

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 4월 15일 (15.04.2021) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2021/070985 A1

(51) 국제특허분류:

B04C 7/00 (2006.01) *B03C 3/38* (2006.01)
B04C 5/103 (2006.01) *B03C 3/53* (2006.01)
B04C 5/12 (2006.01) *B03C 3/41* (2006.01)
B03C 3/017 (2006.01) *B04C 9/00* (2006.01)
B03C 3/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/013246

(22) 국제출원일: 2019년 10월 10일 (10.10.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (**KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH**) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 152, Daejeon (KR).

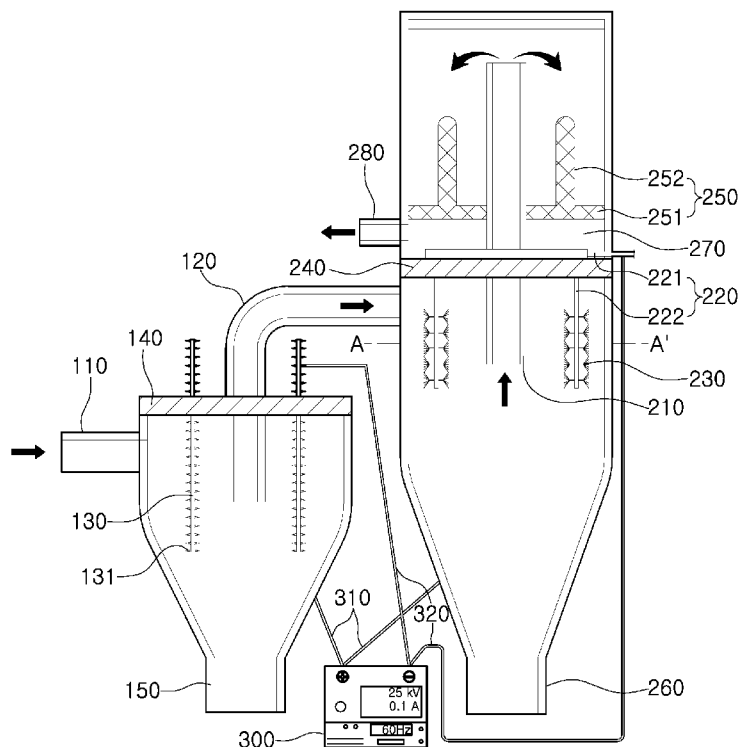
(72) 발명자: 최종원 (**CHOI, Jong Won**); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 505동 1202호, Daejeon (KR). 이계중 (**LEE, Kye Jung**); 30098 세종시 보람로 15 903동 1303호, Sejong (KR). 김진한 (**KIM, Jin Han**); 34183 대전시 유성구 대학로76번길 29, 414호, Daejeon (KR). 이길봉 (**LEE, Gil Bong**); 34185 대전시 유성구 문화원로 80, 512호, Daejeon (KR). 이영수 (**LEE, Young Soo**); 34200 대전시 유성구 상대남로 26, 915동 1202호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 명륜 (**MYUNGGRYUN IP AND LAW FIRM**); 06132 서울 강남구 논현로 503, 9층 2호, 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,

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY VALUABLE-PARTICLE COLLECTION APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 고효율 유가 입자 회수장치



(57) Abstract: The present invention relates to a valuable-metal collection apparatus comprising: a first body part of which the lower end is formed as a conical part having a wide top and a narrow bottom, and which has an empty space part having an inlet, into which dust including valuable metal particles flow, formed on the side surface of the upper end thereof closed by a first insulating member so as to be biased toward the outside from an axial center; an internally-empty first circling induction core of which one side passes through the first insulating member and extends up to a predetermined depth of the first body part and of which the other side protrudes to the outside of the first body part so as to induce swirling of the influent dust; a discharge rod positioned so that one side thereof passes through the first insulating member so as to extend up to a predetermined depth of the first body part, and so that the other side

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.

(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))

thereof protrudes to the outside of the first body part; a second body part of which the lower end is formed as a conical part having a wide top and a narrow bottom, and which has an empty space part connected so that the other side of the first circling induction core communicates with the side surface thereof; an internally-empty second circling induction core which is positioned at a predetermined depth in the second body part so as to induce swirling of the influent dust; a liquid supply pipe having one or more spray nozzles and vertically positioned inside the second body part; a '+' lead wire connected to the first body part and the second body part; and a '-' lead wire connected to the liquid supply pipe.

(57) 요약서: 본 발명은 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지고, 제1 절연부재에 의해 밀폐된 상단 측면에는 유가금속 입자가 포함된 분진을 유입하는 입구가 축중심에서 외측으로 편향되도록 형성된 빈 공간부를 갖는 제1 몸체부; 상기 제1 절연부재를 관통하여 일측은 제1 몸체부 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부 외부로 돌출되어 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제1 선회유도코어; 상기 제1 절연부재를 관통하여 일측은 제1 몸체부 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부 외부로 돌출되도록 위치하는 방전봉; 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지며, 상기 제1 선회유도코어의 타측이 측면과 연통되도록 연결된 빈 공간부를 갖는 제2 몸체부; 상기 제2 몸체부에 소정 깊이로 위치하여 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제2 선회유도코어; 1개 이상의 분무노즐이 구비된 상기 제2 몸체부 내부에 수직으로 위치하는 액체 공급관; 상기 제1 몸체부와 제2 몸체부와 연결된 '+' 리드선; 및 상기 액체 공급관과 연결된 '-' 리드선을 포함하는 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 고효율 유가 입자 회수장치

