

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011년 3월 17일 (17.03.2011)



(10) 국제공개번호
WO 2011/030959 A1

- (51) 국제특허분류:
C10K 3/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/006403
- (22) 국제출원일: 2009년 11월 3일 (03.11.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0085553 2009년 9월 10일 (10.09.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 대전 유성구 장동 71-2, 305-343 Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이호태 (LEE, Ho-Tae) [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 엑스포아파트 407 동 803 호, 305-762 Daejeon (KR). 정현 (JUNG, Heon) [KR/KR]; 대전 유성구 도룡동 현대아파트 103 동 202 호, 305-340 Daejeon (KR). 천동현 (CHUN, Dong-Hyun) [KR/KR]; 서울 노원구 중계 4 동 중앙하이츠아파트 201 동 302 호, 139-929 Seoul (KR). 김학주 (KIM,

Hak-Joo) [KR/KR]; 대전 유성구 노은동 열매마을아파트 907 동 1101 호, 305-768 Daejeon (KR). 양정일 (YANG, Jung-II) [KR/KR]; 대전 유성구 신성동 삼성한울아파트 105 동 1206 호, 305-707 Daejeon (KR). 양정훈 (YANG, Jung-Hoon) [KR/KR]; 대전 유성구 가정로 102, 305-350 Daejeon (KR). 홍재창 (HONG, Jai-Chang) [KR/KR]; 대전 유성구 노은동 열매마을아파트 910 동 1005 호, 305-768 Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 엘엔케이 (L&K PATENT FIRM); 대전 서구 둔산동 915 번지 청사오피스텔 813 호, 302-120 Daejeon (KR).

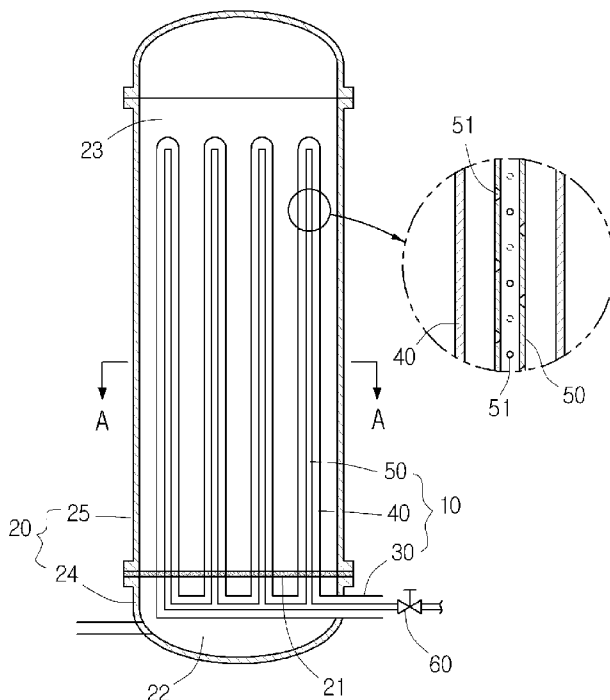
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: UPWARD SUPPLY TYPE COOLING DEVICE FOR REMOVING REACTION HEAT OF FT SLURRY BUBBLE COLUMN REACTOR

(54) 발명의 명칭 : F T 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an upward supply type cooling device for removing the reaction heat of an FT slurry bubble column reactor, wherein a cooling pipe is installed at an FT slurry bubble column reactor capable of controlling the temperature of the reaction heat generated in case of the reaction of a synthetic gas produced at a coal gasifier and a catalyst, and an injection pipe having a plurality of injection holes is inserted into the cooling pipe. The cooling pipe comprises a first cooling pipe flown into the lower space of a gas injection plate of the reactor, and a plurality of second cooling pipes vertically extended from the first cooling pipe to a reaction chamber above the gas injection plate, and enables the supply of cooling water from a lower portion to an upper portion.

(57) 요약서: 본 발명은 석탄 가스화기에서 생성된 합성가스와 촉매와의 반응시 발생되는 반응열의 온도를 제어할 수 있는 FT 슬러리 기포탑 반응기에 다수의 분사구가 형성된 분사판이 내입된 냉각관을 설치하되, 상기 냉각관은 반응기의 가스분사판 하부공간에 유입되는 제 1 냉각관과, 상기 제 1 냉각관으로부터 가스분사판 상측의 반응실로 수직연장 형성되는 다수의 제 2 냉각관으로 형성해 냉각수가 하부에서 상부로 공급하도록 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 관한 것이다.



