

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

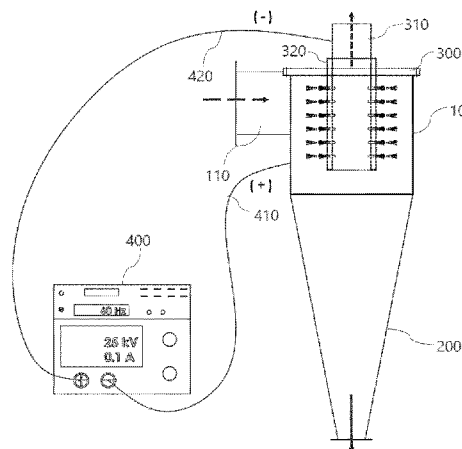
(43) 국제공개일
2019년 11월 14일 (14.11.2019) **WIPO | PCT**

WO 2019/216451 A1

- (51) 국제특허분류: *B03C 3/16* (2006.01) *B03C 3/66* (2006.01) (KR). 우영민 (**WOO, Young Min**); 34083 대전시 유성구 은구비로 31, 507동 1504호, Daejeon (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/005322 (74) 대리인: 장낙용 등 (**JANG, Nak Yong et al.**); 06235 서울시 강남구 테헤란로16길 14, 7층, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2018년 5월 9일 (09.05.2018)
- (25) 출원언어: 한국어 (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, KR, 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.
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (**KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH**) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 152, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 최종원 (**CHOI, Jong Won**); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 507동 1305호, Daejeon (KR). 정대현 (**CHUNG, Dae Hun**); 06090 서울시 강남구 학동로68길 29, 114동 803호, Seoul (KR). 김정근 (**KIM, Joeng Geun**); 34073 대전시 유성구 지족로 240, 504동 1001호, Daejeon

(54) Title: WET-TYPE DUST-COLLECTING DEVICE USING ELECTROSTATIC SPRAYING AND VORTEX

(54) 발명의 명칭: 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wet-type dust-collecting device using electrostatic spraying and a vortex, wherein a high voltage is applied to a dust-collecting device having a cyclone structure, and fine liquid droplets generated thereby are sprayed such that dust included in exhaust gas is removed. More specifically, the present invention relates to a wet-type dust-collecting device using electrostatic spraying and a vortex, the device comprising: a cylinder portion having an exhaust gas inflow tube provided in a predetermined position on the outer surface thereof so as to induce exhaust gas containing particulate contaminants and having an empty space portion formed therein; a hollow cone portion structured to have a wide upper portion and a narrow lower portion, the upper portion thereof being connected to the lower portion of the cylinder portion, the cone portion having a liquid discharge port provided through the lower portion thereof; a lid provided on the upper portion of the cylinder portion, a hollow cylindrical gas discharge tube being arranged to penetrate the cylinder portion so as to discharge gas, from which particulate materials have been removed, to the outside; a "+" lead wire connected to the cylinder portion; and a "-" lead wire connected to the gas discharge tube, wherein a liquid containing vessel is provided on the outer peripheral edge portion of the gas discharge tube, and at least one liquid spraying port is formed through the liquid containing vessel.

(57) 요약서: 본 발명은 사이클론 구조를 갖는 집진 장치에 고전압을 인가하고 이때 발생하는 미세한 액적을 분무하여 배기가스에 포함된 분진을 제거하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 입자상 오염물질을 함유하는 배기가스를 유도하는 배기가스 유입관이 외면 소정에 위치에 구비되며, 빈 공간부를 형성하는 원통부, 상광하협 구조이며, 상부는 상기 원통부의 하부와 연결되고, 하부에는 액체배출구가 구비된 내부가 비어 있는 원뿔부, 입자상 물질이 제거된 가스를 외부로 배출하기 위한 내부가 비어 있는 원통형 가스 배출관이 관통된 상태로 배치되어 있는 상기 원통부 상부에 구비되는 뚜껑, 상기 원통부와 연결된 '+' 리드선 및 상기 가스 배출관과 연결된 '-' 리드선을 포함하되, 상기 가스 배출관 외주연부에는 1개 이상의 액체분사구가 형성된 액체 수용 용기가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 관한 것이다.



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 습식 집진 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사이클론 구조를 갖는 집진 장치에 고전압을 인가하고 이때 발생하는 미세한 액적을 분무하여 배기가스에 포함된 분진을 제거하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 관한 것이다.
- 배경기술**
- [2] 화력발전소나 폐기물 소각 시 배출되는 가스에는 각종 대기오염물질이 포함되어 있으며, 이들 중 입경이 작은 분진은 인체에 유입되어 호흡기 질환을 유발시킬 뿐만 아니라 식물의 성장을 억제하는 등 환경에 유해한 영향을 미친다.
- [3] 이러한 대기오염물질 중 특히 유해한 것으로 알려져 있는 지름이 2.5 μm 보다 작은 미세먼지(PM2.5)를 관리하기 위하여, 미환경보호국(EPA)과 유럽연합(EU)은 2013년, 우리나라는 2015년부터 법을 개정하여 이들 물질에 대한 환경 규제를 강화 실시하고 있는 상황이다.
- [4] 한편, 중력집진, 관성력 집진, 여과집진, 세정집진, 전기집진 기술들은 일반적으로 알려져 있는 집진 기술이다. 중력집진기술은 입자가 갖는 중력을 이용하여 공기가 이동하면서 자연적으로 입자를 침전시키는 기술이고, 관성력 집진 기술은 기체의 흐름 방향을 급변시켜 전환점 부분에서 관성에 의하여 먼지를 집진하는 원리를 이용한 기술로서, 비교적 큰 입자의 제거에는 효과적이지만 미세한 입자는 거의 제거할 수 없다.
- [5] 이에 반해, 미세한 공극을 갖는 필터에 가스를 통과시켜 입자를 제거하는 여과기술과 전기를 공급하여 먼지에 하전을 부여하여 제거하는 전기집진 기술은 비교적 집진효율이 높은 것으로 알려져 있다. 그러나 여과기술의 경우에는 입자가 미세한 공극을 막기 때문에 배출가스의 처리량이 급격히 저하되며, 이로 인한 필터의 빈번한 교체는 배기가스처리비용 증가로 직결된다.
- [6] 또 전기집진 기술 중 건식방법은 입자 하전, 입자의 집진극 부착, 집진극에 부착된 입자의 탈착, 집진극에 쌓인 입자 제거의 순으로 집진 과정이 진행되지만, 불안정한 코로나 방전, 입자의 전기적 특성인 전기비저항(Particle's resistivity)에 따라 재비산, 역코로나(Back corona) 등이 발생하여 집진효율이 떨어지는 문제점이 있고, 진극에 부착된 입자를 물로 씻어내는 습식전기집진방법(Wet electrostatic precipitator)은 다량의 물 사용, 집진극의 불균일한 수막 형성, 부식은 큰 문제점으로 지적되고 있다.
- [7] 따라서 상기와 같은 대기오염물질, 특히 입자가 작은 물질을 효과적으로 제거하여 강화된 대기환경기준을 달성하기 위해서는 경제적이면서도 높은 제거 효율을 갖는 새로운 집진 장치의 개발이 절실히 필요한 상황이다.

