



- (51) 국제특허분류:
H01M 2/16 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000850
- (22) 국제출원일: 2012년 2월 6일 (06.02.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
2011-061837 2011년 3월 20일 (20.03.2011) JP
10-2011-0125757 2011년 11월 29일 (29.11.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 톱텍 (TOPTEC COMPANY LIMITED) [KR/KR]; 경상북도 구미시 산동면 봉산리 366 번지, 730-853 Gyeongsangbuk-do (KR). 신슈 다이가쿠 (SHINSHU UNIVERSITY) [JP/JP]; 나가노현 마츠모토시 나가노현, 마츠모토시, 아사히, 3-1-1, 390-8621 Nagano (JP).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김익수 (KIM, Ick-Soo) [KR/JP]; 나가노현 우에다시 나가노현, 우에다시, 토키타 3-15-1 국립대학법인신주대학 섬유학부소속, 386-8567 Nagano (JP). 김병석 (KIM, Byoung-Suhk) [KR/JP]; 나가노현 나가노현, 우에다시, 토키타 3-15-1 국립대학법인신주대학 섬유학부소속, 386-8567

Nagano (JP). 와타나베케이 (WATANABE, Kei) [JP/JP]; 나가노현 우에다시 나가노현, 우에다시, 토키타 3-15-1 국립대학법인신주대학 섬유학부소속, 386-8567 Nagano (JP). 기무라나오타카 (KIMURA, Naotaka) [JP/JP]; 나가노현 우에다시 나가노현, 우에다시, 토키타 3-15-1 국립대학법인신주대학 섬유학부소속, 386-8567 Nagano (JP). 김혜림 (KIM, Hae-Rim) [KR/JP]; 나가노현 우에다시 나가노현, 우에다시, 토키타 3-15-1 국립대학법인신주대학 섬유학부소속, 386-8567 Nagano (JP). 이재환 (LEE, Jae-Hwan) [KR/KR]; 경상북도 구미시 산동면 봉산리 366 (주) 톱텍, 730-853 Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: 오종환 (OH, Jong Hwan); 서울특별시 서초구 양재동 2-11 번지 단성빌딩 402, 137-130 Seoul (KR).

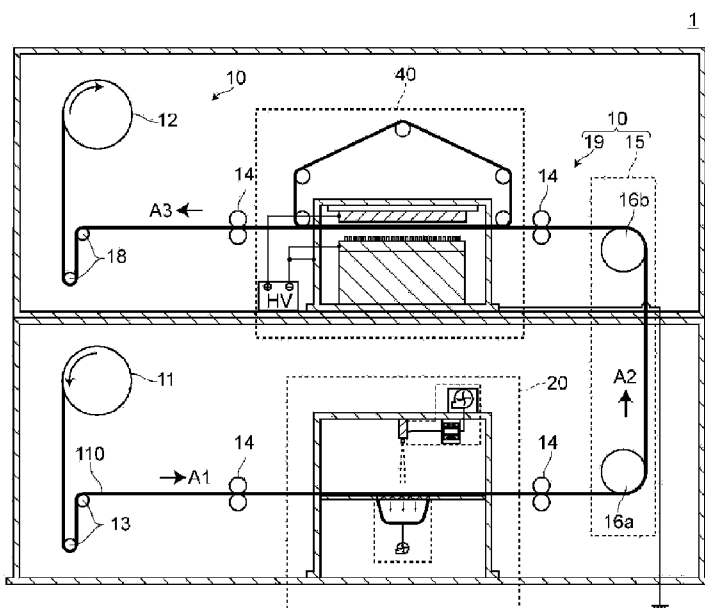
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS FOR MANUFACTURING SEPARATOR

(54) 발명의 명칭 : 세퍼레이터 제조 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for manufacturing a separator, and more particularly, to an apparatus for manufacturing a separator comprising a structure in which a first fiber layer further comprising a first fiber, and a second fiber layer further comprising a second fiber having a smaller average diameter than that of the first fiber are stacked, the apparatus for manufacturing the separator comprising: a long sheet conveying device (10) provided with a conveying tool (19) for conveying a long sheet, and a long sheet inversion tool (15); a melt-blown spinning device (20) for forming the first fiber layer on one surface of the long sheet (110); an electro-spinning device (40) for forming a second spun layer on one surface of the long sheet (110), wherein the melt-blown spinning device (20), the long sheet inversion tool (15), and the electro-spinning device (40) are arranged, in order, along a long sheet conveying direction, and wherein a high-quality separator having desired qualities can be mass-produced at high productivity, without producing a droplet impact.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 세퍼레이터 제조 장치에 관한 것으로서, 제 1 섬유로 이루어진 제 1 섬유층과, 제 1 섬유보다도 작은 평균 직경을 가진 제 2 섬유로 이루어진 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치로서, 장척 시트를 반송하는 반송 기구(19)와 장척 시트 반전 기구(15)를 구비하는 장척 시트 반송 장치(10)와, 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로 방사 장치(20)와, 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 2 방사층을 형성하는 전개 방사 장치(40)를 구비하며, 멜트블로 방사 장치(20)와, 장척 시트 반전 기구(15)와, 전개 방사 장치(40)가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있고, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 세퍼레이터 제조 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 세퍼레이터 제조 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래, 성질이 다른 섬유로 이루어진 2 이상의 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치가 알려져 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).
- [3] 도 22는 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 22 중, 도면부호 "810"은 기재를 나타내고, 도면부호 "842"는 노즐 유닛을 나타내며, 도면부호 "843"은 노즐을 나타내고, 도면부호 "849"는 전원 장치를 나타낸다. 도 23은 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)에 의해 제조되는 세퍼레이터(900)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [4] 성질이 다른 섬유로 이루어진 2 이상의 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 도 22에 도시한 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)를 이용하여 제조할 때, 우선, 1대의 세퍼레이터 제조 장치(800)를 이용하여, 전계 방사법에 의해 기재(810)의 표면에 소정의 성질을 가진 섬유층(910)을 형성하고, 그 후 또 1대의 세퍼레이터 제조 장치(800)를 이용하여, 전계 방사법에 의해 섬유층(910)의 표면에 섬유층(910)과는 성질이 다른 다른 섬유층(920)을 형성한다. 이것에 의해, 성질이 다른 섬유로 이루어진 2 이상의 섬유층(섬유층(910) 및 다른 섬유층(920))이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터(900)를 제조할 수 있다.
- [5] 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)에 의하면, 상기 장치를 복수대 이용함으로써 성질이 다른 섬유로 이루어진 2 이상의 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조할 수 있으므로, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 섬유층(910)으로서 높은 기계적 강도를 가진 비교적 두꺼운 섬유층을 형성하고, 별도의 섬유층(920)으로서 미세하고 균일한 공극을 다수 갖고, 높은 절연성, 높은 이온 전도성 및 높은 텐드라이트 내성을 가진 비교적 얇은 섬유층을 형성함으로써 높은 기계적 강도, 높은 절연성, 높은 이온 전도성 및 높은 텐드라이트 내성을 겸비한 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다고 생각할 수 있다. 이와 같은 세퍼레이터는 전지(1차 전지 및 2차 전지를 포함함)나 콘덴서(캐퍼시터라고도 함) 등에 매우 적합하게 이용할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 그러나, 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)에서는 1대의 세퍼레이터 제조

장치에 의해 기재의 표면에 소정의 성질을 가진 섬유층(910)을 형성한 후, 섬유층(910)을 다른쪽 세퍼레이터 제조 장치에 다시 설치할 필요가 있다. 이 때문에, 시간과 수고가 들고, 그 결과, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 곤란한 문제가 있다.

- [7] 또한, 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)에서는 상방으로부터 섬유를 퇴적시켜 섬유층을 형성하므로, 이른바 드롭렛(Droplet) 현상(하방 방향 노즐로부터 방사되지 않은 폴리머 용액의 덩어리가 그대로 장척 시트 또는 기재층에 부착되는 현상)이 발생하여, 고품질의 섬유층을 형성하는 것이 곤란해지고, 나아가서는 고품질의 세퍼레이터를 제조하는 것이 곤란해지는 경우가 있는 문제가 있다.
- [8] 따라서, 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] [1] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치는 소정의 평균 직경을 가진 제 1 섬유로 이루어진 제 1 섬유층과, 상기 제 1 섬유보다 작은 평균 직경을 가진 제 2 섬유로 이루어진 제 2 섬유층을 구비하고, 적어도 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치로서, 장척 시트를 반송하는 반송 기구와, 상기 장척 시트가 반송되어 가는 도중에 상기 장척 시트의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 장척 시트를 반전시키는 장척 시트 반전 기구를 구비한 장척 시트 반송 장치와, 하부방향 노즐을 이용하여 상방으로부터 상기 제 1 섬유를 퇴적시켜 상기 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로(melt-blow) 방사 장치와, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유를 퇴적시켜 상기 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하고, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장척 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이 순서 또는 이것과는 반대 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [10] 이 때문에, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 멜트블로 방사 장치와 장척 시트 반전 기구와 전계 방사 장치가 이 순서 또는 이것과는 반대 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있으므로, 멜트블로 방사 장치 또는 전계 방사 장치에 의해 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층 또는 제 2 섬유층을 형성한 후, 전계 방사 장치 또는 멜트블로 방사 장치에 의해 그대로 연속해서 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층 또는 제 1 섬유층을 형성하는 것이 가능해지고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.

- [11] 또한, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [12] 그 결과, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치는 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [13] 또한, 본 발명에 있어서, 제 1 섬유란, 폴리머 재료로 이루어지고, 평균 직경이 100nm~10 μ m의 섬유를 말한다. 또한, 제 2 섬유란, 폴리머 재료로 이루어지고, 평균 직경이 수nm~수천nm의 섬유인, 이른바 나노 섬유를 말한다.
- [14] [2] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서는, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장척 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있고, 상기 전계 방사 장치는 상기 멜트블로 방사 장치의 상방 또는 하방에 배치되며, 상기 장척 시트 반전 기구는 상기 전계 방사 장치의 높이 위치에 맞춰, 상기 멜트블로 방사 장치로부터의 상기 장척 시트를 반전시키는 것이 바람직하다.
- [15] 이와 같은 구성으로 함으로써, 세퍼레이터 제조 장치의 설치 면적을 그다지 크게 하지 않고, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [16] [3] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서는, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장척 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이것과는 반대의 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있고, 상기 멜트블로 방사 장치는 상기 전계 방사 장치의 상방 또는 하방에 배치되며, 상기 장척 시트 반전 기구는 상기 멜트블로 방사 장치의 높이 위치에 맞춰, 상기 전계 방사 장치로부터의 상기 장척 시트를 반전시키는 것이 바람직하다.
- [17] 이와 같은 구성으로 하는 것에 의해서도 세퍼레이터 제조 장치의 설치 면적을 그다지 크게 하지 않고, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [18] [4] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서 상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 번갈아 적층된 구조를 가진 세퍼레이터이고, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 전계 방사 장치가 상기 세퍼레이터의 구조에 대응하여, 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되며, 인접하게 되는 상기 멜트블로 방사 장치와 상기 전계 방사 장치의 사이에는, 상기 장척 시트 반전 기구가 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [19] 이와 같은 구성으로 함으로써 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 번갈아 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [20] [5] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서는 상기 세퍼레이터가 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 것이 바람직하다.

