

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 5월 14일 (14.05.2020) **WIPO | PCT**



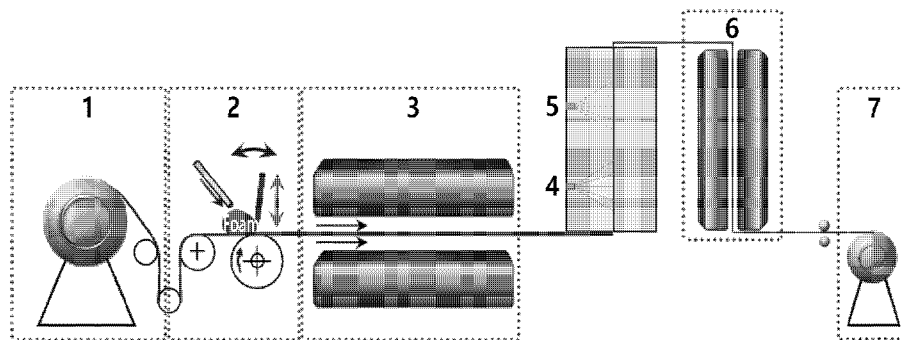
(10) 국제공개번호
WO 2020/096249 A1

- (51) 국제특허분류:
B01D 39/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/014251
- (22) 국제출원일: 2019년 10월 28일 (28.10.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0135990 2018년 11월 7일 (07.11.2018) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (**KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY**) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 이명화 (**LEE, Myong Hwa**); 18477 경기도 화성시 동탄대로시범길 19, 1404동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 김한빈 (**KIM, Han Bin**); 10403 경기도 고양시 일산동구 중앙로 1233, 204호, Gyeonggi-do (KR). 김진식 (**KIM, Jin Sik**); 08107 서울시 양천구 신정로 260, 407동 1304호, Seoul (KR). 이우진 (**LEE, Woo Jin**); 54893 전라북도 전주시 덕진구 들사평1길 27, Jeollabuk-do (KR).
- (74) 대리인: 손민 (**SON, Min**); 05836 서울시 송파구 법원로 135 대명타워 6층 한얼국제특허사무소, 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, 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 국내 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

(54) Title: FILTER HAVING SUPER WATER-REPELLENT AND SUPER OIL-REPELLENT FUNCTIONS, AND APPARATUS FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 초발수, 초발유 기능이 부여된 여과체 및 이의 제조장치

[도1]



(57) Abstract: The present invention relates to a filter having super water-repellent and super oil-repellent functions, and an apparatus for manufacturing same. The filter is characterized by the formation of: a glass fiber filter; a PTFE foam-coating layer obtained by foam coating, in a predetermined thickness, a PTFE foam-coating foaming solution on the surface of the glass fiber filter and drying same; a PTFE fiber layer obtained by electrospinning a solution, which contains PTFE and PVA, on the surface of the PTFE foam coating layer, so as to volatilize a PVA fiber, and attaching only a PTFE fiber thereto; and a PTFE powder layer obtained by spraying, through electrostatic spraying, the surface of the PTFE fiber-attached PTFE foam-coating layer, and then the curing of the PTFE foam-coating layer. The super water-repellent and super oil-repellent filter according to the present invention has excellent filter cleaning efficiency, and thus can be used as a filter for removing adhesive dust from industrial process exhaust gas.

럼 (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))

(57) 요약서: 본 발명은 초발수, 초발유 기능이 부여된 여과체 및 이의 제조장치에 관한 것이다. 상기 여과체는 유리 섬유 필터; 유리섬유 필터의 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조한 PTFE 거품코팅층; 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 후, PTFE 거품코팅층을 경화시킨 것이 특징이다. 본 발명에 따른 초발수 및 초발유 여과체는, 탈진 효율이 우수하여, 산업공정 배기가스 내 집착성 먼지 제거용 여과체로 사용될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 초발수, 초발유 기능이 부여된 여과체 및 이의 제조장치

기술분야

- [1] 본 발명은 초발수, 초발유 기능이 부여된 여과체 및 이의 제조장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 산업체의 연소공정에서 배출되는 배기가스 중의 먼지를 제거하기 위하여 여과집진장치가 가장 일반적으로 사용되고 있다. 미세먼지를 제거하기 위하여 사용되는 여과집진장치는 먼지의 종류나 작업조건에 관계없이 매우 높은 집진성능을 발휘하기 때문에 기존의 전기집진장치를 대부분 여과집진장치로 대체시키고 있다.
- [3] 도 8에 도시된 바와 같이, 통상 여과집진기는 함진가스(11)가 여과재(여과백)(10) 통과 시 여과재가 장벽으로 작용하여 함진가스(11)에서 먼지를 제거하는 장치이다.
- [4] 여과집진장치의 성능은 내부에 장착되는 여과백(10)에 의해 좌우된다. 배출가스 중 먼지는 유체의 흐름에 장벽으로 작용하는 여과재에 관성충돌 (Impaction), 직접차단 (Interception), 확산 (Diffusion) 등의 메카니즘을 통하여 여과재에 부착 제거된다.
- [5] 또한, 배기가스의 온도범위에 따라 사용되는 여과백의 종류가 달라지게 되는데, 약 120°C 이하의 저온에는 Polyester, Polypropylene 여과백, 120~230°C의 범위에서는 NOMEX, PPS, P84, Laminated Membrane Filter, 그 이상의 온도에서는 금속필터(~500°C) 및 세라믹 필터(~1000°C)가 사용된다. 일반적으로 연소로에서 연소가 이루어지고 보일러를 거쳐 나오는 배기가스의 온도는 약 500°C 영역이 되며, 이들이 다시 공기에열기를 거치면 약 350°C가 된다. 그러나 금속필터나 세라믹필터는 너무 고가이기 때문에 350°C의 열을 다시 열교환하여 온도를 200°C 전후까지 떨어뜨린 후 여과집진을 실시하고 있다.
- [6] 그러나, 이러한 시스템은 경제성 및 환경성 측면에서 문제점을 가지고 있다. 즉, 배기가스 내에는 먼지가 포함되어 있기 때문에, 이들이 열교환기 표면에 부착되어 파울링을 일으켜 열교환 효율을 떨어뜨리게 된다. 그러므로 비교적 고온에서 먼지를 제거한 후 열교환을 시키는 것이 효과적이다. 최근에는 여과집진장치를 열교환기의 전단에 위치시켜 먼지를 제거한 후 열교환을 하여 열교환효율을 높이는 연구가 진행되고 있다.
- [7] 중온용으로 사용되는 여과체들(NOMEX, PPS, P84, Laminated Membrane Filter) 중 Laminated Membrane Filter가 비교적 높은 온도에서 여과집진을 할 수 있지만, 산성 및 알칼리성 오염물질이 다량 존재하는 조건에서 온도가 250°C 이상이 되면

얇은 멤브레인층이 없어지는 문제점이 발생하게 된다. 최근에 품코팅 공정을 이용하여 유리섬유 원단에 PTFE를 발포시켜 250°C 이상에서 사용할 수 있는 여과체가 개발되었다(대한민국 등록특허 제10-0934699호). 상기 여과체는 PTFE층의 두께가 100 μ m이기 때문에 5 μ m 이하의 멤브레인층을 가지는 Laminated Membrane Filter에 비해 훨씬 뛰어난 내화학적, 내열성을 보이고 있다. 그러나, 상기에 언급한 여과체들 모두 고점착성의 먼지 제거를 위해서는 그다지 효과적이지 못한 문제점이 있다. 즉, 고점착성의 먼지를 고효율로 집진하는 것은 가능하지만, 고효율로 탈진하는 것은 어렵다는 것이다.

