(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0032798
(43) 공개일자 2022년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05H 1/46 (2006.01) *F03H 1/00* (2006.01)
H02N 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05H 1/46 (2013.01)
F03H 1/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0114563
(22) 출원일자 2020년09월08일
심사청구일자 2020년09월08일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
박진형
대구 수성구 동원로 110 303동 206호
(74) 대리인
이성하, 곽현규

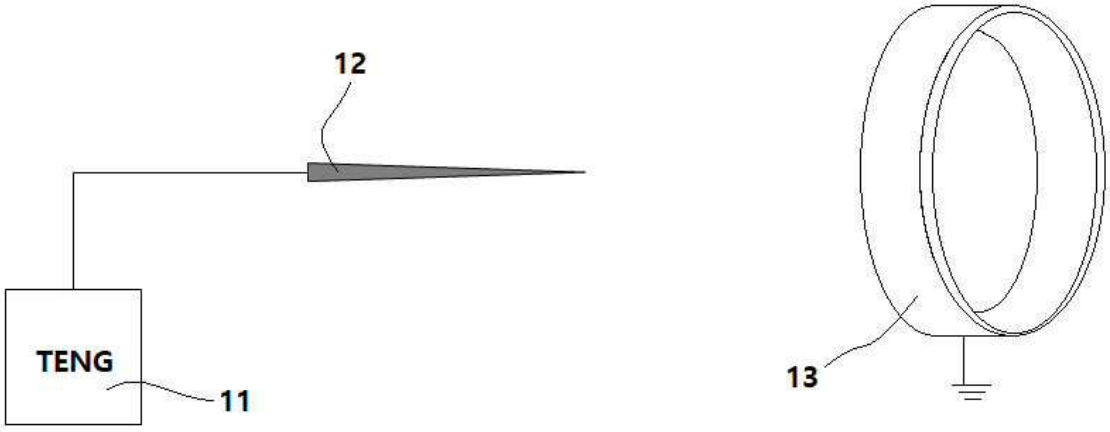
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **플라즈마 발생장치 및 플라즈마 기반 엔진장치**

(57) 요 약

본 발명은 마찰대전 발전에 의해 전기 에너지를 얻는 플라즈마 발생장치 및 이를 응용한 플라즈마 기반 엔진장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압을 가지는 전력을 생성하는 전기생산 소자;

상기 전기생산 소자에 결합되어 상기 소정의 전압에 의해 유도된 전압이 인가되는 제1 전극; 및

상기 제1 전극과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 상기 제1 전극보다 상대적으로 낮은 전위를 가지는 제2 전극을 포함하는 플라즈마 발생장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 간의 전위차에 의해 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 공간에 전하 입자가 생성되는 것인 플라즈마 발생장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 전하 입자는 2원자 분자 또는 다원자 분자에서 유래된 것인 플라즈마 발생장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 전극에 인가되는 전압은 1 내지 10,000 kV이고,

상기 제2 전극은 접지되어 있는 것인 플라즈마 발생장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전기생산 소자와 상기 제1 전극 사이에 구비된 정류기를 더 포함하는 것인 플라즈마 발생장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 전기생산 소자에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터를 더 포함하는 것인 플라즈마 발생장치.

청구항 7

서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압을 가지는 전력을 생성하는 전기생산 소자;

상기 전기생산 소자에 결합되어 상기 소정의 전압에 의해 유도된 전압이 인가되는 양전극; 및

상기 양전극과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 상기 양전극보다 상대적으로 낮은 전위를 가지는 음전극을 포함하고,

상기 양전극과 음전극 사이에 형성된 전계에 의하여 방전이 유도되고, 상기 유도된 방전에 의해 생성된 방전기체의 양전하 입자의 이동에 의해 추진력을 얻는 것인 플라즈마 기반 엔진장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 방전기체는 공기, 질소, 산소 및 이산화탄소로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것인 플라즈마 기반 엔진장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 전기생산 소자와 상기 양전극 사이에 구비된 정류기를 더 포함하는 것인 플라즈마 기반 엔진장치.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 전기생산 소자에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터를 더 포함하는 것인 플라즈마 기반 엔진장치.

