



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월15일
(11) 등록번호 10-1560781
(24) 등록일자 2015년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 51/06 (2006.01) F02M 27/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0005559
(22) 출원일자 2014년01월16일
심사청구일자 2014년01월16일
(65) 공개번호 10-2015-0085651
(43) 공개일자 2015년07월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100078692 A*
KR101277122 B1*
KR101143825 B1
채재우 외 5명, '디젤엔진의 공해물질 저감을 위한 플라즈마 개질기 특성 연구', 한국자동차공학회 추계학술대회논문집, 2003, pp. 292-296
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이대훈
대전광역시 유성구 반석서로 98, 609동 1703호(반석동, 반석마을6단지아파트)
김창엽
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 306동 104호 (전민동, 엑스포아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

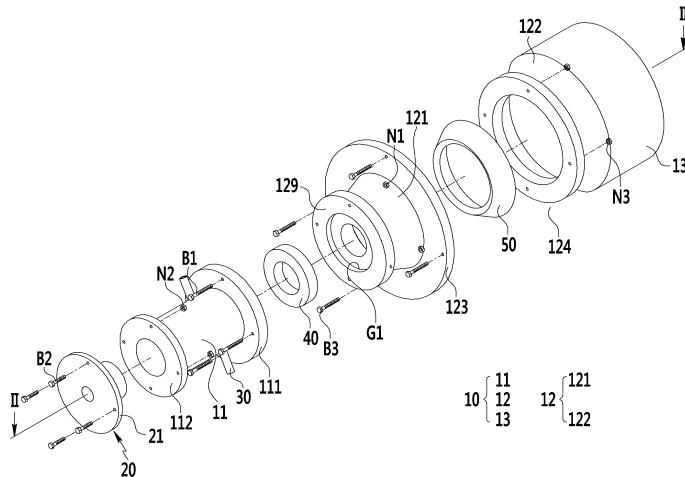
심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 플라즈마 인젝터

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 탄소의 침적을 최소화 하고, 연료의 분해 및 개질을 원활하게 하는 플라즈마 인젝터를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 인젝터는, 원통부에 연결되어 확장되는 확장부를 가지는 하우징, 상기 원통부의 상기 확장부 반대측에 구비되어 상기 원통부 안으로 연료를 공급하는 연료 공급부, 상기 원통부의 상기 연료 공급부와 상기 확장부 사이에 구비되어 상기 원통부 안으로 공기를 공급하는 공기 공급부, 상기 확장부에 인접하여 상기 원통부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 전압을 인가하는 고전압 전극, 및 상기 고전압 전극과 면방전궤를 형성하도록 이격되어 상기 확장부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 접지되는 접지 전극을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

송영훈

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 303동 1501호 (전민동, 엑스포아파트)

김관태

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

변성현

서울특별시 강남구 광평로19길 10, 1005동 1510호 (수서동, 까치마을아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 OD1160

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 산업기술연구회-협동연구사업

연구과제명 저탄소/저공해를 위한 나노촉매-플라즈마 하이브리드 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2013.07.01~2014.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

원통부에 연결되어 확장되는 확장부를 가지는 하우징;

상기 원통부의 상기 확장부 반대측에 구비되어 상기 원통부 안으로 연료를 공급하는 연료 공급부;

상기 원통부의 상기 연료 공급부와 상기 확장부 사이에 구비되어 상기 원통부 안으로 공기를 공급하는 공기 공급부;

상기 확장부에 인접하여 상기 원통부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 전압을 인가하는 고전압 전극; 및

상기 고전압 전극과 면방전궤를 형성하도록 이격되어 상기 확장부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 접지 되는 접지 전극

을 포함하며,

상기 고전압 전극의 내주면과 상기 접지 전극의 내주면은

설정된 각도로 교차하는 플라즈마 인젝터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 원통부와 상기 확장부는

서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 형성되는 제1수용홈에 상기 고전압 전극을 수용하고,

외주면에 각각 형성되는 원통부 플랜지와 확장부 플랜지로 결합되는

플라즈마 인젝터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 고전압 전극은

상기 원통부에 대응하여 원통 링으로 형성되고,

상기 접지 전극은

상기 확장부에 대응하여 원추대 링으로 형성되는

플라즈마 인젝터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 고전압 전극의 내주면은

상기 원통부의 내주면에 일직선으로 연결되는 플라즈마 인젝터.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 접지 전극의 내주면은
상기 확장부의 내주면에 일직선으로 연결되는 플라즈마 인젝터.

