

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 6월 14일 (14.06.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/106049 A1

(51) 국제특허분류:

F23J 15/02 (2006.01)

F23J 15/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/014348

(22) 국제출원일:

2017년 12월 8일 (08.12.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0167018 2016년 12월 8일 (08.12.2016) KR

(71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: 양원 (YANG, Won); 03322 서울시 은평구 갈현로29길 11, 101동 904호, Seoul (KR). 채태영 (CHAE, Tae Young); 31163 충청남도 천안시 서북구 불당17길 14, 103동 504호, Chungcheongnam-do (KR). 이재욱 (LEE, Jae Wook); 31163 충청남도 천안시 서북구 시청로 73, 204동 302호, Chungcheongnam-do (KR). 이용운 (LEE, Yong Woon); 54916 전라북도 전주시 덕진구 명주4길 14, 가동 303호, Jeollabuk-do (KR). 강별 (KANG, Byeol); 61498 광주시 동구 남문로622번길 17-10, Gwangju (KR).

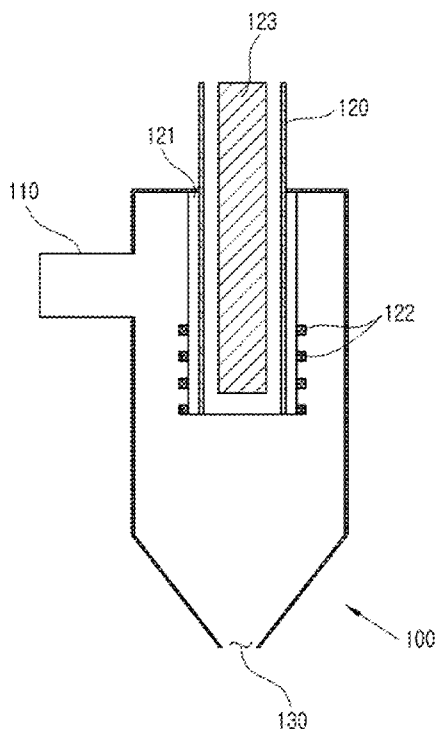
(74) 대리인: 손민 (SON, Min); 05836 서울시 송파구 법원로 135 6층 한얼국제특허사무소, Seoul (KR).

(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), 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).

(54) Title: CYCLONE HEAT EXCHANGER DEVICE

(54) 발명의 명칭: 싸이클론 열교환 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a cyclone heat exchanger device, and provides a cyclone heat exchanger device comprising: a body in which exhaust gas including heavy metals and corrosive materials of a gas phase flows through an inlet pipe located at one side thereof; an outlet pipe located through an inside and outside part of an upper side of the body; an internal heat exchanger located inside the outlet pipe; and an injection unit located at an outer side of the outlet pipe so as to inject an additive agent which neutralizes gas-phased corrosive materials included in the exhaust gas introduced from the body. According to the invention, the heat exchanger is located over the inside and the outside of the outlet pipe and thus can raise, through double heat exchange, the efficiency of heat recovery from exhaust gas, and heavy metals and corrosive materials included in the exhaust gas can be separated and eliminated to prevent corrosion of the heat exchanger. Therefore, the heat exchanger does not require an additional corrosion resistance process.

(57) 요약서: 본 발명은 싸이클론 열교환 장치에 관한 것으로, 본 발명은, 일측에 위치한 유입관을 통하여 가스상의 부식성 물질 및 중금속을 포함하는 배기가스가 유입되는 본체; 상기 본체의 상측 내외부를 관통하여 위치하는 유출관; 상기 유출관 내부에 위치하는 내부 열교환기; 및 상기 유출관의 외측에 위치하여 상기 본체로 유입되는 배기가스에 포함된 가스상의 부식성 물질을 중화하는 첨가제를 분사하는 분사부;를 포함하는 싸이클론 열교환 장치를 제공하며, 이에 의하면, 유출관 내외부에 열교환기가 위치하며 2중의 열교환을 통해 배기가스로부터의 열회수 효율을 높일 수 있고, 배기가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속을 분리하여 제거함으로써 열교환기의 부식을 방지할 수 있어, 열교환기에 추가적인 내부식성 처리가 불필요하다는 장점이 있다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

# 명세서

## 발명의 명칭: 사이클론 열교환 장치

### 기술분야

- [1] 본 발명은 사이클론 열교환 장치에 관한 것이다.  
[2]

