



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월03일
(11) 등록번호 10-1132373
(24) 등록일자 2012년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FOIN 3/01 (2006.01) FOIN 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0114781
(22) 출원일자 2008년11월18일
심사청구일자 2008년11월18일
(65) 공개번호 10-2010-0055884
(43) 공개일자 2010년05월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR100471107 B1

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이선엽
대전 유성구 신성동 104
박철웅
대전 유성구 신성동 104
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

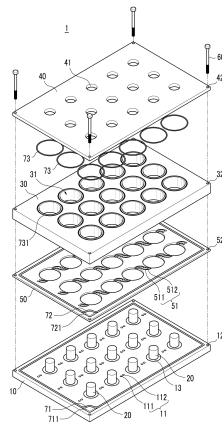
심사관 : 노대현

(54) 발명의 명칭 플라즈마 반응기 어셈블리

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 단위 플라즈마 반응기를 복수로 구비하여 플라즈마 반응의 균일성을 향상시키는 플라즈마 반응기 어셈블리를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리는, 유체를 유입하는 유입구들을 형성하는 베이스, 상기 베이스에 전기적으로 절연 장착되어 돌출 형성되는 복수의 전극들, 상기 전극들 각각이 삽입되는 반응챔버들을 형성하여 상기 베이스에 결합되어, 상기 전극과 상기 반응챔버 내벽 사이에서 플라즈마를 형성하여 방출구로 방출하는 바디, 및 상기 바디 및 상기 베이스를 결합하는 체결부재를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최 영

대전 유성구 신성동 104

조규백

대전 유성구 신성동 104

오승묵

대전 유성구 신성동 104

강건용

대전 유성구 신성동 104

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK143b

부처명 지식경제부

연구사업명 기본사업

연구과제명 초저공해 신엔진시스템 기술 개발

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2008.01.01~2008.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

유체를 유입하는 유입구들을 형성하는 베이스;
 상기 베이스에 전기적으로 절연 장착되어 원기둥으로 돌출 형성되는 복수의 전극들;
 상기 전극들 각각이 삽입되는 반응챔버들을 원통으로 형성하여 상기 베이스에 결합되어, 상기 전극과 상기 반응 챔버 내벽 사이에서 플라즈마를 형성하여 배출구로 방출하는 바디; 및
 상기 바디 및 상기 베이스를 결합하는 체결부재를 포함하며,
 상기 베이스와 상기 바디 사이에 배치되는 연결 플레이트를 더 포함하며,
 상기 연결 플레이트는,
 상기 유입구를 상기 반응챔버에 연결하는 유도로를 형성하고,
 상기 유도로는,
 상기 반응챔버의 외곽에 접선 방향으로 연결되며
 상기 전극들은,
 상기 베이스에서 등간격 매트릭스 상태로 배치되고,
 상기 반응챔버에서 상기 배출구로 설정되는 플라즈마의 배출 방향으로 신장되는
 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 바디는,
 상기 반응챔버들 각각에 대응하는 상기 배출구들을 형성하여 상호 결합되는 덮개를 더 포함하는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 바디와 상기 연결 플레이트는 일체로 또는 분리 형성되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 5

제1 항에 있어서,
 상기 연결 플레이트 및 상기 베이스는 일체로 또는 분리 형성되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1 항에 있어서,
 상기 베이스는 상기 전극과의 사이에 개재되는 절연부재를 더 포함하는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 유도로는 이웃하는 1쌍의 반응챔버로 상기 유체를 공급하도록 상기 유입구를 상기 1쌍의 반응챔버에 연결하는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 10

제2 항에 있어서,

상기 베이스와 상기 연결 플레이트 사이에 개재되어 상기 유입구와 상기 유도로의 연결을 실링하는 제1 실링,

상기 연결 플레이트와 상기 바디 사이에 개재되어 상기 유도रो와 상기 반응챔버의 연결을 실링하는 제2 실링, 및

상기 바디와 상기 덮개 사이에 개재되어 상기 반응챔버와 상기 배출구의 연결을 실링하는 제3 실링을 포함하는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 실링 및 상기 제2 실링은 상기 연결 플레이트의 양면 최외곽에 대응하여 형성되고,

상기 제3 실링은 상기 반응챔버 각각의 외곽에 대응하여 형성되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 12

제2 항에 있어서,

상기 전극을 장착하는 상기 베이스, 상기 반응챔버를 형성하는 상기 바디 및 상기 배출구를 형성하는 상기 덮개는,

정사각형 또는 직사각형으로 형성되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 13

유체를 유입하는 유입구들을 형성하는 베이스;