청구항 6

삭제

청구항 7

원통부에 연결되어 확장되는 확장부를 가지는 하우징;
상기 원통부의 상기 확장부 반대측에 구비되어 상기 원통부 안으로 연료를 공급하는 연료 공급부;
상기 원통부의 상기 연료 공급부와 상기 확장부 사이에 구비되어 상기 원통부 안으로 공기를 공급하는 공기 공급부;
상기 확장부에 인접하여 상기 원통부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 전압을 인가하는 고전압 전극; 및
상기 고전압 전극과 면방전궤를 형성하도록 이격되어 상기 확장부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 접지 되는 접지 전극
을 포함하며,
상기 확장부는
서로 연결되는 제1확장관과 제2확장관을 포함하며,
상기 제1확장관과 상기 제2확장관은
서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 형성되는 제1수용홈에 상기 접지 전극을 수용하고,
외주면에 각각 형성되는 제1확장관 플랜지와 제2확장관 플랜지로 결합되는
플라즈마 인젝터.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 공기 공급부는
상기 원통부의 원주 방향에 접선 방향으로 형성되는 적어도 하나의 공기 공급구를 포함하는 플라즈마 인젝터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플라즈마 인젝터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연료의 특성을 개선하여 엔진으로 공급하는 플라즈마 인젝터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 알려진 플라즈마 인젝터는 일직선 형상의 관체 내부에 고전압 전극과 접지 전극을 설치하여 이루어진다. 그러나 이 경우 플라즈마 인젝터의 내부로 공급할 수 있는 공기의 양이 제한되고, 이로 인하여, 공기량에 비하여 상대적으로 연료량이 많아진다.

[0003] 분사된 많은 양의 연료는 부분적으로 분해 및 개질되면서, 고전압 전극과 접지 전극 사이에서 탄소 침적 현상을

발생시킬 수 있다. 따라서 장시간 운전시 플라즈마 인젝터는 고전압 방전을 유지하기 어렵게 될 수 있다.

[0004] 또한, 플라즈마 인젝터의 내부에서 연료의 공급 통로가 협소하고, 협소한 연료의 공급 통로 상에서 고전압 방전이 발생되므로 국부적인 고온 조건에 의하여 내부의 압력이 상승되고, 연료의 분사가 어렵게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는 고전압 전극과 접지 전극 사이에서 탄소의 침적을 최소화 하고, 연료의 분해 및 개질을 원활하게 하는 플라즈마 인젝터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 인젝터는, 원통부에 연결되어 확장되는 확장부를 가지는 하우징, 상기 원통부의 상기 확장부 반대측에 구비되어 상기 원통부 안으로 연료를 공급하는 연료 공급부, 상기 원통부의 상기 연료 공급부와 상기 확장부 사이에 구비되어 상기 원통부 안으로 공기를 공급하는 공기 공급부, 상기 확장부에 인접하여 상기 원통부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 전압을 인가하는 고전압 전극, 및 상기 고전압 전극과 면방전궤를 형성하도록 이격되어 상기 확장부의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 접지되는 접지 전극을 포함한다.

[0007] 상기 원통부와 상기 확장부는, 서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 형성되는 제1수용홈에 상기 고전압 전극을 수용하고, 외주면에 각각 형성되는 원통부 플랜지와 확장부 플랜지로 결합될 수 있다.

[0008] 상기 고전압 전극은 상기 원통부에 대응하여 원통 링으로 형성되고, 상기 접지 전극은 상기 확장부에 대응하여 원추대 링으로 형성될 수 있다.

[0009] 상기 고전압 전극의 내주면은 상기 원통부의 내주면에 일직선으로 연결될 수 있다.

[0010] 상기 접지 전극의 내주면은 상기 확장부의 내주면에 일직선으로 연결될 수 있다.

[0011] 상기 고전압 전극의 내주면과 상기 접지 전극의 내주면은 설정된 각도로 교차할 수 있다.

[0012] 상기 확장부는 서로 연결되는 제1확장관과 제2확장관을 포함하며, 상기 제1확장관과 상기 제2확장관은 서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 형성되는 제2수용홈에 상기 접지 전극을 수용하고, 외주면에 각각 형성되는 제1확장관 플랜지와 제2확장관 플랜지로 결합될 수 있다.

[0013] 상기 공기 공급부는 상기 원통부의 원주 방향에 접선 방향으로 형성되는 적어도 하나의 공기 공급구를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 확장부에 구비되는 접지 전극을 접지하고 원통부에 구비되는 고전압 전극에 전압을 인가함으로써 고전압 전극과 접지 전극 사이에서 아크 방전이 발생된다.