- [21] 이와 같이, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [22] [6] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서는 상기 세퍼레이터가 상기 장척 시트를 구성하는 기재층과, 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 것이 바람직하다.
- [23] 이와 같이, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 장척 시트를 구성하는 기재층과, 제 1 섬유층과, 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [24] [7] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치는 소정의 평균 직경을 가진 제 1 섬유로 이루어진 제 1 섬유층과, 상기 제 1 섬유보다 작은 평균 직경을 가진 제 2 섬유로 이루어진 제 2 섬유층을 구비하고, 적어도 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치로서, 장척 시트를 반송하는 장척 시트 반송 장치와, 하부방향 노즐을 이용하여 상방으로부터 상기 장척 시트의 한쪽 면에 상기 제 1 섬유를 퇴적시켜 상기 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로 방사 장치와, 상기 멜트블로 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 장척 시트와 상기 제 1 섬유층을 분리하는 시트 분리 장치와, 상기 시트 분리 장치의 후단에 배치되어 상기 시트 분리 장치로 분리된 상기 제 1 섬유층을 반송하는 제 1 섬유층 반송 장치와, 반송되어 가는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유를 퇴적시켜 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 이 때문에, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 시트 분리 장치에 의해 장척 시트로부터 분리된 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성할 수 있으므로, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가지며, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [26] 또한, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치로 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [27] 그 결과, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치는, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [28] [8] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서 상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면과 다른쪽 면에 상기 제 2 섬유층이 형성된 구조를 가진 세퍼레이터이고, 상기 전계 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 제 1 섬유층이 반송되어 가는 도중에 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 제 1 섬유층을 반전시키는 제 1 섬유층 반전 기구와, 상기 제

1 섬유층 반전 기구의 후단에 배치되어 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유층을 퇴적시켜 상기 제 1 섬유층의 다른쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 제 2 전개 방사 장치를 더 구비하는 것이 바람직하다.

[29] 이와 같은 구성으로 함으로써, 제 1 섬유층의 한쪽 면과 다른쪽 면에 제 2 섬유층이 형성된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.

[30] [9] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서 상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에는 상기 제 2 섬유층과 상기 제 1 섬유층이 이 순서로 적층된 구조를 가진 세퍼레이터이고, 상기 전개 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 제 1 섬유층이 반송되어 가는 도중에 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 제 1 섬유층을 반전시키는 제 1 섬유층 반전 기구와, 상기 제 1 섬유층 반전 기구의 후단에 배치되어 하부방향 노즐을 이용하여 상방으로부터 상기 제 1 섬유층을 퇴적시켜 상기 제 1 섬유층의 상기 제 2 섬유층이 형성된 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로 방사 장치를 더 구비하는 것이 바람직하다.

[31] 이와 같은 구성으로 함으로써, 제 1 섬유층의 한쪽 면에는 제 2 섬유층과 제 1 섬유층이 이 순서로 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.

발명의 효과

[32] 본 발명은 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고, 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 정면도이다.

[34] 도 2는 실시형태 1의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[35] 도 3은 실시형태 1의 멜트블로 방사 장치(20)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[36] 도 4는 실시형태 1의 전개 방사 장치(40)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[37] 도 5는 실시형태 1의 세퍼레이터의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[38] 도 6은 실시형태 1의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[39] 도 7은 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)의 정면도이다.

[40] 도 8은 실시형태 2의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[41] 도 9는 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)의 정면도이다.

[42] 도 10은 실시형태 3의 세퍼레이터(100a)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[43] 도 11은 변형예 1의 세퍼레이터(100b)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[44] 도 12는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 정면도이다.

[45] 도 13은 실시형태 4의 세퍼레이터(100c)의 구성을 도시한 도면이다.

- [46] 도 14는 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)의 정면도이다.
- [47] 도 15는 실시형태 5의 세퍼레이터(100d)의 구성을 도시한 도면이다.
- [48] 도 16은 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)의 정면도이다.
- [49] 도 17은 실시형태 6의 세퍼레이터(100e)의 구성을 도시한 도면이다.
- [50] 도 18은 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)의 정면도이다.
- [51] 도 19는 실시형태 7에 따른 세퍼레이터(100f)의 구성을 도시한 도면이다.
- [52] 도 20은 변형예 2의 세퍼레이터(100g)의 구성을 도시한 도면이다.
- [53] 도 21은 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)의 정면도이다.
- [54] 도 22는 종래의 세퍼레이터 제조 장치(800)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [55] 도 23은 종래의 세퍼레이터(900)의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [56] 이하, 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에 대해, 도면에 도시한 실시형태에 기초하여 설명한다.
- [57] [실시형태 1]
- [58] 1.세퍼레이터 제조 장치
- [59] 우선, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 구성을 설명한다.
- [60] 도 1은 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 정면도이다. 또한, 도 1에서는 일부의 부재는 단면도로서 도시하고 있다. 도 2는 실시형태 1의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 3은 실시형태 1의 멜트블로 방사 장치(20)를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 3의 (a)은 멜트블로 방사 장치(20)의 정면도이고, 도 3의 (b)는 멜트블로 방사 장치(20)의 평면도이다. 도 4는 실시형태 1의 전계 방사 장치(40)를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 4의 (a)는 전계 방사 장치(40)의 정면도이고, 도 4의 (b)는 전계 방사 장치(40)의 노즐 유닛(42)를 컬렉터(44)측에서 본 도면이다. 또한, 도 4의 (b)에서는 장척 시트(110)의 아래에 배치되어 있는 구성요소(상부방향 노즐(43) 등)도 도시하고 있다.
- [61] 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)는 도 1에 도시한 바와 같이, 장척 시트 반송 장치(10)와, 멜트블로 방사 장치(20)와, 전계 방사 장치(40)를 구비한다. 세퍼레이터 제조 장치(1)는 도 2에 도시한 바와 같이, 제 1 섬유층(120)과, 제 2 섬유층(130)이 적층된 세퍼레이터(100)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.
- [62] 실시형태에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)에서는 도 1에 도시한 바와 같이, 멜트블로 방사 장치(20)와, 후술하는 장척 시트 반전 기구(15)와, 전계 방사 장치(40)가 이 순서로 장척 시트(110)의 반송 방향을 따라서 배치되어 있다.
- [63] 장척 시트 반송 장치(10)는 도 1에 도시한 바와 같이, 멜트블로 방사 장치(20)로부터 전계 방사 장치(40)를 향해 기재층이 되는 장척 시트(110)를 반송하도록 구성되어 있다. 장척 시트 반송 장치(10)는 멜트블로 방사 장치(20)가

제 1 섬유층(120)을 형성할 때는 장척 시트(110)를 제 1 방향(도 1의 A1 방향)으로 반송하고, 멜트블로 방사 장치(20)가 제 1 섬유층(120)을 형성한 후에는 멜트블로 방사 장치(20)의 높이 위치에서 전개 방사 장치(40)의 높이 위치까지 장척 시트(110)를 제 1 방향과 대략 수직인 제 2 방향(A2 방향)으로 반송하고, 전개 방사 장치(40)가 제 2 섬유층(130)을 형성할 때는 장척 시트(110)를 제 1 방향과 반대가 되는 제 3 방향(A3 방향)으로 반송한다.

[64] 장척 시트 반송 장치(10)는 장척 시트(110)를 반송하는 반송 기구(19)와, 장척 시트(110)가 반송되어 가는 도중에 장척 시트(110)의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 장척 시트(110)를 반전시키는 장척 시트 반전 기구(15)를 구비한다.

[65] 장척 시트(110)를 반송하는 반송 기구(19)는 장척 시트(110)를 투입하는 투입 롤러(11)와, 장척 시트(110)를 감는 감기 롤러(12)와, 장척 시트(110)의 텐션을 조정하는 텐션 롤러(13)와, 장척 시트(110)를 반송하는 복수의 구동 롤러(14)와, 장척 시트의 반송을 보조하는 보조 롤러(18)를 구비한다.

[66] 복수의 구동 롤러(14)는 장척 시트(110)를 반송하는 구동장치이다.

[67] 투입 롤러(11), 감기 롤러(12), 복수의 구동 롤러(14)는 도시하지 않은 구동 모터에 의해 각각 회전 구동되는 구조로 되어 있다. 또한, 상기한 것 이외의 롤러도 구동 모터 등에 의해 회전 구동되는 구조로 해도 좋다.

[68] 장척 시트 반전 기구(15)는 멜트블로 방사 장치(20)로부터의 장척 시트(110)의 반송 방향을 상방으로 향하게 하는 제 1 반전 롤러(16a)와, 제 1 반전 롤러(16a)로부터의 장척 시트(110)의 반송 방향을 전개 방사 장치(40)쪽으로 향하게 하는 제 2 반전 롤러(16b)를 구비한다. 장척 시트 반전 기구(15)는 전개 방사 장치(40)의 높이 위치에 맞춰, 멜트블로 방사 장치(20)로부터의 장척 시트(110)를 반전시킨다.

[69] 멜트블로 방사 장치(20)는 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 장척 시트 반전 기구(15)보다 전단에 배치되고, 하부방향 노즐(23)(후술)을 이용하여 상방으로부터 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 1 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층(120)을 형성한다.

[70] 이하, 멜트블로 방사 장치(20)의 구성에 대해 상세히 설명한다.

[71] 멜트블로 방사 장치(20)는 도 3에 도시한 바와 같이, 노즐 유닛(22)과, 고온 기류 공급 기구(24)와, 기류 흡인 기구(27)와, 도시하지 않는 제 1 폴리머 용액 공급부를 구비한다.

[72] 노즐 유닛(22)은 제 1 폴리머 용액 공급부로부터 공급되는 제 1 폴리머 용액(제 1 섬유의 원료)을 토출구로부터 하부방향으로 토출하는 복수의 하부방향 노즐(23)과, 복수의 하부방향 노즐(23)로부터 토출된 제 1 폴리머 용액을 향해 고온 기류를 흐르게 하는 고온 기류 공급 경로(도시하지 않음)를 구비한다. 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에는 여러 가지 크기 및 여러 가지 형상을 가진 노즐 유닛을 이용할 수 있다.

