



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월21일
(11) 등록번호 10-0795583
(24) 등록일자 2008년01월10일

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0073628

(22) 출원일자 2006년08월04일

심사청구일자 2006년08월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP57068269 A

KR1019940013704 A

KR1020040099890 A

US5560844 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

채재우

서울특별시 강남구 도곡동 869번지 삼익아파트 1동 608호

(74) 대리인

김윤배

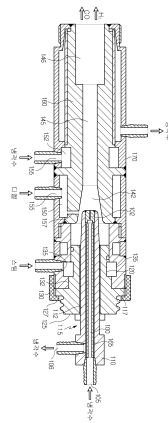
심사관 : 김경민

(54) 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치

(57) 요약

냉각수가 유입되는 냉각수로가 내부에 형성되고, 마이너스 전원에 연결되는 캐소드 환봉과, 캐소드 환봉이 끼워지고 스팀을 캐소드 환봉의 단부로 유도하는 환형홈이 형성된 절연부재와, 절연부재가 내부로 끼워지고 환형철부의 측면부로 절곡되어 걸리는 절곡부가 형성된 연결부재와, 외주부에 냉각수가 채워져 유동되는 냉각수 챔버가 형성되고 내부에 탄화수소 계열의 연료 및 스팀이 공급되며 일측이 플러스 전원에 연결되고, 탄화수소 계열의 연료가 분해되어 배출되는 통로가 형성된 애노드 심체 및 애노드 심체가 삽입되고 애노드 심체의 외주면을 감싸서 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버를 형성하며, 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버로 탄화수소 계열의 연료와 냉각수를 유입시키는 홀이 형성된 하우징을 포함함으로써, 플라즈마화된 스팀에 의해 탄화수소 계열의 연료가 대량의 수소와 일산화탄소로 용기하게 분해되어 재처리되는 이점을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

냉각수가 유입되는 냉각수로가 내부에 형성되고, 상기 냉각수로의 일단부는 내열성을 지닌 전극부재가 삽입되어 폐쇄되며, 상기 냉각수로에 연결되어 냉각수를 공급하고 배출하는 냉각수 유입구 및 배출구가 외주부에 형성되며, 일측이 마이너스 전원에 연결되는 캐소드 환봉;

상기 캐소드 환봉의 전극부재가 삽입된 부분이 내부로 통과되어 외부로 돌출되고, 외주부에는 환형철부가 형성되며, 상기 환형철부 부근에서 상기 전극부재가 노출된 부분까지 스팀이 유동되기 위한 환형홈이 형성된 절연부재;

상기 절연부재가 내부로 끼워지고, 상기 환형철부의 측면부로 절곡되어 걸리는 절곡부가 형성된 연결부재;

상기 연결부재의 내주면에 일단부가 끼워져 고정되고, 상기 절연부재의 환형홈이 형성된 부분이 끼워지는 결합구가 형성되며, 상기 환형홈과 대면하여 스팀의 유동로를 형성하는 내주홈이 상기 결합구에 형성되고, 상기 결합구에 연결되며 상기 캐소드 환봉의 전극부재가 배치되며 내경이 스팀의 유동방향으로 점차 협경되는 테이퍼공간이 형성되며, 상기 테이퍼 공간에 연결되어 소정구간 연장되는 스팀의 토출로가 형성되며, 상기 토출로에 연결되고 상기 토출로보다 확경되어 외부로 연결된 토출구가 형성되고, 상기 테이퍼 공간이 형성된 부분의 외주부에는 탄화수소 계열의 연료가 유입되며 상기 테이퍼 공간과 연결되는 탄화수소 계열의 연료 챔버가 형성되며, 상기 토출로가 형성된 부분의 외주부에는 냉각수가 채워져 유동되는 냉각수 챔버가 형성되고, 일측이 플러스 전원에 연결되는 애노드 심체; 및

상기 애노드 심체가 삽입되고, 상기 애노드 심체의 외주면을 감싸서 상기 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버를 형성하며, 상기 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버로 탄화수소 계열의 연료와 냉각수를 유입시키는 홀이 형성된 하우징을 포함하는 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 캐소드 환봉의 냉각수로에는 상기 냉각수 유입구에서 상기 전극부재까지 냉각수를 직접 유동시키는 냉각파이프가 구비되고, 상기 냉각 파이프는 상기 냉각수로의 내주면과 틈을 형성하는 것을 특징으로 하는 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 절연부재는 세라믹으로 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치.

