(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

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

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/174776 A1

(51) 국제특허분류:
F23N 1/02 (2006.01) *F23L 1/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004884

(22) 국제출원일: 2015 년 5 월 15 일 (15.05.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0058404 2014 년 5 월 15 일 (15.05.2014) KR

(71) 출원인: **한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY)** [KR/KR]; 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: **이창엽 (LEE, Chang Yeop)**; 150-080 서울시 영등포구 도영로 66 106 동 502 호, Seoul (KR). **김세원 (KIM, Se Won)**; 448-981 경기도 용인시 수지구 수지로 113 번길 15 201 동 103 호, Gyeonggi-do (KR). **권민준 (KWON, Min Jun)**; 330-943 충청남도 천안시 동남구 만남로 72 2010 호, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: **손민 (SON, Min)**; 135-855 서울시 강남구 양재천로 163, STX R&D 센터 6 층 (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, 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.

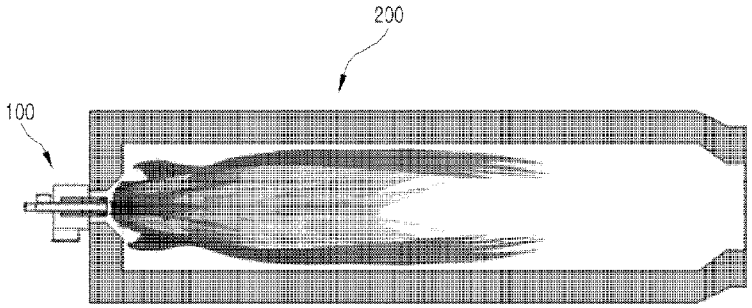
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) **발명의 명칭** : 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치



(57) **Abstract**: The present invention relates to a dedicated petroleum coke and mixed fuel combustion apparatus, and a method for driving same, and more specifically to a dedicated petroleum coke and mixed fuel combustion apparatus having a divided multi-stage structure so as to maximally inhibit the formation of nitrogen oxide, and a method for driving the combustion apparatus, the dedicated petroleum coke and mixed fuel combustion apparatus comprising: a first injection unit through which fuel is supplied; a first supply unit through which air is supplied, with the first injection unit inserted therein; a second injection unit through which petroleum coke fuel and carrier gas are injected, with the first supply unit inserted therein; a second supply unit through which air is supplied, with the second injection unit inserted therein; and a third supply unit through which air is supplied, with the second supply unit inserted therein, and as such, because a system is employed in which air is supplied divided into multiple stages by means of the first, second and third supply units, the area of concentration of the initial combustion reaction is minimized to prevent a hot spot from forming, thereby having the effect of inhibiting the formation of thermal NOx.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/174776 A1

본 발명은 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치 및 이의 운전방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 질소산화물의 발생을 최대한 억제하도록 하는 다단분할 구조를 갖는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치 및 이의 운전방법에 관한 것으로서, 연료가 공급되는 제 1 주입부와; 상기 제 1 주입부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제 1 공급부와; 상기 제 1 공급부가 내삽된 채로 석유코크스 연료 및 이송가스가 주입되는 제 2 주입부와; 상기 제 2 주입부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제 2 공급부와; 상기 제 2 공급부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제 3 공급부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 포함하여 제 1 공급부, 제 2 공급부 및 제 3 공급부를 통한 공기 다단 분할 공급 시스템을 취하고 있기 때문에 초기 연소반응의 집중영역을 최소화하여 고온의 열점(Hot spot)이 생성되는 것을 막아 질소 산화물(Thermal NOx)의 생성을 억제시키는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치

기술분야

[1] 본 발명은 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 질소산화물의 발생을 최대한 억제하도록 하는 다단분할 구조를 갖는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 현재 인류의 주된 에너지원은 탄화수소계열의 화석 연료이다.

[3] 그러나 이러한 화석연료의 연소 후 생성물에 의한 환경오염 문제가 심각하게 제기되고 있다.

[4] 주된 환경 오염원으로는 질소 산화물(NOx), 이산화탄소(CO2) 외에 연료의 불완전 연소로 인해 생기는 일산화탄소(CO)와 매연(soot) 등이 있다.

[5] 기존의 화석 연료를 사용하는 연소기는 연소시의 화학적 반응에 의해 NO 및 NO2 의 화학식을 갖는 질소 산화물(NOx)의 생성이 불가피하다.