상기 베이스에 전기적으로 절연 장착되어 원기둥으로 돌출 형성되는 복수의 전극들;

상기 전극들 각각이 삽입되는 반응챔버들을 원통으로 형성하여 상기 베이스에 결합되어, 상기 전극과 상기 반응챔버 내벽 사이에서 플라즈마를 형성하여 배출구로 방출하는 바디; 및

상기 바디 및 상기 베이스를 결합하는 체결부재를 포함하며,

상기 베이스와 상기 바디는 서로 마주하는 사이에 형성되는 유도로를 포함하며,

상기 유도로는 상기 유입구를 상기 반응챔버의 외곽에 접선 방향으로 연결하고,

상기 전극들은,

상기 베이스에서 등간격 매트릭스 상태로 배치되며,

상기 반응챔버에서 상기 배출구로 설정되는 플라즈마의 배출 방향으로 신장되는

플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 유도로는,

매트릭스 구조로 배치되는 상기 반응챔버들 사이에서 한 방향으로 형성되는 제1 유도रो와 상기 제1 유도रो와 교차하여 연결되는 제2 유도로를 포함하는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 유입구는,

서로 이웃하는 4개의 상기 반응챔버들 사이에 대응하여 배치되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 제1 유도로는 상기 유입구에 연결되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제2 유도로는 상기 반응챔버들에 연결되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제2 유도로는 이웃하는 2개의 상기 반응챔버들의 외곽에 접선 방향으로 연결되는 플라즈마 반응기 어셈블리.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 플라즈마 반응기 어셈블리에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단위 플라즈마 반응기를 복수로 구비하여 플라즈마 반응을 균일하게 형성하는 플라즈마 반응기 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차 배기가스 중의 입자상 물질은 디젤엔진에서 주로 배출된다. 디젤엔진은 공기와 연료의 혼합비로써 출력을 조정하며, 순간적으로 고출력을 내고자 할 경우, 일정량의 공기에 연료의 공급량을 증가시킨다. 이때, 연료 중 일부는 공기량의 부족으로 인하여 불완전 연소되어 다량의 매연을 발생시킨다.

[0003] 또한, 디젤엔진의 연소시, 연료의 고압 분사 기간이 짧기 때문에, 연소실 내에서 국부적으로 농후 영역이 발생되고, 따라서 다량의 매연이 발생된다.

[0004] 예를 들면, 매연여과장치(DPF)는 디젤엔진에서 배출되는 입자상 물질을 필터에 포집하여 입자상 물질을 산화시키는 장치로서, 입자상 물질을 80% 이상 저감시킬 수 있다. 입자상 물질을 포집하여 산화시킴으로써, 입자상 물질을 포집하는 필터 및 매연여과장치를 재생하고 수명을 연장시키는 기술이 중요하다.

[0005] 매연여과장치에는 재생과정에서 포집된 입자상 물질을 강제로 산화시키는 강제재생방식이 있다. 강제재생방식은 일례로써, 전기히터나, 버너, 스토틀링 및 플라즈마 버너를 사용하여 강제 가열하는 방식이다. 도심을 주로 운행하는 차량은 배출가스의 온도를 낮게 유지하기 때문에 강제재생방식을 부분적으로 적용한다.

[0006] 전기히터는 전력 소비량이 큰 단점을 가진다. 버너는 배기가스 중의 산소를 이용하므로 운전 상태에 따라 달라지는 배기가스 중의 산소 조건에 따라 운전 제어를 어렵게 한다. 스토틀링은 산화촉매에서의 입자상 물질의 산화 온도를 저하시키지만 흡기관 및 배기관에 스토틀링을 위한 장치를 부착해야 하는 단점을 가진다.