- [8] 예를 들어, 염색공정, 유리제조공정 등의 중소형 산업시설에서는 생산공정에 필요한 에너지(일반적으로 스팀)를 얻기 위하여 다양한 연료를 연소시키고 있으며, 이러한 과정에서 고점착성의 먼지가 다량으로 발생되고 있다. 높은 점도를 가지는 먼지의 특성 때문에 이들 사업장에서는 비교적 저렴한 여과집진기 대신에 고가의 전기집진기를 사용하고 있는 것이 현실이다. 따라서, 고점착성의 먼지를 제거할 수 있는 여과백이 개발된다면, 저가의 여과집진기를 이용하여 보다 고효율의 먼지제거가 가능할 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 고점착성의 먼지를 효과적으로 집진 및 회수할 수 있도록 초발수, 초발유 기능이 부여된 여과체를 개발하는 것이며, 이를 통하여 저가의 여과집진기 사용을 촉진하고자 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 제1양태는 유리섬유 필터 위에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조하는 제1단계; 집진된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시키는 제2단계; PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더를 부착시키는 제3단계; 및 PTFE 거품코팅층을 경화시키는 제4단계를 포함하는, 탈진 효율이 우수한 초발수 및 초발유 여과체 제조방법을 제공한다.
- [11]
- [12] 본 발명의 제2양태는 연료 연소시 배기가스 내 점착성 먼지 제거용 여과체로서, 유리섬유 필터; 유리섬유 필터의 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조한 PTFE 거품코팅층; 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 후, PTFE 거품코팅층을 경화시킨 것이 특징인 여과체를 제공한다.

[13]

- [14] 본 발명의 제3양태는 유리섬유 필터 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅하여 PTFE 거품코팅층을 형성시키는 거품 코팅기(Foam Coater); 거품 코팅기에서 형성된 PTFE 거품코팅층을 건조하는 건조기(Drying system); PVA 섬유 휘발 온도로 유지하면서 전기방사법(Electrospinning) 및 정전분무법(Electrospraying)을 순차적으로 수행하는 챔버로서, 건조된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층을 형성하고 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성하는 챔버; 및 경화기(Curing system)를 공정 순서대로 구비한, 초발수 및 초발유 여과체 제조장치를 제공한다.
- [15]
- [16] 본 발명의 제4양태는 제2양태의 여과체로 제조된 여과백을 구비한 고점착성 먼지 제거용 여과집진기를 제공한다.
- [17]
- [18] 이하, 본 발명을 자세히 설명한다.
- [19] 여과제 설계시, (1) 처리가스의 온도, 조성, 점성, 수분량, (2) 먼지의 입도 분포, (3) 먼지의 마모성, (4) 먼지의 하전성, (5) 여과속도, (6) 블로어의 정압, (7) 집진방식을 고려해야 한다.
- [20] 미세먼지 여과가 진행되는 동안 섬유상 여과체 위에 고체상의 먼지가 계속 쌓여 먼지층이 형성되고, 형성된 먼지층은 또 다른 입자 고정층을 이룸으로써 추가적인 여과기능을 한다. 이때, 초기 먼지층이 형성된 후에는 여과가 진행됨에 따라 여과체의 고유 특성을 넘어 오히려 먼지층에 의한 여과효과가 나타나게 된다. 이때 먼지층 자체가 궁극적으로 먼지 여과 성능을 좌우하며, 여과체의 구조, 먼지의 특성(크기, 형태, 입자간의 상호작용), 여과 운전 조건(여과속도, 먼지농도, 여과온도) 등에 의해 먼지 여과 성능이 영향을 받는다. 특히, 여과체의 표면 구조나 기공 크기는 여과 초기 단계의 먼지층을 결정하며, 초기 먼지층은 여과가 진행됨에 따라 뒤이은 먼지층 형성 및 여과 메커니즘에 영향을 끼치므로, 궁극적으로는 최초의 여과체 구조가 먼지여과 특성을 지배하는 요인이 된다.
- [21] 한편, 압력손실은 여과속도에 비례하여 증가하며, 실제 운전 시 약간의 여과속도의 증가가 압력손실과 탈진효율에 큰 영향을 미친다. 압력손실은 여과제 자체의 압력손실과 먼지 퇴적층에 의한 압력손실의 합이며, 여과제 자체의 압력손실은 먼지 퇴적층의 압력손실에 비해 상당히 낮다. 먼지 퇴적층은 매우 훌륭한 필터역할을 하지만 이에 따라 압력손실은 증가된다. 또한, 온도가 상승하면 가스의 점도와 유량이 증가하여 압력손실이 증가된다.
- [22] 습윤 먼지에 의해서도 여과제의 눈막힘 현상이 초래되며, 한계온도 이상에서의 가동은 여과제를 급속히 퇴화시킨다.
- [23] 여과제의 구비 조건은 (i) 탈진에 대한 충분한 기계적 강도를 가질 것, (ii) 처리가스의 성상에 따라 내열성이 있을 것, (iii) 내산성, 내알칼리성이 있을 것,

(iv) 흡습성이 적을 것, (v) 압력 손실이 낮을 것 등이 있다.

[24]

[25] 본 발명에 따른 초발수 및 초발유 여과체는, 탈진 효율이 우수하여, 산업공정 배기가스 내 점착성 먼지 제거용 여과체로 사용될 수 있으며,

[26] 유리섬유 필터;

[27] 유리섬유 필터의 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조한 PTFE 거품코팅층;

[28] 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및

[29] PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 후,

[30] PTFE 거품코팅층을 경화시킨 것이 특징이다.

[31] 이때, 공기투과도의 범위는 125 Pa의 압력손실에서 $1\sim 10\text{ cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 이며, 기공도의 범위는 70~95%일 수 있다. 공기투과도가 낮으면 압력손실이 높지만 먼지의 집진효율은 높아지는 반면, 공기투과도가 높으면 압력손실은 낮지만 먼지의 집진효율은 낮아지게 된다. 따라서 여과집진기의 여과체로서는 수요처의 요구에 따라 달라지게 되므로, 요구에 맞는 여과체를 선정할 수 있다. 다만, 연소과정에서 배출되어지는 고점착성의 먼지를 포집 및 회수하기 위해서는 초발수, 초발유성을 가진 여과체가 필수적으로 요구되어진다.

[32] 본 발명에서 초발수 여과체는 수접촉각이 150° 이상인 것일 수 있다.

[33] 본 발명에서 초발유 여과체는 CH_2I_2 의 접촉각이 120° 이상인 것일 수 있다.

[34] 흥미롭게도, 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 경우, PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 섬유층 및 PTFE 파우더 층을 추가로 부가할수록 발수성 및 발유성이 동시에 강화되어 초발수성 및 초발유성이 발휘됨을 발견하였다(도 2 ~ 도 4).

[35] 따라서, 초발수 및 초발유 여과체는 연소 배기가스의 점착성 먼지가 여과체 상에 먼지층을 형성하지 아니할 수 있으며, 연소 배기가스의 점착성 먼지를 효과적으로 탈진하는데 도움이 된다.

[36]

[37] 본 발명의 초발수 및 초발유 여과체의 제조장치는 도 1에 도시된 바와 같이, PTFE 거품 코팅 시스템의 건조기(3)와 경화기(6)의 중간에 PTFE 섬유의 전기방사(Electrospinning)(4)와 PTFE 파우더의 정전분무(Electrospraying)(5) 시스템이 설치되어 있는 것이 특징이다.