기술분야

- [1] 본 발명은 고효율 유가 입자 회수장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 선회류와 코로나 방전을 이용하여 분진에 포함되어 있는 유가금속을 먼저 회수하고, 정전분무와 백필터 여과를 통해 분진에 포함된 미세먼지를 완벽하게 제거할 수 있는 유가금속회수와 미세먼지 제거에 효과적인 유가금속 회수장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] Fe-Al계 합금, Fe-Cu계 합금, 탄소강 및 스테인레스 생산을 위한 제강 공정에서는 전기로(electric furnace)와 같은 가열 용융 장치를 이용하고 있으며, 이때 철(Fe), 크롬(Cr) 및 니켈(Ni)과 같은 유가 금속이 많이 사용되고 있다.
- [3] 가열 용융 장치를 이용한 상기와 같은 공정 중에는 각종 중금속성분을 포함한 다량의 분진이 발생하는 것이 일반적이며, 따라서 이들 물질은 유해 물질로 취급되어 폐기물 관리법에 의거 지정 폐기물로 분류되어 있다.
- [4] 그러나 상기와 같은 공정에서 발생하는 분진에는 사용한 유가 금속, 예를 들면, 스테인레스 제강 공정에서 발생한 분진은 철 산화물이 약 28 wt% 내지 32 wt%, 크롬 산화물이 약 9 wt% 내지 11 wt% 및 니켈 산화물이 약 3 wt% 내지 4 wt%가 산화물 형태로 존재하는 유가 금속을 포함하고 있음에도 불구하고, 유해 중금속과 함께 일괄적으로 포집 제거하여 특정 폐기물로 처리하고 있는 상황이다.
- [5] 한편, 유가금속 회수와 관련된 선행문헌으로는 한국등록특허공보 제1681196호, 한국공개특허공보 제2012-0116556호 및 한국등록특허공보 제1126549호가 알려져 있다.
- [6] 한국등록특허공보 제1681196호에는 수직방향으로 길게 연장되되 하단에 양극판이 구비된 양극봉; 상기 양극판 상면에 적층구조로 안착되는 원반형상의 절연판; 상기 절연판 상에 마련되되 상기 절연판 상면에 적층구조로 안착되는 음극판이 구비되고 중심부에 상기 양극봉이 관통되는 관통공이 형성된 음극블록; 상기 음극블록을 관통한 양극봉을 둘러싸도록 상기 음극블록 상에 안착되며, 내측면이 상기 양극봉과 이격되는 음극원통; 상기 음극판의 상면에 안착되는 원통형상을 이루며, 측벽 하부로 유입된 폐액을 나선형으로 유동시킨 후 상면으로 배출하는 제1 절연블록(500); 상기 제1 절연블록 상에 안착되며, 내경에 양극층이 코팅된 원통형상의 양극케이스; 상기 양극케이스의 상면에 안착되는 원통형상을 이루며, 저면으로 유입된 폐액을 나선형으로 유동시킨 후 측벽 상부로 배출하는 제2 절연블록을 포함하는 유가금속 회수장치가 개시되어 있다.

- [7] 또한 한국공개특허공보 제2012-0116556호에는 지지부의 일측에 구비되어 구동모터로부터 동력을 전달받아 회전하는 구동 롤러; 구동 롤러의 수평선 상에 구비되어 구동 롤러의 회전에 대응되도록 회전하는 전자석 롤러; 전자석 롤러의 수직선상에 구비되어 구동롤러의 회전에 대응되도록 회전하는 아이들 롤러; 및 구동 롤러, 전자석 롤러 및 아이들 롤러를 연결하는 벨트를 포함하는 자력을 이용한 중금속 및 유가금속 회수장치가 개시되어 있다.
- [8] 또한 한국등록특허공보 제1126549호에는 용해로에서 발생하는 분진을 포집하는 포집부와, 상기 포집부에 연결되어 입자상과 증기상에 따라 분리하는 분리부와, 상기 분리부에 연결되어 냉각수단이 구비되며, 상기 유가금속이 회수되는 회수부와, 상기 회수부에 연결되어 유해가스가 이송되어 유해성분이 제거되는 집진부와, 상기 집진부에 연결되어 청정가스가 방출되는 토출부 및 상기 분리부에서 분리된 입자상과 상기 집진부에서 제거된 유해성분이 저장되는 저장부를 포함하여 구성되는 제강분진에서 유가금속을 회수하는 장치 및 이를 이용하여 유가금속을 회수하는 방법이 개시되어 있다.
- [9] 그러나 상기 선행문헌에서는 유가금속 회수를 위한 장치가 매우 복잡하거나 배가스에 포함된 유가금속 회수에는 적용하기 어렵다. 또한 분진형태로 배출되는 유가금속의 회수가 가능한 경우에도 회수효율이 낮고, 분진에 함유된 유해한 미세먼지를 제거할 수 없다는 문제점이 있다.
- [10] (선행기술문헌)
- [11] (특허문헌 1) 한국등록특허공보 제1681196호
- [12] (특허문헌 2) 한국공개특허공보 제2012-0116556호
- [13] (특허문헌 3) 한국등록특허공보 제1126549호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 먼지에 포함된 유가금속을 손쉽게 회수할 수 있는 구조가 간단한 유가금속 회수장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [15] 또한 발명에서는 먼지에 포함되어 있는 유해한 미세먼지까지도 완벽하게 제거할 수 있는 유가금속 회수장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [16] 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 유가금속 회수장치는, 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지고, 제1 절연부재(140)에 의해 밀폐된 상단 측면에는 유가금속 입자가 포함된 분진을 유입하는 입구(110)가 축중심에서 외측으로 편향되도록 형성된 빈 공간부를 갖는 제1 몸체부(100); 상기 제1 절연부재(140)를 관통하여 일측은 제1 몸체부(100) 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출되어 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제1 선회유도코어(120); 상기 제1 절연부재(140)를 관통하여