[0007] 전기히터, 버너 및 스토틀링의 단점을 보완하는 것으로 플라즈마 버너가 있다. 플라즈마 버너는 반응물에 플라즈마로부터 생성되는 고온 및 고속의 다량 활성입자를 투입해 화학반응을 촉진시키고, 이를 통해 유해가스를 제거하고 연소특성을 향상시키며, 탄화수소 계열 연료를 수소로 개질하는 등의 형태로 주로 응용되고 있다. 하지만, 현재의 플라즈마 버너는 1개의 반응로를 가지므로 플라즈마 반응이 반응로의 한 쪽으로 치우쳐 형성될 수 있을 뿐만 아니라 반응물 또한 불균일하게 공급될 수 있다. 이로 인하여, 반응로 전체에서 볼 때, 플라즈마 버너의 효율이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시예는 단위 플라즈마 반응기를 복수로 구비하여 플라즈마 반응의 균일성을 향상시키는 플라즈마 반응기 어셈블리를 제공한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리는, 유체를 유입하는 유입구들을 형성하는 베이스, 상기 베이스에 전기적으로 절연 장착되어 돌출 형성되는 복수의 전극들, 상기 전극들 각각이 삽입되는 반응챔버들을 형성하여 상기 베이스에 결합되어, 상기 전극과 상기 반응챔버 내벽 사이에서 플라즈마를 형성하여 배출구로 방출하는 바디, 및 상기 바디 및 상기 베이스를 결합하는 체결부재를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 바디는 상기 반응챔버들 각각에 대응하는 상기 배출구들을 형성하여 상호 결합되는 덮개를 더 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리는, 상기 베이스와 상기 바디 사이에 배치되는 연결 플레이트를 더 포함하며, 상기 연결 플레이트는, 상기 유입구를 상기 반응챔버에 연결하는 유도로를 형성할 수 있다.

[0012] 상기 바디와 상기 연결 플레이트는 일체로 또는 분리 형성될 수 있다. 상기 연결 플레이트 및 상기 베이스는 일체로 또는 분리 형성될 수 있다.

[0013] 상기 유도로는, 상기 반응챔버의 외곽에 접선 방향으로 연결될 수 있다.

[0014] 상기 베이스는 상기 전극과의 사이에 개재되는 절연부재를 더 포함할 수 있다. 상기 전극들은 상기 베이스에서 등간격 매트릭스 상태로 배치될 수 있다.

[0015] 상기 유도로는 이웃하는 1쌍의 반응챔버로 상기 유체를 공급하도록 상기 유입구를 상기 1쌍의 반응챔버에 연결할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리는, 상기 베이스와 상기 연결 플레이트 사이에 개재되어 상기 유입구와 상기 유도로의 연결을 실링하는 제1 실링, 상기 연결 플레이트와 상기 바디 사이에 개재되어 상기 유도도와 상기 반응챔버의 연결을 실링하는 제2 실링, 및 상기 바디와 상기 덮개 사이에 개재되어 상기 반응챔버와 상기 배출구의 연결을 실링하는 제3 실링을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 실링 및 상기 제2 실링은 상기 연결 플레이트의 양면 최외곽에 대응하여 형성되고, 상기 제3 실링은 상기 반응챔버 각각의 외곽에 대응하여 형성될 수 있다.

[0018] 상기 전극을 장착하는 상기 베이스, 상기 반응챔버를 형성하는 상기 바디 및 상기 배출구를 형성하는 상기 덮개는, 정사각형 또는 직사각형으로 형성될 수 있다.

[0019] 상기 베이스와 상기 바디는 서로 마주하는 사이에 형성되는 유도로를 포함하며, 상기 유도로는 상기 유입구를 상기 반응챔버에 연결할 수 있다.

[0020] 상기 유도로는 매트릭스 구조로 배치되는 상기 반응챔버들 사이에서 세로 방향으로 형성되는 제1 유도도와, 상기 제1 유도도와 교차하여 연결되는 제2 유도도를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 유입구는, 서로 이웃하는 4개의 상기 반응챔버들 사이에 대응하여 배치될 수 있다.

[0022] 상기 제1 유도로는 상기 유입구에 연결될 수 있다. 상기 제2 유도로는 상기 반응챔버들에 연결될 수 있다.

[0023] 상기 제2 유도로는 이웃하는 2개의 상기 반응챔버들의 외곽에 접선 방향으로 연결될 수 있다.

효 과

[0024] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는, 유입구, 전극, 반응챔버 및 배출구를 포함하는 단위 플라즈마 반응기를 베이스, 바디 및 덮개를 통하여 복수로 구비하여 플라즈마로부터 발생하는 고온, 고속의 활성입자를 반응물에 최대한 균일하게 공급함으로써, 반응물 간의 화학반응을 촉진시키고 반응 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 빠른 시간 내에 반응물의 온도를 올릴 수 있는 열원으로써 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 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.

[0026] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리의 분해 사시도이다.

[0027] 도1을 참조하면, 플라즈마 반응기 어셈블리(1)는 단위 플라즈마 반응기(PR)를 복수로 설정하도록 서로 결합되는 베이스(10), 전극(20), 바디(30), 덮개(40), 연결 플레이트(50) 및 체결부재(60)를 포함한다.

[0028] 베이스(10), 바디(30), 덮개(40) 및 연결 플레이트(50)는 서로 포개어져 결합되어 플라즈마 반응기 어셈블리(1)의 전체적인 외관을 형성하며, 요구되는 플라즈마의 단면 형상에 따라 정사각형, 직사각형 또는 다른 형상으로 다양하게 형성될 수 있다.