[8] (특허문헌 1) 대한민국 등록특허공보 제0150707호

[9] (특허문헌 2) 대한민국 공개특허공보 제2015-0045068호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 배기가스에 포함된 작은 입자도 효과적으로 제거할 수 있는 습식 집진 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[11] 또한 발명에서는 운전이 용이하면서도 구조가 간단하고, 게다가 2차 오염물질의 발생량을 저감할 수 있는 습식 집진 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[12] 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치는, 입자상 오염물질을 함유하는 배기가스를 유도하는 배기가스 유입관이 외면 소정에 위치에 구비되며, 빈 공간부를 형성하는 원통부, 상광하협 구조이며, 상부는 상기 원통부의 하부와 연결되고, 하부에는 액체배출구가 구비된 내부가 비어 있는 원뿔부, 입자상 물질이 제거된 가스를 외부로 배출하기 위한 내부가 비어 있는 원통형 가스 배출관이 관통된 상태로 배치되어 있는 상기 원통부 상부에 구비되는 뚜껑, 상기 원통부와 연결된 ‘+’ 리드선 및 상기 가스 배출관과 연결된 ‘-’ 리드선을 포함하되, 상기 가스 배출관 외주연부에는 1개 이상의 액체분사구가 형성된 액체 수용 용기가 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[13] 여기서, 상기 뚜껑은 절연재질로 이루어지며, 상기 액체 수용 용기는 소정 위치에 액체 주입구가 1개 이상 형성되는 것이 바람직하다.

[14] 게다가 상기 원통부 내면으로 물을 분사하기 위한 노즐이 상기 분사구에 구비되는 것이 보다 바람직하다.

[15] 또한 본 발명의 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치는, 입자상 오염물질을 함유하는 배기가스를 유도하는 배기가스 유입관이 외면 소정에 위치에 구비되며, 빈 공간부를 형성하는 원통부, 상광하협 구조이며, 상부는 상기 원통부의 하부와 연결되고, 하부에는 액체배출구가 구비된 내부가 비어 있는 원뿔부, 입자상 물질이 제거된 가스를 외부로 배출하기 위한 내부가 비어 있는 원통형 가스 배출관이 관통된 상태로 배치되어 있는 상기 원통부 상부에 구비되는 뚜껑, 상기 원통형 가스 배출관 외주연부에 구비된 1개 이상의 액체분사구가 형성된 액체 주입용 배관, 상기 원통부와 연결된 ‘+’ 리드선 및 상기 액체 주입용 배관과 연결된 ‘-’ 리드선을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[16] 여기서, 상기 원통부와 액체 주입용 배관이 전기적으로 통전되는 것을 방지하기 위한 절연애자가 상기 액체 주입용 배관 외면에 구비되는 것이 바람직하다.

[17] 또한 상기 액체 주입용 배관은 일측은 액체를 공급하기 위하여 개구되어 있으며 타측은 밀폐되어 있는 긴 원통형으로, 상기 1개 이상의 액체분사구가 둘레 표면에 형성될 수 있다.

[18] 게다가 상기 원통부 내면으로 액체를 분사하기 위한 노즐이 상기 액체분사에 더 구비되는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치의 개략도이다.

[20] 도 2는 도 1에 도시한 집진 장치의 평면도이다.

[21] 도 3은 도 1에 도시한 집진 장치의 원통부 절개 단면도이다.

[22] 도 4는 도 1에 도시한 집진 장치의 수직방향 절개 단면도이다.

[23] 도 5는 도 1에 도시한 집진 장치의 작동상태의 개략도이다.

[24] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치의 개략도이다.

[25] 도 7은 도 6에 도시한 집진 장치의 평면도이다.

[26] 도 8은 도 6에 도시한 집진 장치의 원통부 절개 단면도이다.

[27] 도 9는 도 6에 도시한 집진 장치의 수직방향 절개 단면도이다.

[28] 도 10은 도 6에 도시한 집진 장치의 작동상태의 개략도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[29] 이하, 본 발명에 따른 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[30] 본 출원에서 “포함한다”, “가지다” 또는 “구비하다” 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[31] 또한, 다르게 정의되지 않는 한 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[32] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 습식 집진 장치의 개략도, 도 2는 도 1에 도시한 집진 장치의 평면도, 도 3은 도 1에 도시한 집진 장치의 원통부 절개 단면도 그리고 도 4는 도 1에 도시한 집진 장치의 수직방향 절개 단면도이다.

