(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0106696
(43) 공개일자 2017년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D01D 5/00 (2006.01) *D04H 1/728* (2012.01)
D06M 17/00 (2006.01) *H01G 11/40* (2013.01)
H01G 11/68 (2013.01) *H01M 10/04* (2015.01)
(52) CPC특허분류
D01D 5/0061 (2013.01)
D01D 5/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0030115
(22) 출원일자 2016년03월14일
심사청구일자 2016년03월14일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
허유
서울특별시 강남구 언주로 117, 6동 405호 (도곡동 우성 4차 아파트)
임정호
경기도 수원시 팔달구 권광로 255번길 13-3 B동 401호
(74) 대리인
고영갑, 이성원, 권정기, 임상엽

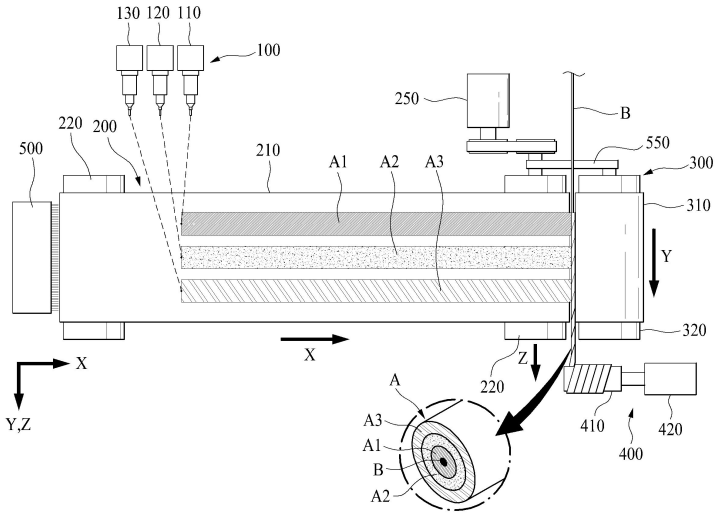
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **전기방사 장치, 전기방사 제조방법 및 이를 통하여 제조된 에너지 저장물**

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치는 섬유물질을 분사하는 복수 개의 섬유분사부, 상기 섬유분사부의 하부에 구비되며, 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질을 이송하는 이송부, 상기 이송부에 분사된 상기 섬유물질이 권취되도록 상기 섬유물질과 접촉하여 상기 섬유물질을 권취하는 마찰부 및 복수 개의 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질들이 함께 권취되어 섬유번들의 각층을 이루도록 권취되는 상기 섬유물질들을 인출하는 인출부를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
D04H 1/728 (2013.01)
D06M 17/00 (2013.01)
H01G 11/40 (2013.01)
H01G 11/68 (2013.01)
H01M 10/04 (2013.01)
Y02E 60/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345241834
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공학개인기초연구지원
연구과제명 나노 섬유 집속을 이용한 다층 구조 유연 전지사의 개발과 성능 특성 연구
기 여 율 1/1
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

섬유물질을 분사하는 복수 개의 섬유분사부;

상기 섬유분사부의 하부에 구비되며, 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질을 이송하는 이송부;

상기 이송부에 분사된 상기 섬유물질이 권취되도록 상기 섬유물질과 접촉하여 상기 섬유물질을 권취하는 마찰부; 및

복수 개의 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질들이 함께 권취되어 섬유번들의 각층을 이루도록 권취되는 상기 섬유물질들을 인출하는 인출부;

를 포함하는 전기방사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 섬유분사부는 상기 이송부의 이동방향과 교차되는 방향으로 이격 배치되고, 제1분사부, 제2분사부 및 제3분사부를 포함하며,

상기 제1분사부, 상기 제2분사부 및 상기 제3분사부는 서로 다른 재질의 상기 섬유물질을 분사하는 전기방사 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1분사부 및 상기 제3분사부 중 어느 하나에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 섬유번들의 음극을 이루는 제1섬유물질이고, 다른 하나에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 섬유번들의 양극을 이루는 제3섬유물질이며,

상기 제2분사부에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 제1섬유물질과 상기 제3섬유물질 사이의 분리막을 이루는 제2섬유물질인 전기방사 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마찰부는,

상기 섬유물질의 이동방향과 교차되는 방향으로 구비되는 전기방사 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이송부는 상기 섬유물질이 분사되는 면을 이루는 이송벨트와 회전함에 따라 상기 이송벨트를 이동시키는 이송롤러를 포함하며,

상기 마찰부는 상기 이송벨트에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하며, 상기 이송롤러와 동일 방향으로 회전하는 전기방사 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이송부는 상기 섬유물질이 분사되는 이송벨트와 회전함에 따라 상기 이송벨트를 이동시키는 이송롤러를 포

함하며,

상기 마찰부는,

상기 이송벨트와 교차되는 방향으로 배치되며, 상기 이송벨트에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하는 마찰벨트; 및

상기 마찰벨트를 이동시키는 구동롤러;

를 포함하는 전기방사 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 이송부는 회전 가능한 원판형태로 형성되고,

상기 마찰부는 기둥모양으로 형성되는 전기방사 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

복수 개의 상기 섬유분사부는 상기 이송부의 지름방향으로 이격 배치되는 전기방사 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 이송부는 중앙이 개구 형성되며, 상기 인출부는 권취된 상기 섬유물질을 상기 이송부의 중앙을 통해 인출하는 전기방사 장치.

청구항 10

복수 개의 섬유분사부를 이용하여 섬유물질을 이송부를 향하여 분사하는 분사단계;

상기 이송부를 이용하여 상기 섬유물질을 이송하는 이송단계;

마찰부를 이용하여 상기 이송부에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하여 상기 섬유물질을 권취하는 권취단계; 및

적층으로 권취되어 섬유번들을 이루도록 각각 권취중인 상기 섬유물질을 일방향으로 인출하는 인출단계;

를 포함하는 전기방사 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이송단계는,

상기 이송부에 포함되는 이송벨트 및 이송롤러를 이용하여 상기 섬유물질을 직선 이송하는 단계인 전기방사 제조방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 이송단계는,

회전 가능한 원판으로 형성된 상기 이송부를 이용하여 상기 섬유물질을 곡면을 따라 이송하는 단계인 전기방사 제조방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 섬유물질은

상기 섬유번들의 음극을 이루는 제1섬유물질, 상기 섬유번들의 양극을 이루는 제3섬유물질 또는 상기 제1섬유물질과 상기 제3섬유물질 사이의 분리막을 이루는 제2섬유물질이며,

상기 분사단계는

상기 섬유분사부에 포함되는 제1분사부 및 제3분사부 중 어느 하나를 이용하여 상기 제1섬유물질을 분사하고, 다른 하나를 이용하여 상기 제3섬유물질을 분사하며,

상기 섬유분사부에 포함되는 제2분사부를 이용하여 상기 제2섬유물질을 분사하는 전기방사 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 섬유번들의 중심에 내부집전체가 배치되도록 상기 권취단계 이전에 상기 마찰부와 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질 사이에 상기 내부집전체를 배치하는 내부집전체 배치단계를 더 포함하며,

상기 인출단계는 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 상기 내부집전체를 중심으로 권취되는 과정에 인출부를 이용하여 상기 내부집전체를 인출하는 단계인 전기방사 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 권취단계는,

상기 내부집전체를 중심으로 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 권취를 시작하는 제1권취단계;

상기 인출단계를 통해 상기 내부집전체를 인출함에 따라 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 각각 나선형으로 권취되는 제2권취단계; 및

상기 내부집전체를 계속하여 인출함에 따라 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 적층으로 권취되는 제3권취단계;

를 포함하는 전기방사 제조방법.

청구항 16

나선형으로 권취되어 제1전극층을 형성하는 제1섬유물질;

상기 제1섬유물질의 외부에 나선형으로 권취되어 유전층을 형성하는 제2섬유물질; 및

상기 제2섬유물질의 외부에 나선형으로 권취되어 제2전극층을 형성하는 제3섬유물질;

을 포함하는 에너지 저장물.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1섬유물질의 내부에 내부집전체가 구비되고, 상기 제3섬유물질의 외부에 외부집전체가 결합되는 에너지 저장물.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기방사 장치, 전기방사 제조방법 및 이를 통하여 제조된 에너지 저장물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전지사 또는 용량사를 이루는 실형태의 섬유번들의 제조가 가능하며, 제조된 섬유번들을 이용하여 다양한 형태의 전지 또는 커패시터와 같은 에너지 저장물을 제조할 수 있는 전기방사 장치, 전기방사 제조방법 및 이를 통하여 제조된 에너지 저장물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 나노섬유로 구성된 제품은 생활용, 농업용, 의류용, 웰빙용, 의료용, 공업용 등 많은 분야에 널리 사용되고 있다. 이러한 나노섬유는 전기방사(Electrospinning)장치에 의하여 제조될 수 있다.

[0003] 전기방사장치는 일반적으로 용액을 노즐을 이용하여 분사하는 방법으로 나노섬유를 제조할 수 있다.