[0015] 이때, 아크 방전은 확장부의 내주면에서 면방전을 구현하고, 확장부가 원통부보다 더 넓은 플라즈마 공간을 형성하므로 고전압 전극과 접지 전극 사이의 확장부에서 탄소의 침적이 방지 또는 최소화 되고, 연료의 분해 및 개질이 원활해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 인젝터의 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 조립 단면도이다.

도 3은 도 2의 III-III 선에 따라 자른 단면도이다.

도 4는 고전압 전극과 접지 전극 사이에 발생하는 아크의 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 인젝터의 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 조립 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 플라즈마 인젝터는 하우징(10), 연료 공급부(20), 공기 공급부(30), 고전압 전극(40) 및 접지 전극(50)을 포함한다.

[0019] 하우징(10)은 플라즈마 인젝터의 외관을 형성하여, 엔진에서의 장착 위치에 따라 적절한 형상으로 변형될 수 있다. 예를 들면, 플라즈마 인젝터는 엔진(미도시)의 흡기계에 설치되어, 연료를 크래킹(cracking) 하고 개질 하여 엔진으로 공급할 수 있게 한다. 따라서 연료의 특성이 개선되고, 연소 과정에서 화염 특성이 개선되어, 오염 물질의 배출이 저감될 수 있다.

[0020] 예를 들면, 하우징(10)은 원통부(11)와 원통부(11)에 연결되어 원통부(11)보다 크게 확장되어 플라즈마 공간을 형성하는 확장부(12)를 포함한다. 또한 하우징(10)은 확장부(12)에 연결되는 연장부(13)로 엔진에 장착될 수 있다.

[0021] 원통부(11)와 확장부(12)는 서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 제1수용홈(G1)을 형성하며, 제1수용홈(G1)에 고전압 전극(40)을 수용한다. 또한 원통부(11)와 확장부(12)는 외주면에 각각 제1원통부 플랜지(111)와 확장부 플랜지(129)를 구비한다.

[0022] 제1원통부 플랜지(111)와 확장부 플랜지(129)를 볼트(B1)와 너트(N1)로 체결함으로써, 원통부(11)와 확장부(12)는 고전압 전극(40)을 수용하여 서로 결합된다. 볼트(B1)와 너트(N1)는 고전압 전극(40)의 조립 및 교체를 가능하게 한다.

[0023] 확장부(12)는 서로 원추대 모양으로 연결되는 제1확장관(121)과 제2확장관(122)을 포함한다. 제1확장관(121)과 제2확장관(122)은 서로의 사이에서 내주면의 양측에 걸쳐 형성되는 제2수용홈(G2)을 형성하며, 제2수용홈(G2)에 접지 전극(50)을 수용한다.

[0024] 또한 제1확장관(121)과 제2확장관(122)은 외주면에 각각 형성되는 제1확장관 플랜지(123)와 제2확장관 플랜지(124)를 구비한다. 제1확장관 플랜지(123)와 제2확장관 플랜지(124)를 볼트(B3)와 너트(N3)로 체결함으로써, 제1확장관(121)과 제2확장관(122)은 접지 전극(50)을 수용하여 서로 결합된다. 볼트(B3)와 너트(N3)는 접지 전극(50)의 조립 및 교체를 가능하게 한다.

[0025] 연료 공급부(20)는 확장부(12)의 반대측에서 원통부(11)에 구비되어 원통부(11) 안으로 연료를 분사하여 공급한다. 예를 들면, 연료 공급부(20)는 원통부(11)의 단부에 결합되어 원통부(11)의 길이 방향으로 연료를 분사한다.

[0026] 또한, 원통부(11)는 제1원통부 플랜지(111) 반대측 단부에 제2원통부 플랜지(112)를 구비한다. 연료 공급부(20)는 제2원통부 플랜지(112)에 대응하는 플랜지(21)를 구비한다.

[0027] 제2원통부 플랜지(112)와 플랜지(21)를 볼트(B2)와 너트(N2)로 체결함으로써, 연료 공급부(20)는 원통부(11)의 일측 단부를 밀폐하면서 확장부(12)를 향하여 연료를 분사하도록 장착된다.

[0028] 공기 공급부(30)는 연료 공급부(20)와 확장부(12) 사이에서 원통부(11)에 구비되어 원통부(11) 안으로 공기를 회전시키면서 공급하도록 형성된다.

[0029] 도 3은 도 2의 III-III 선에 따라 자른 단면도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 공기 공급부(30)는 원통부(11)의 원주 방향에 접선 방향으로 관통되는 공기 공급구(31)를 포함한다.

