



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월22일

(11) 등록번호 10-1538024

(24) 등록일자 2015년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12M 1/00 (2006.01) *C12M 3/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0000619

(22) 출원일자 2014년01월03일

심사청구일자 2014년01월03일

(65) 공개번호 10-2015-0081053

(43) 공개일자 2015년07월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007167791 A*

KR101153728 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

이준희

대전광역시 유성구 가정로 63 (신성동) 108-803

박수아

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동) 메카동(연구13동) 317호

김완두

대전광역시 서구 둔산남로 127 (둔산동, 목련아파트) 104-1203

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 11 항

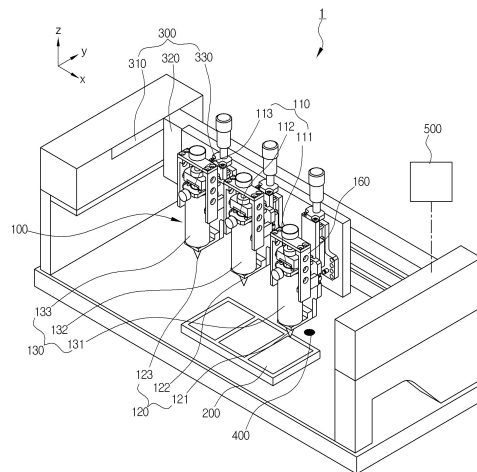
심사관 : 이재영

(54) 발명의 명칭 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 관한 것으로서, 분사노즐과 용액저장부로 이루어진 분사수단이 다수개 형성되어, 다종의 재료로 하나의 복합 세포배양지지체를 제조하는 작업이 용이할 뿐만 아니라, 수집부와 일정거리 이격되어 형성되는 거리센서부에 접촉하여, 각각의 분사노즐 단부가 상기 거리센서부로부터 실제 얼마나 이격되어 있는지를 측정할 다음, 이를 이용하여 상기 분사노즐의 z축 초기 위치를 자동 정렬하도록 함으로써, 제조 작업의 효율 및 제조 정밀도를 향상시킬 수 있는 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M04050

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 표준형/맞춤형 스캐폴드 제작기술 개발 (3/5)

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2013.04.01 ~ 2014.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치에 있어서,

생체적합 재료가 저장되는 용액저장부와, 상기 용액저장부로부터 공급받은 용액을 분사하는 분사노즐과, 상기 용액저장부에 저장된 용액의 온도를 제어하기 위한 가열부와, 상기 가열부의 상·하면을 지지하는 제1지지대 및 제2지지대를 포함하여 형성되는 지지대를 통해 z축 이송부에 연결되며, 상기 용액저장부 및 분사노즐을 상기 지지대에 고정시키는 고정수단을 포함하여 형성되는 다수개의 분사수단;

상기 분사수단의 분사노즐을 통해 분사되는 용액이 수집되도록 상기 분사수단의 하부에 구비되며, 내부에 온도 조절수단이 구비되는 평판형의 수집부;

다수개의 상기 분사수단을 동시에 x축 및 y축으로 이송시키는 x축 이송부 및 y축 이송부와, 다수개의 상기 분사수단을 각각 z축으로 이송시키는 z축 이송부를 포함하여 형성되는 분사위치조절부; 및

상기 수집부와 일정거리 이격되어 형성되며, 상기 분사수단이 z축 방향으로 하강하여 상기 분사노즐의 단부가 접촉되기까지의 거리를 측정하는 거리센서부;

상기 거리센서부에 의해 측정된 상기 거리센서부 및 분사노즐 단부와와 수직 거리를 통해 상기 분사노즐 각각의 절대 좌표를 계산하며, 분사위치 및 수집위치를 제어하는 제어부; 를 포함하여 형성되며,

상기 고정수단이

상기 가열부의 x축으로 양측면에 위치하도록 상기 z축 이송부와 연결된 면에서 y축 방향으로 돌출형성된 상기 지지대의 제3지지대에 양측 단부가 힌지 결합되며, 힌지 결합된 지점을 중심으로 회전하는 'ㄷ' 자 형태의 회전링크,

상기 회전링크가 회전하여 z축과 나란한 상태에서 상기 용액저장부의 상측면과 마주보는 면에 형성되며, 상기 용액저장부를 z축 방향으로 가압하여 고정하는 제1고정부, 및

상기 제1지지대에 형성되어 y축 방향으로 상기 용액저장부를 가압하여 고정하는 제2고정부를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 멀티노즐형 세포배양지지체는

상기 거리센서부와 일정거리 이격되어 형성되며,

이웃하는 분사노즐 사이의 x, y 축방향 거리를 측정하기 위한 기준점에 상기 분사노즐 각각의 단부가 순차적으로 위치되었을 때, 초점이 맞춰지는 CCD 카메라인 위치정렬수단을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제어부는

상기 기준점에 상기 분사노즐의 단부가 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어졌을 때 상기 분사노즐 각각의 x, y 축방향 이송거리를 측정하고,

상기 분사노즐 각각의 이송거리를 통해 이웃하는 상기 분사노즐 간 거리를 계산하여, 상기 x축 이송부 및 y축 이송부를 통해 상기 분사노즐의 위치를 조절하는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 분사수단은

상기 용액저장부의 하부에 상기 분사노즐이 별도로 결합되며,

상기 가열부 내부에 상기 용액저장부가 삽입되는 중공부가 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항 내지 4항 중 어느 한 항에 의한 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 있어서,

a) 상기 분사수단을 x축 및 y축 방향으로 이송시켜 다수개의 상기 분사수단 중 어느 하나의 분사노즐 단부가 상기 거리센서부와 수직으로 마주보도록 하는 단계;

b) 상기 분사노즐이 하강하여 상기 거리센서부와 접촉되는 단계;

c) 상기 제어부에 의해 상기 분사노즐이 상기 거리센서부에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 상기 분사노즐의 z축 절대좌표가 계산되는 단계;

d) 나머지 분사수단에 대해 a) 내지 c) 단계가 수행되어 분사수단 각각의 절대좌표가 계산되는 단계; 및

e) 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 상기 수집부의 생체적합 재료가 분사될 위치에 상기 분사수단 중 어느 하나의 분사노즐이 위치되도록 초기 위치를 자동으로 정렬하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 방법은

e) 단계에서 상기 분사노즐의 직경에 따라 상기 수집부 및 상기 분사노즐 사이의 이격 거리가 다르게 설정되어, 상기 분사노즐의 초기 위치가 정렬되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 세포배양지지체 제조 방법은

상기 d) 단계 및 e) 단계 사이에

f) 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 기준점에 상기 분사노즐 각각이 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어지도록 하는 포커싱 단계;

g) CCD카메라의 초점이 맞추어진 다음, 상기 제어부에 의해 상기 분사노즐 각각의 이송거리가 측정되는 이송거리 측정 단계; 및

h) 상기 제어부에 의해 상기 분사노즐이 상기 기준점에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 이웃한 상기 분사노즐 간 거리를 계산하는 이격거리 계산 단계; 가 더 수행되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 세포배양지지체 제조 방법은

상기 f) 단계 내지 h)단계는 세포배양지지체 제조 장치의 초기 세팅 시, 수행되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 세포배양지지체 제조 방법은

각 층별로 서로 다른 생체적합 재료가 분사되는 다층 구조의 세포배양지지체가 제조되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 세포배양지지체 제조 방법은

서로 다른 생체적합 재료가 동일한 층에 교호로 분사되는 세포배양지지체가 제조되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