[6] 질소 산화물(NOx)의 발생을 억제하기 위한 저NOx 연소기술은 연료와 공기의 혼합형태, 공연비 등 연소기의 구조 개선을 통해 이루어지도록 발전하고 있다.

[7] 연소과정에서 발생하는 질소 산화물은 대기 중의 다른 산소와 반응하여 스모그 및 대기의 오존 증가 등 환경문제를 발생시킨다.

[8] 특히 이러한 연소과정에서 발생하는 배출물(emission)의 경우 환경 및 인체의 건강에 해를 끼치므로 각국에서는 점점 더 엄격한 기준으로 규제를 강화하고 있다.

[9] 석유코크스는 휘발성분의 함량이 매우 낮고, 고정탄소의 함량이 매우 높기 때문에 착화성 및 반응성이 매우 떨어지고, 완전연소하기 위해서는 고온조건에서 긴 체류시간이 필요하다.

[10] 종래기술인 미국등록특허 제6,325,002호는 연도가스 재순환을 이용하여 탄소연료의 연소로부터 질소 산화물의 방출을 절감하는 기술을 선보이고 있다.

[11] 그러나 종래기술인 미국등록특허 제6,325,002호는 연소반응의 집중영역을 최소화 하지 못함으로써 고온의 열점(HOT SPOT)이 생성되기 때문에 여전히 질소 산화물이 다량 방출되는 문제가 있다.

[12] 이와 같은 종래의 연소기는 석탄(미분탄) 연소기를 개조하고 최적화하여 사용하고 있는 형태로 연소시스템의 안정성 확보가 어렵고 효율이 낮은 문제점이 있다.

[13] 다시 말해 종래의 연소기는 유해물질(NOx)이 다량으로 발생하는 치명적인 문제점을 가지고 있는 것이다.

[14] 이와 같은 종래의 연소기는 에너지 효율적 사용을 저해하여 연료비 부담을 가중시키는 원인이 되며, SCR 등 후처리 설비의 유지비용을 가중시키게 되는

문제점도 안고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[15] 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 극복하기 위하여 안출된 것으로, 석유코크스 연료의 연소시에 발생되는 질소 산화물의 발생량을 최소로 하면서도 연소 효율은 극대화하도록 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[16] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 연료가 공급되는 제1주입부와; 상기 제1주입부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제1공급부와; 상기 제1공급부가 내삽된 채로 석유코크스 연료 및 이송가스가 주입되는 제2주입부와; 상기 제2주입부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제2공급부와; 상기 제2공급부가 내삽된 채로 공기가 공급되는 제3공급부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 포함한다.

[17] 또한, 상기 제2공급부 또는 상기 제3공급부 중 적어도 어느 하나의 선단에는 선회부가 형성된 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치가 제공된다.

[18] 또한, 상기 제1주입부, 상기 제2주입부, 상기 제1공급부, 상기 제2공급부 및 상기 제3공급부는 단면이 원형 형상인 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치가 제공된다.

[19] 또한, 상기 제1공급부와 상기 제2주입부 사이 간격은 상기 제2주입부와 상기 제2공급부 사이 간격보다 작게 형성되고, 상기 제2주입부와 상기 제2공급부 사이 간격은 상기 제2공급부와 상기 제3공급부 사이 간격보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 포함한다.

[20] 또한, 상기 제1공급부는 전체 연소 공기량의 10 내지 35%의 공기가 공급되고, 상기 제2공급부는 전체 연소 공기량의 10 내지 40%의 공기가 공급되며, 상기 제3공급부는 전체 연소 공기량의 35 내지 65%의 공기가 공급되는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 포함한다.

[21] 또한, 제2주입부로 공급되는 이송공기는 전체 공기량의 5%내지 15%의 비율로 공급되는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치를 포함한다.

[22] 또한, 연료를 이용하여 연소로를 제1온도로 승온시키는 제1단계와; 상기 연소로에 석유코크스 연료를 공급하는 제2단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치의 운전방법을 포함한다.

[23] 또한, 상기 제1온도는 섭씨 800도씨 이상 섭씨 1200도씨 이하인 것을 특징으로 하는 석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치의 운전방법을 포함한다.

