

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 11월 19일 (19.11.2015)



(10) 국제공개번호  
WO 2015/174604 A1

- (51) 국제특허분류: F23G 7/12 (2006.01) F23G 5/44 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012483
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 17일 (17.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2014-0057890 2014년 5월 14일 (14.05.2014) KR
- (71) 출원인: 에스지티(주) (SGT CO., LTD.) [KR/KR]; 540-856 전라남도 순천 해룡면 호두리 읍촌제1 지방산업단지 9블럭, Jeollanam-do (KR).
- (72) 발명자: 위계대 (WUI, Kye Dae); 540-762 전라남도 순천시 연향2로 55 106동 1507호, Jeollanam-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 웰 (WELL PATENT LAW FIRM); 137-832 서울특별시 서초구 방배로 205 대명빌딩 신관 4층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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.

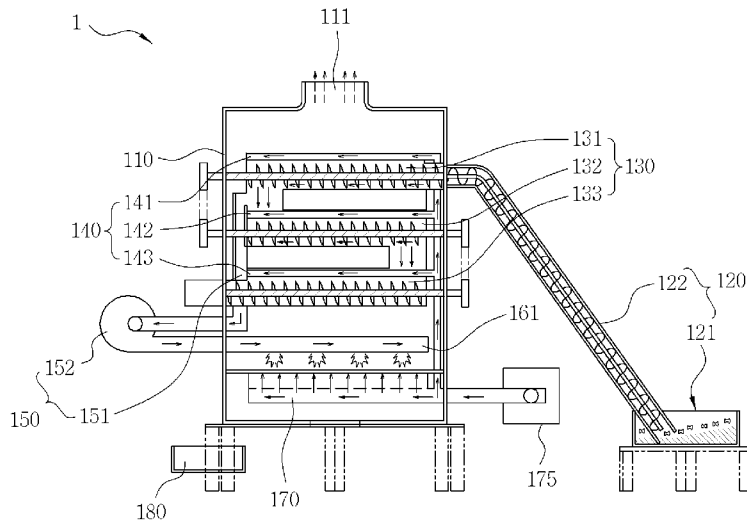
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: PLASTIC WASTE SOLID FUEL INCINERATOR

(54) 발명의 명칭: 폐 플라스틱 고품연료 소각로



(57) Abstract: Provided is a plastic waste solid fuel incinerator comprising: an incinerator housing which has, on the upper part thereof, a gas outlet through which combustion gas is discharged; a fuel supply unit which transfers and supplies a plastic waste solid fuel; a first combustion unit which continuously transfers and burns the supplied plastic waste solid fuel; a first air supply unit which supplies air needed for combustion to the first combustion unit; a combustion gas induction unit which induces the combustion gas generated from the first combustion unit toward the lower part of a first combustion chamber; a second combustion unit which is arranged in the lower part of the first combustion unit and has a downward injection nozzle unit which downwardly injects the combustion gas supplied through the combustion gas induction unit in order to reburn the combustion gas; and a second air supply unit which is arranged in the lower part of the second combustion unit and supplies the air needed for combustion to the second combustion unit by downwardly injecting the air. Accordingly, there is an advantage of allowing continuous combustion using combustion gas generated during the combustion of the plastic waste solid fuel without using a separate auxiliary fuel, thereby reducing incineration costs.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2015/174604 A1



---

상부에 연소가스가 배출되는 가스 배출구가 구비된 소각로 하우징; 폐 플라스틱 고품연료를 이송하여 공급하는 연료 공급부; 공급된 상기 폐 플라스틱 고품연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는 1차 연소부; 연소에 필요한 공기를 상기 1차 연소부에 공급하는 1차 공기 공급부; 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 1차 연소실의 하부 방향으로 유도하는 연소가스 유도부; 상기 1차 연소부의 하부에 배치되고, 상기 연소가스 유도부를 통하여 공급된 연소가스를 재연소시키기 위하여 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부를 구비하는 2차 연소부; 및, 상기 2차 연소부의 하부에 배치되고, 연소에 필요한 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부에 공급하는 2차 공기 공급부;를 포함하는, 폐 플라스틱 고품연료 소각로가 제공된다. 그에 따라, 별도의 보조연료를 사용하지 않고 폐 플라스틱 고품연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 이용하여 지속적으로 연소가 이루어지게 함으로써 소각 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 폐 플라스틱 고품연료 소각로

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 폐 플라스틱 고품연료 소각로에 관한 것으로, 더 상세하게는 별도의 보조연료를 사용하지 않고 폐 플라스틱 고품연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 이용하여 지속적으로 연소가 이루어지도록 한 폐 플라스틱 고품연료 소각로에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 석유자원의 고갈 등에 따른 대체에너지의 하나로서 개발된 폐 플라스틱 고품연료(RPF: Refuse Plastic Fuel)는 가연성 폐기물을 선별·파쇄·건조·성형을 거쳐 일정량 이하의 수분을 함유한 고체상태의 연료로 제조한 것이며, 중량기준으로 폐플라스틱의 함량을 60%이상 함유한 것을 말한다(환경부고시 제 2003-127호). 이러한 폐 플라스틱 고품연료는 발열량이 유연탄 수준(6000-8700 kcal/kg)에 상당하고, 폐기물을 이용하여 연료로서 재생산된 것이므로 가격이 저렴할 뿐만 아니라 폐자원의 재활용에 따른 경제적 이익을 얻을 수 있다. 또한, 폐 플라스틱 고품연료의 소각 시 연료에서 발생하는 소각가스에 의해 소각장치가 부식될 위험이 없고 폐 플라스틱 고품연료의 저장시설에 별도의 안전설비가 필요 없다는 등 여러 장점을 갖는다. 그리고, 이와 같은 폐 플라스틱 고품연료의 장점으로 인해 각종 산업분야는 물론 유류 비용 부담이 큰 농어촌에서 대체에너지원으로서 널리 공급되고 있다.
- [3] 폐 플라스틱 고품연료를 소각시키고 이로부터 발생하는 열을 이용하는 다양한 구조의 보일러인 고품연료 소각장치가 개시되어 있으며, 이러한 고품연료 소각장치와 관련하여 대한민국 등록특허 제10-0814447호(이하, '특허문헌 1'이라 합니다)에 개시된 바와 같은 고품화 연료를 이용한 산업용 보일러가 제안된 바 있다. 또한, 대한민국 등록특허 제10-1342392호(이하, '특허문헌 2'라 합니다)에 개시된 바와 같은 고품연료의 소각을 위한 화격자 및 이를 구비하는 고품연료 소각장치가 제안된 바 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 특허문헌 1은 고품연료를 연소실로 일정량만큼 조절하여 투입시킬 수 있으며 연소실 내부로 투입된 고품연료를 회전롤러를 이용하여 순차적으로 이동시켜 점화면적을 넓힘으로써 연소율을 높일 수 있고, 연소시 필요한 공기를 회전롤러의 표면으로부터 분사되게 하여 고품연료를 보다 원활하게 연소시키는 고품화 연료를 이용한 산업용 보일러를 제안하며, 연소실 내부로 투입된 고품연료는 점화기의 점화불꽃과 접촉하여 점화되면서 연소되어 짐으로써 고품연료의 소각효율은 양호하나, 보조연료를 사용함으로써 소각비용이

상승하는 단점이 있다.