[38] 따라서, 본 발명에 따른 초발수 및 초발유 여과체 제조장치는 도 1에 도시된 바와 같이,

[39] 유리섬유 필터 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로

- 거품코팅하여 PTFE 거품코팅층을 형성시키는 거품 코팅기(Foam Coater);
- [40] 거품 코팅기에서 형성된 PTFE 거품코팅층을 건조하는 건조기(Drying system);
- [41] PVA 섬유 휘발 온도로 유지하면서 전기방사법(Electrospinning) 및 정전분무법(Electrospraying)을 순차적으로 수행하는 챔버로서, 건조된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층을 형성하고 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성하는 챔버; 및
- [42] 경화기(Curing system)를 공정 순서대로 구비한다.
- [43] 예컨대, 본 발명의 초발수 및 초발유 여과체는 본 발명의 여과체 제조장치에서 제조될 수 있다.
- [44]
- [45] 한편, 본 발명에 따른 초발수 및 초발유 여과체 제조방법은
- [46] 유리섬유 필터 위에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조하는 제1단계;
- [47] 접지된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시키는 제2단계;
- [48] PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더를 부착시키는 제3단계; 및
- [49] PTFE 거품코팅층을 경화시키는 제4단계를 포함한다(도 1).
- [50]
- [51] 상기 유리섬유 필터의 두께는 400 내지 1000 μ m 일 수 있다.
- [52] “폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE)”는 폴리에틸렌의 수소를 모두 불소(fluorine)로 바꾸어 놓은 하기 화학식 1로 표시되는 불소 화합물을 포함하는 불소계 수지이다. PTFE는 테플론(Teflon)이라는 상품명으로 알려져 있으며, 거의 모든 화학약품에 대해 내약품성, 내용매성, 치수 안정성, 내열성, 내마모성, 전기 절연성이 있으며, 매끄러운 표면을 갖는다.
- [53] [화학식 1]
- [54] $-(CF_2CF_2)_n-$
- [55] 상기 화학식 1에서, n은 100~10,000 사이의 정수이다.
- [56] “PTFE 거품코팅층”은 내열성 수지인 PTFE 수지를 포함하는 코팅액이 상기 유리섬유 지지체 상에 거품 코팅되어 형성되는 평균 기공 크기가 30 μ m 이하인 층일 수 있다. 상기 PTFE 거품코팅층의 평균 기공 크기는 바람직하기로 10 μ m 내지 30 μ m일 수 있다.
- [57] “PTFE 거품코팅용 발포액”은 불소계 수지인 PTFE, 거품안정제, 발포제 및 증점제를 포함하는 코팅액일 수 있다. PTFE 거품코팅용 발포액은 PTFE, 거품안정제, 발포제 및 증점제를 1 : 0.05 ~ 0.1 : 0.01 ~ 0.02 : 0.01 ~ 0.05의 중량비율, 바람직하게는 1 : 0.07 : 0.02 : 0.015 중량비율로 혼합하여 제조될 수

- 있다. PTFE 거품코팅용 발포액은 용매로 물을 사용할 수 있다.
- [58] 거품안정제는 수지거품의 유지제로서 작용하며, 히드록시에틸셀룰로오스, 카복시메틸셀룰로오스 또는 암모늄 스테아레이트를 포함한다.
- [59] 발포제는 수지 코팅액의 기포를 만들어내는 물질로, 소듐라우레이트, 소듐스테아레이트를 포함하는 음이온계(anion) 발포제 또는 폴리에틸렌글리콜형, 다가알콜형을 포함하는 비이온계(nonion) 발포제를 포함한다.
- [60] 증점제는 수지거품이 섬유에 부착된 상태를 유지시키는 작용을 하며, 아크릴계 증점제가 바람직하다.
- [61] PTFE 거품코팅용 발포액은 먼저 거품 발생기로 처리하여 거품액을 만든 후, 이를 유리섬유 지지체 표면에 도포하여 거품상의 PTFE 층을 형성시킬 수 있다. 그 다음, 상기 거품액이 도포된 지지체를 건조시켜 건조된 거품상의 PTFE 층을 형성시킬 수 있다. 거품코팅은 습식공정이므로, 물을 가열하여 증발시키기 위해 건조한다. 상기 거품액이 도포된 지지체 건조과정에서 안정한 미세 다공질 표면층이 형성되게 된다. 상기 거품액이 도포된 지지체의 건조에서 바람직하기로 80°C 내지 120°C에서 1차 건조, 180°C 내지 220°C에서 2차 건조를 수행할 수 있다.
- [62] 상기와 같이 유리섬유 지지체 표면 상에 일차적으로 PTFE 층을 거품 코팅시킴으로써 2중층 구조의 여과체를 얻을 수 있다. PTFE 거품코팅층의 두께는 바람직하기로 5 μ m 내지 100 μ m 일 수 있다.
- [63] 섬유막 형태의 PTFE는 유연성 및 투과율이 우수하다. 그러나, PTFE는 용융 점도가 비정상적으로 높고 용해도가 낮기 때문에 가공하기 어려우며, PTFE 나노섬유막을 제조하기 어렵다.
- [64] 폴리비닐알콜(poly(vinyl alcohol), PVA)은 수용성 고분자로서, 에멀전, 접착 특성이 뛰어나고, 기름, 윤활유, 유기용매와는 섞이지 않지만, PTFE를 안정적으로 분산시킬 수 있다.
- [65] 본 발명의 여과체는 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 것이다.
- [66] 전기방사시에는 PTFE와 PVA(Polyvinyl Alcohol)이 혼합된 수용액이 사용되어지며, 약 220~300°C로 유지된 챔버내에서 PVA섬유는 휘발되어 PTFE섬유만 남고 접지된 원단표면에 부착된다. 후단에는 PTFE 파우더가 정전분무되어 PTFE 섬유 위에 부착된다. 전기방사를 위해서는 PTFE와 PVA의 중량비가 2~5 : 8~5인 것이 바람직하고, 열처리를 하면 PTFE섬유만을 제조할 수 있다.
- [67] 이때 제조된 PTFE 섬유의 평균직경은 0.1~2.5 μ m일 수 있다. PTFE 함유 전기방사액에서 PVA는 PTFE 입자들의 분산성을 높이는 역할을 한다. 따라서,

- 전기방사법에 사용되는 PTFE 수용액에서 PTFE 농도는 최대 60wt%도 가능하다.
- [68] PTFE는 표면자유에너지가 낮으며, 미세한 PTFE 섬유들은 비표면적이 높아 물 또는 오일성분의 침투를 방지하는 역할을 하여, PTFE 거품코팅층 표면 상에 부착된 PTFE 섬유에 의해 발수성 및 발유성이 강화될 수 있다.
- [69] 또한, PVA섬유를 휘발시키기 위한 챔버내 온도 220~300°C에서, 정전분무법에 의해 하전된 PTFE입자는 PTFE섬유가 포집된 PTFE폼코팅 필터 표면에 부착되어 PTFE 파우더 층을 형성할 수 있다. 부착된 PTFE 파우더의 평균입경 범위는 0.2~2.5 μm 일 수 있다. PTFE는 표면자유에너지가 낮으며, 미세한 PTFE 섬유들은 비표면적이 높아 물 또는 오일성분의 침투를 방지하는 역할을 하고, 정전분무법에 의해 부착된 PTFE 입자들은 표면 거칠기를 조절하여 발수성 및 발유성을 강화시킬 수 있다.
- [70]
- [71] 나아가, 전기방사를 통해 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 후, PTFE 거품코팅층을 경화시키면 동일한 PTFE 성분들간의 결합이기 때문에, PTFE 거품코팅층, PTFE 섬유층 및 PTFE 파우더 층 사이의 결합력이 커질 뿐만 아니라 표면 강도가 우수한 표면층을 형성시킬 수 있다. 최종단에서는 열처리하여 경화할 수 있으며, 이때 안정적인 경화온도는 340~400°C일 수 있다.
- [72] 이어서 압착처리하면, PTFE 용융접착을 통해 PTFE 거품코팅층, PTFE 섬유층 및 PTFE 파우더 층 사이의 결합력을 한층 더 높혀 미세 다공질 PTFE 층의 강도를 높이고 이의 표면을 매끄럽게 할 수 있다. 이러한 압착처리는 선택적으로 수행될 수 있으며, 필수적인 과정은 아니다. 압착처리는 바람직하기로 200 psi 내지 700 psi의 압력으로 수행할 수 있다.
- [73]
- [74] 본 발명의 초발수 및 초발유 여과체는 PTFE 섬유로 이루어진 다공성 웹(web)의 구조를 가지므로 이러한 다공성 웹의 구조를 통해 초미세먼지도 포집할 수 있다. PTFE 섬유로 이루어진 다공성 웹(web)의 기공 크기는 PTFE 섬유층의 두께 및 PTFE 웹에서 섬유 한가닥의 직경 및 충전율에 의해 결정된다. 바람직하기로, 상기 PTFE 섬유층의 평균 기공 크기는 2.5 μm 이하, 더욱 바람직하기로 0.1 μm 내지 2.5 μm 일 수 있다. 상기 PTFE 섬유의 직경은 바람직하기로 0.01 μm 내지 1 μm 일 수 있다. 만일 동일한 PTFE 충전율에서 상기 PTFE 섬유의 직경이 상기 하한보다 작으면 초미세먼지의 제거 효율이 높아지게 되고, 상기 PTFE 섬유의 직경이 상기 상한보다 크면 집진효율이 낮아지게 된다. 그러나 압력손실은 섬유의 직경의 제곱에 반비례하는 특성을 가진다.
- [75]
- [76] 본 발명에 따른 여과체는 내열성이 우수하고 열수축에 강하다.
- [77]
- [78] 도 7을 참조하여, 본 발명의 일구체예에 따른 초발수 및 초발유 여과체의

