

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 1월 2일 (02.01.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/004857 A1

- (51) 국제특허분류:
B01D 39/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007375
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 19일 (19.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0075418 2018년 6월 29일 (29.06.2018) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 주식회사 아스플로 (ASFLOW CO., LTD.) [KR/KR]; 18522 경기도 화성시 정남면 서봉로 797-13, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 윤중열 (YUN, Jung Yeul); 51471 경상남도 창원시 성산구 대암로 253, Gyeongsangnam-do (KR). 박만

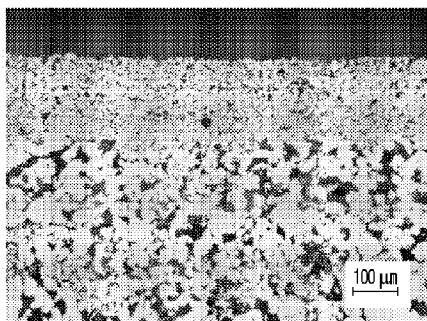
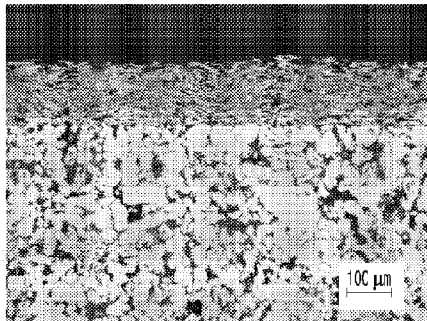
호 (PARK, Man Ho); 18522 경기도 화성시 정남면 서봉로 797-13, Gyeonggi-do (KR). 이근학 (LEE, Keun Hak); 18522 경기도 화성시 정남면 서봉로 797-13, Gyeonggi-do (KR). 강두홍 (KANG, Doo Hong); 18522 경기도 화성시 정남면 서봉로 797-13, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이원희 (LEE, Won Hee); 06132 서울시 강남구 테헤란로 147 성지하이츠 2차 8층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: FILTER CONTAINING FLAKE-SHAPED POWDER COATING LAYER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 플레이크 형상의 분말 코팅층을 포함하는 필터 및 이의 제조방법



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a filter superior in terms of both filtration rate and permeability and a manufacturing method therefor. To this end, the present invention provides a filter comprising: a porous metal support having a first pore size; and a metal coating layer formed on the support and having a second pore size smaller than the first pore size, wherein the coating layer is formed to have a three-dimensional pore structure as flake-shaped metal powders are bonded to each other. In addition, the present invention provides a method for manufacturing the filter. According to the present invention, the formation of the coating layer from the flake-shaped second powder increases the porosity with the consequent improvement of permeability and makes the fluid paths more complex to increase the filtration rate. In addition, the present invention has the advantage of reducing the required amount of the coating layer material as the coating layer thickness required for the same permeability and filtration rate is smaller compared to the use of spherical powder. Furthermore, there is no need for introducing an additional layer for filtering out microparticles because the flake-shaped powder constituting the coating layer makes the fluid path complicated.

(57) 요약서: 본 발명의 목적은 여과율이 우수하면서도 동시에 투과율이 우수한 필터 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다. 이를 위하여 본 발명은 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체; 및 상기 지지체 상에 형성되고, 상기 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 금속 코팅층을 포함하되, 상기 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 것을 특징으로 하는 필터를 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 필터의 제조방법을 제공한다. 본 발명에 따르면, 플레이크 형상의 제2 분말이 코팅층을 형성함에 따라 기공율이 증가하여 투과율이 증가할 뿐만 아니라, 유로가 더욱 복잡해짐에 따라 여과율도 동시에 증가하는 장점이 있다. 또한, 구형 분말을 이용하는 경우와 비교하여 동일 투과율 및 여과율을 얻기 위한 코팅층의 두께가 상대적으로 작아, 요구되는 코팅층 원료의 양을 줄일 수 있는 장점이 있다. 나아가, 코팅층을 형성하고 있는 플레이크 형상의 분말에 의하여 유로가 매우 복잡해지기 때문에 미세 입자 여과를 위한 추가적인 층을 도입할 필요가 없는 장점이 있다.

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (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, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 플레이크 형상의 분말 코팅층을 포함하는 필터 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 플레이크 형상의 분말 코팅층을 포함하는 필터 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 산업이 발전함에 따라 반도체 장비용 필터, 가스 여과기용 필터 등에서 고효율의 필터를 요구하고 있다.

[4]

- [5] 예를 들어, 반도체 산업에 있어서는 제조 공정에 사용되는 많은 공정가스에 함유되어 있는 극미량의 불순물 농도가 10억분의 몇 ppm 수준 또는 그 보다 낮은 경우에도 제품의 성능저하 및 제조 수율의 감소가 야기되어지는바, 공정가스 내의 불순물 입자를 제거하기 위하여 공정가스의 공급라인에 직렬로 연결되는 인라인(Inline) 가스 필터가 널리 이용되고 있다. 또한, 분진 방출에 대한 환경적 기준이 엄격해지면서 가스 여과기용 필터의 사용이 증가하고 있는 실정이다.

[6]

- [7] 이와 같은 필터는 여과대상을 걸러내는 능력인 여과율과 여과대상을 포함하는 유체가 필터를 투과하는 정도인 투과율이 모두 우수해야 고효율의 필터라고 할 수 있다. 하지만 여과율을 높이기 위해 기공의 크기를 줄이면 투과율이 감소하는 문제가 발생하고, 투과율을 높이기 위해 기공의 크기를 키우면 여과율이 낮아지는 문제점을 가지고 있다. 투과율이 낮아지는 경우 전체 여과 효율이 떨어지는 문제가 있을 뿐만 아니라, 필터가 장착되는 장치에 과도한 부하가 걸릴 수 있는 문제점이 있다.

[8]

- [9] 예를 들어 대한민국 공개특허 제10-2011-0127225호에는 압축점화 엔진으로부터 배출된 배기가스로부터 미립자 물질을 여과하기 위한 필터가 개시되어 있고, 구체적으로는 압축점화 엔진으로부터 배출된 배기가스 기체로부터 미립자 물질(PM)을 여과하기 위한 필터로서, 이 필터는 입구 표면과 출구 표면을 가진 다공질 기판을 포함하고, 입구 표면은 제 1 평균 공극 크기의 공극들을 함유하는 다공질 구조에 의해 출구 표면과 분리되며, 다공질 기판은 적어도 하나의 전이금속으로 촉진된 분자 시브를 포함하는 복수의 고품체 입자들을 포함하는 위시코팅로 코팅되고, 위시코팅된 다공질 기판의 다공질 구조는 제 2평균 공극 크기의 공극들을 함유하며, 제 2 평균 공극 크기는 제 1 평균 공극 크기 미만인 것을 특징으로 하는 필터가 개시되어 있다. 그러나, 상기

기술은 미립자 물질이 유동하는 유로가 충분히 복잡하지 않아 여과율이 떨어질 수 있는 문제점이 있고, 또한, 공극의 크기에 따라 미립자 물질의 투과도도 떨어질 수 있는 문제점이 있다.