[33] 도 1 내지 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 습식 집진

장치는, 원통부(100), 원뿔부(200), 뚜껑(300) 및 전원공급부(400)를 포함하여 이루어진다.

- [34] 상기 구성들을 좀 더 구체적으로 설명하면, 상기 원통부(100)는 소정의 높이와 내경을 갖는 긴 원통형이다. 또 상기 원통부(100)는 전도성 재질로 이루어져 있으며, 축 중심에서 외측으로 편향된 소정의 단면적을 갖는 배기가스 유입관(110)이 구비되어, 각종 입자상 오염물질을 포함하고 있는 배기가스가 상기 원통부(100)의 공간으로 유입된다.
- [35] 상기 원뿔부(200)는, 아래로 갈수록 점차 단면적이 줄어드는 상광하협 구조이며, 원뿔부(200) 상부는 상기 원통부(100)의 하부와 연결되어 있고, 원뿔부(200) 하부에는 배기가스에 포함되어 있던 입자상 물질과 후술할 액체가 함께 배출되는 액체배출구(210)가 구비되어 있다.
- [36] 또 상기 원통부(100) 상부에는 후술할 가스 배출관(310)과 액체 수용 용기(320)가 외부로 돌출되는 영역을 제외하고는, 상기 원통부(100)를 밀폐시킬 수 있도록 절연재질로 이루어진 뚜껑(300)이 부착되어 있다.
- [37] 가스 배출관(310)은 전도성 재질로 이루어진 내부가 비어 있는 긴 원통형으로, 상기 뚜껑(300)의 중앙부근에 위치하며, 일측 단부는 상기 뚜껑(300) 위로 일정 높이 돌출되고, 타측 단부는 상기 원통부(100)의 소정 깊이에 위치한다.
- [38] 게다가 상기 뚜껑(300)의 소정 위치에는 원통부(100) 내측 공간부로 이온화된 액체를 분사하기 위한 액체 수용 용기(320)가 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 액체 수용 용기(320)는 수용된 액체가 상기 가스 배출관(310)의 외측면과 직접적으로 접촉할 수 있도록 내측 벽면은 개방되어 있으며, 후술할 액체주입구(330)와 액체분사구(340)를 제외하고는 외측 벽면, 바닥면 및 천정면은 패쇄되어 있는 대략 ‘ㄷ’ 자 모양이며, 일측 단부는 상기 뚜껑(300) 위로 소정 높이 돌출되고, 타측 단부는 상기 원통부(100)의 소정 깊이에 위치한다.
- [39] 여기서, 상기 액체주입구(330)는 뚜껑(300) 외부로 돌출되어 있는 소정 위치에 1개 이상 구비될 수 있고, 또 액체주입구(330)와 연통되는 튜브(미도시)와 액체 공급 펌프(미도시)를 연결하여 상기 액체 수용 용기(320)에 액체를 간헐 또는 비간헐적으로 공급할 수 있다.
- [40] 상기 액체분사구(340)는 상기 액체 수용 용기(320)에 수용된 액체를 원통부(100) 내부 벽면을 향하도록 분사하기 위하여 장착되는 노즐(350)이 체결되는 구멍이며, 액체주입구(330)와 연결되어 있는 액체 공급 펌프(미도시)의 가압력에 의하여 액체가 분사될 수 있다.
- [41] 물론, 상기 분사구(340)에 노즐(350)이 체결된 것으로 예시하고 있으나, 노즐(350)을 구비하지 않고 액체분사구(340)를 통해서도 바로 액체를 분사할 수 있음은 자명하다.
- [42] 상기 액체는 이온화될 수 있는 액체라면 특별히 제한하지 않지만 순수 물 혹은 물에 용해가 잘되는 이온액인 것이 바람직하다.
- [43] 또한 분사구의 노즐팁은 원형, 삼각형, 사각형, 다각형, 무정형 중 어느 하나의

노즐팁일 수 있고, 노즐의 직경 범위는 0.02~2mm일 수 있다.