제조방법은 하기와 같다.

- [79] PTFE 수지, 거품안정제, 발포제 및 증점제를 혼합한 후, 실온에서 교반하여 PTFE 거품코팅용 발포액을 제조한다. 상기 제조된 PTFE 거품코팅용 발포액을 거품발생기에 600~1350g/min의 속도로 투입한다. 이때 거품발생기는 0.5~2L/min의 속도로 공기를 정량적으로 PTFE 거품코팅용 발포액에 공급하면서, 200~400rpm의 속도로 회전하는 교반기에 의해 거품액을 생성한다. 생성된 거품액은 코팅액 공급 펌프에 의하여 유리섬유 필터로 공급된다. 유리섬유 필터는 언와인더(unwinder)로부터 와인더(winder)로 1.5 m/min 내지 2 m/min의 일정 속도로 이송되고, 거품 코팅은 유리섬유 필터가 언와인더로부터 와인더로 이송되는 동안 수행된다. 유리섬유 필터가 컨베이어 벨트를 통과할 때, 거품발생기에서 만들어진 거품액은 코팅액 공급 펌프에 의해 코팅액 공급관을 통해 유리섬유 필터 위로 공급된다. 한편, 컨베이어 벨트 상에는 나이프 형태의 블레이드(Knife coater)가 설치되고, 유리섬유 필터 위로 공급된 거품액은 유리섬유 필터가 블레이드 아래를 통과하는 동안 블레이드에 의하여 일정 두께, 바람직하게는 약 0.3 mm 내지 1.0 mm의 두께로 조절된다. 상기 거품이 도포된 유리섬유 필터는 표면에 도포된 거품액의 건조를 위하여, Knife coater 후단에 배치된 건조기로 투입된다. 그러면, 건조된 PTFE 거품 코팅된 유리섬유 필터가 제조되고, 이어서, Electrospinning 모듈 및 Electrospaying 모듈이 결합된 챔버로 투입된다. PVA 나노 섬유 휘발온도(220~300°C)로 유지되는 챔버에서, 상기 건조된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층을 형성하고, 이어서 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더가 부착된다. 이어서, PTFE 거품코팅층을 경화시키기 위하여, 후단에 배치된 경화기로 투입된다. 경화기는 340°C 내지 400°C의 온도로 1분 내지 20분 동안 유지된다. 이렇게 제조된 코팅층(PTFE 거품코팅층, PTFE 섬유층 및 PTFE 파우더 층)의 균일성 및 안정성을 부여하기 위하여, 경화 오븐 후단에 배치된 압착기로 투입된다. 압착기의 압력은 200 psi 내지 700 psi 범위, 바람직하게는 500 psi의 압력으로 코팅층을 압착한다. 그러면 0.1mm 내지 0.2mm의 코팅층이 압착된 유리섬유 필터, 즉 초발수, 초발유 여과체가 제조된다.

발명의 효과

- [80] 본 발명에서 제공되는 여과체는 초발수성 및 초발유성을 발휘하므로, 상기 초발수, 초발유 여과체를 여과백으로 장착한 저가의 여과집진기를 이용하여 다양한 연료 연소시 발생하는 배기가스 내 고점착성 먼지를 고효율로 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [81] 도 1은 본 발명의 일구체예에 따른 초발수 및 초발유 여과체 제조장치 및 제조공정을 나타낸 개념도이다.

- [82] (1: 언와인더(unwinder), 2: 나이프 코팅기(knife coater), 3: 건조기(drying system), 4: 전기방사기(electrospinning device), 5: 정전분무기(electrospraying device), 6: 경화기(curing system), 7: 와인더(winder))
- [83] 도 2는 350°C에서 10분간 소결처리한 GF/PTFE foam coated filter의 표면을 현미경으로 400배 확대하여 관찰한 도면 및 여과체의 탈진특성을 나타내는 접촉각 측정 결과이다.
- [84] 도 3은 350°C에서 10분간 소결처리한 GF/PTFE foam coated filter 위에 PTFE를 전기방사 후 동일한 온도에서 10분간 소결처리한 filter의 표면을 현미경으로 400배 확대하여 관찰한 도면 및 여과체의 탈진특성을 나타내는 접촉각 측정 결과이다.
- [85] 도 4는 350°C에서 10분간 소결처리한 GF/PTFE foam coated filter 위에 PTFE를 전기방사 후 동일한 온도에서 10분간 소결처리한 filter에 PTFE를 정전분무 후 동일한 온도에서 10분간 소결처리한 filter의 표면을 현미경으로 400배 확대하여 관찰한 도면 및 여과체의 탈진특성을 나타내는 접촉각 측정 결과이다.
- [86] 도 5는 도 2 내지 도 4의 여과체에 대한 부분집진효율 측정결과이다.
- [87] 도 6은 도 2 내지 도 4의 여과체의 표면여과속도에 따른 압력손실 변화를 나타낸 도이다.
- [88] 도 7은 도 2 내지 도 4의 여과체의 여과성능의 측정결과를 나타낸 것이다.
- [89] 도 8은 일반적인 여과집진기의 집진원리를 도시한 것이다.
- [90] (10: 여과백, 11: 함진가스, 12: 포집된 먼지, 13: 청정가스, 20: 탈진장치, 30: 고정용 플랫트, 40: 호퍼, 50: 외피)

발명의 실시를 위한 형태

- [91] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[92]

[93] 실시예 1 : 여과체의 제조

- [94] 불소계 수지(TE3893, Dupont) 60g, 거품안정제(STABIPRET B-STF, Boehme) 7g, 발포제(STABIPRET B-FOB, Boehme) 2g, 및 증점제(TT-935, 영우 Chemtech) 1.5g을 물 40g을 혼합한 후, 실온에서 5분 동안 교반하여 코팅액을 제조하였다. 상기 제조된 코팅액을 거품발생기에 780g/min의 속도로 투입하였다. 거품발생기는 2L/min의 속도로 공기를 정량적으로 코팅액에 공급하면서, 350rpm의 속도로 회전하여 거품액을 생성하였다. 이때, 코팅액 거품의 점도는 10,000cps이며, 거품발생비율(blow ratio)은 4~5:1로 표면층 형태는 양호하였다. 상기 생성된 거품액을 공급펌프에 의하여 유리섬유 필터 표면에 도포하였다. 상기 거품액이 도포된 유리섬유 필터 표면을 나이프 형태의 블레이드로 두께를 0.5mm로 조절하였다. 이때, 공급펌프 속도는 30rpm, 유리섬유 필터의 이송속도는

2m/min로 유지하였다. 상기 거품코팅이 완료된 유리섬유 필터를 블레이드 후단에 배치된 건조 오븐에 투입하여 5분 동안 열처리하였다. 상기 거품액이 도포된 유리섬유 필터 표면층의 열처리는 80°C에서 전가열, 220°C에서 후가열하였으며, 5분 동안 유지하였다.