[10]

[11] 또한, 대한민국 등록특허 제10-1064959호에는 가스터빈 및 압축기 유입공기 정화용 심층여과 에어필터 여재 및 이를 사용한 심층여과 에어필터 카트리지가 개시되어 있고, 구체적으로는 섬도가 0.5denier ~ 6denier인 정전 단섬유 부직포 여재와 스펀본드 지지층으로 이루어져 입자크기가 큰 먼지입자를 포집하는 첫 번째 층과; 섬도가 6denier ~ 20denier이고, 중량이 $40\text{g/m}^2 \sim 200\text{g/m}^2$ 의 이내로 외부측은 일반 폴리에스테르보다 용점이 낮은 저융점 폴리에스테르 100%와 내부측은 일반 폴리에스테르 100%(Sheath / Core)로 이루어진 구조 형태 또는 외부측과 내부측을 저융점 폴리에스테르 50%와 일반 폴리에스테르 50%(Side by Side)로 이루어진 구조 형태의 섬유로, 면속 5.3cm/sec에서의 압력손실 0.5mmAq 이하의 절곡 가능한 저융점 폴리에스테르인 서멀본드 부직포 여재로 이루어져 누적 포집량을 증가시키는 중간층; 및 섬도가 0.07denier ~ 0.9denier 범위인 극세 정전 멜트브라운 여재로 이루어져 미세 먼지등 입자상물질의 응집 효과를 증대시켜 압력손실의 상승을 억제하며 누적 포집량을 배가시키며 절곡 가능한 마지막 층;으로 복합 형성되고, 그 복합 형성된 여재의 전체 중량이 $100\text{g/m}^2 \sim 400\text{g/m}^2$ 이며, 면속 5.3cm/sec에서 NaCl 입자 효율 95%이상, 압력손실 4.5mmAq 이하의 절곡 가능하게 구성된 것을 특징으로 하는 가스터빈 및 압축기 유입공기 정화용 심층여과 에어필터 여재가 개시되어 있다. 그러나, 상기 필터는 부직포 여재를 원료로 사용함에 따라 여과 대상의 투과도가 떨어질 수 있는 문제점이 있다.

[12]

[13] 이에 본 발명의 발명자들은 필터의 여과율과 투과율을 동시에 향상시킬 수 있는 필터를 연구하여 본 발명을 완성하게 되었다.

[14]

[15] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허 제10-2011-0127225호

[16] (특허문헌 2) 대한민국 등록특허 제10-1064959호

[17]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[18] 본 발명의 목적은 여과율이 우수하면서도 동시에 투과율이 우수한 필터 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다.

[19]

과제 해결 수단

[20] 이를 위하여 본 발명은 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체; 및 상기

지지체 상에 형성되고, 상기 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 금속 코팅층을 포함하되, 상기 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 것을 특징으로 하는 필터를 제공한다.

[21]

[22] 또한, 본 발명은 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체를 형성하는 단계; 상기 형성된 지지체 상에 습식 분말 분무 공정으로 플레이크 형상으로 금속 분말을 분무하여 코팅층을 형성하는 단계; 및 상기 코팅층을 소결하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법을 제공한다.

[23]

발명의 효과

[24] 본 발명에 따르면, 플레이크 형상의 제2 분말이 코팅층을 형성함에 따라 기공율이 증가하여 투과율이 증가할 뿐만 아니라, 유로가 더욱 복잡해짐에 따라 여과율도 동시에 증가하는 장점이 있다. 또한, 구형 분말을 이용하는 경우와 비교하여 동일 투과율 및 여과율을 얻기 위한 코팅층의 두께가 상대적으로 작아, 요구되는 코팅층 원료의 양을 줄일 수 있는 장점이 있다. 나아가, 코팅층을 형성하고 있는 플레이크 형상의 분말에 의하여 유로가 매우 복잡해지기 때문에 미세 입자 여과를 위한 추가적인 층을 도입할 필요가 없는 장점이 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 실시예에서 제조된 필터 코팅층의 상면 SEM 사진이고,
 [27] 도 2는 본 발명의 실시예와 비교예에서 제조된 필터의 측면 SEM 사진이고,
 [28] 도 3은 본 발명의 실시예와 비교예에서 제조된 필터의 통기도를 보여주는 그래프이고,
 [29] 도 4는 본 발명의 실시예와 비교예에서 제조된 필터의 통기도를 보여주는 추가적인 그래프이고, 및
 [30] 도 5는 본 발명의 실시예와 비교예에서 제조된 필터의 기공 크기 분포를 보여주는 그래프이다.

[31]

발명의 실시를 위한 형태

[32] 본 발명은 필터, 특히 예를 들어 반도체 장비용 필터 또는 가스 여과기용 필터에 관한 것이고, 여과 대상에 대한 여과율이 우수하면서도 통기성도 우수한 필터 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[33]

[34] 우선 본 발명은 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체; 및

[35] 상기 지지체 상에 형성되고, 상기 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 금속 코팅층을 포함하되,

[36] 상기 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원 기공구조를

갖는 것을 특징으로 하는 필터를 제공한다.

[37]

[38] 본 발명에서 '여과도' 또는 '여과율'은 여과대상 물질이 여과되는 정도를 의미하고, '투과도' 또는 '투과율' 또는 '통기성' 또는 '통기도'는 여과대상 물질이 필터를 투과하는 정도를 의미한다.

[39]

[40] 이하 본 발명의 필터를 각 구성별로 상세히 설명한다.

[41]

[42] 본 발명의 필터는 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체를 포함한다. 일반적으로 필터에서 지지체는 여과대상이 투과될 수 있는 조대한 기공크기를 갖고, 이를 통하여 여과 대상이 투과되어 그 위의 코팅층으로 이동되고, 여과 대상 중 일부가 지지체에 의하여 여과되기도 한다.

[43]

[44] 한편, 상기 다공성 지지체의 제1 기공 크기는 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 상기 기공 크기가 $5\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 여과 대상의 투과율(통기성)이 떨어져 여과 효율이 떨어지는 문제점, 및 여과 장치에 부하가 심하게 걸리는 문제점이 있고, 기공 크기가 $100\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 지지체의 기계적 특성이 저하되고 플레이크 형상의 금속 분말로 이뤄진 코팅층을 형성하기 어려운 문제점이 있다.

[45]

[46] 본 발명의 필터는 상기 지지체 상에 형성되고, 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 금속 코팅층을 포함하며, 이때 상기 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[47]

[48] 지지층을 투과한 여과대상은 상기 코팅층에 형성된 3차원 기공구조를 통하여 흐르면서 여과가 수행된다. 즉, 상기 코팅층의 3차원 기공구조가 여과대상의 유로가 된다.

[49]

[50] 이때 본 발명의 코팅층의 제2 기공크기는 지지체의 제1 기공크기보다 작다. 지지체를 지나 코팅층에 도달한 여과대상은 지지체의 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 코팅층에서 3차원 기공구조 내를 흐르면서 여과되며, 코팅층의 제2 기공크기가 지지체의 제1 기공크기보다 작기 때문에, 지지체를 투과한 여과대상에 포함된 물질 중 작은 크기의 입자들이 코팅층에서 여과될 가능성이 높아지게 된다.

