(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월08일
(11) 등록번호 10-2153281
(24) 등록일자 2020년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 70/40 (2006.01) *B29B 15/10* (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 70/40 (2013.01)
B29B 15/105 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0139437
(22) 출원일자 2019년11월04일
심사청구일자 2019년11월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000010382 A*
WO2018146699 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
박종만
경상남도 진주시 진주대로 805 주약현대아파트 118-704
신평수
경상남도 진주시 진주대로 501 경상대학교 404동 522호
김종현
경상남도 창원시 의창구 소계로 101, 310호
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 신상훈

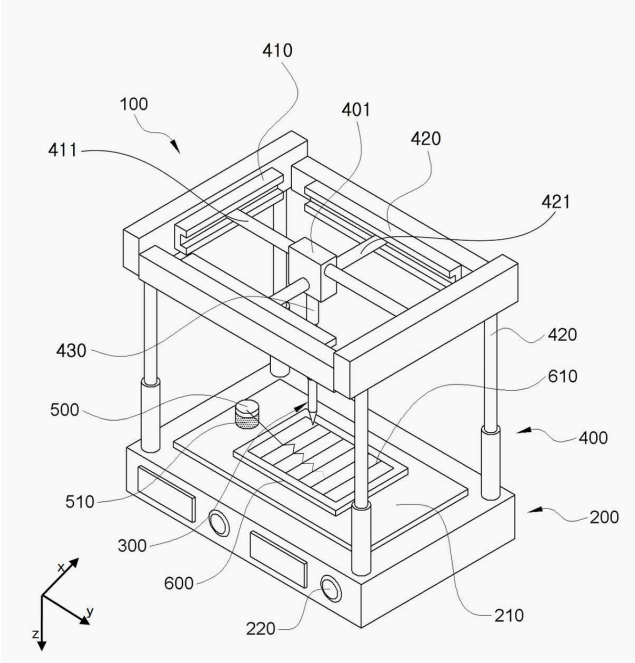
(54) 발명의 명칭 **마이크로드롭렛 제조 장치**

(57) 요 약

본 발명은 마이크로드롭렛을 섬유에 찍지 못하는 열 경화성 고체 에폭시 수지를 b-stage 상태에서 상대적으로 컨트롤이 편한 섬유화를 함으로써, 일정한 열적 조건 하에 섬유의 굵기를 조절하여 기존 마이크로드롭렛 크기보다 작거나 큰 다양한 크기의 마이크로드롭렛을 찍을 수 있는 마이크로드롭렛 제조 장치를 제공하는 데에 그 목적이

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



있다.

상기한 목적을 이루기 위해 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치는 작업대가 형성되는 작업본체, 상기 작업대의 상부에 위치하고, 일정 길이를 갖는 드롭렛 생성부, 상측이 상기 드롭렛 생성부에 연결되고, 하측이 상기 작업본체에 연결되며, 상기 드롭렛 생성부의 위치를 변경하는 이동부, 상기 작업대에 올려지고, 내부에 액체 상태의 레진이 수용되는 레진 수용부 및 상기 작업대에 올려지고, 섬유 가닥이 설치되는 프레임부를 포함하고, 상기 드롭렛 생성부가 상기 레진을 상기 섬유 가닥에 다수번 찍어 다수개의 마이크로드롭렛을 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

(52) CPC특허분류
B29C 70/54 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345297032
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(교육부)(R&D)
연구과제명	[EZBARO]고분산 나노입자를 이용한 에너지저장용 내구성 및 다기능성 코팅의 계면특성 연구(4차년도)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

작업대가 형성되는 작업본체;

상기 작업대의 상부에 위치하고, 일정 길이를 갖는 드롭렛 생성부;

상측이 상기 드롭렛 생성부에 연결되고, 하측이 상기 작업본체에 연결되며, 상기 드롭렛 생성부의 위치를 변경하는 이동부;

상기 작업대에 올려지고, 내부에 액체 상태의 레진이 수용되는 레진 수용부; 및

상기 작업대에 올려지고, 섬유 가닥이 설치되는 프레임부;를 포함하고,

상기 드롭렛 생성부가 상기 레진을 상기 섬유 가닥에 다수번 찍어 다수개의 마이크로드롭렛을 생성하되, 상기 드롭렛 생성부는 시간이 지날수록 크기가 작은 상기 마이크로드롭렛을 생성하여 다수개의 상기 마이크로드롭렛은 서로 크기가 다른 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서 상기 작업본체는,

