 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계를 포함한다. 이때 3차원 프린팅 구조체는 다양한 종류의 3차원 프린팅 장치에서 프린팅이 수행 중인 구조체일 수 있고, 예를 들어, 탑다운 방식으로 적층되면서 프린팅되는 구조체일 수 있다. 본 발명의 세척방법은 상기와 같은 구조체를 흡습지와 상접시켜 구조체를 세척한다. 보다 구체적으로는 이와 같은 상접을 통하여 3차원 프린팅 구조체 중 미경화 부분의 소재가 제거되는 방법으로 세척이 수행될 수 있다.
- [0072] 한편, 본 발명의 세척방법에서 흡습지 상에 3차원 프린팅 구조체를 상접시키는 단계에서는 흡습지의 공급과 회수가 중단되는 것이 바람직하다. 즉, 흡습지가 지지부상에 고정된 상태에서 3차원 프린팅 구조체가 흡습지와 상접하는 것이 바람직하다. 만약 흡습지가 이동하면서 3차원 프린팅 구조체와 상접하는 경우에는 예를 들어, 구조체의 일부가 파손되어, 구조체의 건전성이 훼손되는 문제점이 있다.
- [0074] 상기와 같이 세척을 수행한 후, 본 발명의 세척방법은 3차원 프린팅 구조체를 흡습지로부터 이탈시키는 단계를 포함하고, 이처럼 구조체를 흡습지로부터 이탈시킴으로써, 사용된 흡습지를 회수할 준비를 한다.
- [0076] 본 발명의 세척방법은 3차원 프린팅 구조체를 흡습지로부터 이탈시킨 이후, 상기 흡습지를 회수하는 단계를 포

함한다. 상기 흡습지의 공급과 흡습지의 회수는 다양한 방법으로 수행될 수 있으나, 예를 들어, 본 발명의 세척장치를 사용하는 경우와 같이, 물 형태로 흡습지가 권취된 공급부와 회수부가 상호 연동되어 작동함으로써, 공급부에서는 흡습지가 풀리고, 회수부에서는 흡습지가 감기는 방법으로 흡습지가 공급 및 회수될 수 있다.

[0078] 한편, 본 발명의 세척방법에서는 상기 흡습지를 공급하는 단계로부터 흡습지를 회수하는 단계를 반복하여 수행할 수 있으며, 예를 들어 5 회 이상 상기 과정을 반복할 수 있다. 이는 프린팅 중인 3차원 프린팅 구조체의 세척을 완벽하게 하기 위한 것으로, 완벽한 세척은 최종 완성되는 3차원 프린팅 구조체의 품질에 큰 영향을 미치므로, 세척이 완전히 수행될 때까지 반복하는 것이 바람직하다.

[0079] 본 발명의 세척방법은 상기와 같이 공급된 흡습지에 용매를 도포하는 단계를 적어도 1회 더 포함할 수 있다. 흡습지는 그 자체로 3차원 프린팅 구조체를 세척하는 기능을 수행하나, 이를 통하여 완벽한 세척이 어려운 경우, 흡습지에 용매를 도포하는 단계를 더 포함하여 세척을 수행할 수 있다. 흡습지는 상기 단계를 통하여 용매를 수용하게 되고, 이후 3차원 프린팅 구조체와 접하면서 상기 흡습지와 용매는 구조체를 세척하게 된다. 이때 본 발명의 세척방법에서 사용되는 용매는 이소프로판올 및 에탄올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 이들의 혼합용매일 수 있고, 상기 용매들은 잔류 소재 제거 후 빠른 건조에 의해 이종 혹은 다종 소재 사용하는 적층 구조체 건전성에 적은 영향을 미치므로 세척액으로 바람직하나 이에 한정하지 않는다.