[0029] 본 실시예는 정사각형의 베이스(10), 바디(30), 덮개(40) 및 연결 플레이트(50)를 예시한다. 따라서 플라즈마 반응기 어셈블리(1) 전체에 대하여 보면, 정사각형의 평면에서 플라즈마 반응이 발생된다.

[0030] 체결부재(60)는 순차적으로 포개지는 베이스(10), 연결 플레이트(50), 바디(30) 및 덮개(40)를 서로 체결하여 플라즈마 반응기 어셈블리(1)를 형성한다. 예를 들면, 체결부재(60)는 끝 부분에 나사를 형성하는 볼트로 형성되어, 덮개(40), 바디(30) 및 연결 플레이트(50)의 대응 위치에 각각 형성되는 관통공(42, 32, 62)으로 삽입되어, 베이스(10)의 나사공(12)에 나사 결합된다.

[0031] 도2는 도1의 단위 플라즈마 반응기의 분해 사시도이고, 도3은 도2의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.

[0032] 도2 및 도3을 참조하면, 단위 플라즈마 반응기(PR)는 일측으로 유체를 유입하여, 내부에서 플라즈마를 발생시키고, 발생된 플라즈마를 다른 일측으로 배출하도록 형성된다.

[0033] 예를 들면, 단위 플라즈마 반응기(PR)는 유체를 유입하는 유입구(11), 플라즈마를 발생시키는 전극(20)과 반응챔버(31), 및 플라즈마를 배출하는 배출구(41)를 포함한다.

[0034] 단위 플라즈마 반응기(PR)로 유입되는 유체는 플라즈마 반응기 어셈블리(1)의 설치 장소 및 용도에 따라 다양하게 선택될 수 있으며, 또한, 한 가지 또는 두 가지 이상으로 선택될 수 있다.

[0035] 예를 들면, 연료 개질 장치에 사용되는 경우, 유체는 공기와 연료이거나 혹은 스팀과 공기일 수 있고, 자동차의 배기장치에 사용되는 경우, 한 가지인 배기가스이거나, 두 가지인 배기가스와 연료일 수 있다.

[0036] 본 실시예에서는 두 가지 유체를 즉, 공기와 연료를 예로 들어 설명한다. 유입구(11)는 베이스(10)에 형성되며, 연료를 유입하는 연료 유입구(111)와 공기를 유입하는 공기 유입구(112)를 포함한다.

[0037] 연료 유입구(111)와 공기 유입구(112)가 별도로 형성되는 경우, 유입되는 연료 및 공기는 반응챔버(31) 내에서 서로 혼합되면서 플라즈마를 발생할 수 있다. 또한 연료 유입구(111)와 공기 유입구(112)가 별도로 형성되지 않은 경우, 혼합기체는, 예를 들면, 연료와 공기의 혼합기체는 같은 유입구(11)를 통하여 반응챔버(31) 내부로 유입되어 플라즈마를 발생할 수 있다.

[0038] 바디(30)는 베이스(10) 상에 포개어져 결합되며, 내부에 형성되는 반응챔버(31)를 유입구(11)에 연결한다. 즉 베이스(10)의 연료 유입구(111)와 공기 유입구(112)는 반응챔버(31)에 서로 연결된다.

[0039] 바디(30)는 베이스(10)에 직접 포개어져 결합될 수 있으나, 본 실시예에서와 같이 연결 플레이트(50)를 개재하

여 결합될 수 있다. 즉 베이스(10)에 연결 플레이트(50)가 포개어지고, 연결 플레이트(50)가 바디(30)가 포개어져 결합된다.