(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유
럽 (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, 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))

명세서

발명의 명칭: F T 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치

기술분야

- [1] 본 발명은 석탄 가스화기에서 생성된 합성가스와 촉매와의 반응시 발생하는 반응열의 온도를 제어할 수 있는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 FT 슬러리 기포탑 반응기에 다수의 분사구가 형성된 분사관이 내입된 냉각관을 설치하되, 상기 냉각관은 반응기의 가스분사관 하부공간에 유입되는 제1냉각관과, 상기 제1냉각관으로부터 가스분사관 상측의 반응실로 수직연장 형성되는 다수의 제2냉각관으로 형성해 냉각수가 하부에서 상부로 공급하도록 함으로써, 과분사된 냉각수를 즉시 배출시켜 과냉각을 방지하고, 상기 냉각관이 반응실이 위치하는 반응기 상측부분을 통해 내부로 삽통하는 것이 아닌 가스분사관을 통해 반응실로 내설되기 때문에 설치 및 유지보수가 용이하게 이루어질 수 있는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 석탄을 주원료로 가스화공정-->정제공정-->액화공정을 통해 최종적으로 왁스형태의 합성연료를 제조하여 화석연료의 원료로 사용할 수 있도록 하는 것이 석탄 간접 액화 시스템이다.
- [3] 여기서 가스화공정은 석탄을 수소와 일산화탄소를 주로 포함하는 합성가스로 변환하는 공정이다. 그리고 정제공정은 가스화공정을 통해 제조된 합성가스를 집진 및 탈황(黃)하고, 각종 불순물을 제거하는 공정이다. 마지막에서 액화공정은 정제된 합성가스를 촉매 상에서 반응시켜 액상 합성연료로 변환하는 공정이다.
- [4] 상기에서 액화공정을 수행하기 위해서는 상기 FT 슬러리 기포탑 반응기로 합성가스를 균일하게 분산시켜 FT 슬러리 기포탑 반응기의 슬러리에 함유된 철-촉매와 반응하도록 하여 합성연료를 생성한다.
- [5] 이러한 FT 슬러리 기포탑 반응기는 합성가스($\text{CO} + \text{H}_2$)와, 철(Fe)-촉매가 반응하면 합성연료가 생성되는데 이 때 발열에 의해 FT 슬러리 기포탑 반응기 내부 온도가 상승하게 된다. 상기 반응기의 내부온도가 상승하면 메탄가스와 에탄, 프로판 등의 가스 생성물 발생이 증가하여 액체 연료와 왁스의 생성이 저하된다. 또한 반응 온도가 높게 유지되면 촉매의 비활성화가 빨리 일어나게 되어 촉매의 수명이 단축된다. 따라서 상기 FT 슬러리 기포탑 반응기의 내부 온도를 일정하게 유지하는 것이 선행되어야 한다.
- [6] 상기 반응기 내부의 온도를 일정하게 유지시키기 위한 방법으로는 내부에 물 또는 스팀을 순환시키는 냉각관을 배치시키는 방법이 사용되었으나, 이러한

구조는 냉각관에 많은 량의 냉각수를 공급해야 함은 물론 물을 계속해서 순환시켜야 하기 때문에 에너지가 많이 소비되고, 냉각 효율 또한 매우 떨어지며, 그 결과 냉각 관의 단면적을 늘리기 위해 관의 개수가 많아지게 된다.

- [7] 이에 본 출원인은 특허등록 제0901736호에서 잠열을 이용한 냉각장치를 제시하였다. 도 5를 참조한 바와같이 출원된 냉각장치(1)는 내부에 분사관(3)이 내입된 냉각관(4)을 반응기(2)의 반응실로 유입하고, 하향으로 다수개를 연장형성하여 분사관으로 냉각수를 상측에서 하측으로 공급하면서 분사관에 형성된 분사구를 통해 공급된 냉각수를 냉각관과 분사관 사이의 공간으로 분사되도록 하고, 분사된 냉각수를 반응열을 흡수하여 스팀으로 증발되어 상측으로 배출되는 구조를 제공하였다.

- [8] 그러나, 상기 등록건은 냉각수의 증발 잠열로 반응기의 내부 반응온도를 조절하는 방식이나, 연장된 냉각관의 하단을 폐구한 상태로 냉각수 공급이 하향으로 이루어짐으로 냉각수를 공급하였을 때 일부의 물은 증발하면서 반응열을 제거하지만 증발되지 않은 물은 냉각관 하부로 흐르다가 증발하기 때문에 반응기 하부의 온도 조절이 잘 이루어 지지 않는 문제점을 발생시킨다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 이에 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치는,
- [10] FT 슬러리 기포탑 반응기의 하부로 제1냉각관을 유입하고, 상기 제1냉각관으로부터 상측으로 다수개의 제2냉각관이 형성되도록 하며, 상기 제1냉각관과 제2냉각관의 내부에는 분사관이 내입되도록 하여 분사관에 형성된 다수의 분사구를 통해 냉각수가 각 냉각관의 내부로 분사되도록 하는 구조로, 분사된 냉각수는 반응기에서의 반응열을 흡수해 스팀으로 상변화하고, 발생된 스팀은 하부의 제1냉각관을 통해 외부로 배출되도록 한 것이다. 즉, 분사구를 통해 과공급되거나 스팀간의 응집에 의해 발생된 물방울은 냉각관에 머무르지 않고 즉시 배출될 수 있는 구조를 갖도록 하여 반응기 내부의 온도조절이 용이하게 이루어지도록 하는 장치의 제공을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치는,
- [12] 석탄가스화기에서 생성된 합성가스를 공급받아 촉매와 반응시킬 때 발생하는 반응열의 온도를 제어할 수 있는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 있어서, FT 슬러리 기포탑 반응기 내의 하부에 배치되고 외부에 표출된 단부에는 배출구가 형성되어 상변화된 스팀을 배출하도록 하는 제1냉각관과; 상기 제1냉각관의 상면에 수직상향으로 연결되는 다수의 제2냉각관과; 상기 제1냉각관 및 제2냉각관의 내부에 삽입된