[0004] 이러한 나노섬유가 적층으로 제조될 경우 전지(Battery) 또는 커패시터(Capacitor)와 같은 에너지 저장물의 제조에 사용되는 전지사(Battery Yarn) 또는 용량사(Capacitor Yarn)로 사용될 수 있다. 전지사 또는 용량사는 일반적으로 양극판(Anode), 음극판(Cathod) 및 분리막(Seperator)으로 이루어진 3층 구조로 형성될 수 있다.

[0005] 3층 구조의 전지사 또는 용량사는 일반적으로 평면으로 제작된 후 전지 또는 커패시터의 형상에 따라 변형될 수 있다.

[0006] 선행문헌(대한민국 공개특허 제10-2007-0097936호)에 개시된 내용을 참조하여 보면, 상하에 구비된 부직포 사이에 은나노 섬유를 분사하여 적층 구조의 나노섬유 필터여재를 제조할 수 있다. 선행문헌에서와 같이, 나노섬유는 분사되어 평면형태를 이루는 방식으로 제조될 수 있다.

[0007] 이와 같이, 평면형태로 제조된 전지사 또는 용량사는 유연성이 낮기에 변형이 어렵다는 문제점이 있다. 따라서, 다양한 모양의 전지 또는 커패시터의 제조에 사용될 수 있도록 유연성이 큰 전지사 또는 용량사를 제조할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2007-0097936호(공개일: 2007.10.05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 전지사 또는 용량사를 이루는 실(Yarn)형태의 섬유번들을 제조하며, 섬유번들을 이용하여 다양한 형태의 전지 또는 커패시터와 같은 에너지 저장체를 형성할 수 있는 전기방사 장치, 전기방사 제조방법 및 이를 통하여 제조된 에너지 저장물을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일측면에 따르면 섬유물질을 분사하는 복수 개의 섬유분사부, 상기 섬유분사부의 하부에 구비되며, 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질을 이송하는 이송부, 상기 이송부에 분사된 상기 섬유물질이 권취되도록 상기 섬유물질과 접촉하여 상기 섬유물질을 권취하는 마찰부 및 복수 개의 상기 섬유분사부에 의하여 분사된 상기 섬유물질들이 함께 권취되어 섬유번들의 각층을 이루도록 권취되는 상기 섬유물질들을 인출하는 인출부를 포함하는 전기방사 장치가 제공된다.

[0012] 또한, 본 발명의 일측면에 따른 전기방사 장치의 상기 섬유분사부는 상기 이송부의 이동방향과 교차되는 방향으로 이격 배치되고, 제1분사부, 제2분사부 및 제3분사부를 포함하며, 상기 제1분사부, 상기 제2분사부 및 상기 제3분사부는 서로 다른 재질의 상기 섬유물질을 분사할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제1분사부 및 상기 제3분사부 중 어느 하나에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 섬유번들의 음극을 이루는 제1섬유물질이고, 다른 하나에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 섬유번들의 양극을 이루는 제3섬유물질이며, 상기 제2분사부에 의하여 분사되는 상기 섬유물질은 상기 제1섬유물질과 상기 제2섬유물질 사이의 분리막을 이루는 제2섬유물질일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 마찰부는 상기 섬유물질의 이동방향과 교차되는 방향으로 구비될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 이송부는 상기 섬유물질이 분사되는 면을 이루는 이송벨트와 회전함에 따라 상기 이송벨트를 이동시키는 이송롤러를 포함하며, 상기 마찰부는 상기 이송벨트에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하며, 상기 이송롤러와 동일 방향으로 회전할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 이송부는 상기 섬유물질이 분사되는 이송벨트와 회전함에 따라 상기 이송벨트를 이동시키는 이송롤러를 포함하며, 상기 마찰부는 상기 이송벨트와 교차되는 방향으로 배치되며, 상기 이송벨트에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하는 마찰벨트 및 상기 마찰벨트를 이동시키는 구동롤러를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 이송부는 회전 가능한 원판형태로 형성되고, 상기 마찰부는 기둥모양으로 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 복수 개의 상기 섬유분사부는 상기 이송부의 지름방향으로 이격 배치될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 이송부는 중앙이 개구 형성되며, 상기 인출부는 권취된 상기 섬유물질을 상기 이송부의 중앙을 통해 인출할 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 복수 개의 섬유분사부를 이용하여 섬유물질을 이송부를 향하여 분사하는 분사단계, 상기 이송부를 이용하여 상기 섬유물질을 이송하는 이송단계, 마찰부를 이용하여 상기 이송부에 분사된 상기 섬유물질과 접촉하여 상기 섬유물질을 권취하는 권취단계 및 적층으로 권취되어 섬유번들을 이루도록 각각 권취중인 상기 섬유물질을 일방향으로 인출하는 인출단계를 포함하는 전기방사 제조방법이 제공된다.

[0021] 또한, 상기 이송단계는 상기 이송부에 포함되는 이송벨트 및 이송롤러를 이용하여 상기 섬유물질을 직선 이송하는 단계일 수 있다.

[0022] 또한, 상기 이송단계는 회전 가능한 원판으로 형성된 상기 이송부를 이용하여 상기 섬유물질을 곡면을 따라 이송하는 단계일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 섬유물질은 상기 섬유번들의 음극을 이루는 제1섬유물질, 상기 섬유번들의 양극을 이루는 제3섬유물질 또는 상기 제1섬유물질과 상기 제2섬유물질 사이의 분리막을 이루는 제2섬유물질이며, 상기 분사단계는 상기 섬유분사부에 포함되는 제1분사부 및 제3분사부 중 어느 하나를 이용하여 상기 제1섬유물질을 분사하고, 다른 하나를 이용하여 상기 제3섬유물질을 분사하며, 상기 섬유분사부에 포함되는 제2분사부를 이용하여 상기 제2섬유물질을 분사할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 섬유번들의 중심에 내부집전체가 배치되도록 상기 권취단계 이전에 상기 마찰부와 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질 사이에 상기 내부집전체를 배치하는 내부집전체 배치단계를 더 포함하며, 상기 인출단계는 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 상기 내부집전체를 중심으로 권취되는 과정에 인출부를 이용하여 상기 내부집전체를 인출하는 단계일 수 있다.

[0025] 또한, 상기 권취단계는 상기 내부집전체를 중심으로 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 권취를 시작하는 제1권취단계, 상기 인출단계를 통해 상기 내부집전체를 인출함에 따라 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 각각 나선형으로 권취되는 제2권취단계 및 상기 내부집전체를 계속하여 인출함에 따라 상기 제1섬유물질, 상기 제2섬유물질 및 상기 제3섬유물질이 적층으로 권취되는 제3권취단계를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 나선형으로 권취되어 제1전극층을 형성하는 제1섬유물질, 상기 제1섬유물질의 외부에 나선형으로 권취되어 유전층을 형성하는 제2섬유물질 및 상기 제2섬유물질의 외부에 나선형으로 권취되어 제2전극층을 형성하는 제3섬유물질을 포함하는 에너지 저장물이 제공된다.

[0027] 또한, 상기 제1섬유물질의 내부에 내부집전체가 구비되고, 상기 제3섬유물질의 외부에 외부집전체가 결합될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치, 전기방사 제조방법 및 이를 통하여 제조된 에너지 저장물은 다음과 같은 효과가 있다.

[0029] 첫째, 전지사 또는 용량사를 이루는 실형태의 섬유번들을 제조할 수 있으며, 제조된 섬유번들은 다양한 형태의 에너지 저장물의 제조에 사용될 수 있다.

[0030] 둘째, 섬유번들이 서로 다른 재질의 섬유물질이 적층으로 권취되어 형성되므로 섬유번들 자체가 에너지 저장물

의 기능을 지닐 수 있다.

[0031] 셋째, 하나의 공정만으로 실형태의 섬유번들을 형성할 수 있다.

[0032] 본 발명의 실시예의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치를 나타내는 측면도 및 평면도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 전기방사 장치를 나타내는 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 전기방사 장치를 나타내는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치의 실물 사진이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 제조방법의 순서도를 나타낸다.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 섬유번들의 단면도이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 섬유번들의 실물 사진 및 단면확대 사진이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 섬유번들의 에너지 저장특성을 측정하는 사진이다. 그리고,

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 에너지 저장물의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.

[0035] 본 발명은 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법은 제조하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이며, 서로 다른 재질의 섬유물질이 적층으로 권취되어 전지사(Capacitor Yarn) 또는 용량사(Battery Yarn)를 이루는 실(Yarn)형태의 섬유번들이 형성될 수 있다. 이러한 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 섬유번들은 자체가 전지(Battery) 또는 커패시터(Capacitor)와 같은 에너지 저장물의 기능을 지닐 수 있다.

[0036] 또한, 섬유번들을 실형태로 형성할 수 있어 다양한 모양의 전지 또는 커패시터의 제조에 사용될 수 있다. 이러한 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0038] **전기방사 장치**

[0039] 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치는 섬유물질(A1~A3)을 이송하여 마찰을 통해 권취하며, 이를 인출함에 따라 적층구조의 섬유번들(A)을 형성할 수 있다.