[51]

[52] 한편, 본 발명에 따른 코팅층은 구형 금속 분말이 아니라, 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[53]

- [54] 플레이크 형상이란 구형과는 달리, 일정 두께를 갖고, 상면과 하면이 실질적으로 평평한 형태의 구조를 의미하며, 이때 상면과 하면은 원형, 또는 타원형 등의 형태일 수 있다.
- [55]
- [56] 플레이크 형상의 최장축 길이를 A, 최단축 길이를 B라고 하고, 두께를 C라고 할 때, 플레이크 형상의 금속 분말 크기는 다음과 같이 정의된다. 또한, 이하의 종횡비는 다음과 같이 정의된다.
- [57] $\text{등가직경} = (A \times B)^{1/2}$
- [58] 플레이크 형상의 금속 분말 크기 = $\pi \times (\text{등가직경}/2)^2$
- [59] 종횡비 = 등가직경/C
- [60]
- [61] 본 발명의 코팅층의 플레이크 형상의 금속 분말 크기는 등가직경이 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 상기 등가직경이 $5\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 분말의 크기가 미세하여 압력손실이 커지는 문제점이 있고, 그 등가직경이 $100\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 지지체의 기공크기 보다 입자가 커져 기공을 막음으로써 압력손실이 커지는 문제점이 있다.
- [62]
- [63] 본 발명의 코팅층의 플레이크 형상의 금속 분말의 종횡비는 5 내지 100인 것이 바람직하다. 본 발명에서 플레이크 형상의 금속 분말의 종횡비가 5 미만인 경우에는 플레이크가 구형 형상이 되어 코팅층의 3차원 기공구조가 이루는 유로의 복잡도가 떨어져 여과대상에 대한 여과율이 저하되는 문제점이 있고, 상기 종횡비가 100을 초과하는 경우에는 소결과정에서 플레이크 형상이 무너져 코팅층의 기공크기 및 기공율이 저하되는 문제점이 있다.
- [64]
- [65] 본 발명의 코팅층의 기공율은 35% 내지 55% 범위인 것이 바람직하다. 상기 기공율이 35% 미만인 경우에는 여과대상의 투과율이 현저히 떨어져, 여과장치에 지나친 부하가 걸릴 수 있는 문제점이 있고, 상기 기공율이 55%를 초과하는 경우에는 여과대상에 대한 여과율이 저하되어 필터로서의 기능이 저하되는 문제점이 있다.
- [66]
- [67] 이때, 본 발명의 코팅층의 제2 기공크기는 지지체의 제1 기공크기보다 작고, $0.1\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하다. 상기 제2 기공크기가 $0.1\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 여과대상의 투과율이 현저히 떨어져 여과 효율이 저하되고, 여과장치에 지나친 부하가 걸릴 수 있는 문제점이 있고, 상기 제2 기공크기가 $1\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 여과대상에 대한 여과율이 저하되어 필터로서의 기능이 저하되는 문제점이 있다.
- [68]
- [69] 본 발명의 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 접합되어 3차원

기공구조를 형성하며, 상기 형성된 3차원 기공구조는 여과대상이 이동하는 유로가 된다. 기존의 필터들의 경우 코팅층을 구형 분말을 이용하여 형성함에 따라 여과율 및 투과율이 떨어지는 문제점이 있다.

[70]

[71] 본 발명의 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들을 이용함에 따라, 이들이 형성하게 되는 3차원 기공구조가 매우 복잡해져서, 여과대상이 필터를 통과할 때까지의 유로가 매우 복잡해지고 길어져서, 여과율이 향상된다. 또한, 본 발명에서 사용되는 플레이크 형상의 금속 분말들은 기존의 구형 분말들과는 달리, 서로 다양한 배향으로 쌓이게 되고, 폐기공이 형성되는 것이 방지되어, 이에 따라 기공율이 증가하여 결국 여과대상의 투과율이 향상된다.

[72]

[73] 결국 본 발명의 필터는 플레이크 형상의 금속 분말들 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 코팅층을 포함함으로써, 구형 분말을 사용하는 경우와 비교하여, 동일 양의 원료를 사용하는 경우 더 두꺼운 코팅층을 형성할 수 있고, 그럼에도 불구하고, 구형 분말을 사용하는 경우보다 투과율이 더 향상될 수 있다. 코팅층이 두꺼워지면, 이에 따라 여과율은 더욱 향상될 수 있다. 또한, 동일한 두께의 코팅층을 형성하는 경우, 본 발명에 따른 코팅층은 구형 분말을 사용하는 경우보다 더 적은 양의 원료물질을 사용하게 되고, 그럼에도 불구하고, 투과율은 더 향상될 수 있다. 따라서, 본 발명의 필터는 고도의 여과율이 요구되면서도 장치에 부하가 걸리는 것을 회피해야 하는 반도체 장비용 필터 또는 가스 여과기용 필터로 사용될 수 있으며, 그 외 다양한 응용분야에 적용이 가능하다.

[74]

[75] 한편, 본 발명의 지지체 및 코팅층은 스테인레스스틸 계열, Ni 계열, 또는 Ti 계열 금속의 지지체 및 코팅층일 수 있고, 지지체와 코팅층을 형성하는 물질은 동일하거나 또는 서로 상이할 수 있다.

[76]

[77] 이처럼 본 발명에 따른 필터는 기존의 구형 분말을 사용하는 경우와 비교하여 여과대상에 대한 여과율 및 투과율이 모두 향상되는 장점이 있다.

[78]

[79] 다음으로 본 발명은

[80] 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체를 형성하는 단계;

[81] 상기 형성된 지지체 상에 습식 분말 분무 공정으로 플레이크 형상의 금속 분말을 분무하여 코팅층을 형성하는 단계; 및

[82] 상기 코팅층을 소결하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법을 제공한다.

[83]

[84] 이하 본 발명에 따른 제조방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.

[85]

[86] 본 발명의 제조방법은 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지를 형성하는 단계를 포함한다.

[87]

[88] 일반적으로 필터에서 지지체는 여과대상이 투과될 수 있는 조대한 기공크기를 갖고, 이를 통하여 여과 대상이 투과되어 그 위의 코팅층으로 이동되고, 여과 대상 중 일부가 지지체에 의하여 여과되기도 한다. 상기 지지체를 형성하는 단계는 예를 들어, 금속 분말을 몰드에 장입한 후 성형하고, 이를 소결하는 방법으로 수행될 수 있으나, 반드시 이와 같은 방법에 한정되는 것은 아니다.

[89]

[90] 한편, 상기 다공성 지지체의 제1 기공 크기는 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 상기 기공 크기가 $5\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 여과 대상의 투과율(통기성)이 떨어져 여과 효율이 떨어지는 문제점, 및 여과 장치에 부하가 심하게 걸리는 문제점이 있고, 기공 크기가 $100\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 지지체의 기계적 특성이 저하되고 플레이크 형상의 금속 분말로 이뤄진 제 2 층을 형성하기 어려운 문제점이 있다.

[91]

[92] 본 발명에 따른 제조방법은 상기 형성된 지지체 상에 습식 분말 분무 공정으로 플레이크 형상의 금속 분말을 분무하여 코팅층을 형성하는 단계를 포함한다.

[93]

[94] 습식 분말 분무는 액상 혼합물을 분무하여 코팅층을 형성하는 방법으로, 액상 혼합물은 일반적으로 분말, 바인더 및 캐리어를 포함한다. 분무가 수행된 후, 1차적으로 캐리어가 증발되어 제거되고, 바인더는 분말들간 및 분말들과 기관사이의 접착력을 유지함으로써 그런 코팅이 형성된다. 이후 소결 등의 열처리를 통하여 바인더는 제거되고 분말간 및 분말과 기관간의 상호 확산에 의한 접착이 형성된다. 습식 분말 분무에서는 상대적으로 적은 양의 바인더가 사용되기 때문에, 이를 제거하는 공정이 매우 짧고 단일 로 내에서 연속 공정으로 수행될 수 있는 장점이 있다.

[95]

[96] 본 발명의 제조방법은 상기와 같은 습식 분말 분무 공정을 이용하여 지지체 상에 플레이크 형상의 금속 분말을 분무하여 코팅층을 형성함으로써 판형, 튜브형, 원형, 요철형 등 다양한 형상의 지지체상에 복잡한 유로를 가지면서 균일한 두께를 갖는 코팅층을 형성할 수 있는 장점을 갖게 된다.

[97]

[98] 본 발명의 코팅층의 플레이크 형상의 금속 분말의 중형비는 5 내지 100인 것이 바람직하다. 본 발명에서 플레이크 형상의 금속 분말의 중형비가 5 미만인 경우에는 플레이크가 구형 형상이 되어 코팅층의 3차원 기공구조가 이루는 유로의 복잡도가 떨어져 여과대상에 대한 여과율이 저하되는 문제점이 있고,

상기 종횡비가 100을 초과하는 경우에는 소결과정에서 플레이크 형상이 무너져 코팅층의 기공크기 및 기공율이 저하되는 문제점이 있다.