- [73] 고온 기류 공급 기구(24)는 흡인 펌프(25)에 의해 흡인한 외부의 공기를 히터(26)에 의해 가열한다. 이때, 가열된 공기는 고온 기류가 되어 노즐 유닛에 공급되고, 도시하지 않는 고온 기류 공급 경로를 통해 복수의 하부방향 노즐(23)로부터 토출하는 제 1 폴리머 용액을 향해 분사된다. 제 1 폴리머 용액은 고온 기류에 의해 길어지는 것에 의해 제 1 섬유가 되고, 상기 제 1 섬유가 장척 시트(110)상에 퇴적하여 제 1 섬유층(120)을 형성한다.
- [74] 기류 흡인 기구(27)는 그물형상 부재(28), 고온 기류 흡인부(30), 및 고온 기류 방출 장치(31)를 구비한다. 기류 흡인 기구(27)는 제 1 폴리머 용액을 향해 분사된 고온 기류를, 노즐 유닛(22)으로부터 봐서 장척 시트(110)의 반대측 면에 위치하는 그물형상 부재(28)를 통해 고온 기류 흡인부(30)로 흡인하고, 고온 기류 방출 장치(31)에 의해 외부로 방출한다.
- [75] 전계 방사 장치(40)는 도 1 및 도 4에 도시한 바와 같이, 장척 시트 반전 기구(15)보다 후단에 배치되고, 상부방향 노즐(43)(후술)을 이용하여 하방으로부터 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 2 섬유층(130)을 형성한다.
- [76] 이하, 전계 방사 장치(40)의 구성에 대해 상세히 설명한다.
- [77] 전계 방사 장치(40)는 도 4에 도시한 바와 같이, 하우징체(41), 노즐 유닛(42), 제 2 폴리머 용액 공급부(도시하지 않음), 컬렉터(44), 전원 장치(49), 및 보조 벨트 장치(46)를 구비한다.
- [78] 하우징체(41)는 도전체로 이루어진다.
- [79] 노즐 유닛(42)은 복수의 상부방향 노즐(43)을 구비한다.
- [80] 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에는 여러 가지 크기 및 여러 가지 형상을 가진 노즐 유닛을 이용할 수 있다.
- [81] 상부방향 노즐(43)은 도시하지 않는 폴리머 용액 공급부로부터 공급되는 「제 2 섬유의 원료인 제 2 폴리머 용액」을 토출구로부터 상부방향으로 토출하는 노즐이다. 상부방향 노즐(43)을 구성하는 재료로서는 도전체를 이용할 수 있고, 예를 들면, 구리, 스텐레스강, 알루미늄 등을 이용할 수 있다.
- [82] 상부방향 노즐(43)은 소정의 피치(예를 들면 1.5cm~6.0cm의 피치)로 배열되어 있다. 상부방향 노즐(43)의 수는, 예를 들면, 36개(중형 동수로 배열한 경우, 6개×6개)~21904개(중형 동수로 배열한 경우, 148개×148개)로 할 수 있다.
- [83] 컬렉터(44)는 노즐 유닛(42)보다도 상방에 배치되어 있다. 컬렉터(44)는 도전체로 이루어지고, 도 4에 도시한 바와 같이, 절연부재(45)를 통해 하우징체(41)에 장착되어 있다.
- [84] 전원 장치(49)는 상부방향 노즐(43)과 컬렉터(44)의 사이에 고전압을 인가한다. 전원 장치(49)의 양극은 컬렉터(44)에 접속되고, 전원 장치(49)의 음극은 하우징체(41)를 통해 노즐 유닛(42)에 접속되어 있다.
- [85] 보조 벨트 장치(46)는 장척 시트(110)의 반송 속도에 동기하여 회전하는 보조 벨트(47)와, 보조 벨트(47)의 회전을 돕는 5개의 보조 벨트용 롤러(48)를

구비한다. 5개의 보조 벨트용 롤러(48) 중 1개 또는 2개 이상의 보조 벨트용 롤러는 구동 롤러이고, 나머지 보조 벨트용 롤러는 종동롤러이다. 컬렉터(44)와 장척 시트(110)의 사이에 보조 벨트(47)가 설치되어 있으므로, 장척 시트(110)는 양의 고전압이 인가되어 있는 컬렉터(44)에 당겨지지 않고 원활하게 반송되게 된다.

[86] 2.세퍼레이터의 제조 방법

[87] 이하, 상기와 같이 구성된 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)를 이용하여 세퍼레이터를 제조하는 방법(실시형태 1의 세퍼레이터의 제조 방법)에 대해 설명한다.

[88] 도 5는 실시형태 1의 세퍼레이터의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 5의 (a) 내지 도 5의 (d)는 각 공정도이다. 도 6은 실시형태 1의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 6의 (a)는 장척 시트(110)와 분리되기 전 상태의 세퍼레이터(100)를 도시한 도면이다. 도 6의 (b)는 장척 시트(110)와 분리된 후의 상태의 세퍼레이터(100)를 도시한 도면이다.

[89] (a) 방사 준비

[90] 제 1 폴리머 용액 및 제 2 폴리머 용액을 준비하고, 이것들을 멜트블로 방사 장치(20) 및 전계 방사 장치(40)의 노즐 유닛(22, 42)에 각각 공급한다. 계속해서, 장척 시트(110)를 장척 시트 반송 장치(10)에 설정하고, 장척 시트(110)(도 5의 (a) 참조)를 투입 롤러(11)로부터 감기 롤러(12)를 향해 반송한다.

[91] (b) 멜트블로 방사

[92] 계속해서, 장척 시트(110)를 반송하면서 멜트블로 방사 장치(20)에 의해 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 1 섬유층(120)을 형성한다(도 5의 (b) 참조).

[93] (c) 장척 시트의 반전

[94] 계속해서, 장척 시트 반전 기구(15)(반전 롤러(16a, 16b))에 의해, 장척 시트(110)의 한쪽 면이 하측이 되도록 장척 시트(110)의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향을 반전시킨다.

[95] (d) 전계 방사

[96] 계속해서, 제 1 섬유층(120)이 적층된 장척 시트(110)를 반송하면서, 전계 방사 장치(40)에 의해 장척 시트(110)의 한쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성한다.이것에 의해, 장척 시트(110)상에 제 1 섬유층(120)과 제 2 섬유층(130)이 적층된 적층 시트가 제조된다. 그 후, 감기 롤러(12)로 적층 시트가 감겨지고, 제 1 섬유층(120) 및 제 2 섬유층(130)으로 이루어진 세퍼레이터(100)와 장척 시트(110)가 감긴 적층체 롤(140)이 형성된다(도 5의 (c) 및 도 6의 (a) 참조).

[97] (e) 세퍼레이터와 장척 시트의 분리

[98] 그 후, 적층체 롤(140)을 투입하면서 세퍼레이터와 장척 시트를 분리하여 세퍼레이터(100)를 제조한다(도 5의 (d) 및 도 6의 (b) 참조).

[99] 이상의 방법에 의해, 세퍼레이터를 제조할 수 있다.

- [100] 이하, 실시형태 1의 세퍼레이터 제조 방법에 대해 방사 조건을 예시적으로 나타낸다.
- [101] 장척 시트(110)로서는 각종 재료로 이루어진 부직포, 직물, 편물, 종이 등을 이용할 수 있다. 장척 시트(110)의 두께는, 예를 들면 $5\mu\text{m}$ ~ $500\mu\text{m}$ 의 것을 이용할 수 있다. 장척 시트(110)의 길이는, 예를 들면 10m ~ 10km 의 것을 이용할 수 있다.
- [102] 제 1 섬유(120) 및 제 2 섬유(130)의 원료가 되는 폴리머로서는, 예를 들면 폴리락트산(PLA), 폴리프로필렌(PP), 폴리아세트산비닐(PVAc), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리아미드(PA), 폴리우레탄(PUR), 폴리비닐알콜(PVA), 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리에테르이미드(PEI), 폴리카프로락톤(PCL), 폴리락트산글리콜산(PLGA), 실크, 셀룰로스, 키토산 등을 이용할 수 있다.
- [103] 폴리머 용액에 이용하는 용매로서는, 예를 들면 디클로로메탄, 디메틸포름아미드, 디메틸설폭시드, 메틸에틸케톤, 클로로포름, 아세톤, 물, 포름산, 아세트산, 시클로헥산, THF 등을 이용할 수 있다. 복수 종류의 용매를 혼합하여 이용해도 좋다. 폴리머 용액에는 도전성 향상제 등의 첨가제를 함유시켜도 좋다.
- [104] 반송 속도는, 예를 들면 0.2m/분 ~ 100m/분 으로 설정할 수 있다. 컬렉터(44)와 노즐 유닛(22)의 사이에 인가하는 전압은, 10kV ~ 80kV 로 설정할 수 있고, 50kV 부근에 설정하는 것이 바람직하다.
- [105] 방사 구역의 온도는, 예를 들면 10°C ~ 40°C 의 범위 내인 소정의 온도로 설정할 수 있다. 방사 구역의 습도는, 예를 들면 20% ~ 60% 의 범위 내에 있는 소정의 습도로 설정할 수 있다.
- [106] 3.세퍼레이터 제조 장치의 효과
- [107] 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)에 의하면, 멜트블로 방사 장치(20)와 장척 시트 반전 기구(15)와 전계 방사 장치(40)가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있으므로, 멜트블로 방사 장치(20)에 의해 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성한 후, 전계 방사 장치(40)에 의해 그대로 연속해서 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 것이 가능해지고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [108] 또한, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [109] 그 결과, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)는 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.

- [110] 또한, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)에 의하면, 전계 방사 장치(40)가 멜트블로 방사 장치(20)의 상방에 배치되어 있으므로, 세퍼레이터 제조 장치의 설치 면적을 그다지 크게 하지 않고, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [111] [실시형태 2]
- [112] 도 7은 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)의 정면도이다. 도 8은 실시형태 2의 세퍼레이터(100)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [113] 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)는 기본적으로는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)와 동일한 구성을 갖지만, 멜트블로 방사 장치(20), 장척 시트 반전 기구(15) 및 전계 방사 장치(40)의 배치 순서가 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 다르다. 즉, 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)에서는 도 7에 도시한 바와 같이, 멜트블로 방사 장치(20)와, 장척 시트 반전 기구(15)와, 전계 방사 장치(40)가 이것과는 반대의 순서로 장척 시트(110)의 반송 방향을 따라서 배치되어 있다.
- [114] 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)는 도 8에 도시한 바와 같이, 장척 시트(110)측으로부터 제 2 섬유층(130)과, 제 1 섬유층(120)이 이 순서로 적층된 세퍼레이터(100)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.
- [115] 이와 같이, 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)는 멜트블로 방사 장치(20), 장척 시트 반전 기구(15) 및 전계 방사 장치(40)의 배치 순서가 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와는 다르지만, 멜트블로 방사 장치와 장척 시트 반전 기구와 전계 방사 장치가 이것과는 반대의 순서로 장척 시트의 반송 방향에 따라서 배치되어 있으므로, 전계 방사 장치(40)에 의해 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성한 후, 멜트블로 방사 장치(20)에 의해 그대로 연속해서 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 것이 가능해지고, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [116] 또한, 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [117] 그 결과, 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [118] 또한, 실시형태 2에 따른 세퍼레이터 제조 장치(2)는 멜트블로 방사 장치(20), 장척 시트 반전 기구(15) 및 전계 방사 장치(40)의 배치 순서 이외의 점에서는

실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.

[119] [실시형태 3]

[120] 도 9는 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)의 정면도이다. 도 10은 실시형태 3의 세퍼레이터(100a)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[121] 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 기본적으로는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)와 동일한 구성을 갖지만, 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수가 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 다르다. 즉, 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 도 9에 도시한 바와 같이, 2대의 멜트블로 방사 장치(20, 20a)와, 2대의 전계 방사 장치(40, 40a)를 구비한다. 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 장척 시트(110)측으로부터 제 1 섬유층(120)과, 제 2 섬유층(130)과, 제 1 섬유층(120)과, 제 2 섬유층(130)이 이 순서로 적층된 세퍼레이터(100a)(도 10 참조)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.