[0040] 구체적으로, 도 1 내지 도 3을 참조하며 보면, 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치는 섬유분사부(100), 이송부(200), 마찰부(300) 및 인출부(400)를 포함한다.

[0041] 섬유분사부(100)는 섬유물질(A1~A3)을 분사하며, 복수 개가 구비될 수 있다. 여기서, 섬유물질(A1~A3)은 전기방사에 사용되는 나노섬유일 수 있다.

[0042] 이송부(200)는 섬유분사부(100)의 하부에 구비되며, 섬유분사부(100)에 의하여 분사된 섬유물질(A~A3)을 이송할 수 있다.

[0043] 즉, 섬유분사부(100)와 이송부(200)는 상하방향으로 배치될 수 있으며, 복수 개의 섬유분사부(100)는 이송부

(200)를 향하여 각각 섬유물질(A1~A3)을 분사할 수 있다.

[0044] 또한, 섬유분사부(100)는 이송부(200)의 이동방향(X)과 교차되는 방향(Y)으로 이격 배치되고, 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)를 포함할 수 있다.

[0045] 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)는 서로 다른 재질의 섬유물질(A1~A3)을 분사할 수 있다.

[0046] 즉, 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)를 통해 분사된 섬유물질(A1~A3)은 이송부(200) 상에서 서로 겹치지 않도록 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)는 각각 이송부(200)와 교차되는 방향으로 이격 배치될 수 있다.

[0047] 이에 따라, 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)에 의해 분사된 섬유물질(A1~A3)은 서로 이격된 상태로 이송부(200)에 의해 이송될 수 있다.

[0048] 이 때, 제1분사부(110)는 섬유물질(A1~A3)로 이루어진 섬유번들(A)의 음극(Cathode,-)을 이루는 제1섬유물질(A1)을 분사하고, 제3분사부(130)는 섬유번들(A)의 양극(Anode,+)을 이루는 제3섬유물질(A3)을 분사하며, 제2분사부(120)는 음극(-)과 양극(+) 사이의 분리막(Seperator)을 이루는 제2섬유물질(A2)을 분사할 수 있다.

[0049] 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)은 이후 설명할 마찰부(300) 및 인출부(400)에 의하여 적층으로 권취될 수 있다. 따라서, 3층 구조의 섬유번들(A)이 형성될 수 있다.

[0050] 이 때, 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)를 통해 분사되는 섬유물질(A1~A3)의 전기적 특성 또는 섬유번들이 인출되는 방향에 따라 섬유번들(A)의 적층구조가 다르게 형성될 수 있다.

[0051] 즉, 도 2에서와 같이, 이송부(200)의 일단으로부터 타단방향으로 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 순서대로 배치되고, 섬유번들(A)이 이송부(200)의 타단으로 인출될 경우 섬유번들(A)의 내측으로부터 외측방향으로 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)의 순서로 권취될 수 있다.

[0052] 이 때, 제1섬유물질(A1)의 중심에서 이후 설명할 내부집전체(B)가 배치될 수 있다.

[0053] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1분사부(110) 및 제3분사부(130) 중 어느 하나에 의하여 섬유번들(A)의 음극(-)을 이루는 제1섬유물질(A1)이 분사되고, 다른 하나에 의하여 섬유번들(A)의 양극(+)을 이루는 제3섬유물질(A3)이 분사될 수 있다. 또한, 제2분사부(120)에 의하여 제2섬유물질(A)이 분사될 수 있다.

[0054] 이 때, 제1섬유물질(A1)은 zinc파우더이며, 제2섬유물질(A2)은 PVDF-co-HFP이고, 제3섬유물질은 MnO2파우더일 수 있다.

[0055] 이와 같이, 제1분사부(110)에서 제3섬유물질(A3)이 분사되고, 제3분사부(130)에서 제1섬유물질(A1)이 분사될 경우, 앞서 설명한 섬유번들(A)과 반대로 섬유번들(A)의 내측으로부터 외측방향으로 제3섬유물질(A3), 제2섬유물질(A2) 및 제1섬유물질(A1)의 순서로 권취될 수 있다.

[0056] 이 때, 각 층을 이루는 섬유물질(A1~A3)의 전기적 특성에 따라 제조된 섬유번들(A)의 특성이 결정될 수 있다.

[0057] 이어서, 마찰부(300)는 이송부(200)에 분사된 섬유물질(A1~A3)이 권취되도록 섬유물질(A1~A3)과 접촉하여 섬유물질(A1~A3)을 권취할 수 있다.

[0058] 또한, 마찰부(300)는 섬유물질(A1~A3)의 이동방향(X)과 교차되는 방향으로 구비될 수 있다.

[0059] 구체적으로, 이송부(200)는 섬유물질(A1~A3)이 분사되는 면을 이루는 이송벨트(210)와 회전함에 따라 이송벨트(210)를 이동시키는 이송롤러(220)를 포함할 수 있다.

[0060] 이송부(200)는 컨베이어벨트(Conveyer Belt)형태로 형성될 수 있고, 이송롤러(220)는 이송부(200)의 양측에 각각 구비될 수 있으며, 모터(250)에 의해 구동될 수 있다. 따라서, 이송벨트(210)는 이송롤러(220)가 회전함에 따라 반복 회전할 수 있다.

[0061] 한편, 이송벨트(210)의 일측에는 세척부재(500)가 구비될 수 있다. 따라서, 반복 회전하는 이송벨트(210)에 섬유물질(A1~A2)이 남아 있지 않도록 섬유분사부(100)의 하부로 이동하기 전 이송벨트(210)를 세척할 수 있다. 이러한 세척부재(500)는 브러쉬 또는 약물 등을 이용하여 이송벨트(210)를 세척할 수 있다.

[0062] 한편, 이송벨트(210)의 상부면은 섬유물질(A1~A3)이 안정적으로 분사되도록 평면을 이룰 수 있다. 이 때, 섬유물질(A1~A3)은 이송벨트(210)를 따라 직선 이송될 수 있다.

[0063] 도 1 및 도 2를 참조하여 보면, 마찰부(300)는 이송부(200)의 이동방향(X)을 기준으로 이송부(200)의 하단 일측에 배치될 수 있다.

[0064] 마찰부(300)는 이송벨트(210)와 교차되는 방향(Y)으로 배치되며, 이송벨트(210)에 분사된 섬유물질(A1~A3)과 접촉하는 마찰벨트(310) 및 마찰벨트(310)를 이동시키는 구동롤러(320)를 포함할 수 있다.

[0065] 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치에서는 마찰부(300)가 이송부(200)의 이동방향(X)의 하단에 배치되며, 구동롤러(320)의 회전축은 이송롤러(220)의 회전축과 동일 방향으로 배치될 수 있다.

[0066] 또한, 구동롤러(320)는 이송부(200)의 이송롤러(220)와 연결부재(550)에 의해 연결될 수 있다. 따라서, 이송롤러(220)가 모터(250)에 의해 회전(R1)함에 따라 구동롤러(320) 역시 동일 방향으로 회전(R2)할 수 있다.

[0067] 이와 같이, 마찰부(300)는 이송벨트(210)에 분사된 섬유물질(A1~A3)과 접촉하며, 연결부재(550)에 의해 이송롤러(220)에 연결됨에 따라 이송롤러(220)와 동일 방향으로 회전(R1, R2)할 수 있다.

[0068] 도 2 및 도 3을 참조하여 보면, 이송부(200)와 마찰부(300)가 동일 방향으로 회전하는 이유는 섬유물질(A1~A3)을 권취하기 위한 것으로 이는 이후 전기방사 제조방법 중 권취단계에서 상세하게 설명한다.

[0069] 한편, 인출부(400)는 복수 개의 섬유분사부(100)에 의하여 분사된 섬유물질(A1~A3)들이 함께 권취되어 섬유번들(A)의 각층을 이루도록 권취되는 섬유물질(A1~A3)들을 인출할 수 있다.

[0070] 인출부(400)는 섬유번들(A)을 감기위한 권취부재(410)와 권취부재(410)를 회전시키는 모터(420)로 이루어질 수 있다.

[0071] 인출부(400)가 섬유번들(A)을 인출하지 않은 상태에서 섬유번들(A)을 권취하게 되면, 앞서 설명한 내용과 같이, 각각의 섬유분사부(100)가 서로 이격된 상태로 배치되어 있으므로 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)은 이격된 상태를 유지하며 권취될 수 있다.

[0072] 따라서, 인출부(400)를 이용하여 권취중인 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)을 인출함으로써 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취되도록 할 수 있다.

[0073] 또한, 섬유물질(A1~A3)들이 내부집전체(B)를 중심으로 권취되도록 마찰부(300)와 섬유물질(A1~A3) 사이에 내부집전체(B)를 배치할 수 있다.

[0074] 내부집전체(B)는 도 1 내지 도 3에서와 같이, 이송부(200)에 분사된 섬유물질(A1~A3)과 마찰부(300) 사이의 공간에 배치되며, 이송부(200)의 이동방향(X)과 교차되는 방향으로 배치될 수 있다.

