



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월18일
(11) 등록번호 10-2433468
(24) 등록일자 2022년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 13/16 (2006.01) B08B 1/00 (2006.01)
D01D 5/04 (2006.01) D04H 1/4382 (2012.01)
D04H 1/728 (2012.01)
(52) CPC특허분류
A47L 13/16 (2013.01)
B08B 1/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7025604
(22) 출원일자(국제) 2020년02월25일
심사청구일자 2021년08월12일
(85) 번역문제출일자 2021년08월12일
(65) 공개번호 10-2021-0110877
(43) 공개일자 2021년09월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/007541
(87) 국제공개번호 WO 2020/175496
국제공개일자 2020년09월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-037024 2019년02월28일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2006511315 A
JP2017185422 A

(73) 특허권자
카오카부시키가이샤
일본국도쿄도주오쿠니혼바시가야바쵸1쵸메14반10고
(72) 발명자
도조 다케히코
일본 도치기켄 하가군 이치카이마치 아카바네
2606 카오카부시키가이샤 쟁큐쇼 나이
우에마츠 다케히코
일본 도치기켄 하가군 이치카이마치 아카바네
2606 카오카부시키가이샤 쟁큐쇼 나이
스즈키 마사히코
일본 와카야마켄 와카야마시 미나토 1334 카오카
부시키가이샤 쟁큐쇼 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 14 항

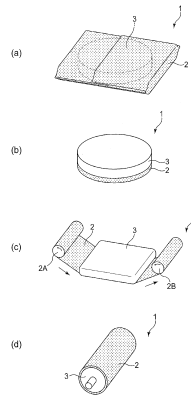
심사관 : 원유철

(54) 발명의 명칭 세정용 부재 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 세정용 부재 (1) 는, 메디안 섬유 직경이 100 nm 이상 2000 nm 이하인 단섬유의 낙함에 의해 보형되어 있는 부직 구조체 (2) 를 구비한다. 부직 구조체 (2) 는, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하이다. 세정용 부재 (1) 는, 지지 부재 (3) 를 추가로 구비하고, 지지 부재 (3) 와 부직 구조체 (2) 가 서로 접하도록 배치되어 있는 것도 바람직하다. 단섬유가 전계 방사된 섬유인 것도 바람직하다. 또, 본 발명의 세정용 부재의 제조 방법은, 전계 방사법에 의해 방사하여 단섬유의 퇴적체를 형성하는 공정과, 그 퇴적체를 가압하여, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인 부직 구조체를 형성하는 공정을 구비한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*DOI*D 5/04 (2013.01)

*DOI*H 1/4382 (2022.01)

*DOI*H 1/728 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

메디안 섬유 직경이 250 nm 이상 900 nm 이하인 단섬유의 낙합(絡合)에 의해 보형(保形)되어 있는 부직 구조체를 구비하고,

상기 부직 구조체는, 상기 단섬유끼리가 접촉하고 또한 그 단섬유끼리가 서로 접촉되어 있지 않은 접촉점을 갖고,

상기 단섬유끼리의 접촉점에 있어서의 적어도 일방의 그 단섬유의 단면 형상이, 그 단섬유끼리의 비접촉점에 있어서의 그 단섬유의 단면 형상과는 상이한 형상으로 변형되어 있고,

상기 부직 구조체는, 겉보기 밀도가 0.10 g/cm³ 이상 0.4 g/cm³ 이하이고,

상기 단섬유가 이온성 계면 활성제와, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 함유하고,

상기 부직 구조체는, 그 공극률이 55 % 이상 65 % 이하이고,

상기 부직 구조체가 시트상이고, 또한 이하에 기재된 <수적의 침투 시간의 측정 방법> 으로 측정되는 그 부직 구조체에 대한 수적의 침투 시간이 0 초 이상 45 초 이내이고,

상기 부직 구조체는, 누적 세공 용적을 세공경(細孔徑)의 대수값으로 미분한 세공 용적 분포에 있어서, 8 μm 이하의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고, 또한 8 μm 초과의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않은 분포를 갖는, 세정용 부재.

<수적의 침투 시간의 측정 방법>

플레이트 두께가 10 mm 인 1 쌍의 SUS 플레이트를 2 세트 사용하여, 시트상의 부직 구조체의 양단을 각각 협지하고, 그 상태에서 그 부직 구조체에 장력을 부여하여, 그 부직 구조체와 실험대가 이간되도록 고정시킨다.

이어서, 장력을 부여한 상태에서 고정된 부직 구조체의 상방으로부터 이온 교환수를 수적으로서 15 μl 적하한다. 수적이 적하된 면을 육안으로 관찰하여, 수적이 적하 시점으로부터, 수적을 완전히 시인할 수 없게 될 때까지의 시간을 수적의 침투 시간으로 한다. 측정하는 부직 구조체의 사이즈를 80 mm × 50 mm 로 하고, SUS 플레이트 세트 간의 거리를 50 mm 로 하여 샘플이 늘어지지 않을 정도로 장력을 부여하며 협지하고, 중앙의 위치에 높이 10 mm 상방으로부터 적하한다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

연마 후의 반도체 기판의 세정에 사용되는, 세정용 부재.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 70 질량부 이상 함유하는, 세정용 부재.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이온성 계면 활성제의 함유량은, 상기 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 4 질량부 이상 6 질량부 이하인, 세정용 부재.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 부직 구조체가, 상기 단섬유가 낙함되어 이루어지는 퇴적체의 압축 성형체인, 세정용 부재.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

지지 부재를 추가로 구비하고,

상기 지지 부재와 상기 부직 구조체가 서로 접하도록 배치되어 있는, 세정용 부재.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 부직 구조체가, 상기 지지 부재의 적어도 하나의 면에 배치되어 있거나, 또는

상기 부직 구조체가, 롤상의 상기 지지 부재의 둘레면에 배치되어 있는, 세정용 부재.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 지지 부재는, 폴리우레탄, 폴리비닐아세탈 또는 엘라스토머 수지를 함유하는, 세정용 부재.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 열가소성 수지를 98 질량부 이하 함유하는, 세정용 부재.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 부직 구조체의 누적 세공 용적이, 0.8 ml/g 이상 20 ml/g 이하인, 세정용 부재.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 부직 구조체는 물, 세정액, 또는, 연마액을 함유하는, 세정용 부재.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 기재된 세정용 부재의 제조 방법으로서,

이온성 계면 활성제와, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 함유하는 전계 방사용 조성물의 용액 또는 용융액을 전 기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 방사하여, 메디안 섬유 직경이 250 nm 이상 900 nm 이하인 단섬유의 퇴적체를 형성하는 공정과,

상기 퇴적체에 100 N/cm² 이상 50000 N/cm² 이하의 압력을 가하여 가압하여, 겉보기 밀도가 0.10 g/cm³ 이상 0.4 g/cm³ 이하이고, 공극률이 55 % 이상 65 % 이하이고, 누적 세공 용적을 세공경의 대수값으로 미분한 세공 용적 분포에 있어서, 8 μm 이하의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고, 또한 8 μm 초과와 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않은 분포를 갖는 시트상의 부직 구조체를 형성하는 공정과,

상기 부직 구조체에 대하여, 단섬유의 원료 수지의 용점 또는 유동점을 초과하지 않는 온도에서 가열 처리를 실시하는 공정을 실시하여,

상기 단섬유끼리가 접촉하고 또한 그 단섬유끼리가 서로 접촉되어 있지 않은 접촉점을 갖고, 또한 상기 단섬유끼리의 접촉점에 있어서의 적어도 일방의 그 단섬유의 단면 형상이 그 단섬유끼리의 비접촉점에 있어서의 그 단섬유의 단면 형상과는 상이한 형상으로 변형된 상기 부직 구조체를 얻는, 세정용 부재의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

단섬유의 퇴적체를 형성하는 상기 공정에 있어서, 상기 전계 방사용 조성물의 용융액을 전기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 방사하는, 세정용 부재의 제조 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

두께가 0.04 mm 이상인 상기 부직 구조체를 형성하는, 세정용 부재의 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 세정용 부재 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 직경이 수 μm 이하인 극세 섬유가, 그 섬유를 교락시킨 섬유 집합체의 형태로 다양한 용도에 사용되고 있다. 예를 들어, 특허문헌 1 에는, 수평균에 의한 단섬유의 직경이 1 ~ 400 nm, 전체 극세 섬유에 있어서의 단섬유의 직경이 1 ~ 400 nm 인 단섬유의 중량 비율이 60 % 이상인 극세 섬유 및/또는 극세 섬유속이 낙합(絡合)되어 이루어지는 부직포로 이루어지는 세정 가공포가 개시되어 있다. 동 문헌에는, 이 세정 가공포가 치밀한 구조를 갖고 있고, 자기 기록 매체용 기관의 세정에 사용 가능한 것도 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2008-55411호

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은, 세정용 부재에 관한 것이다.

[0005] 일 실시형태에서는, 상기 세정용 부재는, 메디안 섬유 직경이 100 nm 이상 2000 nm 이하인 단섬유의 낙합에 의해 보형(保形)되어 있는 부직 구조체를 구비한다.

[0006] 일 실시형태에서는, 상기 부직 구조체는, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하이다.

[0007] 또 본 발명은, 상기 세정용 부재의 제조 방법에 관한 것이다.

[0008] 일 실시형태에서는, 상기 제조 방법은, 전계 방사용 조성물의 용액 또는 용융액을 전기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 방사하여, 단섬유의 퇴적체를 형성하는 공정을 구비한다.

[0009] 일 실시형태에서는, 상기 제조 방법은, 상기 퇴적체를 가압하여, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인 부직 구조체를 형성하는 공정을 구비한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1(a) 는, 본 발명의 세정용 부재가 구비하는 부직 구조체에 포함되는 단섬유의 낙합 상태를 나타내는 모식도이고, 도 1(b) 는, 종래 기술의 섬유 시트 표면에 존재하는 섬유의 배치 형태를 나타내는 모식도이다.

도 2 는, 본 발명의 세정용 부재의 일 실시형태를 나타내는 모식도이다.

도 3(a) 내지 도 3(d) 는, 본 발명의 세정용 부재의 다른 실시형태를 나타내는 모식도이다.

도 4 는, 제조 장치를 사용한 단섬유의 제조 방법을 나타내는 모식도이다.

도 5(a) 및 도 5(b) 는, 실시예 및 비교예의 세정용 부재를 사용하여 세정하였을 때의 미립자의 제거 성능을 나타내는 화상 및 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 그런데, 특허문헌 1 에 기재된 세정 가공포는, 치밀하고 또한 고밀도의 구조에 의해, 세정 대상면 상에 잔존하는 연마 지립이나 연마 부스러기 등의 미립자를 긁어내어 제거하는 것이다.

[0012] 그러나, 동 문헌에 기재된 세정 가공포는, 미립자의 긁어내기에 의한 제거가 불충분하여, 미립자의 세정 효율의 향상이 요망되고 있었다.

[0013] 따라서, 본 발명은, 세정 대상면에 부착된 미립자의 세정 성능을 향상시키는 세정용 부재 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0014] 이하 본 발명을, 그 바람직한 실시형태에 기초하여 도면을 참조하면서 설명한다. 본 발명은 세정용 부재에 관련된 것이다.

[0015] 본 발명에 있어서의 세정이란, 대상물의 청소 및 청식(淸拭)의 양방의 의미를 포함하는 것이며, 예를 들어, 바닥면, 벽면, 천정 및 기둥 등의 건물의 청소, 창호나 비품의 청소, 각종 물품의 닦아냄, 신체 및 신체에 관련된 기구의 청식 등이 포함된다.

