



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월07일
(11) 등록번호 10-1480163
(24) 등록일자 2014년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/28 (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0031026
(22) 출원일자 2013년03월22일
심사청구일자 2013년03월22일
(65) 공개번호 10-2014-0115834
(43) 공개일자 2014년10월01일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010038090 A
JP2003265923 A
JP2006144631 A
JP2004353523 A

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이대훈
대전 유성구 반석서로 98, 609동 1703호 (반석동,
반석마을6단지아파트)
송영훈
대전 유성구 엑스포로 448, 303동 1501호 (
전민동, 엑스포아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

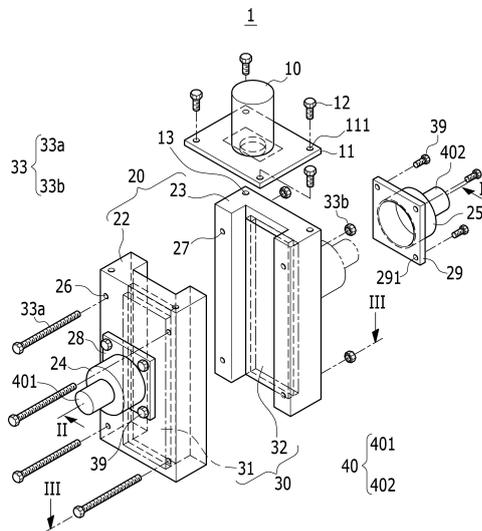
심사관 : 노대현

(54) 발명의 명칭 **요소수 분해 장치 및 이를 이용한 배기가스 시스템**

(57) 요약

본 발명의 목적은 효과적으로 요소수(urea)로부터 암모니아를 생성하는 요소수 분해 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 분해 장치는, 요소수를 공급하는 요소수 공급부, 상기 요소수 공급부에 연결되고 상기 요소수를 유입하도록 통로를 형성하는 하우징, 상기 하우징 내부에서 상기 통로의 적어도 일측에 배치되는 가열판, 및 상기 가열판의 상기 통로 반대측에 배치되어, 플라즈마 방전기체의 공급 또는 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 상기 가열판을 가열하는 플라즈마 반응기를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김관태

대전 서구 청사서로 65, 106동 1405호 (월평동, 한아름아파트)

이재욱

대전 유성구 엑스포로 448, 206동 805호 (전민동, 엑스포아파트)

허민

대전 유성구 엑스포로 448, 206동 308호 (전민동, 엑스포아파트)

강우석

대전 유성구 노은서로210번길 32, 410동 1703호 (지족동, 열매마을4단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 OD0940

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 산업기술연구회-협동연구사업

연구과제명 저탄소/저공해를 위한 나노촉매-플라즈마 하이브리드 기술개발 (2/5)

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

요소수를 공급하는 요소수 공급부;

상기 요소수 공급부에 연결되고 상기 요소수를 유입하도록 통로를 형성하는 하우징;

상기 하우징 내부에서 상기 통로의 양측에 배치되는 가열판; 및

상기 통로 반대측에서 상기 가열판의 측면에 배치되어, 플라즈마 방전기체의 공급 또는 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 상기 가열판을 가열하는 플라즈마 반응기

를 포함하며,

상기 가열판은, 상기 통로의 양측에서 서로 마주하여 배치되는 1쌍의 가열부재를 포함하고,

상기 통로의 반대측에서 상기 1쌍의 가열부재와 상기 하우징은, 서로의 사이에 확산공간을 형성하며,

상기 하우징은, 상기 통로를 형성하도록 서로 마주하여 배치되고, 상기 1쌍의 가열부재를 구비하여 서로 결합되는 1쌍의 하우징 부재를 포함하며,

상기 확산공간은, 상기 요소수 공급부의 반대측에서 개방되는 요소수 분해 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 요소수 공급부는,

액체 요소수를 분사하는 노즐 및

액체 요소수를 흘러내리는 밸브

중 하나로 형성되는 포함하는 요소수 분해 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 1쌍의 하우징 부재는,

상기 1쌍의 가열부재와의 사이에 상기 확산공간을 형성하는 요소수 분해 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 1쌍의 하우징 부재는,