- [44] 한편, 상기 원통부(100)에는 전원공급부(400)와 전기적으로 연결되어 있는 ‘+’ 리드선(410)이 접속되어 있고, 상기 가스 배출관(310)에는 ‘-’ 리드선(420)이 연결되어 있어, 고전압을 인가하면 상기 노즐(350)을 통하여 미세한 액적들이 원통부(100) 내부 벽면을 향하여 분사된다.
- [45] 상기와 같은 고전압을 이용한 정전분무방식(Electrospray)의 원리를 설명하면, 전도성 액체를 노즐에 통과시키면서 양(+)과 음(-)의 고전압을 인가하면 노즐과 액체속의 이온들이 척력과 인력에 의해 액체표면으로 이동하게 된다. 이때, 쿨롱반발력이 표면장력 이상의 힘이 되면 미세한 액적으로 분사되며, 전극에 걸리는 전압이 작을 경우 액체 곡면에 작용하는 전기력과 양이온들의 반발력이 액체의 표면장력 보다 작기 때문에 액적이 분무되지 않지만, 전압을 증가시키게 되면 액체 곡면에 작용하는 전기력과 양이온들의 반발력이 액체의 표면장력보다 커지게 되면서, 모세관 팁에서 액적이 분무되는 원리이다.
- [46] 여기서, 상기 고전압은 정전분무가 가능하며 절연재의 전열이 파괴되는 전압이라면 특별히 제한하지 않지만, 바람직하게는 10kV 내지 50kV 일 수 있다.
- [47] 종래 액체 분무 방식을 이용한 집진 장치에서는 분무하는 액적이 크기 때문에 입경이 작은 입자를 포집하는 것이 어려울 뿐만 아니라, 과량의 액체를 사용할 수밖에 없어 이로 인한 2차 처리비용이 증가한다는 문제점이 있었다.
- [48] 그러나 본 발명에서는 상기와 같은 정전분무방식을 이용하여 액적을 발생시키기 때문에 액적의 직경이 매우 작고, 특히 발생된 액적은 노즐에 가한 극과 같은 극성을 띄며 매우 높은 하전량을 가지고 있어 액적간의 응집현상이 나타나지 않으므로 장시간 초기의 직경을 유지할 수 있어 0.1 μm 이하의 입경을 갖는 미세입자도 포집하는 것이 가능하다.
- [49] 이하 본 발명의 제1 실시예에 따른 집진 장치의 작동상태에 관하여 도 5를 참조하면서 설명하기로 한다.
- [50] 먼저, ‘+’ 리드선(410)은 원통부(100), ‘-’ 리드선(420)은 가스 배출관(310)에 연결하고, 액체 수용용기(320)의 액체 주입구(330)에 액체를 공급하면서 고전압을 인가하여 원통부(100) 내부 공간부에 미세한 액적을 발생시킨다.
- [51] 상기 조작과 함께 또는 후에, 원통부(100) 측면 유입관(110)으로 배기가스를 유입시키면, 배기가스 내의 입자상 물질은 미세한 액적에 포집되어 원뿔부(200) 아래의 액체 배출구(210)로 배출되고, 입자상 물질이 제거된 가스는 뚜껑부(300) 중앙을 관통하여 형성된 가스 배출관(310)을 통하여 외부로 배출된다.
- [52] 이하 본 발명의 제2 실시예에 따른 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 관하여, 도 6 내지 8을 참조하면서 설명한다.
- [53] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치의 개략도, 도 7은 도 6에 도시한 집진 장치의 평면도, 도 8은 도 6에 도시한 집진 장치의 원통부 절개 단면도 그리고 도 9는 도 6에 도시한 집진 장치의 수직방향 절개 단면도이다.

- [54] 도 6 내지 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 습식전기 집진 장치는, 원통부(100), 원뿔부(200), 뚜껑(300) 및 전원공급부(400)를 포함하여 이루어진다.
- [55] 상기 원통부(100)와 원뿔부(200)는 전술한 제1 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [56] 상기 원통부(100) 상부에는 가스 배출관(310)과 절연애자(370)가 외부로 돌출되는 영역을 제외하고는, 상기 원통부(100)를 밀폐시킬 수 있도록 뚜껑(300)이 부착되어 있다.
- [57] 상기 가스 배출관(310)은 제1 실시예와 마찬가지로 내부가 비어 있는 긴 원통형이며, 상기 뚜껑(300)의 중앙부근에 위치하고, 일측 단부는 상기 뚜껑(300) 위로 일정 높이 돌출되고, 타측 단부는 상기 원통부(100)의 소정 깊이에 위치한다.
- [58] 상기 뚜껑(300) 소정 위치에는 원통부(100) 내측 공간부로 이온화된 액체를 분사하기 위한 액체 주입용 배관(360)이 1개 이상 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 액체 주입용 배관(360)은 전도성 재질로서 가늘고 긴 원통형 관으로 일측 단부는 개구되어 상기 뚜껑(300) 위로 소정 높이 돌출되고, 타측 단부는 밀폐되어 상기 원통부(100)의 소정 깊이에 위치한다.
- [59] 게다가 상기 액체 주입용 배관(360)에는 1개 이상의 액체분사구(340)가 형성되어 있으며, 상기 뚜껑(300)과 접촉하는 부위 외측면에는 뚜껑(300)과 전기적으로 통전되는 것을 방지하기 위하여 소정의 두께를 갖는 절연애자(370)가 감싸고 있다.
- [60] 여기서, 상기 액체 주입용 배관(360)에 구비되는 액체분사구(340)와 노즐(350)은 원통부(100) 측면의 유입관(110)으로 유입되는 배기가스가 선회류를 유지할 수 있도록, 원통부(100) 내부 벽면에 소정 각도로 기울어지도록 형성시키는 것이 바람직하다.
- [61] 한편, 뚜껑(300) 위로 소정 높이 돌출되어 있는 액체 주입용 배관(360)은 튜브(미도시)와 액체 공급 펌프(미도시)를 연결하여 액체를 간헐 또는 비간헐적으로 공급할 수 있다.
- [62] 상기 액체분사구(340)는 상기 액체 주입용 배관(360)으로 공급되는 액체를 원통부(100) 내부 공간부로 분사하기 위한 노즐(350)이 체결되는 구멍이며, 액체 주입용 배관(360)의 입구측과 연결되어 있는 액체 공급 펌프(미도시)의 가압력에 의하여 액체가 분사될 수 있다.
- [63] 물론, 상기 분사구(340)에 노즐(350)이 체결된 것으로 예시하고 있으나, 노즐(350)을 구비하지 않고 액체분사구(340)를 통해서도 바로 액체를 분사할 수 있음은 자명하다.
- [64] 한편, 상기 원통부(100)에는 전원공급부(400)와 전기적으로 연결되어 있는 ‘+’ 리드선(410)이 접속되어 있고, 상기 액체 주입용 배관(360)에는 ‘-’ 리드선(420)이 연결되어 있어, 고전압을 인가하면 상기 노즐(350)을 통하여 미세한 액적들이

원통부(100) 내부 공간부로 분사된다.