청구항 12

제 6항에 있어서,

상기 세포배양지지체 제조 방법은

다수개의 상기 분사수단을 통해 동시에 다수개의 세포배양지지체가 각각 제조되는 경우,

각각의 세포배양지지체는 서로 다르거나, 동일한 생체적합 재료로 제조되는 것을 특징으로 하는 세포배양지지체 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 관한 것으로서, 분사노즐과 용액저장부로 이루어진 분사수단이 다수개 형성되어, 다종의 재료로 하나의 복합 세포배양지지체를 제조하는 작업이 용이할 뿐만 아니라, 수집부와 일정거리 이격되어 형성되는 거리센서부에 접촉하여, 각각의 분사노즐 단부가 상기 거리센서부로부터 실제 얼마나 이격되어 있는지를 측정할 다음, 이를 이용하여 상기 분사노즐의 z축 초기 위치를 자동 정렬하도록 함으로써, 제조 작업의 효율 및 제조 정밀도를 향상시킬 수 있는 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 생체 조직공학(Tissue Engineering)이란 환자의 몸에서 필요한 조직을 채취하고 그 조직편으로부터 세포를 분리한 다음 분리된 세포를 배양을 통하여 필요한 양만큼 증식시키고 다공성을 가지는 생분해성 고분자 지지체에 심어 일정기간 체외 배양한 뒤 하이브리드형 세포/고분자 구조물을 다시 인체 내에 이식하는 것이다.
- [0003] 이식 후 세포들은 대부분의 조직이나 장기의 경우 신생 혈관이 형성될 때까지는 체액의 확산에 의해 산소와 영양분을 공급받다가 인체 내의 혈관이 들어와 혈액의 공급이 이루어지면 세포들이 증식 분화하여 새로운 조직 및 장기를 형성하고 고분자 지지체는 그동안 분해되어 사라지는 기법을 응용하는 것이다.
- [0004] 따라서 이러한 조직공학 연구를 위해서는 우선 생체 조직과 유사한 생분해성 고분자 세포배양지지체를 제조하는 일이 중요하다.
- [0005] 인체 조직의 재생을 위해 사용되는 지지체의 재료의 주된 요건은 조직세포가 재료 표면에 유착하여 3차원적 구조를 가진 조직을 형성할 수 있도록 기질 또는 지지체의 역할을 충분히 할 수 있는 기계적 강도를 가져야 하고, 이식된 세포와 숙주 세포 사이에 위치하는 중간 장벽으로서의 역할도 해야 하는데 이를 위해서는 이식 후 혈액 응고나 염증반응이 일어나지 않는 무독성의 생체적합성이 있어야 한다.
- [0006] 또한 이식된 세포가 새로운 체내 조직으로서 기능과 역할을 하게 되면 원하는 시간 안에 생체 내에서 완전히 분해되어 사라질 수 있는 생분해성을 지녀야 한다.
- [0007] 현재 널리 사용되고 있는 생분해성 고분자는 PGA, PLA 및 PLGA 등으로서 인체에 사용 가능한 생분해성 고분자가 인체 조직의 체내 재생을 위한 다공성 고분자 세포배양지지체 재료로서 사용되고 있다.
- [0008] 생체 조직공학용 고분자 세포배양지지체의 구조는 높은 밀도의 세포점착을 가능하게 하는 큰 표면적을 위하여 높은 다공도를 필요로 하며, 생체내로의 이식 이후에 혈관의 형성 및 영양분 성장인자, 호르몬 등의 물질전달을 가능하게 하는 큰 기공과 기공간 상호 연결되어 있는 연속 구조(Open cell structure)를 갖는 것을 필요로 하고, 배양되는 조직의 특성에 따라 다공도 및 기공의 형상은 조절이 요구된다.
- [0009] 최근 여러 연구자들에 의해 고분자를 다공성 구조로 만들기 위한 여러 방법들이 시도되고 있는데, 그 중 하나는 물리적 또는 기계적으로 서로 다른 세포배양지지체를 단일층에 교호로 형성하거나, 다층구조를 형성하되, 각층별로 서로 다른 특성을 갖도록 하는 방법이다.
- [0010] 국내등록특허 제1153728호(등록일 : 2012.05.31, 명칭 : 세포배양지지체 제조 장치 및 제조 방법)에는 서로 다른 특성을 갖는 세포배양지지체가 동시에 형성될 수 있도록 용액저장조(11), 분사관(12) 및 분사노즐(13)로 구성된 다수개의 분사수단(10), 이송장치(14), 수집부(15), 및 컨트롤러(16)를 포함하는 세포배양지지체가 개시되었으며, 이는 도 1에 도시된 바와 같다.
- [0011] 도 1과 같은 세포배양지지체 제조 장치를 이용하여 세포배양지지체를 제조할 경우, 각각의 분사노즐마다 생체적합 재료가 분사될 위치를 제어하는 것은 세포배양지지체의 퀄리티에 매우 큰 영향을 미친다.
- [0012] 특히, 상기 분사노즐(13)은 필요에 따라 긴 노즐이 사용될 수도 있고, 짧은 노즐이 사용될 수도 있는데, 세포배양지지체 제조에 있어서 상기 분사노즐의 z축으로의 초기 위치, 즉 상기 분사노즐과 수집부(15)와의 이격거리가 매우 중요하므로 노즐이 바뀔 때마다 초기 위치를 재설정해주는 작업이 필요하다.
- [0013] 또한, 상기 분사노즐은 설치과정에서 비뚤게 설치될 수도 있어 초기 높이 조절이 반드시 필요하다.
- [0014] 종래에는 상기 분사노즐의 초기 높이 조절을 위해 작업자가 바닥면과의 거리를 눈으로 확인하면서 수동으로 조절하였는데, 이 때문에 작업시간이 길어져 효율이 저하되고, 정확도가 떨어진다는 문제점이 있었다.
- [0015] 이 외에도, 도 1과 같은 세포배양지지체 제조 장치의 분사수단은 분사노즐 조립 시, 수평방향으로 삽입 고정되는 나사고정부만으로 상기 분사노즐이 고정되도록 형성되어 상기 분사노즐의 끝단이 흔들리거나 비뚤어져 제조작업의 정밀도를 저하시킨다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 국내등록특허 제1153728호(등록일 : 2012.05.31, 명칭 : 세포배양지지체 제조 장치 및 제조 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 분사노즐과 용액저장부로 이루어진 분사수단이 다수개 형성되어, 다종의 재료로 하나의 복합 세포배양지지체를 제조하는 작업이 용이할 뿐만 아니라, 수집부와 일정거리 이격되어 형성되는 거리센서부에 접촉하여, 각각의 분사노즐 단부가 상기 거리센서부로부터 실제 얼마나 이격되어 있는지를 측정하는 다음, 이를 이용하여 상기 분사노즐의 z축 초기 위치를 자동 정렬함으로써, 제조 작업의 효율 및 제조 정밀도를 향상시킬 수 있는 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0018] 또한, 본 발명의 목적은 다수개의 분사노즐이 기준점에 접촉하여 CCD 카메라의 초점이 맞춰지는 시점에 각각의 이송거리를 측정하여 상기 분사노즐의 x축 및 y축 위치를 계산함으로써, 분사위치의 정확도 및 제조 작업의 효율성을 향상시킬 수 있는 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0019] 또한, 본 발명의 목적은 분사수단 조립 시 자중에 의해 가압해주는 부분이 없어 분사노즐이 흔들리거나, 비뚤어지는 것을 방지하기 위해 용액저장부의 상단부를 눌러 고정시킬 수 있는 고정수단이 구비됨으로써, 작업 정밀도를 향상시킬 수 있는 세포배양지지체 제조 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치는 생체적합 재료가 저장되는 용액저장부, 상기 용액저장부로부터 공급받은 용액을 분사하는 분사노즐, 상기 용액저장부에 저장된 용액의 온도를 제어하기 위한 가열부를 포함하여 형성되는 다수개의 분사수단; 상기 분사수단의 분사노즐을 통해 분사되는 용액이 수집되도록 상기 분사수단의 하부에 구비되며, 내부에 온도조절수단이 구비되는 평판형의 수집부; 다수개의 상기 분사수단을 동시에 x축 및 y축으로 이송시키는 x축 이송부 및 y축 이송부와, 다수개의 상기 분사수단을 각각 z축으로 이송시키는 z축 이송부를 포함하여 형성되는 분사위치조절부; 및 상기 수집부와 일정거리 이격되어 형성되며, 상기 분사수단이 z축 방향으로 하강하여 상기 분사노즐의 단부가 접촉되기까지의 거리를 측정하는 거리센서부; 상기 거리센서부에 의해 측정된 상기 거리센서부 및 분사노즐 단부와 수직 거리를 통해 상기 분사노즐 각각의 절대 좌표를 계산하며, 분사위치 및 수집위치를 제어하는 제어부; 를 포함하여 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 멀티노즐형 세포배양지지체는 상기 거리센서부와 일정거리 이격되어 형성되며, 이웃하는 분사노즐 사이의 x, y 축방향 거리를 측정하기 위한 기준점에 상기 분사노즐 각각의 단부가 순차적으로 위치되었을 때, 초점이 맞춰지는 CCD 카메라인 위치정렬수단을 포함하여 형성될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제어부는 상기 기준점에 상기 분사노즐의 단부가 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어졌을 때 상기 분사노즐 각각의 x, y 축방향 이송거리를 측정하고, 상기 분사노즐 각각의 이송거리를 통해 이웃하는 상기 분사노즐 간 거리를 계산하여, 상기 x축 이송부 및 y축 이송부를 통해 상기 분사노즐의 위치를 조절할 수 있다.

[0023] 상기 분사수단은 상기 용액저장부의 하부에 상기 분사노즐이 별도로 결합되며, 상기 가열부 내부에 상기 용액저장부가 삽입되는 중공부가 형성되고, 상기 가열부의 상·하면을 지지하는 제1지지대 및 제2지지대를 포함하여 형성되는 지지대를 통해 상기 z축 이송부에 연결되며, 상기 용액저장부 및 분사노즐을 상기 지지대에 고정시키는 고정수단을 포함하여 형성될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 고정수단은 상기 가열부의 x축으로 양측면에 위치하도록 상기 z축 이송부와 연결된 면에서 y축 방향으로 돌출형성된 상기 지지대의 제3지지대에 양측 단부가 힌지 결합되며, 힌지 결합된 지점을 중심으로 회전하는 'ㄷ'자 형태의 회전링크; 상기 회전링크가 회전하여 z축과 나란한 상태에서 상기 용액저장부의 상측면과 마주보는 면에 형성되며, 상기 용액저장부를 z축 방향으로 가압하여 고정하는 제1고정부; 상기 제1지지대에 형성되어 y축 방향으로 상기 용액저장부를 가압하여 고정하는 제2고정부; 를 포함하여 형성될 수 있다.