상기 가열부재의 반대측에서 상기 확산공간에 연결되는 화염공간을 형성하는 챔버 부재를 더 포함하는 요소수

분해 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 플라즈마 반응기는
상기 챔버 부재에 설치되어 상기 화염공간의 온도를 가열하는 요소수 분해 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

요소수 공급부에 연결되고 요소수를 유입하도록 통로를 형성하는 하우징, 상기 하우징 내부에서 상기 통로의 양측에 배치되는 가열판, 및 상기 통로 반대측에서 상기 가열판의 측면에 배치되는 플라즈마 반응기의 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 상기 가열판을 가열하는 요소수 분해 장치; 및
상기 요소수 분해 장치가 설치되어 상기 통로와 연결되고, 배기가스를 배출하는 배기가스 라인을 포함하며,
상기 가열판은, 상기 통로의 양측에서 서로 마주하여 배치되는 1쌍의 가열부재를 포함하고
상기 통로의 반대측에서 상기 1쌍의 가열부재와 상기 하우징은, 서로의 사이에 확산공간을 형성하며,
상기 하우징은, 상기 통로를 형성하도록 서로 마주하여 배치되고, 상기 1쌍의 가열부재를 구비하여 서로 결합되는 1쌍의 하우징 부재를 포함하며,
상기 확산공간은, 상기 요소수 공급부의 반대측에서 개방되는 배기가스 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 1쌍의 하우징 부재는,
상기 1쌍의 가열부재와의 사이에 상기 확산공간을 형성하는 배기가스 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 확산공간은,
상기 배기가스 라인에 연결되는 배기가스 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은 요소수(urea)를 분해하여 암모니아를 생성하는 요소수 분해 장치 및 이를 이용한 배기가스 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 요소수를 분해하여 안정적으로 암모니아를 생성하는데, 500℃의 온도가 필요하다. 요소수 분해 과정에서, 요소수가 과도한 온도 조건에 놓이게 되면 질소산화물(NOx)이 발생된다. 요소수 분해시 질소산화물의 발생을 최소화할 필요가 있다.
- [0003] 배기가스에 포함된 질소산화물을 제거하기 위하여, 배기가스 시스템에 선택적 촉매 환원장치(SCR; Selective Catalytic Reduction, 이하 "SCR"이라 한다)가 사용된다.
- [0004] 대유량의 배기가스를 처리하는 배기가스 시스템의 SCR에 암모니아를 공급하는 경우, 질소산화물을 제거할 충분한 암모니아를 생성 및 공급하기 위하여 소요되는 요소수의 유량이 매우 많다.
- [0005] 이 경우, 별도의 암모니아 생성장치 없이 배기가스에 요소수를 공급하여 요소수를 분해할 수 있다. 이 경우, 배기가스의 일 부분 또는 전체를 가열하여야 한다. 그러나 요소수 분해 이후에는 500℃의 온도가 필요하지 않다. 그런데 배기가스를 필요 이상으로 가열함에 따라 연료가 낭비된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 효과적으로 요소수(urea)로부터 암모니아를 생성하는 요소수 분해 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 목적은 요소수를 분해하는 공간의 과도한 온도 상승을 방지하여 요소수 분해 과정에서 질소산화물의 발생을 최소화 하는 요소수 분해 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 목적은 상기 요소수 분해 장치에서 생성된 암모니아를 이용하여 배기가스에 포함된 질소산화물을 제거하는 배기가스 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 분해 장치는, 요소수를 공급하는 요소수 공급부, 상기 요소수 공급부에 연결되고 상기 요소수를 유입하도록 통로를 형성하는 하우징, 상기 하우징 내부에서 상기 통로의 적어도 일측에 배치되는 가열판, 및 상기 가열판의 상기 통로 반대측에 배치되어, 플라즈마 방전기체의 공급 또는 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 상기 가열판을 가열하는 플라즈마 반응기를 포함한다.
