



- (51) 국제특허분류:
C10J 3/00 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)
C10B 53/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011330
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 21일 (21.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0138965 2011년 12월 21일 (21.12.2011) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 이은도 (LEE, Uen Do); 305-340 대전시 유성구 도룡동 로얄밸리 604 호, Daejeon (KR). 양원 (YANG, Won); 412-753 경기도 고양시 덕양구 화정 1동 은빛마을 11 단지아파트 1104 동 305 호, Gyeonggi-do (KR). 박동호 (PARK, Dong Ho); 456-728 경기도 안성시 공도읍 양기리 송정아파트 101 동 104 호, Gyeonggi-do (KR). 이정우 (LEE, Jeong Woo); 305-805 대전시 유성구 신성동 208-10 파크빌라 302 호, Daejeon (KR). 김영두 (KIM, Young Doo); 136-723 서울시 성북구 장위 3동 SH 공사아파트 102 동 602 호, Seoul (KR). 문지홍

(MOON, Ji Hong); 503-310 광주시 남구 주월동 종원아파트 B 동 507 호, Gwangju (KR). 김광수 (KIM, Kwang Soo); 331-825 충청남도 천안시 서북구 입장면 홍천리 35-3 한국생산기술연구원 연구동 445 호, Chungcheongnam-do (KR). 양창원 (YANG, Chang Won); 403-760 인천시 부평구 일신동 풍림아파트 109 동 203 호, Incheon (KR). 김범중 (KIM, Beom Jong); 441-440 경기도 수원시 권선구 탑동 19-4 번지 탑하우스빌 102 동 401 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 손민 (SON, Min); 135-973 서울시 강남구 테헤란로 87 길 36, 6층 한얼국제특허사무소(삼성동, 도심공항타워), Seoul (KR).

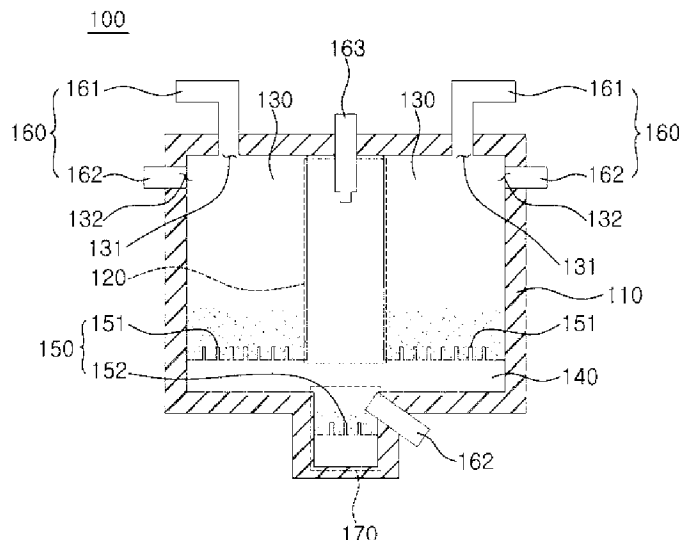
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HYBRID GASIFICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 하이브리드 가스화 시스템



(57) Abstract: The present invention provides a hybrid gasification system having advantages both of an entrained-bed gasification system, which mainly uses pulverized fuel, and a fluidized-bed gasification system, which is used in gasification of fuel having comparatively diverse characteristics and form. To that end, the present invention provides a hybrid gasification system having a second reaction chamber, operating between 700-900, which encircles the exterior of a first reaction chamber operating at a high temperature, thereby providing insulation and allowing additional heat exchange, and also minimizing heat loss. Additionally, unreacted substances and tar from synthetic gas generated from the first reaction chamber are reacted in the second reaction chamber, thereby improving the overall effectiveness of gasification.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 미분연료를 주로 활용하는 분류층 가스화기와 상대적으로 다양한 성상을 가지는 연료의 가스화에 활용되는 유동층 가스화기의 장점을 동시에 가지는 하이브리드형 가스화 시스템을 제공한다. 이를 위한 본 발명은 고온으로 운전되는 제 1 반응 챔버의 외부에 700~900 사이에서 운전되는 제 2 반응 챔버가 둘러싸인 구조를 도입함에 따라 단열효과, 부가적인 열교환이 가능함과 동시에 열손실을 최소화하는 하이브리드 가스화 시스템을 제공한다. 또한, 본 발명은 제 1 반응 챔버에서 생성된 합성가스 내 미반응물 및 타르가 제 2 반응 챔버에서 반응하여 전체 가스화 효율을 높이는 시스템을 제공하는 것이다.