[0075] 즉, 섬유번들(A)의 중심에 내부집전체(B)가 위치하도록 내부집전체(B)를 섬유물질(A1~A3)과 마찰부(300) 사이에 배치할 수 있다.

[0076] 또한, 인출부(400)는 섬유번들(A)이 형성되도록 내부집전체(B)를 일 방향으로 인출할 수 있다.

[0077] 즉, 인출부(400)가 내부집전체(B)를 인출함에 따라 내부집전체(B)를 중심으로 권취중인 섬유물질(A1~A3)들이 인출방향(Z)으로 인출되어 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)로 이루어진 적층 형태의 섬유번들(A)을 형성할 수 있다. 구체적인 내용은 이후 권취단계의 설명을 통하여 설명한다.

[0078] 이 때, 본 발명의 내부집전체(B)가 인출되는 방향(Z)은 마찰부(300)가 배치된 방향(Y)과 동일할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며 이후 설명할 실시예에서는 인출방향(Z)과 마찰부(300)의 배치 방향(Y)이 다를 수 있다.

[0079] 이러한 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치는 도 6에 도시된 실물 사진을 참조하여 확인할 수 있다.

[0080] 한편, 도 4 및 도 5에 도시된 본 발명의 제2실시예 및 제3실시예에 따른 전기방사 장치는 앞서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 본 발명의 제1실시예에 따른 전기방사 장치와 같이, 섬유분사부(100), 이송부(200), 마찰부(300) 및 인출부(400)를 포함한다.

[0081] 다만, 본 발명의 제2실시예에 따른 전기방사 장치의 마찰부(300)는 이송부(200)의 상부에 배치될 수 있으며, 마찰벨트(310)와 구동롤러(320)로 이루어진 컨베이어벨트형태로 형성될 수 있다.

[0082] 이 때, 마찰부(300)는 이송부(200)와 같이 반복 회전(R2)할 수 있으며, 이송부(200)와 교차되는 방향(Y)으로 배치되어 이송부(200)와 상대 회전함에 따라 섬유물질(A1~A3)을 권취할 수 있다.

[0083] 또한, 섬유물질(A1~A3)은 내부집전체(B)를 중심으로 권취되며, 인출부(400)에 의해 인출됨에 따라 전지사 또는

용량사를 이루는 섬유번들(A)로 형성될 수 있다.

[0084] 또한, 도 5에 도시된 본 발명의 제3실시예에 따른 전기방사 장치의 이송부(200)는 회전 가능한 원판형태로 형성되고, 마찰부(300)는 기둥모양으로 형성될 수 있다.

[0085] 이송부(200)와 마찰부(300)는 각각 동력장치(미도시)에 의해 회전 구동될 수 있으며, 마찰부(300)는 중심축이 이송부(200)의 지름방향과 동일하게 배치되거나 이송부(200)의 지름방향과 교차되게 배치될 수 있다.

[0086] 또한, 복수 개의 섬유분사부(100)는 이송부(200)의 지름방향으로 이격 배치될 수 있다. 따라서, 섬유물질(A1~A3)은 이송부(200)의 지름방향으분사될 수 있으며, 이송부(200)에 의하여 곡면을 따라 이송될 수 있다.

[0087] 한편, 이송부(200)는 중앙(200a)이 개구 형성되며, 인출부(400)는 권취된 섬유물질(A1~A3)을 이송부(200)의 중앙(200a)을 통해 인출할 수 있다.

[0088] 이는 내부집전체(B)의 공급방향과 섬유번들(A)의 인출방향이 겹치지 않게 하기 위한 것으로, 개구 형성된 이송부(200)의 중앙(200a)을 통해 내부집전체(B)을 인출함에 따라 섬유물질(A1~A3)을 인출할 수 있다.

[0089] 즉, 내부집전체(B)가 이송부(200)의 외측에서 내측방향으로 공급될 경우 인출부(400)는 섬유번들(A)을 이송부(200)의 중앙(200a)을 통해 인출함으로써 섬유번들(A)의 원활하게 인출되도록 할 수 있다.

[0090] 이와 같이, 내부집전체(B)가 인출됨에 따라 각각의 섬유물질(A1~A3)들이 적층으로 권취되어 전지사 또는 용량사를 이루는 섬유번들(A)을 형성할 수 있다.

[0092] **전기방사 제조방법**

[0093] 앞서 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 본 발명의 제1실시예 내지 제3실시예에 따른 전기방사 장치 중 제1실시예에 따른 전기방사 장치를 예로 이를 이용하여 섬유번들(A)을 제조하는 방법에 대해 설명한다.

[0094] 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 제조방법은 분사단계(S100), 이송단계(S200), 권취단계(S300) 및 인출단계(S400)를 포함한다.

[0095] 분사단계(S100) 는 복수 개의 섬유분사부(100)를 이용하여 섬유물질(A1~A3)을 이송부(200)를 향하여 분사하는 단계이고, 이송단계(S200)는 이송부(200)를 이용하여 섬유물질(A1~A3)을 이송하는 단계이다.

[0096] 또한, 권취단계(S300)는 마찰부(300)를 이용하여 이송부(200)에 분사된 섬유물질(A1~A3)과 접촉하여 섬유물질(A1~A3)을 권취하는 단계이며, 제1권취단계(S310), 제2권취단계(S200) 및 제3권취단계(S330)를 포함할 수 있다.

[0097] 또한, 인출단계(S400)는 적층으로 권취되어 섬유번들(A)을 이루도록 각각 권취중인 섬유물질(A1~A3)을 일방향으로 인출하는 단계이다.

[0098] 우선, 이송부(200)의 상부에 섬유분사부(100)를 배치할 수 있다. 즉, 섬유분사부(100)에 포함되는 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)를 이송부(200)의 이동방향(X)과 교차되는 방향으로 각각 배치할 수 있다.

[0099] 이어서, 배치된 제1분사부(110), 제2분사부(120) 및 제3분사부(130)를 이용하여 서로 다른 재질의 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)을 각각 분사할 수 있다.

[0100] 이 때, 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)은 앞서 설명한 내용과 같이, 각각 음극(-), 분리막 및 양극(+)을 이룰 수 있는 섬유물질일 수 있으며, 각각 서로 다른 전기적 특성을 지닐 수 있다.

[0101] 본 발명의 전기방사 제조방법에서는 제1분사부(110) 및 제3분사부(130) 중 어느 하나를 이용하여 제1섬유물질(A1)을 분사하고, 다른 하나를 이용하여 제3섬유물질(A3)을 분사하며, 제2분사부(120)를 이용하여 제2섬유물질(A2)을 분사할 수 있다.

[0102] 다만, 본 발명의 전기방사 제조방법에서는 설명의 편의를 위하여 제1분사부(110)가 제1섬유물질(A1)을 분사하는 내용을 예로 설명한다.

[0103] 이와 같이, 분사단계(S100)를 거쳐 이송부(200)에 섬유물질(A1~A3)이 분사되면, 섬유물질(A1~A3)을 이송할 수 있다.

[0104] 이송단계(S200)에서 섬유물질(A1~A3)은 이송부(200)에 의하여 직선 이동되거나 곡면을 따라 이송될 수 있다. 이

와 같은 내용은 앞서 전기방사 제조장치에서 다양한 이송부(200)에 대한 설명에 개시된 내용으로 상세한 설명은 생략한다.

[0105] 한편, 본 발명에서는 섬유번들(A)의 중심에 내부집전체(B)가 배치되도록 권취단계(S300) 이전에 마찰부(300)와 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3) 사이에 내부집전체(B)를 배치할 수 있다.

[0106] 이 때, 내부집전체(B)는 이송부(200)의 일단으로부터 타단방향으로 배치될 수 있으며, 섬유분사부(100) 역시 이송부(200)의 일단으로부터 타단방향으로 이격 배치될 수 있다.

[0107] 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이, 이송부(200)와 마찰부(300)가 구동을 시작하면, 이송부(200)에 분사된 섬유물질(A1~A3)이 이송부(200)를 따라 내부집전체(B) 및 마찰부(300)를 향해 이동하게 된다.

[0108] 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 각각 내부집전체(B)와 처음 접촉한 시점에서는 마찰부(300)에 의하여 내부집전체(B)가 회전함에 따라 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 내부집전체(B)에 권취될 수 있다.

[0109] 이어서, 마찰부(300)는 내부집전체(B)에 권취된 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)과 접촉하며 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)을 권취할 수 있다.

[0110] 또한, 인출단계(S400)는 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 내부집전체(B)를 중심으로 권취되는 과정에 인출부(400)를 이용하여 내부집전체(B)를 인출할 수 있다.

[0111] 따라서, 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취될 수 있다.

[0112] 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취되는 내용은 도 9 내지 도 11을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0113] 우선, 내부집전체(B)를 중심으로 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 권취를 시작할 수 있다(S310).