- [5] 특허문헌 2는 고행연료의 응집 및 응착을 방지하고 소각효율을 향상시키며 소각 후 재의 양을 줄일 수 있는 고행연료 소각장치를 제안하나, 단순하게 화격자에 분해속도가 빠르고 발연성이 높은 고행연료를 공급하여 상향 연소시킴에 따라 다량 발생된 불완전연소된 분해가스가 비교적 저온부를 통하여 나오게 되는바 매연 발생 방지가 곤란한 단점이 있다.
- [6] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 주된 목적은 별도의 보조연료를 사용하지 않고 폐 플라스틱 고행연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 이용하여 지속적으로 연소가 이루어지게 함으로써 소각비용을 절감할 수 있는 폐 플라스틱 고행연료 소각로를 제공하는 데 있다.
- [7] 본 발명의 다른 목적은 폐 플라스틱 고행연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 강제적으로 순환시켜 재연소 시킴으로써 저온 연소에 의해 발생하는 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시켜 유해물질 발생을 현저히 억제할 수 있는 친환경적인 폐 플라스틱 고행연료 소각로를 제공하는 데 있다.
- [8] 본 발명의 또 다른 목적은 폐 플라스틱 고행연료 연소시 발생하는 열을 활용하고 열교환이 이루어지는 매체의 열교환 효율을 극대화하여 난방, 온수 등을 사용할 수 있도록 하는 폐 플라스틱 고행연료 소각로를 제공하는 데 있다.

#### 과제 해결 수단

- [9] 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 폐 플라스틱 고행연료 소각로로서, 상부에 연소가스가 배출되는 가스 배출구가 구비된 소각로 하우징; 폐 플라스틱 고행연료를 이송하여 공급하는 연료공급부; 공급된 상기 폐 플라스틱 고행연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는 1차 연소부; 연소에 필요한 공기를 상기 1차 연소부에 공급하는 1차 공기 공급부; 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 1차 연소실의 하부 방향으로 유도하는 연소가스 유도부; 상기 1차 연소부의 하부에 배치되고, 상기 연소가스 유도부를 통하여 공급된 연소가스를 재연소시키기 위하여 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부를 구비하는 2차 연소부; 및 상기 2차 연소부의 하부에 배치되고, 연소에 필요한 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부에 공급하는 2차 공기 공급부;를 포함한다.
- [10] 또한, 본 발명은, 폐 플라스틱 고행연료 소각로로서, 상부에 연소가스가 배출되는 가스 배출구가 구비된 소각로 하우징; 폐 플라스틱 고행연료를 이송하여 공급하는 연료공급부; 공급된 상기 폐 플라스틱 고행연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는 1차 연소부; 연소에 필요한 공기를 상기 1차 연소부에 공급하는 1차 공기 공급부; 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 1차 연소실의 하부 방향으로 유도하는 연소가스 유도부; 상기 1차 연소부의 하부에 배치되고, 상기 연소가스 유도부를 통하여 공급된 연소가스를 재연소시키기 위하여 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부를

구비하는 2차 연소부; 및 상기 2차 연소부의 하부에 배치되고, 연소에 필요한 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부에 공급하는 2차 공기 공급부;를 포함하는 소각부와, 하단부 일측의 급수 유입관 및 상단부 일측의 급수 배출관이 구비되고, 상부에서 내부 공간을 형성하는 상부 가스순환실 및 하부에서 내부 공간을 형성하는 하부 가스순환실이 형성되는 열교환부 하우징;상기 열교환부 하우징 내부에서 상기 중앙 가스통로의 주위를 둘러싸는 형태이고 상기 상부 가스순환실과 상기 하부 가스순환실을 연결하도록 연장되는 다수의 열교환관; 및, 상기 상부 가스순환실의 내부 공간을 좌우로 구획하는 경계벽과, 상단부 일측의 배기관이 구비되는 헤더;를 포함하는 열교환부를 포함하고, 상기 소각로 하우징의 측부 및 상부를 둘러싸며 하단부 일측으로부터 열매체가 유입되고 상단부 일측으로 열매체가 유출되어 상기 급수 유입관으로 열매체를 공급하는 열매체 재킷을 더 포함한다.

- [11] 여기서, 상기 1차 연소부는, 공급된 상기 폐 플라스틱 고형연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는, 수직 방향으로 층을 이루어 배치된 복수의 1차 연소실을 포함하고, 상기 복수의 1차 연소실 중 상부의 1차 연소실에서 상기 상부의 1차 연소실 일 단부까지 이송된 연료 및 연소가스는, 상기 상부의 1차 연소실 일 단부의 하부를 통하여 상기 상부의 1차 연소실의 하부에 배치된 하부의 1차 연소실로 순차적으로 공급되며, 상기 1차 공기 공급부는, 상기 복수의 1차 연소실 각각에 연소에 필요한 공기를 공급하는 복수의 1차 공기 공급관을 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 연소가스 유도부는, 입구가 상기 복수의 1차 연소실 중 최하부의 1차 연소실의 일 단부에 연결되고 출구가 상기 하향식 분사 노즐부에 연결되도록 연장된 가스 회수관; 및 상기 가스 회수관의 상기 입구와 상기 출구 사이에서 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 하향식 분사 노즐부 방향으로 유도하는 송기팬;을 포함할 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 복수의 1차 연소실 각각은, 연료를 연속적으로 이송하기 위한 스크류 컨베이어; 및 상기 스크류 컨베이어의 측으로부터 상기 소각로 하우징의 측면을 관통하여 연장된 축의 적어도 일단에 설치되는 풀리;를 포함하고, 상기 복수의 1차 연소실의 상기 풀리는 동력전달 벨트에 의해 서로 결속되어 상기 복수의 1차 연소실의 스크류 컨베이어 전체에 동력이 전달될 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 연료 공급부는, 상기 소각로 하우징의 외측에 설치된 RPF 투입 호퍼; 및 상기 RPF 투입 호퍼로 투입된 폐 플라스틱 고형연료를 상기 1차 연소부의 내부로 이송하기 위한 RPF 투입 스크류 컨베이어;를 포함할 수 있다.
- [15] 여기서, 외부로부터 공기를 흡입하여 상기 1차 공기 공급부 및 상기 2차 공기 공급부로 송출하는 송풍기; 및 상기 복수의 1차 연소실 중 최하부의 1차 연소실의 일 단부에서 배출되는 분진을 저장하기 위한 분진 저장탱크;를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [16] 본 발명은 별도의 보조연료를 사용하지 않고 폐 플라스틱 고품연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 이용하여 지속적으로 연소가 이루어지게 함으로써 소각비용을 절감할 수 있는 폐 플라스틱 고품연료 소각로를 제공하는 효과를 갖는다.
- [17] 그리고, 폐 플라스틱 고품연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 강제적으로 순환시켜 재연소 시킴으로써 저온 연소에 의해 발생하는 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시켜 유해물질 발생을 현저히 억제할 수 있는 친환경적인 폐 플라스틱 고품연료 소각로를 제공하는 효과를 갖는다.
- [18] 또한, 폐 플라스틱 고품연료 연소시 발생하는 열을 활용하고 열교환이 이루어지는 매체의 열교환 효율을 극대화하여 난방, 온수, 발전, 대체에너지 등을 사용할 수 있도록 하는 폐 플라스틱 고품연료 소각로를 제공하는 효과를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 모범적인 실시예에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 단면 상태도,
- [20] 도 2는 도 1에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 측면 상태도,
- [21] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 단면 상태도,
- [22] 도 4는 도 3에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 열교환부를 도시한 사시도,
- [23] 도 5는 도 3에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 열교환부의 연소가스의 흐름을 도시한 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명하면 다음과 같으며, 본 발명이 실시 예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [25] 이하에서는 본 발명에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)의 전체적인 구성을 설명하도록 한다.
- [26] 도 1은 본 발명의 모범적인 실시예에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 단면 상태도이고, 도 2는 도 1에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 측면 상태도이다.
- [27] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)는 소각로 하우징(110), 연료 공급부(120), 1차 연소부(130), 1차 공기 공급부(140), 연소가스 유도부(150), 2차 연소부(160), 2차 공기 공급부(170), 송풍기(175) 및 분진 저장탱크(180)를 포함하여 구성된다.
- [28] 상기 소각로 하우징(110)은 폐 플라스틱 고품연료(RPF: Refuse Plastic Fuel)가 투입되어 소각되기 위한 공간을 형성하고 외부 공기와의 접촉을 차단하도록

사방이 밀폐된 원통형의 형상으로 설치된다. 상기 소각로 하우징(110)의 상단부 중앙에는 폐 플라스틱 고형연료가 연소되어 발생하는 가스가 배출되도록 상부를 향하여 원형으로 돌출된 가스 배출구(111)가 구비된다.