- [0016] 본 발명의 세정용 부재는, 실리콘 웨이퍼나 반도체 웨이퍼 등의 반도체 기판, 자기 기록용 기판 등과 같은 세정 대상면의 평활성이 요구되는 정밀 전자 부품의 표면의 세정에 특히 바람직하게 사용된다.
- [0017] 본 발명의 세정용 부재는, 단섬유의 집합체로 이루어지는 부직 구조체를 구비한다. 부직 구조체는, 단섬유끼리의 낙함에 의해 보형되어 있다.
- [0018] 부직 구조체란, 단섬유가 랜덤하게 퇴적되어, 그 단섬유끼리가 낙합된 퇴적물이며, 필요에 따라, 가압 등의 보형이 추가로 실시되어 있는 것이다. 단섬유끼리의 사이에는, 단섬유가 존재하지 않는 공극이 시트 면 방향 및 두께 방향으로 관통하여 삼차원적으로 존재하고, 이것과 함께 그 공극이 연통하여, 부직 구조체의 내부에 미세한 공극(이하, 이것을 세공이라고도 한다)을 형성하고 있다. 이 공극은, 일반적으로 연통한 개공공(開空孔)으로 되어 있다.
- [0019] 부직 구조체에 포함되는 단섬유는, 서로 접촉하는 부위를 가질 수 있지만, 융착 등에 의해 서로 접촉되어 있지 않다. 단섬유끼리가 접촉하는 접촉점을 갖는 경우, 단섬유끼리는 서로 접촉되어 있지 않지만, 단섬유끼리의 접촉점에 있어서의 적어도 일방의 단섬유의 단면 형상이, 비접촉점에 있어서의 단섬유의 단면 형상과는 상이한 형상으로 변형되어 있는 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서의 「단섬유」는, 섬유속을 형성하고 있지 않은 단일의 섬유를 가리키며, 섬유속에 의해 형성된 섬유를 제외하는 취지이다.
- [0020] 단섬유의 메디안 섬유 직경은, 바람직하게는 100 nm 이상, 보다 바람직하게는 200 nm 이상, 더욱 바람직하게는 250 nm 이상이고, 또, 바람직하게는 2000 nm 이하, 보다 바람직하게는 1000 nm 이하, 더욱 바람직하게는 900 nm 이하이다.
- [0021] 이와 같은 섬유 직경을 갖는 단섬유를 사용함으로써, 세정 대상면에 부착된 입경 100 nm 이하의 미립자의 제거를 효율적으로 실시할 수 있다.
- [0022] 섬유의 섬유 직경은, 예를 들어 부직 구조체의 관찰 대상면을 주사형 전자 현미경(SEM) 관찰하여, 그 이차원 화상으로부터 섬유의 덩어리, 섬유의 교차 부분을 제외한 섬유를 임의로 500 개 골라내고, 섬유의 길이 방향에 직교하는 직선과 섬유 외형이 교차하는 2 점의 교점 간 길이를 섬유 직경으로 하였을 때, 이것들의 측정값의 중앙값을 메디안 섬유 직경으로 할 수 있다.
- [0023] 섬유 직경이 100 nm 미만, 혹은 2000 nm 초과인 섬유가 부직 구조체에 포함되는 것은 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한 허용되지만, 바람직하게는 100 nm 이상 2000 nm 이하의 단섬유만을 포함한다.
- [0024] 부직 구조체는, 그 두께가 바람직하게는 0.02 mm 이상, 보다 바람직하게는 0.04 mm 이상, 더욱 바람직하게는 0.06 mm 이상이고, 또, 바람직하게는 30 mm 이하, 보다 바람직하게는 25 mm 이하, 더욱 바람직하게는 20 mm 이하이다.
- [0025] 이와 같은 두께를 갖고 있음으로써, 세정용 부재의 강도를 유지하면서, 세정 대상물에 부착된 미립자의 제거에 우수한 것이 된다.
- [0026] 이와 같은 범위의 두께를 갖는 부직 구조체의 형상은, 예를 들어, 시트상이거나, 혹은 판상, 각기둥상, 원기둥상, 피상 등의 벌크상일 수 있다.
- [0027] 부직 구조체의 두께는, 예를 들어 단섬유의 함유량이나 성형시의 압축 등에 의해 적절히 조절할 수 있다. 부직 구조체의 두께는, 예를 들어 후술하는 바와 같이, 주사형 전자 현미경을 사용하여, 측정 대상의 부직 구조체의 단면을 관찰함으로써 측정할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서의 시트상이란, 부직 구조체의 두께가 10 μm 이상 1000 μm 이하인 것을 가리킨다.
- [0029] 또, 벌크상이란, 육안으로 보아 외형을 인식할 수 있는 크기를 갖는 형상을 말하며, 예를 들어, 부직 구조체에 있어서의 세로, 가로 및 깊이의 3 개의 차원 중, 가장 짧은 차원의 길이를 두께로 하여, 두께가 1 mm 초과인 것을 가리킨다. 여기서 말하는 두께는, 후술하는 측정 방법에 의해 측정된 무하중에서의 부직 구조체의 두께를 의미한다.
- [0030] 부직 구조체가 상기 서술한 어느 형상이더라도, 그 겉보기 밀도는, 바람직하게는 0.05 g/cm³ 이상, 보다 바람직하게는 0.10 g/cm³ 이상, 더욱 바람직하게는 0.20 g/cm³ 이상이고, 또, 바람직하게는 0.60 g/cm³ 이하, 보다 바람직하게는 0.55 g/cm³ 이하, 더욱 바람직하게는 0.50 g/cm³ 이하이다.
- [0031] 이와 같은 밀도임으로써, 세정 대상면에 부착된 미립자를 단섬유에 의해 긁어내기 쉬워짐과 함께, 단섬유 간의

공극을 많이 하여, 제거 대상인 미립자의 부직 구조체에 대한 유지성을 높일 수 있고, 그 결과, 세정 대상물에 부착된 미립자의 제거를 효율적으로 실시할 수 있다.

- [0032] 이와 같은 겉보기 밀도를 갖는 부직 구조체는, 예를 들어 후술하는 방법에 의해 제조할 수 있다.
- [0033] 부직 구조체의 겉보기 밀도는, 이하의 방법으로 측정할 수 있다. 구체적으로는, 페더 안전 면도칼 주식회사 제조의 외날 (품번 FAS-10) 을 사용해서 부직 구조체를 절단하여, 부직 구조체의 단면을 형성한다. 계속해서, 니혼 전자 주식회사 제조의 주사형 전자 현미경 (형번 JCM-5100) 을 사용하여, 잘라낸 단면을 확대 관찰한다. 확대 관찰한 단면을 화상 데이터나 인쇄물로 하고, 무하중에서의 부직 구조체의 두께를 측정한다. 부직 구조체의 표면에 불가피적으로 존재하고 있는 보풀이 인 섬유는, 측정 대상에서 제외한다. 부직 구조체의 두께는, 상기 서술한 방법에 의해 확대 관찰한 화상에 있어서의 두께의 평균값으로 한다. 그 후, 부직 구조체를 소정의 면적 (예를 들어 4 cm × 4 cm) 이 되도록 절단하여, 그 질량과 면적으로부터 평량을 산출하고, 평량을 두께로 나눠 겉보기 밀도를 산출한다.
- [0034] 이상의 구성을 갖는 세정용 부재에 의하면, 단섬유를 포함하는 부직 구조체는, 구성 섬유가 세경의 것이면서, 섬유 간에 미세한 공극이 연통한 개공공으로서 다수 형성되어, 겉보기 밀도가 낮은 것이 되고 있으므로, 세정 대상면에 존재하는 미립자를 단섬유에 의해 긁어내어, 세정 대상면에 부착되어 있는 미립자를 효율적으로 포집 제거할 수 있다. 또, 그 미립자를 섬유 간의 공극에 유지하여, 세정 대상면의 재오염을 방지할 수 있다. 그 결과, 세정 대상면의 미립자의 세정 성능이 우수하다. 또, 본 발명의 세정용 부재를, 실리콘 웨이퍼를 비롯한 반도체 웨이퍼 등의 반도체 기관 등과 같은 세정 대상물의 세정에 사용한 경우, 세정 대상면에 잔존하는 연마 지립이나 연마 부스러기 등의 입경 100 nm 이하의 미립자를 효과적으로 제거할 수 있으므로, 그 미립자의 잔존에서 기인한 표면 결함의 발생 빈도를 줄일 수 있다.
- [0035] 특히, 세정용 부재를 연마액 등의 세정액과 함께 사용한 경우, 연마에 의해 발생한 미립자를 세정액과 함께 세정용 부재측으로 흡착시킬 수 있으므로, 미립자의 세정 제거에 더욱 우수한 것이 된다.
- [0036] 상기 서술한 효과를 더욱 현저한 것으로 하는 관점에서, 세정용 부재를 구성하는 부직 구조체는, 그 공극률이 특정한 범위인 것이 바람직하다. 공극률 (%) 이란, 이하의 식 (1) 로부터 산출된 값으로 한다. 단섬유의 원료를 복수 함유하는 경우에는, 각 원료의 밀도와, 그 함유 질량 비율로부터 산출된 밀도를, 단섬유의 원료의 밀도로서 사용한다.
- [0037]
$$\text{공극률 (\%)} = 100 \times ((\text{단섬유의 원료의 밀도 [g/cm}^3\text{)} - (\text{부직 구조체의 겉보기 밀도 [g/cm}^3\text{)})) / (\text{단섬유의 원료의 밀도 [g/cm}^3\text{)}) \cdots (1)$$
- [0038] 본 발명에 있어서의 부직 구조체의 공극률은, 바람직하게는 30 % 이상, 보다 바람직하게는 40 % 이상, 더욱 바람직하게는 50 % 이상이고, 또, 바람직하게는 75 % 이하, 보다 바람직하게는 70 % 이하, 더욱 바람직하게는 65 % 이하이다.
- [0039] 본 발명의 세정용 부재는, 도 1(a) 에 나타내는 바와 같이, 복수의 단섬유 (T2) 가 랜덤하게 배향되어 배치된 부직의 상태로 낙함되어 있으므로, 그 섬유 간 거리는 짧은 것부터 긴 것까지 존재하며, 이것에 수반하여, 섬유 간에 형성된 공극 (W) 의 크기도 랜덤해진다. 그 결과, 본 발명의 세정용 부재의 공극 분포를 세공 용적 분포로서 측정한 경우, 작은 세공경 (細孔徑) 의 범위에 높은 피크가 관측된다.
- [0040] 상세하게는, 부직 구조체는, 상기 서술한 바람직한 범위의 공극률을 갖고 있는 것에 추가하여, 바람직하게는, 세공 용적 분포에 있어서 50 μm 이하의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고, 또한 50 μm 초과와 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않다. 본 발명에 있어서 「50 μm 초과와 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않다」란, 50 μm 이하의 세공경의 범위에 있는 가장 높은 피크의 피크 높이, 즉 톱 피크를 기준으로 하여, 그 피크 높이의 절반의 높이보다 큰 피크 높이를 갖는 피크가, 50 μm 초과와 세공경의 범위에 존재하고 있지 않은 것을 말한다.
- [0041] 한편, 종래 기술의 섬유 시트, 즉 섬유속을 사용하거나, 또는 섬유속이 형성되도록 제조한 섬유 시트, 직포 및 편물에서는, 도 1(b) 에 나타내는 바와 같이, 시트를 구성하는 섬유 (T1) 가 일정한 배향성을 가지고 존재하고 있다. 이 경우, 도 1(b) 에 나타내는 종래 기술의 섬유 시트에서는, 섬유 간 거리가 상대적으로 짧아 공극이 작은 섬유 밀집 영역 (U) 과, 섬유 간 거리가 상대적으로 길어 공극이 큰 섬유 이간 영역 (V) 의 2 개의 영역이 존재한다. 이와 같은 섬유 시트의 공극 분포를 측정한 경우, 작은 공극을 갖는 섬유 밀집 영역 유래의 피크와, 큰 공극을 갖는 섬유 이간 영역 유래의 피크의 2 개의 피크가 관측된다.