### 배경기술

- [3] 연료를 연소하여 열에너지를 얻는 연소로(보일러) 등에서는 고온의 배기가스가 배출된다.  
[4] 연소로 내에서의 연료 연소를 통한 직접적인 열에너지 외에도, 상기와 같이 배출되는 고온의 배기가스에도 당연히 열에너지가 포함된다.  
[5] 한편, 배출되는 배기가스에는 분진 등의 입자성 물질이 포함되므로, 이를 배출하기 전에 분진 등을 제거하기 위한 처리 장치가 설치된다.  
[6] 일례로, 사이클론 유동을 위하여 단순한 구조로 배기가스에 포함된 분진 등을 제거하기 위한 사이클론 장치가 많이 이용된다.  
[7] 특허문헌 1 내지 3에는 이러한 사이클론 장치를 유동하는 배기가스로부터의 추가적인 열 회수를 위하여 사이클론 장치에 열교환기를 설치한 사이클론 열교환 장치가 개시된다.  
[8] 그러나, 최근 들어 산업용 또는 발전용 연소 시스템에서는 온실 가스 감축 또는 신재생 에너지 사용 비율 향상을 위해 설계 조건과 다른 다양한 연료들이 사용되고 있다. 특히 바이오매스나 폐기물과 같은 연료를 사용하여 연소를 수행하는 경우, 배기가스에는 상기한 분진 등의 단순 입자성 물질뿐만 아니라, 연료의 종류나 연소 상태에 따라 HCl, SOx 등의 부식성 물질 및 중금속이 가스상태로 포함되게 되는데, 상기한 특허문헌 1 내지 3에 개시된 사이클론 열교환 장치들은 단순히 사이클론 장치 내에 열교환기를 설치한 것에 그치기에, 배기가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속에 의하여 사이클론 장치 및 이에 설치되는 열교환기의 부식 또는 침식을 야기할 수 있다는 문제가 있다. 또한, 이를 통과한 배기가스 역시 고온 조건을 유지하고 있어 후단에서 열교환이 수행되는 경우가 많아, 후단 열교환기의 부식 또는 침식을 야기할 수 있다. 물론, 사이클론이 설치되지 않은 시스템의 경우에도 해당 문제는 동일하게 발생하게 된다.  
[9] (특허문헌 1) 특허문헌 1: KR 10-2016-0095417 A  
[10] (특허문헌 2) 특허문헌 2: JP 4,460,993 B1  
[11] (특허문헌 3) 특허문헌 3: KR 20-0222271 Y1  
[12]

### 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [13] 이에, 본 발명은 상기한 종래의 문제점에 착안하여 이를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 사이클론 장치에 열교환기를 설치하여 배기가스로부터의 추가적인 열 회수를 달성하면서도, 이로 인한 열교환기의 부식 및 침식 문제를 해결하고자 한다.

[14]

### 과제 해결 수단

- [15] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 일측에 위치한 유입관을 통하여 가스상의 부식성 물질 및 중금속을 포함하는 배기가스가 유입되는 본체; 상기 본체의 상측 내외부를 관통하여 위치하는 유출관; 상기 유출관 내부에 위치하는 내부 열교환기; 및 상기 유출관의 외측에 위치하여 상기 본체로 유입되는 배기가스에 포함된 가스상의 부식성 물질을 중화하는 첨가제를 분사하는 분사부;를 포함하는 사이클론 열교환 장치를 제공한다.
- [16] 상기 유입관을 통하여 본체 내부로 유입되는 배기가스에 포함된 부식성 물질이 상기 분사부에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되고, 부식성 물질이 분리된 배기가스는 상기 유출관을 통하여 상기 내부 열교환기를 거쳐 상기 본체 외부로 유출되는 것이 바람직하다.
- [17] 상기 유출관의 하단부는 상기 유입관보다 하측에 위치함으로써, 상기 유출관의 하부와 상기 본체의 사이에 중화영역이 형성되고, 상기 분사부는 상기 유출관 외측의 상기 중화영역 부분에 배치되며, 상기 유입관을 통하여 본체 내부로 유입되는 배기가스가 상기 본체 하부로 유동하며 사이클론 유동이 이루어진 후, 상기 중화영역을 지나며, 상기 배기가스에 포함된 부식성 물질이 상기 분사부에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되고,
- [18] 부식성 물질이 분리된 배기가스는 상기 유출관을 통하여 상기 내부 열교환기를 통해 상기 본체 외부로 유출되는 것이 바람직하다.
- [19] 상기 유출관의 외주면을 감싸도록 위치하는 외부 열교환기를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [20] 상기 유입관을 통하여 본체 내부로 유입되는 배기가스가 상기 외부 열교환기에 의한 열교환에 의하여 온도가 하강함으로써 유입되는 상기 배기가스에 포함된 가스상 중금속이 응축되어 분리되고, 유입되는 상기 배기가스에 포함된 가스상 부식성 물질은 상기 노즐에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되며, 부식성 물질 및 중금속이 분리된 배기가스는 상기 유출관을 통하여 상기 내부 열교환기를 거쳐 상기 본체 외부로 유출되는 것이 바람직하다.
- [21] 상기 분사부에서 분사되는 첨가제는 상기 외부 열교환기의 표면을 감싸는 막 형태로 분사되는 것이 바람직하다.