- [95] 300°C의 챔버에서, 상기 건조된 PTFE 거품코팅층 표면에 60 wt% PTFE 및 10 wt% PVA 수용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층을 형성하고, 이어서 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 PTFE 파우더(F104, Daikin사, 일본)를 분사 및 부착시켰다. 이어서, 필터는 내부온도가 350°C인 경화기에서 PTFE 거품코팅층을 10분 동안 경화시켜, 여과체를 완성하였다.
- [96] 본 실시예에 따른 여과체의 표면에 거품코팅된 PTFE web들 및 그 위에 형성된 PTFE 섬유층(섬유직경 : 1 μ m) 및 PTFE 파우더층(파우더 입자크기: 1 μ m)이 형성된 것을 확인하였다.
- [97] 여과집진장치의 일반적인 여과속도인 1m/min에서 최소의 집진효율을 가지는 0.1 μ m에서 40%이상의 집진효율을 나타내었으며, 필터의 성능을 나타내는 필터의 성능지수도 0.09 Pa⁻¹ 이상의 값을 나타내었다. 집진효율은 테스트 필터의 전, 후단에서 Scanning Mobility Particle Sizer(SMPS, TSI Inc.)로 테스트용 먼지의 개수농도를 측정하여 산출하였으며, 필터의 성능에 영향을 미치는 압력손실은 필터의 전, 후단의 정압차를 측정하여 얻었다.
- [98]
- [99] 한편, 도 5는 도 2 내지 도 4의 여과체에 대한 부분집진효율 측정결과로서, 유리섬유 표면에 PTFE가 품코팅된 필터의 집진효율에 비해, 그 표면에 PTFE 섬유가 전기방사된 필터의 집진효율이 높아지며, 그 표면에 PTFE 파우더가 부착된 필터의 집진효율이 더욱 높아짐을 알 수 있다. 그리고, 모든 필터가 먼지크기 0.1 μ m 부근에서 가장 낮은 집진효율을 보이고 있음을 알 수 있다.
- [100] 도 6은 도 2 내지 도 4의 여과체의 표면여과속도에 따른 압력손실 변화를 나타낸 것으로, 집진효율 변화와는 반대로, 도 6에 표시된 바와 같이 압력손실은 유리섬유 표면에 PTFE가 품코팅된 여과체가 가장 낮은 반면 그 표면에 PTFE 섬유가 전기방사에 의해 부착될수록, 정전분무법에 의하여 PTFE입자가 부착될수록 높아짐을 알 수 있다.
- [101] 도 7은 도 2 내지 도 4의 여과체의 여과성능의 측정결과를 나타낸 것으로, 집진효율과 압력손실 각각을 가지고 필터로서의 성능을 평가하는 것은 어렵다. 이를 비교하기 위하여 하기 수학식 1로 정의되는 필터의 성능지수가 도입되어 진다.
- [102] [수식1]

$$q_F = \frac{-\ln(1 - E)}{\Delta p}$$

- [103] 도 7의 결과로부터, 모든 여과속도에서 필터의 성능지수가 PTFE 폼코팅 필터 표면에 PTFE섬유가 부착될수록, PTFE입자가 부착되어질수록 높아짐을 알 수 있다.

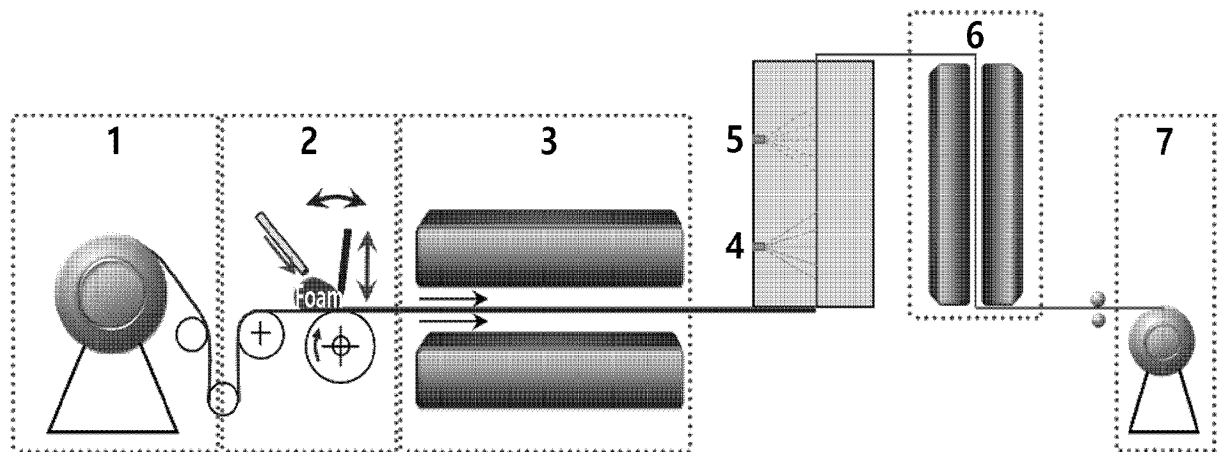
청구범위

- [청구항 1] 유리섬유 필터 위에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조하는 제1단계;
 접지된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시키는 제2단계;
 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더를 부착시키는 제3단계; 및
 PTFE 거품코팅층을 경화시키는 제4단계를 포함하는,
 탈진 효율이 우수한 초발수 및 초발유 여과체 제조방법 (여기서, PTFE는 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene)이고, PVA는 폴리비닐알콜(Polyvinyl Alcohol)임).
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 제2단계를 수행하는 챔버내 온도는 PVA 섬유를 휘발시키기 위해, 220~300°C로 유지되는 것이 특징인, 초발수 및 초발유 여과체 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 초발수 및 초발유 여과체는 연소 배기가스의 점착성 먼지를 제거 및 회수하는데 사용되는 것이 특징인, 초발수 및 초발유 여과체 제조방법.
- [청구항 4] 연료 연소시 배기가스 내 점착성 먼지 제거용 여과체로서,
 유리섬유 필터;
 유리섬유 필터의 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅 및 건조한 PTFE 거품코팅층;
 상기 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층; 및
 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성한 후,
 PTFE 거품코팅층을 경화시킨 것이 특징인 여과체 (여기서, PTFE는 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene)이고, PVA는 폴리비닐알콜(Polyvinyl Alcohol)임).
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 연료 연소시 배기가스 내 점착성 먼지 제거용 여과체는 수접촉각이 150°이상이고 CH₂I₂의 접촉각이 120°이상인 초발수 및 초발유 여과체로서 연소 배기가스의 점착성 먼지가 여과체 상에 먼지층이 지속적으로 머물지 않도록 하는 것이 특징인, 여과체.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 공기투과도 및 기공도가 각각 1~10 cm³/(cm²·s) 및 70~95%인 것이 특징인, 여과체.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 연료 연소시 배기가스 내 점착성 먼지 제거용 여과체는 초발수 및 초발유 여과체로서 열교환기에서 고온 배기가스의 열교환

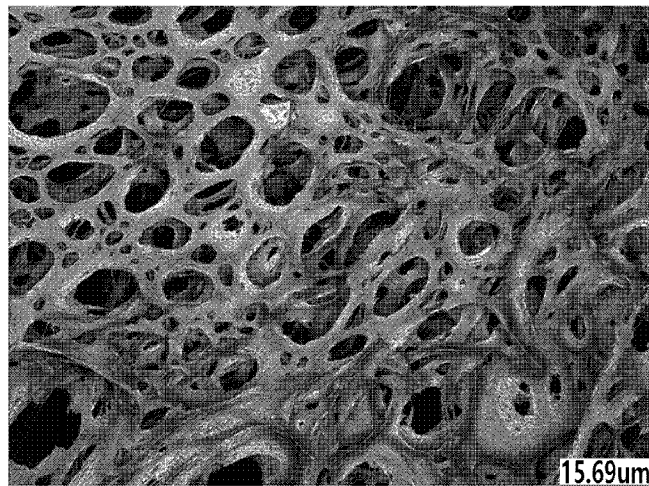
이전에 연소 배기가스의 점착성 먼지를 제거하는데 사용되는 것이 특징인, 여과체.