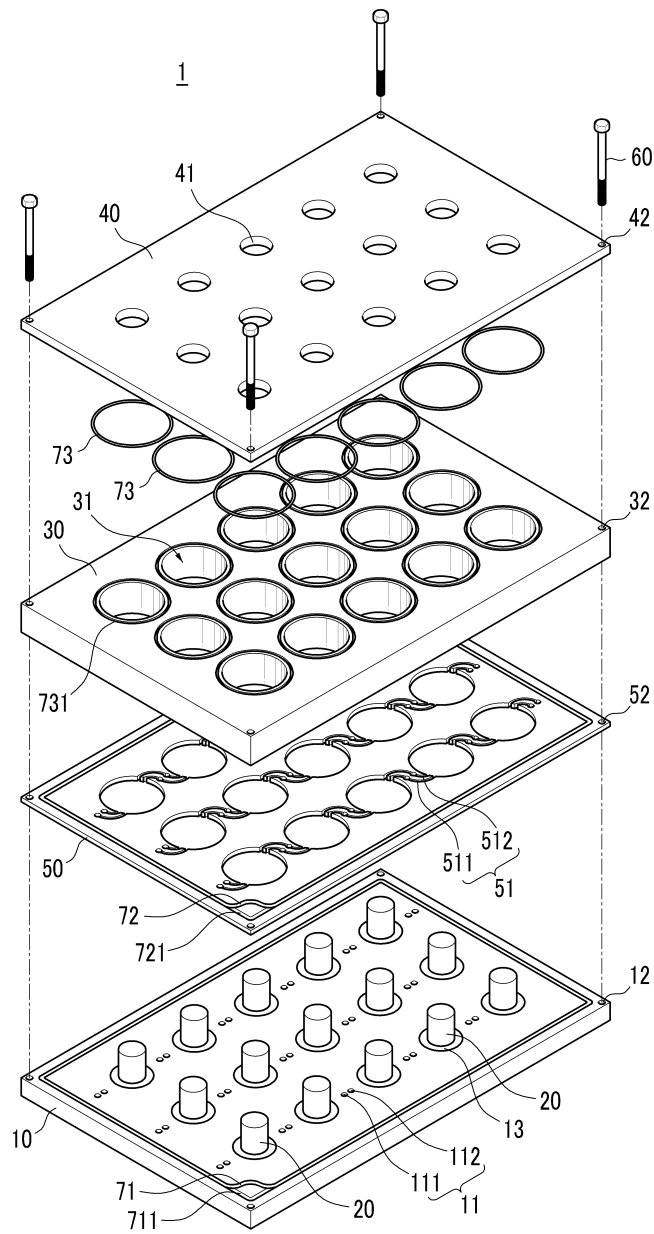
- [0040] 연결 플레이트(50)는 유도로(51)를 형성하여, 베이스(10)에 형성된 유입구(11)를 바디(30)의 반응챔버(31)에 연결한다. 유도로(51)는 연료 유입구(111)와 공기 유입구(112) 각각에 연결되는 연료 유도로(511)와 공기 유도로(512)를 포함한다.
- [0041] 도4는 단위 반응기의 평면도이다. 도4를 참조하면, 유도로(51)는 유입구(11)로 유입되는 연료 및 공기를 반응챔버(31) 내부로 유도함에 있어서, 와류를 형성하도록 반응챔버(31)의 외곽에 접선 방향으로 연결된다. 연료 유입구(111)와 공기 유입구(112)가 별도로 형성되는 경우, 유도로(51)는 하나로 형성될 수 있고, 본 실시예에서와 같이 연료 유도로(511)와 공기 유도로(512)로 분리 형성될 수 있다.
- [0042] 접선 방향의 연결은 연료 유도로(511)와 공기 유도로(512)로 유도되는 연료와 공기가 반응챔버(31) 내에서 와류를 형성시켜, 반응챔버(31) 내에서 연료와 공기의 혼합을 촉진시킨다. 이로 인하여 플라즈마의 발생이 촉진되고, 균일하게 된다.
- [0043] 다시 도1을 참조하면, 유도로(51)는 하나의 유입구(11)로 유입되는 유체를 이웃하는 반응챔버(31)로 공급하도록 양쪽으로 형성되어 이웃하는 1쌍의 반응챔버(31)에 연결된다.
- [0044] 이를 보다 구체적으로 설명하면, 공기 유도로(512)는 이웃하는 공기 유입구(112)를 서로 연결하여 반응챔버(31)에 연결하고, 연료 유도로(511)는 이웃하는 연료 유입구(111)를 서로 연결하여 반응챔버(31)에 연결한다. 따라서 이웃하는 1쌍의 반응챔버(31)에서 플라즈마 발생의 불균일성이 줄어든다.
- [0045] 한편, 유도로(51)를 적용하지 않고 유입구(11)와 반응챔버(31)의 직접 연결하거나, 유도로(51)를 적용하더라도 유도로(51)가 서로 마주하는 베이스(10)의 상면 또는 바디(30)의 하면에 형성되는 경우, 연결 플레이트(50)는 적용되지 않을 수 있다. 연결 플레이트(50)가 적용되므로 반응챔버(31)에서 와류를 형성하기 위한 유도로(51)의 형성을 용이하게 한다.
- [0046] 즉, 바디와 연결 플레이트는 일체로 형성될 수 있고(미도시) 또한 본 실시예에서와 같이 서로 분리 형성될 수 있다. 실시예에서와 같이, 분리 형성되는 바디(30)와 연결 플레이트(50)는 서로의 사이에 실링 구조(예를 들면, 제2 실링(72))를 적용하여야 하지만 제작이 용이한 장점을 가지며, 일체로 형성되는 경우, 실링 구조를 필요로 하지 않지만 제작이 다소 어려울 수 있다.