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 가스화 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 하이브리드 가스화 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 미분연료를 주로 활용하는 분류층 가스화기와 상대적으로 다양한 성상을 가지는 연료의 가스화에 활용되는 유동층 가스화기의 장점을 동시에 가지는 하이브리드형 가스화 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전통적인 화학 석유 에너지(석탄, 석유 천연가스) 매장량의 지속적인 감소 및 화학 석유 에너지 사용으로 인한 환경오염 문제가 인류의 생존과 발전에 직접적인 위협을 초래함에 따라, 재생 가능하고 환경친화적인 에너지에 대한 관심 및 발전은 각국 정부의 공동의 관심이 되고 있다.
- [3] 바이오매스(biobass)는 식물이 광합성작용을 거쳐 생성하는 유기물질로, 분포가 넓고 사용량이 크며 화학 석유 에너지에 비해 깨끗하며, CO₂ 배출량이 제로인 장점을 구비하고 있어, 중요한 재생 가능 에너지로 주목되고 있다. 열화학, 생물화학 등 방법을 통하여 바이오매스를 합성 가스 또는 액체 연료로 전환 가능하며, 발전, 생산공업 연료, 화학공업제품 등에 사용 가능하며, 기존의 에너지 변환 시스템에 큰 변화 없이 석유화학 에너지의 상당량을 대체할 수 있어 세계 각국에서 우선적으로 발전시키고 있는 신재생에너지원이다.
- [4] 바이오매스를 합성가스 또는 액체 연료로 전환하는 방법은 여러 가지이며, 바이오매스 가스화 기술은 기타 기술과 비교할 경우 활용 가능한 바이오매스의 종류 범위가 넓고 확장성이 더욱 크다.
- [5] 바이오매스의 가스화 과정은 열화학 전환 과정으로, 바이오매스 원료와 가스제(공기, 산소, 수증기, 이산화탄소 등)가 고온하에서 화학반응을 일으켜 고체 바이오매스 원료로 하여금 탄소, 수소, 산소 등 원소로 구성된 탄화수소를 주성분으로 하는 혼합가스로 전환하는 과정으로, 상기 혼합가스는 통상적으로 합성가스로 불리운다.
- [6] 가스화 과정 중 생성되는 합성가스의 조성은, 가스화 시 사용되는 바이오매스 원료의 특성에 일차적으로 영향을 받으며, 가스화제 종류 및 가스화기 유형, 온도 및 압력과 같은 반응 조건에 따라 달라지게 된다. 일반적으로 가스화 공정 개발 방향은 원하는 합성가스 조성을 얻는 것을 기본으로 하며, 가스화 과정 중의 타르유 함량을 감소함과 동시에, 시스템의 가스화 효율, 탄소 전환율 및 합성가스 중의 (CO 및 H₂)의 함량을 최대화 하려는데 있다.
- [7] 전술한 바와 같은 사안을 해결하기 위하여 크게 분류층 가스화기 및 유동층 가스화기가 제공된다.
- [8]