- [0025] 또한, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 있어서, a) 상기 분사수단을 x축 및 y축 방향으로 이송시켜 다수개의 상기 분사수단 중 어느 하나의 분사노즐 단부가 상기 거리 센서부와 수직으로 마주보도록 하는 단계; b) 상기 분사노즐이 하강하여 상기 거리센서부와 접촉되는 단계; c) 상기 제어부에 의해 상기 분사노즐이 상기 거리센서부에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 상기 분사노즐의 z축 절대좌표가 계산되는 단계; d) 나머지 분사수단에 대해 a) 내지 c) 단계가 수행되어 분사수단 각각의 절대좌표가 계산되는 단계; e) 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 상기 수집부의 생체적합 재료가 분사될 위치에 상기 분사수단 중 어느 하나의 분사노즐이 위치되도록 초기 위치를 자동으로 정렬하는 단계; 를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 방법은 e)단계에서 상기 분사노즐의 직경에 따라 상기 수집부 및 상기 분사노즐 사이의 이격 거리가 다르게 설정되어, 상기 분사노즐의 초기 위치가 정렬될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 상기 d) 단계 및 e) 단계 사이에 f) 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 기준점에 상기 분사노즐 각각이 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어지도록 하는 포커싱 단계; g) CCD카메라의 초점이 맞추어진 다음, 상기 제어부(500)에 의해 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리가 측정되는 이송거리 측정 단계; h) 상기 제어부에 의해 상기 분사노즐이 상기 기준점에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 이웃한 상기 분사노즐 간 거리를 계산하는 이격거리 계산 단계; 가 더 수행될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 상기 f) 단계 내지 h)단계는 세포배양지지체 제조 장치의 초기 세팅시, 수행될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 각 층별로 서로 다른 생체적합 재료가 분사되는 다층 구조의 세포배양지지체가 제조될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 서로 다른 생체적합 재료가 동일한 층에 교호로 분사되는 세포배양지지체가 제조될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 다수개의 상기 분사수단을 통해 동시에 다수개의 세포배양지지체가 각각 제조되는 경우, 각각의 세포배양지지체는 서로 다르거나, 동일한 생체적합 재료로 제조될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법은 다수개의 분사노즐을 포함하여 형성되며, 수집부와 일정거리 이격되어 형성되는 거리센서부에 접촉하여, 각각의 분사노즐 단부가 상기 거리 센서부로부터 실제 얼마나 이격되어 있는지를 측정한 다음, 이를 이용하여 상기 분사노즐의 z축 초기 위치를 자동 정렬함으로써, 제조 작업의 효율 및 제조 정밀도를 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0033] 즉, 본 발명에 의하면, 종래에 다수개의 분사노즐을 포함하는 세포배양지지체 제조 장치를 이용하여 다층구조 또는 단일층에 서로 다른 재료로 세포배양지지체가 교호로 형성하고자 할 때, 각각의 분사노즐을 일정 위치에 정렬시키기 위해 작업자가 눈으로 일일이 확인하면서 수동으로 분사노즐의 높이를 조절하던 번거로움을 없애고, 분사노즐을 정확한 위치에 정밀하게 정렬시켜 공정의 정확도 및 정밀도를 크게 향상시켜줄 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 또한, 본 발명은 다수개의 분사노즐이 기준점에 접촉하여 CCD 카메라의 초점이 맞춰지는 시점에 각각의 이송거리를 측정하여 상기 분사노즐의 x축 및 y축 위치를 계산함으로써, 분사위치의 정확도 및 제조 작업의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치는 분사수단 조립 시 자중에 의해 가압해주는 부분이 없어 분사노즐이 흔들리거나, 비뚤어지는 것을 방지하기 위해 용액저장부의 상단부를 눌러 고정시킬 수 있는 고정수단이 구비됨으로써, 작업 정밀도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 이에 따라, 본 발명에 의하면, 분사수단을 조립하는 과정에서 분사노즐이 비뚤어져 장착되거나, 세포배양지지체를 제조하는 작업 수행 시 분사노즐이 흔들리거나 정위치를 이탈함으로써 발생될 수 있는 가공 부정확 또는 불가능 문제가 원천적으로 방지될 수 있다.
- [0037] 다시 말해, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치는 분사노즐을 정확한 위치에 변형이 없게 정렬시킬

수 있도록 함으로써, 제조하고자 하는 세포배양지지체를 정확하게 구현할 수 있으며, 제조된 세포배양지지체의 품질 또한 크게 향상시킬 수 있는 큰 효과가 있다.

[0038]

또한, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치는 다수개의 분사수단을 통해 다종의 재료로 제조된 하나의 복합 세포배양지지체를 형성할 수 있으며, 이를 통해 제조된 세포배양지지체는 기존의 세포배양지지체에 비해, 서로 다른 재료의 특성에 따라 하나의 세포배양지지체 내에서 물성 변화가 가능하고, 분해속도를 변화시킬 수 있기 때문에 적용가능한 분야가 더욱 다양해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039]

도 1은 종래의 세포배양지지체 제조 장치.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치를 나타낸 사시도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치에서 분사노즐이 거리센서부에 접촉되는 상태를 나타낸 정면도.

도 4 및 도 5는 도 2의 세포배양지지체 제조 장치에서 분사수단을 나타낸 사시도 및 분해사시도.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치를 나타낸 사시도.

도 7은 도 6의 세포배양지지체 제조 장치에서 위치정렬수단 위에 분사노즐이 배치되어 x축 및 y축 좌표가 측정되는 상태를 나타낸 정면도.

도 8은 도 6의 세포배양지지체 제조 장치에서 CCD 카메라 상의 기준점을 나타낸 도면.

도 9 내지 11은 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치를 이용하여 제조될 수 있는 세포배양지지체의 다양한 실시예를 나타낸 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040]

이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치 및 이를 이용한 세포배양지지체 제조 방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0041]

실시예 1

[0042]

실시예 1에서는 도 2 및 도 3을 참고로, 본 발명의 일실시예에 따른 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)에 대해 설명한다.

[0043]

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치(1)는 크게, 분사수단(100), 수집부(200), 분사 위치조절부(300), 거리센서부(400) 및 제어부(500)를 포함하여 형성된다.

[0044]

도 2에는 3개의 분사수단(100)이 형성된 예가 도시되었으나, 분사수단(100)은 2개가 될 수도 있으며, 4개가 될 수도 있고, 그 이상일 수도 있다.

[0045]

다만, 설명의 편의를 위해, 이하에서는 상기 분사수단(100)이 3개인 것을 기준으로 설명하고, 이를 제1분사수단(100), 제2분사수단(100), 제3분사수단(100)이라 한다.

[0046]

상기 분사수단(100)은 생체적합 재료가 저장되는 용액저장부(110)와, 상기 용액저장부(110)로부터 공급받은 용액을 분사하는 분사노즐(120), 상기 용액저장부(110)에 저장된 용액의 온도를 제어하기 위한 가열부(130)를 포함하여 형성된다.

[0047]

상술한 바와 같이, 상기 분사수단(100)은 3개인 경우, 제1분사수단(100), 제2분사수단(100), 제3분사수단(100)으로 이루어지며, 상기 제1분사수단(100)은 제1용액저장부(111), 제1분사노즐(121) 및 제1가열부(131)를 포함하고, 상기 제2분사수단(100)은 제2용액저장부(112), 제2분사노즐(122) 및 제2가열부(132)를 포함하며, 상기 제3분사수단(100)은 제3용액저장부(113), 제3분사노즐(123) 및 제3가열부(133)를 포함할 수 있다.

[0048]

이 때, 상기 제1용액저장부(111), 제2용액저장부(112) 및 제3용액저장부(113)에는 서로 다른 특성을 갖는 생체적합 재료가 저장될 수 있으며, 상기 생체적합 재료는 생체적합 고분자, 생체 재료 또는 생체 단백질 등을 의미

하고, 구체적인 예로는 폴리카프로락톤(PCL), 폴리락타이드(PLA), 폴리글리콜리드(PGA), 폴리락티코글리콜리드(PLGA), 폴리에옥사논(PDO), 폴리에옥산(PLLA) 등이 있다. 물론, 이 외에도 가열을 통해 녹여 프린팅이 가능한 생체적합 재료이면 얼마든지 변경 실시가 가능하다.