- [65] 상기와 같은 고전압을 이용한 정전분무방식(Electrospray)의 원리는 전술한 바와 동일하다.
- [66] 이하 본 발명의 제2 실시예에 따른 집진 장치의 작동상태에 관하여 도 10을 참조하면서 설명하기로 한다.
- [67] 먼저, '+' 리드선(410)은 원통부(100), '-' 리드선(420)은 액체 주입용 배관(360)에 연결하고, 액체 주입용 배관(360)에 액체를 공급하면서 고전압을 인가하여 원통부(100) 내부 공간부에 미세한 액적을 발생시킨다.
- [68] 상기 조작과 함께 또는 후에, 원통부(100) 측면 유입관(110)으로 배기가스를 유입시키면, 배기가스 내의 입자상 물질은 미세한 액적에 포집되어 원뿔부(200) 아래의 액체 배출구(210)로 배출되고, 입자상 물질이 제거된 가스는 뚜껑부(300) 중앙을 관통하여 형성된 가스 배출관(310)을 통하여 외부로 배출된다.
- [69] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연하다.
- [70] 100 : 원통부
- [71] 110 : 유입관
- [72] 200 : 원뿔부
- [73] 210 : 액체 배출구
- [74] 300 : 뚜껑부
- [75] 310 : 가스 배출관 320 : 액체 수용용기
- [76] 330 : 액체주입구 340 : 액체분사구
- [77] 350 : 노즐 360 : 액체 주입용 배관
- [78] 370 : 절연애자
- [79] 400 : 전원공급부
- [80] 410 : '+' 리드선 420 : '-' 리드선

산업상 이용가능성

- [81] 본 발명의 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치에 의하면, 고전압을 인가하여 미세한 액적을 발생시키고 이러한 미세 액적과 배기가스를 접촉시키기 때문에, 입경이 작은 입자의 제거효율을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [82] 또한 본 발명의 습식 집진 장치는, 선회류에 의해 생기는 원심력으로 입자를 제거하는 사이클론 구조이기 때문에, 장치의 구성이 간단할 뿐만 아니라 입자의 비중과 충돌에 의한 제거효과를 함께 기대할 수 있다는 효과가 있다.

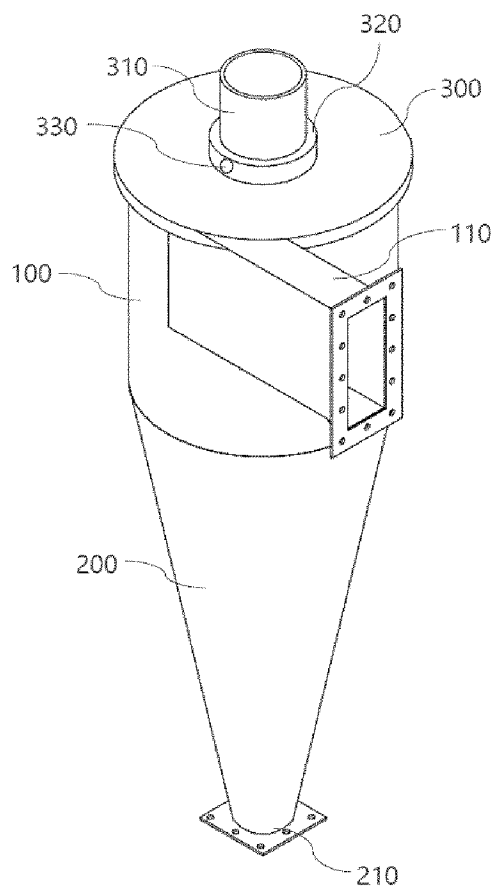
- [83] 게다가 본 발명의 습식 집진 장치는, 미세한 액적을 발생시킬 수 있기 때문에 입자를 포함하는 폐액체의 발생량을 최소화할 수 있어 2차 처리비용을 절감할 수 있다는 장점이 있다.