- [0042] 부직 구조체의 공극 분포는, 세공 용적 분포로서, 예를 들어, JIS R 1655 에 규정되는 수은 압입법에 준하여, 이하의 방법으로 측정할 수 있다.
- [0043] 상세하게는, 측정 대상으로부터 0.02 g ~ 0.1 g 의 측정 샘플을 잘라내고, 그 측정 샘플을 넣은 측정 셀을 수은 포로시미터 (오토포어 IV9500, 마이크로메리틱스사 제조) 에 세팅하고, 수은 주입 압력 P 를 소정의 범위 내에서 상승시켜 갔을 때의 그 측정 샘플의 누적 세공 용적 V1 (ml/g) 을 측정한다. 이어서, 하기의 식 (2) 에 따라서 환산한 환산 세공경 D (μm) 를 횡축에, log 미분 세공 용적 (d(V1)/d(log₁₀D) ; ml/g) 과의 관계를 종축에 플롯하여, 세공 용적 분포를 얻는다. 요컨대, 환산 세공경 D 를 횡축에 취하고, 누적 세공 용적 V1 을 세공경 D 의 대수값으로 미분한 세공 용적을 종축에 취하여, 세공 용적 분포를 얻는다.
- [0044] $D = 4 \gamma \cos \theta / P \cdots (2)$
- [0045] (γ : 수은의 표면 장력, θ : 접촉각, P : 수은 주입 압력)
- [0046] 상기 측정은 22 °C, 65 %RH 환경하에서 실시한다. 수은의 표면 장력 γ 는 480 dyn/cm, 접촉각 θ 는 140 °, 수은 주입 압력 P 는 0 psia (0 MPa) 이상 60000 psia (413.685 MPa) 이하의 범위로 한다. 이 측정 조건에서 얻어지는 환산 세공경 D 의 분포 곡선에 기초하여, 0.0018 μm 이상 100 μm 이하의 범위에 걸친 환산 세공경 D 의 누적 합계값을 누적 세공 용적 V1 (ml/g) 로 하고, 분포 곡선에 있어서의 세공경의 중앙값을 본 발명에서 말하는 세공경 D₀ (μm) 으로 한다. 본 발명의 부직 구조체는, 누적 세공 용적을 세공경의 대수값으로 미분한 상기 서술한 세공 용적 분포에 있어서, 50 μm 이하의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고, 또한 50 μm 초과와 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않은 분포를 갖는 것이 바람직하다.
- [0047] 동일한 관점에서, 부직 구조체의 세공경 D₀ 은, 세공 직경으로서, 10 nm 이상인 것이 바람직하고, 50 nm 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 50 μm 이하인 것이 바람직하고, 30 μm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0048] 또 동일한 관점에서, 부직 구조체의 누적 세공 용적 V1 은, 0.8 ml/g 이상인 것이 바람직하고, 1.0 ml/g 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 20 ml/g 이하인 것이 바람직하고, 10 ml/g 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 서술한 공극 분포, 세공경 및 세공 용적을 갖는 부직 구조체는, 예를 들어 후술하는 방법에 의해 제조할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 세정용 부재는, 세정 대상물의 구조나 용도에 따라, 이것에 포함되는 부직 구조체의 형상을 변경하거나, 혹은 부직 구조체와 다른 부재를 조합하거나 할 수 있다.
- [0050] 상세하게는, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 세정용 부재 (1) 는, 단섬유가 낙함된 퇴적체를 압축 성형한 성형체로 이루어지는 부직 구조체 (2) 를 구비한 형태로 할 수 있다. 동 도면에 나타내는 세정용 부재 (1) 는, 별 크상의 압축 성형체이며, 대향하는 2 개의 주면 (主面) (2a, 2a) 을 갖는 판 상태인 부직 구조체 (2) 로 이루어지고, 이것을 그대로, 또는 부직 구조체에 물이나 세정액 등을 함침시켜, 세정 대상물의 세정에 제공할 수 있다. 요컨대, 동 도면에 나타내는 형태에서는, 세정용 부재 (1) 의 형상은, 부직 구조체 (2) 의 형상과 실질적으로 동일하다. 동 도면에 나타내는 형태의 경우, 세정용 부재 (1) 에 있어서의 세정면 (세정 대상면과 대향하는 면) 은 어느 표면이더라도 본 발명의 효과는 발휘되지만, 세정의 효율화를 도모하는 관점에서, 세정면은, 세정 대상면과의 접촉 면적이 커지는 면, 즉 상기 주면 (2a) 인 것이 바람직하다.
- [0051] 또 세정용 부재는, 부직 구조체에 더하여, 스펀지, 세정 패드 또는 롤 등의 지지 부재를 추가로 구비하여, 지지 부재와 부직 구조체가 서로 접하도록 배치된 형태로 할 수도 있다.
- [0052] 상세하게는, 도 3(a) 에 나타내는 바와 같이, 시트상의 부직 구조체 (2) 가, 판상의 지지 부재 (3) 의 전체면을 피복하도록 배치된 형태로 할 수 있다. 혹은, 도 3(b) 에 나타내는 바와 같이, 시트상의 또는 판상 등의 별 크상의 부직 구조체 (2) 가, 판상의 지지 부재 (3) 의 적어도 하나의 판면에 배치된 적층체의 형태로 할 수 있다.
- [0053] 또, 도 3(c) 에 나타내는 바와 같이, 시트상의 부직 구조체 (2) 를 조출 (繰出) 하는 제 1 롤 (2A) 과, 조출된 부직 구조체 (2) 를 권취하는 제 2 롤 (2B) 을 구비하고, 조출된 시트상의 부직 구조체 (2) 의 상면에 지지 부재 (3) 를 배치 가능한 형태, 즉 롤 투 롤 방식으로 일 방향으로 반송되고 있는 시트상의 부직 구조체 (2) 가 지지 부재 (3) 의 일방의 면에 배치된 형태로 할 수도 있다.
- [0054] 혹은, 도 3(d) 에 나타내는 바와 같이, 롤상의 지지 부재 (3) 의 둘레면에 시트상의 부직 구조체 (2) 가 배치된 형태로 할 수도 있다. 도 3(a) 내지 도 3(d) 에 나타내는 형태에서는, 부직 구조체 (2) 가 배치된 측의 면

을 세정용 부재 (1) 에 있어서의 세정면으로서 사용함으로써, 세정 대상면에 존재하는 미립자의 제거 성능이 우수한 것이 된다.

- [0055] 특히, 도 3(b) 내지 도 3(d) 에 나타내는 형태에서는, 지지 부재의 형상이나 재질에 의존하지 않고, 기존의 지지 부재를 미립자의 세정 제거 효율이 높아지도록, 간편하게 개질하여 사용할 수 있는 점에서 유리하다. 세정 대상면에 대한 의도치 않은 흡집 등의 결함의 생성을 방지하는 관점에서, 지지 부재 (3) 는, 폴리우레탄, 폴리비닐아세탈, 엘라스토머 수지 등을 함유하는 것인 것이 바람직하다.
- [0056] 부직 구조체를 시트상으로 성형하는 경우에는, 부직 구조체의 평량은, 부직 구조체의 구체적인 용도에 따라, 적절한 평량이 적절히 선택된다.
- [0057] 다음으로, 상기 서술한 각 실시형태에 공통적으로 적용 가능한 사항에 대해 설명한다. 세정용 부재에 있어서의 부직 구조체는, 이것을 시트상으로 하였을 때, 수적 (水滴) 의 침투 시간이 특정한 범위로 되어 있는 것이 바람직하다. 상세하게는, 시트상의 부직 구조체에 대한 수적의 침투 시간이 1 분 이내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 40 초 이하, 더욱 바람직하게는 20 초 이하이다.
- [0058] 이와 같은 물의 흡수성을 나타냄으로써, 미립자의 세정 성능을 더욱 높일 수 있다. 특히, 세정용 부재를 세정액과 함께 사용하였을 때, 세정액의 유지성을 높일 수 있고, 그 결과, 미립자의 제거 효율이 더욱 높은 것이 된다. 시트상의 부직 구조체에 대한 수적의 침투 시간이 짧을수록, 단섬유의 친수성이 높은 것을 의미한다.
- [0059] 섬유의 친수성이란, 섬유 간에서의 물 또는 수성액의 유지성이 높아지는 것을 가리킨다.
- [0060] 시트상의 부직 구조체에 대한 수적의 침투 시간은, 예를 들어 이하의 방법으로 측정할 수 있다. 즉, 플레이트 두께가 10 mm 인 1 쌍의 SUS 플레이트를 2 세트 사용하여, 시트상의 부직 구조체의 양단을 각각 협지하고, 그 상태에서 그 부직 구조체에 장력을 부여하여, 그 부직 구조체와 실험대가 이간되도록 고정시켰다. 이어서, 장력을 부여한 상태에서 고정된 부직 구조체의 상방으로부터 이온 교환수를 수적으로서 15 μ l 적하한다. 수적이 적하된 면을 육안으로 관찰하여, 수적의 적하 시점으로부터, 수적을 완전히 시인할 수 없게 될 때까지의 시간을 수적의 침투 시간으로 한다. 측정하는 부직 구조체의 사이즈를 80 mm \times 50 mm 로 하고, SUS 플레이트 세트 간의 거리를 50 mm 로 하여 샘플이 늘어지지 않을 정도로 장력을 부여하며 협지하고, 중앙의 위치에 높이 10 mm 상방으로부터 적하하였다.
- [0061] 부직 구조체를 구성하는 단섬유는, 굵기가 상기 서술한 범위이면 그 제조 방법으로 특별히 제한은 없으며, 벨트 블로운법이나 전계 방사법으로 제조된 섬유를 사용할 수 있다. 특히, 본 발명에 사용되는 단섬유는, 전계 방사된 섬유인 것이 바람직하다.
- [0062] 이와 같은 섬유를 사용함으로써, 세정 섬유를 포함하고 또한 소정의 밀도를 갖는 부직 구조체를 간편하게 제조할 수 있다. 전계 방사란, 고전압이 인가되고 있는 상태에서 섬유의 원료가 되는 수지를 함유하는 용액 또는 용융액을 전계 중에 토출함으로써, 토출된 용액 또는 용융액이 가늘고 길게 잡아늘어져, 섬유 길이가 길고, 섬유 직경이 가는 섬유를 형성할 수 있는 방법이다.
- [0063] 단섬유는, 그 원료로서, 섬유 형성성을 갖는 열가소성 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 열가소성 수지로는, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌- α -올레핀 코폴리머, 에틸렌-프로필렌 코폴리머 등의 폴리올레핀 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 6 및 폴리아미드 66 등의 폴리아미드 수지, 폴리염화비닐이나 폴리스티렌 등의 비닐계 수지, 폴리아크릴산이나 폴리메타크릴산메틸 등의 아크릴계 수지 등을 들 수 있으며, 이것들 중 1 종을 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0064] 원료 수지로서 사용되는 열가소성 수지의 함유량은, 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 70 질량부 이상인 것이 바람직하고, 75 질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 80 질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 98 질량부 이하인 것이 바람직하고, 97 질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 90 질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0065] 수지의 용액을 전계 방사에 제공하는 경우, 수지를 분산시키기 위한 분산 용매로는, 예를 들어 디메틸술폰사이드, 디메틸아세트아미드, 디메틸포름아미드 및 N-메틸피롤리돈 등의 비프로톤성 극성 용매나, 글리세린, 에틸렌 글리콜 및 에탄올 등의 알코올류, 아세톤 및 메틸에틸케톤 등의 케톤류, 디클로로메탄 및 클로로포름 등의 할로겐계 용매, 질산, 염화아연 수용액, 티오시안산나트륨 수용액 등의 무기염계 용매를 들 수 있으며, 이것들을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상의 용매를 혼합하여 사용해도 된다.
- [0066] 또, 부직 구조체를 구성하는 단섬유는, 이온성 계면 활성제를 함유하는 것이 바람직하다. 단섬유에 이온성

계면 활성제를 함유시킴으로써, 세정 섬유를 포함하고 또한 소정의 밀도를 갖는 부직 구조체를 간편하게 제조할 수 있다.