발명의 효과

[24] 상기한 바와 같은 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[25] 첫째, 제1공급부, 제2공급부 및 제3공급부를 통한 공기 다단 분할 공급 시스템을 취하고 있기 때문에 초기 연소반응의 집중영역을 최소화하여 고온의 열점(Hot spot)이 생성되는 것을 막아 질소 산화물(Thermal NOx)의 생성을 억제시킨다.

[26] 둘째, 연료 농후영역 및 희박영역의 구분을 통해 질소 산화물(NOx) 저감을 유도하는 장점이 있다.

[27] 셋째, 연소기의 끝단인 노즐단부 부근에는 제2공급부나 제3공급부 중 적어도 어느 하나에 선회부가 형성되기 때문에 석유코크스 연료가 이송공기와 함께 회전형의 싸이클론 모션을 이루면서 노즐단부로 이동되기 때문에 연료가 연소로 내에서 체류시간이 보장되어 충분한 연소반응이 이루어지는 강점이 있다.

[28] 넷째, 제1공급부와 제2주입부 사이 간격은 제2주입부와 제2공급부 사이 간격보다 작게 형성되고, 제2주입부와 제2공급부 사이 간격은 제2공급부와 제3공급부 사이 간격보다 작게 형성되기 때문에, 제1공급부와 제2공급부 그리고 제3공급부를 통해 공급되는 공기량이 다르게 제공됨으로써 보다 효과적인 연소가 가능하게 되는 장점이 있다.

[29] 다섯째, 연료를 연소로에서 연소시켜 연소로의 온도를 제1온도까지 승온시킨 뒤 석유코크스 연료를 공급하기 때문에 연소 효율은 극대화되고 질소 산화물의 발생은 최소화되는 효과가 있다.

[30] 여섯째, 석유코크스 연료의 전소 및 다른 연료와의 혼소가 가능하기 때문에 연소의 안정성 향상 및 저공해 실현과 더불어 연소시스템의 안정성 및 경제성 향상이 달성되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 석유코크스 연소 시스템의 개념도이다.

[32] 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기의 측면 단면도이다.

[33] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기의 전면 단면도이다.

[34] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기의 투과 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[35] 이하 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[36] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술 되는 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.

[37]

[38] ***1. 구성요소의 설명***

[39]

[40] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 석유코크스 연소 시스템의 개념도이다.

[41] 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기(100)의 측면 단면도이며, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기(100)의 전면 단면도이다.

[42] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소기(100)의 투과 사시도이다.

[43]

[44] 연소기(100)는 연소로(200)의 일측에 형성되고 있으며, 연소로(200) 내부로 석유코크스 연료를 연소시킨다.

[45] 도 1에 나타난 바와 같이 전체 연소장치는 연소기(100) 및 연소로(200)로 구성된다.

[46] 연소로(200)는 섭씨 1500도씨 이상의 고온조건에도 견딜 수 있어야 한다. 이에 고온에 견딜 수 있는 내열재로 내부를 구성하였거나, 공기 및 냉각수를 활용하여 냉각이 가능한 구조의 사각 또는 원형의 연소로(200)면 적용 가능하다.

[47] 도 3과 같이 연소기(100)의 전면 단면의 일 형상을 살펴보면, 연소기(100)는 환형의 형태로서 중심부로부터 제1주입부(111), 제1공급부(121), 제2주입부(112), 제2공급부(122), 제3공급부(123) 순으로 다단 구조로 형성되고 있다. 즉, 도시된 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이 제1주입부(111), 제1공급부(121)의 주입관(제1주입부(111)를 감싼 부분), 제2주입부(112), 제2공급부(122)의 주입관(제2주입부(112)를 감싼 부분), 제3공급부(123)의 주입관(제2주입부(112)와 제2공급부(122)의 주입관을 감싼 부분)은 동축이며, 그 내경이 순차적으로 증가한다.

[48] 한편, 제1주입부(111)에는 혼소용 액체연료가 주입된다.

[49] 제1주입부(111)는 제1공급부(121)에 내삽되며, 제1공급부(121)에는 제1차 연소공기가 공급되어 제1주입부(111)로 주입된 액체연료를 연소하게 된다.

[50] 제2주입부(112)에는 석유코크스 연료 및 이를 이송하는 공기가 주입되게 된다.

[51] 제2주입부(112)는 제2공급부(122)에 내삽되며, 제2공급부(122)로는 공기가 공급된다.