청구범위

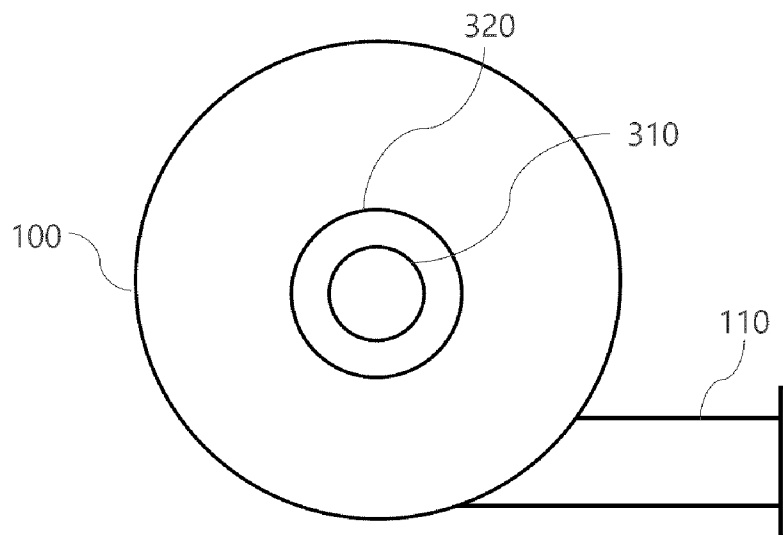
- [청구항 1] 입자상 오염물질을 함유하는 배기가스를 유도하는 배기가스 유입관(110)이 외면 소정에 위치에 구비되며, 빈 공간부를 형성하는 원통부(100);
- 상광하협 구조이며, 상부는 상기 원통부(100)의 하부와 연결되고, 하부에는 액체배출구(210)가 구비된 내부가 비어 있는 원뿔부(200);
- 입자상 물질이 제거된 가스를 외부로 배출하기 위한 내부가 비어 있는 원통형 가스 배출관(310)이 관통된 상태로 배치되어 있는 상기 원통부(100) 상부에 구비되는 뚜껑(300);
- 상기 원통부(100)와 연결된 '+' 리드선(410); 및
- 상기 가스 배출관(310)과 연결된 '-' 리드선(420)을 포함하되,
- 상기 가스 배출관(310) 외주연부에는 1개 이상의 액체분사구(340)가 형성된 액체 수용 용기(320)가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
- 상기 뚜껑(300)은 절연재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
- 상기 액체 수용 용기(320)는 소정 위치에 액체 주입구(330)가 1개 이상 형성된 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
- 상기 원통부(100) 내면으로 물을 분사하기 위한 노즐(350)이 상기 분사구(340)에 더 구비된 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 5] 입자상 오염물질을 함유하는 배기가스를 유도하는 배기가스 유입관(110)이 외면 소정에 위치에 구비되며, 빈 공간부를 형성하는 원통부(100);
- 상광하협 구조이며, 상부는 상기 원통부(100)의 하부와 연결되고, 하부에는 액체배출구(210)가 구비된 내부가 비어 있는 원뿔부(200);
- 입자상 물질이 제거된 가스를 외부로 배출하기 위한 내부가 비어 있는 원통형 가스 배출관(310)이 관통된 상태로 배치되어 있는 상기 원통부(100) 상부에 구비되는 뚜껑(300);
- 상기 원통형 가스 배출관(310) 외주연부에 구비된 1개 이상의 액체분사구(340)가 형성된 액체 주입용 배관(360);
- 상기 원통부(100)와 연결된 '+' 리드선(410); 및
- 상기 액체 주입용 배관(360)과 연결된 '-' 리드선(420)을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 원통부(100)와 액체 주입용 배관(360)이 전기적으로 통전되는 것을 방지하기 위한 절연애자(370)가 상기 액체 주입용 배관(360) 외면에 더 구비된 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 액체 주입용 배관(360)은, 일측은 액체를 공급하기 위하여 개구되어 있으며 타측은 밀폐되어 있는 긴 원통형으로, 상기 1개 이상의 액체분사구(340)가 둘레 표면에 형성된 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 원통부(100) 내면으로 액체를 분사하기 위한 노즐(350)이 상기 액체분사구(340)에 더 구비된 것을 특징으로 하는 정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진 장치.

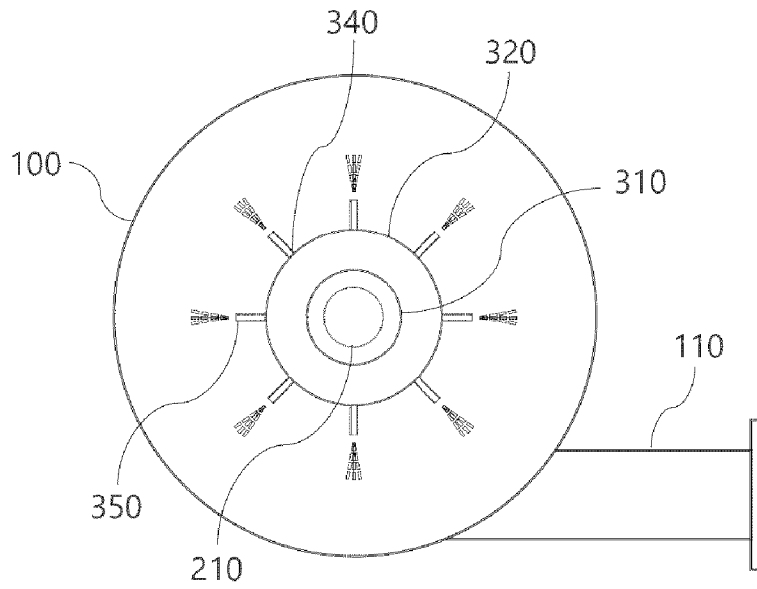
[도1]



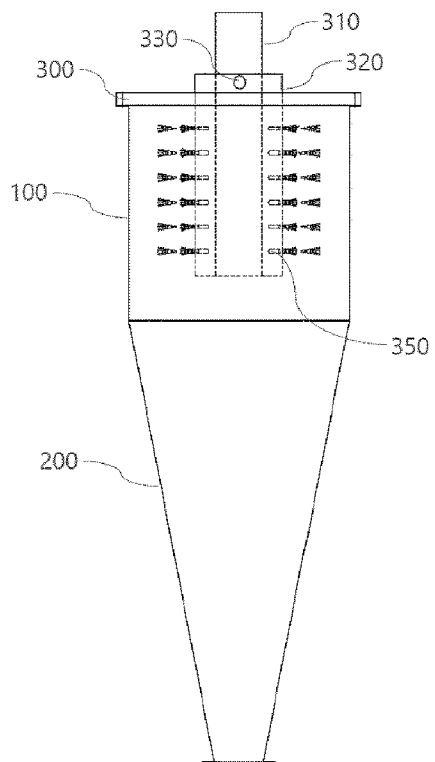
[도2]