- [29] 상기 연료 공급부(120)는, 폐 플라스틱 고형연료가 투입되기 위하여 상기 소각로 하우징(110)의 외측에 구비된 RPF 투입 호퍼(121)와, 상기 RPF 투입 호퍼(121)로 투입된 폐 플라스틱 고형연료를 상기 소각로 하우징(110)의 내부로 이송하기 위한 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)로 구성된다.
- [30] 상기 RPF 투입 호퍼(121)는, 상기 소각로 하우징(110) 내부에서 소각되는 폐 플라스틱 고형연료가 담기기 위한 내부 공간이 형성되고, 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)의 입구 부분에 설치된다. 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)는, 상기 RPF 투입 호퍼(121) 내부에 담겨진 폐 플라스틱 고형연료가 상기 소각로 하우징(110)의 내부로 이송되도록 상기 소각로 하우징(110)의 상부 측벽을 향하여 경사지게 설치되고, 출구가 상기 소각로 하우징(110)의 내부 방향에 위치되도록 측벽을 관통하여 설치된다. 여기서, 상기 측벽의 관통된 부분은 고무패킹(도면 미도시) 등을 사용하여 상기 소각로 하우징(110)의 내부가 밀폐되도록 하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)는 제어수단(190)에 의해 자동으로 작동 또는 중지될 수 있으며, 상기 제어수단(190)에 의하여 폐 플라스틱 고형연료의 이송속도 및 투입속도가 제어되게 된다.
- [31] 상기 1차 연소부(130)는, 상기 소각로 하우징(110)의 내부에 설치된다. 상기 1차 연소부(130)는 공급된 상기 폐 플라스틱 고형연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는, 수직 방향으로 층을 이루어 배치된 복수의 1차 연소실을 포함한다.
- [32] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 모범적인 실시예에 있어서, 상기 1차 연소부(130)는 상부 1차 연소실(131), 중앙부 1차 연소실(132) 및 하부 1차 연소실(133)로 구성되게 된다. 이때, 상기 상부 1차 연소실(131)에는 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)의 출구가 상부에서 내통하게 연결되게 된다.
- [33] 또한, 상부 1차 연소실(131), 중앙부 1차 연소실(132) 및 하부 1차 연소실(133) 각각의 하부에는 투입된 폐 플라스틱 고형연료가 연소되면서 연속적으로 이송될 수 있도록 하기 위한 스크류 컨베이어가 설치된다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 모범적인 실시예에서는 상부 1차 연소실 스크류 컨베이어(134), 중앙부 1차 연소실 스크류 컨베이어(135) 및 하부 1차 연소실 스크류 컨베이어가 각각 설치되게 되며, 상기 복수의 1차 연소실 중 최하부에 배치되는 상기 하부 1차 연소실(133)의 상기 하부 1차 연소실 스크류 컨베이어는 상기 하부 1차 연소실(133)의 일 단부로부터 폐 플라스틱 고형연료의 분진을 배출하여 회수되도록 하는 것인바 분진 회수 스크류 컨베이어(136)로 호칭된다.
- [34] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 스크류 컨베이어의 축으로부터 상기 소각로 하우징(110)을 관통하여 연장된 축의 적어도 일단에는 풀리, 스프로킷 또는 기어 등이 설치되며, 각각의 상기 연장된 축에 설치된 풀리, 스프로킷 또는 기어 등은

벨트, 체인 또는 연결 기어 등에 의해 서로 결속됨으로써 상기 복수의 1차 연소실의 스크류 컨베이어 전체에 동력이 전달되게 된다.

- [35] 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예의 경우, 상기 상부 1차 연소실 스크류 컨베이어(134)는 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)에 연결되어 함께 회전하게 되며, 상기 상부 1차 연소실 스크류 컨베이어(134)의 도 1에서 좌측으로 연장된 축에 설치된 풀리와 상기 중앙부 1차 연소실 스크류 컨베이어(135)의 도 1에서 좌측으로 연장된 축에 설치된 풀리가 동력전달 벨트에 의해 서로 결속되고 상기 중앙부 1차 연소실 스크류 컨베이어(135)의 도 1에서 우측으로 연장된 축에 설치된 풀리와 상기 분진 회수 스크류 컨베이어(136)의 도 1에서 우측으로 연장된 축에 설치된 풀리가 동력전달 벨트에 의해 서로 결속되는바, 상부 1차 연소실 스크류 컨베이어(134), 중앙부 1차 연소실 스크류 컨베이어(135) 및 분진 회수 스크류 컨베이어(136) 모두에 동력이 전달되어 함께 회전하게 된다.
- [36] 이때, 상기 복수의 1차 연소실의 연장된 축에 설치된 풀리의 직경은 서로 다를 수 있는바, 상기 복수의 1차 연소실의 스크류 컨베이어의 연료 이송속도를 서로 다르게함으로써 상기 1차 공기 공급부(140) 내에서의 연료의 균일한 연소 및 원활한 이송이 이루어지게 할 수 있는 것이다.
- [37] 그리고, 이러한 1차 연소부(130)에는 폐 플라스틱 고형연료의 연소에 필요한 1차 공기를 공급하는 1차 공기 공급부(140)가 결합되게 된다. 상기 1차 공기 공급부(140)는, 상기 복수의 1차 연소실 각각에 연소에 필요한 공기를 공급하는 복수의 1차 공기 공급관을 포함하게 되는바, 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예의 경우, 상부 1차 연소실(131), 중앙부 1차 연소실(132) 및 하부 1차 연소실(133)에는 상부 1차 공기 공급관(141), 중앙부 1차 공기 공급관(142) 및 하부 1차 공기 공급관(143)이 제각기 설치되게 된다. 여기서, 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예의 경우, 상부 1차 공기 공급관(141), 중앙부 1차 공기 공급관(142) 및 하부 1차 공기 공급관(143)은, 상부에서 하부로 1차 공기를 분사하도록 각각 상부 1차 연소실(131), 중앙부 1차 연소실(132) 및 하부 1차 연소실(133)의 상부에 배치되게 된다.
- [38] 일반적으로 잡쓰레기와 같은 발연성이 적은 물건을 태울 경우는 상향연소가 연소속도가 빠르고 유효하다. 그러나 분해속도가 빠르고 발연성이 많은 것은 상향연소를 하면 불완전연소의 분해가스가 다량 발생하여, 비교적 저온부를 통과해서 연소실로 나오기 때문에, 매연 발생방지가 곤란하며, 이것의 해소를 위해 재연소를 하는 것이 필요하게 된다. 즉, 열분해 속도가 매우 큰 물건에 대해서는 분해 속도의 억제가 필요하며, 이 수단으로서 하향연소를 채택하는 것이나, 하향연소는 상향연소에 비하여 소각열(연소부하율)이 1/2 정도로 저하한다.
- [39] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 모범적인 실시예에서는 연소될 폐 플라스틱 고형연료의 하부에서 상부로 1차 공기를 분사하는 상향연소 방식을 취하지 않고 유해물질 발생을 억제하기 위하여 상부에서 하부로 1차 공기를

분사하는 하향연소 방식을 취하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)의 후술하게 될 2차 연소부(160)에서 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스가 재연소됨으로써 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시킬 수 있는 한 측방연소나 상향연소 방식을 취할 수도 있는 것이다.