- [9] *일반적으로 분류층 가스화기는 수십~백 마이크론 단위의 미분연료를 산화제에 함께 분사하여 1600도 이상의 고온 연소영역을 형성하고 주위에 과량의 미분연료를 투입하여 가스화를 수행하는 것이 일반적이며, 미분화가 쉬운 석탄의 가스화에 주로 활용되고 있으나 바이오매스, 바이오매스 칩 및 전처리된 고합수 바이오매스(건조 하수슬러지) 등을 미분화하여 활용할 수 있다. 또한, 구조가 간단하므로 높은 압력에서 운전 가능한 가압 가스화 시스템으로의 적용이 용이한 특징을 가진다.
- [10] 유동층 가스화기는 수 밀리에서 수 센티미터 크기의 연료 사용이 가능하며 일반적으로 모래를 열매체 및 유동화 물질로 사용하므로 발열량이 낮고(또한 발열량의 변동이 심하고) 다양한 성상을 가지는 폐기물, 바이오매스, 저급석탄(미분연료로 활용이 불가능한)의 가스화에 활용된다.
- [11] 유동층 가스화기 운전을 위해서는 유동화를 위해 일정 압력, 일정유량, 일정온도 이상의 기체가 요구되며 주로 분산판을 통해 유동층 가스화제를 공급하여 가스화를 수행한다.
- [12] 가스화 시스템에서 생성되는 합성가스는 정제하여 연료로 사용하거나 촉매 전환공정을 거쳐 화학원료 생산에 활용하며 이 과정에서 합성가스 내 발생하는 타르 및 미연분, 분진에 대한 처리가 필수적이다.
- [13] 그러나, 정제과정에서 합성가스는 냉각되게 되고 이때 손실되는 현열은 폐열 회수를 통해 이용하게 되지만 폐열 회수 효율은 높지 않은 문제점이 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 분류층 가스화기와 유동층 가스화기의 장점을 취한 하이브리드 형태로 분류층 가스화를 통해 생산된 고온의 합성가스를 분산판을 통해 유동층 가스화기에 공급하여 유동층 반응부의 가스화제로 이용하는 하이브리드 가스화 시스템을 제공하는 것이다.
- [15] 또한, 본 발명은 고온으로 운전되는 제 1 반응 챔버의 외부에 700~900 사이에서 운전되는 제 2 반응 챔버가 둘러싸인 구조를 도입함에 따라 열손실을 최소화하는 하이브리드 가스화 시스템을 제공하는 것이다.
- [16] 또한, 본 발명은 제 1 반응 챔버에서 생성된 합성가스 내 미반응물 및 타르가 제 2 반응 챔버에서 반응하여 전체 가스화 효율을 높이는 시스템을 제공하는 것이다.
- [17] 아울러, 본 발명은 분류층 가스화기 하단에 적당한 규모의 유동층 반응부를 두어 제 1 반응 챔버에서 발생하는 미반응물을 추가적으로 반응시켜 탄소 전환율을 높이는 하이브리드 가스화 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [18] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 하이브리드 가스화 시스템은 중공의 가스화로; 상기 가스화로의 내부 중앙에 위치하는 제 1 반응

챔버; 상기 가스화로 내에 상기 제 1 반응 챔버를 둘러싸도록 위치하는 제 2 반응 챔버; 및 상기 제 1 반응 챔버 및 상기 제 2 반응 챔버의 하부에 위치하는 합성가스 이송부;를 포함하고, 미분연료 주입관을 통하여 상기 제 1 반응 챔버의 내부로 유입되는 미분연료는 상기 제 1 반응 챔버에서 합성가스로 전환되는 것을 특징으로 한다.

- [19] 바람직하게는, 상기 하이브리드 가스화 시스템은, 상기 제 2 반응 챔버의 하단부에 위치하는 제 1 분산판을 더 포함하고, 상기 제 1 반응 챔버에서 생성된 상기 합성가스는 상기 제 1 분산판을 통해 상기 제 2 반응 챔버로 유입되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 바람직하게는, 상기 하이브리드 가스화 시스템은, 상기 가스화로 내부의 상기 합성가스 이송부의 하부에 위치하며, 제 2 분산판을 구비하는 유동층 반응부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 바람직하게는, 상기 유동층 반응부는, 상기 합성가스 이송부에 잔류하는 미반응물을 상기 제 2 분산판을 통해 상기 합성가스로 전환되도록 반응시키는 것을 특징으로 한다.
- [22] 바람직하게는, 상기 하이브리드 가스화 시스템은, 상기 가스화로의 상부면과 연통하는 합성가스 유출관; 및 상기 가스화로의 측면 및 하면과 연통하여 고형 폐기물이 투입되는 고형 폐기물 유입관;을 포함하고, 상기 합성가스 유출관은, 상기 제 2 반응 챔버 내의 합성가스가 상기 가스화로의 외부로 배출되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 전술한 바에 따른 하이브리드 가스화 시스템에 있어서, 상기 하이브리드 가스화 시스템은, 상기 제 2 반응 챔버에 연통하는 순환 유로부;를 더 포함하고, 상기 순환 유로의 일측은 상기 제 2 반응 챔버의 상부에 형성된 제 1 관통홀에 삽입되며, 상기 순환 유로의 타측은 상기 제 2 반응 챔버의 측부에 형성된 제 2 관통홀에 삽입되는 것을 특징으로 한다.
- [24] 바람직하게는, 상기 순환 유로부는, 외부와 연통하는 유출관 및 상기 순환유로부 내로 공기를 공급하는 공기 노즐을 더 포함하고, 상기 제 2 반응 챔버 내의 합성가스는 상기 제 2 관통홀, 상기 순환 유로 및 상기 제 1 관통홀의 순서대로 순환한 후, 상기 유출관을 통해 외부로 배출되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [25] 상기한 바와 같은 본 발명은 분류층 가스화기와 유동층 가스화기의 장점을 취한 하이브리드 형태로 가스화로 내에서 생산된 고온의 합성가스를 유동층 반응부로 하여 분산판을 통해 유동층 가스화기에 공급함에 따라 분류층에서 생산된 고온 합성가스의 현열을 유동층 가스화기에서 활용함으로써 열효율이 증대되는 효과가 발생한다.
- [26] 또한, 본 발명은 고온으로 운전되는 제 1 반응 챔버의 외부에 700~900 사이에서 운전되는 제 2 반응 챔버가 둘러싸인 구조를 도입함에 따라 단열효과, 부가적인