- [0049] 상기 분사노즐(120)은 상기 용액저장부(110)로부터 공급받은 용액을 분사하는 것으로, 필요에 따라 상기 제1분사노즐(121), 제2분사노즐(122) 및 제3분사노즐(123)의 직경이 서로 다를 수도 있다.
- [0050] 상기 분사노즐(120)은 상기 용액저장부(110)의 하부에 별도로 결합되어, 탈착 가능하도록 형성될 수 있다.
- [0051] 이에 따라, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)는 다수개의 분사수단(100)이 구비됨으로써, 서로 다른 재료로 하나의 복합 세포배양지지체를 제조할 수 있다.
- [0052] 상기 가열부(130)는 상기 용액저장부(110)를 감싸는 열선 형태일 수도 있으며, 내부가 중공되는 중공부(134)를 포함하여 상기 용액저장부(110)가 삽입될 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0053] 상기 수집부(200)는 평판 형태로, 상기 분사수단(100)의 분사노즐(120)을 통해 분사되는 용액이 수집되도록 상기 분사수단(100)의 하부에 구비되며, 상기 분사위치조절부(300)는 상기 분사수단(100)을 x축, y축, z축 방향으로 이송시켜 분사위치를 조절한다.
- [0054] 또, 상기 수집부(200)는 재료 및 환경에 따라 실온에서 약 100℃까지 온도조절이 가능하도록 내부에 열선 형태의 온도조절수단(210)이 더 구비될 수 있다. 이때, 상기 온도조절수단(210)은 열선 외에도 다른 형태로 얼마든지 변경실시가 가능하다.
- [0055] 상기 분사위치조절부(300)는 상기 제1분사수단(100), 제2분사수단(100) 및 제3분사수단(100)을 한꺼번에 x축 및 y축으로 이송시키는 x축 이송부(310) 및 y축 이송부(320)와, 상기 제1분사수단(100), 제2분사수단(100) 및 제3분사수단(100)을 각각 z축으로 이송시키는 z축 이송부(330)를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0056] 즉, 상기 분사위치조절부(300)는 상기 제1분사수단(100), 제2분사수단(100) 및 제3분사수단(100)을 x축 및 y축으로 동시에 제어하고, z축으로는 개별적으로 제어한다.
- [0057] 물론, 상기 제1분사수단(100), 제2분사수단(100) 및 제3분사수단(100)은 z축과 마찬가지로, x축 및 y축으로도 개별적으로 제어될 수 있으나, 이 경우 장비가 지나치게 복잡해질 수 있고, x축 및 y축으로의 제어는 동시에 제어되더라도 생체적합 재료를 분사시키는 공정에 큰 영향을 주지 않기 때문에, x축 및 y축으로의 제어가 통합되어 이루어짐으로써 장비의 간소화에 도움을 줄 수 있다.
- [0058] 상기 거리센서부(400)는 상기 수집부(200)와 일정거리 이격되어 형성되며, 상기 분사수단(100)이 z축 방향으로 하강하여 상기 분사노즐(120)의 단부가 접촉되기까지의 거리를 측정하는 역할을 한다.
- [0059] 상기 제어부(500)는 상기 거리센서부(400)에 의해 측정된 상기 거리센서부(400) 및 분사노즐(120) 단부와 수직거리를 통해 상기 분사노즐(120) 각각의 절대좌표를 계산하며, 분사위치 및 수집위치를 제어한다.
- [0060] 즉, 상기 거리센서부(400)는 상기 제1분사수단(100), 제2분사수단(100) 및 제3분사수단(100) 중 어느 하나가 z축 방향으로 수직한 위치에 위치한 순간부터, 하강하기 시작하여 분사노즐(120)의 단부가 접촉되는 순간까지 이동한 거리가 측정될 수 있도록 함으로써, 상기 제1분사노즐(121), 제2분사노즐(122) 및 제3분사노즐(123)의 높이가 서로 다른 상태이더라도, 상기 제어부(500)가 각각의 절대좌표를 계산할 수 있도록 하여, 세포배양지지체(S) 제조 공정을 위해 분사 초기 위치에 분사노즐(120)을 정렬하는 작업이 정확하게 이루어지도록 할 수 있으며, 상기 제어부(500)에 의한 자동 제어가 가능하도록 한다.
- [0061] 예를 들어, 상기 제1분사노즐(121), 제2분사노즐(122) 및 제3분사노즐(123)의 상단부가 동일한 위치에 위치하도록 배치되고, 상단부로부터 수집부(200)의 거리가 50mm이며, 상기 제1분사노즐(121)의 길이가 3mm, 상기 제2분사노즐(122)이 2mm, 상기 제3분사노즐(123)이 1mm일 경우, 상기 수집부(200)로부터 2mm 떨어진 지점에 분사노즐(120)의 단부가 위치하도록 하고 싶다면, 상기 제1분사노즐(121)은 z축 방향으로 45mm만큼 하강하면 되고, 상기 제2분사노즐(122)은 46mm, 상기 제3분사노즐(123)은 47mm만큼 하강하게 된다.
- [0062] 이에 따라, 본 발명은 종래에 다수개의 분사노즐(120)을 포함하는 세포배양지지체 제조 장치(1)를 이용하여 다층구조 또는 단일층에 서로 다른 재료로 세포배양지지체(S)가 교호로 형성하고자 할 때, 각각의 분사노즐(120)을 일정 위치에 정렬시키기 위해 작업자가 눈으로 일일이 확인하면서 수동으로 분사노즐(120)의 높이를 조절하던 번거로움을 없애고, 분사노즐(120)을 정확한 위치에 정밀하게 정렬시켜 공정의 정확도 및 정밀도를 크게 향상시켜줄 수 있다.

[0063] 실시예 2

[0064] 실시예 2에서는 도 4 및 도 5를 참고로, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)에서 분사수단(100)에 대해 설명한다.

[0065] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 분사수단(100)은 상기 용액저장부(110)의 하부에 상기 분사노즐(120)이 별도로 결합되며, 상기 가열부(130) 내부에 상기 용액저장부(110)가 삽입되는 중공부(134)가 형성되고, 상기 가열부(130)의 상·하면을 지지하는 제1지지대(151) 및 제2지지대(152)를 포함하여 형성되는 지지대(150)를 통해 상기 z축 이송부(330)에 연결되며, 상기 용액저장부(110) 및 분사노즐(120)을 상기 지지대(150)에 고정시키는 고정수단(160)을 포함하여 형성될 수 있다.

[0066] 다시 말해, 상기 가열부(130)의 중공부(134)에는 상기 용액저장부(110)가 삽입 결합되며, 상기 용액저장부(110) 하단부에 상기 분사노즐(120)이 탈착 가능하도록 결합된다. 또, 상기 지지대(150)는 상기 z축 이송부(330)에 직접 연결되거나, 별도의 브라켓을 통해 연결되며, 상기 가열부(130)의 상측면에 접하여 형성되는 제1지지대(151)와, 상기 가열부(130)의 하측면을 지지하도록 접하여 형성되는 제2지지대(152)와, 상기 가열부(130)의 x축으로 양측면에 위치하도록 상기 z축 이송부(330)와 연결된 면에서 y축 방향으로 돌출형성된 제3지지대(153)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0067] 특히, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)에서 상기 분사수단(100)은 상기 분사노즐(120) 및 용액저장부(110)가 상기 가열부(130) 및 지지대(150)에 안정적으로 고정되어 흔들리거나 상기 분사노즐(120)의 위치가 변동되지 않도록 고정수단(160)을 더 포함하여 형성된다.

[0068] 상기 고정수단(160)은 상기 제3지지대(153)와 양측 단부가 힌지 결합되며, 힌지 결합된 지점을 중심으로 회전하는 'ㄷ'자 형태의 회전링크(161)와, 상기 회전링크(161)가 회전하여 z축과 나란한 상태에서 상기 용액저장부(110)의 상측면과 마주보는 면에 형성되며, 상기 용액저장부(110)를 z축 방향으로 가압하여 고정하는 제1고정부(162)와, 상기 제1지지대(151)에 형성되어 y축 방향으로 상기 용액저장부(110)를 가압하여 고정하는 제2고정부(163)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0069] 도 4 및 도 5를 참고로 상기 분사수단(100)의 조립과정에 대해 간략히 설명하면, 먼저 상기 제1지지대(151) 및 제2지지대(152)에 상·하면이 고정된 상기 가열부(130)의 중공부(134)에 상기 용액저장부(110) 및 분사노즐(120)이 결합된 상태로 삽입된다.

[0070] 다음, 상기 제3지지대(153)와 양단이 힌지 결합된 상기 회전링크(161)가 회전하여 상기 용액저장부(110)의 상단부에 위치되도록 한 후, 상기 제1고정부(162)를 하측 방향으로 이동시켜 상기 용액저장부(110) 및 분사노즐(120)을 중력방향으로 가압한다.

[0071] 다음, 상기 제2고정부(163)를 회전시켜 상기 용액저장부(110)를 y축 방향으로 가압함으로써, 상기 용액저장부(110)가 상기 가열부(130) 내에 안정적으로 고정될 수 있도록 한다.

[0072] 이 때, 상기 제1고정부(162) 및 제2고정부(163)는 양측 단부에 편평한 볼트머리가 형성된 볼트로, 시계방향으로 회전하여 삽입 고정되는 형태일 수 있으며, 이 외에도 다양하게 변경실시가 가능하다.

[0073] 이에 따라, 본 발명에 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)는 분사수단(100) 조립 시 자중에 의해 가압해주는 부분이 없어 분사노즐(120)이 흔들리거나, 비뚤어지는 것을 방지하기 위해 용액저장부(110)의 상단부를 눌러 고정시킬 수 있는 고정수단(160)이 구비됨으로써, 작업 정밀도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0074] 즉, 본 발명은 분사수단(100)을 조립하는 과정에서 분사노즐(120)이 비뚤어져 장착되거나, 세포배양지지체(S)를 제조하는 작업 수행 시 분사노즐(120)이 흔들리거나 정위치를 이탈함으로써 발생될 수 있는 가공 부정확 또는 불가능 문제가 원천적으로 방지될 수 있다.

[0075] 실시예 3

[0076] 실시예 3에서는 도 6 및 도 8을 참고로, 위치정렬수단(600)이 더 구비된 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치에 대해 설명한다.