일측은 제1 몸체부(100) 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출되도록 위치하는 방전봉(130); 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지며, 상기 제1 선회유도코어(120)의 타측이 측면과 연통되도록 연결된 빈 공간부를 갖는 제2 몸체부(200); 상기 제2 몸체부(200)에 소정 깊이로 위치하여 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제2 선회유도코어(210); 1개 이상의 분무노즐(230)이 구비된 상기 제2 몸체부(200) 내부에 수직으로 위치하는 액체 공급관(220); 상기 제1 몸체부(100)와 제2 몸체부(200)와 연결된 ‘+’ 리드선(310); 및 상기 액체 공급관(220)과 연결된 ‘-’ 리드선(320)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[17] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 액체 공급관(220)은 수평하게 위치하는 메인관(221), 상기 메인관(221)과 연통되면서 하방으로 수직하게 위치하는 2개 이상의 분기관(222)으로 이루어지되, 상기 분무노즐(230)은 분기관(222) 외측으로 수평하게 연결될 수 있다.

[18] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 제2 몸체부(200)로 유입된 분진이 제2 선회유도코어(210) 내부 공간부를 통과하여 상부로 이동할 수 있도록 상기 분기관(222)을 감싸는 형상의 제2 절연부재(240)가 더 구비될 수 있다.

[19] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 제2 몸체부(200) 내부 공간부에 마련되되, 상기 액체 공급관(220) 상부에 백필터(250)가 더 구비될 수 있다.

[20] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 백필터(250)는 수평 지지부(251), 상기 수평 지지부(251)와 연결되어 상방으로 수직하게 위치하는 1개 이상의 수직 여과부(252)로 이루어질 수 있다.

[21] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 제2 선회유도코어(210)는 상기 수평 지지부(251)를 관통하도록 수직으로 위치할 수 있다.

[22] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에서, 상기 제2 몸체부(200) 내부 공간부에 마련되되, 상기 액체 공급관(220) 상부에는 수평 지지부(251), 상기 수평 지지부(251)와 연결되어 상방으로 수직하게 위치하는 1개 이상의 수직 여과부(252)로 이루어진 백필터(250)가 구비되고, 상기 제2 선회유도코어(210)는 일측은 제2 절연부재(240)를 관통하여 아래에 위치하고 타측은 상기 수평 지지부(251)를 관통하여 상부에 위치하고, 상기 제2 절연부재(240)와 수평 지지부(251) 사이에는 제2 몸체부(200)의 출구(280)와 연통되는 공간부(270)가 마련되고, 상기 방전봉(130) 외표면에는 돌기부(131)가 구비될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유가금속 회수장치의 사시도이다.

[24] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유가금속 회수장치의 단면도이다.

[25] 도 3은 도 2에 도시한 유가금속 회수장치의 A-A'단면도이다.

[26]

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 발명에 따른 유가금속 회수장치에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30]
- [31] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유가금속 회수장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유가금속 회수장치의 단면도 그리고 도 3은 도 2에 도시한 유가금속 회수장치의 A-A'단면도이다.
- [32] 본 발명은 제강공정, 제련공정, 제철공정 등 각종 산업현장에서 발생하는 먼지(dust)에 포함되어 있는 유가금속을 회수하고 나아가 유해한 미세먼지를 제거하여 공기질 개선에도 기여할 수 있는 장치로서이다.
- [33] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유가금속 회수장치는 도 1 및 2에 도시한 바와 같이, 분진에 포함된 유가금속 회수를 위하여 전기집진방식을 채용하고 있는 사이클론 형상의 제1 몸체부(100), 분진에 포함된 미세먼지 제거를 위하여 하부는 정전분무방식을 채용하며 상부는 여과방식이 적용된 사이클론 형상의 제2 몸체부(200)를 포함하여 이루어진다.
- [34] 먼저 전기집진방식을 채용하는 제1 몸체부(100)의 구성에 관해 구체적으로 설명하면, 제1 몸체부(100)는 소정의 높이와 내경을 가지며, 저부에는 침강한 입자를 외부로 반출하기 위한 입자 배출관(150)이 구비되고 내부가 비어 있는 상광하협의 원추형상이고, 상단은 제1 절연부재(140)에 의해 밀폐되는 수직관체 원통형이다. 또 상단 측면에는 유가금속이 포함된 분진을 유도하는 입구(110)가 축중심에서 외측으로 편향되도록 부착되어 있다.
- [35] 그리고 일측은 제1 몸체부(100) 공간부의 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출되어 유입된 분진이 선회할 수 있도록 유도하는 내부가 비어 있는 제1 선회유도코어(120)가 제1 절연부재(140)를 수직으로 관통하도록 위치한다. 따라서 유가금속이 포함된 분진이 입구(110)로 유입되면 제1 선회유도코어(120)에 의해 제1 몸체부(100) 내주면을 따라 하향으로 선회유동하면서 유속이 감소하기 때문에 중력에 의해 분진에 포함된 유가금속

입자가 침강한다.