수 있도록 상기 제1냉각관 및 제2냉각관의 내경 보다 작은 직경을 갖고 내압이 형성되도록 단부가 폐쇄되며, 내부 냉각수를 분사하는 다수의 분사구가 형성되어 분사된 냉각수가 주위열을 흡수하여 스팀으로 상변화되도록 하는 분사관을 포함하여 이루어진다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치를 도시한 구성도.
- [14] 도 2는 도 1의 A-A 단면을 도시한 단면도.
- [15] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치를 도시한 구성도.
- [16] 도 4는 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치의 작동상태를 도시한 개략도.
- [17] 도 5는 종래의 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 냉각관을 도시한 구성도.
- [18] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [19] 10: 냉각장치
- [20] 20: 반응기
- [21] 21: 가스분사관 22: 도입실 23: 반응실
- [22] 24: 하부캡 25: 본체
- [23] 30: 제1냉각관
- [24] 31: 주관 32: 보조관 33: 배출구
- [25] 40: 제2냉각관
- [26] 50: 분사관
- [27] 51: 분사구
- [28] 60: 밸브

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하에서는 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [30] 도 1은 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치를 도시한 구성도이고, 도 2는 도 1의 A-A 단면을 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치를 도시한 구성도이다.
- [31] 도시된 바와같이 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치(10)는 석탄가스화 장치에서 합성가스를 공급받아 촉매와 반응시켜 합성연료를 생성하고 이 과정에서 반응열이 발생된 반응기(20) 내의 온도를 제어할 수 있도록 한 장치이다.

- [32] 상기 냉각장치(10)는 냉각관(30,40)과 상기 냉각관의 내부에 삽설되는 분사관(50)으로 구성된다. 상기 냉각관은 도1을 참조한 바와같이 외부로부터 FT 슬러리 기포탑 반응기 내부로 유입되는 제1냉각관(30)과, 상기 제1냉각관으로부터 상측으로 연장형성되는 제2냉각관(40)으로 이루어진다.
- [33] 여기서 상기 제1냉각관(30)은 수직설치된 반응기(20)에 수평방향으로 내설되며, 반응기 단면에 넓게 분포되도록 한다. 즉, 상기 제1냉각관(30)은 외부로부터 반응기 내부로 삽통되는 주관(31)과, 상기 주관과 연통되고 반응기 단면에 넓게 분포되는 보조관(32)으로 구성되며, 상기 보조관(32)은 도 2에 도시된 형태인 원으로 하거나, 격자 또는 다수의 동심원등 다양한 형태로 형성할 수 있다. 상기 제1냉각관(30)은 외부로 표출된 단부에는 배출구(33)가 형성되어 후술되는 냉각과정시 발생된 스팀을 배출하도록 한다.
- [34] 또한, 상기 제2냉각관(40)은 하단이 제1냉각관과 연통되고 상단이 폐구된 형태로 제1냉각관으로부터 다수개가 연장형성되어 있다. 이러한 제2냉각관은 서로 일정한 간격으로 배치하여 반응기 내의 온도 조절이 용이하게 하는 것이 바람직하다.
- [35]
- [36] 상기한 바와같이 서로 연통된 제1냉각관(30) 및 제2냉각관(40) 내부에는 분사관(50)이 삽통되어 있다. 상기 분사관의 직경은 냉각관의 직경보다 작게 형성되며, 바람직하게는 냉각관 직경의 1/2보다 작게 형성하는 것이다. 이와같이 분사관(50) 외주면과 냉각관(30,40) 내주면 사이에 형성되는 갭은 분사관(50)에 형성된 다수의 분사구(51)에서 냉각수를 분사할 수 있는 공간으로 활용된다. 상기 분사구(51)는 분사관의 내측으로부터 외측방향으로 점진적으로 넓게 형성되도록 하여 냉각수가 압력에 의해 넓은 범위로 분사되도록 하는 것이 바람직하다.
- [37] 또한, 상기 분사관의 분사구(51)는 각 위치에서의 분사량이 일정하게 유지되도록 하기 위해 도입실과 가까워서 압력이 쉰 하측의 분사구 직경보다 상부에 위치하는 분사구의 직경을 크게 형성하여 동일한량을 분사하도록 할 수 있다. 이때 분사구의 직경은 하측으로부터 상측으로 갈수록 점진적으로 큰 직경을 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- [38] 또한, 상기 분사관(50)의 단부 즉, 제2냉각관의 상단부에 위치하는 분사관의 단부는 폐구되도록 하여 내부압력에 의해 냉각수가 외주면에 형성된 다수의 분사구(51)로 표출되도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 분사관(50)은 냉각수를 반응기 내부로 유입시키는 단부에 밸브(60)를 장착하여 밸브의 조절에 의해 분사관 내부의 압력을 조절할 수 있도록 할 수 있다.
- [39]
- [40] 아울러 상기 분사구(51)는 동일한 수평선상에 다수개의 분사구가 형성되도록 하거나, 도 1을 참조한 바와같이 분사관을 따라 나선으로 분사구를 배치하여 동일 수평선상에 하나의 분사구만 형성되도록 할 수 있다. 이와같이 동일