[52] 제2공급부(122)는 제3공급부(123)에 내삽되며, 제3공급부(123)에는 공기가 공급되게 된다.

[53] 이와 같이 연소용 공기는 제1공급부(121), 제2공급부(122) 및 제3공급부(123)를 통하여 1차, 2차, 3차로 나누어 공급되는 것이다.

[54] 이러한 공기 다단 분할 공급은 초기 연소반응의 집중영역을 최소화하여 고온의 열점(Hot spot)이 생성되는 것을 막아 Thermal NOx의 생성을 억제시킨다.

[55] 또한, 연료 농후영역 및 희박영역의 구분을 통해 질소 산화물(NOx) 저감을 유도하게 된다.

[56] 제1공급부(121)로 공급되는 1차 공기는 화염 초기에 형성되는 고온영역을

해소하기 위하여 연소기(100) 축방향과 일직선 방향으로 공급된다.

[57] 제1공급부(121)로 공급되는 1차 공기가 연소기(100) 축방향과 일직선 방향으로 공급되기 때문에 고온에서 발생하는 Thermal NOx의 생성 억제가 가능해진다.

[58] 제1공급부(121)로 공급되는 1차 공기는 전체 공기량의 10~35%를 차지하도록 공급된다.

[59] 제2공급부(122)와 제3공급부(123) 중 적어도 어느 하나에는 선회부(130)가 형성되는 것이 바람직하다.

[60] 제2공급부(122)를 통해 공급되는 2차공기와 제3공급부(123)를 통해 제공되는 3차 공기는 선회부(130, 130') 때문에 강한 선회류를 형성하게 된다.

[61] 이때, 제2공급부(122)를 통해 제공되는 2차공기와 제3공급부(123)를 통해 공급되는 3차공기는 선회강도 및 유량, 유속을 다르게 하여 난류강도를 증가시킬 수 있다.

[62] 2차 공기와 3차 공기가 화염선단부의 강한 난류 형성을 유도하기 때문에 화염안정화가 확보된다.

[63] 제2공급부(122)와 제3공급부(123) 두 공기공급부의 선회부(130,130')는 같은 각도 또는 다른 각도의 선회부(130,130')를 각각 사용하는 것이 모두 가능하나, 같은 각도의 선회부를 사용할 경우 유량이나 유속 조건을 다르게 하여 선회류의 강도는 다르도록 유도해야 함을 유의해야 할 것이다.

[64] 제2공급부(122)로 제공되는 2차 공기는 전체 연소 공기량의 10% 내지 40%를 차지하도록 공급되나, 이는 연소기(100)의 용량이나 연료 조건에 따라 다를 수 있다.

[65] 제3공급부(123)로 제공되는 3차 공기는 전체 연소 공기량의 35% 내지 65%를 차지하도록 공급된다.

[66] 본 발명의 공기 다단 공급구조에 대하여 부언하자면, 제1공급부(121)와 제2주입부(112) 사이 간격은 제2주입부(112)와 제2공급부(122) 사이 간격보다 작게 형성되는 것도 바람직하다.

[67] 한편, 제2주입부(112)와 제2공급부(122) 사이 간격은 제2공급부(122)와 제3공급부(123) 사이 간격보다 작게 형성되는 것도 바람직하다 할 것이다.

[68]

[69] 혼소용으로 사용되는 재생유나 중유는 압력식 또는 공기/스팀과의 혼합식 분사노즐을 통해 연소기(100)의 중앙에서 제1주입부(111)를 통하여 공급되도록 한다.

[70] 제1주입부(111)는 액체 연료를 공급하며, 석유코코스 연료 투입 이전 연소시스템 초기 가열(Heat-up)시의 액체 연료 공급부로서도 사용 가능하다.

[71] 고체연료인 석유코크스 연료는 이송가스인 공기와 함께 제2주입부(112)를 통하여 공급되는 구조를 가진다.

[72] 제1공급부(121)의 주변으로 석유코크스 연료와 이를 이송하는 공기가 공급된다.

[73] 석유코크스 연료는 이송공기와 함께 회전형의 싸이클론(cyclone)모션을 가지고 연소기(100) 끝단인 노즐단부(1404)로 진행될 수 있도록 한다.