[99]

[100] 본 발명의 제조방법은 상기 형성된 코팅층을 소결하는 단계를 포함한다. 이와 같은 소결을 통하여 습식 분말 분무 공정에서 사용된 바인더를 제거하고, 플레이크 형상의 금속 분말들이 서로 접합하여 3차원 기공구조를 형성하게 된다.

[101]

[102] 이때 상기 코팅층을 소결하는 단계는 600 °C 내지 1300 °C의 온도에서 30 분 내지 120 분동안 수행되는 것이 바람직하다. 만약 상기 소결 온도가 600 °C 미만인 경우 바인더가 충분히 제거되지 않고, 분말간 및 분말과 지지체 사이의 접착력이 충분히 담보되지 않는 문제점이 있고, 상기 소결 온도가 1300 °C를 초과하는 경우에는 소결 과정에서 플레이크 형상이 무너져 코팅층의 기공 크기가 작아지거나 또는 기공율이 떨어져, 여과대상에 대한 여과율 및 투과율이 저하되는 문제점이 있다. 상기 소결 시간이 30 분 미만인 경우에도 마찬가지로 바인더가 충분히 제거되지 않고, 분말간 및 분말과 지지체 사이의 접착력이 충분히 담보되지 않는 문제점이 있고, 120 분을 초과하는 경우에는 소결 과정에서 플레이크 형상이 무너져 코팅층의 기공 크기가 작아지거나 또는 기공율이 떨어져, 여과대상에 대한 여과율 및 투과율이 저하되는 문제점이 있다.

[103]

[104] 본 발명의 코팅층의 기공율은 35% 내지 55% 범위인 것이 바람직하다. 상기 기공율이 35% 미만인 경우에는 여과대상의 투과율이 현저히 떨어져, 여과장치에 지나친 부하가 걸릴 수 있는 문제점이 있고, 상기 기공율이 55%를 초과하는 경우에는 여과대상에 대한 여과율이 저하되어 필터로서의 기능이 저하되는 문제점이 있다.

[105]

[106] 이때, 본 발명의 코팅층의 제2 기공크기는 지지체의 제1 기공크기보다 작고, 0.1 μ m 내지 1 μ m의 범위인 것이 바람직하다. 상기 제2 기공크기가 0.1 μ m 미만인 경우에는 여과대상의 투과율이 현저히 떨어져 여과 효율이 저하되고, 여과장치에 지나친 부하가 걸릴 수 있는 문제점이 있고, 상기 제2 기공크기가 1 μ m를 초과하는 경우에는 여과대상에 대한 여과율이 저하되어 필터로서의 기능이 저하되는 문제점이 있다.

[107]

[108] 한편, 본 발명의 지지체 및 코팅층은 스테인레스스틸 계열, Ni 계열, 또는 Ti 계열 금속의 지지체 및 코팅층일 수 있고, 지지체와 코팅층을 형성하는 물질은 동일하거나 또는 서로 상이할 수 있다.

[109]

[110] 이하 본 발명을 실시예, 비교예 및 실험예를 통하여 보다 더 상세히 설명한다.

그러나, 이하의 실시예, 비교예 및 실험예는 본 발명을 설명하기 위한 예시일 뿐, 이하의 기재 내용에 의하여 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다.

[111]

[112] <실시예 1>

[113] 평균 30 μm 크기의 SUS316L 분말을 디스크형 몰드에 장입하여 일축가압 성형하여 성형체를 제조하였다. 성형체를 850 $^{\circ}\text{C}$ 에서 1 시간동안 소결하여, 두께 5 mm, 직경 20 mm의 디스크형상의 조대 가공의 다공성 지지체를 제조하였다.

[114] 상기 제조된 다공성 지지체 상에 습식 분말 분무 공정으로 등가직경 30 μm , 두께 1 μm 의 플레이크 형상의 SUS316L 분말 0.146 g 폴리비닐알코올 바인더와 함께 에탄올에 혼합하여 혼합액을 제조한 후, 이를 분무하여 코팅층을 형성하였다. 상기 습식 분말 분무 공정시 분무노즐의 직경은 0.8mm, 분무노즐과 다공성 지지체 상 사이의 거리는 200mm로 고정하였다. 코팅층 형성 후 950 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30 분 동안 소결하여 필터를 제조하였다. 소결 후 코팅층의 두께는 139 μm 였다.

[115]

[116] <실시예 2>

[117] 플레이크 형상의 SUS316L 분말 0.288 g을 분무하여 코팅층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하였다.

[118]

[119] <실시예 3>

[120] 플레이크 형상의 SUS316L 분말 0.065 g을 분무하여 코팅층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하였다.

[121]

[122] <비교예 1>

[123] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하되, 직경 7 μm 의 구형 분말 0.129 g을 사용하여 코팅층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하였다. 소결 후 코팅층의 두께는 70 μm 였다.

[124]

[125] <비교예 2>

[126] 구형 분말 0.341 g을 사용하여 코팅층을 형성한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하였다.

[127]

[128]

[129] *<비교예 3>

[130] 구형 분말 0.527 g을 사용하여 코팅층을 형성한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법으로 필터를 제조하였다.

[131]

[132] <비교예 4>

[133] 평균 30 μm 크기의 SUS316L 분말을 디스크형 몰드에 장입하여 일축가압 성형하여 성형체를 제조하였다. 성형체를 850 °C에서 1 시간동안 소결하여, 두께 5 mm, 직경 20 mm의 디스크형상의 조대 기공의 다공성 지지체를 제조하였다.

[134]

[135] <실험예 1>

[136] 제조된 필터의 기공 구조를 확인하기 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 상기 실시예 1에 의하여 제조된 필터의 코팅층 상면을 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하였고, 그 결과를 도 1에 나타내었다.

[137]

[138] 도 1에 따르면, 실제 본 발명의 실시예 1에 의하여 제조된 필터의 코팅층은 플레이크 형상의 분말들이 접합되어 형성되고 있다는 것을 확인할 수 있다.

[139]

[140] <실험예 2>

[141] 제조된 필터의 기공율을 확인하기 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 상기 실시예 1 및 비교예 1에 의하여 제조된 필터의 측면을 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하였고, 그 결과를 도 2에 나타내었다. 또한, 주사전자현미경 관찰 결과로부터 화상 분석기를 이용하여 각 필터 코팅층의 기공율을 측정하였다. 실시예 1의 경우 기공율이 48 %이고, 비교예 1의 경우 기공율이 35 %임을 확인하였다. 즉, 실시예 1에 의하여 제조된 코팅층은 비교예 1의 코팅층과 비교하여 기공율이 약 37 % 이상 높아진다는 것을 알 수 있다. 이와 같이 본 발명의 필터는 코팅층의 기공율이 높아 여과대상의 투과율이 크게 개선되는 장점이 있다. 또한, 플레이크 형상의 분말이 이루는 매우 복잡한 3차원 기공구조에 의하여 여과대상의 여과율 또한 크게 개선되는 장점이 있다.