청구항 4

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연료 챔버는 폐유가 유입되는 챔버로서, 폐유를 처리하기 위한 것을 특징으로 하는 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14>

본 발명은 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폐오일을 플라즈마에 의해 처리하여 분해함으로써 재활용이 가능한 가스를 배출하는 플라즈마를 이용하여

탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치에 관한 것이다.

- <15> 작업매체로서 스팀을 사용하는 플라즈마 발생기는 종래 기술에 이미 공지되어 있다. 종래의 경우에, 스팀은 특별한 공급원으로부터 발생기로 공급되거나, 상기 발생기내의 고온으로 인해 발생기내에서 즉시 제공될 수 있다. 게다가, 이러한 스팀 발생의 공정은 상기 플라즈마트론 전극으로부터 회수되는 열과 조합될 수 있다.
- <16> 상기 공정을 수행하는데 따른 문제점을 해결하기 위한 널리 공지된 기술은 상기 전극내의 통로를 통해 증발되도록 액체를 흡입하는 것이다. 상기 액체는 통로를 따라 흐르는 동안에 증발되는 동시에 전극을 냉각시킨다 (PCT F1 88/00427: FR, A, 1,620,032).
- <17> 상기 공보에서 제안된 해결방법에 가장 근접한 종래 기술은 플라즈마 토치를 RF 특허 1,731,029에 설명된 바와 같이 구성하는 것이다. 상기 플라즈마 토치는 열전도성 재료로 이루어진 원통체로 둘러싸인 홀더 내에 끼워 맞춰진 중앙의 봉형상 음극 및 노즐 양극을 동축으로 수용하고 접선 방향의 통로가 제공되어 있는 하우징을 포함하고 있다. 상기 하우징에 연결되어 있는 것은 액체 냉각제용 용기이며, 상기 용기의 내부는 상기 음극 홀더 상에 단단히 고정된 다공성 튜브를 둘러싸고 있는 흡습제로 채워져 있다.
- <18> 아크가 전극과 충돌할 때 열에너지를 방출시킴으로써 냉각제를 가열시키며, 그 가열에 따라 형성된 증기는 접선 통로를 통해 방출 챔버 내측으로 진입한 후에, 계속해서 플라즈마 제트류로서 노즐 양극의 중심부에 있는 축 방향 포트를 통해 배출된다.
- <19> 전술한 토치는 전극의 냉각 능력이 떨어지는 문제점, 즉 상기 양극노즐 대 음극의 거리가 1.5 내지 2 mm를 초과하면 열손실을 유발하게 된다. 상기 거리를 초과할 때, 아크 전력과 상기 전극에 내포된 열량이 증가되어 상기 음극의 냉각이 부적절해짐으로써 상기 음극은 쉽게 파괴된다. 다른 한편으로는, 상기 전극 상호간의 거리를 전술한 값으로 제한하는 것은 토치 출력에 대한 작업범위를 감소시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명은 한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 전술된 문제점을 해결함이 목적이다.