상기 작업대 하부에 형성되는 가열부;

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서 상기 작업본체는,

외부 사용자가 입력부를 통해 입력한 온도 값에 따라서 상기 가열부의 온도를 조절하는 온도 조절부;

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서 상기 이동부는,

한 쌍의 x축 이송라인을 따라 이동 가능한 x축 이동축;

한 쌍의 y축 이송라인을 따라 이동 가능한 y축 이동축;

일측에 상기 x축 이송라인 및 상기 y축 이송라인이 고정되고, 타측이 상기 작업본체에 연결되는 지지부;

상기 x축 이동축 및 상기 y축 이동축이 관통 연결되고, 상기 드롭렛 생성부와 연결되는 라인 이동체; 및

상기 라인 이동체와 상기 드롭렛 생성부 사이에 형성되어, 상기 마이크로 드롭렛을 z축 방향으로 위치 조절하는 z축 조절부;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서 상기 이동부는,

일측이 상기 작업본체에 연결되고, 일정 길이를 가지며, 길이방향을 중심으로 회전이 가능한 회전부;

상기 회전부의 길이방향을 따라 상하 운동이 가능한 길이 조절부; 및

일측이 상기 드롭렛 생성부와 연결되고, 타측이 상기 길이 조절부와 연결되는 관절부;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서 상기 드롭렛 생성부는,

상기 이동부와 연결되는 몸체부; 및

상기 몸체부의 하부에 형성되고, 하단으로 갈수록 지름이 점차 감소되는 원뿔부;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서 상기 프레임부는,

상기 섬유 가닥이 서로 일정한 간격을 이루며 다수개 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로드롭렛 제조 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 마이크로드롭렛 제조 장치에 관한 것으로, 원활한 물성평가를 돕는 마이크로드롭렛 제조 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 섬유복합재료는 강화재인 섬유와 섬유를 고정시켜 주는 고분자 기지재로 이루어진 복합적인 재료를 뜻한다. 기존 섬유복합재료는, 섬유의 고강성을 그대로 가지기 때문에 선박, 항공 및 풍력 블레이드와 같은 거대 구조물에 사용된다. 특히, 기존 금속재료의 단점인 높은 하중을 극복할 수 있는 경량화 재료로 사용되고 있다.

[0003] 한편, 현대에 들어서 보다 더 강한 재료의 개발이 요구되어지고 있다. 이에 기존 에폭시 수지보다 물성이 더 좋은 다관능기 에폭시 수지가 사용되고 있다. 기계 및 계면물성은 좋은데 반해 기존 액상타입에서 고체타입으로 바뀌기 때문에 이를 성형 및 평가하는데 문제가 있다.

[0004] 계면평가중 가장 흔히 알려진 마이크로드롭렛 풀-아웃 실험 시 기존 액체 수지를 이용할 때는 별다른 처리 없이 보다 쉽게 마이크로드롭렛을 형성할 수 있었지만, 고체에폭시의 경우는 흐름특성이 없기 때문에 마이크로드롭렛 형성이 어렵다는 한계점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 마이크로드롭렛을 섬유에 찍지 못하는 열 경화성 고체 에폭시 수지를 b-stage 상태에서 상대적으로 컨트롤이 편한 섬유화를 함으로써, 일정한 열적 조건 하에 섬유의 굵기를 조절하여 기존 마이크로드롭렛 크기보다 작거나 큰 다양한 크기의 마이크로드롭렛을 찍을 수 있는 마이크로드롭렛 제조 장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치는 작업대가 형성되는 작업본체, 상기 작업대의 상부에 위치하고, 일정 길이를 갖는 드롭렛 생성부, 상측이 상기 드롭렛 생성부에 연결되고, 하측이 상기 작업본체에 연결되며, 상기 드롭렛 생성부의 위치를 변경하는 이동부, 상기 작업대에 올려지고, 내부에 액체 상태의 레진이 수용되는 레진 수용부 및 상기 작업대에 올려지고, 섬유 가닥이 설치되는 프레임부;를 포함하고, 상기 드롭렛 생성부가 상기 레진을 상기 섬유 가닥에 다수번 찍어 다수개의 마이크로드롭렛을 생성하되, 상기 드롭렛 생성부는 시간이 지날수록 크기가 작은 상기 마이크로드롭렛을 생성하여 다수개의 상기 마이크로드롭렛은 서로 크기가 다른 것을 특징으로 할 수 있다.