- [0009] 상기 요소수 공급부는, 액체 요소수를 분사하는 노즐, 및 액체 요소수를 흘러내리는 밸브 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 가열판은, 상기 통로의 양측에서 서로 마주하여 배치되는 1쌍의 가열부재를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 하우징은, 상기 통로를 형성하도록 서로 마주하여 배치되고, 상기 1쌍의 가열부재를 구비하여 서로 결합되는 1쌍의 하우징 부재를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 하우징 부재는, 상기 통로의 반대측에서 상기 가열부재와의 사이에 확산공간을 형성할 수 있다.
- [0013] 상기 하우징 부재는, 상기 가열부재의 반대측에서 상기 확산공간에 연결되는 화염공간을 형성하는 챔버 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 플라즈마 반응기는 상기 챔버 부재에 설치되어 상기 화염공간의 온도를 가열할 수 있다.
- [0015] 상기 확산공간은, 상기 요소수 공급부의 반대측에서 개방될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 배기가스 시스템은, 요소수 공급부에 연결되고 요소수를 유입하도록 통로를 형성하는 하우징, 상기 하우징 내부에서 상기 통로의 적어도 일측에 배치되는 가열판, 및 상기 가열판의 상기 통로 반대측에 배치되어, 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 상기 가열판을 가열하는 요소수 분해 장치, 및 상기 요소수 분해 장치가 설치되어 상기 통로와 연결되고, 배기가스를 배출하는 배기가스 라인을 포함한다.
- [0017] 상기 가열판은, 상기 통로의 양측에서 서로 마주하여 배치되는 1쌍의 가열부재를 포함하고, 상기 하우징은, 상기 통로를 형성하도록 서로 마주하여 배치되고, 상기 1쌍의 가열부재를 구비하여 서로 결합되는 1쌍의 하우징 부재를 포함하며, 상기 하우징 부재는, 상기 통로의 반대측에서 상기 가열부재와의 사이에 확산공간을 형성할 수 있다.
- [0018] 상기 확산공간은, 상기 요소수 공급부의 반대측에서 개방되어, 상기 배기가스 라인에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는, 플라즈마 반응기의 화염으로 가열관을 가열하여 통로로 공급되는 요소수를 가열하여 암모니아를 생성하므로 요소수(urea)로 암모니아를 생성하는데 필요한 연료를 줄일 수 있다. 요소수가 공급되는 통로를 간접적으로 가열하므로 요소수를 분해하는 공간, 즉 통로의 과도한 온도 상승을 방지하는 효과가 있다. 즉 요소수 분해 과정에서 질소산화물의 발생이 최소화될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일 실시예는 플라즈마 반응기를 배기가스 라인에 설치하고, 요소수를 분해하여 생성된 암모니아를 통로로 배기가스 라인에 공급할 수 있다. 따라서 배기가스 라인에 설치된 SCR에 암모니아가 충분히 공급되어, 배기가스에 포함된 질소산화물이 효과적으로 제거될 수 있다. 플라즈마 반응기에서 가열관을 가열하는 화염에서 발생하는 미량의 질소산화물은 배기가스 라인으로 공급되어 SCR에서 제거될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 분해 장치의 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 II-II 선에 따른 단면도이다.