수평선상에 하나의 분사구만 형성될 형태는 다수개의 분사구가 형성된 형태의 것보다 상대적으로 낮은 내압력에서도 분사가 용이하게 이루어질 수 있는 장점이 있다.

[41]

[42] 한편, FT 슬러리 기포탑 반응기(20)에는 가스분사관(21)이 내설되어 내부공간을 하부 도입실(22)과 상부 반응실(23)로 구획할 수 있다. 이때 상기 냉각장치(10)는 도 1에 도시된 바와같이 가스분사관으로 구획된 하부 도입실로 제1냉각관(30)을 유입시키고, 상기 제1냉각관의 상측으로 연장 형성된 제2냉각관(40)은 가스분사관(21)을 관통하여 가스분사관으로 구획된 상부 반응실(23)에 위치하도록 하는 등 제2냉각관만 반응실에 위치하는 형태로 제공될 수 있다.

[43] 다른 예로는 도 3을 참조한 바와같이 제1냉각관(30)을 가스분사관으로 구획된 상부 반응실(23)의 하측에 배치되도록 하여 제1냉각관(30)과 제2냉각관(40) 모두 반응실에 위치되도록 한 형태이다.

[44] 상기 두 형태중 제1냉각관과 제2냉각관 모두 반응실에 위치시키는 형태의 경우 반응실의 측벽을 관통하여 제1냉각관을 삽통시킴으로써 수직방향으로 이루어지는 반응거동을 저해시키는 단점을 갖고 있으며 또한 제작 및 유지보수가 매우 까다로운 단점이 있다.

[45] 반면, 도 1의 형태인 제2냉각관(40)만 반응실(23)에 위치시키는 형태는 제1냉각관을 반응기의 하부캡(24)에 장착하고, 제1냉각관으로부터 상측으로 연장 형성된 제2냉각관(40)에 가스분사관(21)을 끼워서 설치한 다음 반응실 본체(25)에 결합하게 함으로써 장치의 제작과 유지보수가 용이하게 이루어질 수 있는 장점이 있다.

[46]

[47]

[48] 이하에서는 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치의 작동에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 간단히 설명하기로 한다.

[49] 도 4는 본 발명에 따른 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치의 작동상태를 도시한 개략도이다.

[50] 도시된 바와 같이, 먼저 FT 슬러리 기포탑 반응기(20)의 도입실(22)로 유입된 합성가스는 가스분사관(21)을 통해 반응실(23)로 분산 공급되도록 한다. 반응실로 공급된 합성가스는 버블링 형태로 상승되면서 반응기의 유동슬러리에 함유되어 있는 촉매와 반응이 이루어지면서 합성연료를 생성한다.

[51] 이때 합성연료 생성반응은 합성가스($\text{CO} + \text{H}_2$)와, 철(Fe)-촉매에 의한 발열반응임으로 반응실의 온도를 상승시킨다. 이러한 반응기(20)의 온도가 상승되면, 합성연료 생성의 바람직한 온도인 $200 \sim 350^\circ\text{C}$ 정도의 범위를 벗어나게 되어 메탄가스와 이산화탄소의 발생이 증가됨으로 합성연료의

생성율이 저하된다.

[52] 따라서, FT 슬러리 기포탑 반응기 내에 설치된 냉각장치(10)를 통해 반응기 내의 온도를 일정하게 유지되게 함으로써 항시 최적의 합성연료 생성온도를 유지할 수 있도록 한 것이다.

[53] 이러한 냉각장치(10)는 분사관(50)의 밸브(60)를 개방하여 분사관 내의 압력을 일정하게 유지시키게 되며, 분사관의 내압에 의해 분사관 내부의 냉각수는 반응실(23)에 위치하는 분사관의 분사구(51)를 통해 분사가 이루어진다. 상기 분사되는 냉각수는 분사관과 냉각관 즉, 반응실에 위치하는 제2냉각관(40)의 내주면과 분사관(50)의 외주면 사이의 공간에 분사가 이루어진다.