[74] 이러한 싸이클론(cyclone) 모션 형태는 회전하면서 진행하는 형태를 이루므로, 연료가 연소로(200) 내에서 충분히 연소반응을 일으킬 수 있도록 체류시간이 극대화된다.

[75] 이로써 연료가 연소로(200) 내에서 충분한 연소 반응을 이룰 수 있게 되므로 화염의 안정성이 유지될 수 있다.

[76] 이 때 이송용 공기의 양은 전체 공기량의 5% 내지 15%의 비율로 공급된다.

[77]

[78] ***2. 연소장치의 운전 방법 설명***

[79]

[80] 석유코크스는 휘발분이 적고, 고정탄소량이 많기 때문에 안정적인 연소를 위해 고온으로 승온된 연소로(200) 조건이 필요하다.

[81] 본 발명을 통한 연소장치는 정제유 및 중유등 액체 연료를 이용하여 연소로(200) 승온을 하고, 연소로(200)가 충분히 승온되었을 때 석유코크스 연료를 공급한다.

[82] 다시 말해서 연소로(200)의 온도가 섭씨 1000도 씨 정도 되었을 때 비로소 석유코크스 연료를 주입하는 것이 바람직한 것이다.

[83] 이후 필요에 따라 석유코크스 연료 전소를 하거나 혼소 비율 조건을 설정하여 연소시스템이 운전되도록 하는 것도 바람직하다.

[84] 이러한 연소장치를 통해 형성된 높은 온도의 배기가스는 보일러와 같은 산업용 연소시스템으로 적용이 가능하다.

[85] 보다 상세하게 설명하면, 제1단계에서 연료를 이용하여 연소로(200)의 온도를 제1온도로 승온시킨다.

[86] 제1온도는 섭씨 800도씨 이상 섭씨 1200 도씨 이하인 범위인 것이 바람직하다.

[87] 연소로(200)의 온도가 제1온도로 가열되면, 연소로(200)에 코크스연료가 공급되는 제2단계로 진행된다.

[88] 제2단계에서 공급된 코크스연료는 제1온도로 승온 된 연소로(200) 내에서 연소가 원활하게 이루어져 질소 산화물의 배출이 절감되는 것이다.

[89] 한편, 도 4와 같이 석유코크스 연료는 연소기(100) 내부에서 노즐단부(1404)를 향하여 이송될 때 내부에서 싸이클론 모션을 이루면서 진행하며 연소되기 때문에 체류시간이 극대화되며 연소가 원활하게 이루어지게 되어 결국 질소 산화물의 배출이 격감되는 것이다.

[90] 연소기(100)는 석유코크스 연료의 전소 및 정제유, 중유 등 액체연료와의 혼합 연소가 가능한 것 또한 바람직하다 할 것이다.

[91] 석유코크스 연료와 액체연료의 혼소 가능 비율 범위는 전소조건일 때는 10 대 0 이 바람직하다.

[92] 석유코크스 연료와 액체연료의 혼소조건일 때에는 석유코크스 연료와

액체연료가 7 대 3 의 비율로 이루어지는 것이 바람직하다.

[93] 이와 같은 석유코크스 연료와 액체연료 간의 혼합비율은 사용환경 및 연소 조건에 따라서 전소 및 혼소가 가능하도록 얼마든지 다양한 변경 혹은 조절이 가능함은 물론이다.

[94] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않은 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

[청구항 1] 액체연료가 주입되는 제1주입부(111);
상기 제1주입부(111)와 연통되어 1차 연소공기가 공급되는 제1공급부(121);
석유코크스 연료가 주입되는 제2주입부(112);
상기 제2주입부(112)에 2차 연소공기가 선회부(130')를 통과하여 공급되는 제2공급부(122); 및
상기 제2주입부(112)에 3차 연소공기가 선회부(130)를 통과하여 공급되는 제3공급부(123)를 포함하며,
상기 제1주입부(111), 상기 제1공급부(121)의 주입관, 상기 제2주입부(112), 상기 제2공급부(122)의 주입관, 상기 제3공급부(123)의 주입관은 동축이며,
상기 제1주입부(111)의 내경, 상기 제1공급부(121)의 주입관의 내경, 상기 제2주입부(112), 상기 제2공급부(122)의 주입관의 내경, 상기 제3공급부(123)의 주입관의 내경이 순차적으로 증가하는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
공기가 다단 분할 공급되어 열점(Hot spot) 생성이 방지되고 NOx의 생성이 억제되는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 선회부(130, 130') 내측에는 다수의 선회체(131)가 구비되며,
상기 선회체(131)는 상기 제1주입부(111)의 축 방향을 기준으로 나사산 방향으로 돌출된 것이며, 상기 선회부(130, 130')의 상기 선회체(131)에 의하여 2차 연소공기 및 3차 연소공기가 선회하면서 각각 제2주입부(112)에 주입되는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 선회부(130')를 통과하여 공급되는 2차 연소공기의 선회강도, 유량 및 유속은, 상기 선회부(130)를 통과하여 공급되는 3차 연소공기의 선회강도, 유량 및 유속과 각각 상이하여 난류강도가 증가되는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 선회부(130')의 선회체의 상기 제1주입부(111)의 축 방향을 기준으로 돌출되는 나사산 방향이 상기 선회부(130)의 선회체의 상기 제1주입부(111)의 축 방향을 기준으로 돌출되는 나사산