[142]

[143] 도 2를 보면, 실시예 1에 의하여 제조된 필터의 코팅층의 경우 플레이크 형상의 분말들이 판상 형태로 적층되어, 매우 복잡하고 기공율이 높은 유로를 형성하고 있다는 것을 알 수 있다. 반면, 비교예 1에 의하여 제조된 필터의 코팅층의 경우 서로 다른 크기의 구형 분말들이 적층되면서, 빈 공간을 채워, 기공율도 낮아지고, 기공의 크기도 작아진다는 것을 확인할 수 있다. 이를 통하여, 본 발명의 필터는 코팅층의 기공율을 일정 수준 이상으로 용이하게 유지할 수 있는 장점이 있다는 것을 알 수 있고, 복잡한 유로를 통하여 여과대상에 대한 여과율이 개선되는 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

[144]

[145] <실험예 3>

[146] 코팅층을 위한 원료 물질을 동일한 양으로 사용한 경우의 코팅층 차이를 확인하기 위하여 이하와 같은 실험을 수행하였다. 실시예 1과 비교예 1에서 제조된 필터의 코팅층 두께를 측정하였다. 실시예 1은 플레이크 형태의 분말을 0.146 g 사용하였고, 비교예 1은 구형 분말을 0.129 g 사용하여 거의 유사한 양의

원료 분말을 사용하였다. 측정 결과 실시예 1의 코팅층 두께는 139 μm 인 반면, 비교예 1의 코팅층 두께는 70 μm 에 불과하여, 실시예 1의 코팅층의 절반에 불과한 것을 확인하였다. 이를 통하여, 동일한 양의 원료물질을 사용하는 경우, 본 발명의 방법을 통하여 더 두꺼운 코팅층을 형성할 수 있다는 것을 알 수 있다. 코팅층이 두꺼워지면 그만큼 여과대상이 유동하는 유로가 길어지게 되고, 이에 따라 여과대상에 대한 여과율이 향상되는 효과가 있다. 따라서, 본 발명의 방법은 동일한 양의 원료물질을 사용하는 경우 더 우수한 여과율을 얻을 수 있는 필터를 제조할 수 있는 장점이 있다는 것을 알 수 있다.

[147]

[148] <실험예 4>

[149] 코팅층을 위한 원료 물질을 동일한 양으로 사용한 경우의 통기도를 확인하기 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 실시예 1, 비교예 1 및 비교예 4의 필터에 대하여 Capillary Flow Porometer를 이용하여 필터의 한쪽 면에서 압축공기의 압력을 증가시키면서 필터를 투과시켜 반대쪽 면으로 투과되어 나오는 공기의 양을 측정하여, 압축공기의 압력 증가에 따른 투과되어 나오는 공기의 양을 측정하는 방법으로 통기도를 측정하였고, 그 결과를 도 3에 나타내었다.

[150]

[151] 도 3에 따르면, 코팅층을 위한 원료물질의 양을 유사하게 하였을 때, 실시예 1의 코팅층이 비교예 1의 코팅층보다 두께가 더 두꺼움에도 불구하고, 통기도가 더 높다는 것을 확인할 수 있다. 이를 통하여, 본 발명의 실시예 1에 따른 필터는 비교예 1의 필터와 비교하여 여과대상에 대하여 여과도도 더 우수하고(두께가 더 두껍기 때문에), 나아가 통기도(투과도)도 더 우수하다는 것을 알 수 있고, 이는 필터의 효율이 우수할 뿐만 아니라, 필터가 장착되는 장치에 걸리는 부하량도 줄어든게 할 수 있는 효과가 있다는 것을 의미한다.

[152]

[153] <실험예 5>

[154] 코팅층의 두께를 동일하게 했을 때 각 필터의 통기도를 확인하기 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 실시예 1, 비교예 2 및 비교예 4의 필터에 대하여 Capillary Flow Porometer를 이용하여 필터의 한쪽 면에서 압축공기의 압력을 증가시키면서 필터를 투과시켜 반대쪽 면으로 투과되어 나오는 공기의 양을 측정하여, 압축공기의 압력 증가에 따른 투과되어 나오는 공기의 양을 측정하는 방법으로 통기도를 측정하였고, 그 결과를 도 4에 나타내었다. 실시예 1 필터의 코팅층 두께는 139 μm 이고, 비교예 2 필터의 코팅층 두께는 165 μm 로, 양 필터의 코팅층 두께는 유사하다.

[155]

[156] 도 4에 따르면, 유사한 두께의 코팅층의 경우 본 발명의 실시예 1에서 제조된 필터의 통기도가 비교예 2에서 제조된 필터의 통기도보다 우수하다는 것을 알

수 있다. 이를 통하여 본 발명에 따른 필터가 여과 효율이 우수하고, 장착되는 장치에 가하여 지는 부하량을 줄일 수 있다는 것을 알 수 있다.

[157]

[158] <실험예 6>

[159] 서로 다른 형태의 분말을 이용하여 코팅층을 형성함에 있어, 코팅의 양을 증가시킴에 따른 필터의 기공크기 분포를 확인하기 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 3에서 제조된 필터에 대하여 Capillary Flow Porometer를 이용하여, 낮은 표면장력과 낮은 증기압을 갖는 유체를 사용하여 필터를 완전히 함침시켜서 필터에 있는 모든 기공에 유체가 채워지도록 한 후 압축공기를 이용하여 서서히 압력을 증가시키는데, 압축공기압이 증가됨에 따라 시편내부를 관통해서 나오는 압축공기의 양과 압력을 측정하고, 유체가 제거된 상태에서 다시 한번 압축공기압을 증가시켜 투과되어 나오는 압축공기량과 압력을 측정하는 방법으로 기공크기를 측정하였고, 그 결과를 도 5에 나타내었다.

[160]

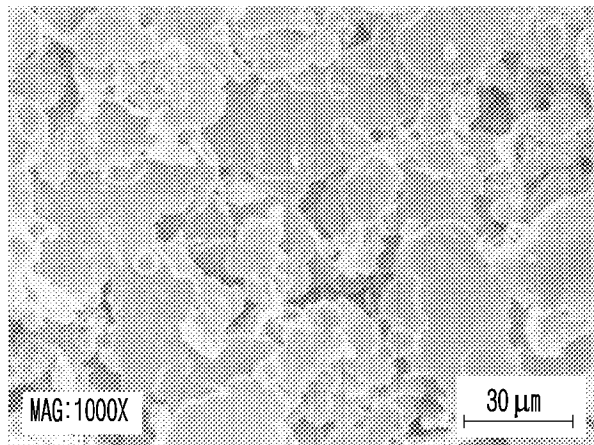
[161] 도 5에 따르면, 실시예의 경우 및 비교예의 경우 모두 코팅의 양이 증가할수록 기공의 크기가 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 기공의 크기가 줄어들수록 보다 작은 입자를 필터를 통해 여과할 수 있다. 또한, 구형 분말로 코팅한 비교예와 비교하여, 플레이크 형상의 분말로 코팅한 실시예의 경우 평균 기공의 크기는 유사하지만 기공 크기의 분포가 더 넓다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 영향으로 인해 플레이크 형상의 분말로 코팅을 실시할 경우, 구형 분말로 코팅한 경우에 비해서 더 넓은 크기 분포의 입자의 여과가 가능한 장점이 있다.