[54] 상기와같이 분사가 이루어지면 냉각수의 표면적이 증가되며, 이 때 분사된 냉각수는 제2냉각관(40)을 통해 내부로 전달되는 열을 흡수하여 스팀으로 상변화된다. 상기 증발잠열에 의해 상변화된 스팀은 제1냉각관의 단부인 배출구(33)를 통해 배출되어 반응기 내의 반응온도조절이 이루어지는 것이다.

[55]

산업상 이용가능성

[56] 본 발명은, 반응기로 공급되는 냉각수가 반응기의 하부로부터 상측으로 흐르면서 분사가 이루어지고 발생된 스팀은 냉각관의 하부를 통해 배출되게 함으로써 과분사되거나, 발생된 스팀의 결집으로 생성된 냉각수를 즉시 배출하여 반응기 내부 온도 조절이 보다 정교하게 이루어질 수 있다.

[57] 또한, 가스분사관으로 구획된 반응기 내의 냉각관은 가스분사관의 하부 도입실로부터 상향으로 삽통되어 설치됨으로 반응실에서의 버블링 거동에 대한 냉각관의 영향을 최소화하였고, 냉각관의 설치 및 유지보수가 용이하게 이루어질 수 있다.

[58]

청구범위

- [청구항 1] 석탄 가스화기에서 생성된 합성가스를 공급받아 촉매와 반응시킬 때 발생하는 반응열의 온도를 제어할 수 있는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치에 있어서, FT 슬러리 기포탑 반응기(20)내의 하부에 배치되고 외부에 표출된 단부에는 배출구(33)가 형성되어 상변화된 스팀을 배출하도록 하는 제1냉각관(30)과; 상기 제1냉각관의 상면에 수직상향으로 연결되는 다수의 제2냉각관(40)과; 상기 제1냉각관 및 제2냉각관의 내부에 삽입될 수 있도록 상기 제1냉각관 및 제2냉각관의 내경 보다 작은 직경을 갖고 내압이 형성되도록 단부가 폐쇄되며, 내부 냉각수를 분사하는 다수의 분사구(51)가 형성되어 분사된 냉각수가 주위열을 흡수하여 스팀으로 상변화되도록 하는 분사관(50);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 반응기(20)의 내부에는 가스분사관(21)을 내설하여 내부공간을 하부 도입실(22)과 상부 반응실(23)로 구획되도록 하고, 상기 제1냉각관(30)은 구획된 하부 도입실에 배치하여 상측으로 연장형성된 제2냉각관(40)이 가스분사관을 삽통하여 상부 반응실로 배치되도록 한 것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 반응기(20)의 내부에는 가스분사관(21)을 내설하여 내부공간을 하부 도입실(22)과 상부 반응실(23)로 구획되도록 하고, 상기 제1냉각관(30)은 구획된 상부 반응실의 하부에 배치하여 제2냉각관(40)을 상향으로 배치되도록 한 것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분사관(50)은 냉각수의 압력을 조절할 수 있도록 밸브(60)가 설치되는 것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용 상향류 공급형 냉각장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서, 상기 분사관의 분사구(51)는 냉각수가 넓은 범위로 분사될 수 있도록 내측에서 외측으로 갈수록 직경이 넓게 형성되도록 한

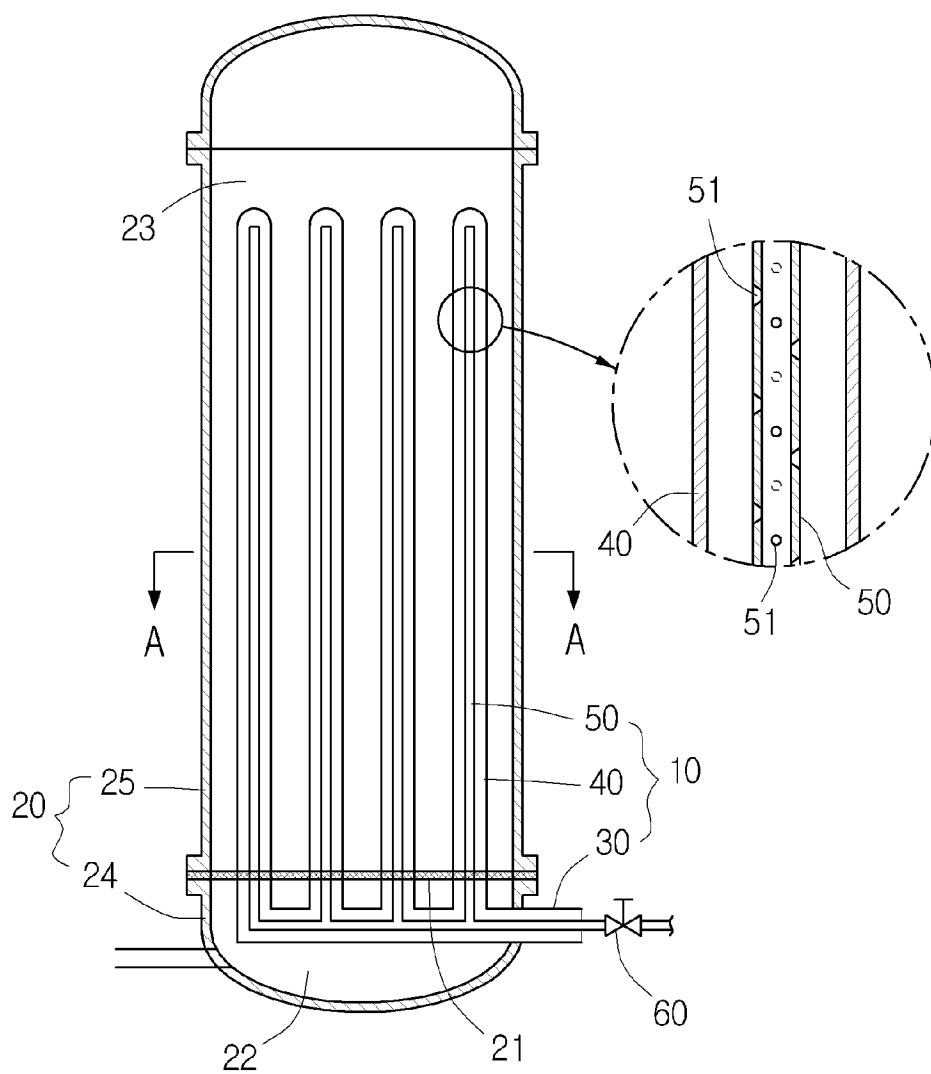
것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용
상향류 공급형 냉각장치.