방향은 상이하거나, 또는
상기 선회부(130')의 선회체의 상기 제1주입부(111)의 축 방향을 기준으로 돌출되는 나사산 방향이 상기 선회부(130)의 선회체의 상기 제1주입부(111)의 축 방향을 기준으로 돌출되는 나사산 방향이 동일하되 2차 연소공기의 유량 및 유속이 3차 연소공기의 유량 및 유속과 상이한,

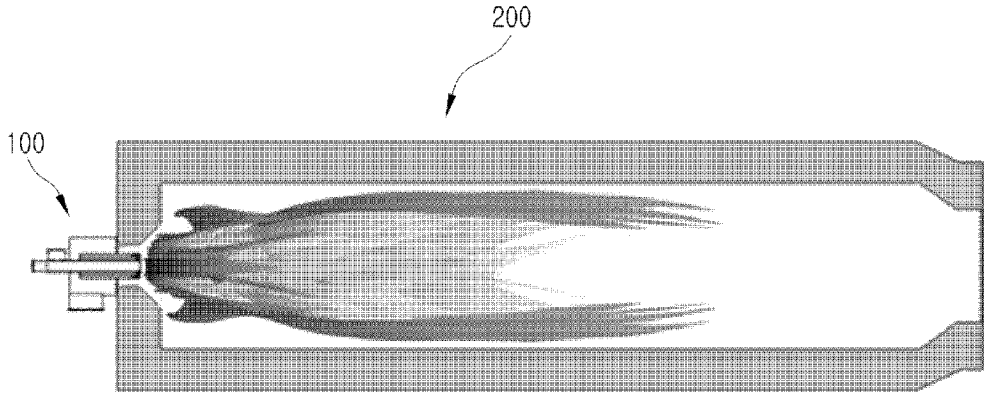
[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
석유코크스 연료는 상기 제2주입부(112)를 통하여 싸이클론 모션으로 주입되며, 싸이클론 모션으로 주입된 석유코크스 연료가 상이한 선회류로서 공급된 2차 연소공기 및 3차 연소공기와 만남으로써 화염안정화가 이루어지는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
석유코크스 연료의 전소 조건인지, 석유코크스 연료와 액체연료의 혼소 조건인지 여부에 따라, 상기 제1주입부(111)에 주입되는 액체연료와 상기 제2주입부(112)에 주입되는 석유코크스 연료의 질량비가 상이하게 제어되는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