- [청구항 8] 유리섬유 필터 표면에 PTFE 거품코팅용 발포액을 일정한 두께로 거품코팅하여 PTFE 거품코팅층을 형성시키는 거품 코팅기(Foam Coater); 거품 코팅기에서 형성된 PTFE 거품코팅층을 건조하는 건조기(Drying system);
- PVA 섬유 휘발 온도로 유지하면서 전기방사법(Electrospinning) 및 정전분무법(Electrospraying)을 순차적으로 수행하는 챔버로서, 건조된 PTFE 거품코팅층 표면에 PTFE 및 PVA 함유 용액을 전기방사하여, PVA 섬유를 휘발시키고 PTFE 섬유만 부착시킨 PTFE 섬유층을 형성하고 PTFE 섬유가 부착된 PTFE 거품코팅층 표면에 정전분무법에 의해 분사된 PTFE 파우더 층을 형성하는 챔버; 및
- 경화기(Curing system)를 공정 순서대로 구비한, 초발수 및 초발유 여과체 제조장치 (여기서, PTFE는 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene)이고, PVA는 폴리비닐알콜(Polyvinyl Alcohol)임).
- [청구항 9] 제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 여과체로 제조된 여과백을 구비한 연료 연소시 배기가스 내 고점착성 먼지 제거용 여과집진기.

[도1]



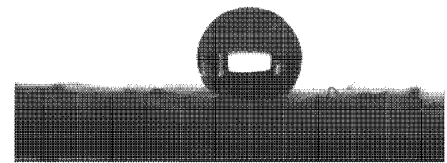
[도2]



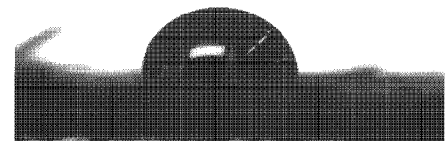
Water



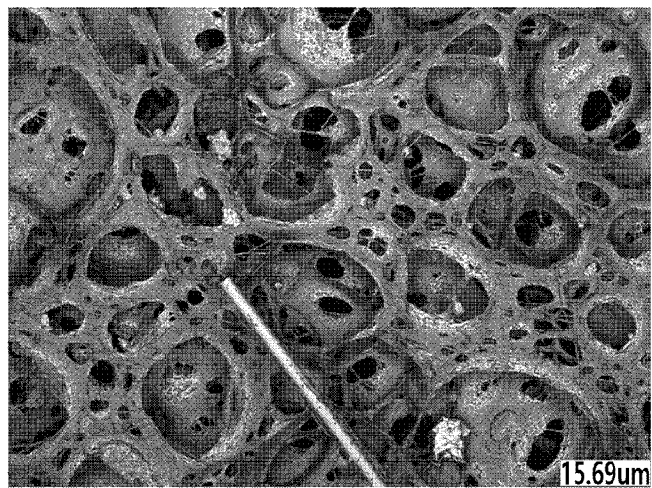
139.9°

 CH_2I_2 

103.3°



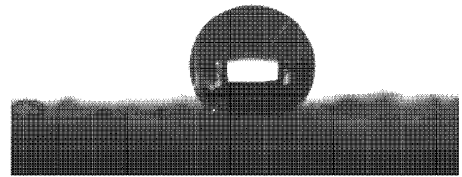
[도3]



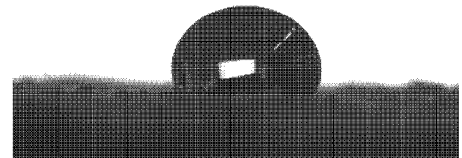
Water



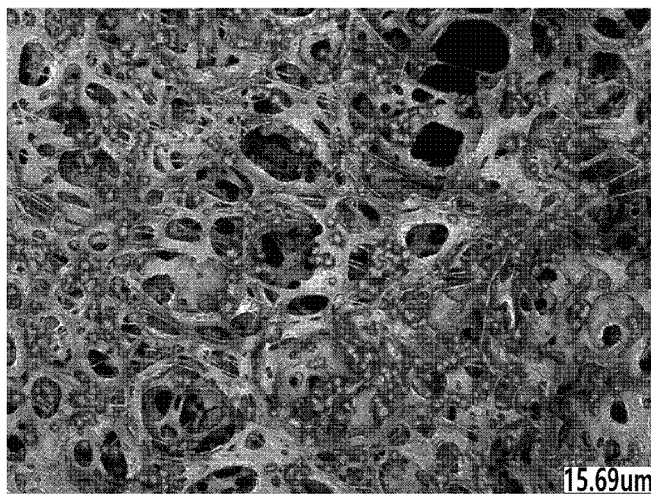
144.7°

 CH_2I_2 

121°



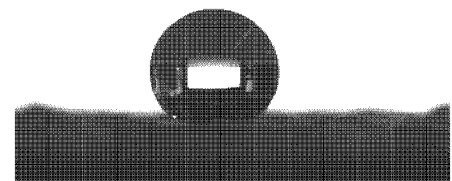
[도4]