- [0047] 또한 연결 플레이트와 베이스는 일체로 형성될 수 있고(미도시) 또한 본 실시예에서와 같이 서로 분리 형성될 수 있다. 실시예에서와 같이, 분리 형성되는 연결 플레이트(50)와 베이스(10)는 서로의 사이에 실링 구조(예를 들면, 제1 실링(71))를 적용하여야 하지만 제작이 용이한 장점을 가지며, 일체로 형성되는 경우, 실링 구조를 필요로 하지 않지만 제작이 다소 어려울 수 있다.
- [0048] 전극(20)은 절연부재(13)를 개재하여 베이스(10)에 전기적인 절연 구조로 장착되며, 베이스(10)의 표면에 돌출 형성되어 돌출된 부분이 반응챔버(31) 내부로 삽입된다. 전극(20)은 반응챔버(31)와의 사이에 간격을 형성하여, 반응챔버(31) 내부에서 플라즈마의 발생을 가능하게 한다. 이를 위하여, 전극(20)과 바디(30)에는 전원이 인가된다.
- [0049] 전극(20)과 바디(30)에 전원이 인가됨에 따라, 서로 간격을 형성하는 전극(20)의 외표면과 반응챔버(31)의 내면 사이에서 기체방전이 일어나고, 기체 방전으로 반응챔버(31) 내에서 플라즈마가 발생된다.
- [0050] 바디(30)에 전원을 인가하므로 복수의 반응챔버(31)는 전체적으로 제어될 수 있다. 이에 비하여, 복수의 전극(20)에 일괄적으로 전원을 공급하면, 전극들(20)은 일괄적으로 제어되며, 이 경우, 복수의 유입구(11)에 일괄적으로 유체가 공급된다.
- [0051] 또한, 복수의 전극들(20) 각각에 전원을 공급하면, 전극들(20)은 독립적으로 제어되며, 이 경우, 복수의 유입구들(11)에 선택적으로 유체가 공급될 수 있다. 유입구들(11)에 선택적으로 유체를 공급하기 위하여, 유입구들(11) 각각에 제어밸브(미도시)가 연결될 수 있다.
- [0052] 유입구(11)와 전극(20)이 일괄적으로 제어되면, 플라즈마 반응기 어셈블리(1)의 전체 영역에서 플라즈마가 형성되고, 부분적으로 제어되면, 전체 영역 중 일부 영역에서만 플라즈마가 형성된다. 따라서 단위 플라즈마 반응기(PR)의 선택적인 제어를 통하여, 플라즈마 발생의 속도 조절이 가능하다.
- [0053] 덮개(40)는 바디(30)에 포개어져 반응챔버(31)에 대응하는 배출구(41)를 형성하며, 배출구(41)를 통하여 반응챔