[162]

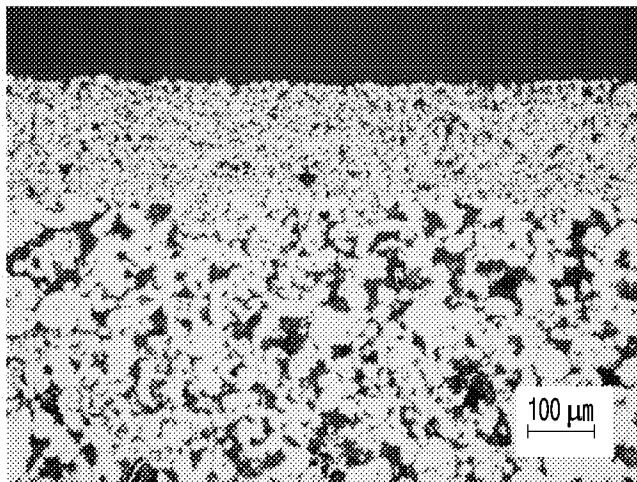
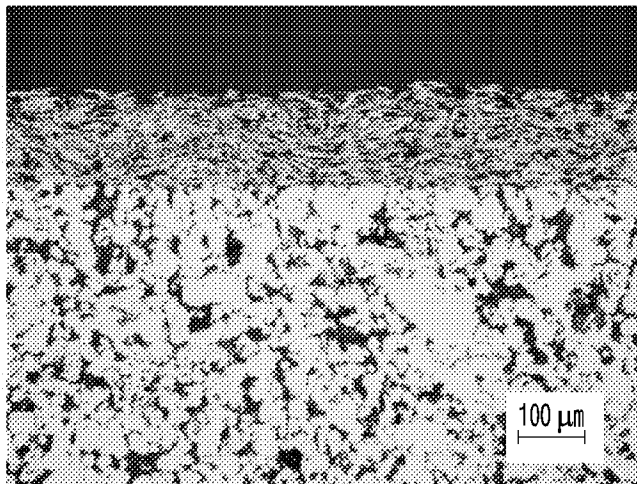
청구범위

- [청구항 1] 금속 분말들의 성형에 의하여 형성되고, 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체; 및
상기 지지체 상에 형성되고, 상기 금속 지지체와 확산 접합되며, 상기 제1 기공크기보다 작은 제2 기공크기를 갖는 금속 코팅층을 포함하되, 상기 코팅층은 플레이크 형상의 금속 분말들이 상호 확산 접합되어 3차원 기공구조를 갖는 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 기공크기는 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 플레이크 형상의 금속 분말의 등가직경은 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 플레이크 형상의 금속 분말의 종횡비는 5 내지 100 인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 코팅층의 기공율은 35 % 내지 55 %인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 코팅층의 제2 기공 크기는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 필터는 반도체 장비용 필터 또는 가스 여과기용 필터인 것을 특징으로 하는 필터.
- [청구항 8] 금속 분말들을 성형하여 제1 기공크기를 갖는 다공성의 금속 지지체를 형성하는 단계;
상기 형성된 지지체 상에 습식 분말 분무 공정으로 플레이크 형상의 금속 분말을 분무하여 코팅층을 형성하는 단계; 및
상기 코팅층을 소결하여, 상기 플레이크 형상의 금속 분말들을 상호 확산 접합시키고, 상기 코팅층과 상기 금속 지지체를 확산 접합시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 제1 기공 크기는 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 코팅층의 금속 분말 종횡비는 5 내지 100 으로 형성되는 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서, 상기 코팅층을 소결하는 단계는 600°C 내지 1300°C 의 온도에서 30 분 내지 120 분동안 수행되는 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.
- [청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 소결 후 코팅층의 기공율은 35 % 내지 55 %인 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.
- [청구항 13] 제8항에 있어서, 상기 소결 후 코팅층의 기공 크기는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 필터의 제조방법.

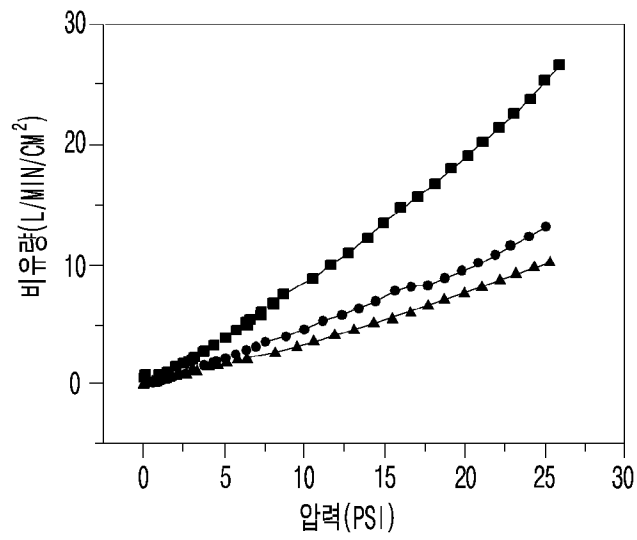
[도1]



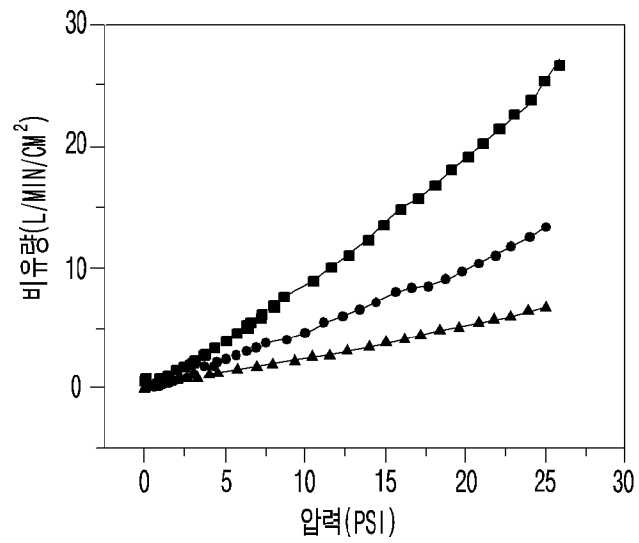
[도2]



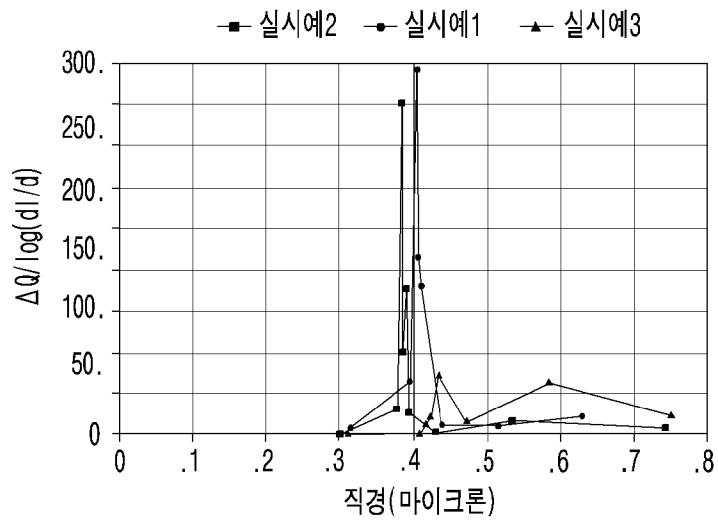
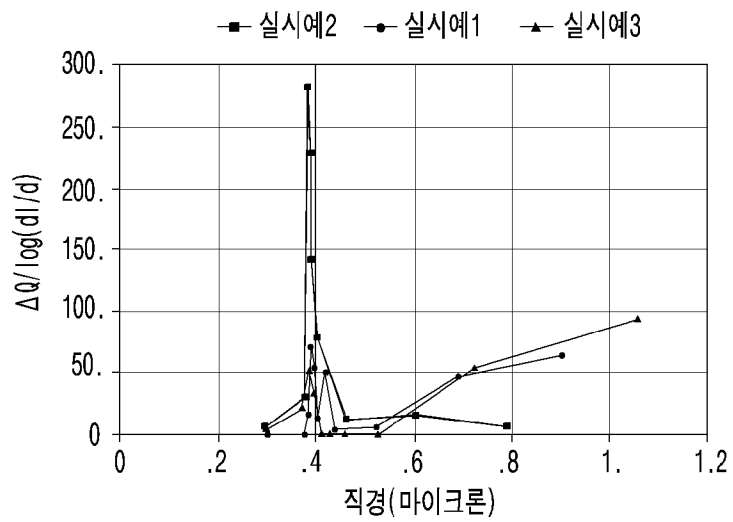
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007375**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B01D 39/20(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D 39/20; B01D 39/00; B01D 46/54; B01D 53/94; B05D 1/24; E01C 7/32; E02B 11/00; F02C 7/052