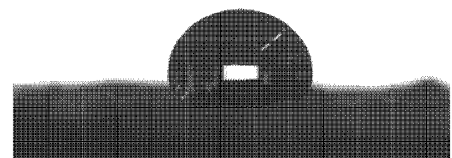
Water



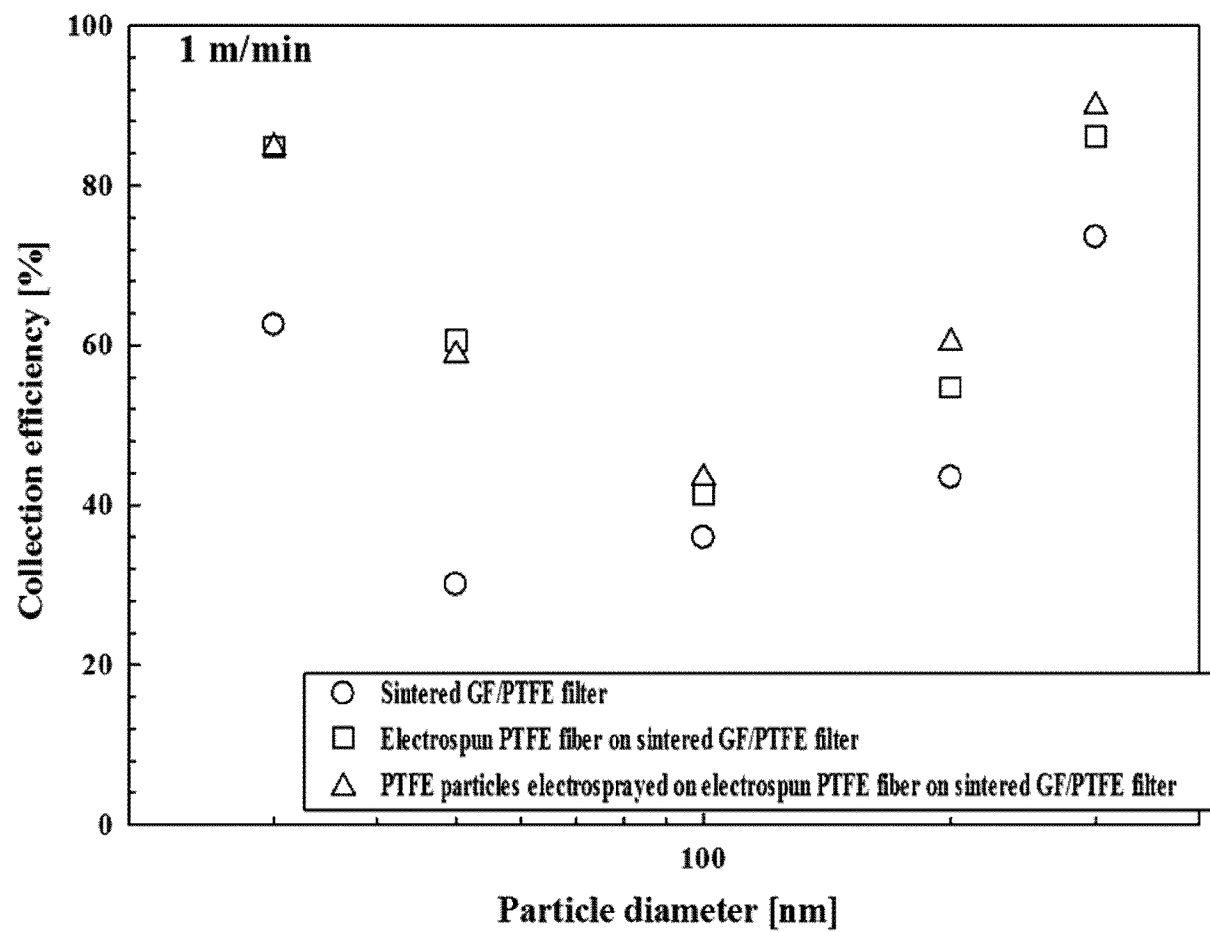
152.9°

 CH_2I_2 

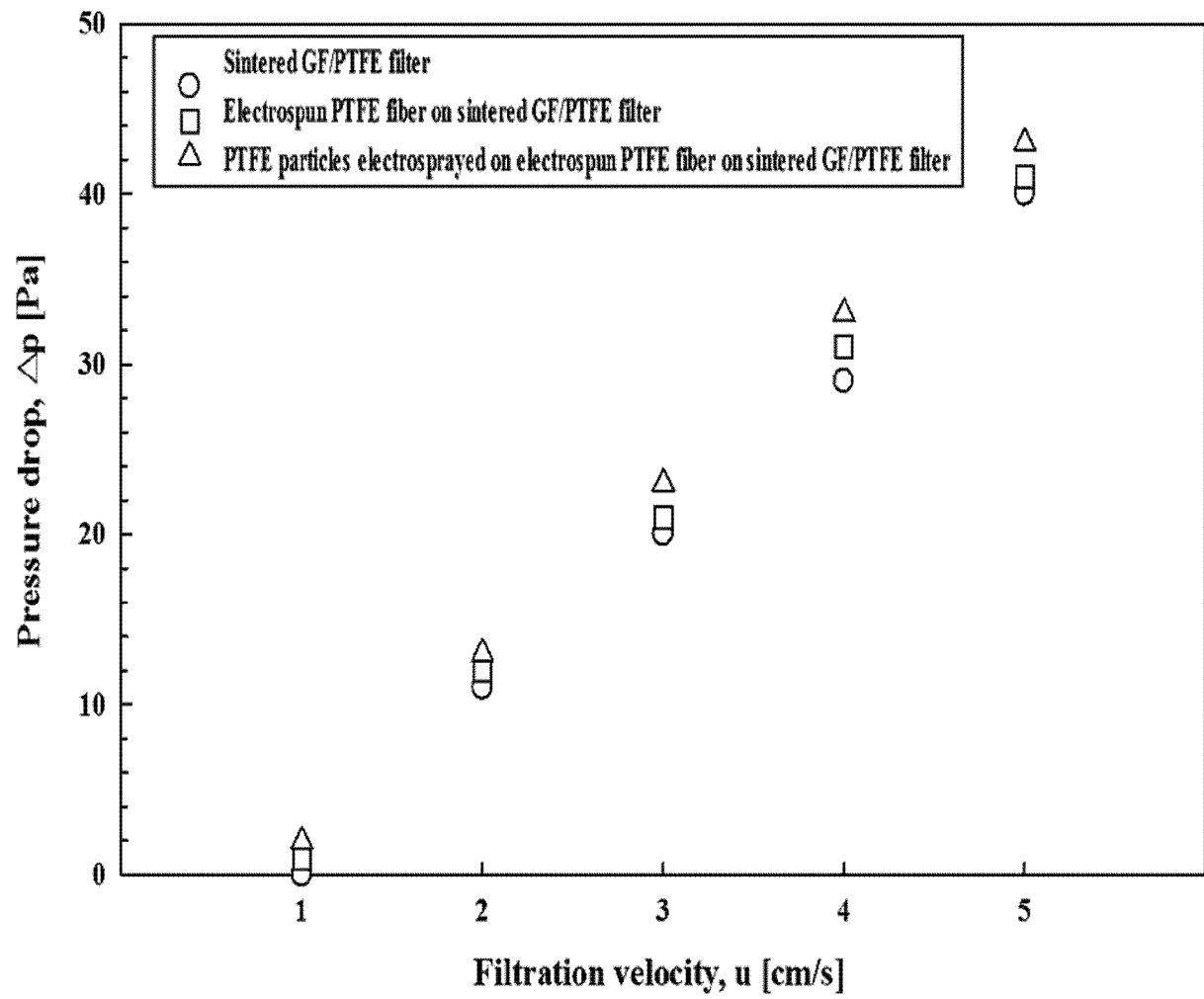
126.1°



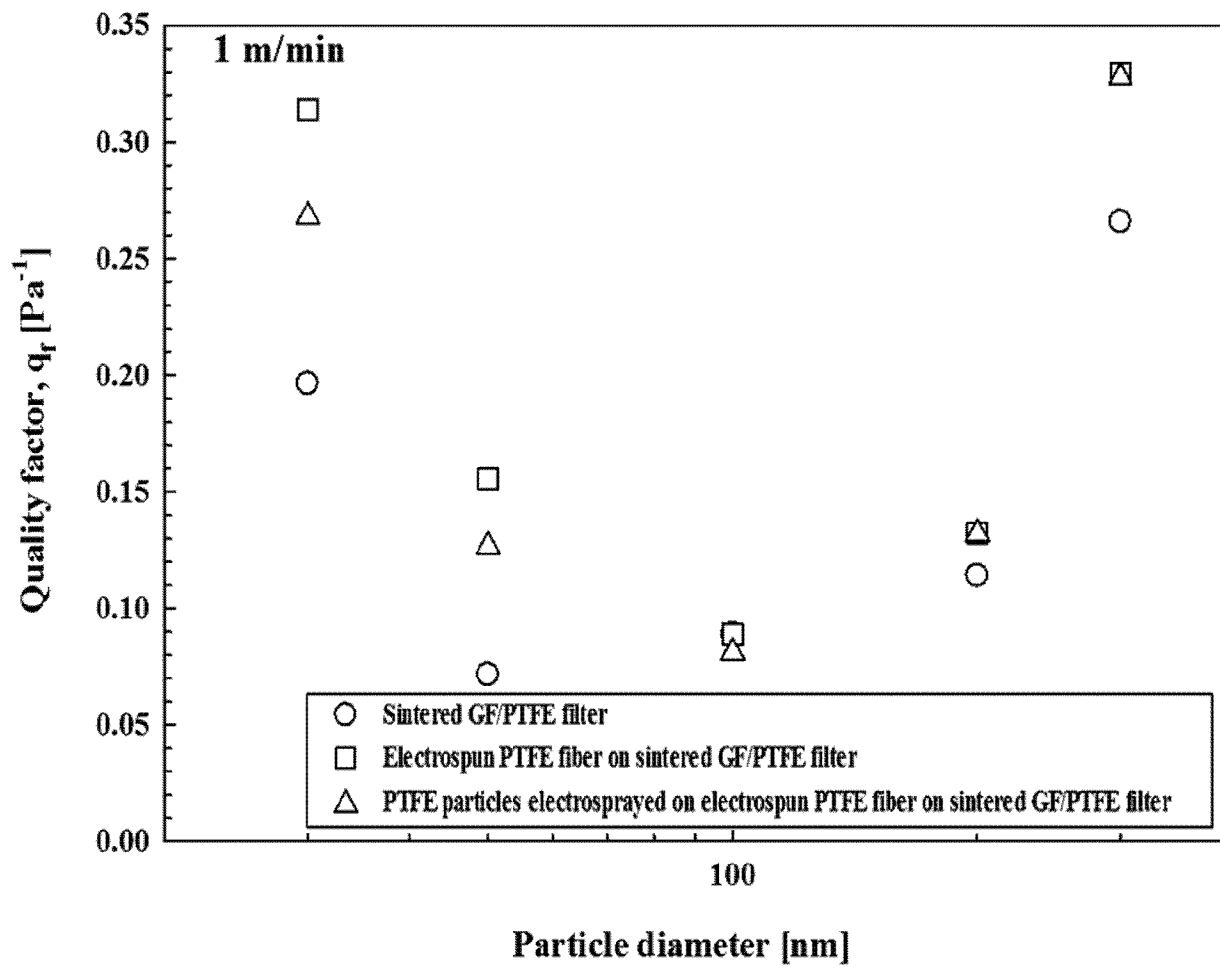
[도5]