청구항 11

청구항 7 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 따른 플라즈마 기반 엔진장치를 포함하는 이동수단.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

항공기 또는 선박인 것인 이동수단.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 플라즈마를 발생시키는 장치 및 상기 장치를 응용한 플라즈마 기반 엔진장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이온 엔진(ion engine)과 같은 플라즈마 기반의 엔진장치는 추진 연료가 없거나 극미량의 추진체만으로도 전위차에 의해 구동되는 것으로서, 회전체가 없는 단순한 구조적 특징을 가진다. 이러한 엔진장치는 추진력이 미약하지만 화학 연료를 사용하는 엔진장치에 비해 높은 효율을 가지며, 추진체만 있으면 거의 영구적으로 사용할 수 있는 장점을 가진다.

[0003] 상기 이온 엔진은 이온을 가속하는 방식에 따라 크게 정전기 이온 엔진과 전자기 이온 엔진으로 분류할 수 있다. 상기 정전기 이온 엔진(electrostatic ion engine)은 음전하와 양전하의 쿨롱의 힘을 이용하여 이온을 가속하는 것이고, 상기 전자기 이온 엔진(electromagnetic ion engine)은 전류와 자기장 사이에 발생하는 로런츠 힘을 이용하여 이온을 가속화하는 것이다.

[0004] 이러한 이온 엔진은 전기(전원) 소스에 의해 추진체가 이온화 및 플라즈마 발생 과정을 거치게 되고, 플라즈마 발생 과정에서 형성된 전위차에 의해 추진력을 얻는 것으로, 전기 소스가 개선된다면 이온 엔진의 적용 분야가 보다 넓어질 것으로 보고 있다.

[0005] 한편 마찰대전 발전은 압전 발전 대비 높은 출력과 효율성을 가지고 있어 최근 마찰대전 발전 기술에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다. 구체적으로 마찰대전 발전은 손바닥 정도의 면적에서의 전기적 출력이 1000 V 이상으로 높은 전압을 나타내며 1 ㎃ 정도의 전류 특성을 나타내어 마찰대전 발전을 전기 소스로 적용 또는 응용할 수 있는 기술에 대한 관심이 높아지고 있는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 제2016-0132225호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전기 소스로써 우수한 효율을 나타낼 수 있는 플라즈마 발생장치를 제공하고자 한다.

[0008] 또한 본 발명은 상기 플라즈마 발생장치를 응용한 플라즈마 기반 엔진장치를 제공하고자 한다.

[0009] 또 본 발명은 상기 플라즈마 기반 엔진장치를 포함하는 이동수단을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압을 가지는 전력을 생성하는 전기생산 소자; 상기 전기생산 소자에 결합되어 상기 소정의 전압에 의해 유도된 전압이 인가되는 제1 전극; 및 상기 제1 전극과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 상기 제1 전극보다 상대적으로 낮은 전위를 가지는 제2 전극을 포함하는 플라즈마 발생장치를 제공한다.

[0011] 여기서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 간의 전위차에 의해 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 공간에 전하 입자가 생성될 수 있다.

[0012] 또한 상기 전하 입자는 2원자 분자 또는 다원자 분자에서 유래된 것일 수 있다.

[0013] 또 상기 제1 전극에 인가되는 전압은 1 내지 10,000 kV이고, 상기 제2 전극은 접지되어 있는 것일 수 있다.

[0014] 이러한 본 발명의 플라즈마 발생장치는 상기 전기생산 소자와 상기 제1 전극 사이에 구비된 정류기를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한 본 발명의 플라즈마 발생장치는 상기 전기생산 소자에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터를 더 포함할 수 있다.

[0016] 한편으로 본 발명은, 서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압을 가지는 전력을 생성하는 전기생산 소자; 상기 전기생산 소자에 결합되어 상기 소정의 전압에 의해 유도된 전압이 인가되는 양전극; 및 상기 양전극과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 상기 양전극보다 상대적으로 낮은 전위를 가지는 음전극을 포함하고, 상기 양전극과 음전극 사이에 형성된 전계에 의하여 방전이 유도되고, 상기 유도된 방전에 의해 생성된 방전기체의 양전하 입자의 이동에 의해 추진력을 얻는 것인 플라즈마 기반 엔진장치를 제공한다.

[0017] 여기서 상기 방전기체는 공기, 질소, 산소 및 이산화탄소로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것일 수 있다.

[0018] 이러한 본 발명의 플라즈마 기반 엔진장치는 상기 전기생산 소자와 상기 양전극 사이에 구비된 정류기를 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한 본 발명의 플라즈마 기반 엔진장치는 상기 전기생산 소자에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터를 더 포함할 수 있다.