- [40] 이러한 1차 연소부(130)의 복수의 1차 연소실 각각은, 공급된 폐 플라스틱 고품연료가 연소되면서 연속적으로 이송되는 경로를 따라 형성된 덕트 형상의 수평 통로로서 구성된다. 즉, 상부 1차 연소실(131), 중앙부 1차 연소실(132) 및 하부 1차 연소실(133) 각각은 직사각형 또는 다각형 단면을 갖는 덕트 형상을 갖거나, 도 2에 도시된 바와 같이 둥근 형상의 단면을 갖는 덕트 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 모범적인 실시예에서 각각의 1차 연소실은 수평으로 배치된 통로로서 도시되었으나, 각각의 1차 연소실은 공급된 폐 플라스틱 고품연료가 연소되면서 연속적으로 이송되는 동안에 조금씩 높이가 낮아지도록 약간의 하향 경사를 갖도록 형성될 수도 있으며, 이 경우 2~7°의 경사를 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- [41] 상기 복수의 1차 연소실 중 상부의 1차 연소실에서 상기 상부의 1차 연소실 일 단부까지 이송된 연료 및 연소가스는, 상기 상부의 1차 연소실 일 단부의 하부를 통하여 상기 상부의 1차 연소실의 하부에 배치된 하부의 1차 연소실로 순차적으로 공급된다.
- [42] 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예의 경우, 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)의 출구로부터 공급된 폐 플라스틱 고품연료가 상기 상부 1차 연소실(131) 내에서 연소되면서 연속적으로 이송되어 그 일 단부에 도달하면, 연소가 완료되지 않은 연료 및 연소가스는 상기 상부 1차 연소실(131)의 일 단부의 하부를 통하여 상기 상부 1차 연소실(131)의 하부에 배치된 중앙부 1차 연소실(132)로 공급된다. 이어서, 상기 중앙부 1차 연소실(132) 내에서 공급된 연료가 연소되면서 연속적으로 이송되어 그 일 단부에 도달하면, 연소가 완료되지 않은 연료 및 연소가스는 상기 중앙부 1차 연소실(132)의 일 단부의 하부를 통하여 상기 중앙부 1차 연소실(132)의 하부에 배치된 하부 1차 연소실(133)로 공급되게 되며, 상기 하부 1차 연소실(133) 내에서 공급된 연료는 연소되면서 이송되어 그 일 단부에서 분진으로 배출되고 연소가스는 후술하게 될 연소가스 유도부(150)를 통하여 후술하게 될 2차 연소부(160)로 공급되게 된다.
- [43] 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에서는 상기 1차 연소부(130)가 3개의 1차 연소실을 갖도록 구성하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않으며, 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)의 크기, 폐 플라스틱 고품연료의 투입속도, 유해물질 발생 억제를 위한 완전연소 및 제작비용 등을 고려하여 적절한 개수의 1차 연소실을 갖도록 구성될 수 있다.
- [44] 본 발명의 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)는, 최초에 소각로를 가동시킬

때에는 상기 상부 1차 연소실(131) 내부에서 버너(도면 미도시)를 작동시켜 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)의 출구로부터 공급된 폐 플라스틱 고품연료의 연소가 개시되도록 가열하나, 일단 폐 플라스틱 고품연료의 연소가 개시되면, 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스가 후술하게 될 연소가스 유도부(150)에 의하여 상기 1차 연소부(130)의 하부에 배치된 후술하게 될 2차 연소부(160)로 유입되게 되고, 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스의 상기 2차 연소부(160)에서의 재연소에 의해 발생하는 열이 그 상부의 상기 1차 연소부(130)에 공급됨으로써 상기 1차 연소부(130)에 공급되는 폐 플라스틱 고품연료의 지속적인 연소가 유지됨으로써 폐 플라스틱 고품연료의 소각을 위한 보조연료의 사용이 필요 없어지는 것을 특징으로 한다.

- [45] 여기서, 상기 연소가스 유도부(150)는, 입구가 상기 복수의 1차 연소실 중 최하부에 배치되는 1차 연소실의 일 단부에 연결되고, 출구가 후술하게 될 하향식 분사 노즐부(161)에 연결되도록 연장된 가스 회수관(151), 및 상기 가스 회수관(151)의 상기 입구와 상기 출구 사이에서 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스를 상기 하향식 분사 노즐부(161) 방향으로 유도하는 송기팬(152)을 포함하여 구성된다.
- [46] 상기 가스회수관(151)은 상기 1차 연소부(130)에서 폐 플라스틱 고품연료가 연소되어 발생하는 연소 가스를 상기 1차 연소부(130)의 하부에 배치된 상기 2차 연소부(160)로 유입되도록 안내하기 위한 것이다. 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 실시예의 경우, 상기 가스회수관(151)은 상기 하부 1차 연소실(133)의 일측 측벽에 연통되어 출구가 상기 2차 연소부(160)의 상기 하향식 분사 노즐부(161)까지 이어지도록 원통형의 관 형상으로 연장되게 된다.
- [47] 상기 2차 연소부(160)는 상기 연소가스 유도부(150)를 통하여 공급된 연소가스를 재연소 시키기 위해 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부(161)를 포함하여 구성된다. 상기 하향식 분사 노즐부(161)는 상기 1차 연소부(130)의 하부에 배치되며, 상기 가스회수관(151)의 입구와 출구 사이에 설치되어 모터에 의해 회전되는 송기팬(152)에 의하여, 상기 1차 연소부(130)에서 발생되어 상기 연소가스 유도부(150)를 통하여 공급되는 연소가스가 강제적으로 순환되어, 상기 하향식 분사 노즐부(161)에서 하부로 분사되게 된다.
- [48] 상기 하향식 분사 노즐부(161)의 하부에는, 상기 1차 연소부(130)에서 발생되어 상기 연소가스 유도부(150)를 통하여 공급되는 연소 가스의 재연소에 필요한 2차 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부(160)에 공급하는 2차 공기 공급부(170)가 결합되게 된다.
- [49] 즉, 상기 하향식 분사 노즐부(161)에서 분사되는 연소가스는 고온이고 상기 2차 공기 공급부(170)에서 분사되는 2차 공기는 상대적으로 저온인바, 상기 하향식 분사 노즐부(161)에서 분사되는 연소가스가 상기 2차 공기와 잘 혼합되어 연소가스의 재연소가 원활하게 이루어지게 하기 위하여, 상기 하향식 분사