발명의 구성 및 작용

- <21> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치 장치의 구성은 냉각수가 유입되는 냉각수로가 내부에 형성되고, 냉각수로의 일단부는 내열성을 지닌 전극부재가 삽입되어 폐쇄되며, 냉각수로에 연결되어 냉각수를 공급하고 배출하는 냉각수 유입구 및 배출구가 외주부에 형성되며, 일측이 마이너스 전원에 연결되는 캐소드 환봉과, 캐소드 환봉의 전극부재가 삽입된 부분이 내부로 통과되어 외부로 돌출되고, 외주부에는 환형철부가 형성되며, 환형철부 부근에서 전극부재가 노출된 부분까지 스팀이 유동되기 위한 환형홈이 형성된 절연부재와, 절연부재가 내부로 끼워지고, 환형철부의 측면부로 절곡되어 걸리는 절곡부가 형성된 연결부재와, 연결부재의 내주면에 일단부가 끼워져 고정되고, 절연부재의 환형홈이 형성된 부분이 끼워지는 결합구가 형성되며, 환형홈과 대면하여 스팀의 유동로를 형성하는 내주홈이 결합구에 형성되고, 결합구에 연결되며 캐소드 환봉의 전극부재가 배치되며 내경이 스팀의 유동방향으로 점차 협경되는 테이퍼 공간이 형성되며, 테이퍼 공간에 연결되어 소정구간 연장되는 스팀의 토출로가 형성되며, 토출로에 연결되고 토출로보다 확장되어 외부로 연결된 토출구가 형성되고, 테이퍼 공간이 형성된 부분의 외주부에는 탄화수소 계열의 연료가 유입되며 테이퍼 공간과 연결되는 탄화수소 계열의 연료 챔버가 형성되며, 토출로가 형성된 부분의 외주부에는 냉각수가 채워져 유동되는 냉각수 챔버가 형성되고, 일측이 플러스 전원에 연결되는 애노드 심체 및 애노드 심체가 삽입되고, 애노드 심체의 외주면을 감싸서 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버를 형성하며, 탄화수소 계열의 연료 챔버 및 냉각수 챔버로 탄화수소 계열의 연료와 냉각수를 유입시키는 홀이 형성된 하우징을 포함한다.
- <22> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 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 내려져야 할 것이다.
- <23> 또한, 하기 실시예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 단지 예시로 제시하는 것이며, 본 기술 사상을 통해 구현되는 다양한 실시예가 있을 수 있다.