[0007] 더 나아가, 상기 작업본체는 상기 작업대 하부에 형성되는 가열부를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할

수 있다.

[0008] 더 나아가, 상기 작업본체는 외부 사용자가 입력부를 통해 입력한 온도 값에 따라서 상기 가열부의 온도를 조절하는 온도 조절부를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 더 나아가, 상기 이동부는 양 끝단이 각각 한 쌍의 x축 이송라인에 결합되되, 상기 x축 이송라인을 따라 이동 가능한 x축 이동축, 양 끝단이 각각 한 쌍의 y축 이송라인에 결합되되, 상기 y축 이송라인을 따라 이동 가능한 y축 이동축, 일측에 상기 한 쌍의 x축 이송라인 및 상기 한 쌍의 y축 이송라인이 고정되고, 타측이 상기 작업본체에 연결되는 지지부, 상기 x축 이동축 및 상기 y축 이동축이 관통 연결되며, 모터가 내장되어, 상기 x축 이동축 및 상기 y축 이동축을 따라 이동하고, 상기 드롭렛 생성부와 연결되는 라인 이동체 및 상기 라인 이동체와 상기 드롭렛 생성부 사이에 형성되어, 상기 마이크로 드롭렛을 z축 방향으로 위치 조절하는 z축 조절부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 더 나아가, 상기 이동부는 일정 길이를 가며, 상기 작업본체의 상부에 연결되고, 길이방향을 중심으로 회전이 가능한 회전부, 상기 회전부의 길이방향을 따라 상하 운동이 가능한 길이 조절부 및 일측이 상기 드롭렛 생성부와 연결되고, 타측이 상기 길이 조절부와 연결되는 관절부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 더 나아가, 상기 드롭렛 생성부는 상기 이동부와 연결되는 몸체부 및 상기 몸체부의 하부에 형성되고, 하단으로 갈수록 지름이 점차 감소되는 원뿔부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 더 나아가, 상기 프레임부는 상기 섬유 가닥이 서로 일정한 간격을 이루며 다수개 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치는 마이크로드롭렛을 섬유에 찍기 어려움을 섬유화로 극복함으로, 섬유의 크기를 조절하여 보다 작은 마이크로드롭렛의 제조가 가능하고, 섬유와 수지간 계면접착력이 매우 좋을 때 계면접착 평가도 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 제1 실시예에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치 사시도

도 2는 본 발명에 제2 실시예에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치 사시도

도 3은 본 발명에 따른 드롭렛 생성부 확대도

도 4는 본 발명에 따른 프레임부 확대도

도 5는 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 생성 실시도

도 6은 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 풀, 아웃 실험표

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0018] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치(100)는 작업대(210)가 형성되는 작업본체(200), 상기 작업대(210)의 상부에 위치하고, 일정 길이를 갖는 드롭렛 생성부(300), 상측이 상기 드롭렛 생성부(300)에 연결되고, 하측이 상기 작업본체(200)에 연결되며, 상기 드롭렛 생성부(300)의 위치를 변경하는 이동

부(400), 상기 작업대(210)에 올려지고, 내부에 액체 상태의 레진(510)이 수용되는 레진 수용부(500) 및 상기 작업대(210)에 올려지고, 섬유 가닥(610)이 설치되는 프레임부(600)를 포함하고, 상기 드롭렛 생성부(300)가 상기 레진(510)을 상기 섬유 가닥(610)에 다수번 찍어 다수개의 마이크로드롭렛을 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 상기 레진(510)은 에폭시 섬유이며, 상기 섬유 가닥(610)은 세라믹 섬유로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0020] 상기 작업본체(200)는 지면 또는 설치면에 설치되며, 상기 이동부(400)의 이동을 제어하는 제어부가 내재되어있는 것이 바람직하다. 상기 작업대(210)의 상면에는 상기 프레임부(600)를 올려놓을 기준 좌표가 표시되어, 상기 프레임부(600)가 상기 작업대(210) 상에 지정된 위치에 올려질 수 있도록 한다.