- [36] 게다가 일측은 제1 몸체부(100) 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출된 방전봉(130)이 제1 선회유도코어(120)를 감싸는 모양으로 4개, 보다 바람직하게는 6개 위치하고 있다.
- [37] 방전봉(130)은 고전압 인가를 통하여 이온을 방출시키고, 발생된 이온은 분진에 포함되어 있는 유가금속 입자에 전하를 부여하여 대전함으로써, 분진으로부터 유가금속 입자의 분리효율을 향상시키기 위한 것이다.
- [38] 상기 구성과 작동원리에 관하여 보다 구체적으로 설명하면, 제1 몸체부(100)에는 ‘+’ 리드선(310)을 연결하고, 방전봉(130)에는 ‘-’ 리드선(320)을 연결한 후 고전압을 인가한다. 그러면 발생한 마이너스(-) 이온이 입자상 물질에 부착하여 대전되고, 이렇게 대전된 입자상 물질은 전기적 힘에 의해 제1 몸체부(100) 내면에 부착되기 때문에 크기가 작은 입자상 물질도 제거가 가능하다.
- [39] 한편, 상기 방전봉(130) 외표면에는 삼각형 단면을 갖는 돌기부(131)가 더 구비되는 것이 바람직하다. 고전압을 인가하여 이온을 방출시키는 경우, 방전 전극으로 작용으로 방전봉(130)과 집진 전극으로 작용하는 제1 몸체부(100) 간의 거리가 너무 떨어져 있을 경우 이온 방출량이 감소할 수 있다. 하지만 방전봉(130) 외표면에 삼각형 단면의 돌기부(131)를 구비시키면 방전봉(130)과 제1 몸체부(100) 사이의 간격이 멀어도 이온 방출량이 감소하지 않으므로, 제1 몸체부(100)의 직경을 자유롭게 설정할 수 있다는 장점이 있다.
- [40] 다음은 제2 몸체부(200)에 관하여 설명하기로 한다. 제2 몸체부(200)는 소정의 높이와 내경을 가지며, 하단은 정전분무에 의해 부착 침강한 미세먼지입자가 포함된 슬러리를 외부로 반출하기 위한 슬러리 배출관(260)이 구비된 내부가 비어 있는 상광하협형의 원추형상이다.
- [41] 그리고 측면 소정위치, 보다 상세하게는 후술할 제2 절연부재(240) 아래에는 제1 몸체부(100)로부터 배출되는 공기가 제2 몸체부(200)로 유입될 수 있도록 제1 몸체부(100)로부터 연장된 제1 선회유도코어(120)의 타측이 연통되도록 연결된다. 또한 제1 몸체부(100)와 동일하게 제2 몸체부(200)로 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제2 선회유도코어(210)가 수직으로 배치된다.
- [42] 제2 몸체부(200) 내부 공간부를 상부와 하부로 구획하면서 쇼트를 방지할 수 있도록 소정의 두께를 갖는 제2 절연부재(240)가 구비되고, 제2 절연부재(240)의 중앙을 관통하면서 일측은 하부 공간, 타측은 상부 공간에 위치하는 내부가 비어 있는 긴 원통형의 제2 선회유도코어(210)가 마련된다.
- [43] 그리고 정전분무를 통해 미세한 액적이 생성될 수 있도록, 수평하게 위치하는 메인관(221)이 제2 절연부재(240) 상부에 위치하고, 메인관(221)과 연통되면서 제2 절연부재(240)를 관통하여 하방으로 수직하게 위치하는 분무노즐(230)이 장착된 분기관(222)으로 이루어진 액체 공급관(220)이 더 구비된다.