[122] 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 세퍼레이터(100a)의 구조에 대응하여, 멜트블로 방사 장치(20)와, 전계 방사 장치(40)와, 멜트블로 방사 장치(20a)와, 전계 방사 장치(40a)가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있다. 또한, 인접하게 되는 멜트블로 방사 장치(20)와 전계 방사 장치(40)의 사이, 전계 방사 장치(40)와 멜트블로 방사 장치(20a)의 사이 및 멜트블로 방사 장치(20a)와 전계 방사 장치(40a)의 사이에는 장척 시트 반전 기구(15a, 15b, 15c)가 각각 배치되어 있다.

[123] 이와 같이, 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)에 의하면, 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수가 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 다르지만, 멜트블로 방사 장치와 장척 시트 반전 기구와 전계 방사 장치가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되는 부분과, 멜트블로 방사 장치와 장척 시트 반전 기구와 전계 방사 장치가 이것과는 반대의 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되는 부분을 가지므로, 멜트블로 방사 장치에 의해 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성한 후, 전계 방사 장치에 의해 그대로 연속해서 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 것이 가능해지고, 또한, 전계 방사 장치에 의해 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성한 후, 멜트블로 방사 장치에 의해 그대로 연속해서 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.

[124] 또한, 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 장척 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 실시형태 1에 따른

세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.

[125] 그 결과, 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.

[126] 또한, 실시형태 3에 따른 세퍼레이터 제조 장치(3)는 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수 이외의 점에서는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.

[127] [변형예 1]

[128] 상기 실시형태 1~3에서는 장치 시트(110)를 포함하지 않는 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 경우를 예를 들어 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치를 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 도 11은 변형예 1의 세퍼레이터(100b)의 사시도이다. 예를 들면, 도 11에 도시한 바와 같이, 장치 시트(110)를 포함하는 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 경우에도 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치를 이용할 수 있다.

[129] [실시형태 4]

[130] 도 12는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 정면도이다. 도 13은 실시형태 4의 세퍼레이터(100c)의 구성을 나타내는 도면이다.

[131] 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)는 도 12에 도시한 바와 같이, 장치 시트(110)를 반송하는 장치 시트 반송 장치(10)와, 제 1 섬유층(122)을 형성하는 멜트블로 방사 장치(20)와, 장치 시트(110)와 제 1 섬유층(122)을 분리하는 시트 분리 장치(60)와, 시트 분리 장치(60)로 분리된 제 1 섬유층(122)을 반송하는 제 1 섬유층 반송 장치(50)와, 반송되어 가는 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면에 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성하는 전계 방사 장치(40)를 구비한다. 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)는 도 13에 도시한 바와 같이, 제 1 섬유층(122)과, 제 2 섬유층(130)이 이 순서로 적층된 세퍼레이터(100c)(도 13 참조)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.

[132] 장치 시트 반송 장치(10)는 투입 롤러(11), 텐션 롤러(13), 구동 롤러(14), 및 감기 롤러(12a)를 구비한다. 시트 분리 장치(60)는 분리 롤러(62, 64)를 구비하고, 장치 시트(110)와 제 1 섬유층(122)을 분리한다. 장치 시트(110)는 멜트블로 방사 장치(20)에 의해 장치 시트(110)상에 제 1 섬유층(122)이 형성된 후에, 시트 분리 장치(60)에 의해 제 1 섬유층(122)과 분리된다. 분리된 장치 시트(110)는 감기 롤러(12a)에 의해 감겨진다.

[133] 제 1 섬유층 반송 장치(50)는 제 1 섬유층 반송 기구로 이루어진다. 감기 롤러(53), 복수의 구동 롤러(51) 및 보조 롤러(52)는 제 1 섬유층(122)을 반송하는

- 제 1 섬유층 반송 기구(부호를 도시하지 않음)를 구성한다. 감기 롤러(53)에는 제 1 섬유층(122과 제 2 섬유층(130)이 적층된 구조의 세퍼레이터(100c)가 감겨진다
- [134] 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)에 의하면, 시트 분리 장치(60)에 의해 장착 시트(110)로부터 분리된 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성할 수 있으므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 갖고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [135] 또한, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전개 방사 장치를 구비하므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [136] 그 결과, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고, 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [137] [실시형태 5]
- [138] 도 14는 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)의 정면도이다. 도 15는 실시형태 5의 세퍼레이터(100d)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [139] 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)는 기본적으로는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)와 동일한 구성을 가지지만, 장착 시트 반송 장치의 구성이 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 다르다. 즉, 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)에서 장착 시트 반송 장치(10a)는, 도 14에 도시한 바와 같이, 이송 롤러(11a, 11b)에 의해 엔드리스 벨트 형상의 장착 시트 (17)를 한쪽 방향으로 회전시킨다. 이 상태로 벨트블로 방사 장치(20)에 의해 장착 시트(17)상에 제 1 섬유층(122)을 형성한다. 형성된 제 1 섬유층(122)은 제 1 섬유층 반송 장치(50)에 의해 후단으로 반송된다. 또한, 실시형태 5에서는 이송 롤러(11a, 11b) 중, 이송 롤러(11b)가 시트 분리 장치(60)를 겸하고 있다.
- [140] 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)는 도 15에 도시한 바와 같이, 제 1 섬유층(122)과, 제 2 섬유층(130)이 이 순서로 적층된 세퍼레이터(100d)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.
- [141] 제 1 섬유층 반송 장치(50)는 제 1 섬유층 반송 기구로 이루어진다. 감기 롤러(53), 복수의 구동 롤러(51) 및 보조 롤러(52)는 제 1 섬유층(122)을 반송하는 제 1 섬유층 반송 기구(부호를 도시하지 않음)를 구성한다. 제 1 섬유층 반송 장치(50)는 제 1 섬유층(122)을 반송한다. 감기 롤러(53)에는 제 1 섬유층(122)과 제 2 섬유층(130)이 적층된 구조의 세퍼레이터(100d)가 감겨진다.
- [142] 이와 같이, 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)는 장착 시트 반송

장치의 구성이 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와는 다르지만, 시트 분리 장치(11b)에 의해 장척 시트(17)로부터 분리된 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성할 수 있으므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가지며, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.

[143] 또한, 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전개 방사 장치를 구비하므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로, 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.

[144] 그 결과, 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.

[145] 또한, 실시형태 5에 따른 세퍼레이터 제조 장치(5)는 장척 시트 반송 장치의 구성 이외의 점은 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.

[146] [실시형태 6]

[147] 도 16은 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)의 정면도이다. 도 17은 실시형태 6의 세퍼레이터(100e)의 구성을 나타내는 도면이다.

[148] 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)는 기본적으로는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)와 동일한 구성을 갖지만, 제 1 섬유층 반송 장치의 구성 및 전개 방사 장치의 구성이 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 다르다. 즉, 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)에서는 도 16에 도시한 바와 같이, 제 1 섬유층(122)이 반송되어 가는 도중에 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 제 1 섬유층(122)을 반전시키는 제 1 섬유층 반전 기구(54)와, 제 1 섬유층 반전 기구(54)의 후단에 배치된 전개 방사 장치(40b)를 더 구비한다. 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)는 도 17에 도시한 바와 같이, 제 2 섬유층(130)과, 제 1 섬유층(122)과, 제 2 섬유층(130)이 이 순서로 적층된 세퍼레이터(100e)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.

[149] 제 1 섬유층 반송 장치(50)는 제 1 섬유층 반전 기구(54)를 더 구비하고, 제 1 섬유층(122)을 반송한다.

[150] 제 1 섬유층 반전 기구(54)는 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 제 1 섬유층(122)을 반전시킨다. 도 16중, 제 1 반전 롤러(55a)와, 제 2 반전 롤러(55b)가 제 1 섬유층 반전 기구(54)를 구성한다.

- [151] 전계 방사 장치(40b)는 제 1 섬유층 반전 기구(54)의 후단에 배치되고, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층(122)의 다른쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성한다. 전계 방사 장치(40b)는 전계 방사 장치(40)와 동일한 구성을 가진 것이라도 좋고, 다른 구성을 가지는 것이라도 좋다
- [152] 이와 같이, 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)는 제 1 섬유층 반송 장치의 구성 및 전계 방사 장치의 구성이 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 다르지만, 시트 분리 장치(60)에 의해 장척 시트(110)로부터 분리된 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면 및 다른쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성할 수 있으므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 갖고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [153] 또한, 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층(122)의 한쪽 면 및 다른쪽 면에 제 2 섬유층(130)을 형성하는 전계 방사 장치(40, 40b)를 구비하므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로, 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [154] 그 결과, 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [155] 또한, 실시형태 6에 따른 세퍼레이터 제조 장치(6)는 제 1 섬유층 반송 장치의 구성 및 전계 방사 장치의 구성 이외의 점에서는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.
- [156] [실시형태 7]
- [157] 도 18은 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)의 정면도이다. 도 19는 실시형태 7에 따른 세퍼레이터(100f)의 구성을 나타내는 도면이다. 또한, 도 19에 있어서, 각 부호의 뒤에 기재된 괄호 안의 숫자는 각각의 섬유층을 형성하는 순서를 나타낸다.
- [158] 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는, 기본적으로는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)와 동일한 구성을 가지지만, 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수가 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 다르다. 즉, 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 도 18에 도시한 바와 같이, 3대의 멜트블로 방사 장치(20, 20a, 20b)와, 3대의 전계 방사 장치(40, 40a, 40b)를 구비한다. 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 도 19에 도시한 바와 같이, 제 1 섬유층(122)과, 제 2 섬유층(130)과, 제 1 섬유층(120)과, 제 2 섬유층(130)과, 제 1 섬유층(120)과, 제 2 섬유층(130)이 이 순서로 적층된

세퍼레이터(100f)를 제조하기 위한 세퍼레이터 제조 장치이다.

- [159] 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 도 19에 도시한 세퍼레이터의 구조에 대응하여, 멜트블로 방사 장치(20)와, 전계 방사 장치(40)와, 멜트블로 방사 장치(20a)와, 전계 방사 장치(40a)와, 멜트블로 방사 장치(20b)와, 전계 방사 장치(40b)가 이 순서로 장착 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있다.
- [160] 또한, 최초의 멜트블로 방사 장치(20)와 전계 방사 장치(40)의 사이를 제외하고, 인접하게 되는 전계 방사 장치(40)와 멜트블로 방사 장치(20a)의 사이, 멜트블로 방사 장치(20a)와 전계 방사 장치(40a)의 사이, 전계 방사 장치(40a)와 멜트블로 방사 장치(20b)의 사이, 멜트블로 방사 장치(20b)와 전계 방사 장치(40a)의 사이에는 제 1 섬유층 반전 기구(54a, 54b, 54c, 54d)가 각각 배치되어 있다.
- [161] 여기서, 「제 1 섬유층 반전 기구」란, 제 1 섬유층(122)만을 반전하지 않고, 제 1 섬유층(122) 상에 제 1 섬유층(120)과 제 2 섬유층(130)이 적층된 것을 반전하는 것을 포함하기로 한다.
- [162] 이와 같이, 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수가 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 다르지만, 시트 분리 장치에 의해 장착 시트로부터 분리된 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성할 수 있으므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 구조를 갖고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [163] 또한, 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치(40, 40a, 40b)를 구비하므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [164] 그 결과, 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.
- [165] 또한, 실시형태 7에 따른 세퍼레이터 제조 장치(7)는 멜트블로 방사 장치의 대수 및 전계 방사 장치의 대수 이외의 점에서는 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 4에 따른 세퍼레이터 제조 장치(4)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.
- [166] [변형예 2]
- [167] 도 20은 변형예 2의 세퍼레이터(100g)의 구성을 나타내는 도면이다. 또한, 도 20에 있어서, 각 부호 뒤의 괄호안의 숫자는 각각의 섬유층을 형성하는 순서를 나타낸다.