<24> **실시예**

- <25> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치를 나타낸 단면도이다.
- <26> 도 1에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치는 냉각수가 유입되는 냉각수로(100)가 내부에 형성되고, 냉각수로(100)의 일단부는 내열성을 지닌 전극부재(102)가 삽입되어 폐쇄되며, 냉각수로(100)에 연결되어 냉각수를 공급하고 배출하는 냉각수 유입구(105) 및 냉각수 배출구(106)가 외주부에 형성되며, 일측이 마이너스 전원에 연결되는 캐소드 환봉(115)과, 캐소드 환봉(115)의 전극부재(102)가 삽입된 부분이 내부로 통과되어 외부로 돌출되고, 외주부에는 환형철부(117)가 형성되며, 환형철부(117) 부근에서 전극부재(102)가 노출된 부분까지 스팀이 유동되기 위한 환형홈(120)이 형성된 절연부재(125)와, 절연부재(125)가 내부로 끼워지고, 환형철부(117)의 측면부로 절곡되어 걸리는 절곡부(127)가 형성된 연결부재(130)를 포함한다.
- <27> 여기서, 캐소드 환봉(115)은 직경이 다른 부분보다 크게 형성되며 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(105) 형성된 헤드부(110)와, 헤드부(110)에서 연장되고 절연부재(125)에 끼워져 노출되며 노출 단부에 전극부재(102)가 고정된 관부(112)로 구성되는데, 냉각수로(100)는 캐소드 환봉(115)의 헤드부(110)에서 시작하여 관부(112)를 따라 종 방향으로 형성되며, 헤드부(110)의 외주부에는 냉각수로(100)에 연결되며 냉각수가 배출되는 냉각수 배출구(106)가 형성된다.
- <28> 이때, 캐소드 환봉(115)의 전극부재(102)에는 마이너스 전원이 연결되며 이후 기술될 플러스 전원이 연결되는 애노드 심체(160)의 플러스극과 함께 스팀을 고온의 플라즈마 상태로 만듦으로써 탄화수소 계열의 연료를 분해하게 된다.
- <29> 그리고, 연결부재(130)에는 연결부재(130)의 내주면에 일단부가 끼워져 고정되는 애노드 심체(160)가 연결되는데, 애노드 심체(160)에는 절연부재(125)의 환형홈(120)이 형성된 부분이 끼워지는 결합구(132)가 형성되며, 환형홈(120)과 대면하여 스팀의 유동로를 형성하는 내주홈(135)이 결합구(132)의 안측 내주부에 형성되고, 결합구(132)에 연결되며 캐소드 환봉(115)의 전극부재(102)가 배치되고 내경이 스팀의 유동방향으로 점차 협경되는 테이퍼 공간(142)이 형성되며, 테이퍼 공간(142)에 연결되어 소정구간 연장되는 스팀의 토출로(145)가 형성되며, 토출로(145)에 연결되고 토출로(145)보다 확장되어 외부로 연결된 토출구(146)가 형성되고, 테이퍼 공간(142)이 형성된 부분의 외주부에는 탄화수소 계열의 연료가 유입되며 테이퍼 공간(142)과 연결되는 탄화수소 계열의 연료 챔버가 형성되며, 토출로(145)가 형성된 부분의 외주부에는 냉각수가 채워져 유동되는 냉각수 챔버(152)가 형성되고, 일측이 플러스 전원에 연결된다.
- <30> 여기서, 애노드 심체(160)의 내주홈(135)은 원주방향으로 애노드 심체(160)의 내주부에 형성되어 테이퍼 공간(142)에 연결되며, 애노드 심체(160)의 테이퍼 공간(142)에는 절연부재(125)를 통해 돌출된 캐소드 환봉(115)의 전극부재(102)가 노출되고, 내주홈(135)을 통한 스팀이 유입되며, 탄화수소 계열의 연료 챔버(150)를 통한 폐열 등의 탄화수소 계열의 연료가 유입된다.
- <31> 이때, 테이퍼 공간(142)은 토출로(145)와 연결되어 있으며, 토출로(145)는 토출구(146)에 연결되어 있으므로, 탄화수소 계열의 연료는 플라즈마화된 스팀에 의해 분해되어 토출구(146)를 통해 외부로 배출된다.
- <32> 그리고, 애노드 심체(160)의 외주부에는 캐소드 환봉(115)의 헤드부(110)로 배출되는 냉각수가 유입되어 순환되므로, 애노드 심체(160)는 애노드 심체(160)의 외주부를 둘러싸는 냉각수에 의해 냉각된다.
- <33> 또한, 애노드 심체(160)는 애노드 심체(160)의 외주면을 감싸서 탄화수소 계열의 연료 챔버(150) 및 냉각수 챔버(152)를 형성하는 하우징(170)에 삽입되는데, 하우징(170)에는 탄화수소 계열의 연료 챔버(150) 및 냉각수 챔버(152)로 탄화수소 계열의 연료와 냉각수를 유입시키는 홀(155)이 형성된다.
- <34> 즉, 하우징(170)은 애노드 심체(160)의 탄화수소 계열의 연료 챔버(150) 및 냉각수 챔버(152)를 내주면에 의해 감싸서 애노드 심체(160)에 완전한 탄화수소 계열의 연료 챔버(150) 및 냉각수 챔버(152)를 제공하고, 애노드 심체(160)를 외부에서 보호하며, 냉각수나 탄화수소 계열의 연료를 공급하는 관은 하우징(170)의 홀(155)에 연결된다.
- <35> 그리고, 캐소드 환봉(115)의 냉각수로(100)에는 냉각수 유입구(105)에서 전극부재(102)까지 냉각수를 직접 유동시킴으로써 전극부재(102)를 최우선적으로 냉각시키는 냉각 파이프(165)가 구비되고, 냉각 파이프(165)와 냉각수로(100)의 내주면 사이에는 틈이 형성됨으로써, 전극부재(102)를 냉각시키는 냉각수가 냉각수로(100)에서 캐

소드 환봉(115)의 내주면으로 열 손실되는 것을 줄일 수 있다.