- [44] 여기서, 분기관(222)은 제2 선회유도코어(210)를 감싸는 모양으로 4개이상, 보다 바람직하게는 6개 이상 구비될 수 있다. 또 노즐(230)은 제2 선회유도코어(210)와 제2 몸체부(200) 내측면을 각각 향하도록 동일한 수평선상에서 2개가 구비되는 것이 바람직하고, 노즐(230)의 길이방향을 따라 높이가 다른 2쌍 이상 구비되는 것이 보다 바람직하다.
- [45] 상기와 같은 구성에 대해, 제2 몸체부(200)에는 '+' 리드선(310)을 연결하고, 액체 공급관(220)에는 '-' 리드선(320)을 연결한 후 고전압을 인가하면, 노즐(230)을 통하여 미세한 액적들이 제2 몸체부(200) 내부 벽면과 제2 선회유도코어(210)를 향하여 분사된다.
- [46] 종래 액체 분무 방식을 이용한 장치는 분무하는 액적이 크기 때문에 입경이 작은 입자, 즉 미세먼지를 포집하는 것이 어려울 뿐만 아니라, 과량의 액체를 사용할 수밖에 없어 이로 인한 2차 처리비용이 증가한다는 문제점이 있다.
- [47] 그러나 본 발명에서는 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 미세먼지도 포집하는 것이 가능하다.
- [48] 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 틈에서 액적이 분무되는 원리이다.
- [49] 여기서, 상기 고전압은 정전분무가 가능하며 절연재의 전열이 파괴되는 전압이라면 특별히 제한하지 않지만, 바람직하게는 10kV 내지 50kV 일 수 있다.
- [50] 제2 몸체부(200) 내부 공간부에는 백필터(250)가 더 구비되는 것이 바람직하다. 보다 상세하게 설명하면, 액체 공급관(220)과 소정 거리 이격된 상부 공간에는 제2 선회유도코어(210)가 중앙부를 관통하는 수평 지지부(251), 수평 지지부(251)와 연결되어 상방으로 수직하게 위치하는 1개 이상의 수직 여과부(252)로 이루어진 백필터(250)가 구비될 수 있다.
- [51] 정전분무에 의해 미세먼지가 효과적으로 제거될 수 있으나, 보다 완벽한 제거를 위하여 정전분무를 거친 분진을 백필터(250)로 유도하여 남아 있는 미세분진을 완벽히 제거한다.
- [52] 한편, 제2 절연부재(240)와 백필터(250)의 수평 지지부(251) 사이에는 백필터(250)를 통과하여 정화된 공기가 배출될 수 있도록 제2 몸체부(200)의 출구(280)와 연통되는 공간부(270)가 마련된다.

- [53] 도면에는 도시하지 않았지만 입자 배출관(140)은 별도의 배출밸브가 구비되어 있으며, 제1 몸체부(100)로 먼지가 유입되고 있는 경우에는 닫혀 있고, 일정량의 유가금속 입자가 쌓이게 되면 배출밸브를 개방하여 유가금속 입자를 회수한다. 물론 회수한 유가금속 입자들에는 일부 불순물이 혼입될 수 있으므로 공지의 정제방법을 통해 불순물을 제거할 수 있다.
- [54] 슬러지 배출관(260)에도 별도의 배출밸브가 구비되어 있으며, 제1 몸체부(100)로 먼지가 유입되고 있는 경우에는 닫혀 있고, 일정량의 슬러지가 쌓이게 되면 배출밸브를 개방하여 슬러지를 배출시킨다.
- [55]
- [56] 이하 본 발명에 따른 유가금속 회수장치의 작동상태에 관하여 설명하기로 한다.
- [57] 먼저, '+' 리드선(310)은 제1 몸체부(100)와 제2 몸체부(200), '-' 리드선(320)은 방전봉(130)과 메인관(221)에 연결하고, 메인관(221)으로 물을 공급하면서 고전압을 인가한다. 그러면 제1 몸체부(100) 내부에서는 마이너스(-) 이온이 발생하며 제2 몸체부(200) 내부에서는 미세한 액적이 발생한다.
- [58] 상기 조작과 함께 또는 후에, 제강공정, 제련공정, 제철공정 등 각종 산업현장에서 발생하는 먼지(dust)를 제1 몸체부(100) 측면의 입구(110)로 유입시키면, 먼지에 포함되어 있던 유가금속 입자들은 제1 몸체부(100) 아래의 입자 배출관(150)으로 포집되고, 대부분의 유가금속 입자들이 제거된 먼지는 제1 선회유도코어(120)를 경유하여 제2 몸체부(200)로 유입된다.
- [59] 제2 몸체부(200)에서는 정전분무에 의해 발생한 미세액적에 미세먼지가 포획되어 슬러리 형태로 슬러리 배출관(260)으로 포집되고, 일부의 미세먼지가 포함된 분진은 제2 선회유도코어(210)를 경유하여 상부로 이동한다.
- [60] 상부로 이동한 먼지는 백필터(250)에 의해 미세먼지가 완벽히 제거되고, 깨끗해진 공기는 출구(280)를 통해 외부로 배출된다.
- [61] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적 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.
- [62] (부호의 설명)
- [63] 100 : 제1 몸체부
- [64] 110 : 입구
- [65] 120 : 제1 선회유도코어
- [66] 130 : 방전봉 131 : 돌기부
- [67] 140 : 제1 절연부재
- [68] 150 : 입자 배출관

- [69] 200 : 제2 몸체부
- [70] 210 : 제2 선회유도코어
- [71] 220 : 액체 공급관
- [72] 221 : 메인관 222 : 분기관
- [73] 230 : 분무노즐
- [74] 240 : 제2 절연부재
- [75] 250 : 백필터
- [76] 251 : 수평 지지부 252 : 수직 여과부
- [77] 260 : 슬러리 배출관
- [78] 270 : 공간부
- [79] 280 : 출구
- [80] 300 : 전원공급부
- [81] 310 : '+' 리드선 320 : '-' 리드선