[0021] 상기 드롭렛 생성부(300)는 상기 이동부(400)에 의해 위치가 변하여 상기 레진 수용부(500)에 수용되는 상기 레진(510)을 상기 프레임부(600)에 설치되는 상기 섬유 가닥(610)에 찍는 구성으로, 상기 레진 수용부(500)와 상기 섬유 가닥(610)을 왕복하여 이송되며, 상기 레진 수용부(500)에서 상기 레진(510)을 묻힌 후, 상기 섬유 가닥(610)의 형상을 따라 이동하며 상기 레진(510)을 상기 섬유 가닥(610)에 다수번 찍는다. 이때, 상기 레진(510)은 도 2에 도시된 것과 같이 점점 얇은 선을 이루며 형성된다. 마이크로드롭렛은 상기 레진(510)이 상기 섬유 가닥(610)에 찍혀있는 것을 말하며, 상기 레진(510)이 상기 섬유 가닥(610)이 아닌 상기 작업대(210) 상면 또는 상기 프레임부(600)에 묻은 것은 마이크로드롭렛이라 명명하지 않는다.

[0022] 상기 레진 수용부(500)는 액체 상태의 상기 레진(510)이 수용되며, 상기 작업대(210) 상에 고정되지 않은 상태로 올려지고, 상기 레진(510)이 다 소모 되거나, 상기 레진(510)이 고체 상태로 굳은 경우 액체 상태의 상기 레진(510)이 다시 충전된다.

[0023] 상기 프레임부(600)는 도 1 및 2에 도시화 된 것 같이, 사각 테두리를 이루는 형상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 다양한 형상의 테두리를 이룰 수 있다. 상기 프레임부(600)에는 상기 섬유 가닥(610)의 일단 및 타단이 고정되어, 상기 섬유 가닥(610)의 중앙부는 공중에 떠있는 형태로 상기 프레임부(600)에 설치되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 프레임부(600)는 금속으로 이루어질 수 있다.

[0024] 상기 드롭렛 생성부(300)는 상기 섬유 가닥(610) 하나에 상기 레진(510)을 다수번 찍어, 다수개의 마이크로드롭렛을 생성하는 것을 특징으로 하며, 이때, 상기 드롭렛 생성부(300)가 만드는 마이크로드롭렛은 시간이 지날수록 크기가 작게 형성되어, 단일개의 장치로 다른 크기의 마이크로드롭렛을 생성할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 도 1을 참조하면, 상기 작업본체(200)는 상기 작업대(210) 하부에 형성되는 가열부를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 가열부는 상기 작업대(210)에 내재되는 것이 바람직하고, 상기 가열부가 상기 작업대(210)를 가열하면, 고체형상의 상기 레진(510)이 녹게 되면서 뭉치려는 현상이 일어나고, 이때, 상기 섬유 가닥(610)에 마이크로드롭렛이 맺히게 된다. 상기 가열부는 상기 프레임부(600) 뿐만 아니라, 상기 레진 수용부(500)도 가열할 수 있다.