[22]

### 발명의 효과

- [23] 상기와 같이 본 발명에 따른 사이클론 열교환 장치에 의하면, 유출관 내외부에

열교환기가 위치하며 2중의 열교환을 통해 배기가스로부터의 열회수 효율을 높일 수 있고, 배가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속을 분리하여 제거함으로써 열교환기의 부식을 방지할 수 있어, 열교환기에 추가적인 내부식성 처리가 불필요하다는 장점이 있다.

[24]

### 도면의 간단한 설명

[25] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 싸이클론 열교환 장치의 전체 사시도이다.

[26] 도 2는, 도 1의 I-I 선에 따른 단면도이다.

[27] 도 3은, 도 1의 II-II 선에 따른 단면도이다.

[28] 도 4는, 도 1의 I-I 선에 따른 단면도로서, 본 발명에 따른 싸이클론 열교환 장치의 작용을 나타낸다.

[29] 도 5는, 도 1의 II-II 선에 따른 단면도로서, 본 발명에 따른 싸이클론 열교환 장치의 작용을 나타낸다.

[30]

### 발명의 실시를 위한 형태

[31] 본 발명의 상기와 같은 목적, 특징 및 다른 장점들은 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해질 것이다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 기술되어야 할 것이다.

[32] 또한, 기술되는 실시예는 발명의 설명을 위해 예시적으로 제공되는 것이며, 본 발명의 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다.

[33] 본 발명에 따른 싸이클론 열교환 장치를 이루는 각 구성요소들은 필요에 따라 일체형으로 사용되거나 각각 분리되어 사용될 수 있다. 또한, 사용 형태에 따라 일부 구성요소를 생략하여 사용이 가능하다.

[34]

[35] 이하, 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 싸이클론 열교환 장치의 구성을 상세히 설명한다.

[36] 본 발명의 일 실시예에 따른 싸이클론 열교환 장치는, 본체(100), 내부 열교환기(123), 외부 열교환기(121) 및 분사부(122)를 포함한다.

[37] 본체(100)는 그 하부가 좁아지는 테이퍼 형태의 중공의 통 형태로 이루어진다.

[38] 본체(100)의 일측에는 고온의 배기가스가 본체(100) 내부로 유입되도록 하는 유입관(110)이 위치하며, 유입관(110)은 유입되는 배기가스에 싸이클론 유동을 위하여 본체(100)의 중심축으로부터 편심되도록 위치하는 것이 바람직하다.

[39] 본체(100)의 상측에는 유출관(120)이 본체(100)의 내외부를 관통하도록

위치한다.

- [40] 유출관(120)의 하단부는 상기 유입관(110)보다 하측에 위치함으로써, 상기 유출관(120)과 상기 본체(100)의 사이에 중화영역(125)이 형성되도록 할 수 있다(도 4 참조).
- [41] 유출관(120)을 통하여 본체(100) 내부로 유입된 배기가스가 본체(100) 외부로 유출된다.
- [42] 본체(100)의 하측에는 배출구(130)가 위치하며, 유입관(110)으로 유입된 배기가스가 본체(100) 내부에서 사이클론 유동함에 따라, 배기가스에 포함된 입자상 물질이 분리되어 배출되는 배출구(130)가 위치한다.
- [43] 배출구(130) 측에는 분리된 입자상 물질이 포집될 수 있는 포집부(미도시)가 위치할 수 있다.
- [44] 외부 열교환기(121)는 유출관(120)의 외주면을 감싸도록 위치한다. 그 형태 등은 한정되지 않으나, 바람직하게는 열교환 매체(가스 또는 액체)가 유동하는 튜브가 유출관(120)의 외주면을 코일 형태로 감싸도록 구성될 수 있다.
- [45] 내부 열교환기(123)는 유출관(120) 내부에 위치하며, 바람직하게는 외부 열교환기(121)와 마찬가지로 열교환 매체가 유동하는 튜브 형태로 구성될 수 있다.
- [46] 분사부(122)는 유출관(120)의 외측에 위치한다. 구체적으로는, 유출관(120)의 외주면 측에 위치한 외부 열교환기(121) 외측을 둘러싸도록 다수개가 위치하여 배기가스에 포함된 가스상의 부식성 물질과 중화반응을 일으키는 첨가제를 공급받아 분사하는 노즐 형태로 구성될 수 있다.
- [47] 또한, 상기 분사부(122)는 상기 유출관(120) 외측의 상기 중화영역 부분에 배치된다, 즉, 유입관(110)을 통하여 본체로 유입된 배기가스가 하강하며 사이클론동이 시작되는 부분에 위치할 수 있다.
- [48] 분사부(122)는 분사되는 첨가제가 외부 열교환기(121)의 표면에 첨가제의 막이 형성되도록 분사함으로써 유입되는 배기가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속으로 인한 외부 열교환기(121)의 부식을 방지할 수 있다.
- [49]
- [50] 이하에서는, 첨부된 도 4 및 도 5를 더 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 사이클론 열교환 장치의 작용을 설명한다.
- [51] 도 4 및 도 5에서, 실선은 배기가스의 유동을 나타내고, 1점쇄선은 배기가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속의 분리 유동을 나타내며, 파선은 분사부(122)에서 분사되는 첨가제를 나타낸다.
- [52] 먼저, 유입관(110)을 통하여 가스상의 부식성 물질(HCl, SO<sub>x</sub> 등) 및 중금속이 포함된 고온(약 600°C 이상)의 배기가스가 본체(100) 내부로 유입된다.
- [53] 유입관(110)을 통하여 본체(100) 내부로 유입된 배기가스는 본체(100) 내부를 유동하게 된다.
- [54] 상기 유입관(110)을 통하여 본체(100) 내부로 유입되는 배기가스가 상기