- [0067] 이것에 추가하여, 단섬유를 전기 방사에 의해 형성하는 경우, 원료 수지의 대전량을 높일 수 있으므로, 수지를 함유하는 용액 또는 용융액의 연신을 효율적으로 실시할 수 있고, 그 결과, 보다 세정의 섬유를 높은 생산 효율로 제조할 수 있다. 또한, 생성된 섬유에 대하여 친수성의 발현을 용이하게 실시할 수 있다.
- [0068] 이온성 계면 활성제의 함유량은, 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 2 질량부 이상인 것이 바람직하고, 4 질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 5 질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 10 질량부 이하인 것이 바람직하고, 8 질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 6 질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0069] 이온성 계면 활성제로는, 카티온성 계면 활성제, 양쪽 이온성 계면 활성제 및 아니온성 계면 활성제를 들 수 있다. 이들 이온성 계면 활성제 중, 1 종을 단독으로 사용해도 된다. 또, 이들 이온성 계면 활성제는, 동일한 이온성을 갖는 계면 활성제이면, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 예를 들어, 이온성 계면 활성제로서, 카티온성 계면 활성제를 복수 사용해도 되고, 양쪽 이온성 계면 활성제를 복수 사용해도 되고, 아니온성 계면 활성제를 복수 사용해도 된다.
- [0070] 카티온성 계면 활성제로는, 예를 들어 지방산 에스테르아민염, 지방산 아마이드아민염, 우레아 축합 아민염, 이미다졸린염 등의 아민염형 카티온 계면 활성제나, 테트라알킬암모늄염, 트리알킬벤질암모늄염, 제 4 급 암모늄 유기산염, 지방산 아마이드형 제 4 급 암모늄염, 알킬피리디늄염 등의 제 4 급 암모늄염형 카티온 계면 활성제 등을 들 수 있다.
- [0071] 양쪽 이온성 계면 활성제로는, 예를 들어 알킬글루탐산, 알킬-β-알라닌, 또는 그것들의 염 등의 아미노산형 양쪽 이온성 계면 활성제, 알킬베타인 등의 베타인형 양쪽 이온성 계면 활성제 등을 들 수 있다.
- [0072] 아니온성 계면 활성제로는, 예를 들어 카프릴산, 카프르산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 아라키드산, 베헨산, 에루크산 등의 탄소수 8 이상 22 이하의 포화 또는 불포화의 지방산과, Li, Na, Mg, K, Ca, Ba, Zn 등의 금속의 염이나, 폴리옥시에틸렌알킬에테르카르복실산염, 알킬하이드록시에테르카르복실산염 등의 카르복실산염, 고급 알코올황산에스테르염 (R-O-SO₃M) 등의 알킬황산염, 폴리옥시에틸렌알킬에테르황산염 (R-O-(CH₂CH₂O)_n-SO₃M) 등의 알킬에테르황산염, 알킬술포산염 (R-SO₃M), 알킬벤젠술포산염 (R-Ph-SO₃M), 알킬나프탈렌술포산염 (R-Np-SO₃M), 올레핀술포산염 (R-CH=CH-(CH₂)_n-SO₃M 및 R-CH(-OH)(CH₂)_n-SO₃M), 알킬술포숙신산염 (R-OOC-CH₂-CH(-SO₃M)-COOM), 디알킬술포숙신산염 (R-OOC-CH₂-CH(-SO₃M)-COO-R), α-술포 지방산 에스테르 (R-CH(-SO₃M)-COO-CH₃), 아실이세티온산염 (R-CO-O-(CH₂CH₂)-SO₃M), 아실타우린염 (R-CO-NH-(CH₂)₂-SO₃M), 아실알킬타우린염 (R-CO-N(-R')-(CH₂)₂-SO₃M) 등의 N-알킬-N-아실아미노알킬술포산, β-나프탈렌술포산포르말린 축합물 (M-O₃S-Np-(CH₂-Np(-SO₃M)_n-H) 등의 술포산염 등을 들 수 있다. 이것들은 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0073] 상기 서술한 황산에스테르염 및 술포산염에 있어서, R 은, 직사슬 또는 분지사슬의 알킬기를 나타내고, 그 탄소수는 바람직하게는 8 이상, 보다 바람직하게는 10 이상, 더욱 바람직하게는 12 이상이고, 바람직하게는 22 이하, 보다 바람직하게는 20 이하, 더욱 바람직하게는 18 이하이다.
- [0074] R' 는, 직사슬 또는 분지사슬의 알킬기를 나타내고, 그 탄소수는 바람직하게는 5 이하이다.
- [0075] Ph 는, 치환되어 있어도 되는 페닐기를 나타낸다.
- [0076] Np 는, 치환되어 있어도 되는 나프틸기를 나타낸다. M 은 1 개의 양이온을 나타내고, 바람직하게는 금속 이온이고, 더욱 바람직하게는 나트륨 이온이다.
- [0077] n 은, 바람직하게는 6 이상, 보다 바람직하게는 8 이상, 더욱 바람직하게는 10 이상의 수이고, 바람직하게는 24 이하, 보다 바람직하게는 22 이하, 더욱 바람직하게는 20 이하의 수를 나타낸다.
- [0078] 이들 황산에스테르염 및 술포산염은, 이것들 중 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합한 혼합물로서 사용해도 된다.
- [0079] 단섬유에 이온성 계면 활성제를 함유시키는 경우, 이온성 계면 활성제 중, 아니온성 계면 활성제를 사용하는 것이 바람직하고, 술포산염인 것이 더욱 바람직하다. 이와 같은 계면 활성제를 함유함으로써, 세정의 단섬유

및 소정 밀도의 부직 구조체를 효율적으로 제조할 수 있다.

- [0080] 본 발명의 세정용 부재는, 본 발명의 효과가 발휘되는 한에 있어서, 부직 구조체에 단섬유를 구성하는 원료 이외의 다른 구성 성분을 함유하고 있어도 된다. 이와 같은 다른 구성 성분으로는, 예를 들어 폴리우레탄, 폴리비닐아세테이트, 셀룰로오스 또는 이것들의 유도체 등을 들 수 있다.
- [0081] 다른 구성 성분은, 예를 들어 부직 구조체를 구성하는 섬유상의 양태로서 함유되어 있어도 되고, 부직 구조체의 일방의 면에 적층되거나 하는 층상의 양태로 함유되어 있어도 된다.
- [0082] 이 경우, 다른 구성 성분의 함유량은 적으면 적을수록 바람직하지만, 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.5 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 1 질량부 이상이고, 또, 바람직하게는 95 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 90 질량부 이하이다.
- [0083] 또, 본 발명의 세정용 부재에 있어서는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 단섬유에 첨가제를 배합하고 있어도 된다.
- [0084] 첨가제로는, 예를 들어 산화 방지제, 광 안정제, 자외선 흡수제, 활제, 대전 방지제, 금속 불활성제 등을 들 수 있다.
- [0085] 산화 방지제로는, 페놀계 산화 방지제, 포스파이트계 산화 방지제 및 티오계 산화 방지제 등을 예시할 수 있다.
- [0086] 광 안정제 및 자외선 흡수제로는, 헨더드 아민류, 니켈 착화합물, 벤조트리아졸류, 벤조페논류 등을 예시할 수 있다. 활제로는, 스테아르산아마이드 등의 고급 지방산 아마이드류를 예시할 수 있다.
- [0087] 대전 방지제로는, 글리세린 지방산 모노에스테르 등의 지방산 부분 에스테르류를 예시할 수 있다. 금속 불활성제로는, 포스폰류, 에폭시류, 트리아졸류, 히드라지드류, 옥사미드류 등을 들 수 있다.
- [0088] 단섬유에 첨가제를 추가로 함유하는 경우, 첨가제의 함유량은, 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여 0.01 질량부 이상인 것이 바람직하고, 0.05 질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 10 질량부 이하인 것이 바람직하고, 1 질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0089] 세정용 부재를 구성하는 부직 구조체는, 세정 대상물의 미립자의 세정 효율을 높이는 관점에서, 세정의 목적에 따라, 세정액을 함침시키는 것도 바람직하다.
- [0090] 세정액으로는, 물 단독이나, 혹은, 물에 추가하여, 계면 활성제, 살균제, 향료, 방향제, 소취제, pH 조정제, 알코올 등의 유기 용매 및 연마 입자 등의 세정제를 함유하는 분산액을 들 수 있다.
- [0091] 또, 기관 등의 전자 부품의 연마에 일반적으로 사용되는 약액이나 연마액을 세정액으로서 함침시킬 수도 있다.
- [0092] 이상은, 세정용 부재에 관한 설명이었던 바, 이하에 세정용 부재의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0093] 본 방법은, 단섬유의 원료를 함유하는 전계 방사용 조성물의 용액 또는 용융액을 전기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 방사하여, 단섬유의 퇴적체를 형성하는 방사 공정과, 그 퇴적체를 가압하여, 소정의 밀도를 갖는 부직 구조체를 형성하는 가압 공정의 2 개의 공정으로 크게 구별된다.
- [0094] 이하의 설명에서는, 본 발명의 제조 방법의 바람직한 양태인, 수지를 함유하는 용융액을 사용한 전계 방사법을 예로 들어 설명한다.
- [0095] 전계 방사용 조성물의 용융액을 사용하여 전계 방사를 실시하는 경우, 예를 들어 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 에 의해 바람직하게 실시할 수 있다.
- [0096] 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 는, 조성물 공급부 (10A), 전극부 (10B), 유체 분사부 (10C) 및 포집부 (10D) 로 크게 구별된다.
- [0097] 제조 장치 (10) 는, 케이싱 (11), 토출 노즐 (12) 및 전계 방사용 조성물 (1P) 을 공급하는 호퍼 (19) 를 구비한 조성물 공급부 (10A) 를 갖는다. 케이싱 (11) 에서는, 호퍼 (19) 로부터 공급된 전계 방사용 조성물 (1P) 을 케이싱 (11) 내에서 가열 용융하여, 전계 방사용 조성물의 용융액 (R) 으로 할 수 있다. 이 용융액 (R) 은, 케이싱 (11) 에 형성된 스크루 (도시 생략) 에 의해, 후술하는 토출 노즐 (12) 의 방향을 향하여 용융액 (R) 을 공급할 수 있도록 되어 있다.
- [0098] 토출 노즐 (12) 은, 용융액 (R) 을 전기장 중에 토출하는 부재이며, 노즐 베이스 (13) 와 토출 노즐 선단부 (14) 를 구비하고 있다. 토출 노즐 (12) 은 금속 등의 도전성 재료로 구성되어 있다. 노즐 베이스 (13)

와 토출 노즐 선단부 (14) 는, 절연성 부재 (도시 생략) 로 전기적으로 절연되어 있다. 케이싱 (11), 토출 노즐 (12), 및 노즐 베이스 (13) 는 각각 연통하고 있고, 케이싱 (11) 내의 용융액 (R) 은, 토출 노즐 선단부 (14) 의 토출구로부터 토출할 수 있도록 되어 있다. 토출 노즐 선단부 (14) 에는 어스를 실시하고 있고, 접지되어 있다.