[0077] 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치는 도 6과 같이 위치정렬수단(600)을 더 포함하여 형성될 수 있

는데, 상기 위치정렬수단(600)은 상기 거리센서부와 일정거리 이격되어 형성되며, 이웃하는 분사노즐(120) 사이의 x , y 축방향 거리를 측정하기 위한 기준점(610)에 상기 분사노즐(120) 각각의 단부가 순차적으로 위치되었을 때, 초점이 맞춰지는 CCD 카메라이다.

[0078] 이 때, 기준점(610)은 도 8에 도시된 것처럼 십자 모양의 교차점일 수도 있다.

[0079] 상기 제어부는 상기 기준점(610)에 상기 분사노즐(120)의 단부가 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어졌을 때 상기 분사노즐(120) 각각의 x , y 축방향 이송거리를 측정하고, 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리를 통해 이웃하는 상기 분사노즐(120) 간 거리를 계산하여, 상기 x 축 이송부 및 y 축 이송부를 통해 상기 분사노즐(120)의 위치를 조절한다.

[0080] 상술한 바와 같이, 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 다수개의 분사노즐(120)을 포함하여 형성되며, 상기 분사노즐(120)이 순차적으로 상기 수집부(200) 상측에 위치되도록 이송되어 상기 수집부(200)에 용액을 분사하게 되는데, 이를 통해 서로 다른 특성을 가지는 세포배양지지체(S)가 다층구조로 형성될 수 있다.

[0081] 이 때, 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 다층 구조의 세포배양지지체(S)를 형성되기 위해서 상기 분사노즐(120)의 분사위치가 각 층별로 일정하도록 조절되어야 하는데, 상기 위치정렬수단(600)을 통해 이웃하는 분사노즐(120) 사이의 간격($d1$, $d2$) 측정하기 위한 기준점(610)에 상기 분사노즐(120) 각각의 단부가 순차적으로 위치되도록 한 다음, 상기 제어부를 통해 원래의 위치로부터 기준점(610)까지의 이송거리를 측정하고 나서, 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리의 차이를 통해 상기 분사노즐(120) 사이의 간격($d1$, $d2$)을 계산할 수 있다.

[0082] 여기서 $d1$ 은 인접한 분사노즐(120)간의 x 축 방향으로 간격을 의미하며, $d2$ 는 인접한 분사노즐(120)간의 y 축 방향으로 간격을 의미한다.

[0083] 이와 같이, 상기 제어부(500)는 상기 분사노즐(120) 사이의 거리를 계산한 다음, 첫 번째 분사노즐(120)에 의해 상기 수집부(200) 위로의 분사가 완료되면, 상기 x 축 이송부 및 y 축 이송부를 제어하여 첫 번째 분사노즐(120)과 두 번째 분사노즐(120) 사이 거리만큼 상기 분사수단(100)을 이송시켜 두 번째 노즐의 분사가 이루어지도록 한다.

[0084] 다시 말해, 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 상기 제어부(500)에 의해 상기 수집부(200)의 일정위치에 각각의 분사노즐(120)이 순차적으로 위치되어 용액이 분사되도록 하며, 각각의 상기 용액저장부(110)에 저장된 용액이 상기 분사노즐(120)을 통해 각 층별 교호로 분사되도록 하여 서로 다른 특성을 가지는 세포배양지지체(S)가 서로 다른 층에 각각 형성되는 다층 구조의 세포배양지지체(S)를 형성할 수 있다.

[0085] 상기 위치정렬수단(600)은 상기 분사노즐(120)의 단부가 기준점(610)에 위치되도록 할 뿐만 아니라, 기준점(610)에 위치된 시점을 상기 제어부(500)로 전달함으로써, 상기 제어부가 원위치로부터 기준점(610)까지 상기 분사노즐(120)이 이송된 거리를 계산할 수 있도록 한다.

[0086] 이 때, 상기 위치정렬수단(600)은 기준점(610)에 상기 분사노즐(120)의 단부가 위치되었을 때 초점이 맞춰져 상기 제어부로 일정 데이터를 전송할 수 있는 CCD카메라일 수 있다.

[0087] 도 6을 참고로 다층 구조의 세포배양지지체(S)가 제조되는 과정을 설명하면, 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 분사노즐(120) 사이의 간격($d1$, $d2$)이 측정된 다음, 첫 번째 층의 분사가 완료되면 상기 제어부(500)에 의해 상기 x 축 이송부 및 y 축 이송부가 상기 분사노즐(120) 사이 간격($d1$, $d2$)만큼 이송되도록 하여 두 번째 층의 분사가 이루어지도록 한다.

[0088] 즉, 상기 제어부는 기준점(610)에 상기 분사노즐(120)의 단부가 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어졌을 때 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리를 측정하고, 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리를 통해 이웃하는 상기 분사노즐(120) 사이의 간격($d1$, $d2$)을 계산하여 상기 분사노즐(120)이 상기 수집부(200)의 일정위치에 위치되도록 상기 x 축 이송부 및 y 축 이송부를 조절하게 된다.

[0089] 실시예 4

[0090] 실시예 4에서는 도 9 내지 도 11을 참고로, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 대해 설명한다.

- [0091] 본 발명의 세포배양지지체 제조 방법은 a) 상기 분사수단(100)을 x축 및 y축 방향으로 이동시켜 다수개의 상기 분사수단(100) 중 어느 하나의 분사노즐(120) 단부가 상기 거리센서부(400)와 수직으로 마주보도록 하는 단계; b) 상기 분사노즐(120)이 하강하여 상기 거리센서부(400)와 접촉되는 단계; c) 상기 제어부(500)에 의해 상기 분사노즐(120)이 상기 거리센서부(400)에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 상기 분사노즐(120)의 절대좌표가 계산되는 단계; d) 나머지 분사수단(100)에 대해 a) 내지 c) 단계가 수행되어 분사수단(100) 각각의 절대좌표가 계산되는 단계; e) 상기 분사수단(100)을 x축, y축 및 z축으로 이동시켜, 상기 수집부(200)의 생체적합 재료가 분사될 위치에 상기 분사수단(100) 중 어느 하나의 분사노즐(120)이 위치되도록 초기 위치를 자동으로 정렬하는 단계; 를 포함하여 형성된다.
- [0092] 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)를 이용하여 도 9에 도시된 세포배양지지체(S)를 제조하는 방법에 대해 설명하면,
- [0093] 먼저, 상기 x축 이송부(310) 및 y축 이송부(320)를 통해 상기 분사수단(100)을 x축 및 y축으로 이동시켜, 상기 제1분사수단(100)의 상기 제1분사노즐(121) 단부가 상기 거리센서부(400)와 수직으로 마주보도록 한 다음, 상기 z축 이송부(330)를 통해 상기 제1분사노즐(121)이 상기 거리센서부(400)에 접촉되도록 한다.
- [0094] 이때, 상기 제어부(500)는 상기 제1분사노즐(121)이 상기 거리센서부(400)에 접촉되기까지의 거리를 측정하게 되고, 이를 통해 상기 제1분사노즐(121)의 절대좌표를 계산하게 된다.
- [0095] 다음, 상기 제2분사수단(100)의 상기 제2분사노즐(122) 단부가 상기 거리센서부(400)에 수직으로 마주보도록 한 다음, 상기 제2분사노즐(122)이 상기 거리센서부(400)에 접촉되도록 하여, 상기 제2분사노즐(122)의 절대좌표가 상기 제어부(500)에 의해 계산되도록 한다.
- [0096] 다음, 상기 제3분사수단(100)의 상기 제3분사노즐(123) 단부가 상기 거리센서부(400)에 수직으로 마주보도록 한 다음, 상기 제3분사노즐(123)이 상기 거리센서부(400)에 접촉되도록 하여, 상기 제3분사노즐(123)의 절대좌표가 상기 제어부(500)에 의해 계산되도록 한다.
- [0097] 다음, 상기 분사수단(100)이 상기 수집부(200)의 상측에 위치되도록 한 다음, 상기 수집부(200) 상에 생체적합 재료가 분사될 위치에 상기 제1분사노즐(121)을 정렬시키되, 상기과 같은 과정을 통해 계산된 상기 제1분사노즐(121)의 절대좌표를 기준으로 상기 수집부(200) 면과 일정 높이 이격되도록 초기 위치를 자동으로 정렬시킨다.
- [0098] 상기 제1분사노즐(121)에 의해 첫 번째 층의 세포배양지지체(S1)가 형성되면, 상기 제1분사노즐(121)의 분사가 완료된 지점에 상기 제2분사노즐(122)이 위치되도록 정렬시키되, 상기 제2분사노즐(122)의 절대좌표를 기준으로 첫 번째 층의 세포배양지지체(S1)와 일정 높이 이격되도록 초기 위치를 자동으로 정렬시킨다.
- [0099] 상기 제2분사노즐(122)에 의해 두 번째 층의 세포배양지지체(S2)가 형성되면, 상기 제2분사노즐(122)의 분사가 완료된 지점에 상기 제3분사노즐(123)이 위치되도록 정렬시키되, 상기 제3분사노즐(123)의 절대좌표를 기준으로 두 번째 층의 세포배양지지체(S)와 일정 높이 이격되도록 초기 위치를 자동으로 정렬시켜 세 번째 층의 세포배양지지체(S3)가 형성되도록 한다.
- [0100] 다음으로, 제조하고자 하는 층수만큼의 세포배양지지체(S)에 따라 상술한 바와 같은 과정을 수 회 반복하여 세포배양지지체(S)를 완성한다.
- [0101] 이와 마찬가지로, 도 10과 같이 서로 다른 재료의 세포배양지지체(S)를 단일층에 교호로 형성하는 경우에는 생체적합 재료가 달라지는 영역에서 상기 분사수단(100) 중 어느 하나의 분사노즐(120)이 위치되도록 초기 위치가 자동 정렬된다.
- [0102] 또한, 도 11은 서로 다른 3가지 재료가 세 개의 분사수단을 통해 각각 분사되어 동시에 제조된 세 종류의 세포배양지지체이다.
- [0103] 이때, 본 발명의 세포배양지지체 제조 방법은 세 개의 분사노즐(120) 각각이 상기 a) 단계 내지 e)를 거쳐 모두 초기 위치가 정렬된 상태에서, 세 종류의 세포배양지지체를 동시에 제조하게 된다.
- [0104] 이와 같이, 상기 세포배양지지체 제조 방법은 다수개의 상기 분사수단을 통해 동시에 다수개의 세포배양지지체가 각각 제조되도록 할 수 있는데, 제조되는 각각의 세포배양지지체는 서로 다른 종류의 생체적합 재료로 이루어질 수도 있으며, 동일한 종류의 생체적합 재료로 이루어질 수도 있다.
- [0105] 한편, 도 9와 같이 각층별로 서로 다른 재료의 세포배양지지체(S)가 형성되는 다층구조의 경우에는 층이 달라질 때마다, 이전 층에서 마지막으로 분사되었던 위치에 상기 분사수단(100) 중 어느 하나의 분사노즐(120)이 위치