- 노즐부(161)에서 분사되는 연소가스는 상부에서 하부로 분사하면서 상기 2차 공기는 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 하향식 분사 노즐부(161)와 상기 2차 공기 공급부(170) 사이에서 연소가스의 재연소가 이루어지도록 하는 것이다.
- [50] 이와 같이, 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스를 상기 연소가스 유도부(150)에 의해 강제적으로 순환시켜 상기 2차 연소부(160)에서 재연소시키고 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시킴으로써 폐 플라스틱 고형연료를 소각하여 얻을 수 있는 최대의 열량을 회수하게 되는바, 폐 플라스틱 고형연료 소각로(1)의 화력이 더욱 상승하게 된다.
- [51] 또한, 2차 연소부(160)에서의 연소가스의 재연소에 의하여 발생하는 열 및 연소가스는 상부에 위치한 상기 1차 연소부(130)의 외부 표면을 따라 상승하면서 상기 1차 연소부(130)에 열을 공급하게 되며, 상기 1차 연소부(130)에 공급되는 폐 플라스틱 고형연료의 지속적인 연소가 유지되는데 필요한 상기 1차 연소부(130)의 상기 복수의 1차 연소실 내의 온도가 유지되게 된다.
- [52] 상기 송풍기(175)는 외부로부터 공기를 흡입하여 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170)로 송출하기 위한 것으로서, 상기 소각로 하우징(110)의 외측에 설치되게 된다. 상기 송풍기(175)는 송풍기 모터에 의해 구동될 수 있고, 상기 송풍기(175) 및 송풍기 모터는 상기 제어수단(190)에 의해 자동으로 작동 또는 중지될 수 있으며, 상기 제어수단(190)에 의하여 전체적인 공기 공급유량과 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170) 사이의 공기 공급 비율이 제어될 수 있다.
- [53] 여기서, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 실시예에서는 하나의 송풍기(175)에 의해 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170)에 공기가 공급되도록 구성되었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않으며, 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170)에 공기를 공급하는 각각의 송풍기를 사용하고 이러한 송풍기들이 상기 제어수단(190)에 의하여 개별적으로 제어되도록 구성할 수도 있는 것이다.
- [54] 이와 같이, 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스가 상기 연소가스 유도부(150)에 의하여 강제적으로 순환되어 상기 2차 연소부(160)에서 재연소됨으로써 완전연소가 가능하게 되고, 상기 2차 연소부(160)에서의 연소가스의 재연소에 의하여 발생하는 열을 상기 1차 연소부(130)에 공급하여 공급되는 폐 플라스틱 고형연료의 지속적인 연소가 유지되게 함으로써 폐 플라스틱 고형연료의 소각을 위한 보조연료의 사용이 필요 없어지게 되며, 상기 소각로 하우징(110)의 상부에 구비된 가스배출구(111)를 통하여 배출되는 폐열과 완전 연소 가스를 상기 열교환부(20)로 공급하여 활용할 수 있도록 함으로써 효율적인 에너지 운용이 가능하게 된다.
- [55] 상기 분진 저장탱크(180)는 상기 하부 1차 연소실(133)의 출구 부분의 하부에 배치된다. 상기 하부 1차 연소실(133)의 일 단부로부터 배출되는 폐 플라스틱 고형연료의 분진이 상기 하부 1차 연소실(133)의 출구 부분의 하부에 배치된

분진 저장탱크(180)로 회수되도록 하기 위하여, 상기 분진 회수 스크류 컨베이어(136)는 회전하면서 분진을 교반하여 이송한다.

- [56] 상기 제어수단(190)은, 상기한 바와 같이, 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122)에 의해 이송되는 폐 플라스틱 고품연료의 투입량을 조절하고 상기 1차 공기 공급부(140) 내에서의 연료의 균일한 연소 및 원활한 이송이 이루어지며 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시켜 유해물질 발생을 억제할 수 있게 하기 위하여, 상기 RPF 투입 스크류 컨베이어(122) 및 분진 회수 스크류 컨베이어(136)의 작동과 이송속도를 제어하고 상기 연소가스 유도부(150)에 의해 상기 1차 연소부(130)에서 발생된 연소가스가 상기 2차 연소부(160)로 강제적으로 순환되어 재연소되도록 상기 송기팬(152)을 작동시키며 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170)로의 공기 공급유량과 상기 1차 공기 공급부(140) 및 상기 2차 공기 공급부(170) 사이의 공기 공급 비율을 제어하게 된다.
- [57] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로(2)에 대하여 설명하도록 한다.
- [58] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 단면 상태도이다.
- [59] 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로(2)는 소각부(10)와 열교환부(20)를 포함하여 구성된다.
- [60] 여기서, 상기 소각부(10)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 모범적인 실시예에 다른 폐 플라스틱 고품연료 소각로(1)의 구성과 동일한 것인바, 동일한 기재의 반복을 피하기 위하여 상기 소각부(10)에 대하여는 기재를 생략한다.
- [61] 이하에서는 본 발명에 따른 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로(2)의 열교환부(20)에 대하여 설명하도록 한다.
- [62] 도 4는 도 3에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 열교환부를 도시한 사시도이고, 도 5는 도 3에 따른 폐 플라스틱 고품연료 소각로의 열교환부의 연소가스의 흐름을 도시한 개념도이다.
- [63] 도 3에 도시된 바와 같은 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 열교환부(20)는 열교환부 하우징(210), 중앙 가스통로(220), 상부 가스순환실(230)과, 하부 가스순환실(240), 다수의 열교환관(250), 및 헤더(260)를 포함하여 구성된다.
- [64] 상기 열교환부(20)는 상기 소각부(10)의 상부에 연결되어 상기 소각부(10)에서 배출되는 연소가스의 폐열을 이용하여 물, 기름 등과 같은 액체 열매체로 열을 교환시키기 위한 구성이다.
- [65] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 열교환부 하우징(210)은 액체 열매체가 내부로 유입되도록 하단부 일측에 급수 유입관(211)이 구비되고, 상기 급수 유입관(211)으로부터 유입된 액체 열매체가 배출되도록 상단부 일측에 급수 배출관(212)이 구비된다. 상기 급수 유입관(211)은 상기 열교환부 하우징(210)의

일 측면에서 액체 열매체가 내부로 유입되도록 하단부 일측에 설치되고, 상기 급수 배출관(212)은 상기 열교환부 하우징(210)의 상단부 일측에 설치되며, 상기 열교환부 하우징(210)의 내부에서 상기 급수 유입관(211)으로부터 유입된 액체 열매체와 상기 다수의 열교환관(250)의 외부로 흐르는 연소가스 사이의 열교환이 이루어지게 된다. 또한, 가열된 액체 열매체를 배출하도록 외부에서 펌프(도면 미도시) 등을 별도로 설치하여 상기 급수 배출관(212)을 통해 온수를 공급받도록 할 수 있다.

- [66] 상기 중앙 가스통로(220)는 상기 가스 배출구(111)로부터 배출되는 연소가스를 상방으로 유도하도록 상기 가스 배출구(111) 상단부로 연장되게 연결된다. 상기 중앙 가스통로(220)는 상기 열교환부 하우징(210)의 내부 중앙 부분에서 수직 방향으로 길게 내벽을 형성하는바, 상기 가스 배출구(111)를 통해 유입된 연소가스는 상기 액체 열매체가 채워지기 위한 공간으로 섞이지 않고 열교환부 하우징(210) 내부를 통과하게 된다.
- [67] 상기 상부 가스순환실(230)에는 상기 열교환부 하우징(210)의 내부 상부측에서 상하 방향으로 공간을 분리하는 상단 분리벽(231)이 구비되어 상기 중앙 가스통로(220)로부터 유입된 연소가스가 모이는 내부 공간을 형성하게 된다.
- [68] 상기 하부 가스순환실(240)에는 상기 열교환부 하우징(210)의 내부 하부측에서 상하 방향으로 공간을 분리하는 하단 분리벽(241)이 구비되어 내부 공간을 형성하게 된다.
- [69] 상기 다수의 열교환관(250)은 상기 열교환부 하우징(210)의 내부에서 상기 중앙 가스통로(220)를 포위하는 형태로 채워지도록 상기 중앙 가스통로(220)과 나란하게 설치된다. 상기 다수의 열교환관(250)은 상기 연소가스가 내부로 흐르기 위한 관체로서, 상단이 상기 상부 가스순환실(230) 내부로 통하고, 하단이 상기 하부 가스순환실(240) 내부로 통하도록 설치되어 진다.
- [70] 상기 헤더(260)에는 상기 상부 가스순환실(230)에 모인 연소가스를 어느 일 측면으로 유도하여 상기 다수의 열교환관(250) 중 일부의 열교환관을 통해 상기 하부 가스순환실(240)로 흐르도록 상기 상부 가스순환실(230) 내부 공간의 절반을 구획하는 경계벽(261)이 형성된다. 또한, 상기 헤더(260)의 일측에는 상기 하부 가스순환실(240)로 유입된 연소가스가 상기 다수의 열교환관(250) 중 나머지 열교환관을 통해 상기 상부 가스순환실(230) 방향으로 흘러서 상기 열교환부 하우징(210) 외부로 배출되도록 하기 위하여 일측에 배기관(262)이 설치된다.
- [71] 이와 같이 구성된 상기 열교환부(20)는 상기 중앙 가스통로(220)가 상기 소각부(10)의 가스 배출구(111)의 상단부에 밀폐되게 연결되어 상기 열교환부(20)가 상기 소각부(10)의 상부에 쌓아진 형태를 이루게 된다.
- [72] 이때, 열교환부를 구비한 폐 플라스틱 고품연료 소각로(2)에는 상기 소각로 하우징(110)의 측부 및 상부를 둘러싸는 열매체 재킷이 더 구비될 수 있다. 이는 상기 소각부(10)의 측부로 방출되는 열을 회수하여 상기 열교환부(20)로