산업상 이용가능성

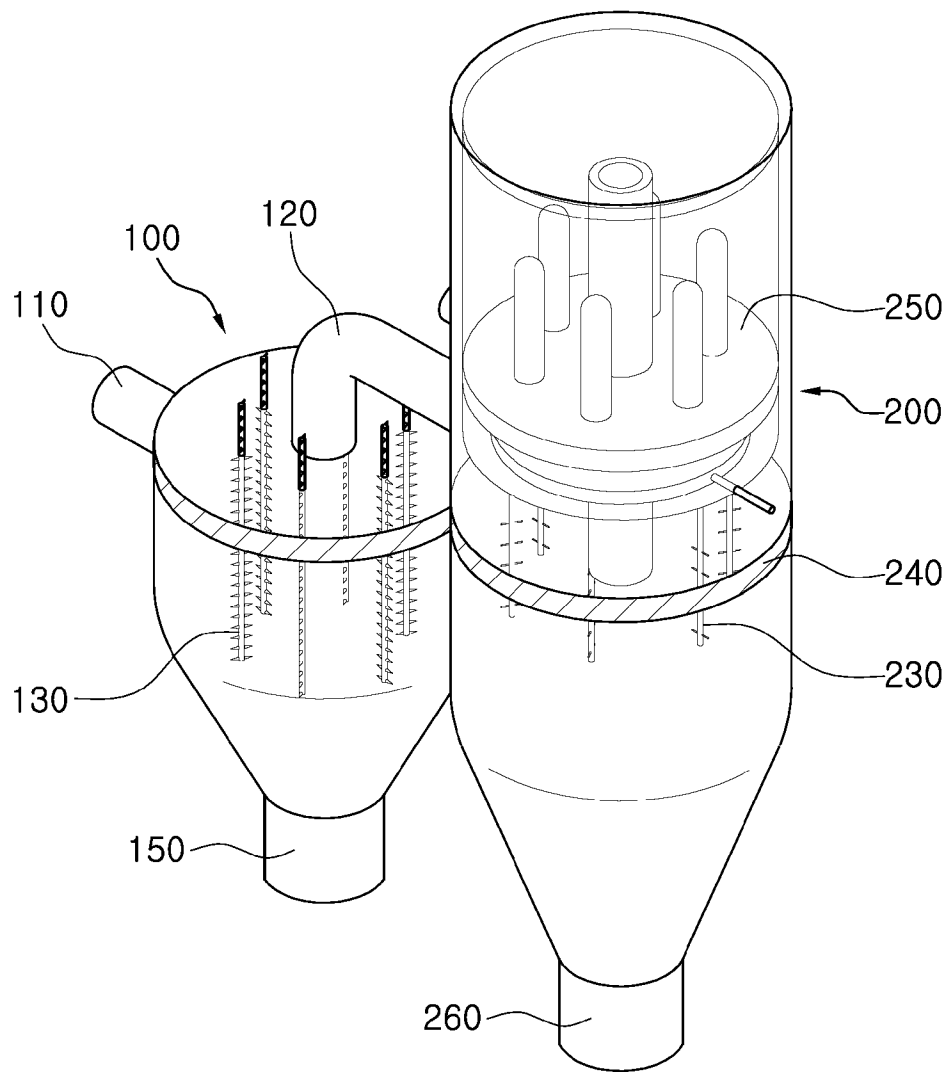
- [82] 본 발명의 유가금속 회수장치에 의하면, 선회유동과 정전력을 이용하여 제강공정, 제련공정, 제철공정 등 각종 산업현장에서 발생하는 먼지에 포함되어 있는 유가금속을 회수하기 때문에, 회수가 매우 용이하고 또한 건식방법으로 회수하기 때문에 회수한 유가금속 입자들에 포함되어 있는 불순물을 쉽게 분리 정제할 수 있다는 이점이 있다.
- [83] 또한 본 발명의 유가금속 회수장치에 의하면, 정전분무장치와 백필터가 부가되어 있고, 따라서 고효율 저비용으로 미세먼지를 완벽하게 제거할 수 있으므로 공기질 개선에도 기여할 수 있다는 이점이 있다.
- [84]
- [85]