[0027] 이때, 상기 작업본체(200)는 외부 사용자가 입력부를 통해 입력한 온도 값에 따라서 상기 가열부의 온도를 조절하는 온도 조절부(220)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 온도 조절부(220)는 사용자가 외부에서 상기 가열부의 가열 온도를 조절함으로써, 상기 레진(510) 및 상기 섬유 가닥(610)의 온도에 따른 특성을 이용하여 마이크로드롭렛을 생성할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 이동부(400)는 양 끝단이 각각 한 쌍의 x축 이송라인(410)에 결합되되, 상기 x축 이송라인을 따라 이동 가능한 x축 이동축(411), 양 끝단이 각각 한 쌍의 y축 이송라인(420)에 결합되되, 상기 y축 이송라인을 따라 이동 가능한 y축 이동축(421), 일측에 상기 한 쌍의 x축 이송라인(410) 및 상기 한 쌍의 y축 이송라인(420)이 고정되고, 타측이 상기 작업본체(200)에 연결되는 지지부(402), 상기 x축 이동축(411) 및 상기 y축 이동축(421)이 관통 연결되며, 모터가 내장되어, 상기 x축 이동축(411) 및 상기 y축 이동축(421)을 따라 이동하고, 상기 드롭렛 생성부(300)와 연결되는 라인 이동체(401) 및 상기 라인 이동체(401)와 상기 드롭렛 생성부(300) 사이에 형성되어, 상기 마이크로 드롭렛을 z축 방향으로 위치 조절하는 z축 조절부(430)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0029] 상기 한 쌍의 x축 이송라인(410)은 도 1의 x축 방향을 따라 형성되고, 상기 한 쌍의 y축 이송라인(420)은 도 1의 y축 방향을 따라 형성됨을 알 수 있다.상기 라인 이동체(401) 내부에는 상기 모터가 형성되어 상기 x축 이동축(411)과 상기 y축 이동축(421)을 따라서 x축 및 y축 방향으로 이동이 가능하며, 상기 라인 이동체(401)의 동작은 상기 작업본체(200)에 내재되는 상기 제어부에 의해서 제어될 수 있다. 상기 라인 이동체(401)는 상기 작업대(210)의 형성 범위 안에서 이동이 가능하며, 상기 라인 이동체(401)에 의해서 상기 드롭렛 생성부(300)의 x

축 및 y축 이동이 가능하다. 상기 z축 조절부(430)는 상기 라인 이동체(401)와 상기 드롭렛 생성부(300) 사이에 형성되는 구성으로, 압축 실린더와 같이, 도 1의 z축 방향으로 길이 변환이 가능한 장치로 구성되는 것이 바람직하다. 상기 z축 조절부(430)는 상기 드롭렛 생성부(300)를 z축으로 왕복 이송이 가능하도록 하여, 상기 드롭렛 생성부(300)는 상기 라인 이동체(401) 및 상기 z축 조절부(430)로 인하여, x축, y축, z축 방향으로 위치가 변경될 수 있다.

[0031] 도 2를 참조하면, 상기 이동부(400)는 일정 길이를 가며, 상기 작업본체(200)의 상부에 연결되고, 길이방향을 중심으로 회전이 가능한 회전부(440), 상기 회전부(440)의 길이방향을 따라 상하 운동이 가능한 길이 조절부(450) 및 일측이 상기 드롭렛 생성부(300)와 연결되고, 타측이 상기 길이 조절부(450)와 연결되는 관절부(460)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0032] 상기 회전부(440)는 상기 작업본체(200)와 연결되되, 도 2의 z축을 기준으로 회전이 가능하여, 상기 드롭렛 생성부(300)를 x축 및 y축으로 위치를 변경할 수 있는 구성이고, 상기 길이 조절부(450)는 도 2의 z축 방향으로 상하 운동이 가능하여, 상기 드롭렛 생성부(300)를 z축 방향으로 위치를 변경할 수 있는 구성이다. 상기 관절부(460)는 상기 드롭렛 생성부(300)의 미세 위치 조정이 가능한 구성으로, 도 2에 도시된 것과 같이, 다수개의 관절을 이루는 부분이 꺾이는 방향에 따라서, x축, y축 또는 z축 중 어느 하나 이상의 방향으로 미세 위치 조정이 가능할 수 있다.

[0034] 도 3을 참조하면, 상기 드롭렛 생성부(300)는 상기 이동부(400)와 연결되는 몸체부(310) 및 상기 몸체부(310)의 하부에 형성되고, 하단으로 갈수록 지름이 점차 감소되는 원뿔부(320)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0035] 상기 원뿔부(320)는 끝이 뾰족한 형상으로, 상기 레진(510)이 상기 드롭렛 생성부(300)에 필요 이상 묻어나는 것을 방지할 수 있고, 상기 레진(510)을 더욱 정교하게 상기 섬유 가닥(610)에 찍을 수 있는 효과가 있다.