되도록 하되, 층별 높이를 고려하여 초기 위치가 자동 정렬된다.

- [0106] 이 때, 본 발명의 세포배양지지체 제조 방법은 세포배양지지체(S)를 제조하기 전에 a) 내지 e)단계가 반드시 수행되어야 하는데, 필요에 따라 세포배양지지체(S) 제조 작업 중에도 a) 내지 e)단계가 수행되도록 하여 혹시라도 공정 수행 중 상기 분사노즐(120)의 위치가 흔들리거나 변경되었을 경우에도 작업이 정확하게 수행되도록 할 수 있다.
- [0107] e)단계, 즉 상기 분사노즐(120)의 초기 위치를 정렬하는 단계에서는 상기 분사노즐(120)의 직경에 따라, 상기 수집부(200) 및 상기 분사노즐(120) 사이의 이격 거리가 다르게 설정될 수 있는데, 그 예로, 상기 분사노즐(120)의 직경이 300um일 경우, 상기 수집부(200)로부터 300um 이격되도록 하고, 직경이 500um일 경우, 상기 수집부(200)로부터 500um 이격되도록 할 수 있다.
- [0108] 도 9 내지 10에 도시된 바와 같이, 다종의 재료로 제조된 하나의 복합 세포배양지지체는 기존의 세포배양지지체에 비해, 서로 다른 재료의 특성에 따라 하나의 세포배양지지체 내에서 물성 변화가 가능하며, 분해속도를 변화시킬 수 있기 때문에 적용가능한 분야가 더욱 다양해질 수 있다.
- [0109] **실시예 5**
- [0110] 실시예 5에서는 도 6 내지 도 8을 참고로, 본 발명의 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치(1)를 이용한 세포배양지지체 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0111] 본 발명의 세포배양지지체 제조 방법은 상기 d) 단계 및 e) 단계 사이에 포커싱 단계(A1), 이송거리 측정 단계(A2), 이격거리 계산 단계(A3)를 더 포함하여 형성될 수 있다.
- [0112] 또한, 본 발명의 세포배양지지체 제조 방법은 상기 d) 단계 및 e) 단계 사이에 f) 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 기준점(610)에 상기 분사노즐(120) 각각이 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어지도록 하는 포커싱 단계(A1); g) CCD카메라의 초점이 맞추어진 다음, 상기 제어부(500)에 의해 상기 분사노즐(120) 각각의 이송거리가 측정되는 이송거리 측정 단계(A2); h) 상기 제어부(500)에 의해 상기 분사노즐(120)이 상기 기준점(610)에 접촉되기까지의 거리가 측정되어 이웃한 상기 분사노즐(120) 간 거리를 계산하는 이격거리 계산 단계(A3); 가 더 수행될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 상기 분사수단을 x축, y축 및 z축으로 이송시켜, 기준점(610)에 상기 노즐부 각각이 순차적으로 위치되어 CCD카메라의 초점이 맞추어지도록 하는 포커싱 단계(A1)를 수행하게 된다.
- [0114] 상기 f) 단계 내지 h)단계는 일반적으로 세포배양지지체 제조 장치의 초기 세팅 시, 한번 정도 수행되는 것이 바람직하다.
- [0115] 이 때, 상기 제어부(500)는 상기 분사노즐(120)이 원위치로부터 기준점(610)까지 이송된 거리를 각각 측정하게 되며, 측정된 이송거리에 따라 이웃하는 분사노즐(120) 간의 간격(d1, d2)을 계산하는 이격거리 계산하게 된다. 그 다음, 계산된 거리에 따라 상기 분사노즐(120) 각각의 위치를 제어하여 다수개의 분사노즐(120) 중 하나의 단부가 상기 수집부(200)의 일정위치에 위치되도록 한다.
- [0116] 본 발명의 세포배양지지체 제조 장치는 일정위치에 위치한 상기 분사노즐(120)을 통해 상기 용액저장부(110)의 용액이 상기 수집부(200)에 분사되어 첫 번째 층의 세포배양지지체(S)를 형성하게 되며, 상기 분사노즐(120)이 상기 수집부(200)의 일정위치 오도록 하는 단계와 수집부(200)에 용액이 분사되는 단계가 제조하려는 세포배양지지체(S)의 층수만큼 반복됨으로써, 다층 구조의 세포배양지지체(S)를 제조할 수 있다.
- [0117] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