- <36> 이때, 냉각수는 냉각 파이프(165)에 연결되어 있는 냉각관을 통해 캐소드 환봉(115)의 냉각수 유입구(105)에서 유입되고, 냉각 파이프(165)를 따라 유동하여 전극부재(102)를 지나면서 전극부재(102)를 냉각시키고, 캐소드 환봉(115)과 냉각 파이프(165)에 형성된 틈을 통해 유동되면서 캐소드 환봉(115)을 냉각 시킨 후, 캐소드 환봉(115)의 외주면에 연결된 냉각관으로 배출된다.
- <37> 여기서, 절연부재(125)는 열에 강하고 전류가 통하지 않는 세라믹이나 유리섬유 강화 플라스틱으로 제작될 수 있으며, 절연부재(125)와 절연부재(125)로 끼워지는 캐소드 환봉(115) 사이에는 기밀이 유지되어야 한다.
- <38> 이하, 일 실시예에 의한 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치의 상세한 탄화수소 계열의 연료 분해과정을 기술한다.
- <39> 우선, 캐소드 환봉(115)의 헤드부(110)에는 냉각관이 연결되어 냉각수가 공급되고, 냉각수는 캐소드 환봉(115)을 거쳐 하우징(170)과 애노드 심체(160) 사이에 형성된 냉각수 챔버(152)로 유동되고, 스팀은 애노드 심체(160)의 내주홈(135)을 나선유동하여 테이퍼 공간(142)으로 공급된다.
- <40> 이때, 디젤유나 폐오일과 같은 탄화수소 계열의 연료가 탄화수소 계열의 연료 챔버(150)와 테이퍼 공간(142) 사이에 형성된 분사로(157)를 통해 공급 분사되어 테이퍼 공간(142)으로 유입되며, 캐소드 환봉(115)에는 마이너스 전원이 공급되고 애노드 심체(160)는 플러스 전원이 공급되며, 스팀은 캐소드 환봉(115)의 전극부재(102)와 애노드 심체(160) 사이에 형성된 아크에 의해 2000 ~ 3000K 플라즈마 상태로 변화된다.
- <41> 여기서, 테이퍼 공간(142)에서 공급된 탄화수소 계열의 연료는 플라즈마화되어 있는 스팀에 의해 수소와 일산화탄소로 화학분해되고, 애노드 심체(160)의 토출구(146)로는 수소와 일산화탄소가 대량 배출된다.
- <42>

발명의 효과

- <43> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 의한 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치는 플라즈마화된 스팀에 의해 탄화수소 계열의 연료가 수소와 일산화탄소로 대량분해되어 탄화수소 계열의 연료의 재처리에 의한 유용가스의 발생효율이 높고, 탄화수소 계열의 연료의 분해를 위한 반응가스가 불필요함으로써 유독가스의 발생이 없으며, 냉각수에 의해 캐소드 환봉 및 애노드 본체의 냉각효율이 높아 응결된 스팀의 플라즈마과정에서 전극부재의 파손을 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마를 이용하여 탄화수소 계열의 연료를 처리하기 위한 토치장치를 나타낸 단면도이다.
- <2> <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>
- <3> 100: 냉각수로 102: 전극부재
- <4> 105: 냉각수 유입구 106: 냉각수 배출구
- <5> 110: 헤드부 112: 관부
- <6> 115: 캐소드 환봉 117: 환형철부
- <7> 120: 환형홈 125: 절연부재
- <8> 127: 절곡부 130: 연결부재
- <9> 132: 결합구 135: 내주홈
- <10> 142: 테이퍼 공간 145: 토출로
- <11> 146: 토출구 150: 탄화수소 계열의 연료 챔버
- <12> 152: 냉각수 챔버 155: 홀
- <13> 160: 애노드 심체 165: 냉각 파이프

도면

도면1