[0081] 본 발명의 3차원 프린팅 구조체 세척방법에 따르면, 프린팅 중인 구조체의 세척을 위하여 불필요하게 용매를 많이 사용하는 문제점을 해결할 수 있고, 또한, 복수의 소재로 프린팅을 수행하는 경우, 복수의 소재가 서로 혼입되어 프린팅 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있고, 나아가, 세척과정에서 구조체를 브러싱하거나 초음파처리하지 않기 때문에 구조체의 건전성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0083] 이하, 본 발명을 도 1을 바탕으로 구체적으로 설명한다. 단, 도 1 및 이하의 설명은 본 발명을 보다 명확하게 설명하고자 하는 것일 뿐, 본 발명의 권리범위가 도 1 및 이하의 설명에 의하여 한정되는 것은 아니다. 특히 용매 공급부(102)는 구체적인 예의 구성으로 포함되고 있는 것일 뿐, 본 발명의 권리범위가 용매 공급부를 포함하는 것으로 한정되는 것은 아니다.

[0085] 본 발명의 세척장치(100)의 일측에는 흡습지(104)가 권취되어 있고, 권취된 흡습지가 풀리면서 흡습지를 공급하는 흡습지 공급부(101)가 있고, 이의 타측에는 흡습지를 다시 권취하면서 회수하는 흡습지 회수부(103)가 위치한다. 또한 흡습지(104)에 용매를 공급하기 위한 용매 공급부(102)가 위치하며, 용매가 공급된 흡습지를 지지하기 위한 지지부(105)가 위치한다. 이때, 흡습지(104)가 지지부(105) 상에 위치하기 전에 흡습지(104)에 용매가 공급되어야 하기 때문에, 용매 공급부(102)는 흡습지 공급부(101)와 지지부(105) 사이에 위치하게 된다. 흡습지 공급부(101)와 흡습지 회수부(103)가 동일한 회전 속도 및 동일한 회전 방향으로 회전함에 따라, 흡습지(105)는 공급부로부터 회수부 방향으로 이동하게 된다. 용매 공급부(102)에 의하여 용매가 공급된 흡습지(104)는 지지부(105) 상에 위치하게 되고, 이 상태에서 스테이지(201)에 고정된 3차원 프린팅 구조체(202)는 하강하여 지지부(105) 상의 흡습지(104)와 상접하게 되고, 이 상태에서 3차원 프린팅 구조체(202)가 세척된다. 세척 후 스테이지(201) 상승에 따라, 3차원 프린팅 구조체(202)는 흡습지(104)로부터 이탈되고, 그 후, 다시 공급부(101)와 회수부(103)가 동일 속도 및 동일 방향으로 회전하여 세척을 수행한 흡습지를 회수하게 된다. 이때, 세척 정도를 고려하여 상기 상접 및 이탈이 복수회 반복될 수 있으며, 바람직하게는 상기 복수회 반복 과정에서 새로운 흡습지가 공급된다. 구체적으로는 지지체에 흡습지 공급, 구조체 상접, 구조체 이탈, 지지체에 새로운 흡습지 공급, 구조체 상접, 구조체 이탈의 과정이 반복되는 것이 바람직하다. 도 4는 이와 같은 반복 과정을 통하여 세척이 완벽하게 수행되고 있는 것을 보여주는 사진이다.

[0087] 도 5는 기존의 세척장치 및 방법과, 본 발명의 세척장치 및 방법에 의하여 수행된 구조체의 세척 결과를 비교하는 사진이다. 기존의 장치와 방법으로 세척된 경우에는 구조체의 건전성이 매우 떨어진 것을 확인할 수 있고, 반면, 본 발명의 세척장치 및 방법에 의하여 수행된 구조체의 경우 이종 소재간 혼입도 전혀 없고, 구조체의 건전성도 매우 우수하다는 것을 알 수 있다.

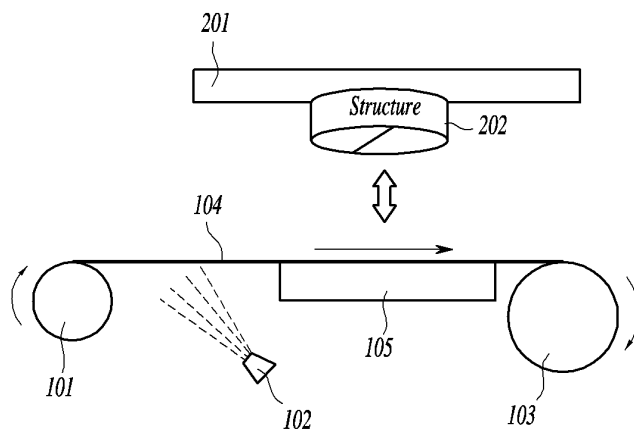
[0089] 도 6은 본 발명의 세척장치와 세척방법을 이용하여 세척을 수행하는 과정 및 이를 통하여 얻어진 최종 구조체의 사진이다. 도 6에 따르면, 프린팅 과정에서 이종 소재간의 혼입이 전혀 없이 원하는 구조체를 고품질로 얻을 수 있음을 알 수 있다.