- [0118] 1 : 멀티노즐형 세포배양지지체 제조 장치

S : 세포배양지지체

S1 : 첫 번째 층의 세포배양지지체

S2 : 두 번째 층의 세포배양지지체

S3 : 세 번째 층의 세포배양지지체

100 : 분사수단

110 : 용액저장부

111, 112, 113 : 제1 내지 제3용액저장부

120 : 분사노즐

121, 122, 123 : 제1 내지 제3분사노즐

130 : 가열부

131, 132, 133 : 제1 내지 제3가열부

134 : 증공부

150 : 지지대

151, 152, 153 : 제1 내지 제3지지대

160 : 고정수단

161 : 회전링크

162 : 제1고정부

163 : 제2고정부

200 : 수집부

210 : 온도조절수단

300 : 분사위치조절부

310 : x축 이송부

320 : y축 이송부

330 : z축 이송부

400 : 거리센서부

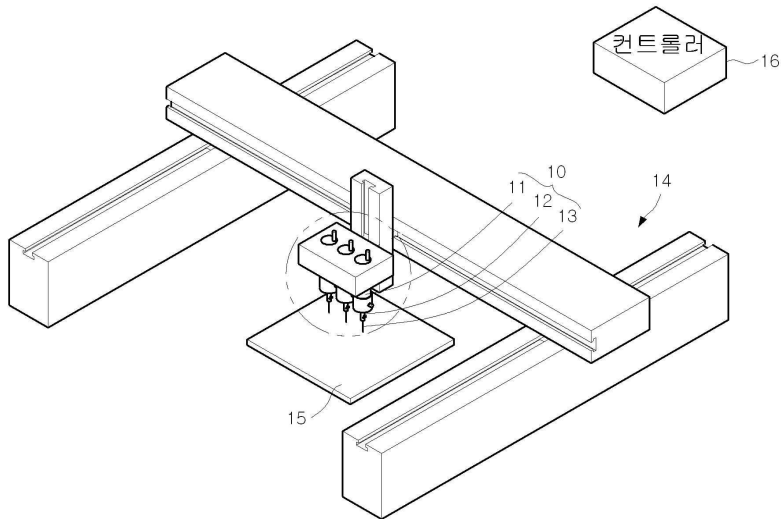