공급되는 열매체를 예열함으로써 주위로 손실되는 열을 최소화하여 열효율을 극대화시키기 위한 것으로서, 하단부 일측으로부터는 열매체가 유입되고 상단부 일측으로는 열매체가 유출되어 상기 급수 유입관으로 열매체를 공급하게 된다.

- [73] 도 5를 참조하여 본 발명 열교환부(20)의 연소가스 흐름을 살펴보면, 상기 중앙 가스통로(220)를 통해 상기 열교환부(20)의 내부로 유입된 연소가스는 먼저 상기 열교환부 하우징(210)의 상기 상부 가스순환실(230)을 향하여 상방으로(G1) 흐르게 되고, 상기 헤더(260)의 일측으로 형성된 경계벽(261)이 일측방을 막게 되어 상기 상부 가스순환실(230)의 우측방으로(G2) 유도되어 흐르게 된다. 그 다음, 이 연소가스는 상기 다수의 열교환관(250) 중, 상기 상부 가스순환실(230) 공간의 절반만큼 연결되도록 상기 상단 분리벽(231)에 상단이 연결된 절반의 열교환관의 관로를 통하여, 하방으로(G3) 꺾여져서 흐르게 되고, 상기 열교환부 하우징(210)의 하부 내측에서 내부 공간을 형성하는 하부 가스순환실(240)에 도달하게 된다. 이어서, 상기 하부 가스순환실(240)로 유입된 연소가스는 상기 열교환부 하우징(210)의 반대 방향인 좌측방으로(G4) 꺾여져서 흐르게 되고, 상기 다수의 열교환관(250) 중, 상단이 상기 헤더(260)의 하단부에 연결된 나머지 절반의 열교환관의 관로를 통하여, 연소가스가 다시 상방으로(G5) 흘러 상기 헤더(260)에 모여지게 됨과 동시에, 상기 배기관(262)으로 배출되게 된다.
- [74] 상기한 바와 같이, 본 발명은 액체 열매체가 상기 열교환관(250)과 접촉되는 시간이 지속되도록 상기 열교환부 하우징(210)의 내부 공간을 순회하는 구조를 갖게 함으로써, 액체 열매체와 연소가스의 열교환이 효율적으로 이루어지도록 한다. 또한, 상기 소각부(10)와 상기 열교환부(20)는 분리 가능하게 구성된 것이고, 상기 상부 가스순환실(230) 및 하부 가스순환실(240)에는 연소가스의 흐름을 확인할 수 있도록 개폐 가능한 환기창(232,242)이 구비되어 본 발명의 폐 플라스틱 고형연료 소각로(2)의 유지보수가 용이하게 이루어질 수 있도록 한 것이다.
- [75] 본 발명의 폐 플라스틱 고형연료 소각로는 별도의 보조연료를 사용하지 않고 폐 플라스틱 고형연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 이용하여 지속적으로 연소가 이루어지게 함으로써 소각비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.
- [76] 그리고, 폐 플라스틱 고형연료를 연소시키는 과정에서 발생하는 연소가스를 강제적으로 순환시켜 재연소 시킴으로써 저온 연소에 의해 발생하는 다이옥신 등의 유독성 물질을 완전 연소시켜 유해물질 발생을 현저히 억제할 수 있는 친환경적인 폐 플라스틱 고형연료 소각로를 제공하는 이점이 있다.
- [77] 또한, 폐 플라스틱 고형연료 연소시 발생하는 열을 활용하고 열교환이 이루어지는 매체의 열교환 효율을 극대화하여 난방, 온수 등을 사용할 수 있도록 하는 폐 플라스틱 고형연료 소각로를 제공하는 이점이 있다.
- [78] 상기한 실시 형태들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의

실시 형태에 포함되며, 반드시 하나의 실시 형태에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 형태에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 형태들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 형태들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

- [79] 또한, 이상에서 실시 형태를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 형태의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 즉, 실시 형태에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### **산업상 이용가능성**

- [80] 본 발명은 별도의 보조연료를 사용하지 않고 소각비용을 절감할 수 있는 폐 플라스틱 고품연료 소각로를 제공하는 것이다.

## 청구범위

[청구항 1]

상부에 연소가스가 배출되는 가스 배출구가 구비된 소각로 하우징;  
 폐 플라스틱 고형연료를 이송하여 공급하는 연료공급부;  
 공급된 상기 폐 플라스틱 고형연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는 1차 연소부;  
 연소에 필요한 공기를 상기 1차 연소부에 공급하는 1차 공기 공급부;  
 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 1차 연소실의 하부 방향으로 유도하는 연소가스 유도부;  
 상기 1차 연소부의 하부에 배치되고, 상기 연소가스 유도부를 통하여 공급된 연소가스를 재연소시키기 위하여 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부를 구비하는 2차 연소부; 및  
 상기 2차 연소부의 하부에 배치되고, 연소에 필요한 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부에 공급하는 2차 공기 공급부;를 포함하는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 2]

상부에 연소가스가 배출되는 가스 배출구가 구비된 소각로 하우징; 폐 플라스틱 고형연료를 이송하여 공급하는 연료공급부; 공급된 상기 폐 플라스틱 고형연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는 1차 연소부; 연소에 필요한 공기를 상기 1차 연소부에 공급하는 1차 공기 공급부; 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 1차 연소실의 하부 방향으로 유도하는 연소가스 유도부; 상기 1차 연소부의 하부에 배치되고, 상기 연소가스 유도부를 통하여 공급된 연소가스를 재연소시키기 위하여 상부에서 하부로 분사하는 하향식 분사 노즐부를 구비하는 2차 연소부; 및 상기 2차 연소부의 하부에 배치되고, 연소에 필요한 공기를 하부에서 상부로 분사함으로써 상기 2차 연소부에 공급하는 2차 공기 공급부;를 포함하는 소각부와,  
 하단부 일측의 급수 유입관 및 상단부 일측의 급수 배출관이 구비되고, 상부에서 내부 공간을 형성하는 상부 가스순환실 및 하부에서 내부 공간을 형성하는 하부 가스순환실이 형성되는 열교환부 하우징; 상기 열교환부 하우징 내부에서 상기 중앙 가스통로의 주위를 둘러싸는 형태이고 상기 상부 가스순환실과 상기 하부 가스순환실을 연결하도록 연장되는 다수의 열교환관; 및, 상기 상부 가스순환실의 내부 공간을 좌우로 구획하는 경계벽과, 상단부 일측의 배기관이 구비되는 헤더;를 포함하는 열교환부를 포함하고,

상기 소각로 하우징의 측부 및 상부를 둘러싸며 하단부 일측으로부터 열매체가 유입되고 상단부 일측으로 열매체가 유출되어 상기 급수 유입관으로 열매체를 공급하는 열매체 재킷을 더 포함하는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 3]