[0037] 도 4를 참조하면, 상기 프레임부(600)는 상기 섬유 가닥(610)이 서로 일정한 간격을 이루며 다수개 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0038] 도 5를 참조하여 그 효과를 더 자세하게 설명하면, 도 5는 상기 레진(510)을 상기 섬유 가닥(610)에 찍은 후 경화된 후 상기 섬유 가닥(610)에 마이크로드롭렛이 맺힌 것을 나타내는 것으로, 도 5와 같이, 각각의 섬유 가닥(610)에 다양한 크기의 마이크로드롭렛이 형성됨을 할 수 있다. 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치(100)를 사용하여, 마이크로드롭렛을 생성하면, 높은 계면접착력을 가지는 재료의 폴, 아웃 실험 시 유용하게 사용될 수 있다.

[0039] 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치(100)를 이용하여 생성한 마이크로드롭렛을 이용하여, 도 6과 같은 계면 전단 강도 표를 얻을 수 있다. 일반적으로 40um 이하의 결과를 내기 어렵지만, 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치(100)를 이용하여 폴, 아웃 실험한 결과, 40um 이하의 극소 크기를 갖는 마이크로드롭렛을 생성할 수 있었다. 계면전단강도의 크기는 40~60 MPa를 가지는데, 최근 계면접착력의 중요성을 알고 이를 해결하기 위한 연구가 진행됨에 따라 100 MPa 이상의 고 계면접착력의 재료들이 나오고 있다. 이러한 재료의 계면평가를 위해 기존 방법으로는 마이크로드롭렛이 형성이 어렵지만 본 발명에 따른 마이크로드롭렛 제조 장치(100)를 이용해 계면평가를 할 수 있다.

[0041] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0042] 100 : 마이크로드롭렛 제조 장치