- [168] 상기 실시형태 7에서는 멜트블로 방사 장치(20)와 전계 방사 장치(40)의 사이를 제외하고, 인접하게 되는 전계 방사 장치와 멜트블로 방사 장치의 사이 및 멜트블로 방사 장치와 전계 방사 장치의 사이에 제 1 섬유층 반전 기구가 각각 배치되어 있는 세퍼레이터 제조 장치를 예를 들어 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치를 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 변형예에 따른 세퍼레이터 제조 장치에서는 도시는 생략하지만, 전계 방사 장치와 멜트블로 방사 장치의 사이에만 제 1 섬유층 반전 기구를 설치하는 세퍼레이터 제조 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.
- [169] 이와 같은 구성으로 하는 것에 의해서도 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층과 제 1 섬유층이 이 순서로 적층되고, 또는 제 1 섬유층의 다른쪽 면에 제 2 섬유층과 제 1 섬유층이 이 순서로 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 것이 가능해진다.
- [170] [실시형태 8]
- [171] 도 21은 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [172] 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)는 기본적으로는 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)와 동일한 구성을 가지지만, 가열 장치(80)를 더 구비한 점에서 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)와는 다르다. 즉, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)는 도 21에 도시한 바와 같이, 감기 롤러(12)의 전단에 가열 장치(80)를 더 구비한다.
- [173] 가열 장치(80)는 감기 롤러(12)의 전단에 배치되고, 제 1 섬유층과 제 2 섬유층이 적층된 장척 시트(110)를 가열한다. 가열 온도는 장척 시트(110)나 제 1 섬유(120) 및 제 2 섬유(130)의 종류에 따라서 다르지만, 예를 들면 50°C~300°C의 범위내에 있는 소정의 온도로 설정할 수 있다.
- [174] 이와 같이, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)는 가열 장치(80)를 더 구비하는 점에서 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)와는 다르지만, 멜트블로 방사 장치와 장척 시트 반전 기구와 전계 방사 장치가 이 순서로 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있으므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로, 멜트블로 방사 장치에 의해 장척 시트의 한쪽면에 제 1 섬유층을 형성한 후, 전계 방사 장치에 의해 그대로 연속하여 장척 시트의 한쪽면에 제 2 섬유층을 형성하는 것이 가능해지고, 원하는 성질을 가진 세퍼레이터를 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [175] 또한, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)에 의하면, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 제 2 섬유를 퇴적시켜 장척 시트의 한쪽면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로 하부방향 노즐을 이용한 세퍼레이터 제조 장치에 보이는 드롭렛 현상을 발생시키지 않는다.
- [176] 그 결과, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)는 실시형태 1에 따른

세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 마찬가지로, 원하는 성질을 가진 고품질의 세퍼레이터를 드롭렛 현상을 발생시키지 않고 높은 생산성으로 대량 생산하는 것이 가능한 세퍼레이터 제조 장치가 된다.

[177] 또한, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)에 의하면, 가열 장치(80)를 구비하므로, 제 1 섬유층 및 제 2 섬유층에 잔존할 수 있는 용매를 완전히 증발시키는 것이 가능해지고, 잔존 용매량이 매우 적어 고품질의 세퍼레이터를 제조할 수 있다.

[178] 또한, 실시형태 8에 따른 세퍼레이터 제조 장치(8)는 가열 장치(80)을 더 구비한 점 이외의 점은 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)의 경우와 동일한 구성을 가지므로, 실시형태 1에 따른 세퍼레이터 제조 장치(1)가 가지는 효과 중 해당하는 효과를 그대로 가진다.

[179] 이상, 본 발명을 상기 실시형태에 기초하여 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않는다. 그 취지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지 형태에 대해 실시하는 것이 가능하고, 예를 들면, 다음과 같은 변형도 가능하다.

[180] (1) 상기 각 실시형태에서는 전원 장치(49)의 양극이 컬렉터(44)에 접속되고, 전원 장치(49)의 음극이 노즐 유닛(42)에 접속된 전계 방사 장치(40)를 이용하여 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치를 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 전원 장치의 양극이 노즐 유닛(42)에 접속되고, 전원 장치의 음극이 컬렉터(44)에 접속된 전계 방사 장치를 구비하는 세퍼레이터 제조 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.

[181] (2) 상기 실시형태에서는 1개의 전계 방사 장치에 1개의 노즐 유닛이 설치된 세퍼레이터 제조 장치를 이용하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 1개의 전계 방사 장치(40)에 2개의 노즐 유닛이 설치된 세퍼레이터 제조 장치에 본 발명을 적용할 수도 있고, 2개 이상의 노즐 유닛이 설치된 세퍼레이터 제조 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.

[182] 이 경우, 모든 노즐 유닛으로 노즐 배열 피치를 동일하게 할 수도 있고, 각 노즐 유닛으로 노즐 배열 피치를 다르게 할 수도 있다. 또한, 모든 노즐 유닛으로 노즐 유닛의 높이 위치를 동일하게 할 수도 있고, 각 노즐 유닛으로 노즐 유닛의 높이 위치를 다르게 할 수도 있다.

[183] (3) 본 발명의 세퍼레이터 제조 장치에서는 장척 시트의 폭방향을 따라서 노즐 유닛을 소정의 왕복 운동 주기로 왕복 운동시키는 기구를 구비해도 좋다. 상기 기구를 이용하여 노즐 유닛을 소정의 왕복 운동 주기로 왕복 운동시키면서 전계 방사를 실시함으로써 장척 시트의 폭방향을 따르는 폴리머 섬유의 퇴적량을 균일화할 수 있다. 이 경우, 노즐 유닛의 왕복 운동 주기나 왕복 거리를 전계 방사 장치마다 또는 노즐 유닛마다 독립해서 제어 가능하게 해도 좋다. 이와 같은 구성으로 함으로써 모든 노즐 유닛을 동일한 주기로 왕복 운동시킬 수도 있고, 각 노즐 유닛을 다른 주기로 왕복 운동시킬 수도 있다. 또한, 모든 노즐 유닛으로 왕복 운동의 왕복 거리를 동일하게 할 수도 있고, 각 노즐 유닛으로 왕복 운동의

왕복 거리를 다르게 할 수도 있다.

- [184] (4) 상기 실시형태에서는 장치 시트의 폭방향을 따라서 노즐이 1열로 배열된 멜트블로 방사 장치를 이용하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 노즐이 2 차원상으로 배열된 멜트블로 방사 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.
- [185] (5) 상기 실시형태 1에서는 멜트블로 방사 장치(20)로부터 상방에 배치된 전계 방사 장치(40)를 향해 장치 시트를 반송하는 세퍼레이터 제조 장치를 이용하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 전계 방사 장치(40)로부터 하방에 배치된 멜트블로 방사 장치(20)를 향해 장치 시트를 반송하는 세퍼레이터 제조 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.

청구범위

[청구항 1]

소정의 평균 직경을 가진 제 1 섬유로 이루어진 제 1 섬유층과, 상기 제 1 섬유보다 작은 평균 직경을 가진 제 2 섬유로 이루어진 제 2 섬유층을 구비하고, 적어도 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치에 있어서, 장치 시트를 반송하는 반송 기구와, 상기 장치 시트가 반송되어 가는 도중에 상기 장치 시트의 한쪽 면의 방향과 다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 장치 시트를 반전시키는 장치 시트 반전 기구를 구비한 장치 시트 반송 장치, 하부방향 노즐을 이용하여 상방으로부터 상기 제 1 섬유를 퇴적시켜 상기 장치 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로 방사 장치, 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유를 퇴적시켜 상기 장치 시트의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비하고, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장치 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이 순서 또는 이것과는 반대 순서로 장치 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장치 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이 순서로 장치 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있고, 상기 전계 방사 장치는 상기 멜트블로 방사 장치의 상방 또는 하방에 배치되며, 상기 장치 시트 반전 기구는 상기 전계 방사 장치의 높이 위치에 맞춰, 상기 멜트블로 방사 장치로부터의 상기 장치 시트를 반전시키는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서, 상기 멜트블로 방사 장치와, 상기 장치 시트 반전 기구와, 상기 전계 방사 장치가 이것과는 반대의 순서로 장치 시트의 반송 방향을 따라서 배치되어 있고, 상기 멜트블로 방사 장치는 상기 전계 방사 장치의 상방 또는 하방에 배치되며, 상기 장치 시트 반전 기구는 상기 멜트블로 방사 장치의 높이 위치에 맞춰, 상기 전계 방사 장치로부터의 상기 장치 시트를

- 반전시키는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.
- [청구항 4] 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 번갈아 적층된 구조를 가진 세퍼레이터이고,
상기 멜트블로 방사 장치와 상기 전계 방사 장치가 상기 세퍼레이터의 구조에 대응하여, 장척 시트의 반송 방향을 따라서 배치되며,
인접하게 되는 상기 멜트블로 방사 장치와 상기 전계 방사 장치 사이에는 상기 장척 시트 반전 기구가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.
- [청구항 5] 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.
- [청구항 6] 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 세퍼레이터는 상기 장척 시트를 구성하는 기재층과, 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층으로 구성되는 적층체로 이루어진 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.
- [청구항 7] 소정의 평균 직경을 가진 제 1 섬유로 이루어진 제 1 섬유층과,
상기 제 1 섬유보다 작은 평균 직경을 가진 제 2 섬유로 이루어진 제 2 섬유층을 구비하고, 적어도 상기 제 1 섬유층과 상기 제 2 섬유층이 적층된 구조를 가진 세퍼레이터를 제조하는 세퍼레이터 제조 장치에 있어서,
장척 시트를 반송하는 장척 시트 반송 장치,
하부방향 노즐을 이용하여 상방으로부터 상기 장척 시트의 한쪽 면에 상기 제 1 섬유를 퇴적시켜 상기 장척 시트의 한쪽 면에 제 1 섬유층을 형성하는 멜트블로 방사 장치,
상기 멜트블로 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 장척 시트와 상기 제 1 섬유층을 분리하는 시트 분리 장치,
상기 시트 분리 장치의 후단에 배치되어 상기 시트 분리 장치로 분리된 상기 제 1 섬유층을 반송하는 제 1 섬유층 반송 장치, 및
반송되어 가는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에 상부방향 노즐을 이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유를 퇴적시켜 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 전계 방사 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면과 다른쪽 면에 상기 제 2 섬유층이 형성된 구조를 가진 세퍼레이터이고,

[청구항 9]

상기 전계 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 제 1 섬유층이
반송되어 가는 도중에 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면의 방향과
다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 제 1 섬유층을 반전시키는
제 1 섬유층 반전 기구, 및

상기 제 1 섬유층 반전 기구의 후단에 배치되어, 상부방향 노즐을
이용하여 하방으로부터 상기 제 2 섬유를 퇴적시켜 상기 제 1
섬유층의 다른쪽 면에 제 2 섬유층을 형성하는 제 2 전계 방사
장치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터 제조 장치.