열교환이 가능함과 동시에 열손실을 최소화하는 하이브리드 가스화 시스템을 제공하는 것이다.

[27] 또한, 본 발명은 분류층 가스화기 하단에 적당한 규모의 유동층 반응부를 두어 제 1 반응 챔버에서 발생하는 미반응물을 추가적으로 반응시켜 탄소 전환율을 높이는 하이브리드 가스화 시스템을 제공하는 것이다.

[28] 또한, 본 발명은 분류층 가스화기에서 생성된 합성가스가 유동층 가스화기를 통과하며 추가적인 가스화 반응이 발생되며 타르 및 분진 등의 정제하는 효과가 있다.

[29] 아울러, 본 발명은 유동화 물질을 모래 대신 돌로마이트(Dolomite) 또는 올리빈(Olivine) 등 타르 분해에 효과적인 물질을 쓸 경우 추가적인 정제 효과가 있다.

[30] 나아가, 본 발명은 석탄과 폐기물, 바이오매스를 혼합가스화 하는 것은 공급량에 편차가 심한 폐기물과 바이오매스 원료 특성을 보완하는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템을 나타낸 일 방향에서의 단면도,

[32] 도 2는 도 1의 고행 연소로 내부로 투입되는 폐기물과 미분연료 및 합성가스의 기포유동층을 나타낸 흐름도,

[33] 도 2는 도 1의 모식도,

[34] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템을 나타낸 일 방향에서의 단면도, 및

[35] 도 5는 도 4의 도 1의 고행 연소로 내부로 투입되는 폐기물과 미분연료 및 합성가스의 순환유동층을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[36] 본 발명의 하이브리드 가스화 시스템을 이루는 구성요소들은 필요에 따라 일체형으로 사용되거나 각각 분리되어 사용될 수 있다. 또한, 사용 형태에 따라 일부 구성요소를 생략하여 사용 가능하다.

[37] 본 발명에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100)의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한다. 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.

[38] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100)을 설명하면 다음과 같다.

[39] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100)은 중공의

가스화로(110), 가스화로(110)의 내부 중앙에 위치하는 제 1 반응 챔버(120), 가스화로(110) 내에 제 1 반응 챔버(120)를 둘러싸도록 위치하는 제 2 반응 챔버(130), 제 1 반응 챔버(120) 및 제 2 반응 챔버(130)의 하부에 위치하는 합성가스 이송부(140), 가스화로(110)의 하부에 위치하는 분산판(150), 제 2 반응 챔버(130)와 연통하는 연통부(160) 및 가스화로(110) 내부의 합성가스 이송부(140)의 하부에 위치하는 유동층 반응부(170)를 포함한다.