200 : 작업본체 210 : 작업대

220 : 온도 조절부

300 : 드롭렛 생성부 310 : 몸체부

320 : 원뿔부

400 : 이동부 401 : 라인 이동체

402 : 지지부 410 : 한 쌍의 x축 이송라인

411 : x축 이동축 420 : 한 쌍의 y축 이송라인

421 : y축 이동축 430 : z축 조절부

440 : 회전부 450 : 길이 조절부

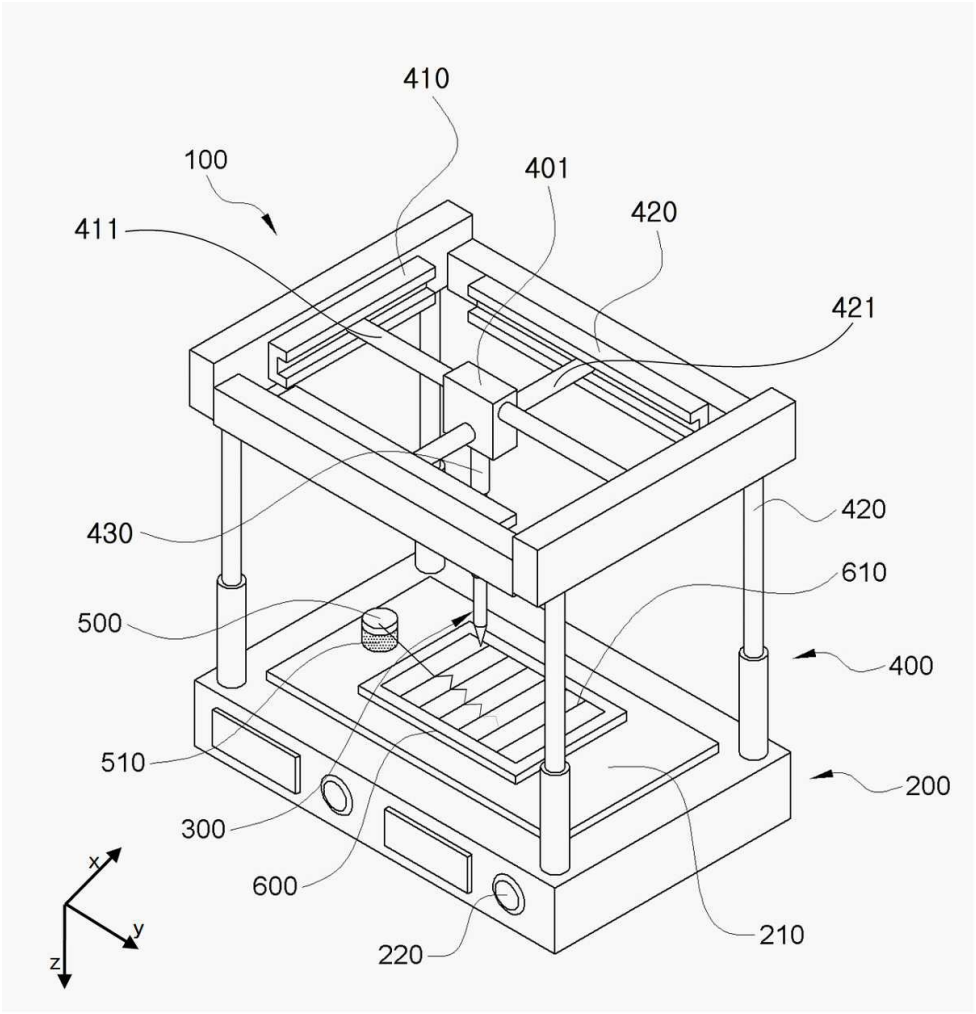
460 : 관절부

500 : 레진 수용부 510 : 레진

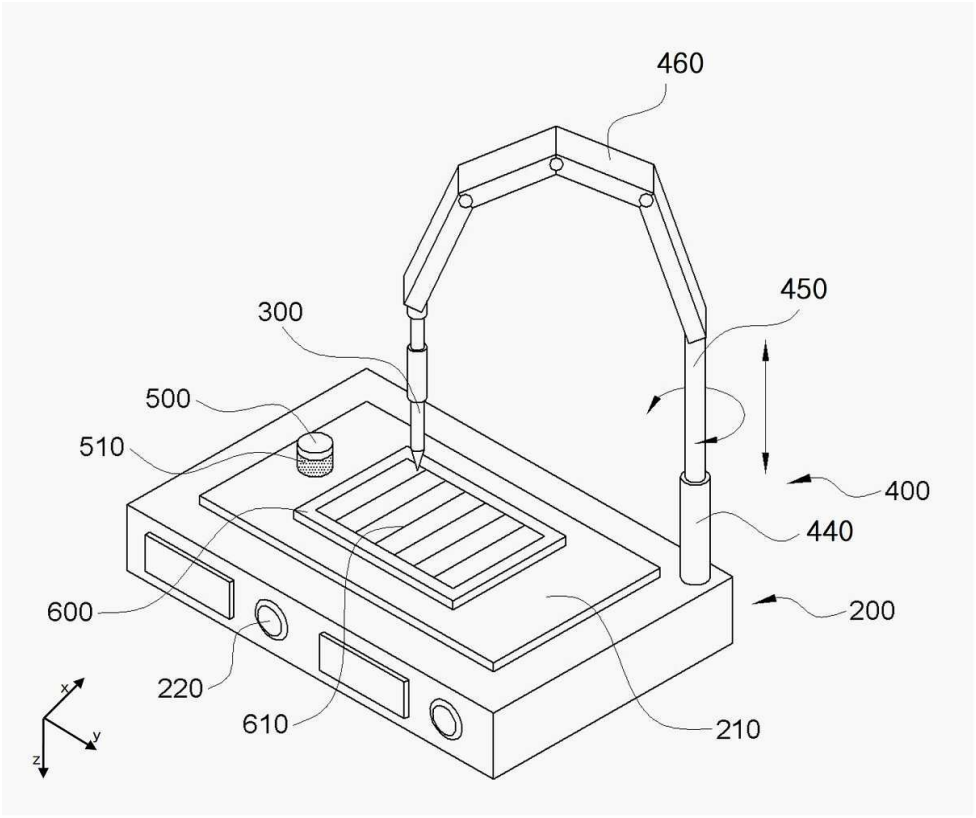
600 : 프레임부 610 : 섬유 가닥

도면

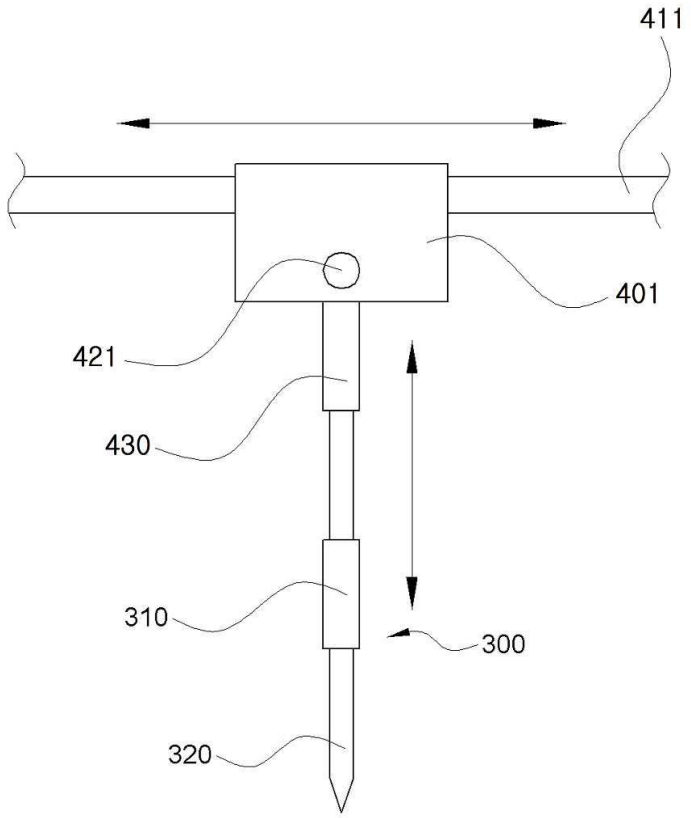