제 7 항에 있어서,

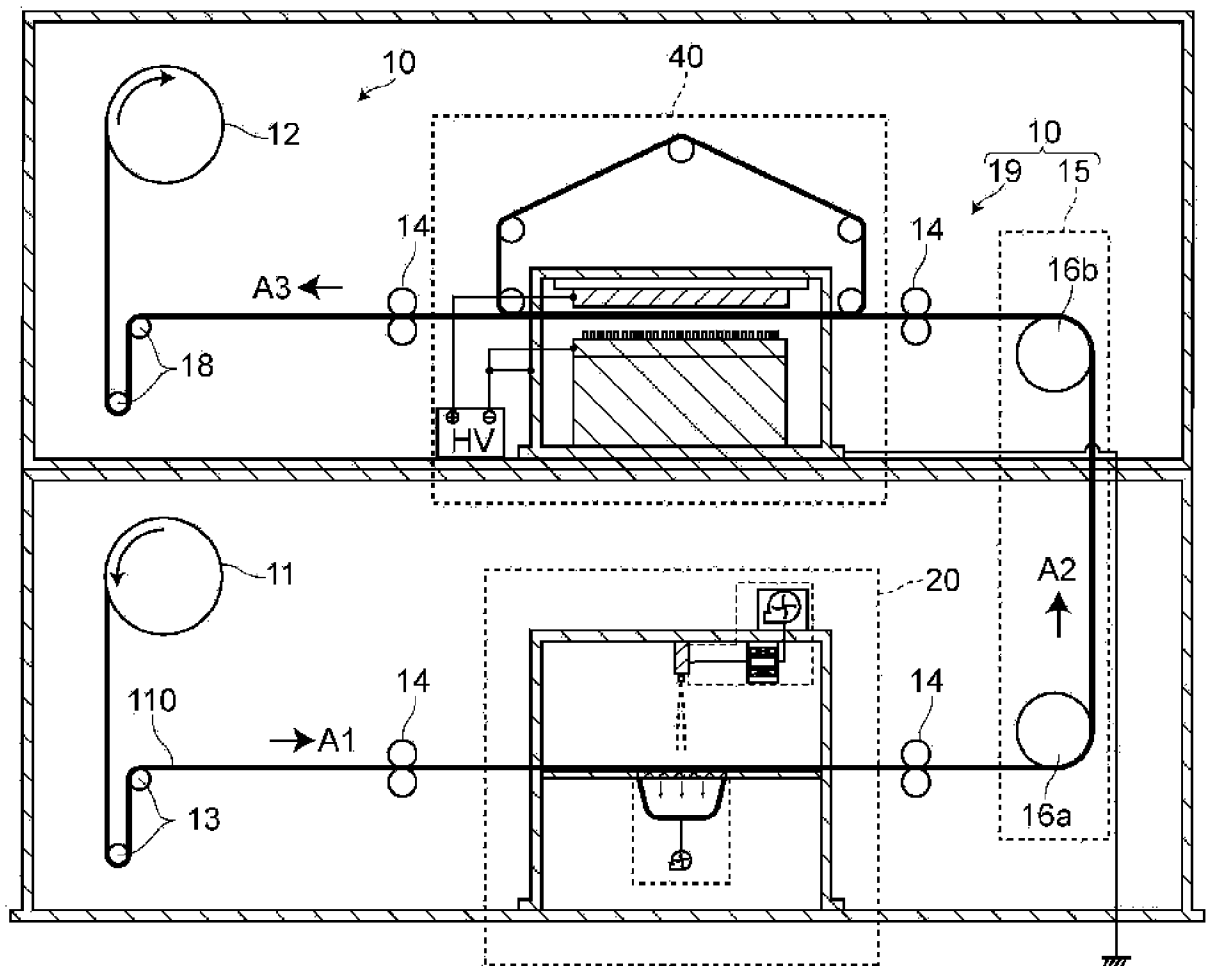
상기 세퍼레이터는 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면에는 상기 제 2
섬유층과 상기 제 1 섬유층이 이 순서로 적층된 구조를 가진
세퍼레이터이고,

상기 전계 방사 장치의 후단에 배치되어 상기 제 1 섬유층이
반송되어 가는 도중에 상기 제 1 섬유층의 한쪽 면의 방향과
다른쪽 면의 방향이 반대로 되도록 상기 제 1 섬유층을 반전시키는
제 1 섬유층 반전 기구, 및

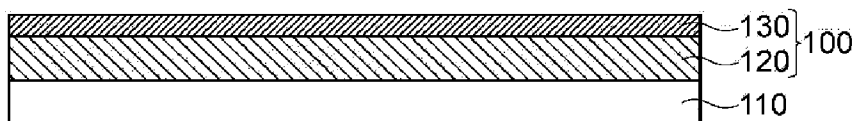
상기 제 1 섬유층 반전 기구의 후단에 배치되어 하부방향 노즐을
이용하여 상방으로부터 상기 제 1 섬유를 퇴적시켜 상기 제 1
섬유층의 상기 제 2 섬유층이 형성된 면에 제 1 섬유층을 형성하는
멜트블로 방사 장치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는
세퍼레이터 제조 장치.

[Fig. 1]