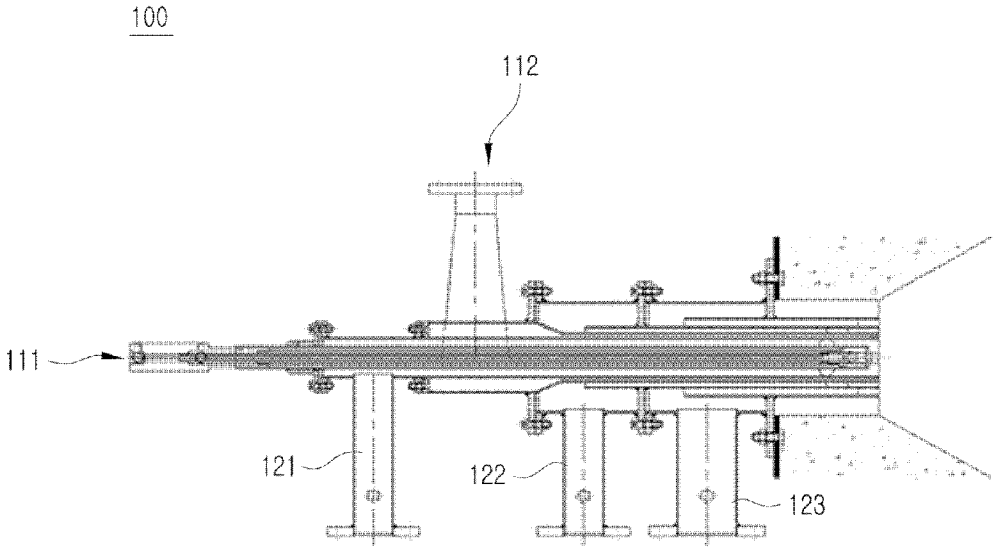
[청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 제1주입부(111)에 액체 연료가 공급되고, 상기 제1공급부(121)에 1차 연소 공기가 공급되어 연소됨으로써 상기 제2주입부(112)가 초기 가열(Heat-up)되고,
상기 제2주입부(112)가 섭씨 1000도까지 초기 가열된 후 석유코크스 연료가 상기 제2주입부(112)를 통해 주입되는,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

[청구항 9] 제2항에 있어서,
전체 연소 공기는 1차 연소공기, 2차 연소공기 및 3차 연소공기이고,
1차 연소 공기량은 전체 연소 공기량의 10 내지 35%(부피)이고,
2차 연소 공기량은 전체 연소 공기량의 10 내지 40%(부피)이고,
그리고
3차 연소 공기량은 전체 연소 공기량의 35 내지 65%(부피)이되 총합이 100%(부피)가 되는 양인,
석유코크스 연료 전소 및 혼소용 연소장치.

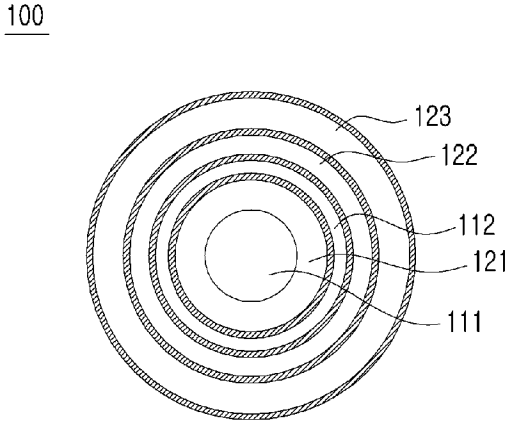
[Fig. 1]



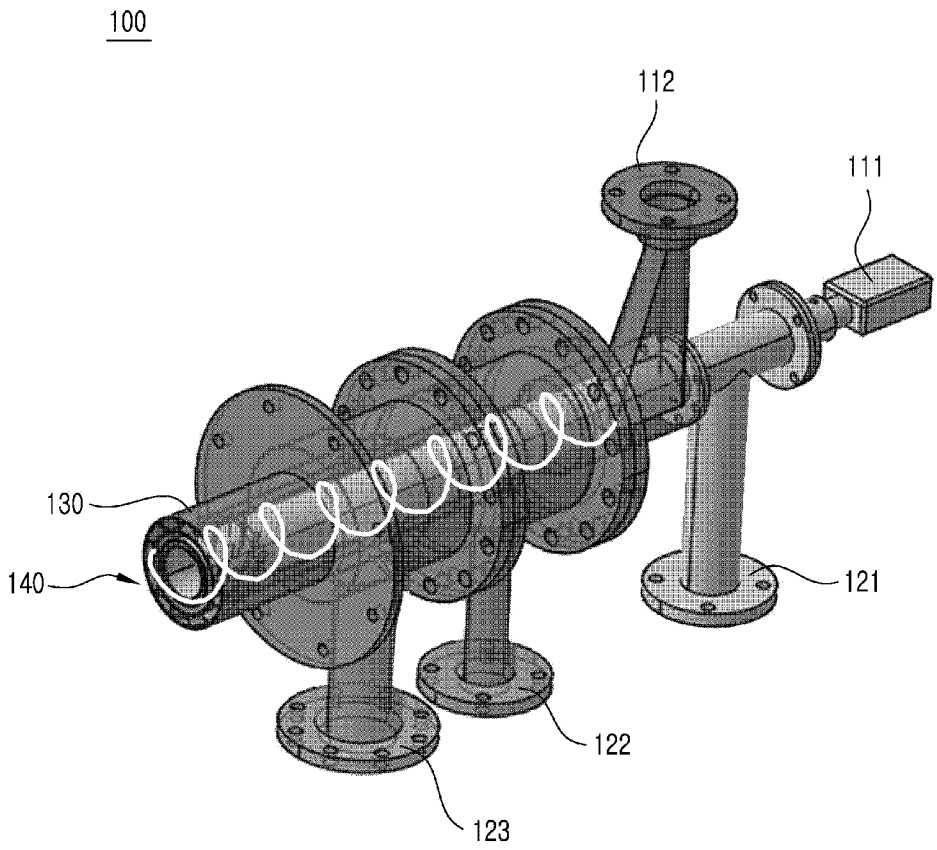
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/004884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23N 1/02(2006.01)i, F23L 1/00(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)