[0114] 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 권취를 시작하면, 마찰부(300)에 의해 각각의 섬유물질(A1~A3)은 내부집전체(B)를 중심으로 권취될 수 있다.

[0115] 다만, 이 때 내부집전체(B)가 이동하지 않으므로, 각각의 섬유물질(A1~A3)은 서로 이격된 상태를 유지하며 권취될 수 있다.

[0116] 이어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 내부집전체(B)를 인출할 수 있다. 내부집전체(B)가 인출됨에 따라 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)은 인출방향(Z)으로 인출되며 각각 나선형으로 권취될 수 있다(S320).

[0117] 한편, 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)은 나선형으로 권취되는 과정에 폭의 일부가 결합질 수 있다. 즉, 내부집전체(B)가 인출되는 방향으로 폭이 서로 이격되어 폭 사이에 빈틈이 형성되지 않도록 인출속도 및 권취속도가 제한될 수 있다.도 10을 참조하여 보면, 섬유물질(A1~A2)이 내부집전체(B)를 따라 인출방향(Z)으로 인출되는 과정에 제1섬유물질(A1)은 제2섬유물질(A2)의 권취 시작점을 향해 이동하게 되며, 이에 따라 제1섬유물질(A1)과 제2섬유물질(A2)이 함께 권취될 수 있다. 이 때, 제2섬유물질(A2)은 제1섬유물질(A1)의 외측에 권취될 수 있다.

[0118] 이와 마찬가지로, 제2섬유물질(A2) 역시 제3섬유물질(A3)의 권취 시작점을 향해 이동하게 되며, 이에 따라 제3섬유물질(A3)이 제2섬유물질(A2)의 외측에 권취될 수 있다.

[0119] 이와 같이, 제1섬유물질(A1)과 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 계속하여 권취됨과 동시에 인출됨에 따라 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취될 수 있다(S330).

[0120] 즉, 도 11을 참조하여 보면, 내부집전체(B)가 계속하여 인출됨에 따라 제1섬유물질(A1)은 제3섬유물질(A3)의 권취 시작점으로 이동될 수 있다.

[0121] 이 때, 제2섬유물질(A2) 역시 제3섬유물질(A3)의 권취 시작점을 향해 계속하여 이동하고 있으므로 제3섬유물질(A3)이 권취되는 위치에서 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 함께 적층으로 권취될 수 있다.

[0122] 도 12를 참조하여 섬유번들(A)의 단면도를 살펴보면, 내부집전체(B)의 둘레에는 제3섬유물질(A3)만 권취되기 시

작한 지점(P1), 제2섬유물질(A2)과 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취되기 시작한 지점(P2) 및 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 적층으로 권취되기 시작한 지점(P3)으로 나뉠 수 있다.

[0123] 이 때, 제1섬유물질(A1), 제2섬유물질(A2) 및 제3섬유물질(A3)이 함께 권취되기 시작하는 지점(P3) 이후의 구간은 전지사 또는 용량사를 이루는 섬유번들(A)로 사용될 수 있다.

[0124] 이와 같이, 도 13 내지 도 15를 참조하여 보면, 이러한 섬유번들(A)은 실(Yarn) 형태로 형성되며, 전지사 또는 용량사와 같이 에너지를 저장할 수 있는 전기적 특성을 지닐 수 있음을 알 수 있다.

[0126] **에너지 저장물**

[0127] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 저장물은 전지 또는 커패시터일 수 있으며, 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)을 포함한다.

[0128] 제1섬유물질(A'1)은 나선형으로 권취되어 제1전극층을 형성하고, 제2섬유물질(A'2)은 제1섬유물질(A'1)의 외부에 나선형으로 권취되어 유전층을 형성하며, 제3섬유물질(A'3)은 제2섬유물질(A'2)의 외부에 나선형으로 권취되어 제2전극층을 형성할 수 있다.

[0129] 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)은 각각 나산형으로 형성된 후 적층으로 권취되어 형성될 수 있다.

[0130] 또한 도 16에 도시된 바와 같이, 제1전극층이 음극(-)이고, 제2전극층이 양극(+)일 경우, 제1섬유물질(A'1)은 zinc파우더이며, 제2섬유물질(A'2)은 PVDF-co-HFP이고, 제3섬유물질(A'3)은 MnO2파우더일 수 있다.

[0131] 이에 반해, 제1전극층이 양극(+)이고, 제2전극층이 음극(-)일 경우, 제1섬유물질(A'1)은 MnO2파우더이며, 제2섬유물질(A'2)은 PVDF-co-HFP이고, 제3섬유물질(A'3)은 zinc파우더일 수 있다.

[0132] 한편, 제1섬유물질(A'1)의 내부에 내부집전체(B)가 구비되고, 제3섬유물질(A'3)의 외부에 외부집전체(C)가 결합될 수 있다.

[0133] 내부집전체(B)는 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)이 내부집전체(B)를 중심으로 권취되도록 제1섬유물질(A'1)의 내부에 배치될 수 있다.

[0134] 또한, 외부집전체(C)는 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)이 내부집전체(B)를 중심으로 권취된 후 제3섬유물질(A'3)의 외부에 결합될 수 있다.

[0135] 이러한, 내부집전체(B) 및 외부집전체(C)는 금속으로 이루어질 수 있다. 이 때, 내부집전체(B)는 실 또는 기둥모양으로 이루어지고, 외부집전체는 중공 형태의 기둥모양으로 이루어 질 수 있다.

[0136] 내부집전체(B)와 외부집전체(C)는 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)로 이루어진 섬유번들의 전극으로 사용될 수 있다. 따라서, 전지(Battery) 또는 커패시터(Capacitor)와 같은 에너지 자장물로 사용될 수 있다.

[0137] 제1섬유물질(A'1), 제2섬유물질(A'2) 및 제3섬유물질(A'3)로 이루어진 섬유번들은 앞서 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 방법을 이용하여 제조한 섬유번들(A)과 동일 또는 실질적으로 유사할 수 있다.

[0138] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에너지 저장물의 전기적 특성 테스트 결과를 보면, 본 발명의 실시예에 따른 전기방사 장치 및 전기방사 제조방법을 통하여 제조된 에너지 저장물은 전지 또는 커패시터와 같이 전기에너지 저장 기능을 지닐 수 있음을 알 수 있다.