- [40] 가스화로(110)는 내부가 빈 중공의 형태로서, 이와 같은 가스화로(110)의 내부에는 고압의 합성가스가 유동하므로 압력을 견딜 수 있도록 제작되는 것이 바람직하다. 또한, 가스화로(110)는 외부와 연통할 수 있는 구조로 되어 있으며, 이에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.
- [41] 제 1 반응 챔버(120)는 가스화로(110)의 내부 중앙에 위치하며, 그 상부에는 후술되는 미분연료 주입관(163)이 위치하여 상호 연통한다. 이러한 제 1 반응 챔버(120)의 내부에는 미분연료 주입관(163)을 통하여 상기 제 1 반응 챔버(120)의 내부로 유입되는 미분연료가 제 1 반응 챔버(120)에서 합성가스로 전환되도록 한다.
- [42] 제 2 반응 챔버(130)는 가스화로(110) 내에 제 1 반응 챔버(120)를 둘러싸도록 위치하며, 이러한 제 2 반응 챔버(130)는 제 2 반응 챔버(130)의 상부 일측에 위치하는 제 1 관통홀(131) 및 제 2 반응 챔버(130)의 측면 상부에 위치하는 제 2 관통홀(132)을 포함한다.
- [43] 제 1 관통홀(131)은 도 1에 도시된 바와 같이 제 2 반응 챔버(130)에서 생성된 합성가스를 외부로 배출하는 역할을 수행한다.
- [44] 제 2 관통홀(132)은 도 1에 도시된 바와 같이 고형 폐기물을 제 2 반응 챔버(130)로 공급하는 통로의 역할을 한다.
- [45] 합성가스 이송부(140)는 제 1 반응 챔버(120) 및 제 2 반응 챔버(130)의 하부에 위치한다. 이러한 합성가스 이송부(140)는 제 1 반응 챔버(120) 및 제 2 반응 챔버(130)와 연통하도록 구성됨에 따라 제 1 반응 챔버(120)에서 생성된 합성가스가 유입될 수 있다.
- [46] 또한, 합성가스 이송부(140)는 유입된 합성가스를 제 2 반응 챔버(130)로 이송하는 역할을 수행한다.
- [47] 분산판(150)은 제 2 반응 챔버(130)의 하단부에 위치하는 제 1 분산판(151) 및 유동층 반응부(170)에 하부에 위치하는 제 2 분산판(152)을 포함한다.
- [48] 제 1 분산판(151)은 제 1 반응 챔버(120)에서 생성되어 합성가스 이송부(140)를 유동하는 합성가스가 제 1 분산판(130)에 분무화된 상태로 유입되게 한다.
- [49] 한편, 제 1 분산판(151)은 반응하지 않은 미분연료가 제 2 반응 챔버(130)의 내부로 유입되는 것을 막아 다시 반응할 수 있도록 유도하는 역할을 수행한다.
- [50] 제 2 분산판(152)은 유동층 반응부(170)의 중앙부에 위치하며, 이러한 제 2 분산판(152)은 제 1 분산판(151)과 동일한 역할을 수행한다.
- [51] 다시 말해, 합성가스 이송부(140)에서 낙하한 미반응 연료를 에어로졸 상태로

미분화하여 합성가스 이송부(140)로 재공급한다.

[52]

[53] 연통부(160)는 제 2 반응 챔버(130)와 연통하며, 이러한 연통부(160)는 가스화로(110)의 상부면과 연통하는 합성가스 유출관(161), 가스화로(110)의 측면 및 하면과 연통하여 고형 폐기물이 투입되는 고형 폐기물 유입관(162) 및 가스화로(110)의 상부 중앙에 위치하는 미분연료 주입관(163)을 포함한다.

[54] 합성가스 유출관(161)은 가스화로(110)의 상부면과 연통한다. 보다 상세하게 합성가스 유출관(161)은 제 2 반응 챔버(130) 내의 합성가스가 가스화로(110)의 외부로 배출되는 토출구 기능을 한다.

[55] 고형 폐기물 유입관(162)은 가스화로(110)의 측면 및 하면과 연통하여 고형 폐기물이 투입되며, 이러한 고형 폐기물 유입관(162)은 고형 폐기물을 가스화로(110) 내부의 제 2 반응 챔버(130) 및 유동층 반응부(170)로 투입한다.

[56] 미분연료 주입관(163)은 가스화로(110)의 상부 중앙에 위치하며, 이러한 미분연료 주입관(163)은 외부로부터 공급되는 미분연료가 제 1 반응 챔버(120) 내로 유입될 수 있는 통로이다.