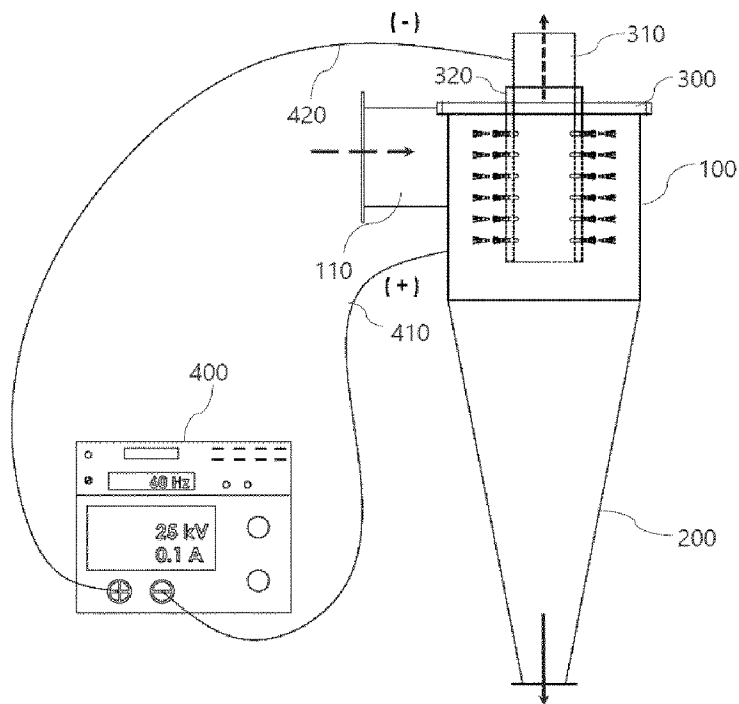
[도3]



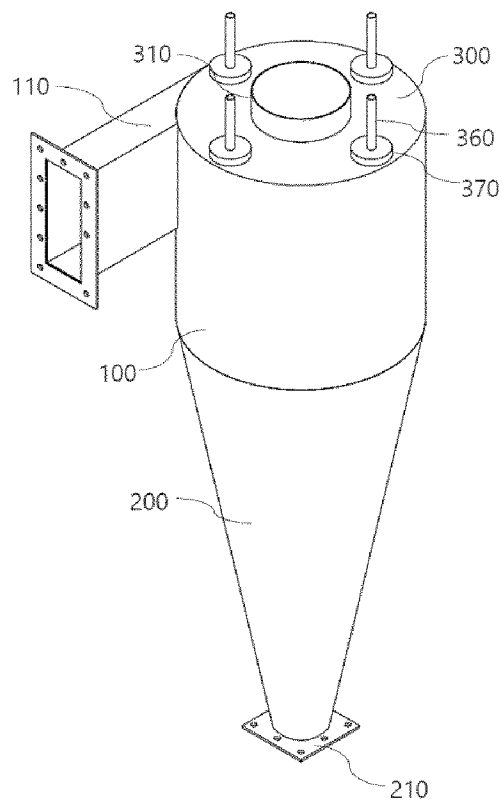
[도4]



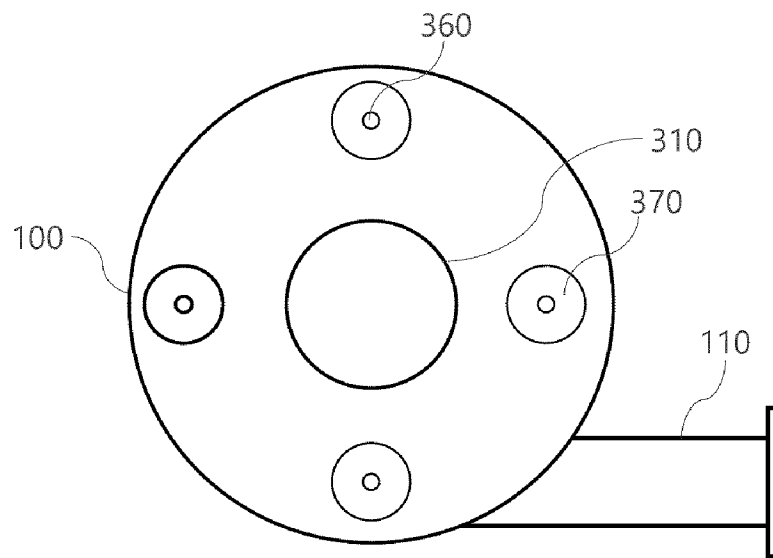
[도5]



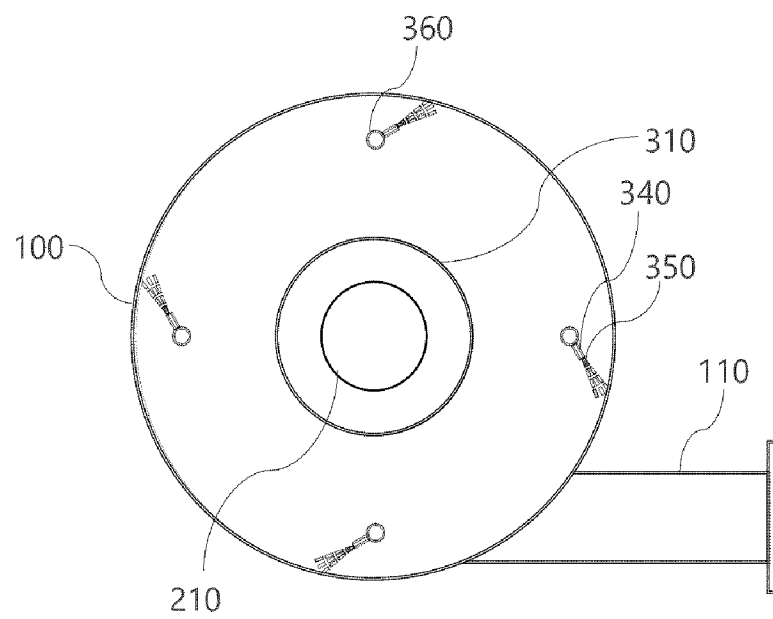
[도6]