본체(100) 하부로 유동하며 사이클론 유동이 이루어진 후, 상기 중화영역(125)을 지나며, 상기 배기가스에 포함된 부식성 물질이 상기 분사부(122)에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리된다.

[55] 이때, 분사부(122)에서 분사되는 첨가제와 본체(100) 내부를 유동하는 배기가스에 포함된 가스상의 부식성 물질이 반응하여 고체상의 입자가 된다.

[56] 이로써, 유입되는 배기가스에 포함되 부식성 물질과, 분사부(122)에서 분사되는 첨가제와의 반응표면적이 늘어나게 되어 반응성이 향상됨에 따라 분리 효율이 향상된다.

[57] 한편, 본체(100) 내부로 유입된 배기가스는 유출관(120)의 외부에 위치한 외부 열교환기(121) 내부를 유동하는 열교환 매체와의 열교환에 의해 온도가 약간 하강하게 되며, 이로써, 배기가스에 포함된 가스상의 중금속이 응축되며 고체상의 입자가 된다.

[58] 외부 열교환기(121) 내부를 유동하는 열교환 매체의 온도는 배기가스와의 열교환에 의해 배기가스에 포함된 가스상의 중금속이 응축될 수 있는 온도로 열평형을 이루는 온도로 설정됨이 바람직하다(예를 들면 약 300~500°C).

[59] 첨가제 및 외부 열교환기(121)에 의해 고체상 입자가 된 부식성 물질 및 중금속은 본체(100) 내에서의 사이클론 유동에 의해 분리되어 본체(100) 하부의 배출구(130)로 배출되며, 사이클론 유동을 통한 입자상 물질의 분리 원리 자체는 알려진바, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[60] 부식성 물질 및 중금속이 분리 및 제거된 배기가스는 유출관(120) 내로 유동하며, 유출관(120) 내에 위치한 내부 열교환기(123)를 유동하는 열교환 매체와 추가로 열교환되며 본체(100) 외부로 유출된다.

[61]

[62] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 사이클론 열교환 장치에 의하면, 유출관 내외부에 열교환기가 위치하며 2중의 열교환을 통해 배기가스로부터의 열회수 효율을 높일 수 있고, 배기가스에 포함된 부식성 물질 및 중금속을 분리하여 제거함으로써 열교환기의 부식을 방지할 수 있어, 열교환기에 추가적인 내부식성 처리가 불필요하다는 장점이 있다.

[63]

[64] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정의 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

[65]

[66] 100: 본체

[67] 110: 유입관

- [68] 120: 유출관
- [69] 130: 배출구
- [70] 121: 외부 열교환기
- [71] 122: 분사부
- [72] 123: 내부 열교환기
- [73] 130: 배출구