[청구항 6]

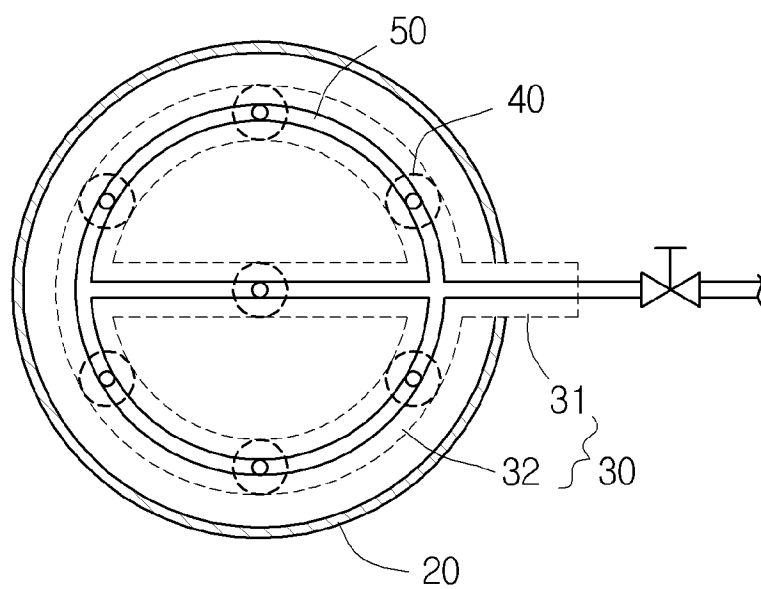
제 4항에 있어서,

상기 분사관의 분사구(51)는 각 위치에 따라 냉각수가 일정하게
분사되도록 하부의 직경보다 상부의 직경이 넓게 형성되도록 한
것을 특징으로 하는 FT 슬러리 기포탑 반응기의 반응열 제거용
상향류 공급형 냉각장치.

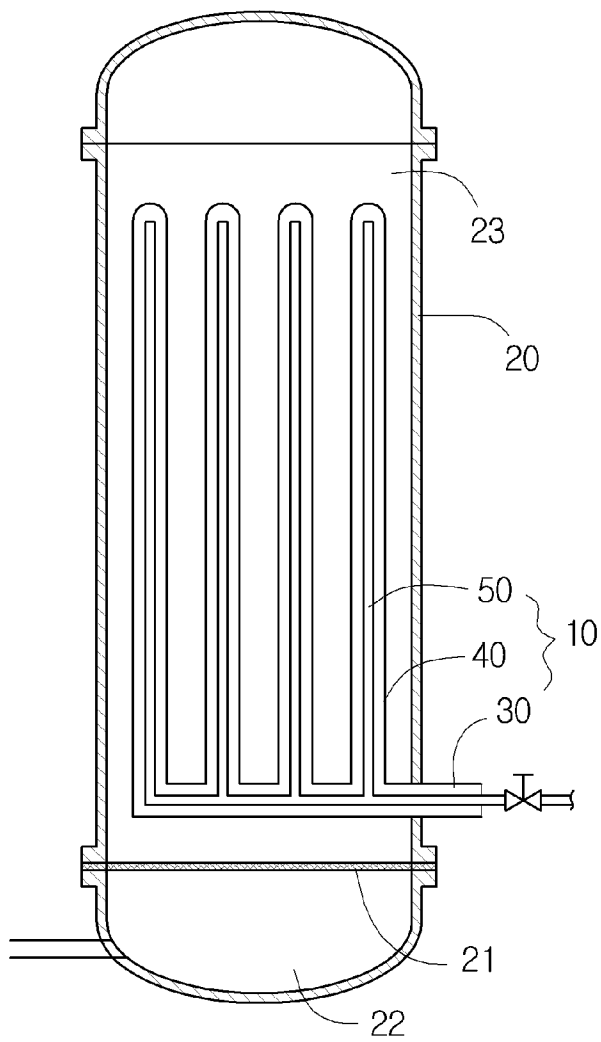
[Fig. 1]