[0139] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

[0140] 100: 섬유분사부 110: 제1분사부

120: 제2분사부 130: 제3분사부

200: 이송부 200a: 중앙

210: 이송벨트 220: 이송롤러

250: 모터 300: 마찰부

310: 마찰벨트 320: 구동롤러

400: 인출부 410: 권취부재

420: 모터 500: 세척부재

550: 연결부재 A: 섬유번들

A1, A'1: 제1섬유물질 A2, A'2: 제2섬유물질

A3, A'3: 제3섬유물질 B: 내주집전체

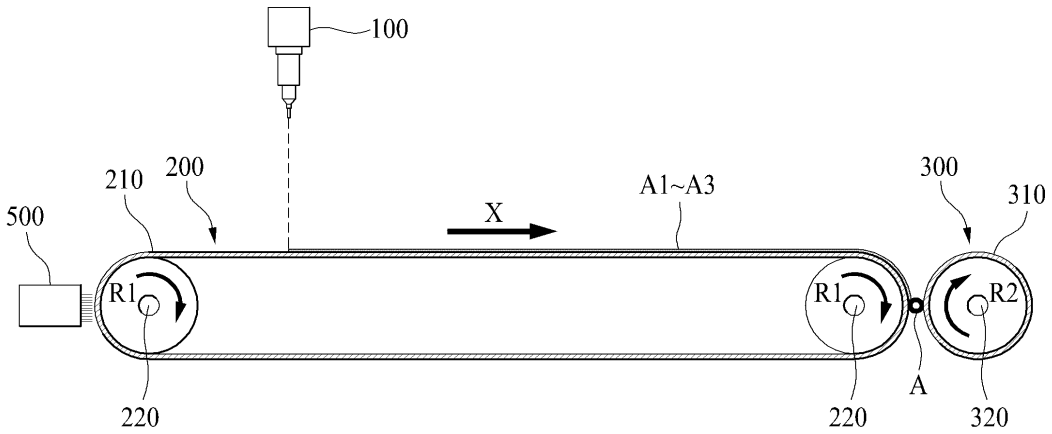
C: 외부집전체 X: 이송부 이동방향

Y: 마찰부 배치방향 Z: 인출방향

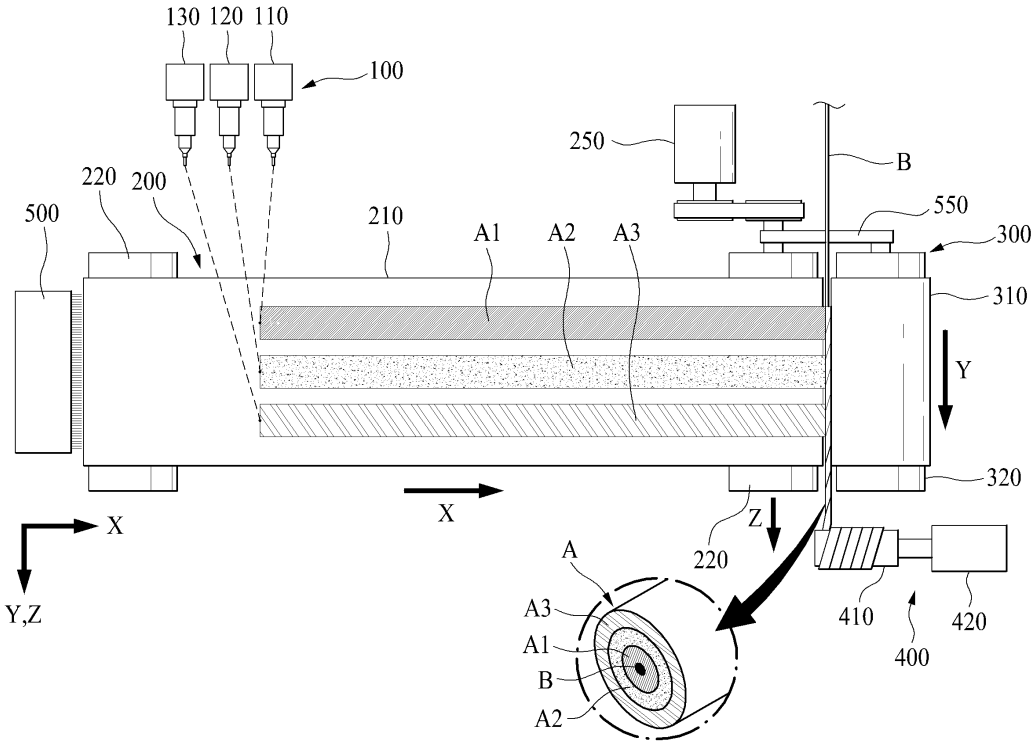
R1: 이송부 회전방향 R2: 마찰부 회전방향

도면

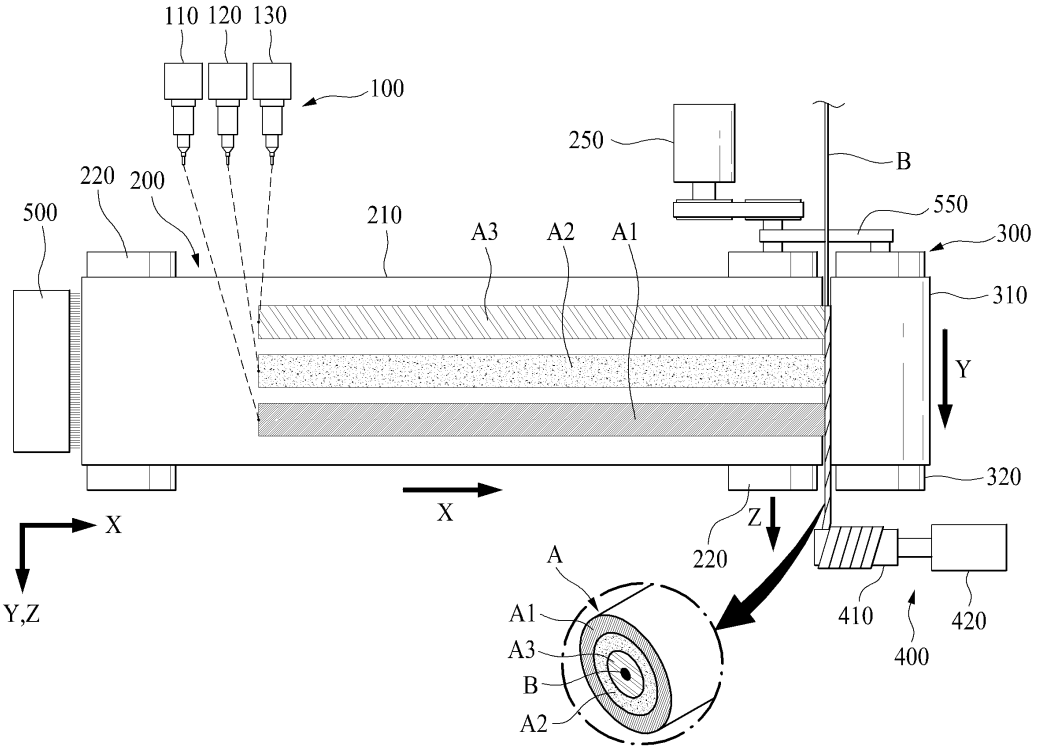
도면1



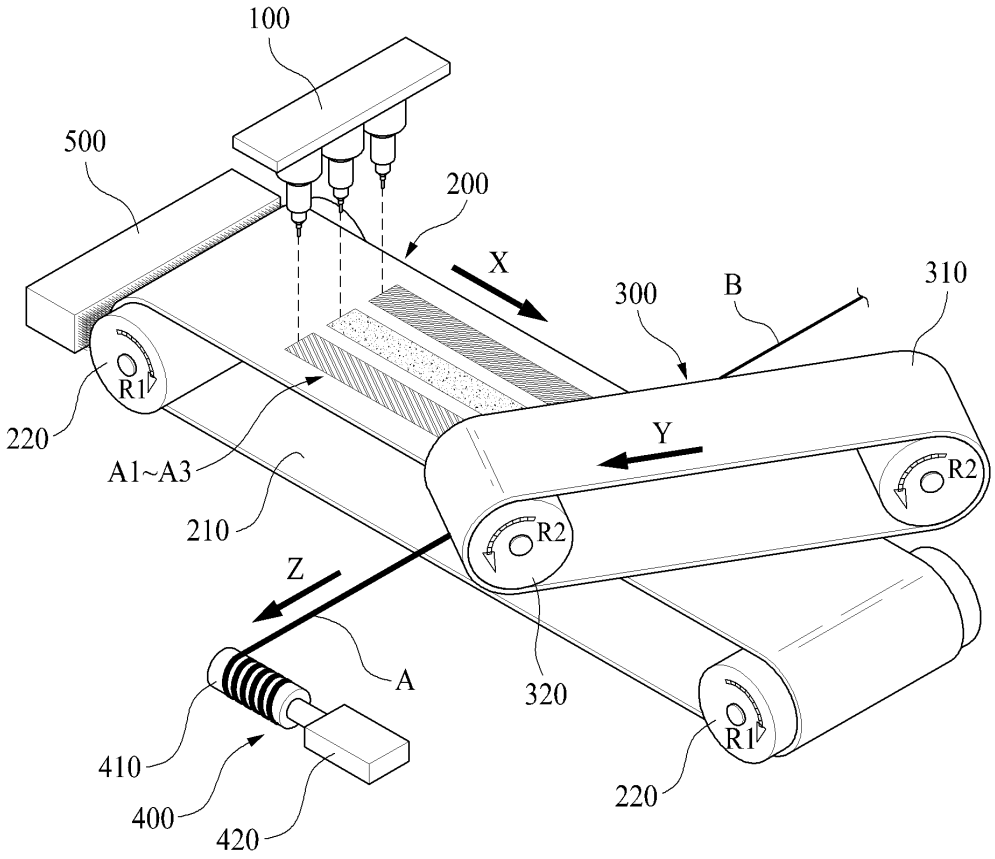
도면2


130 120 110
100
250
B