## 청구범위

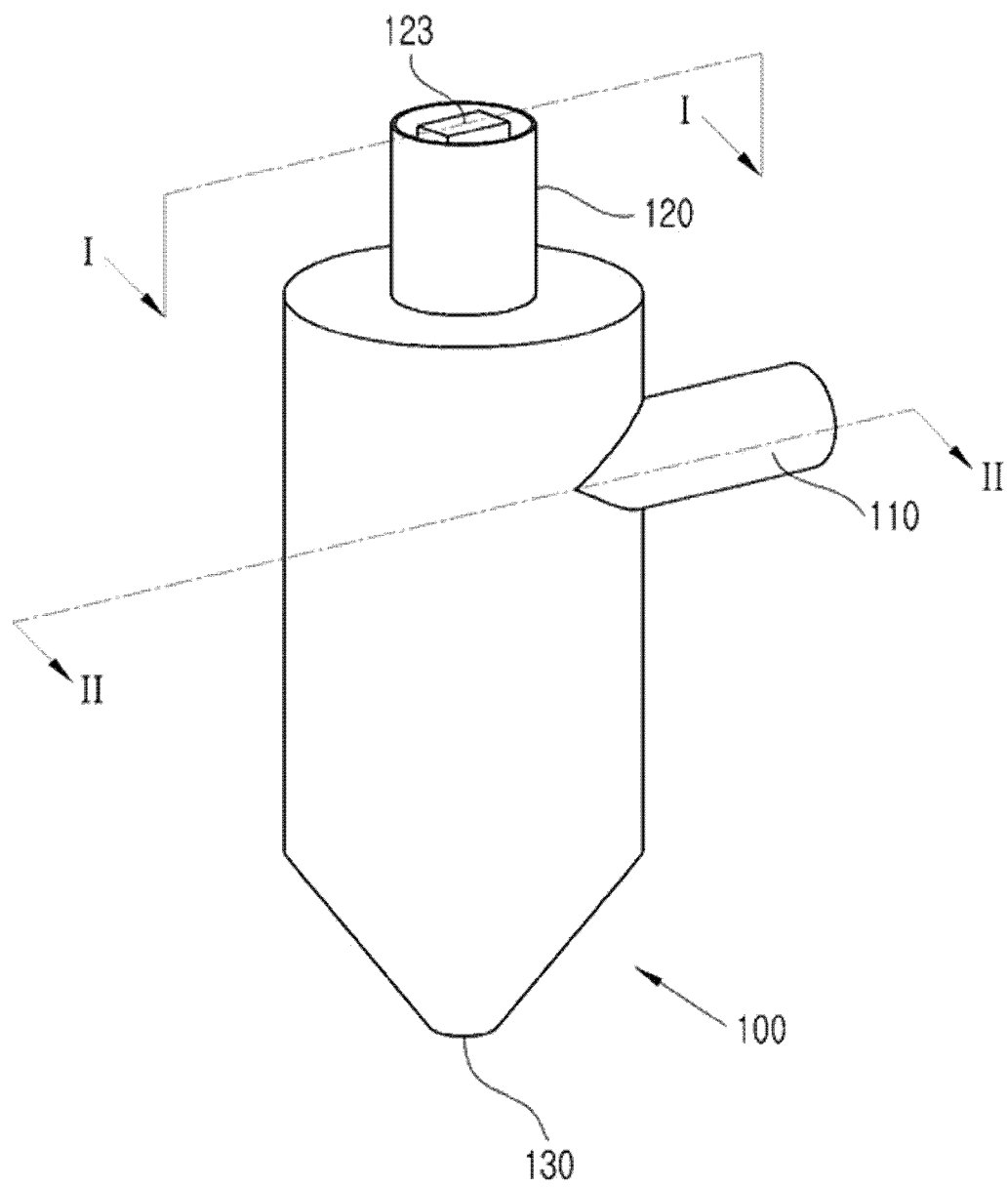
- [청구항 1] 중심으로부터 편심되어 일측에 위치한 유입관(110)을 통하여 가스상의 부식성 물질 및 중금속을 포함하는 배기가스가 유입되는 본체(100); 상기 본체(100)의 상측 내외부를 관통하여 위치하는 유출관(120); 상기 유출관(120) 내부에 위치하는 내부 열교환기(123); 및 상기 유출관(120)의 외측에 위치하여 상기 본체(100)로 유입되는 배기가스에 포함된 가스상의 부식성 물질을 중화하는 첨가제를 분사하는 분사부(122);를 포함하는, 싸이클론 열교환 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 유입관(110)을 통하여 본체(100) 내부로 유입되는 배기가스에 포함된 부식성 물질이 상기 분사부(122)에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되고, 부식성 물질이 분리된 배기가스는 상기 유출관(120)을 통하여 상기 내부 열교환기(123)를 통해 상기 본체(100) 외부로 유출되는, 싸이클론 열교환 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 유출관(120)의 하단부는 상기 유입관(110)보다 하측에 위치함으로써, 상기 유출관(120)의 하부와 상기 본체(100)의 사이에 중화영역이 형성되고, 상기 분사부(122)는 상기 유출관(120) 외측의 상기 중화영역 부분에 배치되며, 상기 유입관(110)을 통하여 본체(100) 내부로 유입되는 배기가스가 상기 본체(100) 하부로 유동하며 싸이클론 유동이 이루어진 후, 상기 중화영역을 지나며, 상기 배기가스에 포함된 부식성 물질이 상기 분사부(122)에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되고, 부식성 물질이 분리된 배기가스는 상기 유출관(120)을 통하여 상기 내부 열교환기(123)를 통해 상기 본체(100) 외부로 유출되는, 싸이클론 열교환 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 유출관(120)의 외주면을 감싸도록 위치하는 외부 열교환기(121)를 더 포함하는, 싸이클론 열교환 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 유입관(110)을 통하여 본체(100) 내부로 유입되는 배기가스가 상기 외부 열교환기(121)에 의한 열교환에 의하여 온도가 하강함으로써