청구범위

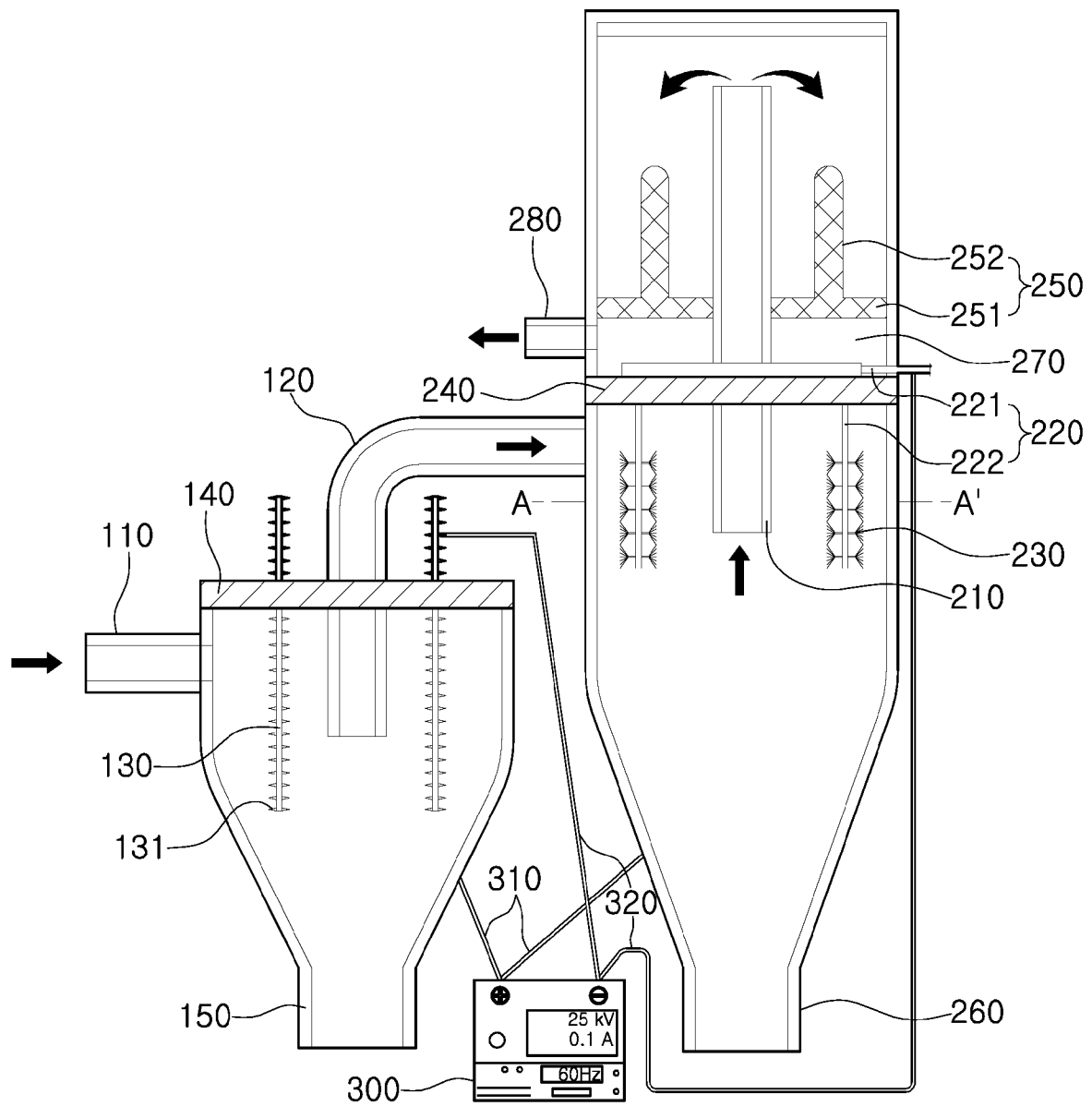
- [청구항 1] 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지고, 제1 절연부재(140)에 의해 밀폐된 상단 측면에는 유가금속 입자가 포함된 분진을 유입하는 입구(110)가 축중심에서 외측으로 편향되도록 형성된 빈 공간부를 갖는 제1 몸체부(100);
- 상기 제1 절연부재(140)를 관통하여 일측은 제1 몸체부(100) 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출되어 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제1 선회유도코어(120);
- 상기 제1 절연부재(140)를 관통하여 일측은 제1 몸체부(100) 소정 깊이까지 연장되고 타측은 제1 몸체부(100) 외부로 돌출되도록 위치하는 방전봉(130);
- 하단은 상광하협의 원추부로 이루어지며, 상기 제1 선회유도코어(120)의 타측이 측면과 연통되도록 연결된 빈 공간부를 갖는 제2 몸체부(200);
- 상기 제2 몸체부(200)에 소정 깊이로 위치하여 유입된 분진이 선회하도록 유도하는 내부가 비어 있는 제2 선회유도코어(210);
- 1개 이상의 분무노즐(230)이 구비된 상기 제2 몸체부(200) 내부에 수직으로 위치하는 액체 공급관(220);
- 상기 제1 몸체부(100)와 제2 몸체부(200)와 연결된 '+' 리드선(310); 및
- 상기 액체 공급관(220)과 연결된 '-' 리드선(320)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
- 상기 액체 공급관(220)은 수평하게 위치하는 메인관(221), 상기 메인관(221)과 연통되면서 하방으로 수직하게 위치하는 2개 이상의 분기관(222)으로 이루어지되, 상기 분무노즐(230)은 분기관(222) 외측으로 수평하게 연결된 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
- 상기 제2 몸체부(200)로 유입된 분진이 제2 선회유도코어(210) 내부 공간부를 통과하여 상부로 이동할 수 있도록 상기 분기관(222)을 감싸는 형상의 제2 절연부재(240)가 더 구비된 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
- 상기 제2 몸체부(200) 내부 공간부에 마련되되, 상기 액체 공급관(220) 상부에 백필터(250)가 더 구비된 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
- 상기 백필터(250)는 수평 지지부(251), 상기 수평 지지부(251)와 연결되어 상방으로 수직하게 위치하는 1개 이상의 수직 여과부(252)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제2 선회유도코어(210)는 상기 수평 지지부(251)를 관통하도록 수직으로 위치하는 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.
- [청구항 7] 제3항에 있어서,
상기 제2 몸체부(200) 내부 공간부에 마련되되, 상기 액체 공급관(220) 상부에는 수평 지지부(251), 상기 수평 지지부(251)와 연결되어 상방으로 수직하게 위치하는 1개 이상의 수직 여과부(252)로 이루어진 백필터(250)가 구비되고,
상기 제2 선회유도코어(210)는 일측은 제2 절연부재(240)를 관통하여 아래에 위치하고 타측은 상기 수평 지지부(251)를 관통하여 상부에 위치하고,
상기 제2 절연부재(240)와 수평 지지부(251) 사이에는 제2 몸체부(200)의 출구(280)와 연통되는 공간부(270)가 마련되고,
상기 방전봉(130) 외표면에는 돌기부(131)가 구비된 것을 특징으로 하는 유가금속 회수장치.