버(31) 내부에서 발생되는 플라즈마를 배출시킨다. 실질적으로, 반응챔버(31)는 바디(30)와 베이스(10) 및 덮개(40)에 의하여 설정되는 내부 공간이다.

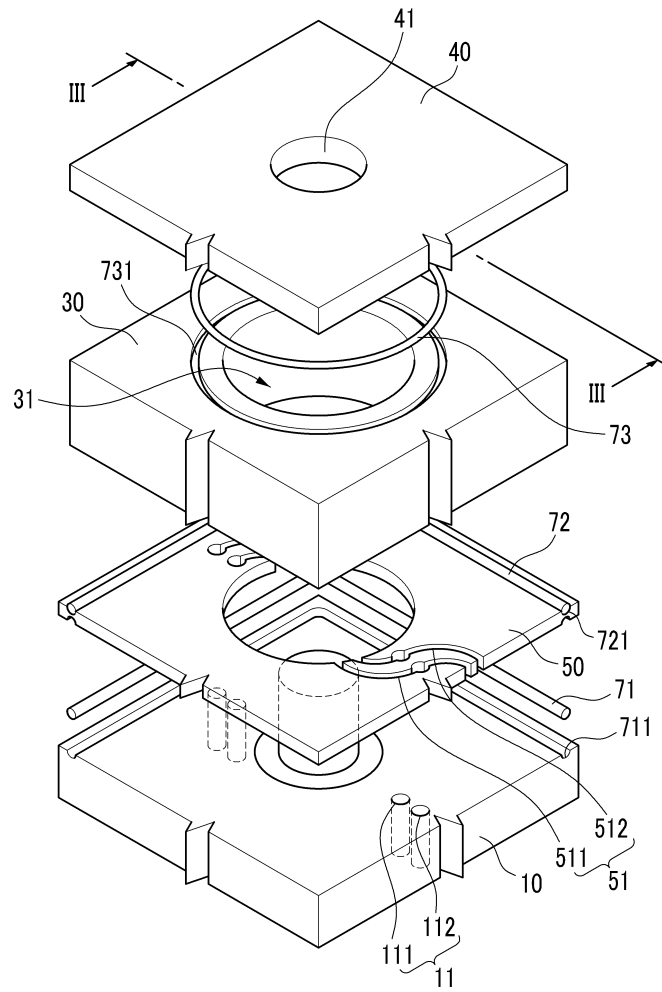
- [0054] 본 실시예에 도시된 바와 같이, 바디(30)는 덮개(40)와 분리 형성되어 상호 결합될 수도 있으나, 또한 일체로 형성될 수 있다. 분리 형성되는 바디(30)와 덮개(40)는 서로의 사이에 실링 구조(예를 들면, 제3 실링(73))를 적용해야 하지만 제작이 용이한 장점을 가지며, 일체로 형성되는 경우, 실링 구조를 필요로 하지 않지만 제작이 다소 어려울 수 있다.
- [0055] 반응챔버(31)의 내경보다 배출구(41)의 내경이 작게 형성되므로 반응챔버(31) 내부에서 발생되는 플라즈마의 배출 흐름이 강하게 형성될 수 있다.
- [0056] 한편, 플라즈마 반응기 어셈블리(1)는 베이스(10), 연결 플레이트(50), 바디(30) 및 덮개(40) 사이에 각각 개재되는 제1, 제2, 제3 실링(71, 72, 73)을 포함한다.
- [0057] 제1 실링(71)은 베이스(10)와 연결 플레이트(50) 사이에 개재되어 유입구(11)와 유도로(51)의 연결 부분을 실링한다. 제1 실링(71)은 유도로(51)가 이웃하는 유입구(11)를 서로 연결하므로 베이스(10)와 연결 플레이트(50)의 마주하는 외곽 부분을 따라 배치된다. 서로 마주하는 베이스(10)와 연결 플레이트(50)의 각 표면 중 적어도 일면에 제1 실링(71)이 배치되는 제1 실링 홈(711)이 형성될 수 있다.
- [0058] 제2 실링(72)은 연결 플레이트(50)와 바디(30) 사이에 개재되어 유도로(51)와 반응챔버(31)의 연결 부분을 실링한다. 제2 실링(72)은 유도로(51)가 이웃하는 반응챔버(31)를 서로 연결하므로 연결 플레이트(50)와 바디(30)의 마주하는 외곽 부분을 따라 배치된다. 서로 마주하는 연결 플레이트(50)와 바디(30)의 각 표면 중 적어도 일면에 제2 실링(72)이 배치되는 제2 실링 홈(721)이 형성될 수 있다.
- [0059] 제3 실링(73)은 바디(30)와 덮개(40) 사이에 개재되어 반응챔버(31)와 배출구(41)의 연결 부분을 실링한다. 제3 실링(73)은 배출구(41)가 각각 형성되므로 반응챔버(31)와 배출구(41)에 대응하는 부분을 따라 배치된다. 서로 마주하는 바디(30)와 덮개(40)의 각 표면 중 일면에 제3 실링(73)이 배치되는 제3 실링 홈(731)이 형성될 수 있다.
- [0060] 제1, 제2, 제3 실링 홈(711, 721, 731)은 각각 제1, 제2, 제3 실링(71, 72, 73)의 위치를 고정시키므로 실링 실패를 방지한다.
- [0061] 이와 같이, 제1 실시예의 플라즈마 반응기 어셈블리(1)는 정사각형으로 형성되는 베이스(10), 바디(30), 덮개(40) 및 연결 플레이트(50)를 포개어 결합하여, 복수의 단위 플라즈마 반응기들(PR)을 매트릭스 구조로 배치한다.
- [0062] 따라서 일 실시예는 단위 플라즈마 반응기(PR)를 각각 제작하는 경우에 비하여, 균일한 플라즈마의 발생을 가능하게 하면서, 또한 제작이 용이하고 비용이 저렴한 장점을 가능하게 된다.
- [0063] 한편, 제1 실시예의 플라즈마 반응기 어셈블리(1)는 디젤엔진에서 배출되는 입자상 물질을 제거하는 매연여과장치(1)의 버너로써 사용될 수 있고, 또한 연료의 개질에 사용되어 연료의 개질을 촉진할 수 있다.
- [0064] 예를 들면, 플라즈마 반응기 어셈블리(1)는 연료 개질에 직접적으로 사용될 수도 있고, 연료 개질기(미도시)에 들어가는 반응물의 온도를 올리기 위하여, 연료 개질기 앞에 설치되어 플라즈마 버너로써 사용될 수 있다.
- [0065] 도5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 플라즈마 반응기 어셈블리의 평면도이다. 편의상 도5를 참조하여, 제1 실시예에서와 달리 연결 플레이트(50)가 없는 플라즈마 반응기 어셈블리(2)에 대하여 설명한다.
- [0066] 제2 실시예에서 유도로(251)는 서로 마주하는 베이스(10)와 바디(30) 중 일측인, 베이스(10)의 상면 또는 바디(30)의 하면에 형성될 수 있다. 도5는 베이스(10)의 상면에 형성된 유도로(251)를 예시한다.
- [0067] 유도로(251)는 유입구(211)를 반응챔버(31)에 연결하여, 유입구(211)로 공급되는 연료 또는 공기 및 이들의 혼합 기체를 반응챔버(31)로 공급한다.
- [0068] 예를 들면, 유도로(251)는 서로 교차하여 형성되는 제1 유도로(2511)과 제2 유도로(2512)를 포함할 수 있다. 제1 유도로(2511)는 매트릭스 구조로 배치되는 반응챔버들(31) 사이에서 한 방향, 예를 들면, 도5의 세로 방향으로 형성된다. 제2 유도로(2512)는 제1 유도로(2511)와 교차, 예를 들면 직교하여 연결되는 가로 방향으로 형성된다. 제2 유도로(2512)는 세로 방향을 따라 반응챔버(31)의 상측과 하측에 교호적으로 형성된다. 따라서 하나의 반응챔버(31)에는 2개의 제2 유도로(2512)가 연결되어, 180도 방향에서 서로 반대 방향으로 와류가 형성될