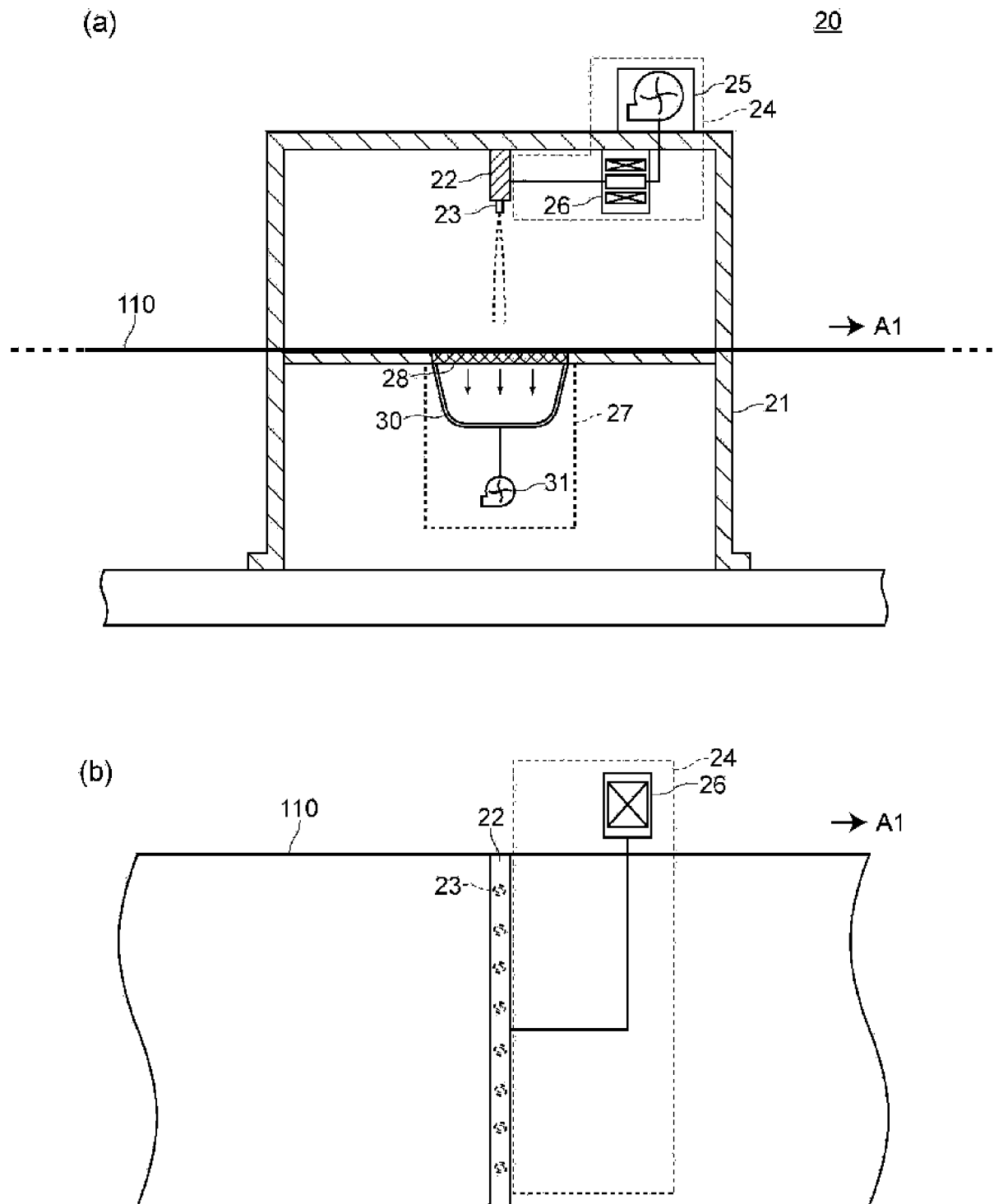
1



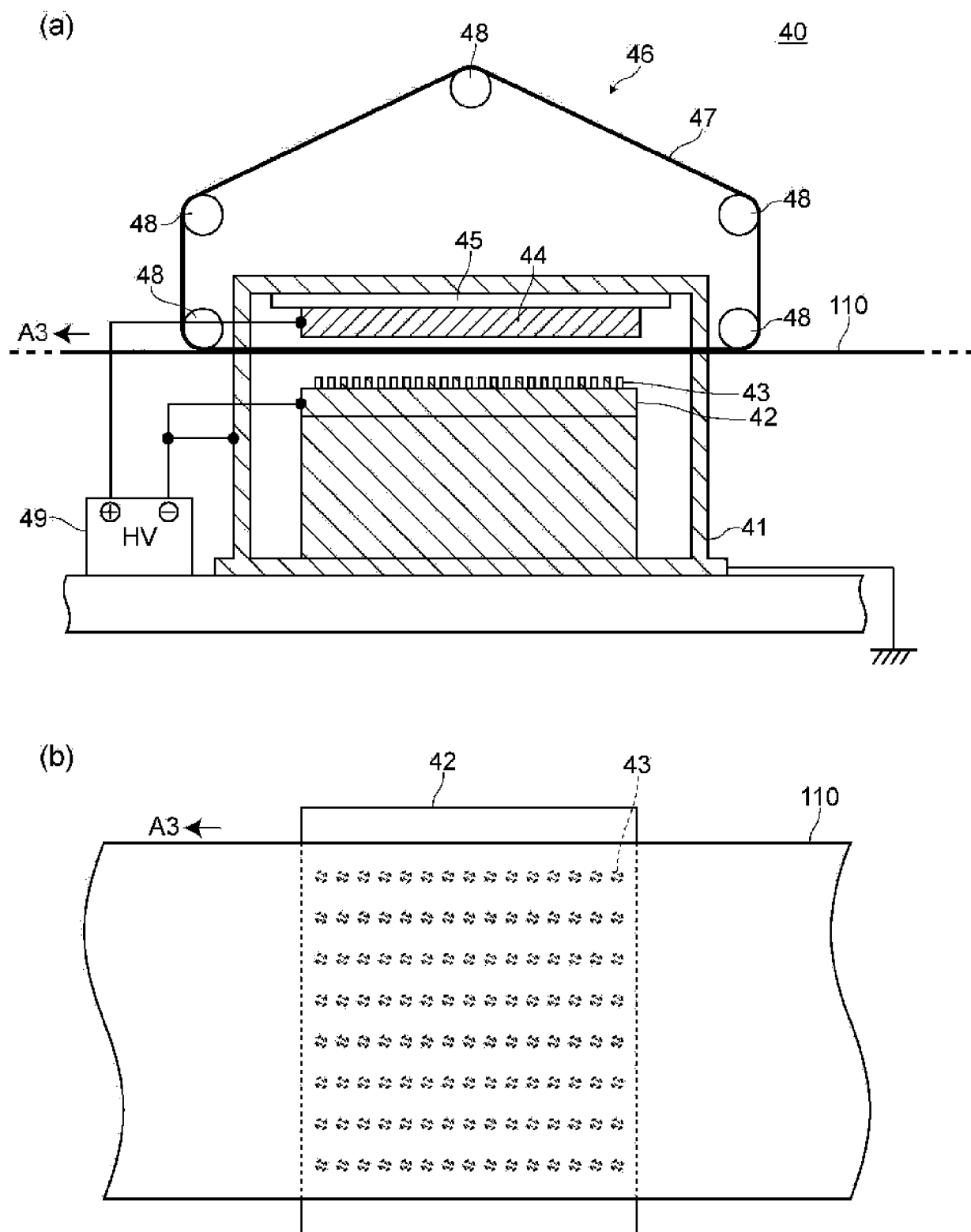
[Fig. 2]



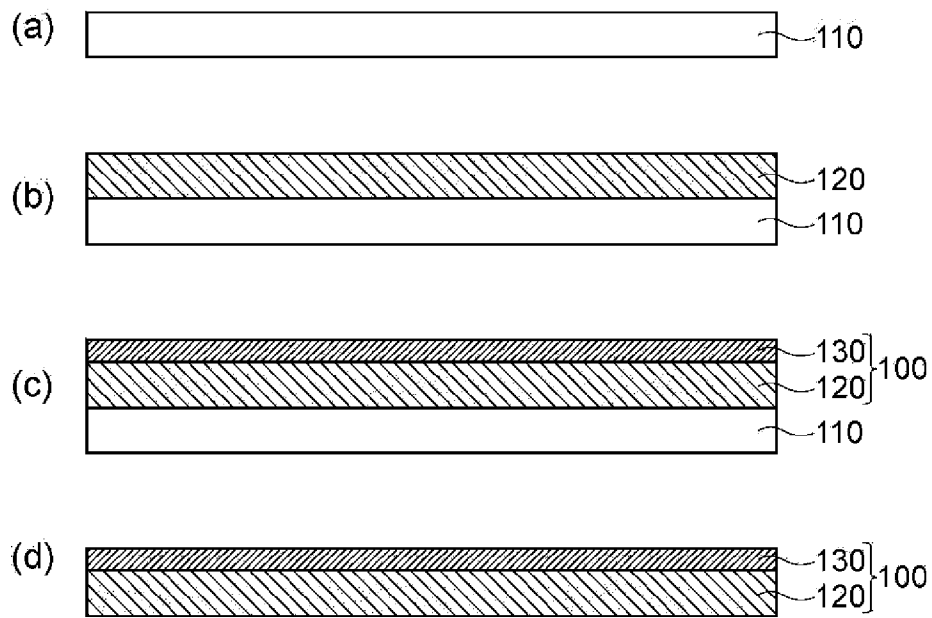
[Fig. 3]



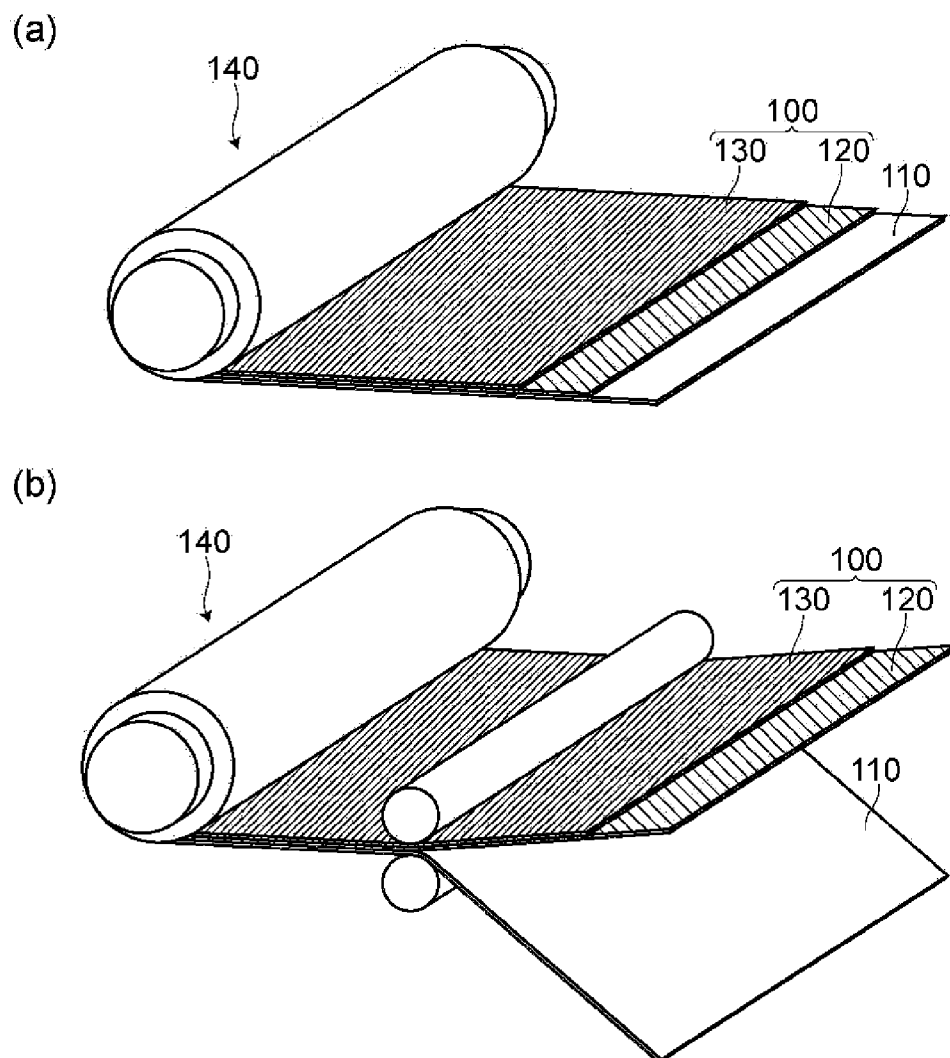
[Fig. 4]



[Fig. 5]

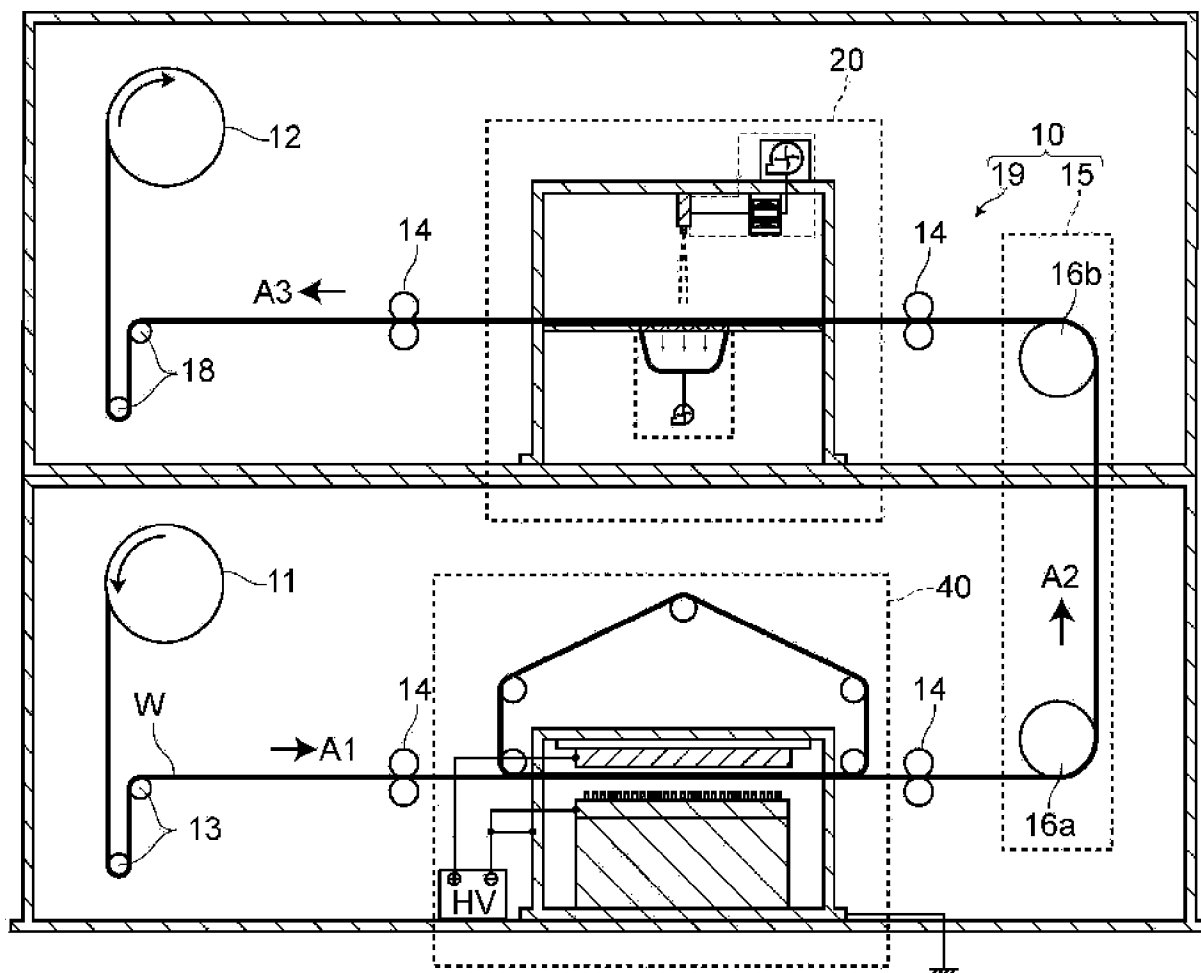


[Fig. 6]