유입되는 상기 배기가스에 포함된 가스상 중금속이 응축되어 분리되고, 유입되는 상기 배기가스에 포함된 가스상 부식성 물질은 상기 노즐에서 분사되는 첨가제에 의해 중화되어 고체상 입자로 되어 분리되며, 부식성 물질 및 중금속이 분리된 배기가스는 상기 유출관(120)을 통하여 상기 내부 열교환기(123)를 거쳐 상기 본체(100) 외부로 유출되는, 싸이클론 열교환 장치.

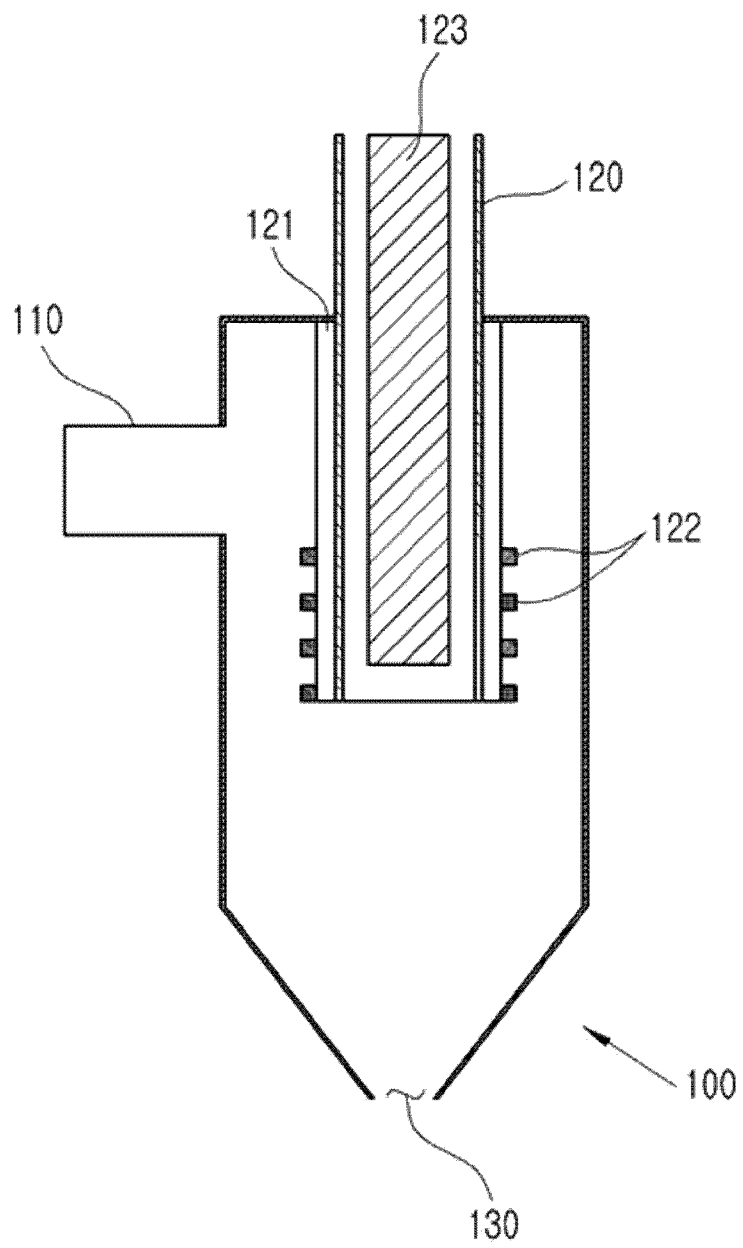
[청구항 6]

제 4 항에 있어서,  
상기 분사부(122)에서 분사되는 첨가제는 상기 외부 열교환기(123)의 표면을 감싸는 막 형태로 분사되는, 싸이클론 열교환 장치.