[57] 유동층 반응부(170)는 가스화로(110) 내부의 합성가스 이송부(140)의 하부에 위치한다. 이러한 유동층 반응부(170)는 합성가스 이송부(140)에 잔류하는 미반응물을 제 2 분산판(152)을 통해 상기 합성가스로 전환되도록 반응시키는 역할을 수행한다.

[58] 전술한 본 발명의 제 1 실시예에서는 기포 유동층 형태로 구성함에 따라 기포 유동층의 경우는 중소형 규모에 유리한 측면이 있다.

[59] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100')을 설명하되, 전술한 제 1 실시예와 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략하고 추가적인 구성요소에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[60] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100')은 가스화로(110), 제 1 반응 챔버(120), 제 2 반응 챔버(130), 합성가스 이송부(140), 분산판(150), 유동층 반응부(170) 및 제 2 반응 챔버(130)에 연통하는 순환 유로부(180)를 포함한다.

[61] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 하이브리드 가스화 시스템(100')은 전술한 고형 폐기물 유입관(162)을 더 포함할 수 있다.

[62] 순환 유로부(180)는 제 1 관통홀(131) 및 제 2 관통홀(132)과 연통하는 순환 유로(181), 순환 유로(181)의 상부와 연통하는 유출관(182) 및 순환 유로(181)의 하부와 연통하는 공기 노즐(183)을 포함한다.

[63] 순환 유로(181)의 일측은 제 2 반응 챔버(130)의 상부에 형성된 제 1 관통홀(131)에 삽입되며, 순환 유로(181)의 타측은 제 2 반응 챔버(130)의 측부에 형성된 제 2 관통홀(132)에 삽입된다.

[64] 유출관(182)은 순환 유로(181)의 상부와 연통하며, 이러한 유출관(182)은 전술한 합성가스 유출관(161)과 같이 제 1 반응 챔버(120) 내의 합성가스가

가스화로(110)의 외부로 배출되도록 돕는다.

- [65] 공기 노즐(183)은 순환 유로(181)의 하부와 연통함으로써 외부와 연통하는 유출관(182) 및 순환유로(181) 내로 가스화제를 공급하는 역할을 수행하며, 이를 통해 고체 순환량을 조절하는 역할을 한다.
- [66] 전술한 바와 같은 본 발명의 제 2 실시예에서 제 2 반응 챔버(130) 내의 합성가스는 제 2 관통홀(132), 순환 유로(181) 및 제 1 관통홀(131)의 순서대로 순환한 후, 유출관(182)을 통해 외부로 배출된다.
- [67] 한편, 전술한 바와 같이 본 발명은 기포 유동층 형태로 구성된 제 1 실시예 및 순환(고속) 유동층 형태로 구성된 제 2 실시예의 각각의 발명으로 목적에 따라 취사선택하여 사용할 수 있음에 유의한다.
- [68] 전술한 제 2 실시예에 따른 본 발명에서는 순환(고속) 유동층 형태로 구성할 수 있으며, 이 경우에는 중대형 규모에 유리한 측면이 있다.
- [69] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