500 : 제어부

600 : 위치정렬수단

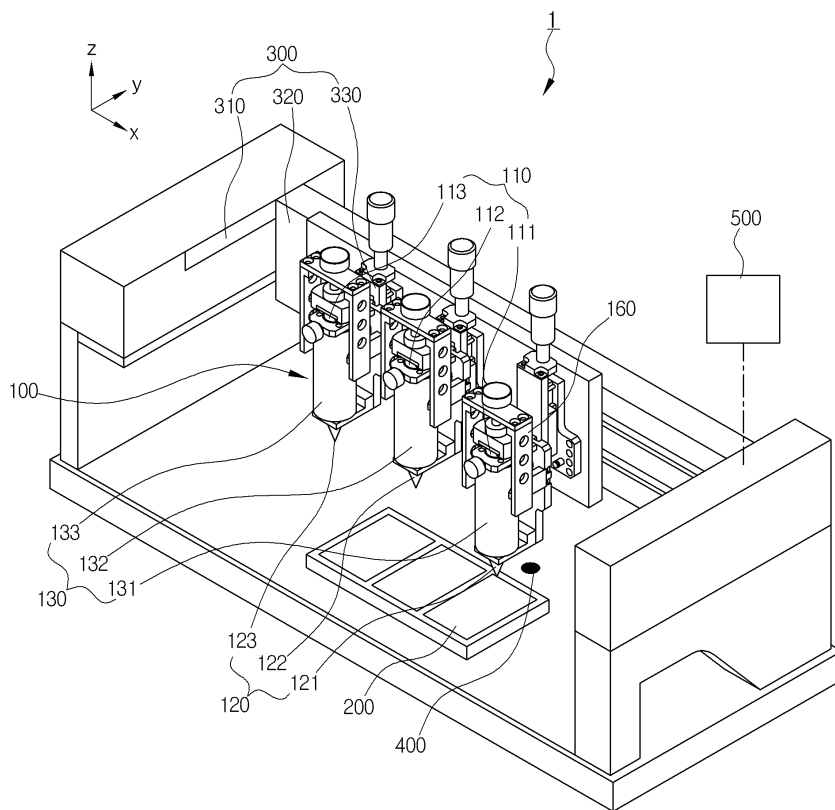
610 : 기준점

도면

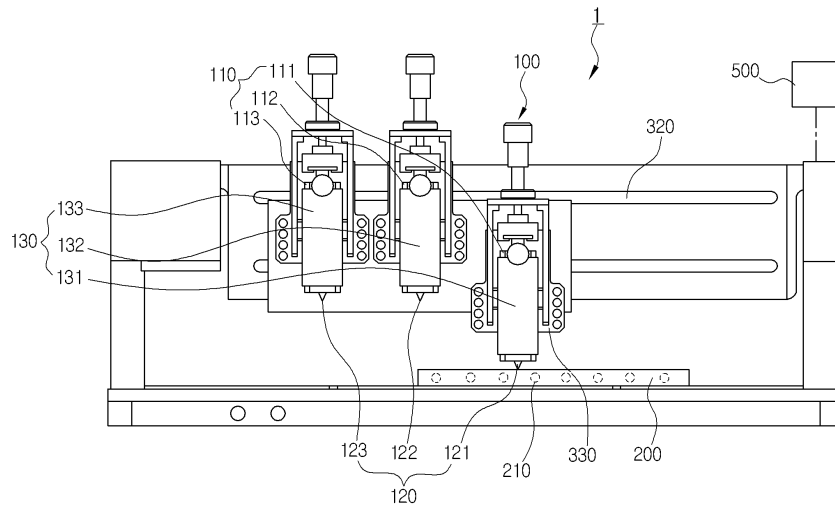
도면1



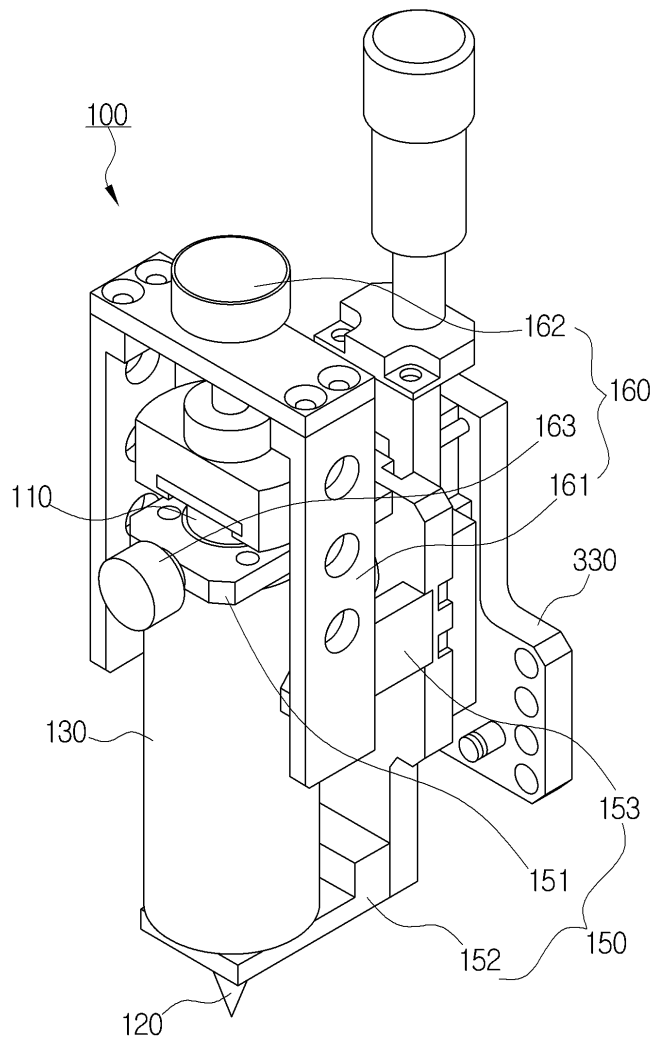
도면2



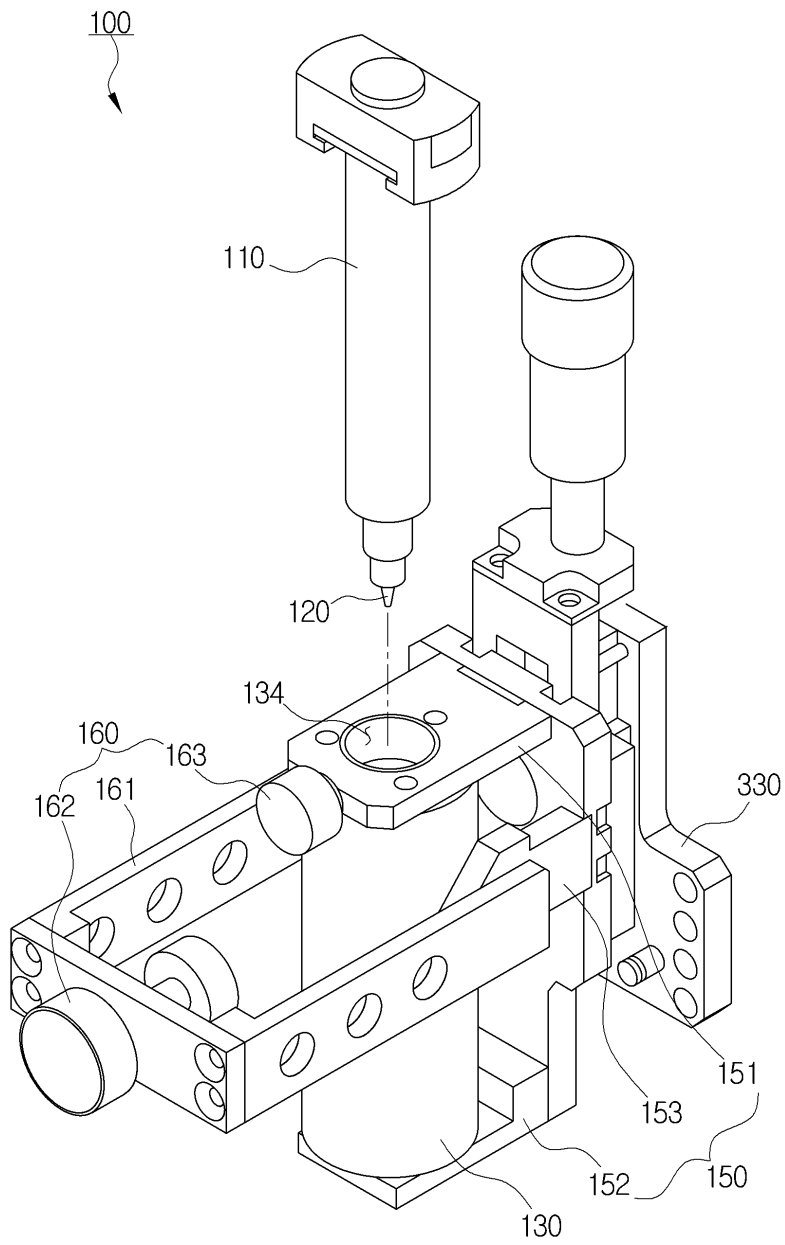
도면3



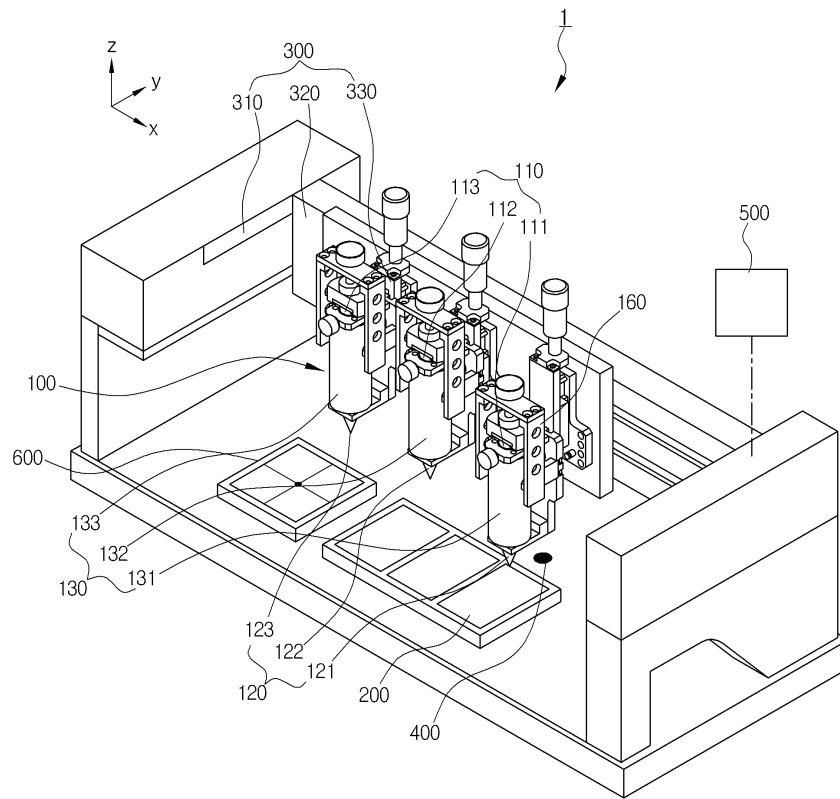
도면4



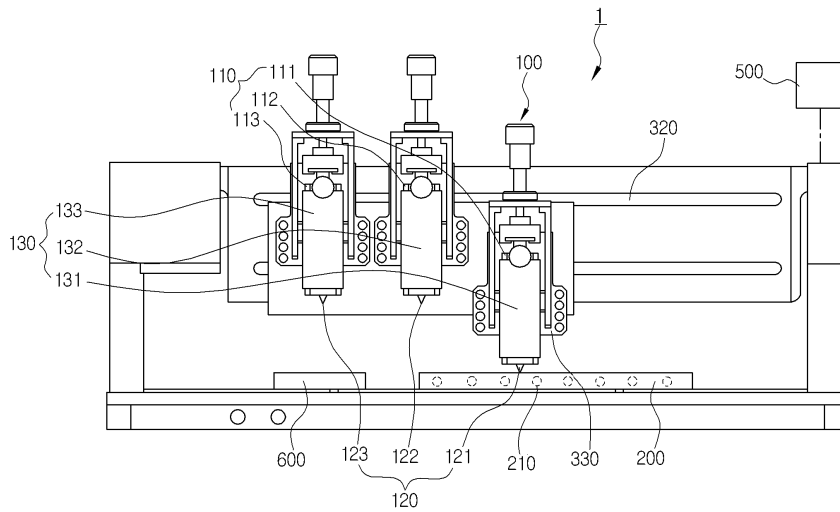
도면5



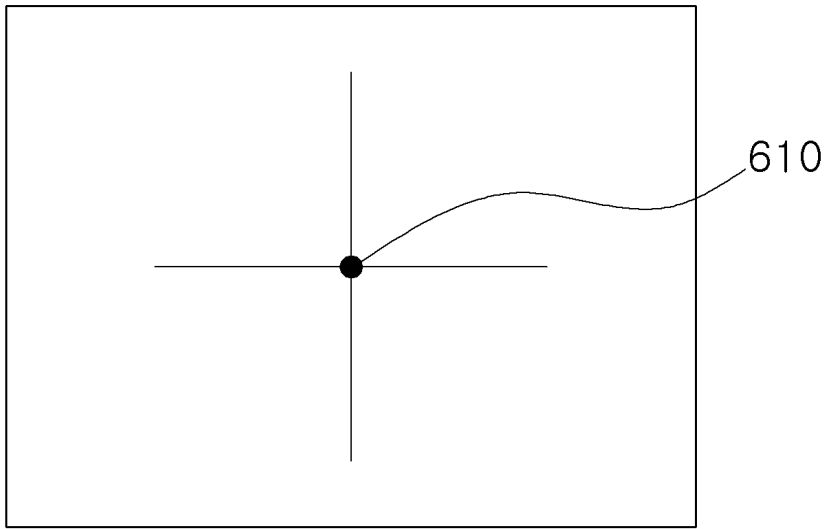
도면6



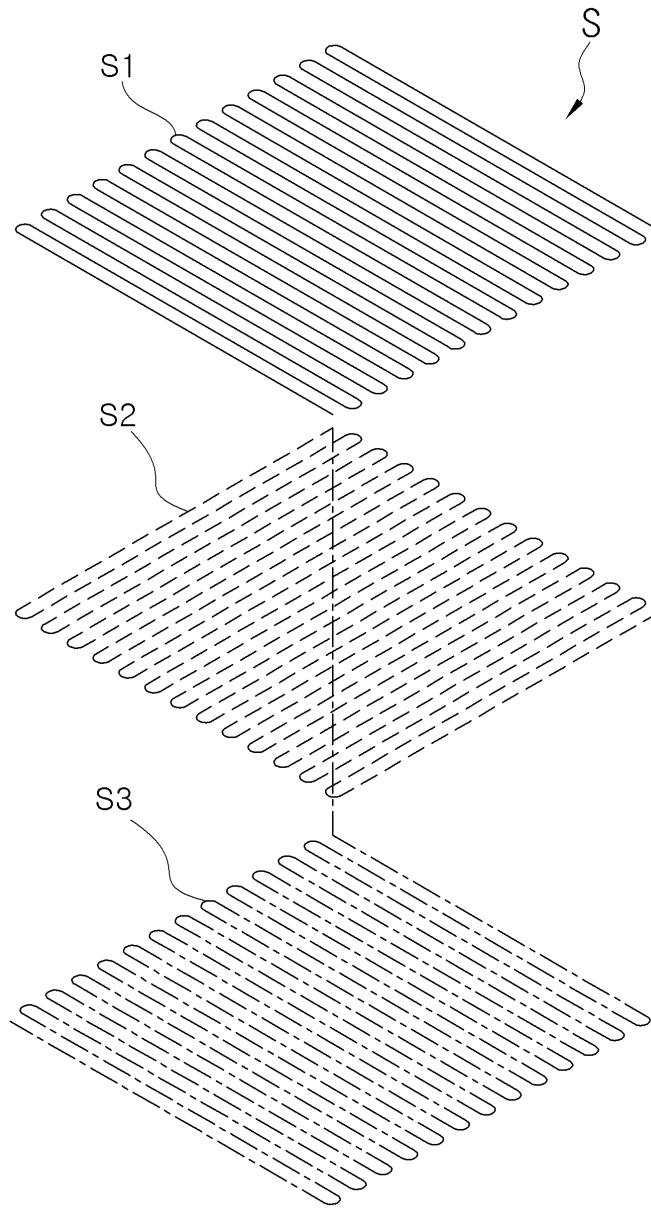
도면7



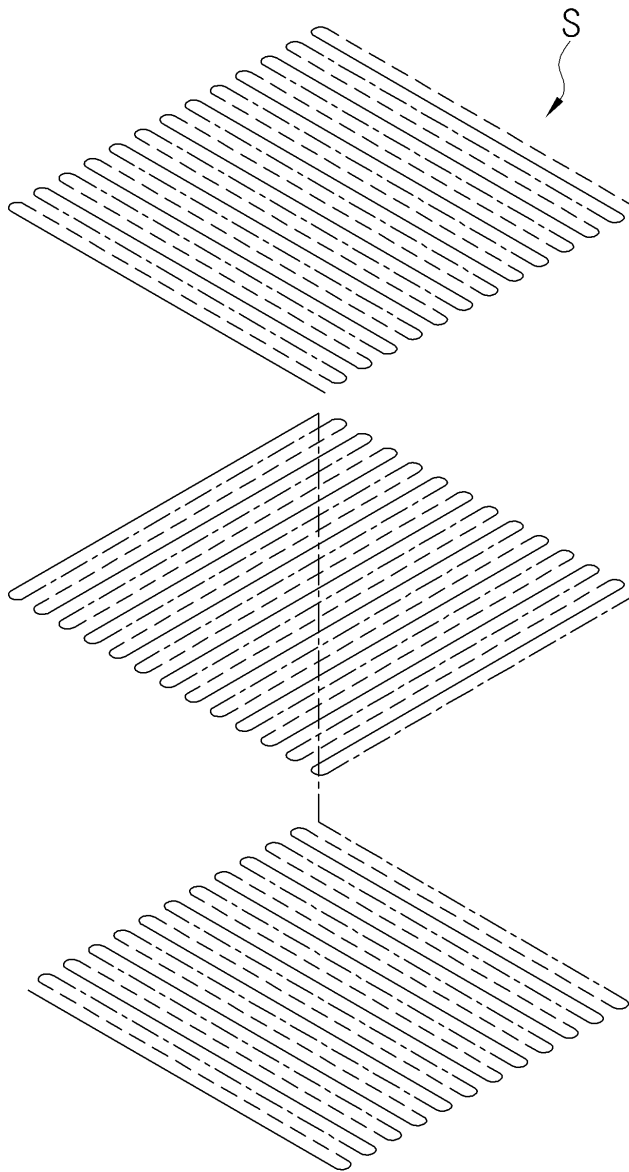
도면8



도면9



도면10



도면11