- [0099] 토출 노즐 선단부 (14) 는, 예를 들어 노즐 베이스 (13) 에 형성된 히터 (도시 생략) 로부터의 전열이나 케이싱 (11) 내의 용융액 (R) 으로부터의 전열에 의해 가열되어 있다.
- [0100] 토출 노즐 선단부 (14) 에 있어서의 용융액 (R) 의 가열 온도는, 전계 방사용 조성물의 구성 성분에 따라 다르기도 하지만, 바람직하게는 100 ℃ 이상, 더욱 바람직하게는 200 ℃ 이상이고, 바람직하게는 450 ℃ 이하, 더욱 바람직하게는 400 ℃ 이하이다.
- [0101] 제조 장치 (10) 는, 대전 전극 (21) 과, 이것에 접속된 고전압 발생 장치 (22) 를 구비하는 전극부 (10B) 를 갖는다. 대전 전극 (21) 은 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 소정 거리를 떨어뜨린 위치에, 토출 노즐 선단부 (14) 와 마주 보게 이간되어 배치되어 있다.
- [0102] 이 구성에 의해, 토출 노즐 (12) 의 그 선단부 (14) 와, 고전압 발생 장치 (22) 에 의해 고전압이 인가된 대전 전극 (21) 사이에 전기장을 발생시켜, 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 토출된 용융액 (R) 을 대전시킬 수 있도록 되어 있다.
- [0103] 대전 전극 (21) 은 금속 등의 도전성 재료로 구성되어 있거나, 혹은 유전체로 덮여져 있는 것이 바람직하다.
- [0104] 토출 노즐 (12) 과 대전 전극 (21) 의 거리는, 원하는 섬유의 섬유 직경 (직경) 이나 후술하는 포집 전극 (27) 에 대한 집적성에 의존하지만, 바람직하게는 10 mm 이상이고, 바람직하게는 150 mm 이하이다. 토출 노즐 (12) 과 대전 전극 (21) 의 거리가 이 범위이면, 토출 노즐 (12) 과 대전 전극 (21) 사이에서 스파크나 코로나 방전이 일어나기 어려워져, 제조 장치 (10) 의 동작 불량이 일어나기 어려워진다.
- [0105] 제조 장치 (10) 는, 추가로 유체 분사부 (10C) 를 구비하고 있다. 유체 분사부 (10C) 는, 조성물 공급부 (10A) 와 전극부 (10B) 를 연결하는 가상 직선의 하측에, 유체 분사 장치 (23) 를 구비하고 있다.
- [0106] 유체 분사 장치 (23) 는, 조성물 공급부 (10A) 와 전극부 (10B) 사이에 형성되어 있다.
- [0107] 토출 노즐 선단부 (14) 의 선단과 대전 전극 (21) 사이에는, 양자를 연결하는 방향과 교차하는 방향을 향하여 공기류 (A) 가 흐르고 있다. 이 공기류 (A) 는 유체 분사 장치 (23) 로부터 분출되고 있다.
- [0108] 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 토출된 용융액 (R) 은, 공기류 (A) 에 반송 됨으로써 더욱 극세화된 섬유를 형성할 수 있다. 이 목적을 위해 공기류 (A) 로서, 가열 유체인 공기를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0109] 가열된 공기의 온도는, 전계 방사용 조성물의 구성 성분에 따라 다르기도 하지만, 바람직하게는 100 ℃ 이상, 더욱 바람직하게는 200 ℃ 이상이고, 또, 바람직하게는 500 ℃ 이하, 더욱 바람직하게는 400 ℃ 이하이다.
- [0110] 동일한 목적을 위해, 공기류 (A) 를 분출시킬 때의 유체 분사 장치 (23) 의 토출구에 있어서의 공기류 (A) 의 유량은, 바람직하게는 50 ℓ/min 이상, 더욱 바람직하게는 150 ℓ/min 이상이고, 또, 바람직하게는 500 ℓ/min 이하, 더욱 바람직하게는 400 ℓ/min 이하이다.
- [0111] 제조 장치 (10) 는, 추가로 포집부 (10D) 를 구비하고 있다.
- [0112] 포집부 (10D) 는, 섬유 (F) 를 포집하는 포집 시트 (24), 섬유 (F) 를 반송하는 반송 컨베이어 (25), 고전압 발생 장치 (26) 및 포집 전극 (27) 을 구비하고 있다.
- [0113] 포집부 (10D) 는, 조성물 공급부 (10A) 와 전극부 (10B) 를 연결하는 가상 직선보다 상측의 위치로서, 또한 그 유체 분사부 (10C) 와 대향하는 위치에 형성되어 있다. 포집부 (10D) 는, 각각이 전기적으로 접속되어 있다.
- [0114] 포집 시트 (24) 는, 원단 롤 (24a) 로부터 조출되어 반송 컨베이어 (25) 에 반송되고 있다.
- [0115] 반송 컨베이어 (25) 의 내부에는, 전계 방사된 섬유를 포집하기 위한 포집 전극 (27) 이 배치되어 있다. 포집 전극 (27) 에는 고전압 발생 장치 (26) 가 접속되어 있고, 그 고전압 발생 장치 (26) 에 의해 포집 전극 (27) 에 고전압이 인가된다.
- [0116] 포집 전극 (27) 에 고전압이 인가됨으로써, 섬유 (F) 는 부 (負) 로 대전되어 있는 반송 컨베이어 (25) 측으로

끌어당겨져 포집 시트 (24) 의 표면에 퇴적된다. 또 포집 전극 (27) 은, 고전압 발생 장치 (26) 대신에, 어스에 접지되어 있어도 된다.

- [0117] 이상은, 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 의 설명이었던 바, 이하에 제조 장치 (10) 를 사용한 본 발명의 섬유의 제조 방법을 설명한다.
- [0118] 먼저, 호퍼 (19) 에 전계 방사용 조성물 (1P) 을 충전하고, 케이싱 (11) 내에서 전계 방사용 조성물을 가열 용융한다. 그 용융액 (R) 을 토출 노즐 (12) 을 향하여 압출하여, 토출 노즐 선단부 (14) 의 토출구에 용융액 (R) 을 공급한다.
- [0119] 전계 방사용 조성물 (1P) 은, 목적으로 하는 단섬유의 원료 수지인 열가소성 수지와, 필요에 따라, 이온성 계면활성제 및 첨가제를 함유하고, 이것들을 혼합한 것을 사용할 수 있다.
- [0120] 전계 방사용 조성물 (1P) 의 제조 방법은 특별히 제한은 없으며, 예를 들어 상기 각 원료를 미리 혼합함으로써 마스터 배치로서 제조해도 되고, 이것 대신에, 각 원료를 개별적으로 제조 장치 (10) 에 공급하고, 그 장치 내에서 가열 용융하면서 혼련하여 제조해도 된다.
- [0121] 다음으로, 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 용융액 (R) 을 전기장 중에 토출 하고, 전계 방사법에 의해 방사한다 (방사 공정). 이 전기장을 발생시키려면, 예를 들어 토출 노즐 (12) 의 선단부 (14) 를 접지시킴과 함께, 대전 전극 (21) 을 고전압 발생 장치 (22) 에 접속시켜 전압을 인가함으로써 발생시킬 수 있다. 대전된 용융액 (R) 은, 인력과, 용융액 (R) 자체가 갖는 전하에 의한 자기 반발력에 의한 연신을 반복하여 극세 섬유화되고, 대전 전극 (21) 을 향하여 전기적 인력에 의해 끌어당겨진다.
- [0122] 용융액 (R) 의 잡아늘임의 효율화와 섬유의 제조 효율을 양립시키는 관점에서, 용융된 전계 방사용 조성물의 토출량은, 1 g/min 이상인 것이 바람직하고, 2 g/min 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 20 g/min 이하인 것이 바람직하고, 5 g/min 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0123] 전계 방사시에 용융액 (R) 을 연신시키기 쉽게 하여, 제조되는 섬유를 더욱 세경의 것으로 하는 관점에서, 용융된 전계 방사용 조성물의 멜트 플로 레이트 (MFR) 를, 토출 노즐 선단부 (14) 의 토출구에 있어서, 10 g/min 이상, 특히 100 g/min 이상으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0124] 멜트 플로 레이트 (MFR) 는, JIS K 7210 에 따라, 예를 들어 원료 수지로서 폴리프로필렌 수지를 사용한 경우에는, 230 ℃, 2.16 kg 의 하중하에, 공경 2.095 mm, 길이 8 mm 의 다이를 사용하여 측정된다.
- [0125] 그 후, 또한 유체 분사 장치 (23) 로부터 용융액 (R) 을 향하여 공기류 (A) 를 분사함으로써, 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 토출된 용융액 (R) 이 추가로 연신됨과 함께, 극세의 섬유를 생성시키면서 반송된다. 토출 노즐 선단부 (14) 로부터 토출된 용융액 (R) 은, 대전 전극 (21) 에 도달하기 전에 공기류 (A) 에 반송됨으로써, 그 비상 방향이 변화됨과 함께, 용융액 (R) 이 잡아늘여져 극세화되어 고화됨으로써, 섬유 (F) 를 생성한다. 용융액 (R) 으로부터 생성된 섬유 (F) 는, 공기류 (A) 에 의해 반송됨과 함께, 포집 전극 (27) 에 발생하고 있는 전기적 인력에 의해 끌어당겨져, 포집 시트 (24) 의 유체 분사 장치 (23) 와 대향하는 면에 퇴적된다.
- [0126] 토출 노즐 (12) 과 대전 전극 (21) 또는 포집 전극 (27) 사이에 인가하는 인가 전압은, 바람직하게는 -100 kV 이상, 더욱 바람직하게는 -80 kV 이상이고, 또, 바람직하게는 -5 kV 이하, 더욱 바람직하게는 -10 kV 이하이다.
- [0127] 인가 전압이 이 범위이면, 용융액 (R) 이 양호하게 대전되기 쉬워져, 섬유 직경이 가는 섬유의 생산 효율을 더욱 높일 수 있다. 또 토출 노즐 (12) 과 대전 전극 (21) 또는 포집 전극 (27) 사이에서 스파크나 코로나 방전이 일어나기 어려워져, 장치의 동작 불량에 일어나기 어려워진다.
- [0128] 이와 같이 제조된 섬유는, 토출 노즐 (12) 에서 포집 시트 (24) 까지의 사이에서, 연속된 1 개의 섬유, 즉 단섬유인 것으로 생각된다. 설령, 제조의 조건이나 주위의 환경 등에 의해, 일시적으로 섬유가 절단되었다고 하더라도, 곧바로 절단된 섬유끼리가 접촉하게 되고, 결과적으로 극세 섬유는, 토출 노즐 (12) 에서 포집 시트 (24) 까지의 사이에서, 마치 연속된 1 개의 섬유로 되어 있는 것으로 생각된다. 이 단섬유는 포집 시트 (24) 에 퇴적되어, 포집 시트 (24) 상에 단섬유의 퇴적체를 형성한다.
- [0129] 이상의 공정을 거쳐 제조된 단섬유 및 그 퇴적체는, 상기 서술한 전계 방사용 조성물을 원료로 하여 방사된 것이고, 용융 전계 방사에 의한 그 조성물의 변질은 실질적으로 없으므로, 원료인 전계 방사용 조성물의 조성물인 단섬유의 조성은 실질적으로 동일하다.
- [0130] 전계 방사용 조성물의 용액을 사용하여 전계 방사를 실시하는 경우, 상기 서술한 제조 장치 (10) 대신에, 예를

들어, 일본 공개특허공보 2012-012715호 및 일본 공개특허공보 2015-52193호에 기재된 제조 장치를 사용하여 섬유를 방사할 수 있다.