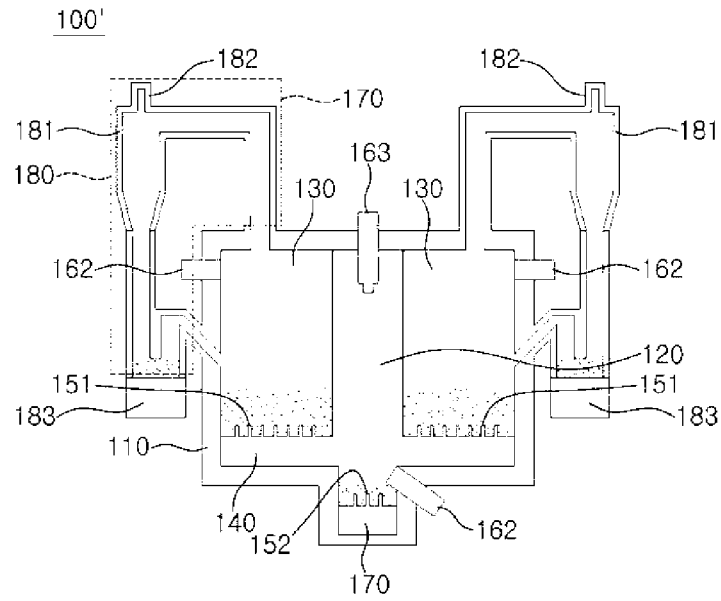
- [청구항 1] 중공의 가스화로;
 상기 가스화로의 내부 중앙에 위치하는 제 1 반응 챔버;
 상기 가스화로 내에 상기 제 1 반응 챔버를 둘러싸도록 위치하는 제 2 반응 챔버;
 상기 제 2 반응 챔버의 하단부에 위치하는 제 1 분산판; 및
 상기 제 1 반응 챔버 및 상기 제 2 반응 챔버의 하부에 위치하는 합성가스 이송부;를 포함하고,
 미분연료 주입관을 통하여 상기 제 1 반응 챔버의 내부로 유입되는 미분연료는 상기 제 1 반응 챔버에서 합성가스로 전환되며,
 상기 제 1 반응 챔버에서 생성된 상기 합성가스는 상기 제 1 분산판을 통해 상기 제 2 반응 챔버로 유입되는 것을 특징으로 하는,
 하이브리드 가스화 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 하이브리드 가스화 시스템은,
 상기 가스화로 내부의 상기 합성가스 이송부의 하부에 위치하며,
 제 2 분산판을 구비하는 유동층 반응부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
 하이브리드 가스화 시스템.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 유동층 반응부는, 상기 합성가스 이송부에 잔류하는 미반응물을 상기 제 2 분산판을 통해 상기 합성가스로 전환되도록 반응시키는 것을 특징으로 하는,
 하이브리드 가스화 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 하이브리드 가스화 시스템은,
 상기 가스화로의 상부면과 연통하는 합성가스 유출관; 및
 상기 가스화로의 측면 및 하면과 연통하여 고형 폐기물이 투입되는 고형 폐기물 유입관;
 을 포함하고,
 상기 합성가스 유출관은, 상기 제 2 반응 챔버 내의 합성가스가 상기 가스화로의 외부로 배출되는 것을 특징으로 하는,
 하이브리드 가스화 시스템.
- [청구항 5] 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 하이브리드 가스화 시스템에 있어서,
 상기 하이브리드 가스화 시스템은, 상기 제 2 반응 챔버에

연통하는 순환 유로부;를 더 포함하고,
상기 순환 유로의 일측은 상기 제 2 반응 챔버의 상부에 형성된 제 1 관통홀에 삽입되며,
상기 순환 유로의 타측은 상기 제 2 반응 챔버의 측부에 형성된 제 2 관통홀에 삽입되는 것을 특징으로 하는,
하이브리드 가스화 시스템.

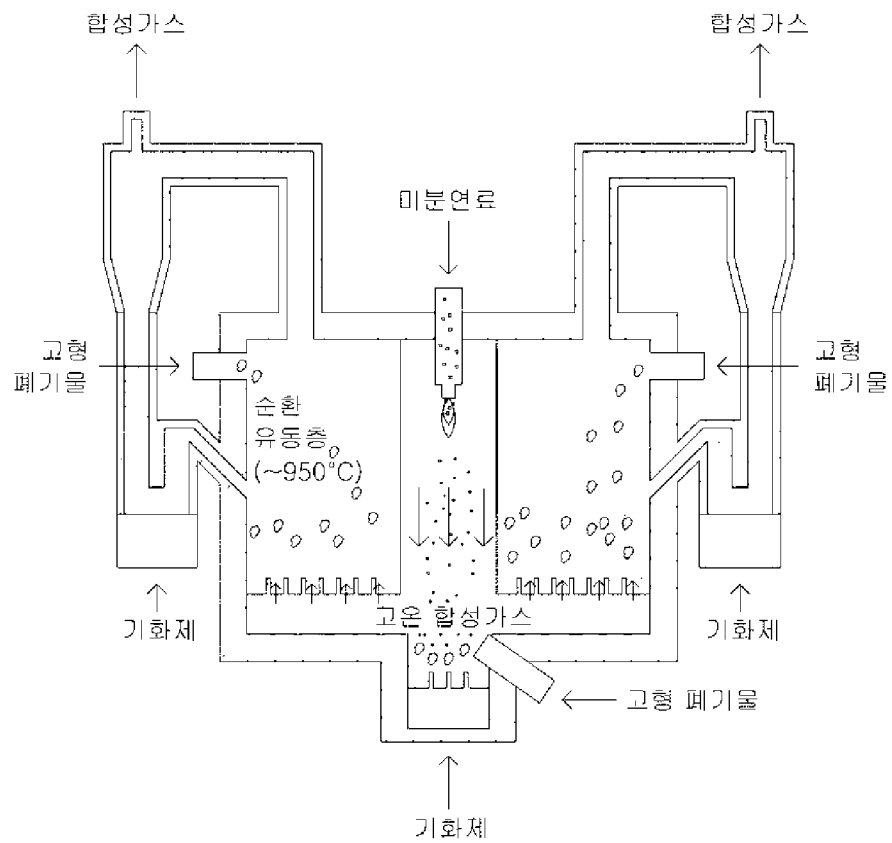
[청구항 6]