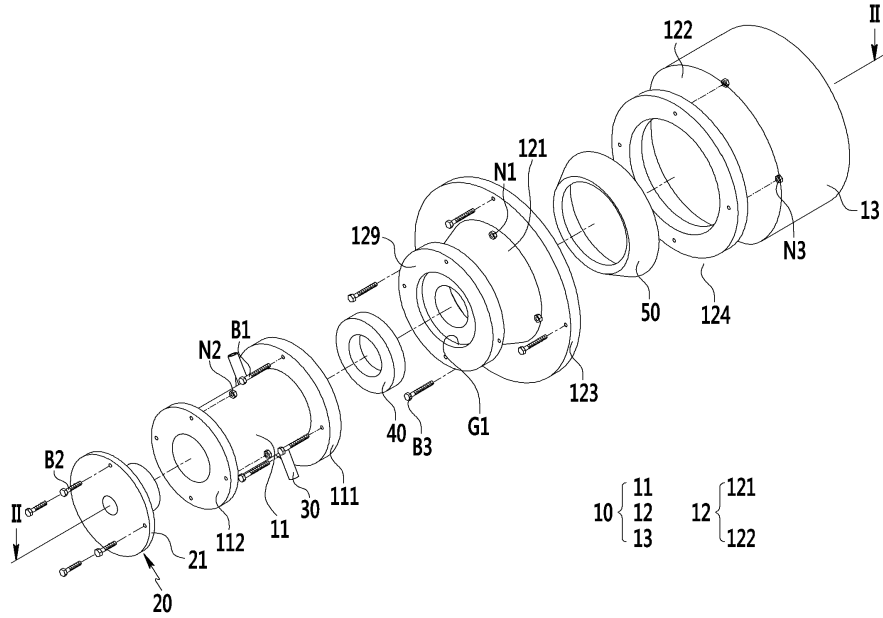
[0030] 공기 공급구(31)는 원통부(11)의 원주 방향을 따라 하나 또는 복수로 구비될 수 있다. 복수의 공기 공급구(31)는 원통부(11)의 내부에서 공기 와류를 형성하여, 분사되는 연료와 공기의 균일한 혼합을 가능하게 한다.

[0031] 도 4는 고전압 전극과 접지 전극 사이에 발생하는 아크의 상태도이다. 도 1, 도 2 및 도 4를 참조하면, 고전압 전극(40)은 확장부(12)에 인접하여 원통부(11)의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 전압(HV)을 인가한다.

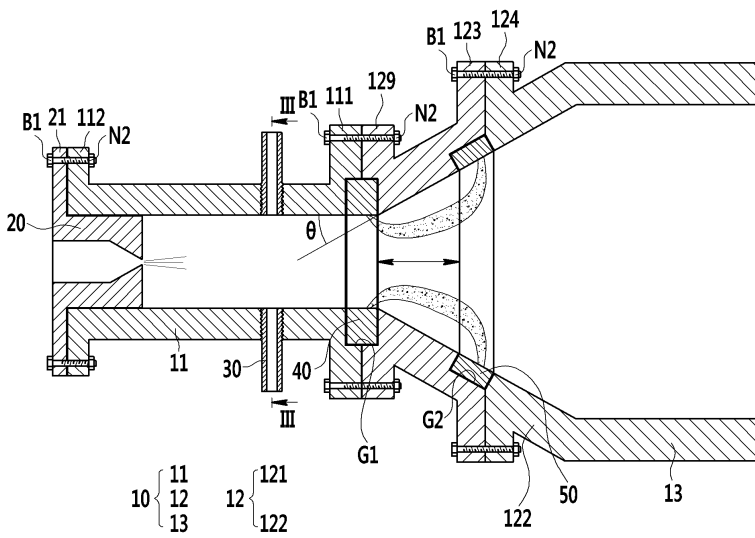
[0032] 접지 전극(50)은 고전압 전극(40)과 상호 작용하여 확장부(12)의 내부에서 먼방전을 일으키도록 확장부(12)의 내주면에 원주 방향을 따라 구비되어 접지된다. 또한 접지 전극(50)과 고전압 전극(40)은 확장부(12)의 내주면

도면

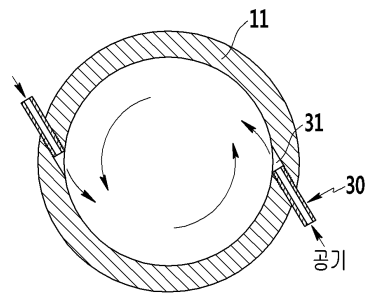
도면1



도면2



도면3



도면4