- [0131] 상세하게는, 전계 방사용 조성물의 용액을 토출하는 토출 노즐과, 그 토출 노즐과 연통하고, 그 토출 노즐에 전계 방사용 조성물을 공급 가능한 시린지와, 방사된 섬유를 포집하는 도전성 컬렉터 (도시 생략) 를 구비하고, 시린지와 도전성 컬렉터 사이에 전압을 인가한 상태에서 방사할 수 있다. 시린지에는 상기 조성물의 용액이 수용되어 있고, 시린지로부터 토출 노즐에 그 용액을 공급하고, 그 토출 노즐로부터 용액을 전기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 원료 수지를 함유하는 극세의 단섬유를 방사하여, 단섬유의 퇴적체를 도전성 컬렉터 상에 형성할 수 있다.
- [0132] 원하는 섬유 직경 및 섬유 길이를 갖는 단섬유를 제조하기 위해서는, 전계 방사법의 실시 조건을 적절히 변경함으로써 실시할 수 있다. 특히, 나노 파이버로 불리는 섬유 직경이 매우 가는 단섬유를 제조할 수 있다.
- [0133] 단섬유의 메디안 섬유 직경은, 상기 서술한 바와 같이, 바람직하게는 100 nm 이상 2000 nm 이하이다.
- [0134] 또, 단섬유의 평균 섬유 길이는, 10 mm 이상인 것이 바람직하고, 50 mm 이상인 것이 보다 바람직하고, 100 mm 이상인 것이 더욱 바람직하다. 단섬유의 평균 섬유 길이는, 500 개의 섬유의 길이 방향의 길이를 측정하여, 그 산술 평균값으로 할 수 있다.
- [0135] 다음으로, 형성된 단섬유의 퇴적체를 가압하여, 겉보기 밀도가 바람직하게는 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인 부직 구조체를 형성한다. 부직 구조체의 겉보기 밀도를 이와 같은 범위가 되도록 하기 위해서는, 가하는 압력 및 온도를 제어하며 가압하면 된다. 또, 가하는 압력은, 부직 구조체가 원하는 형상이 되도록 적절히 변경할 수 있다.
- [0136] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 단섬유의 퇴적체를 압축 성형체가 되도록 성형하는 경우, 예를 들어, 얻어진 단섬유의 퇴적체를, 목적으로 하는 부직 구조체의 치수 및 형상에 대응하는 금형에 넣어 압력을 가함으로써, 압축 성형된 부직 구조체 (2) 로 할 수 있다.
- [0137] 이 때, 퇴적체에 가하는 압력은, 바람직하게는 10 N/cm² 이상, 더욱 바람직하게는 100 N/cm² 이상이고, 또, 바람직하게는 100000 N/cm² 이하, 더욱 바람직하게는 50000 N/cm² 이하이다.
- [0138] 또 가압시의 온도는, 단섬유의 원료 수지의 용점 또는 유동점을 초과하지 않는 온도에서 적절히 설정할 수 있다. 원료 수지로서 복수의 수지를 사용하는 경우에는, 사용되는 수지 중, 가장 낮은 용점 또는 유동점을 갖는 것을 기준으로 하여 온도를 설정한다.
- [0139] 유동점이란, 측정 대상의 수지를 길이 40 mm × 폭 5 mm × 두께 1 mm 의 플레이트상 고체로 하여, 이것을 점탄성 측정 장치 (예를 들어, (주) 히타치 하이테크 사이언스 제조의 DMA7100) 에 제공한다. 측정 대상의 수지의 유리 전이점 및 유리 전이 영역보다 높은 온도 영역으로 온도를 상승시키면서 동적 점탄성을 측정 (측정시의 진동수를 1 Hz, 변형 진폭을 0.025 % 로 설정) 하였을 때, 저장 탄성률 E' 가 손실 탄성률 E'' 보다 높은 상태에서부터, 손실 탄성률 E'' 가 저장 탄성률 E' 보다 높은 상태가 되었을 때의, 저장 탄성률-온도 곡선과 손실 탄성률-온도 곡선의 교점에서의 온도를 가리킨다.
- [0140] 도 3 (a) 내지 도 3(d) 에 나타내는 바와 같이, 단섬유의 퇴적체를 시트상 또는 판상으로 성형하여 부직 구조체 (2) 로 하는 경우에는, 예를 들어, 얻어진 단섬유의 퇴적체를 1 쌍의 프레스 롤 사이에 도입함으로써, 시트상 또는 판상의 부직 구조체로 할 수 있다.
- [0141] 또 가압시의 압력 및 온도는, 상기 서술한 압력 및 온도로 할 수 있다.
- [0142] 상기 서술한 조건에서 부직 구조체를 가압함으로써, 부직 구조체의 성형 양태에 상관없이, 단섬유끼리는 서로 융착되지 않고, 단섬유끼리의 접촉점에 있어서의 적어도 일방의 단섬유의 단면 형상이, 비접촉점에 있어서의 단섬유의 단면 형상과는 상이한 형상으로 변형된 것이 된다.
- [0143] 도 3 (a) 내지 도 3(d) 에 나타내는 바와 같이, 부직 구조체 (2) 에 대하여, 지지 부재 (3) 를 추가로 구비하는 경우, 시트상의 부직 구조체 (2) 로 지지 부재의 외면을 피복하는 공정, 시트상 또는 판상의 부직 구조체와 지지 부재를 적층하는 공정, 혹은 시트상의 부직 구조체 (2) 를 지지 부재의 외면에 감는 공정 등의 공정을 추가로 실시함으로써, 부직 구조체 (2) 와 지지 부재 (3) 를 구비한 세정용 부재 (1) 로 할 수 있다.
- [0144] 부직 구조체 (2) 와 지지 부재 (3) 를 접합하는 방법은, 본 발명의 효과가 발휘되는 한에 있어서 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 히트 시일, 접착제 등의 접합 수단을 사용하여, 부분적으로 또는 전체적으로 접합할 수

있다.

- [0145] 전계 방사용 조성물에 이온성 계면 활성제를 함유하는 경우, 섬유 표면에 친수성을 더욱 효과적으로 발현시켜, 부직 구조체의 친수성을 높이는 관점에서, 적어도 부직 구조체에 대하여 가열 처리를 실시하는 것도 바람직하다.
- [0146] 가열 처리의 방법은, 단섬유끼리의 용착이 발생하지 않는 조건이면 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 열풍을 섬유에 분사하여 처리하는 방법이나, 적외선을 섬유에 조사하는 방법, 열수 등의 가열 액체에 섬유를 침지시키는 방법, 가열된 1 쌍의 롤 사이에 섬유를 통과시키는 방법, 항온조 등의 가열된 공간에 섬유를 유지하는 방법, 가열된 금속판 사이에 두고 섬유를 프레스하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0147] 이들 방법은, 방사된 단섬유 또는 그 퇴적체에 대하여 그대로 실시해도 되고, 단섬유를 소정의 형상으로 성형하여 섬유의 성형체로 함과 동시에 실시해도 되고, 그 성형체를 형성한 후에 실시해도 된다.
- [0148] 단섬유끼리의 용착이 발생하지 않는 조건으로는, 예를 들어, 상기 서술하는 바와 같이, 단섬유의 원료 수지의 용점 또는 유동점을 초과하지 않는 온도에서 가열 처리하면 된다.
- [0149] 이와 같이 제조된 부직 구조체를 구비하는 세정용 부재는, 세정용 부재 단체로, 또는 와이퍼 등의 세정 용구 혹은 세정 장치에 장착시켜, 바닥면, 벽면 등의 건물, 찬장, 창유리, 거울, 도어, 도어 노브 등의 창호, 리그, 카페트, 책상 식탁 등의 가구, 신체의 피부 표면 등의 세정 대상물의 표면의 세정에 사용할 수 있다.
- [0150] 세정용 부재는, 이것을 건조시킨 상태에서 사용해도 되고, 세정액 또는 약액을 함침시킨 상태에서 사용해도 된다.
- [0151] 특히, 본 발명의 세정용 부재는, 연마 지립 등의 수십 ~ 수백 nm 정도의 입경을 갖는 미립자도 효과적으로 세정 제거할 수 있으므로, 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 기관이나, 자기 기록용 기관 등과 같은, 세정 대상면의 평활성이 고도로 요구되는 정밀 전자 부품의 표면의 세정에 바람직하게 사용할 수 있고, 이들 기관의 표면 결함의 빈도를 저감시킬 수 있다.
- [0152] 이상, 본 발명을 그 바람직한 실시형태에 기초하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시형태에 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 는, 조성물 공급부 (10A) 와 유체 분사부 (10C) 를 각각 별도로 형성하고 있었지만, 이것 대신에, 조성물 공급부 (10A) 에 유체 분사부 (10C) 를 장착해도 된다.
- [0153] 구체적으로는, 일본 공개특허공보 2016-204816호에 나타내는 바와 같이, 전계 방사용 조성물의 용액 또는 용융액을 토출하는 노즐과, 노즐과의 사이에 전기장을 발생시키는 전극과, 그 전극에 전압을 인가하는 고전압 발생 장치와, 전계 방사용 조성물로부터 생성된 섬유를 포집하는 포집부를 구비하고, 케이싱과 노즐 사이에 용액 또는 용융액을 유통 가능한 유통로가 형성되어 있고, 그 유통로를 둘러싸도록, 유체 분사부가 형성되어 있는 제조 장치로 해도 된다.
- [0154] 이 경우, 전극부 (10B) 대신에, 포집부 (10D) 에 있어서의 포집 전극 (27) 에 전압을 인가하여 노즐과의 사이에 전기장을 발생시키고, 이 상태에서, 토출 노즐 (12) 로부터 포집부 (10D) 를 향하여 용액 또는 용융액을 직접 토출할 수 있도록 되어 있어도 된다.
- [0155] 본 형태에 있어서의 유체 분사부 (10C) 는, 토출 노즐 (12) 에 있어서의 용융액 (R) 의 토출 방향을 따라, 공기류 (A) 를 분사할 수 있도록 되어 있다.
- [0156] 또, 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 에서는, 토출 노즐 (12) 과의 사이에 전기장을 발생시키는 전극은, 대전 전극 (21) 으로서, 조성물 공급부 (10A) 와 별도로 형성되어 있지만, 이것 대신에, 조성물 공급부 (10A) 에 대전 전극 (21) 을 장착해도 된다.
- [0157] 상세하게는, 일본 공개특허공보 2016-204816호에 나타내는 바와 같이, 대전 전극 (21) 이, 토출 노즐 (12) 을 둘러싸도록 오목 곡면이 배치된 오목 곡면 전극으로 되어 있고, 그 전극에 전압을 인가 가능하게 되어 있어도 된다.
- [0158] 이 경우, 토출 노즐 (12) 에 대향하여 배치되는 포집부 (10D) 는, 포집 전극 (27) 대신에, 예를 들어 전기적으로 접속되어 있지 않은 석션 박스 등의 흡인 수단을 형성하여, 방사된 섬유 (F) 를 흡인하여, 그 섬유를 포집 시트 (24) 상에 퇴적할 수 있도록 되어 있어도 된다.
- [0159] 상기 서술한 실시형태에 관하여, 본 발명은 추가로 이하의 세정용 부재 및 그 제조 방법을 개시한다.

- [0160] <1>
- [0161] 메디안 섬유 직경이 100 nm 이상 2000 nm 이하인 단섬유의 낙합에 의해 보형되어 있는 부직 구조체를 구비하고,
- [0162] 상기 부직 구조체는, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인, 세정용 부재.
- [0163] <2>
- [0164] 상기 부직 구조체는, 그 공극률이 30 % 이상 75 % 이하이고,
- [0165] 누적 세공 용적을 세공경의 대수값으로 미분한 세공 용적 분포에 있어서, 50 μm 이하의 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고, 또한 50 μm 초과와 세공경의 범위에 톱 피크를 갖고 있지 않은 분포를 갖는, 상기 <1> 에 기재된 세정용 부재.
- [0166] <3>
- [0167] 상기 부직 구조체가, 상기 단섬유가 낙합되어 이루어지는 퇴적체의 압축 성형체인, 상기 <1> 또는 <2> 에 기재된 세정용 부재.
- [0168] <4>
- [0169] 지지 부재를 추가로 구비하고,
- [0170] 상기 지지 부재와 상기 부직 구조체가 서로 접하도록 배치되어 있는, 상기 <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0171] <5>
- [0172] 상기 부직 구조체가, 상기 지지 부재의 전체면을 피복하도록 배치되어 있는, 상기 <4> 에 기재된 세정용 부재.
- [0173] <6>
- [0174] 시트상 또는 벌크상의 상기 부직 구조체가, 판상의 상기 지지 부재의 적어도 하나의 면에 배치되어 있는, 상기 <4> 에 기재된 세정용 부재.
- [0175] <7>
- [0176] 시트상의 상기 부직 구조체가, 롤상의 상기 지지 부재의 둘레면에 배치되어 있는, 상기 <4> 에 기재된 세정용 부재.
- [0177] <8>
- [0178] 상기 부직 구조체가 시트상이고, 그 부직 구조체에 대한 수직의 침투 시간이 1 분 이내인, 상기 <1> 내지 <7> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0179] <9>
- [0180] 상기 부직 구조체가 시트상이고, 그 부직 구조체에 대한 수직의 침투 시간이 1 분 이내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 40 초 이하, 더욱 바람직하게는 20 초 이하인, 상기 <1> 내지 <8> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0181] <10>
- [0182] 상기 단섬유가 전계 방사된 섬유인, 상기 <1> 내지 <9> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0183] <11>
- [0184] 상기 단섬유는, 열가소성 수지를 함유하고,
- [0185] 상기 열가소성 수지는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-α-올레핀 코폴리머, 에틸렌-프로필렌 코폴리머 등의 폴리올레핀 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 6 및 폴리아미드 66 등의 폴리아미드 수지, 폴리염화비닐이나 폴리스티렌 등의 비닐계 수지, 그리고 폴리아크릴산이나 폴리메타크릴산메틸 등의 아크릴계 수지 등에서 선택되는 적어도 1 종인, 상기 <1> 내지 <10> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.