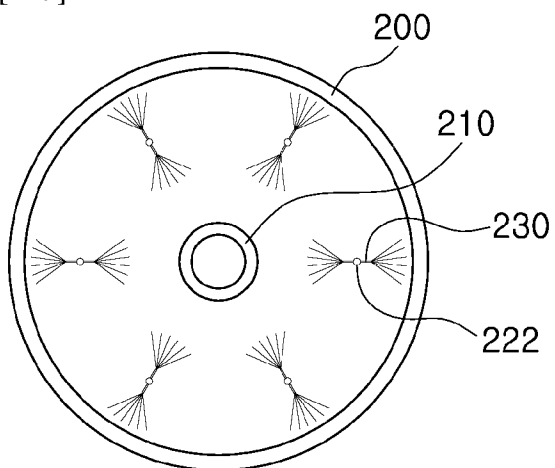
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/013246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B04C 7/00(2006.01)i, B04C 5/103(2006.01)i, B04C 5/12(2006.01)i, B03C 3/017(2006.01)i, B03C 3/16(2006.01)i, B03C 3/38(2006.01)i, B03C 3/53(2006.01)i, B03C 3/41(2006.01)i, B04C 9/00(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)

B04C 7/00; B01D 45/12; B01D 47/06; B01D 53/24; B01D 53/75; B01D 53/78; B03C 3/16; B03C 3/36; B03C 3/45; B03C 3/66; C02F 1/00; B04C 5/103; B04C 5/12; B03C 3/017; B03C 3/38; B03C 3/53; B03C 3/41; B04C 9/00

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: exhaust gas, dust, valuable metal, electrospray, recovery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2014-0120577 A (CSK INC.) 14 October 2014 See paragraphs [0040]-[0082]; and figures 2a-5b.	1-6
A		7
Y	KR 20-0415153 Y1 (LEE, Won Mi et al.) 27 April 2006 See paragraph [0028]; and figure 1.	1-6
Y	KR 10-2018-0053850 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 24 May 2018 See paragraphs [0051]-[0057]; and figures 3-10.	1-6
A	KR 10-2019-0055959 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 24 May 2019 See claims 1-7; and figures 1-6.	1-7
A	KR 10-1805017 B1 (TAEJONGENC CO., LTD.) 11 January 2018 See claim 1; and figures 1-4.	1-7
E	KR 10-2050262 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 08 January 2020 See claims 1-2; and figures 1-3.	1-7



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 JULY 2020 (08.07.2020)

Date of mailing of the international search report

08 JULY 2020 (08.07.2020)

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/KR2019/013246

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0120577 A	14/10/2014	KR 10-1519553 B1	14/05/2015
KR 20-0415153 Y1	27/04/2006	None	
KR 10-2018-0053850 A	24/05/2018	KR 10-1918549 B1	14/11/2018
KR 10-2019-0055959 A	24/05/2019	KR 10-2003744 B1	26/07/2019
KR 10-1805017 B1	11/01/2018	None	
KR 10-2050262 B1	08/01/2020	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B04C 7/00(2006.01)i, B04C 5/103(2006.01)i, B04C 5/12(2006.01)i, B03C 3/017(2006.01)i, B03C 3/16(2006.01)i, B03C 3/38(2006.01)i, B03C 3/53(2006.01)i, B03C 3/41(2006.01)i, B04C 9/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B04C 7/00; B01D 45/12; B01D 47/06; B01D 53/24; B01D 53/75; B01D 53/78; B03C 3/16; B03C 3/36; B03C 3/45; B03C 3/66; C02F 1/00; B04C 5/103; B04C 5/12; B03C 3/017; B03C 3/38; B03C 3/53; B03C 3/41; B04C 9/00

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: 배가스(exhaust gas), 분진(dust), 유가금속(valuable metal), 정전분무(electrospray), 회수(recovery)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2014-0120577 A (씨에스케이(주)) 2014.10.14 단락 [0040]-[0082]; 도면 2a-5b	1-6
A		7
Y	KR 20-0415153 Y1 (이월미 등) 2006.04.27 단락 [0028]; 도면 1	1-6
Y	KR 10-2018-0053850 A (한국에너지기술연구원) 2018.05.24 단락 [0051]-[0057]; 도면 3-10	1-6
A	KR 10-2019-0055959 A (한국에너지기술연구원) 2019.05.24 청구항 1-7; 도면 1-6	1-7
A	KR 10-1805017 B1 (주식회사 태종이엔씨) 2018.01.11 청구항 1; 도면 1-4	1-7
E	KR 10-2050262 B1 (한국에너지기술연구원) 2020.01.08 청구항 1-2; 도면 1-3	1-7

☐ 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 07월 08일 (08.07.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 07월 08일 (08.07.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



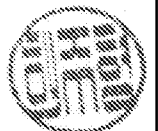
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

허주형

전화번호 +82-42-481-8150



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0120577 A	2014/10/14	KR 10-1519553 B1	2015/05/14
KR 20-0415153 Y1	2006/04/27	없음	
KR 10-2018-0053850 A	2018/05/24	KR 10-1918549 B1	2018/11/14
KR 10-2019-0055959 A	2019/05/24	KR 10-2003744 B1	2019/07/26
KR 10-1805017 B1	2018/01/11	없음	
KR 10-2050262 B1	2020/01/08	없음	