제 5 항에 있어서,
상기 순환 유로부는,
외부와 연통하는 유출관 및 상기 순환유로부 내로 가스화제를 공급하는 공기 노즐을 더 포함하고,
상기 제 2 반응 챔버 내의 합성가스는 상기 제 2 관통홀, 상기 순환 유로 및 상기 제 1 관통홀의 순서대로 순환한 후, 상기 유출관을 통해 외부로 배출되는 것을 특징으로 하는,
하이브리드 가스화 시스템.

[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011330**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C10J 3/00(2006.01)i, C10B 53/00(2006.01)i, B09B 3/00(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)

C10J 3/00; C10J 3/54; F23G 7/00

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: gasification, syngas, reactor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010-075536 A1 (WORMSER ENERGY SOLUTIONS, INC. et al.) 01 July 2010 See abstract and figure 5	1-6
A	US 04823712 A (WORMER; ALEX F.) 25 April 1989 See abstract and figure 1	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 MARCH 2013 (22.03.2013)

Date of mailing of the international search report

22 MARCH 2013 (22.03.2013)

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/KR2012/011330

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2010-075536 A1	01.07.2010	AU 2009-329936 A1	07.07.2011
		AU 2009-329936 A1	01.07.2010
		CN 102549119 A	04.07.2012
		CN 102575178 A	11.07.2012
		EP 2379679 A1	26.10.2011
		EP 2478073 A1	25.07.2012
		EP 2478074 A1	25.07.2012
		JP 2012-513501 A	14.06.2012
		US 2012-000175 A1	05.01.2012
		US 2012-0164032 A1	28.06.2012
		US 2012-0167585 A1	05.07.2012
		WO 2011-035241 A1	24.03.2011
		WO 2011-035257 A1	24.03.2011
US 04823712 A	25.04.1989	EP 0227550 A3	12.07.1989
		JP 62-169906 A	27.07.1987

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>C10J 3/00(2006.01)i, C10B 53/00(2006.01)i, B09B 3/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C10J 3/00; C10J 3/54; F23G 7/00 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: gasification, syngas, reactor		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2010-075536 A1 (WORMSER ENERGY SOLUTIONS, INC. 외 1명) 2010.07.01 요약 및 도면 5 참조	1-6
A	US 04823712 A (WORMER; ALEX F.) 1989.04.25 요약 및 도면 1 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 “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 2013년 03월 22일 (22.03.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 03월 22일 (22.03.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 이근완 전화번호 82-42-481-5628

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2010-075536 A1	2010.07.01	AU 2009-329936 A1 AU 2009-329936 A1 CN 102549119 A CN 102575178 A EP 2379679 A1 EP 2478073 A1 EP 2478074 A1 JP 2012-513501 A US 2012-000175 A1 US 2012-0164032 A1 US 2012-0167585 A1 WO 2011-035241 A1 WO 2011-035257 A1	2011.07.07 2010.07.01 2012.07.04 2012.07.11 2011.10.26 2012.07.25 2012.07.25 2012.06.14 2012.01.05 2012.06.28 2012.07.05 2011.03.24 2011.03.24
US 04823712 A	1989.04.25	EP 0227550 A3 JP 62-169906 A	1989.07.12 1987.07.27