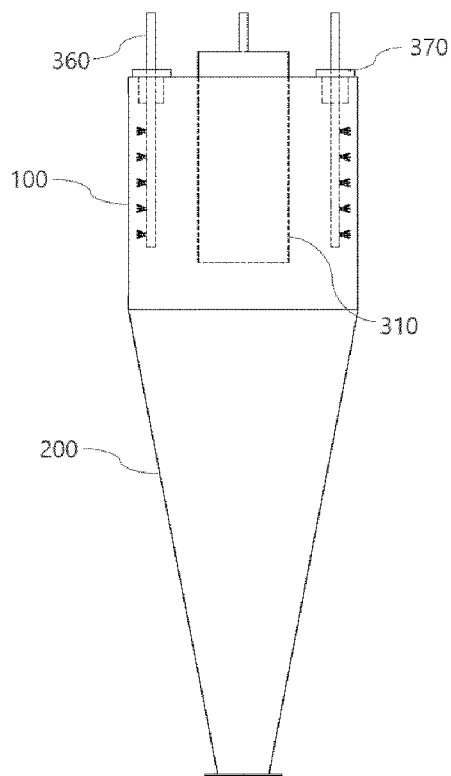
[도7]



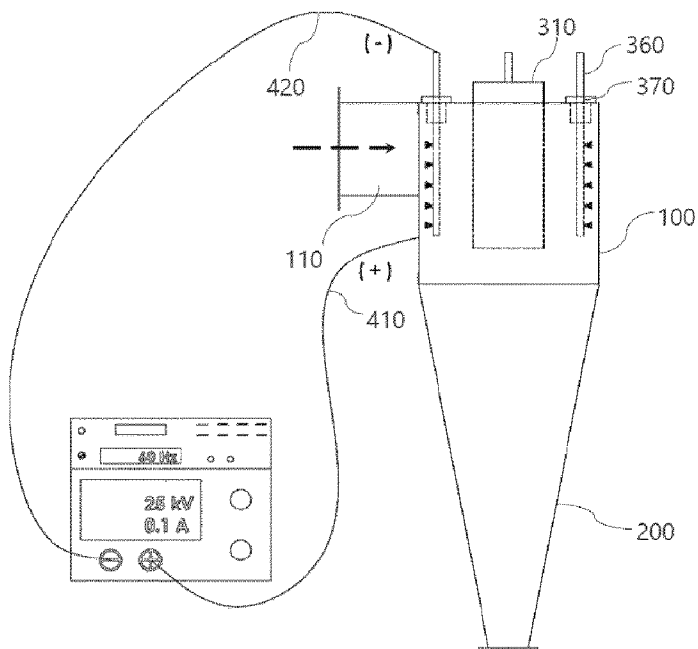
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/005322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03C 3/16(2006.01)i, B03C 3/66(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)

B03C 3/16; B01D 45/12; B01D 47/00; B01D 47/06; B01D 53/78; B03C 3/013; B03C 3/15; B03C 3/36; B04C 11/00; B03C 3/66

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: power failure, electricity, electrode, dust collection, wet type, nozzle, spray, droplet, spray, cyclone, revolving

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2007-0010623 A (K.D.I CO., LTD. et al.) 24 January 2007 See abstract; claims 1-4; paragraphs [0028]-[0038]; and figure 5.	1-8
Y	JP 08-052383 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 27 February 1996 See abstract; claims 1-2; and figure 2.	1-8
A	KR 10-0793376 B1 (GILGWANG GREENTECH. CO., LTD.) 14 January 2008 See the entire document.	1-8
A	KR 10-2014-0120577 A (CSK INC.) 14 October 2014 See the entire document.	1-8
E	KR 10-2018-0053850 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 24 May 2018 See the entire document.	1-8



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

08 FEBRUARY 2019 (08.02.2019)

Date of mailing of the international search report

08 FEBRUARY 2019 (08.02.2019)

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/KR2018/005322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0010623 A	24/01/2007	KR 10-0720114 B1	18/05/2007
JP 08-052383 A	27/02/1996	None	
KR 10-0793376 B1	14/01/2008	None	
KR 10-2014-0120577 A	14/10/2014	KR 10-1519553 B1	14/05/2015
KR 10-2018-0053850 A	24/05/2018	KR 10-1918549 B1	14/11/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**B03C 3/16(2006.01)i, B03C 3/66(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B03C 3/16; B01D 45/12; B01D 47/00; B01D 47/06; B01D 53/78; B03C 3/013; B03C 3/15; B03C 3/36; B04C 11/00; B03C 3/66

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: 정전, 전기, 전극, 집진, 습식, 노즐, 분사, 액적, 분무, 사이클론, 선회

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2007-0010623 A (케이디아이 주식회사 등) 2007.01.24 요약; 청구항 1-4; 단락 [0028]-[0038]; 및 도면 5 참조.	1-8
Y	JP 08-052383 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 1996.02.27 요약; 청구항 1-2; 및 도면 2 참조.	1-8
A	KR 10-0793376 B1 (주식회사 길광그린텍) 2008.01.14 전체 문헌 참조.	1-8
A	KR 10-2014-0120577 A (씨에스케이(주)) 2014.10.14 전체 문헌 참조.	1-8
E	KR 10-2018-0053850 A (한국에너지기술연구원) 2018.05.24 전체 문헌 참조.	1-8

☐ 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

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

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 02월 08일 (08.02.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 02월 08일 (08.02.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

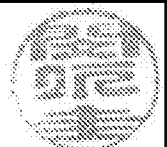
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0010623 A	2007/01/24	KR 10-0720114 B1	2007/05/18
JP 08-052383 A	1996/02/27	없음	
KR 10-0793376 B1	2008/01/14	없음	
KR 10-2014-0120577 A	2014/10/14	KR 10-1519553 B1	2015/05/14
KR 10-2018-0053850 A	2018/05/24	KR 10-1918549 B1	2018/11/14