220 200
500
210
A1 A2 A3
550
300
310
Y
320
X
X
Z
220
Y,Z
A
A3
A1
B
A2
410
420
400

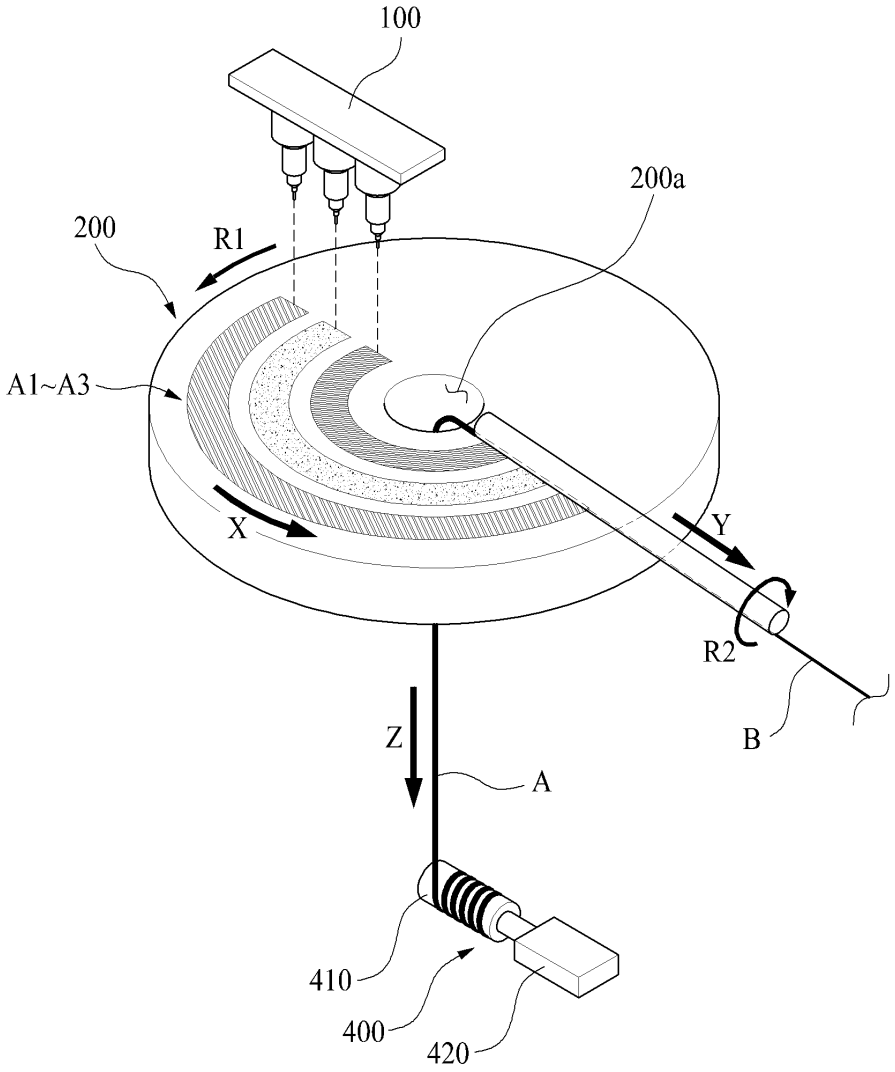
도면3


110 120 130
100
250
B
220 200
500
210
A3 A2 A1
550
300
310
Y
320
X
X
Z
220
Y,Z
A
A1
A3
B
A2
410
420
400

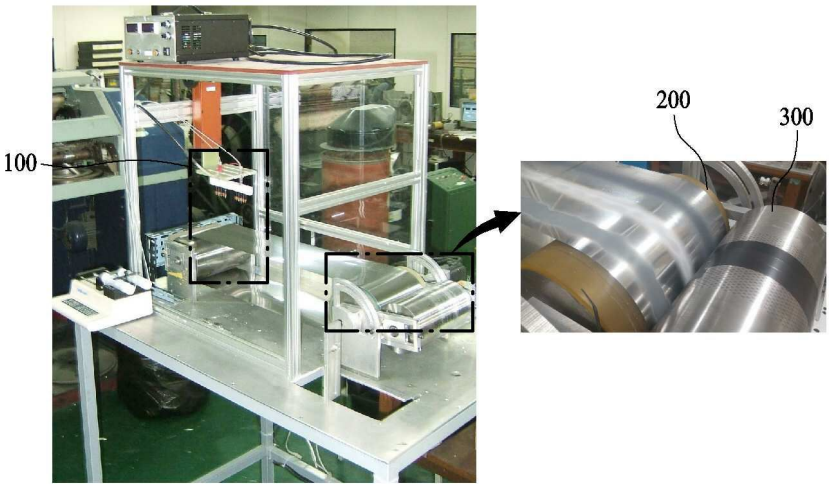
도면4


100
500
200
X
300
B
310
R1
220
A1~A3
210
Y
R2
R2
Z
A
320
410
400
420
R1
220

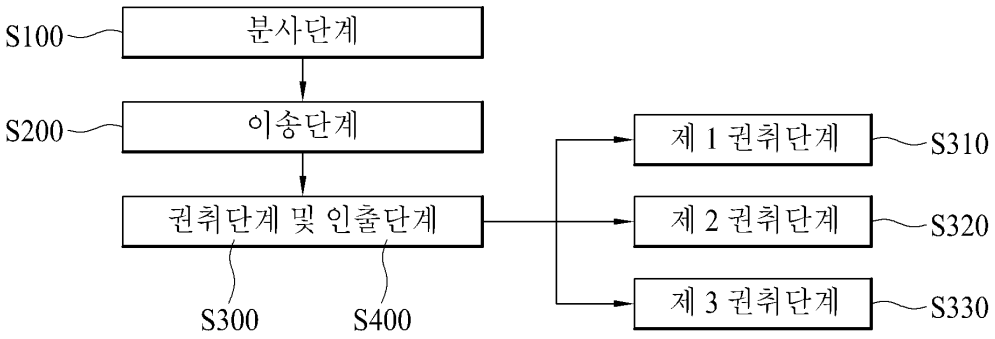
도면5



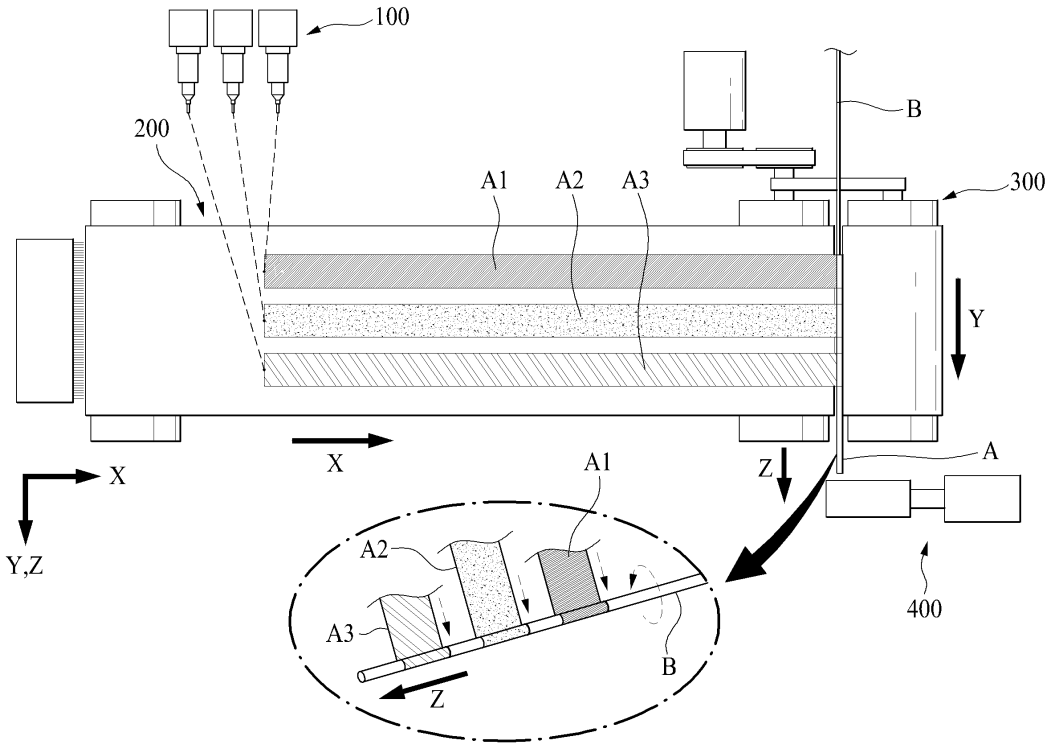
도면6



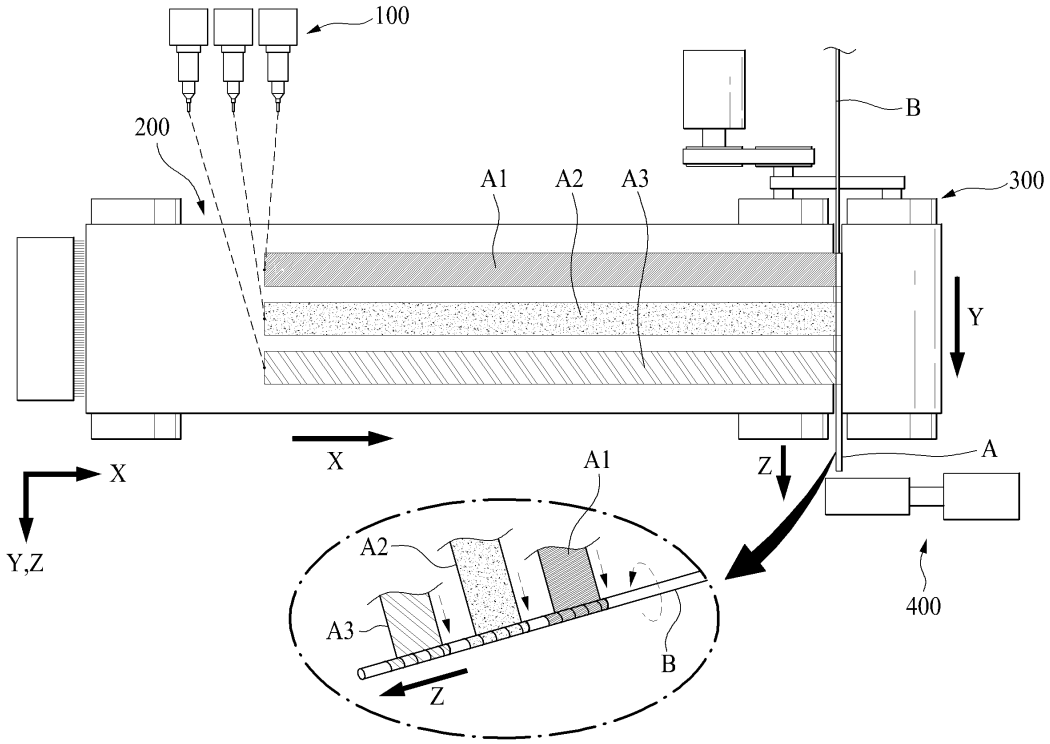
도면7


S100
분사단계
S200
이송단계
권취단계 및 인출단계
S300
S400
제 1 권취단계
S310
제 2 권취단계
S320
제 3 권취단계
S330