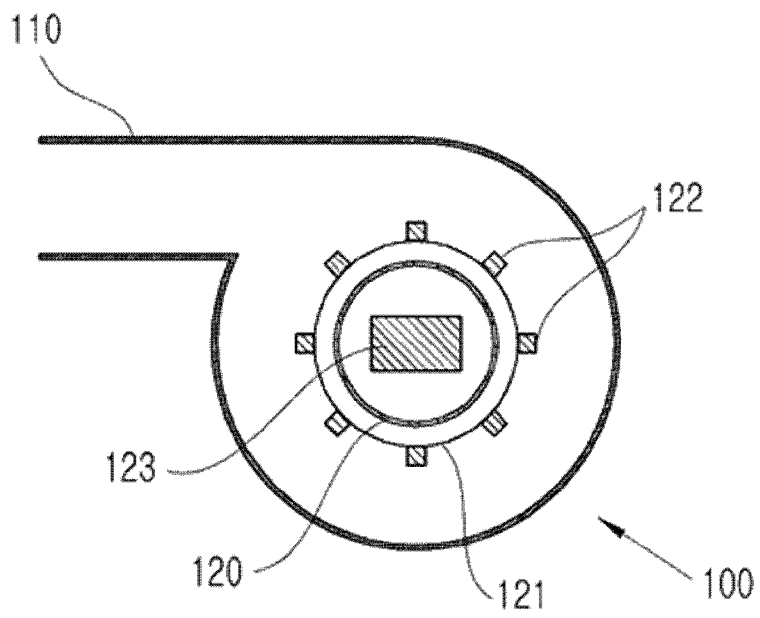
[도1]



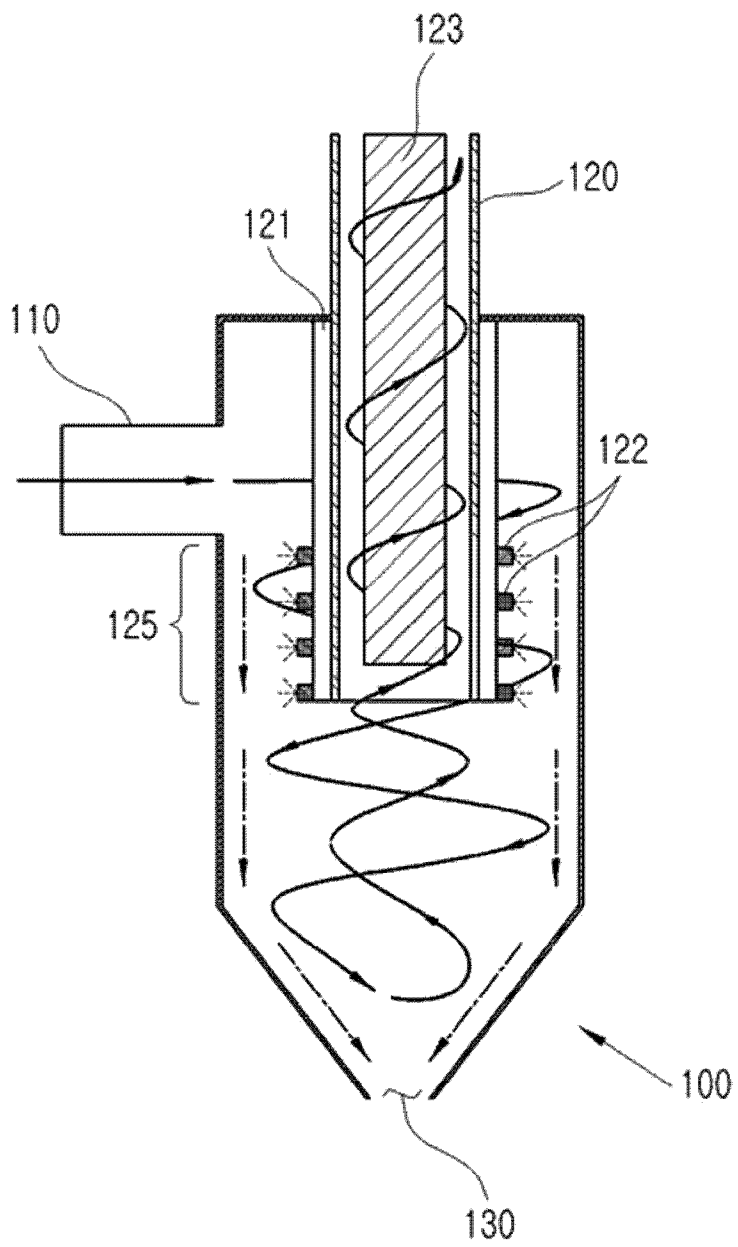
[도2]