F23N 1/02; F23J 15/00; F23C 11/00; F23D 14/24; F23L 1/00

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: petroleum coke, combustion air, mixed fule

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2001-0097668 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS et al.) 08 November 2001 See abstract, claim 8 and figures 2-3.	1-4,7,9
A		5-6,8
Y	KR 10-0481431 B1 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 07 April 2005 See abstract, claim 1 and figure 1.	1-4,7,9
A		5-6,8
A	JP 05-340505A (AIR PRODUCTS AND CHEMICALS INC.) 21 December 1993 See abstract and figure 2.	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 AUGUST 2015 (17.08.2015)	**17 AUGUST 2015 (17.08.2015)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2015/004884

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2001-0097668 A	08/11/2001	KR 10-0397210 B1	19/09/2003
		KR 20-0200482 Y1	16/10/2000
KR 10-0481431 B1	07/04/2005	NONE	
JP 05-340505A	21/12/1993	CA 2088339 A1	05/08/1993
		CA 2088339 C	10/06/1997
		CN 1030103 C	18/10/1995
		CN 1075538 A	25/08/1993
		CN 1075538 C	15/07/1995
		EP 0554868 A2	11/08/1993
		EP 0554868 A3	01/12/1993
		JP 02693101 B2	24/12/1997
		KR 10-1997-0009487 B1	13/06/1997
		MX 9300554 A	01/09/1993
		MX 9300554 A1	01/09/1993
		SG 41923 A1	15/08/1997
		TW 211059 B	11/08/1993
		US 05308239 A	03/05/1994

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/004884

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F23N 1/02(2006.01)i, F23L 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
F23N 1/02; F23J 15/00; F23C 11/00; F23D 14/24; F23L 1/00

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: 석유코크스,연소공기,혼합 연료

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2001-0097668 A (한국기계연구원 등) 2001.11.08 요약, 청구항 8 및 도면 2-3 참조.	1-4,7,9
A		5-6,8
Y	KR 10-0481431 B1 (한국생산기술연구원) 2005.04.07 요약, 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-4,7,9
A		5-6,8
A	JP 05-340505A (AIR PRODUCTS AND CHEMICALS INC.) 1993.12.21 요약 및 도면 2 참조.	1-9

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2015년 08월 17일 (17.08.2015)	2015년 08월 17일 (17.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김창섭
전화번호 +82-42-481-3442

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/004884

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2001-0097668 A	2001/11/08	KR 10-0397210 B1	2003/09/19
		KR 20-0200482 Y1	2000/10/16
KR 10-0481431 B1	2005/04/07	없음	
JP 05-340505A	1993/12/21	CA 2088339 A1	1993/08/05
		CA 2088339 C	1997/06/10
		CN 1030103 C	1995/10/18
		CN 1075538 A	1993/08/25
		CN 1075538 C	1995/07/15
		EP 0554868 A2	1993/08/11
		EP 0554868 A3	1993/12/01
		JP 02693101 B2	1997/12/24
		KR 10-1997-0009487 B1	1997/06/13
		MX 9300554 A	1993/09/01
		MX 9300554 A1	1993/09/01
		SG 41923 A1	1997/08/15
		TW 211059 B	1993/08/11
		US 05308239 A	1994/05/03