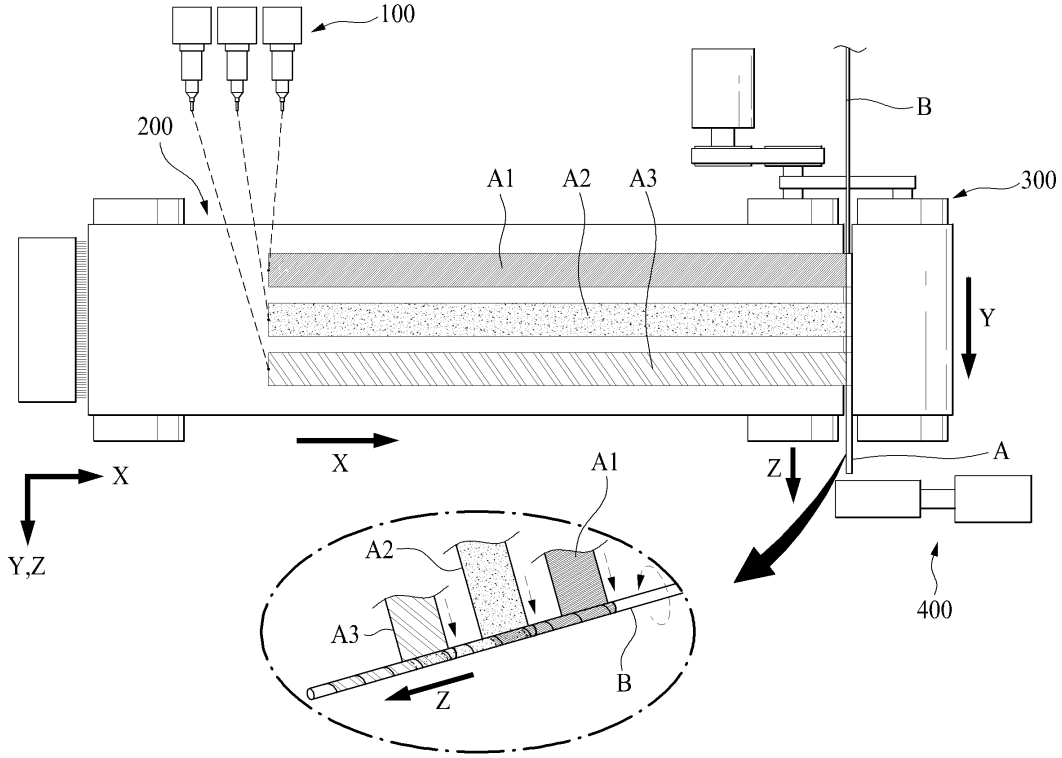
도면8


100
200
A1
A2
A3
B
300
Y
X
X
Y,Z
Z
A
A1
A2
A3
B
Z
400

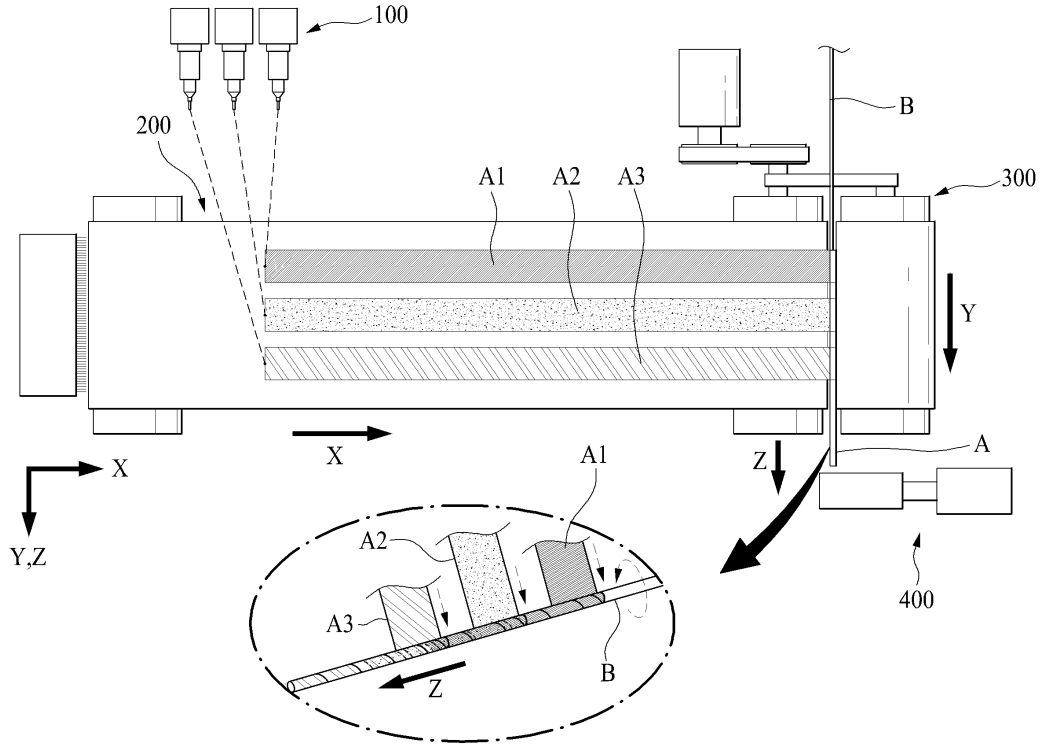
도면9


100
200
A1
A2
A3
B
300
Y
X
X
Y,Z
Z
A
A1
A2
A3
B
Z
400

도면10

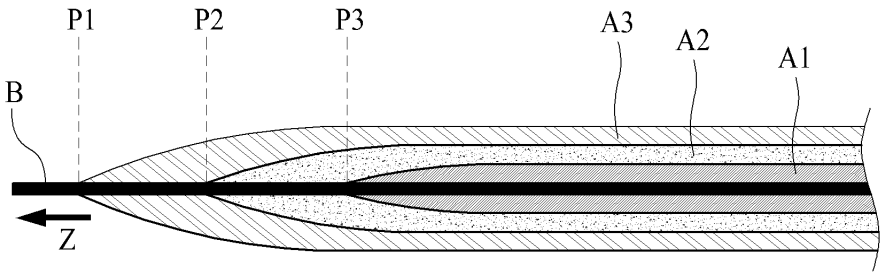

100
200
A1
A2
A3
B
300
Y
X
X
Y,Z
Z
A
A1
A2
A3
B
Z
400

도면11

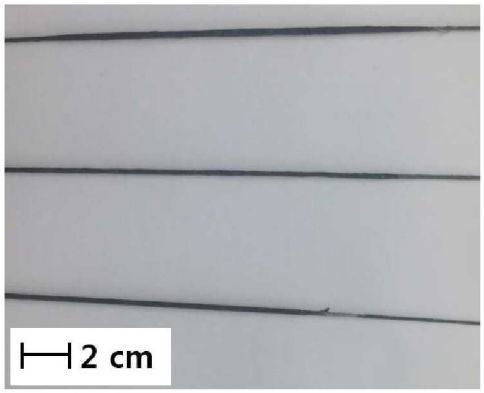


도면12

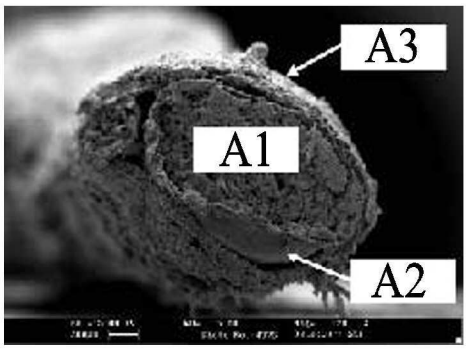
A



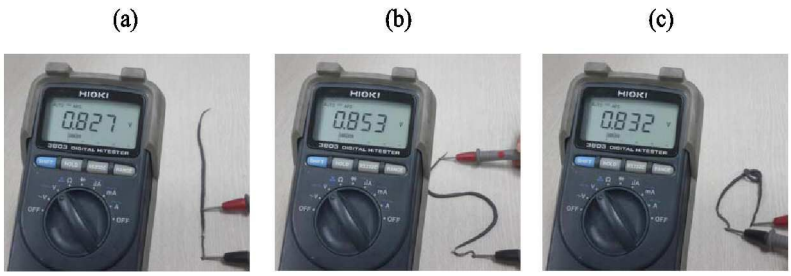
도면13



도면14



도면15



도면16