부호의 설명

[0091] 100.....세척장치
 101.....흡습지 공급부
 102.....용매 공급부
 103.....흡습지 회수부
 104.....흡습지
 105.....지지부
 201.....스테이지
 202.....3차원 프린팅 구조체

도면

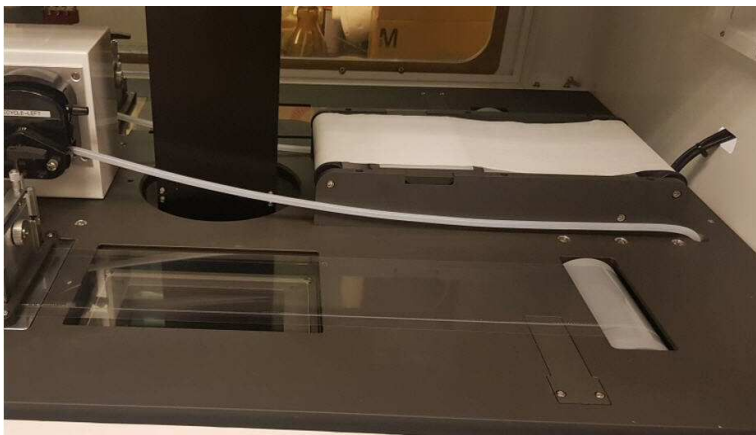
도면1



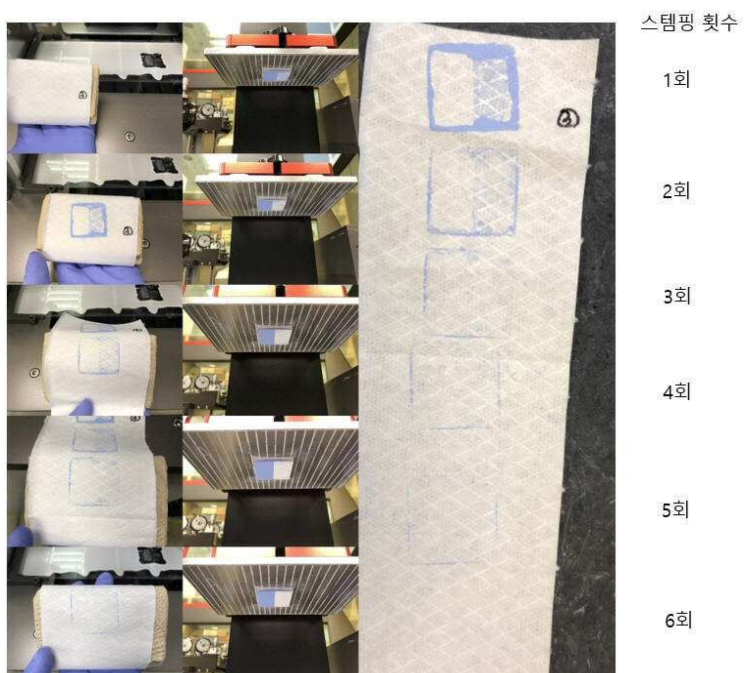
도면2



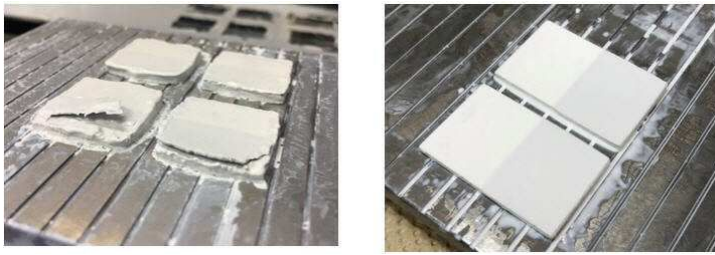
도면3



도면4



도면5



도면6