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: filter, flake, pore, semiconductor, gas filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0127225 A (JOHNSON MATTHEY PUBLIC LIMITED COMPANY) 24 November 2011 See paragraphs [0044]-[0065].	1-13
A	US 3453104 A1 (DE MARCHI, Vincent S. et al.) 01 July 1969 See columns 3, 11.	1-13
DA	KR 10-1064959 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 16 September 2011 See claims 1-2.	1-13
A	US 2008-0107806 A1 (MERGNER, Bernd et al.) 08 May 2008 See claims 1-17.	1-13
A	US 2009-0238646 A1 (SANSALONE, John J.) 24 September 2009 See claims 26-56.	1-13
PX	KR 10-1971645 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS et al.) 23 April 2019 See claims 1-13. *The above document is the registered document for priority of the present PCT application (KR).	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 SEPTEMBER 2019 (23.09.2019)

Date of mailing of the international search report

24 SEPTEMBER 2019 (24.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0127225 A	24/11/2011	BR 112012015467 A2	15/03/2016
		BR P11013395 A2	29/03/2016
		BR P11013401 A2	05/04/2016
		CN 102333579 A	25/01/2012
		CN 102413906 A	11/04/2012
		CN 102762283 A	31/10/2012
		CN 105642116 A	08/06/2016
		CN 105642116 B	07/05/2019
		CN 105909349 A	31/08/2016
		CN 107654273 A	02/02/2018
		DE 102010002425 A1	23/09/2010
		DE 102010002425 B4	31/03/2016
		DE 102010056223 A1	28/07/2011
		DE 202010018079 U1	04/02/2014
		DE 202010018081 U1	17/02/2014
		EP 2401056 A1	04/01/2012
		EP 2401056 B1	13/04/2016
		EP 2401059 A1	04/01/2012
		EP 2516044 A1	31/10/2012
		EP 2516044 B1	25/04/2018
		EP 2589427 A2	08/05/2013
		EP 2589427 A3	27/08/2014
		EP 2750783 A1	09/07/2014
		EP 3320964 A1	16/05/2018
		EP 3372301 A1	12/09/2018
		GB 0903262 D0	08/04/2009
		GB 0922612 D0	10/02/2010
		GB 201003244 D0	14/04/2010
		GB 201014027 D0	06/10/2010
		GB 201021957 D0	02/02/2011
		GB 201118038 D0	30/11/2011
		GB 201204258 D0	25/04/2012
		GB 201301760 D0	20/03/2013
		GB 201301761 D0	20/03/2013
		GB 201301893 D0	20/03/2013
		GB 2468210 A	01/09/2010
		GB 2468210 B	25/09/2013
		GB 2476585 A	29/06/2011
		GB 2476585 B	09/04/2014
		GB 2485260 A	09/05/2012
		GB 2485260 B	11/12/2013
		GB 2487850 A	08/08/2012
		GB 2487850 B	25/09/2013
		GB 2497440 A	12/06/2013
		GB 2497440 B	11/12/2013
		GB 2497441 A	12/06/2013
		GB 2497441 B	11/12/2013
		GB 2497442 A	12/06/2013
		GB 2497442 B	11/12/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 2012-518537 A	16/08/2012
		JP 2012-518753 A	16/08/2012
		JP 2013-515902 A	09/05/2013
		JP 2017-006904 A	12/01/2017
		JP 2018-159380 A	11/10/2018
		JP 5717654 B2	13/05/2015
		JP 5876727 B2	02/03/2016
		KR 10-1718574 B1	04/04/2017
		KR 10-1833549 B1	28/02/2018
		KR 10-1899919 B1	27/09/2018
		KR 10-1945677 B1	07/02/2019
		KR 10-2011-0119748 A	02/11/2011
		KR 10-2012-0113234 A	12/10/2012
		KR 10-2018-0021243 A	28/02/2018
		KR 10-2018-0104189 A	19/09/2018
		RU 2011139081 A	10/04/2013
		RU 2011139134 A	10/04/2013
		RU 2012131517 A	27/01/2014
		RU 2527462 C2	27/08/2014
		RU 2529532 C2	27/09/2014
		RU 2548997 C2	20/04/2015
		US 2010-0239478 A1	23/09/2010
		US 2011-0158871 A1	30/06/2011
		US 2012-0097033 A1	26/04/2012
		US 2012-0107203 A1	03/05/2012
		US 2013-0330259 A1	12/12/2013
		US 2014-0186228 A1	03/07/2014
		US 2015-0093300 A1	02/04/2015
		US 2016-0193594 A1	07/07/2016
		US 2018-0361364 A1	20/12/2018
		US 8012439 B2	06/09/2011
		US 8211393 B2	03/07/2012
		US 8512657 B2	20/08/2013
		US 8608820 B2	17/12/2013
		US 8919110 B2	30/12/2014
		US 9261004 B2	16/02/2016
		US 9415344 B2	16/08/2016
		WO 2010-097634 A1	02/09/2010
		WO 2010-097638 A1	02/09/2010
		WO 2011-077168 A1	30/06/2011
		WO 2013-030584 A1	07/03/2013
US 3453104 A1	01/07/1969	None	
KR 10-1064959 B1	16/09/2011	CN 102188856 A	21/09/2011
		CN 102188856 B	18/09/2013
		JP 2011-190795 A	29/09/2011
		JP 4917161 B2	18/04/2012
		MY 156867 A	15/04/2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0107806 A1	08/05/2008	CN 101043945 A	26/09/2007
		CN 101043945 B	16/11/2011
		CN 102441442 A	09/05/2012
		CN 102441442 B	09/12/2015
		DE 102004040551 A1	23/02/2006
		EP 1789190 A1	30/05/2007
		EP 1789190 B1	14/06/2017
		JP 2008-510606 A	10/04/2008
		JP 5447758 B2	19/03/2014
		KR 10-1367617 B1	27/02/2014
		KR 10-2007-0048250 A	08/05/2007
		KR 10-2014-0012208 A	29/01/2014
		WO 2006-021339 A1	02/03/2006
US 2009-0238646 A1	24/09/2009	AU 2002-237661 B2	22/02/2007
		AU 2002-237661 B9	22/02/2007
		AU 2002-37661 A1	11/06/2002
		AU 3766102 A	11/06/2002
		CA 2429510 A1	06/06/2002
		CA 2429510 C	03/04/2007
		CA 2571689 A1	06/06/2002
		CA 2571689 C	07/04/2009
		EP 1341970 A2	10/09/2003
		EP 1698395 A1	06/09/2006
		US 2002-0090261 A1	11/07/2002
		US 2004-0208697 A1	21/10/2004
		US 2006-0032807 A1	16/02/2006
		US 2008-0023383 A1	31/01/2008
		US 2012-0217194 A1	30/08/2012
		US 2013-0193046 A1	01/08/2013
		US 2013-0319926 A1	05/12/2013
		US 2014-0305859 A1	16/10/2014
		US 2016-0326699 A1	10/11/2016
		US 6468942 B1	22/10/2002
		US 6767160 B2	27/07/2004
		US 7341661 B2	11/03/2008
		US 7524422 B2	28/04/2009
		US 7575393 B2	18/08/2009
		US 8162562 B2	24/04/2012
		WO 02-44088 A2	06/06/2002
		WO 02-44088 A3	06/06/2002
		WO 02-44088 A9	06/02/2003
		WO 2006-028441 A1	16/03/2006
KR 10-1971645 B1	23/04/2019	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01D 39/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01D 39/20; B01D 39/00; B01D 46/54; B01D 53/94; B05D 1/24; E01C 7/32; E02B 11/00; F02C 7/052