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 1차 연소부는, 공급된 상기 폐 플라스틱 고형연료를 연속적으로 이송하면서 연소시키는, 수직 방향으로 층을 이루어 배치된 복수의 1차 연소실을 포함하고,  
상기 복수의 1차 연소실 중 상부의 1차 연소실에서 상기 상부의 1차 연소실 일 단부까지 이송된 연료 및 연소가스는, 상기 상부의 1차 연소실 일 단부의 하부를 통하여 상기 상부의 1차 연소실의 하부에 배치된 하부의 1차 연소실로 순차적으로 공급되며,  
상기 1차 공기 공급부는, 상기 복수의 1차 연소실 각각에 연소에 필요한 공기를 공급하는 복수의 1차 공기 공급관을 포함하는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 4]

제3항에 있어서,  
상기 연소가스 유도부는,  
입구가 상기 복수의 1차 연소실 중 최하부의 1차 연소실의 일 단부에 연결되고 출구가 상기 하향식 분사 노즐부에 연결되도록 연장된 가스 회수관; 및  
상기 가스 회수관의 상기 입구와 상기 출구 사이에서 상기 1차 연소부에서 발생된 연소가스를 상기 하향식 분사 노즐부 방향으로 유도하는 송기팬;을 포함하는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 5]

제4항에 있어서,  
상기 복수의 1차 연소실 각각은, 연료를 연속적으로 이송하기 위한 스크류 컨베이어; 및 상기 스크류 컨베이어의 측으로부터 상기 소각로 하우징의 측면을 관통하여 연장된 축의 적어도 일단에 설치되는 폴리;를 포함하고,  
상기 복수의 1차 연소실의 상기 폴리는 동력전달 벨트에 의해 서로 결속되어 상기 복수의 1차 연소실의 스크류 컨베이어 전체에 동력이 전달되는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 6]

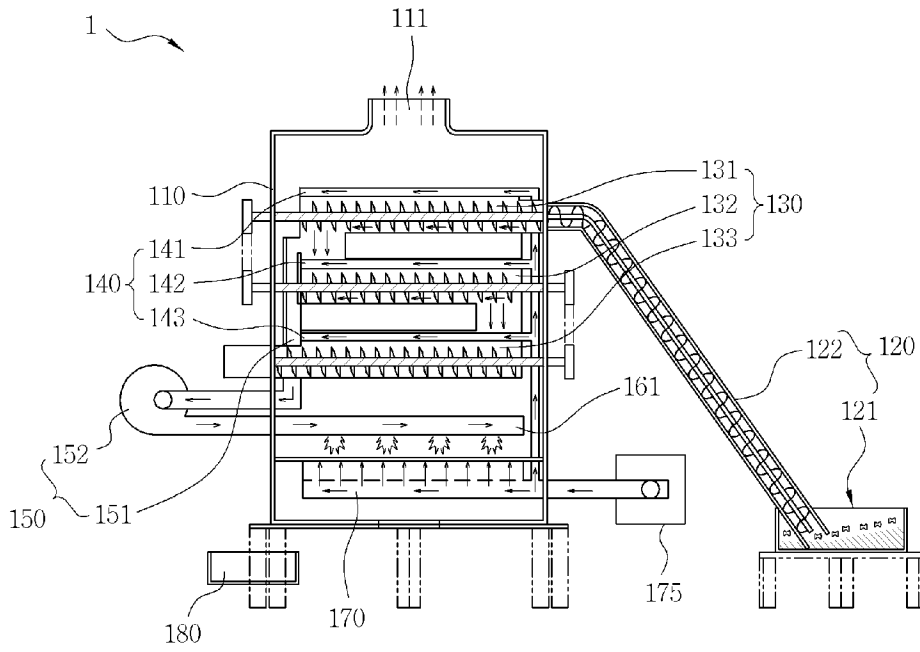
제4항에 있어서,  
상기 연료 공급부는,  
상기 소각로 하우징의 외측에 설치된 RPF 투입 호퍼; 및  
상기 RPF 투입 호퍼로 투입된 폐 플라스틱 고형연료를 상기 1차 연소부의 내부로 이송하기 위한 RPF 투입 스크류 컨베이어;를 포함하는, 폐 플라스틱 고형연료 소각로.

[청구항 7]

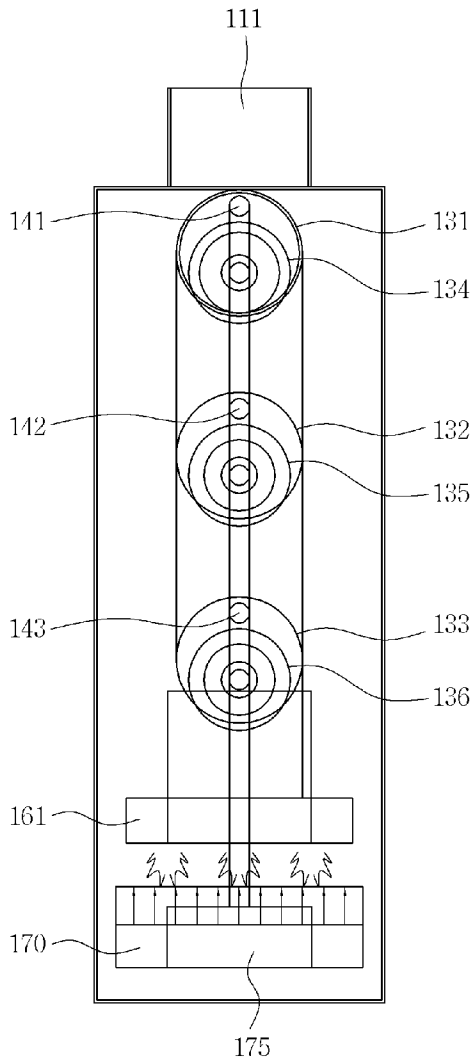
제4항에 있어서,

외부로부터 공기를 흡입하여 상기 1차 공기 공급부 및 상기 2차 공기 공급부로 송출하는 송풍기; 및  
상기 복수의 1차 연소실 중 최하부의 1차 연소실의 일 단부에서 배출되는 분진을 저장하기 위한 분진 저장탱크;를 더 포함하는, 폐플라스틱 고형연료 소각로.