- [0186] <12>
- [0187] 상기 열가소성 수지의 함유량은, 상기 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 70 질량부 이상인 것이 바람직하고, 75 질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 80 질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 98 질량부 이하인 것이 바람직하고, 97 질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 90 질량부 이하인 것이 더욱 바람직한, 상기 <11> 에 기재된 세정용 부재.
- [0188] <13>
- [0189] 상기 단섬유는 이온성 계면 활성제를 함유하는, 상기 <1> 내지 <12> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0190] <14>
- [0191] 상기 이온성 계면 활성제의 함유량은, 상기 단섬유의 전체 구성 성분 100 질량부에 대하여, 2 질량부 이상인 것이 바람직하고, 4 질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 5 질량부 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 10 질량부 이하인 것이 바람직하고, 8 질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 6 질량부 이하인 것이 더욱 바람직한, 상기 <13> 에 기재된 세정용 부재.
- [0192] <15>
- [0193] 상기 부직 구조체의 겉보기 밀도가, 바람직하게는 0.05 g/cm³ 이상, 보다 바람직하게는 0.10 g/cm³ 이상, 더욱 바람직하게는 0.20 g/cm³ 이상이고, 또, 바람직하게는 0.60 g/cm³ 이하, 보다 바람직하게는 0.55 g/cm³ 이하, 더욱 바람직하게는 0.50 g/cm³ 이하인, 상기 <1> 내지 <14> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0194] <16>
- [0195] 상기 부직 구조체의 공극률이, 바람직하게는 30 % 이상, 보다 바람직하게는 40 % 이상, 더욱 바람직하게는 50 % 이상이고, 또, 바람직하게는 75 % 이하, 보다 바람직하게는 70 % 이하, 더욱 바람직하게는 65 % 이하인, 상기 <1> 내지 <15> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0196] <17>
- [0197] 상기 부직 구조체의 누적 세공 용적이, 0.8 ml/g 이상인 것이 바람직하고, 1.0 ml/g 이상인 것이 더욱 바람직하고, 또, 20 ml/g 이하인 것이 바람직하고, 10 ml/g 이하인 것이 더욱 바람직한, 상기 <1> 내지 <16> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재.
- [0198] <18>
- [0199] 상기 <1> 내지 <17> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재의 제조 방법으로서,
- [0200] 전계 방사용 조성물의 용액 또는 용융액을 전기장 중에 토출하고, 전계 방사법에 의해 방사하여, 단섬유의 퇴적체를 형성하는 공정과,
- [0201] 상기 퇴적체를 가압하여, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인 부직 구조체를 형성하는 공정을 구비하는, 세정용 부재의 제조 방법.
- [0202] <19>
- [0203] 상기 퇴적체에, 바람직하게는 10 N/cm² 이상, 더욱 바람직하게는 100 N/cm² 이상, 바람직하게는 100000 N/cm² 이하, 더욱 바람직하게는 50000 N/cm² 이하의 압력을 가하여, 압축 성형체인 부직 구조체를 형성하는, 상기 <18> 에 기재된 세정용 부재의 제조 방법.
- [0204] <20>
- [0205] 상기 퇴적체를 1 쌍의 프레스 롤 사이에 도입하여, 시트상 또는 판상의 부직 구조체를 형성하는, 상기 <18> 에 기재된 세정용 부재의 제조 방법.
- [0206] <21>
- [0207] 시트상의 상기 부직 구조체로 지지 부재의 외면을 피복하는 공정, 시트상 혹은 판상의 상기 부직 구조체와 지지 부재를 적층하는 공정, 또는 시트상의 부직 구조체를 지지 부재의 외면에 감는 공정 중 어느 공정을 구비하고, 그 부직 구조체와 그 지지 부재를 구비한 세정용 부재를 형성하는, 상기 <18> 내지 <20> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재의 제조 방법.

- [0208] <22>
- [0209] 상기 부직 구조체에 대하여 가열 처리를 실시하는, 상기 <18> 내지 <21> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재의 제조 방법.
- [0210] <23>
- [0211] 수지를 함유하는 상기 전계 방사용 조성물을 사용하여 전계 방사법에 의해 방사하여, 그 수지를 함유하는 단섬유의 퇴적체를 형성하고,
- [0212] 상기 퇴적체를 가압하여, 겉보기 밀도가 0.05 g/cm³ 이상 0.60 g/cm³ 이하인 부직 구조체를 형성하고,
- [0213] 상기 부직 구조체에 대하여, 상기 수지의 용점 또는 유동점을 초과하지 않는 온도에서 가열 처리를 실시하는, 상기 <18> 내지 <22> 중 어느 하나에 기재된 세정용 부재의 제조 방법.
- [0214] 실시예
- [0215] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명의 범위는, 이러한 실시예에 제한되지 않는다.
- [0216] [실시예 1]
- [0217] 도 4 에 나타내는 제조 장치 (10) 를 사용하여, 원료 수지로서 폴리프로필렌 수지 (PP ; PolyMirae 사 제조, MF650Y, 용점 160 ℃) 와, 이온성 계면 활성제로서 알킬술포산나트륨 (바이엘 AG 사 제조, 머솔레이트 H-95) 을, 원료 수지와 이온성 계면 활성제의 합계 100 질량부에 대하여 이온성 계면 활성제를 5 질량부 함유하는 분량으로 케이싱 (11) 내에 공급하고, 이것들을 케이싱 (11) 내에서 가열 용융하면서 혼련하여, 용융 상태의 전계 방사용 조성물을 제조하였다. 또, 용융 상태의 전계 방사용 조성물을 사용하여, 단섬유의 퇴적체를, 용융 전계 방사법에 의해 이하의 제조 조건에서 제조하였다. 얻어진 단섬유의 메디안 섬유 직경은 900 nm 였다.
- [0218] [단섬유의 제조 조건]
- [0219] · 제조 환경 : 27 ℃, 50 %RH
- [0220] · 케이싱 (11) 내의 가열 온도 : 220 ℃
- [0221] · 용융액 (R) 의 토출량 : 1 g/min
- [0222] · 토출 노즐 선단부 (14) (스테인리스제) 에 대한 인가 전압 : 0 kV (어스에 접지되어 있다)
- [0223] · 대전 전극 (21) (80 mm × 80 mm, 두께 10 mm, 스테인리스제) 에 대한 인가 전압 : -40 kV
- [0224] · 토출 노즐 선단부 (14) 와 포집부 (10D) 사이의 거리 : 600 mm
- [0225] · 유체 분사 장치 (23) 로부터 분출되는 공기류의 온도 : 350 ℃
- [0226] · 유체 분사 장치 (23) 로부터 분출되는 공기류의 유량 : 320 ℓ/min
- [0227] 이어서, 얻어진 단섬유의 퇴적체를 핸드 프레스기 (Mini test press-10, 토요 정기 주식회사 제조) 에 공급하고, 실온 (25 ℃) 에서 9400 N/cm² 로 가압하여, 단섬유의 낙함에 의해 보형된 시트상의 부직 구조체를 제조하였다. 이 부직 구조체의 두께는 76 μm 이고, 수직의 침투 시간은 45 초였다. 부직 구조체의 겉보기 밀도는 0.4 g/cm³ 이고, 공극률은 55 % 이고, 8 μm 의 세공경의 위치에 톱 피크를 나타내는 세공 분포를 갖고 있었다. 이 부직 구조체를, 판상의 지지 부재 (폴리비닐아세탈제의 기관 세정 패드, 아이온 주식회사 제조, 형번 : W 시리즈) 의 외면 전체를 피복하도록 배치하여, 본 실시예의 세정용 부재 (1) 를 얻었다.
- [0228] [비교예 1]
- [0229] 상기 서술한 판상의 지지 부재를 그대로 세정용 부재로서 사용하였다. 요컨대, 본 비교예의 세정용 부재는, 판상의 지지 부재만으로 이루어지고, 부직 구조체를 배치하지 않은 것이었다.
- [0230] [실시예 2]
- [0231] 압축 성형체인 부직 구조체로 이루어지는 세정용 부재를 제조하였다. 상세하게는, 상기 서술한 방법으로 얻어진 단섬유의 퇴적체 (평균 : 10 g/m²) 를, 세로 18 mm × 가로 18 mm × 깊이 30 mm 의 직방체상의 금형을 채우도록 넣고, 이어서, 가로세로 18 mm 의 막자형을 사용하여, 실온 (25 ℃) 에서 25 N/cm² 의 압력을 단섬유의

퇴적체에 가하여, 직방체상으로 압축 성형된 부직 구조체를 제조하였다. 이 부직 구조체의 겉보기 밀도는 0.2 g/cm³ 였다.

[0232] [미립자의 세정 성능의 평가]

[0233] 실시예 1 및 비교예 1 의 세정용 부재를 기관 세정 장치에 장착하여, 실리콘 웨이퍼의 표면 결함의 수를 계측함으로써, 미립자의 세정 성능을 평가하였다. 구체적인 순서는, 실리콘 웨이퍼의 마무리 연마, 세정용 부재에 의한 세정, 및 표면 결함의 측정의 순으로 실시하였다. 평가 순서의 상세 및 조건을 이하에 나타낸다.

[0234] <1. 마무리 연마>

[0235] 이하에 나타내는 조성의 마무리 연마액과, 실리콘 웨이퍼를 사용하여, 이하의 연마 조건에서 실리콘 웨이퍼의 마무리 연마를 실시하였다. 실리콘 웨이퍼에 대하여 시판되는 연마액을 사용하여 조연마를 실시하고, 그 후, 이하에 나타내는 마무리 연마 조건에서 마무리 연마를 실시하였다. 조연마 후의 실리콘 웨이퍼의 헤이즈는, 2 ~ 3 ppm 이었다. 헤이즈는, KLA Tencor 사 제조의 「Surfscan SP1-DLS」 장치를 사용하여 측정되는 암시야 와이드 사입사 채널 (DWO) 에서의 값이다.

[0236] (마무리 연마액)

[0237] 하이드록시에틸셀룰로오스 (다이셀 주식회사 제조, SE-400, 분자량 25 만), 폴리에틸렌글리콜 (PEG) 6000 (중량 평균 분자량 6000, 와코 순약 공업 주식회사 제조, 와코 일급), 암모니아수 (키시다 화학 주식회사 제조, 시약 특급), 실리카 입자 (PL-3, 후소 화학 공업 주식회사 제조), 및 이온 교환수를 혼합하여 얻어진 연마액 농축액을, 사용 직전에 이온 교환수로 40 배로 희석시켜, 마무리 연마액으로 하였다. 마무리 연마액에 있어서의 조성은 이하와 같다.

[0238] · 하이드록시에틸셀룰로오스 : 0.01 질량%

[0239] · PEG6000 : 0.0008 질량%

[0240] · 실리카 입자 : 0.17 질량%

[0241] · 암모니아 : 0.01 질량%

[0242] (실리콘 웨이퍼)

[0243] 단결정 실리콘 웨이퍼 (직경 200 mm 의 실리콘 편면 경면 웨이퍼, 전도형 : P, 결정 방위 : 100, 저항률 : 0.1 Ω · cm 이상 100 Ω · cm 미만)

[0244] (마무리 연마 조건)

[0245] · 연마기 : 편면 8 인치 연마기 「GRIND-X SPP600s」 (오카모토 공작 제조)

[0246] · 연마 패드 : 스웨이드 패드 (도레이 코텍스사 제조, 아스카 경도 : 64, 두께 : 1.37 mm, 넓 길이 : 450 μm, 개구경 : 60 μm)

[0247] · 실리콘 웨이퍼 연마 압력 : 100 g/cm²

[0248] · 정반 회전 속도 : 60 rpm

[0249] · 연마 시간 : 5 분

[0250] · 마무리 연마액의 공급 속도 : 150 g/min

[0251] · 마무리 연마액의 온도 : 23 ℃

[0252] · 캐리어 회전 속도 : 62 rpm

[0253] <2. 세정용 부재에 의한 세정>

[0254] 마무리 연마 후 실리콘 웨이퍼에 대하여, 세정용 부재에 의한 세정, 오존 세정 및 희불산 세정을 1 세트 로 하여, 합계 2 세트 실시하였다. 그 후, 세정 후의 실리콘 웨이퍼를 1,500 rpm, 2 분간 회전시켜, 스핀 건조를 실시하였다. 각 세정의 조건은 이하와 같이 하였다.