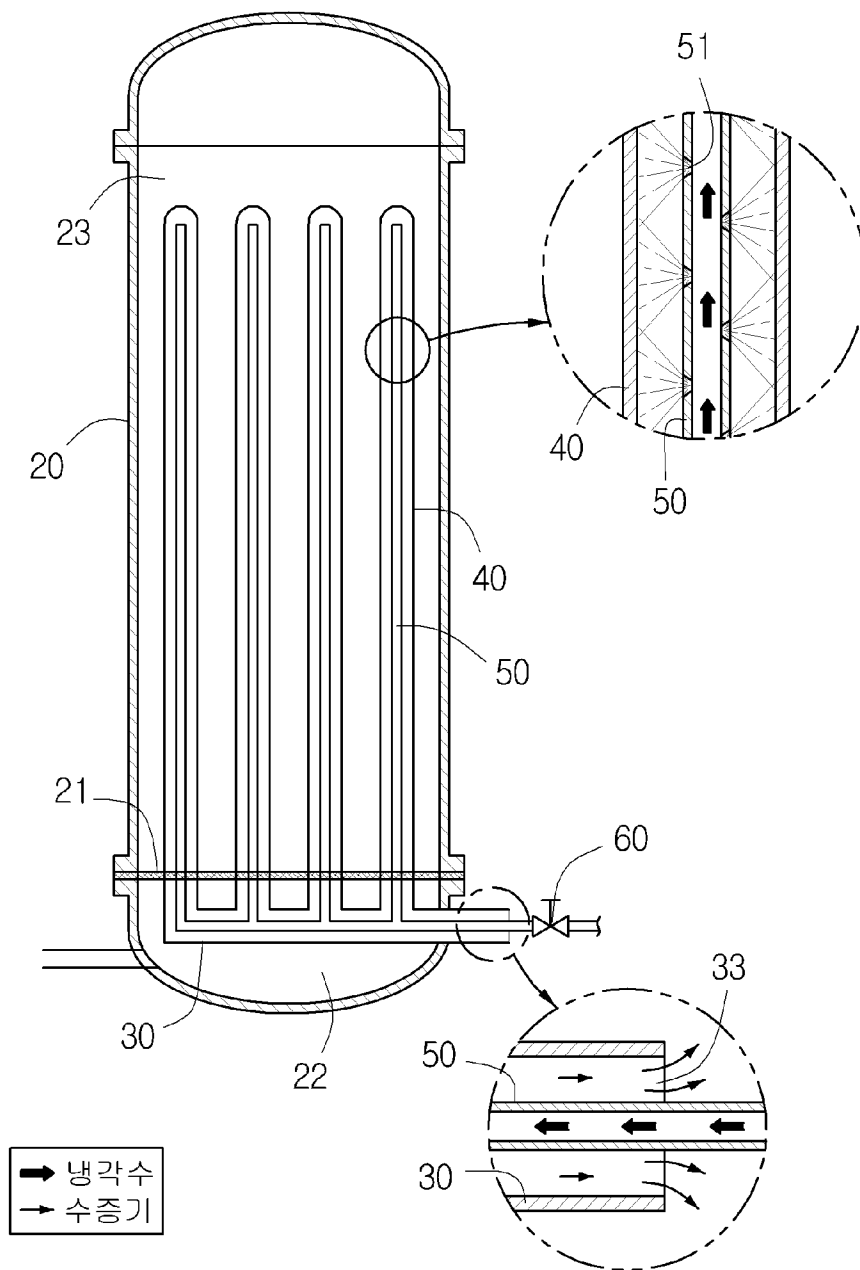
[Fig. 2]