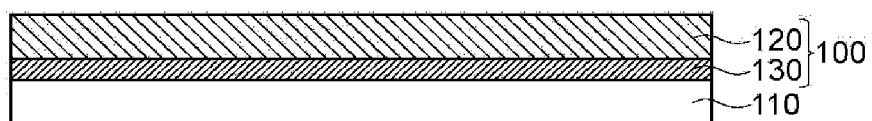


[Fig. 7]

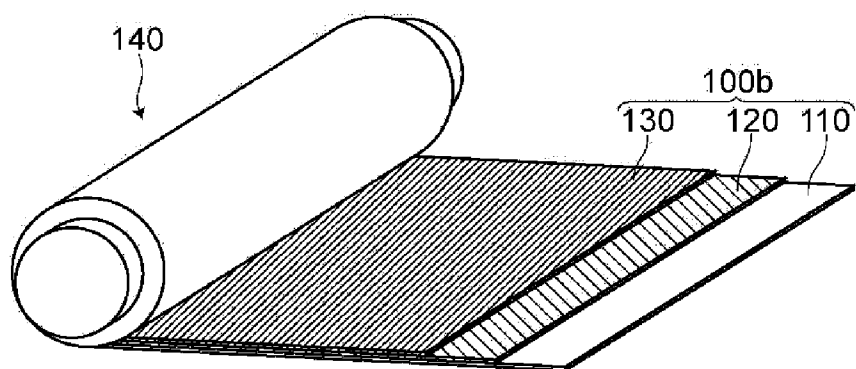
2



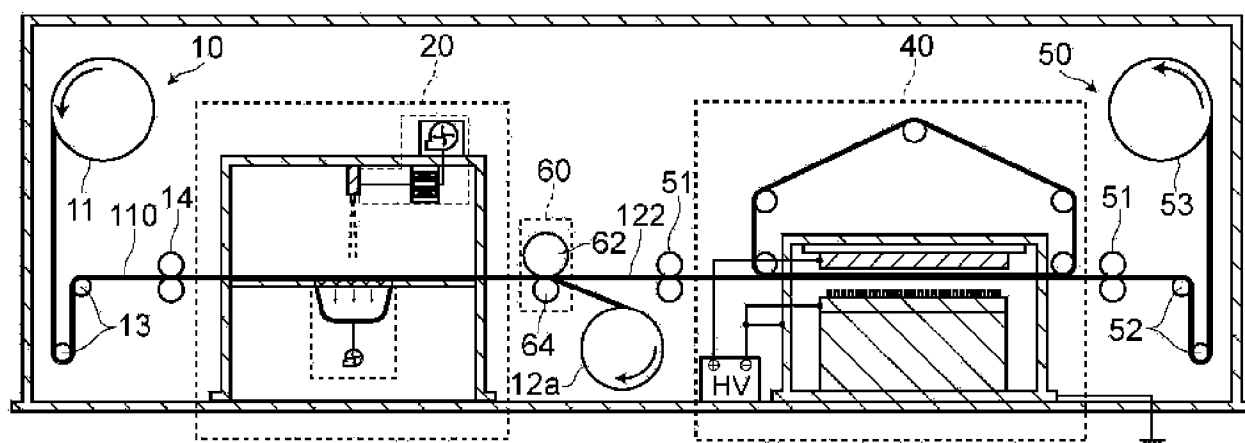
[Fig. 8]



[Fig. 11]



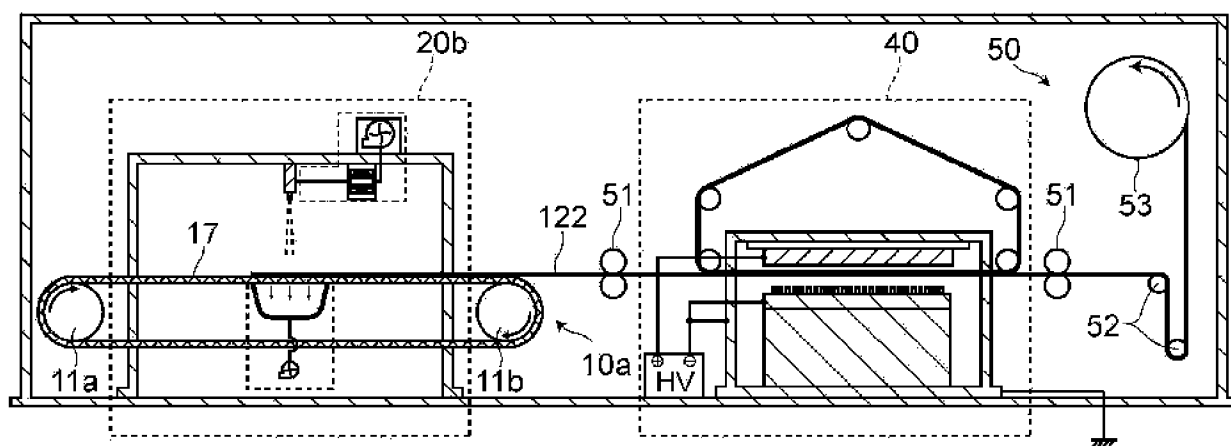
[Fig. 12]

4

[Fig. 13]



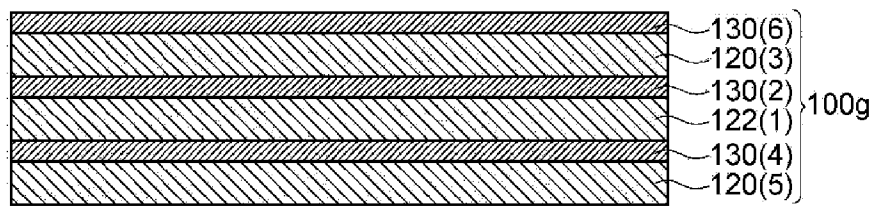
[Fig. 14]

5

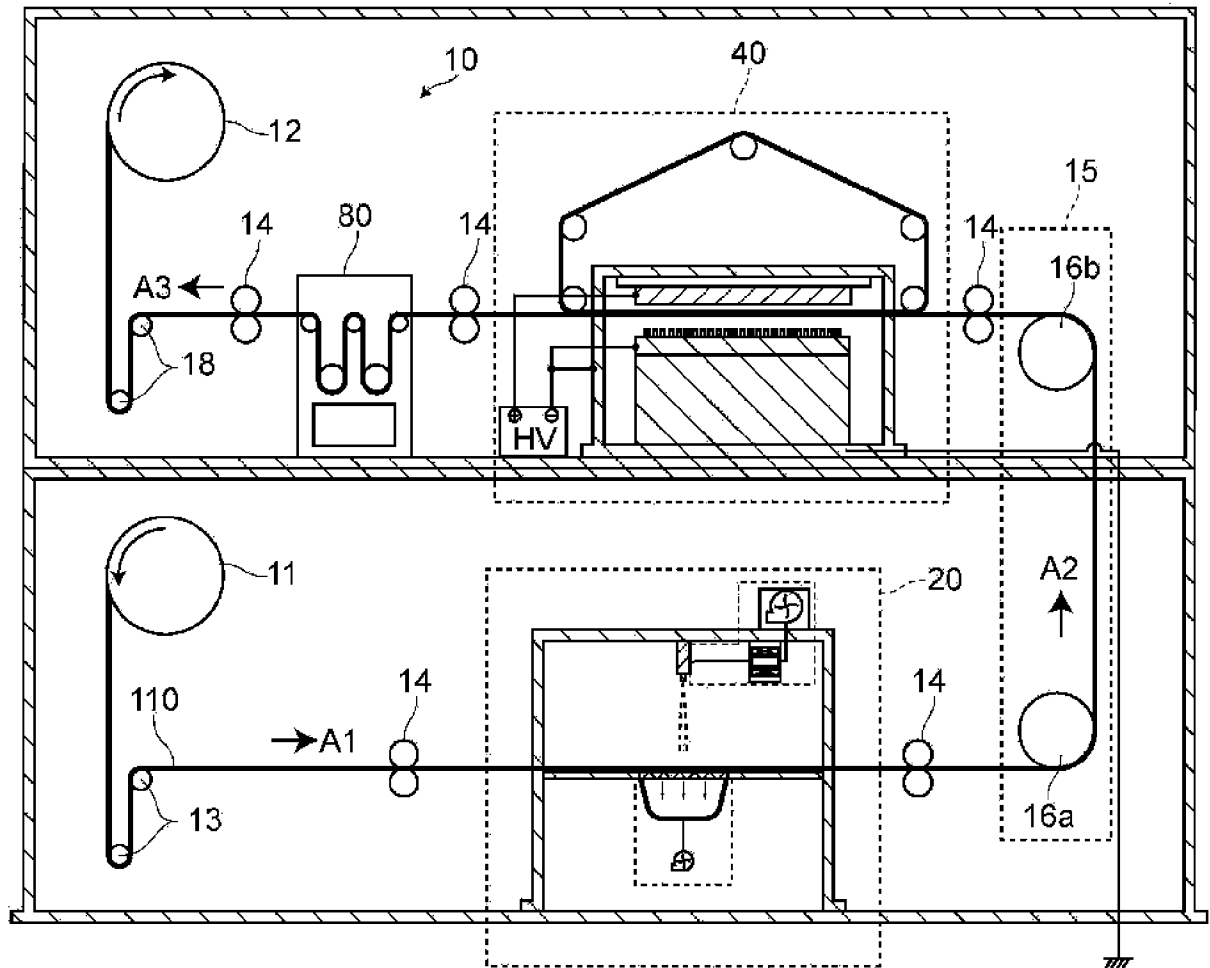
[Fig. 15]



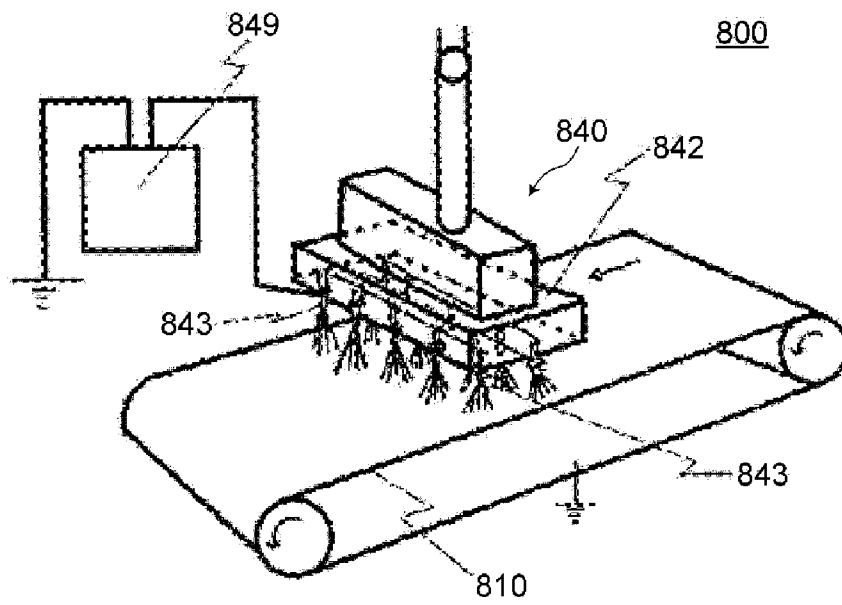
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



[Fig. 23]