[0255] 세정용 부재에 의한 세정에서는, 600 rpm 으로 회전하는 실리콘 웨이퍼의 중앙부를 향하여, 초순수를 유속 1 ℓ /min 으로 분사하면서, 실시예 또는 비교예의 세정용 부재를 실리콘 웨이퍼의 중앙부에서 외주부로 이동시키면

서 대고 눌러, 그 웨이퍼의 일면을 세정하였다. 세정 시간은 1 분간으로 하였다.

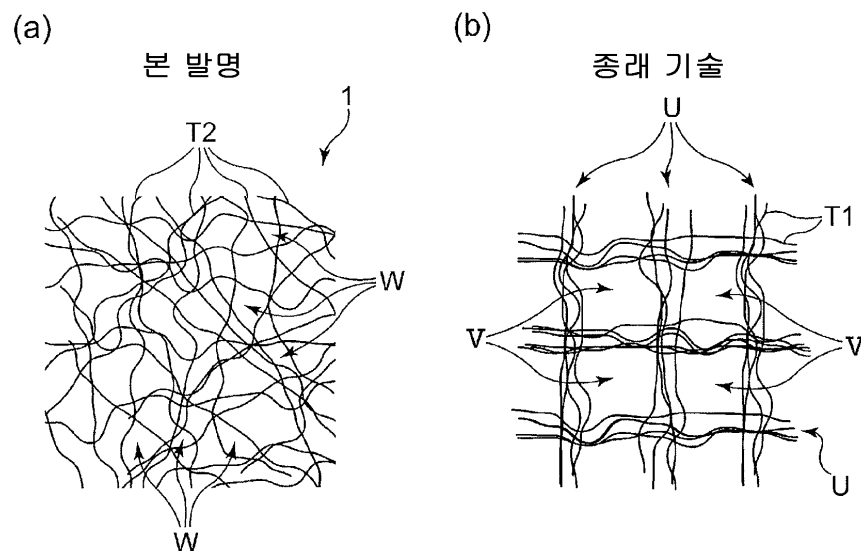
- [0256] 오존 세정에서는, 600 rpm 으로 회전하는 실리콘 웨이퍼의 중앙부를 향하여, 20 ppm 의 오존을 함유하는 상온 (23 ℃) 의 오존수를, 유속 1 ℓ/min 으로 3 분간 분사하였다.
- [0257] 희불산 세정에서는, 600 rpm 으로 회전하는 실리콘 웨이퍼의 중앙부를 향하여, 0.5 질량% 의 불화수소암모늄 (시약 특급, 나칼라이 테스크 주식회사 제조) 을 함유하는 상온 (23 ℃) 의 수용액을, 유속 1 ℓ/min 으로 6 초 간 분사하였다.
- [0258] <3. 표면 결함의 측정>
- [0259] 세정 후의 실리콘 웨이퍼의 표면 결함은, KLA Tencor 사 제조의 「Surfscan SP1-DLS」 장치를 사용하여, 실리콘 웨이퍼 표면 상에 존재하는 45 nm 이상 50 nm 이하의 입경을 갖는 파티클수를 측정함으로써 평가하였다. 표면 결함의 평가 결과는, 상기 장치를 사용하여 측정되는 암시야 사광 빔 컴포지트 채널 (DCO) 에서의 값에 기초하여 평가하였다. 이 수치가 작을수록 표면 결함이 적은 것을 나타낸다.
- [0260] 실시예 1 및 비교예 1 의 세정용 부재를 사용하여 세정하였을 때의 실리콘 웨이퍼의 표면 결함의 발생수를, 도 5(a) 및 도 5(b) 에 결과적으로 나타낸다. 도 5(a) 에서는, 원으로 둘러싸인 내측의 흑색 영역에 백색점이 적을수록 표면 결함의 발생이 적고, 미립자의 세정 성능이 우수한 것을 나타내고 있다.
- [0261] 도 5(a) 및 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 실시예 1 의 세정용 부재는, 비교예 1 의 것과 비교하여, 실리콘 웨이퍼 표면의 미립자의 잔존이 적어져 있어, 표면 결함의 수가 적어져 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 세정용 부재는, 미립자의 세정 성능이 우수한 것이고, 특히, 미립자의 효과적인 제거가 요망되는 기관 등의 정밀 전자 부품의 세정에 바람직한 것이다.

산업상 이용가능성

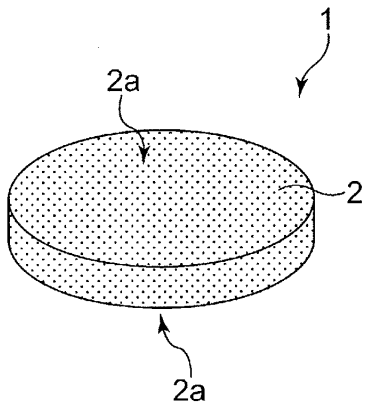
- [0263] 본 발명에 의하면, 세정 대상면에 부착된 미립자의 세정 성능이 우수한 세정용 부재가 제공된다.

도면

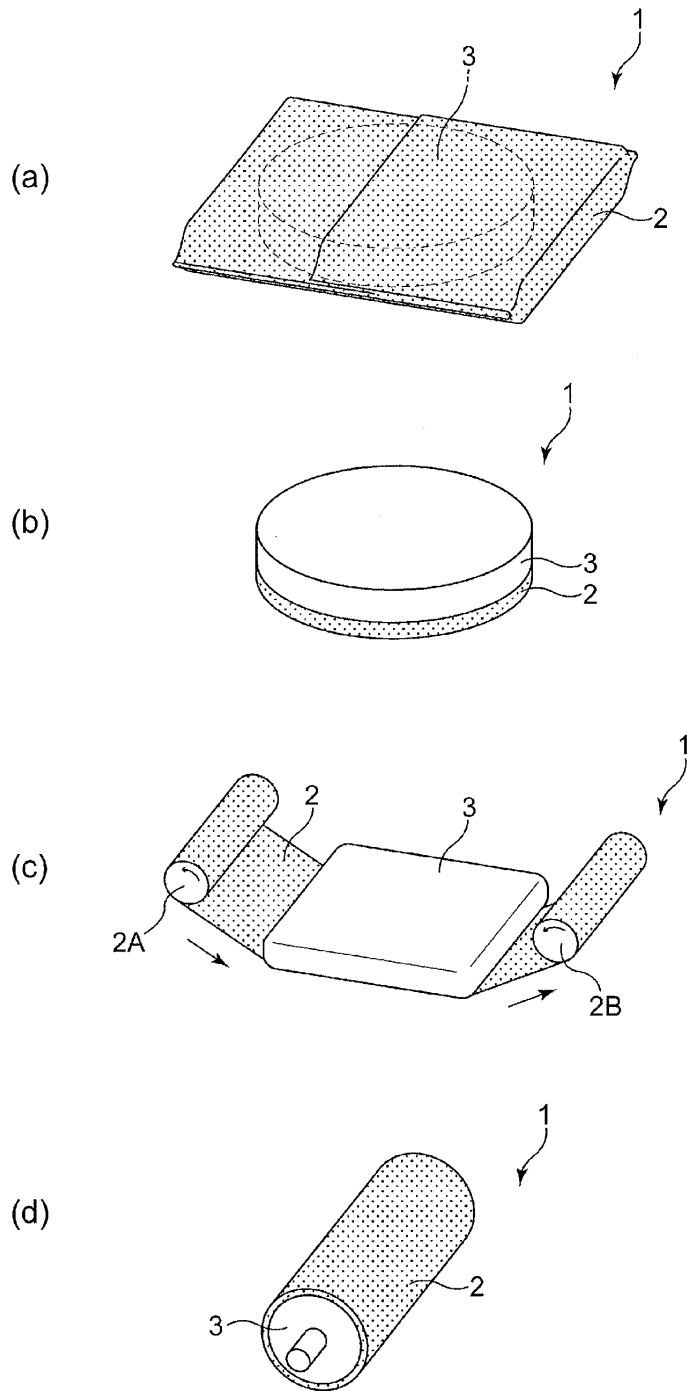
도면1



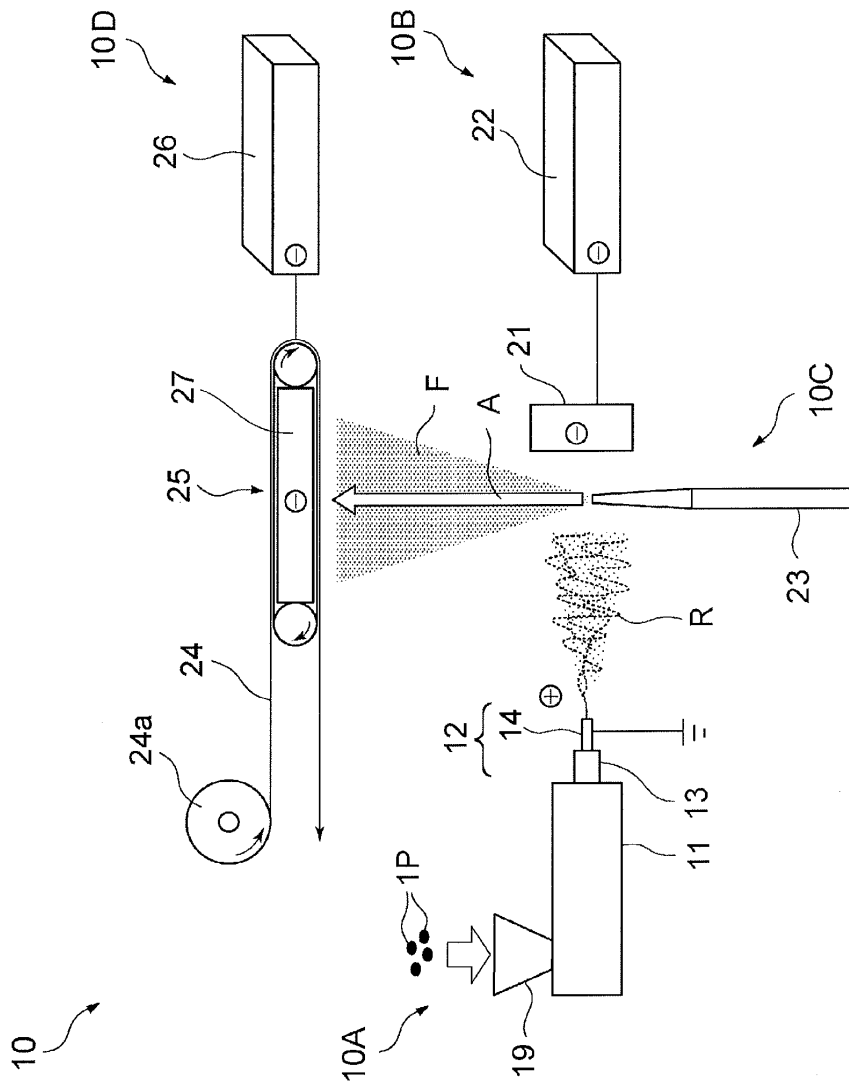
도면2



도면3

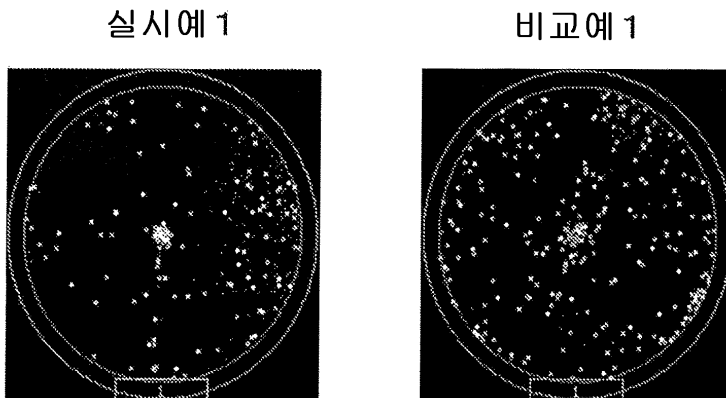


도면4



도면5

(a)



(b)