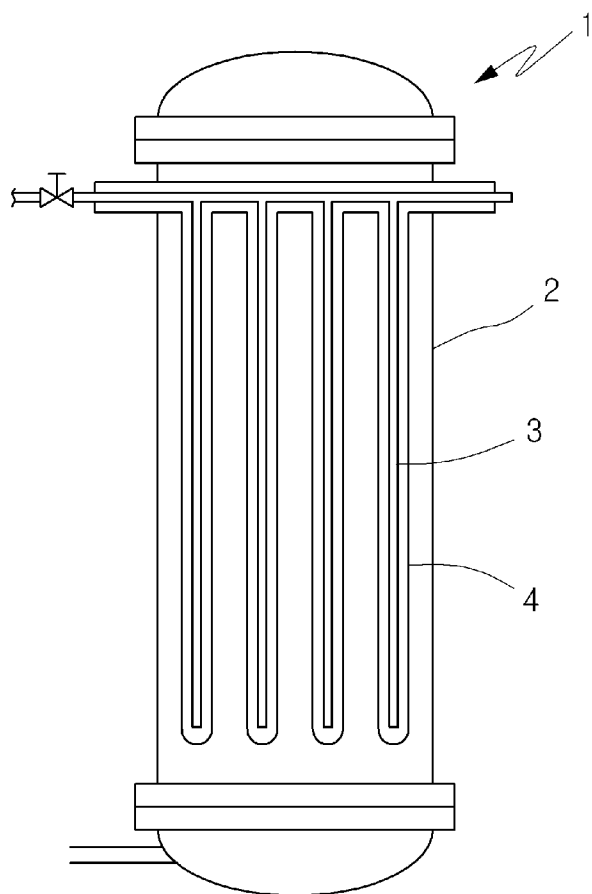
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/006403**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C10K 3/02(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)

C10K 3/02; G21B 1/00; C10B 39/04; F25D 11/00; B01J 10/00; C07C 27/06

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: Fischer-Tropsch, catalyst reactor, nozzle, injection, spraying, cooling**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0901736 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 09 June 2009 See abstract, claims 1, 4, 6, figures 1-5	1-6
A	KR 10-1992-0001098 B1 (MASAHIKO IZUMI) 01 February 1992 See abstract, detailed description of the invention, claims 1-3, figure 1	1-6
A	JP 06-258467 A (TOSHIBA CORP) 16 September 1994 See abstract, claim 1, figure 3	1-6
A	US 2005-0080147 A1 (WILLIAM, H. HAWTHORNE et al.) 14 April 2005 See abstract, paragraph 0035, claim 1, figures 1A, 1B	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

30 SEPTEMBER 2010 (30.09.2010)

Date of mailing of the international search report

30 SEPTEMBER 2010 (30.09.2010)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2009/006403

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0901736 B1	09.06.2009	WO 2009-154333 A1	23.12.2009
KR 10-1992-0001098 B1	01.02.1992	JP 58-184477 A	27.10.1983
		US 4501121 A1	26.02.1985
		US 4501130 A1	26.02.1985
JP 06-258467 A	16.09.1994	NONE	
US 2005-0080147 A1	14.04.2005	AU 2004-279824 A1	21.04.2005
		AU 2004-279824 B2	12.03.2009
		AU 2004-279824 B8	09.04.2009
		BR P10415334 A	05.12.2006
		CA 2541397 A1	21.04.2005
		CN 100522335 C	05.08.2009
		CN 1867396 A	22.11.2006
		CN 1867396 C0	22.11.2006
		US 7108835 B2	19.09.2006
		WO 2005-035108 A1	21.04.2005
		WO 2005-035108 A8	25.08.2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C10K 3/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C10K 3/02; G21B 1/00; C10B 39/04; F25D 11/00; B01J 10/00; C07C 27/06 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: Fischer-Tropsch, 촉매반응기, 노즐, 분사, 분무, 냉각		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0901736 B1 (한국에너지기술연구원) 2009.06.09 요약, 청구항 1, 4, 6, 도면 1-5 참조	1-6
A	KR 10-1992-0001098 B1 (이주미마사히코) 1992.02.01 요약, 발명의 상세한 설명, 청구항 1-3, 도면 1 참조	1-6
A	JP 06-258467 A (TOSHIBA CORP) 1994.09.16 요약, 청구항 1, 도면 3 참조	1-6
A	US 2005-0080147 A1 (WILLIAM, H. HAWTHORNE 외 3명) 2005.04.14 요약, 문단 0035, 청구항 1, 도면 1A, 1B 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 2010년 09월 30일 (30.09.2010)	국제조사보고서 발송일 2010년 09월 30일 (30.09.2010)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 박진 전화번호 82-42-481-8274 	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0901736 B1	2009.06.09	WO 2009-154333 A1	2009.12.23
KR 10-1992-0001098 B1	1992.02.01	JP 58-184477 A	1983.10.27
		US 4501121 A1	1985.02.26
		US 4501130 A1	1985.02.26
JP 06-258467 A	1994.09.16	없음	
US 2005-0080147 A1	2005.04.14	AU 2004-279824 A1	2005.04.21
		AU 2004-279824 B2	2009.03.12
		AU 2004-279824 B8	2009.04.09
		BR P10415334 A	2006.12.05
		CA 2541397 A1	2005.04.21
		CN 100522335 C	2009.08.05
		CN 1867396 A	2006.11.22
		CN 1867396 C0	2006.11.22
		US 7108835 B2	2006.09.19
		WO 2005-035108 A1	2005.04.21
		WO 2005-035108 A8	2005.08.25