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 필터(filter), 플레이크(flake), 기공(pore), 반도체(semiconductor), 가스 여과기(gas filter)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0127225 A (존슨 마트레이 퍼블릭 리미티드 컴파니) 2011.11.24 단락 [0044]-[0065] 참조.	1-13
A	US 3453104 A1 (MARCHI VINCENT S DE 등) 1969.07.01 column 3, 11 참조.	1-13
DA	KR 10-1064959 B1 (한국에너지기술연구원) 2011.09.16 청구항 1-2 참조.	1-13
A	US 2008-0107806 A1 (MERGNER BERND 등) 2008.05.08 청구항 1-17 참조.	1-13
A	US 2009-0238646 A1 (SANSALONE JOHN J.) 2009.09.24 청구항 26-56 참조.	1-13
PX	KR 10-1971645 B1 (한국기계연구원 등) 2019.04.23 청구항 1-13 참조. *이 문헌은 본 PCT 출원의 우선권 출원(KR)의 등록 공보임.	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 09월 23일 (23.09.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 09월 24일 (24.09.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



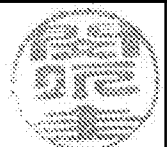
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2011-0127225 A	2011/11/24	BR 112012015467 A2	2016/03/15
		BR PI1013395 A2	2016/03/29
		BR PI1013401 A2	2016/04/05
		CN 102333579 A	2012/01/25
		CN 102413906 A	2012/04/11
		CN 102762283 A	2012/10/31
		CN 105642116 A	2016/06/08
		CN 105642116 B	2019/05/07
		CN 105909349 A	2016/08/31
		CN 107654273 A	2018/02/02
		DE 102010002425 A1	2010/09/23
		DE 102010002425 B4	2016/03/31
		DE 102010056223 A1	2011/07/28
		DE 202010018079 U1	2014/02/04
		DE 202010018081 U1	2014/02/17
		EP 2401056 A1	2012/01/04
		EP 2401056 B1	2016/04/13
		EP 2401059 A1	2012/01/04
		EP 2516044 A1	2012/10/31
		EP 2516044 B1	2018/04/25
		EP 2589427 A2	2013/05/08
		EP 2589427 A3	2014/08/27
		EP 2750783 A1	2014/07/09
		EP 3320964 A1	2018/05/16
		EP 3372301 A1	2018/09/12
		GB 0903262 D0	2009/04/08
		GB 0922612 D0	2010/02/10
		GB 201003244 D0	2010/04/14
		GB 201014027 D0	2010/10/06
		GB 201021957 D0	2011/02/02
		GB 201118038 D0	2011/11/30
		GB 201204258 D0	2012/04/25
		GB 201301760 D0	2013/03/20
		GB 201301761 D0	2013/03/20
		GB 201301893 D0	2013/03/20
		GB 2468210 A	2010/09/01
		GB 2468210 B	2013/09/25
		GB 2476585 A	2011/06/29
		GB 2476585 B	2014/04/09
		GB 2485260 A	2012/05/09
		GB 2485260 B	2013/12/11
		GB 2487850 A	2012/08/08
		GB 2487850 B	2013/09/25
		GB 2497440 A	2013/06/12
		GB 2497440 B	2013/12/11
		GB 2497441 A	2013/06/12
		GB 2497441 B	2013/12/11
		GB 2497442 A	2013/06/12
		GB 2497442 B	2013/12/11

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 2012-518537 A	2012/08/16
		JP 2012-518753 A	2012/08/16
		JP 2013-515902 A	2013/05/09
		JP 2017-006904 A	2017/01/12
		JP 2018-159380 A	2018/10/11
		JP 5717654 B2	2015/05/13
		JP 5876727 B2	2016/03/02
		KR 10-1718574 B1	2017/04/04
		KR 10-1833549 B1	2018/02/28
		KR 10-1899919 B1	2018/09/27
		KR 10-1945677 B1	2019/02/07
		KR 10-2011-0119748 A	2011/11/02
		KR 10-2012-0113234 A	2012/10/12
		KR 10-2018-0021243 A	2018/02/28
		KR 10-2018-0104189 A	2018/09/19
		RU 2011139081 A	2013/04/10
		RU 2011139134 A	2013/04/10
		RU 2012131517 A	2014/01/27
		RU 2527462 C2	2014/08/27
		RU 2529532 C2	2014/09/27
		RU 2548997 C2	2015/04/20
		US 2010-0239478 A1	2010/09/23
		US 2011-0158871 A1	2011/06/30
		US 2012-0097033 A1	2012/04/26
		US 2012-0107203 A1	2012/05/03
		US 2013-0330259 A1	2013/12/12
		US 2014-0186228 A1	2014/07/03
		US 2015-0093300 A1	2015/04/02
		US 2016-0193594 A1	2016/07/07
		US 2018-0361364 A1	2018/12/20
		US 8012439 B2	2011/09/06
		US 8211393 B2	2012/07/03
		US 8512657 B2	2013/08/20
		US 8608820 B2	2013/12/17
		US 8919110 B2	2014/12/30
		US 9261004 B2	2016/02/16
		US 9415344 B2	2016/08/16
		WO 2010-097634 A1	2010/09/02
		WO 2010-097638 A1	2010/09/02
		WO 2011-077168 A1	2011/06/30
		WO 2013-030584 A1	2013/03/07
US 3453104 A1	1969/07/01	없음	
KR 10-1064959 B1	2011/09/16	CN 102188856 A	2011/09/21
		CN 102188856 B	2013/09/18
		JP 2011-190795 A	2011/09/29
		JP 4917161 B2	2012/04/18
		MY 156867 A	2016/04/15

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2008-0107806 A1	2008/05/08	CN 101043945 A CN 101043945 B CN 102441442 A CN 102441442 B DE 102004040551 A1 EP 1789190 A1 EP 1789190 B1 JP 2008-510606 A JP 5447758 B2 KR 10-1367617 B1 KR 10-2007-0048250 A KR 10-2014-0012208 A WO 2006-021339 A1	2007/09/26 2011/11/16 2012/05/09 2015/12/09 2006/02/23 2007/05/30 2017/06/14 2008/04/10 2014/03/19 2014/02/27 2007/05/08 2014/01/29 2006/03/02
US 2009-0238646 A1	2009/09/24	AU 2002-237661 B2 AU 2002-237661 B9 AU 2002-37661 A1 AU 3766102 A CA 2429510 A1 CA 2429510 C CA 2571689 A1 CA 2571689 C EP 1341970 A2 EP 1698395 A1 US 2002-0090261 A1 US 2004-0208697 A1 US 2006-0032807 A1 US 2008-0023383 A1 US 2012-0217194 A1 US 2013-0193046 A1 US 2013-0319926 A1 US 2014-0305859 A1 US 2016-0326699 A1 US 6468942 B1 US 6767160 B2 US 7341661 B2 US 7524422 B2 US 7575393 B2 US 8162562 B2 WO 02-44088 A2 WO 02-44088 A3 WO 02-44088 A9 WO 2006-028441 A1	2007/02/22 2007/02/22 2002/06/11 2002/06/11 2002/06/06 2007/04/03 2002/06/06 2009/04/07 2003/09/10 2006/09/06 2002/07/11 2004/10/21 2006/02/16 2008/01/31 2012/08/30 2013/08/01 2013/12/05 2014/10/16 2016/11/10 2002/10/22 2004/07/27 2008/03/11 2009/04/28 2009/08/18 2012/04/24 2002/06/06 2002/06/06 2003/02/06 2006/03/16
KR 10-1971645 B1	2019/04/23	없음	