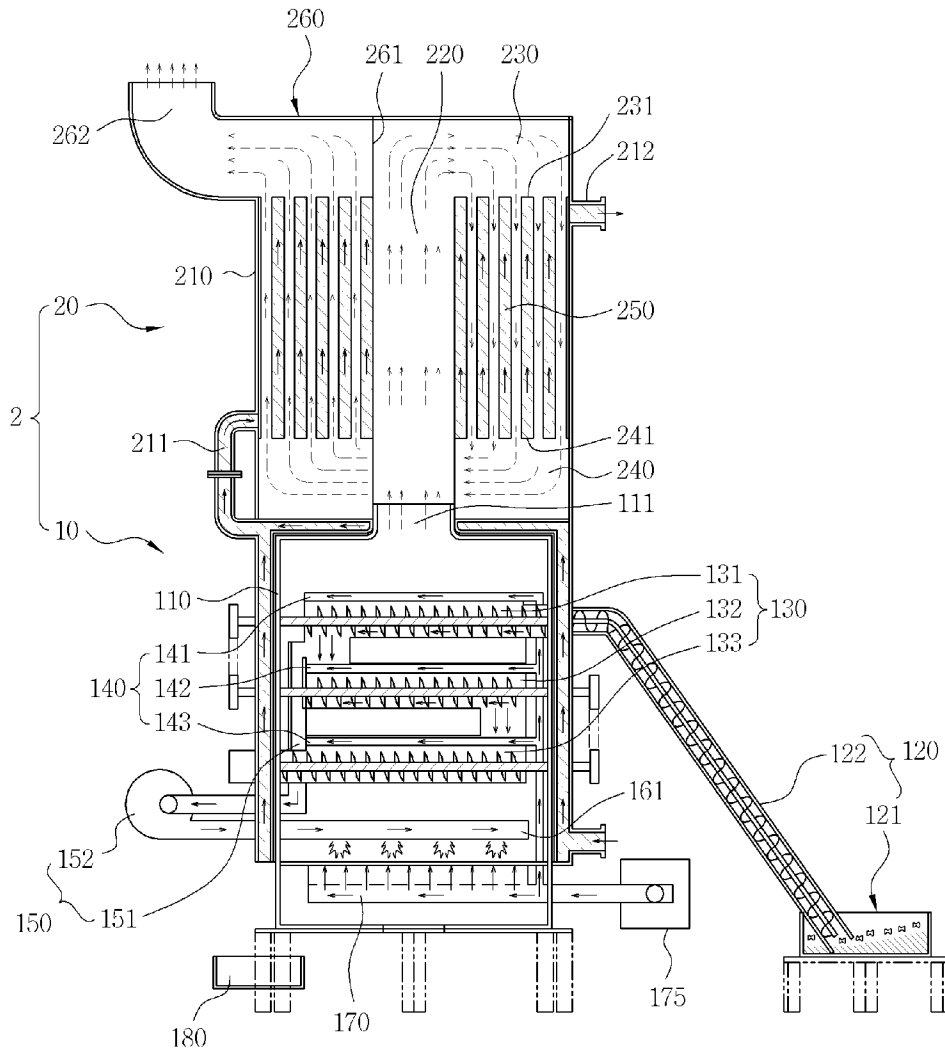
[Fig. 1]



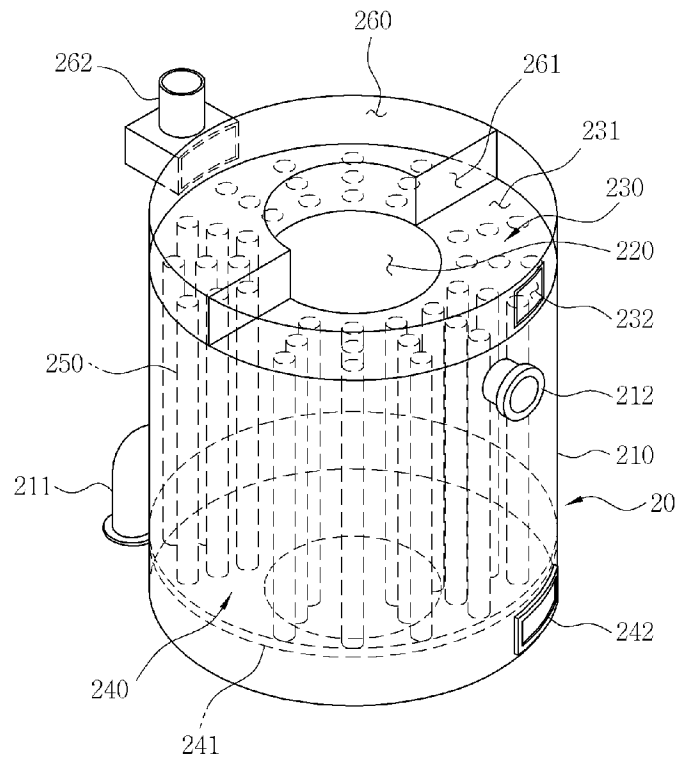
[Fig. 2]



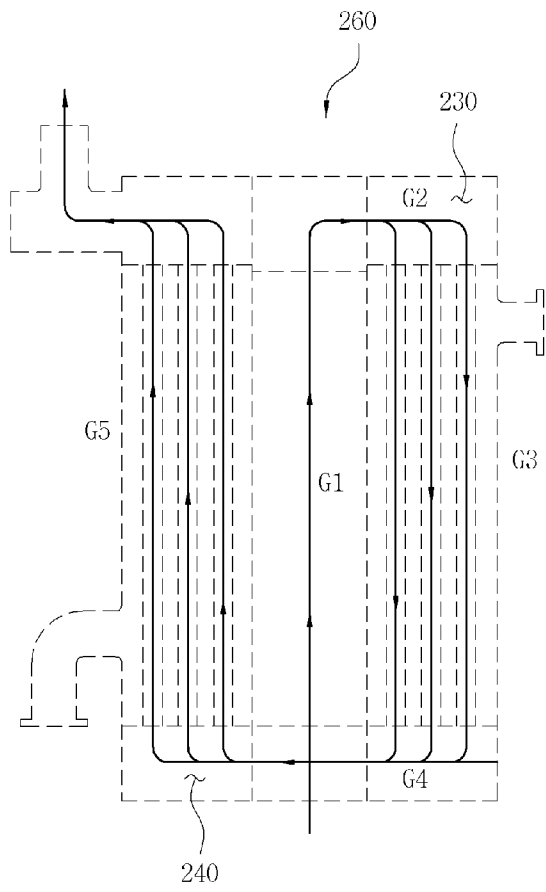
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/012483**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F23G 7/12(2006.01)i, F23G 5/44(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)

F23G 7/12; F23B 80/00; F23B 80/04; F23G 5/00; B09B 3/00; F23G 7/00; F23G 5/24; F23B 40/00; F23G 5/44

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) &amp; Keywords: RPF, furnace, combustion, gas, nozzle, heat exchange, tube

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0110938 A (SGT CO., LTD.) 10 October 2012 See claims 1-3 and figures 1-3.	1-7
A	KR 10-2011-0021283 A (WUI, Kye Dae) 04 March 2011 See claims 1-2 and figures 1-3.	1-7
A	KR 10-1311849 B1 (KWON, Myung Youl et al.) 25 September 2013 See claims 1-4 and figures 1-3.	1-7
A	KR 20-0226144 Y1 (JUNG-JU INDUSTRIAL DEVELOPEMENT CO., LTD.) 01 June 2001 See claims 1-11 and figures 2-3.	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

"I" 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

23 FEBRUARY 2015 (23.02.2015)

Date of mailing of the international search report

23 FEBRUARY 2015 (23.02.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2014/012483**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0110938 A	10/10/2012	NONE	
KR 10-2011-0021283 A	04/03/2011	KR 10-1116758 B1	22/02/2012
KR 10-1311849 B1	25/09/2013	NONE	
KR 20-0226144 Y1	01/06/2001	NONE	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
F23G 7/12(2006.01)i, F23G 5/44(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F23G 7/12; F23B 80/00; F23B 80/04; F23G 5/00; B09B 3/00; F23G 7/00; F23G 5/24; F23B 40/00; F23G 5/44

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: RPF, furnace, combustion, gas, nozzle, heat exchange, tube

**C. 관련 문헌**

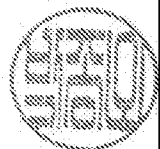
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0110938 A (에스지티(주)) 2012.10.10 청구항 1-3 및 도 1-3 참조.	1-7
A	KR 10-2011-0021283 A (위계대) 2011.03.04 청구항 1-2 및 도 1-3 참조.	1-7
A	KR 10-1311849 B1 (권명열 외 1명) 2013.09.25 청구항 1-4 및 도 1-3 참조.	1-7
A	KR 20-0226144 Y1 (정주산업개발주식회사) 2001.06.01 청구항 1-11 및 도 2-3 참조.	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  
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 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 2015년 02월 23일 (23.02.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 02월 23일 (23.02.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 3473	심사관 박종오 전화번호 +82-42-481-5974
--	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0110938 A	2012/10/10	없음	
KR 10-2011-0021283 A	2011/03/04	KR 10-1116758 B1	2012/02/22
KR 10-1311849 B1	2013/09/25	없음	
KR 20-0226144 Y1	2001/06/01	없음	