도면1



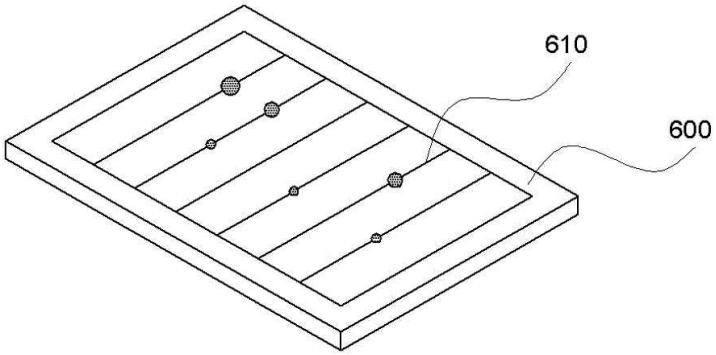
도면2


460
450
300
500
510
400
440
600
200
220
610
210
x
y
z

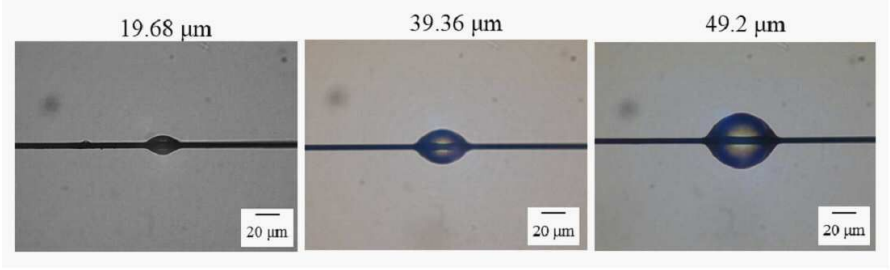
도면3


411
401
421
430
310
300
320

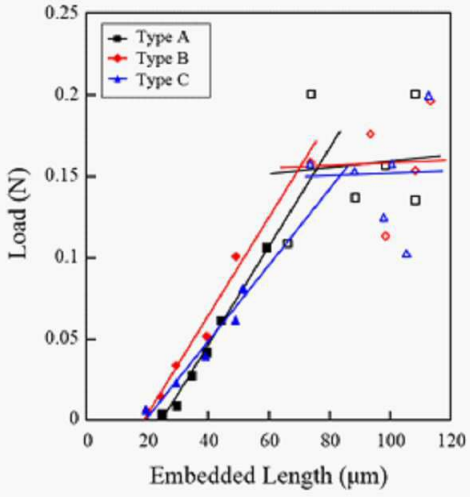
도면4



도면5



도면6



Condition	Critical Load (N)	Critical Embedded Length (mm)	IFSS (MPa)
Type A	0.155	0.075	134
Type B	0.157	0.070	146
Type C	0.151	0.083	118