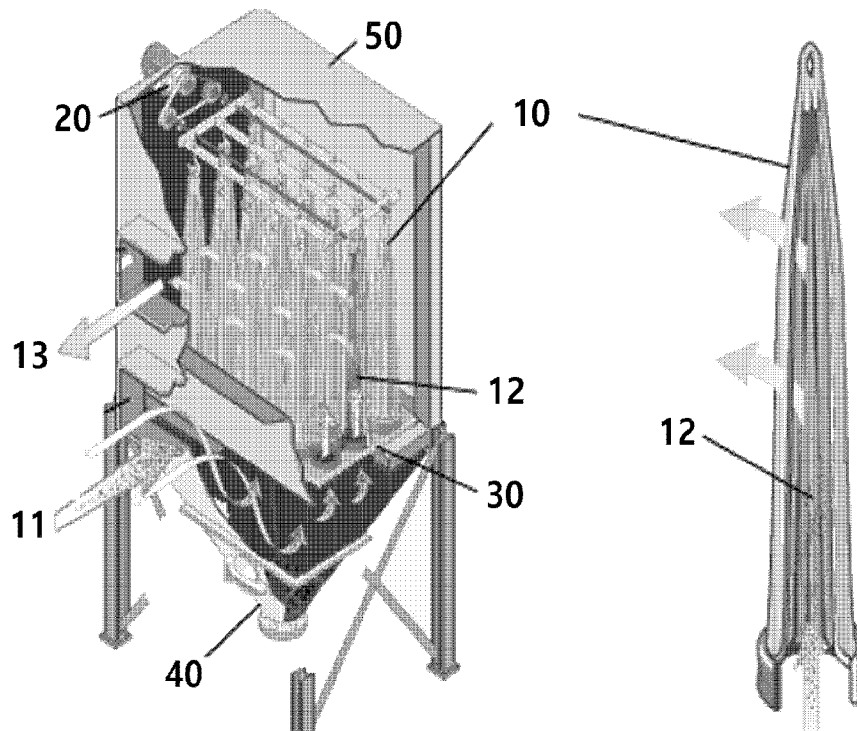
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/014251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 39/06(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 39/06; B01D 39/14; B01D 46/00; B01D 69/12; B01D 71/36; B32B 27/12; B32B 5/32

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: filtration, polytetrafluoroethylene(PTFE), dust collector, electrospinning, polyvinyl alcohol(PVA), super water-repellent, super oil-repellent, electrospray

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1433774 B1 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 27 August 2014 See paragraphs [0002]-[0012], [0026], [0034], [0036], [0047], [0069].	1-9
Y	HUANG, Yan et al. Preparation, characterization, and applications of electrospun ultrafine fibrous PTFE porous membranes. Journal of Membrane Science. 2017, vol. 523, pages 317-326 (Online publication on 13 October 2016) See pages 318, 322 and figures 1, 11a.	1-9
Y	JP 11-506987 A (W. L. GORE & ASSOCIATES (UK) LTD.) 22 June 1999 See page 17, line 1-page 18, line 5.	1-9
Y	KR 10-2018-0083999 A (CHANG MYOUNG INDUSTRY CO., LTD.) 24 July 2018 See paragraphs [0065], [0089], [0098].	1-9
A	KR 10-2016-0135022 A (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 24 November 2016 See claims 1-18.	1-9



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

27 FEBRUARY 2020 (27.02.2020)

Date of mailing of the international search report

27 FEBRUARY 2020 (27.02.2020)

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/KR2019/014251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1433774 B1	27/08/2014	JP 2016-534854 A WO 2015-050401 A1	10/11/2016 09/04/2015
JP 11-506987 A	22/06/1999	AU 1996-59068 B2 CA 2222955 A1 CA 2222955 C EP 0830249 A1 EP 0830249 B1 GB 2311237 A JP 3955625 B2 US 6143675 A WO 96-40510 A1	21/10/1999 19/12/1996 20/03/2001 25/03/1998 13/10/1999 24/09/1997 08/08/2007 07/11/2000 19/12/1996
KR 10-2018-0083999 A	24/07/2018	None	
KR 10-2016-0135022 A	24/11/2016	KR 10-1766872 B1	14/08/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01D 39/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01D 39/06; B01D 39/14; B01D 46/00; B01D 69/12; B01D 71/36; B32B 27/12; B32B 5/32

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: 여과(filter), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 집진기(dust collector), 전기방사(electrospinning), 폴리비닐알코올(PVA), 초발수(super water-repellent), 초발유(super oil-repellent), 정전분무(electrospray)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1433774 B1 (한국생산기술연구원) 2014.08.27 단락 [0002]-[0012], [0026], [0034], [0036], [0047], [0069] 참조.	1-9
Y	HUANG, YAN 등, "Preparation, characterization, and applications of electrospun ultrafine fibrous PTFE porous membranes", Journal of Membrane Science, 2017년, 523권, 페이지 317-326(온라인 공개 2016.10.13.) 페이지 318, 322 및 Fig. 1, 11a 참조.	1-9
Y	JP 11-506987 A (W. L. GORE & ASSOCIATES (UK) LTD.) 1999.06.22 페이지 17의 라인 1-페이지 18의 라인 5 참조.	1-9
Y	KR 10-2018-0083999 A (주식회사 창명산업) 2018.07.24 단락 [0065], [0089], [0098] 참조.	1-9
A	KR 10-2016-0135022 A (한국생산기술연구원) 2016.11.24 청구항 1-18 참조.	1-9

☐ 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

2020년 02월 27일 (27.02.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 02월 27일 (27.02.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



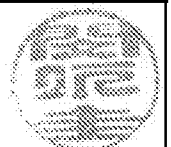
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1433774 B1	2014/08/27	JP 2016-534854 A WO 2015-050401 A1	2016/11/10 2015/04/09
JP 11-506987 A	1999/06/22	AU 1996-59068 B2 CA 2222955 A1 CA 2222955 C EP 0830249 A1 EP 0830249 B1 GB 2311237 A JP 3955625 B2 US 6143675 A WO 96-40510 A1	1999/10/21 1996/12/19 2001/03/20 1998/03/25 1999/10/13 1997/09/24 2007/08/08 2000/11/07 1996/12/19
KR 10-2018-0083999 A	2018/07/24	없음	
KR 10-2016-0135022 A	2016/11/24	KR 10-1766872 B1	2017/08/14