도 3은 도 1의 III-III 선에 따른 단면도이다.

도 4는 도 1의 요소수 분해 장치를 이용한 배기가스 시스템의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 분해 장치의 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선에 따른 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예의 요소수 분해 장치(1)는 요소수 공급부(10), 하우징(20), 가열관(30) 및 플라즈마 반응기(40)를 포함한다.

[0024] 요소수 공급부(10)는 액상의 요소수를 하우징(20) 내부로 공급한다. 하우징(20)은 요소수 공급부(10)에 연결되는 통로(21)를 내부에 형성하여 통로(21)로 요소수를 유입하고, 요소수 공급부(10)의 반대측, 즉 하우징(20)의 하부로 요소수에서 분해된 암모니아를 배출한다.

[0025] 가열관(30)은 하우징(20)의 내부에서 통로(21)의 적어도 일측에 배치되어 통로(21)로 유입되는 요소수를 간접적으로 가열하여 분해함으로써 암모니아를 생성한다. 플라즈마 반응기(40)는 가열관(30)의 통로(21) 반대측에 배치되어, 플라즈마 반응으로 화염을 형성하여 가열관(30)을 가열한다.

[0026] 보다 구체적으로 설명하면, 요소수 공급부(10)는 액체 요소수를 분사하는 노즐 또는 액체 요소수를 흘러내리는 밸브로 구성될 수 있다. 또한 요소수 공급부(10)는 하우징(20)의 상단에 대응하는 플랜지(11)를 구비한다.

[0027] 플랜지(11)는 제1 체결부재(12)로 하우징(20)의 상부에 장착되어 하우징(20)의 내부에 형성된 통로(21)의 상단을 밀폐한다. 따라서 요소수 공급부(10)는 통로(21)에 연결된다.

[0028] 예를 들면, 제1 체결부재(12)는 볼트로 형성되어, 플랜지(11)의 관통구(111)를 통하여 하우징(20)의 나사홀(13)에 체결됨으로써, 플랜지(11)를 하우징(20)에 고정시킬 수 있다.

[0029] 예를 들면, 가열관(30)은 통로(21)의 양측에서 서로 마주하여 배치되는 1쌍의 가열부재(31, 32)를 포함한다. 하우징(20)은 통로(21)를 형성하도록 서로 마주하여 배치되고, 내측에 1쌍의 가열부재(31, 32)를 구비하여 서로 결합되는 1쌍의 하우징 부재(22, 23)를 포함한다.

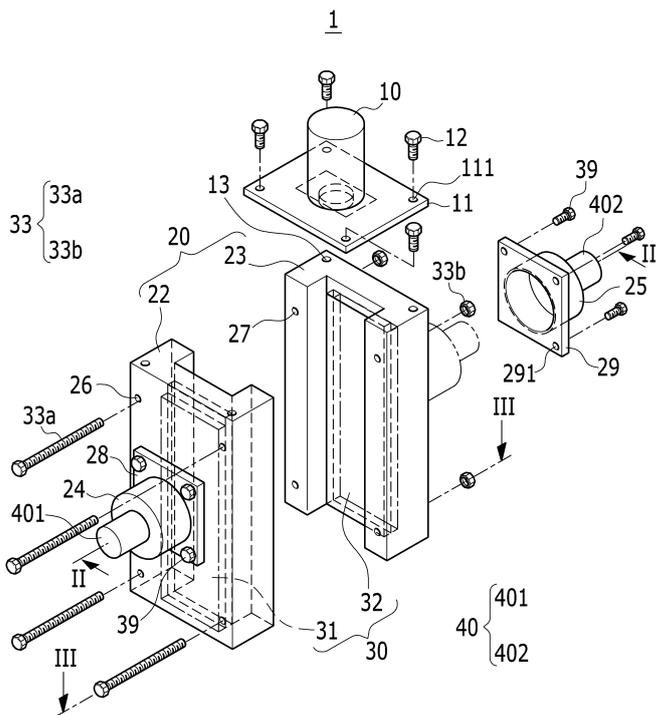
[0030] 1쌍의 가열부재(31, 32)는 통로(21)의 양측에서 통로(21)로 유입되는 요소수를 가열한다. 이 경우, 통로(21)는 1쌍의 가열부재(31, 32)의 서로 마주하는 내표면과 가열부재(31, 32) 사이에 설정되는 하우징(20)의 내벽으로 형성될 수 있다.

[0031] 1쌍의 하우징 부재(22, 23)는 가열부재(31, 32)의 외곽을 관통하는 제2 체결부재(33)에 의하여 결합 상태를 유

- | | |
|---------------|------------------|
| 3: 배기가스 시스템 | 10: 요소수 공급부 |
| 11: 플렌지 | 12: 제1 체결부재 |
| 13: 나사홀 | 20: 하우징 |
| 21: 통로 | 22, 23: 하우징 부재 |
| 24, 25: 챔버 부재 | 26, 27, 111: 관통구 |
| 28, 29: 플렌지 | 30: 가열판 |
| 31, 32: 가열부재 | 33: 제2 체결부재 |
| 33a: 볼트 | 33b: 너트 |
| 34, 35: 관통홀 | 39: 제3 체결부재 |
| 40: 플라즈마 반응기 | 41, 42: 확산공간 |
| 43, 44: 화염공간 | 401, 402: 반응부 |

도면

도면1



도면4