도면

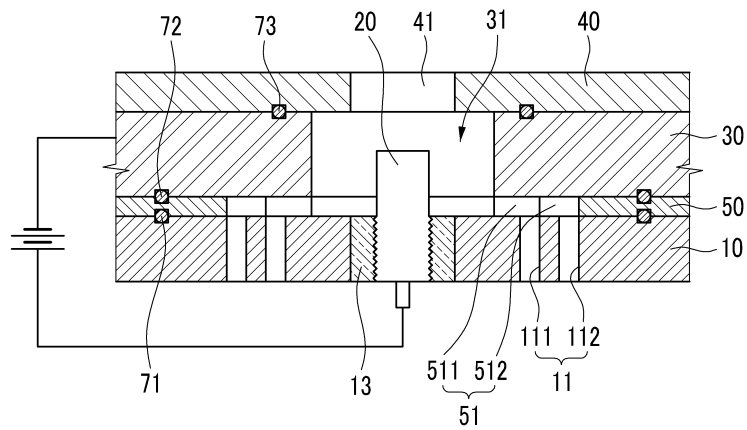
도면1



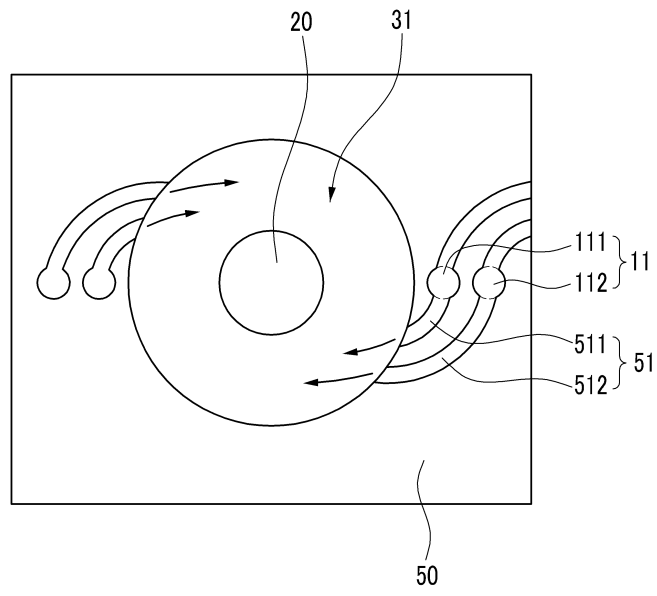
도면2



도면3



도면4



도면5