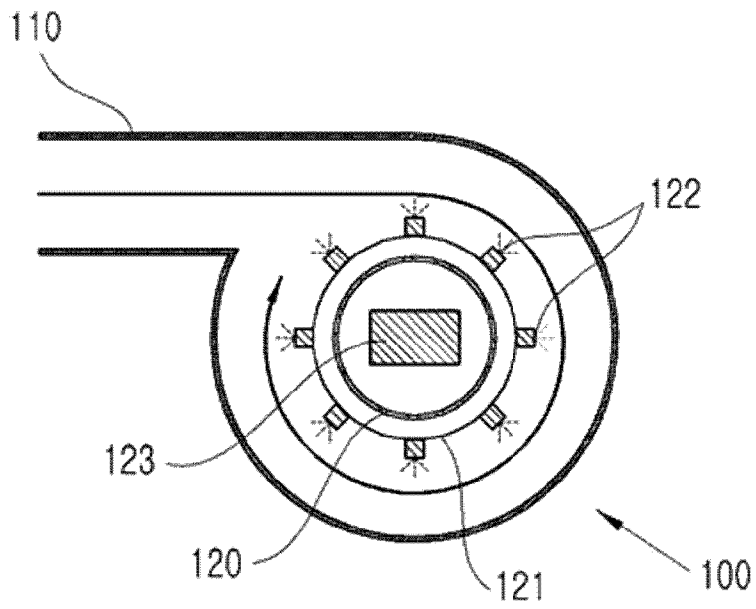
[도3]



[도4]



[도5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2017/014348****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F23J 15/02(2006.01)i, F23J 15/00(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)

F23J 15/02; B04C 5/20; B01L 1/00; F23L 7/00; F23J 3/06; B01J 19/26; F23J 3/04; F28G 3/16; F23J 15/00

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: heat exchange, exhaust gas, cyclone, corrosion, neutralization, spray

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | KR 10-2013-0066079 A (CHOI, Sung-Hwan et al.) 20 June 2013<br>See paragraphs [0024]-[0027], [0030]-[0043] and figure 1. | 1-4,6                 |
| A         |                                                                                                                         | 5                     |
| Y         | KR 10-1315249 B1 (SEJIN YOUNG TECH) 07 October 2013<br>See paragraphs [0045]-[0056] and figure 1.                       | 1-4,6                 |
| Y         | KR 20-0222271 Y1 (KISWIRE LTD.) 02 May 2001<br>See page 2 and figure 2.                                                 | 4,6                   |
| A         | KR 10-2003-0086155 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH)<br>07 November 2003<br>See pages 3-4 and figure 1.            | 1-6                   |
| A         | KR 10-1439884 B1 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 12 September 2014<br>See claims 1, 5-6 and figures 1-2.             | 1-6                   |



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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**12 MARCH 2018 (12.03.2018)**

Date of mailing of the international search report

**13 MARCH 2018 (13.03.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,  
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/KR2017/014348

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2013-0066079 A                      | 20/06/2013          | KR 10-1332977 B1        | 25/11/2013          |
| KR 10-1315249 B1                          | 07/10/2013          | NONE                    |                     |
| KR 20-0222271 Y1                          | 02/05/2001          | NONE                    |                     |
| KR 10-2003-0086155 A                      | 07/11/2003          | KR 10-0467791 B1        | 24/01/2005          |
| KR 10-1439884 B1                          | 12/09/2014          | KR 10-2014-0089928 A    | 16/07/2014          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

F23J 15/02(2006.01)i, F23J 15/00(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F23J 15/02; B04C 5/20; B01L 1/00; F23L 7/00; F23J 3/06; B01J 19/26; F23J 3/04; F28G 3/16; F23J 15/00

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: 열교환, 배기가스, 싸이클론, 부식, 중화, 분사

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                            | 관련 청구항 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Y     | KR 10-2013-0066079 A (최성환 등) 2013.06.20<br>단락 [0024]-[0027], [0030]-[0043] 및 도면 1 참조. | 1-4,6  |
| A     |                                                                                       | 5      |
| Y     | KR 10-1315249 B1 ((주)세진영테크) 2013.10.07<br>단락 [0045]-[0056] 및 도면 1 참조.                 | 1-4,6  |
| Y     | KR 20-0222271 Y1 (고려제강주식회사) 2001.05.02<br>페이지 2 및 도면 2 참조.                            | 4,6    |
| A     | KR 10-2003-0086155 A (한국에너지기술연구원) 2003.11.07<br>페이지 3-4 및 도면 1 참조.                    | 1-6    |
| A     | KR 10-1439884 B1 (한국전력공사) 2014.09.12<br>청구항 1, 5-6 및 도면 1-2 참조.                       | 1-6    |

☐ 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

2018년 03월 12일 (12.03.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 03월 13일 (13.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



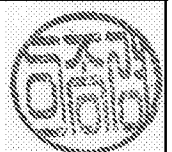
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2013-0066079 A  | 2013/06/20 | KR 10-1332977 B1     | 2013/11/25 |
| KR 10-1315249 B1      | 2013/10/07 | 없음                   |            |
| KR 20-0222271 Y1      | 2001/05/02 | 없음                   |            |
| KR 10-2003-0086155 A  | 2003/11/07 | KR 10-0467791 B1     | 2005/01/24 |
| KR 10-1439884 B1      | 2014/09/12 | KR 10-2014-0089928 A | 2014/07/16 |