[0020] 다른 한편으로 본 발명은, 상기 플라즈마 기반 엔진장치를 포함하는 이동수단을 제공한다.

[0021] 상기 이동수단은 항공기 또는 선박일 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 플라즈마 발생장치는 버려지는 에너지를 전기 에너지로 전환하여 활용하는 에너지 하베스팅(energy harvesting) 기술 중 하나인 마찰대전 발전에 의해 전력을 생성하는 전기생성 소자로부터 전압을 공급받아 플라즈마를 발생시키기 때문에 플라즈마 발생효율이 우수하다. 따라서 본 발명에 따른 플라즈마 발생장치는 고전압이 요구되는 전기 소스로 유용하게 활용될 수 있다.

[0023] 특히, 본 발명에 따른 플라즈마 발생장치는 고전압이 요구되는 이온 엔진과 같은 플라즈마 기반 엔진장치로 응용될 수 있으며, 이에 따라 본 발명은 상기 플라즈마 기반 엔진장치가 보조 동력 엔진으로 적용되어 이동효율 또는 운송효율이 향상된 이동수단(예를 들어, 항공기, 선박 등)을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치를 나타낸 개략도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치를 나타낸 개략도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 실시예를 설명하기 위한 참고도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 설명 및 청구범위에서 사용된 용어나 단어는, 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0027] 본 발명에 따른 플라즈마 발생장치는 마찰대전을 통해 생성되는 전기에너지를 전기(전원) 소스로 하여 플라즈마를 발생시키는 것이 특징으로, 이에 대해 도면을 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치는 전기생산 소자(11), 제1 전극(12) 및 제2 전극(13)을 포함한다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치에 포함되는 전기생산 소자(11)는 마찰대전을 통해 전력(전기 에너지)를 생성한다. 구체적으로 상기 전기생산 소자(11)는 서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압(V_1)을 가지는 전력을 생성한다. 일례로 상기 소정의 전압(V_1)의 크기는 1 내지 10,000 kV, 구체적으로 1 내지 100 kV일 수 있다. 이러한 전기생산 소자(11)는 마찰대전을 통해 전력을 생성하는 것이라면 그 구조 및 구동방식이 특별히 한정되지 않을 수 있다.

[0030] 일례로, 상기 전기생산 소자(11)는 제1 대전체, 전극 및 전극단자를 포함하는 것일 수 있다.

[0031] 상기 전기생산 소자(11)에 포함되는 제1 대전체는 제2 대전체와의 접촉 및 분리에 의하여 전하를 생성하는 것으로, 이때, 전하는 음전하 또는 양전하일 수 있다. 구체적으로 제1 대전체는 음전하를 생성하는 음대전체이고, 상대 대전체인 제2 대전체는 양전하를 생성하는 양대전체일 수 있다. 상기 제1 대전체가 음대전체일 경우, 제1 대전체는 음전하를 생성하는 고분자(예를 들어, 실리콘 러버, 폴리실록산, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리테트라플루오르에틸렌 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트)로 이루어질 수 있다. 한편 상기 제1 대전체와 상기 제2 대전체의 접촉 및 분리 방식은 특별히 한정되지 않으며, 회전 방식, 푸싱(압축) 방식, 진동 방식 또는 슬라이딩 방식 등일 수 있다. 또한 제1 대전체와 제2 대전체는 전기생산 소자(11)의 전력 생성 효율 및 설치 방식 등에 따라 복수로 구비될 수도 있다.

[0032] 상기 전기생산 소자(11)에 포함되는 전극은 제1 대전체와 결합하여 제1 대전체에서 이동하는 전하를 일시적으로 저장하고, 저장된 전하를 상기 전극단자로 공급하는 역할을 한다. 이러한 전극은 금속(예를 들어, 알루미늄(Al), 은(Ag), 철(Fe), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 구리(Cu) 또는 이들의 합금)으로 이루어질 수 있다. 또한 전극 역시 전기생산 소자(11)의 전력 생성 효율 및 설치 방식 등에 따라 복수로 구비될 수도 있다.

[0033] 상기 전극단자는 상기 전극을 통해 이동하는 전하를 외부로 인출하는 역할을 한다. 구체적으로 제1 대전체에서 생성된 전하가 전극단자를 통해 소정의 전압(V_1)을 가지는 전력 형태로 외부 인출되는 것이다. 이러한 전극단자는 통상적으로 공지된 전선 형태로 이루어질 수 있다. 여기서 전극단자는 전기생산 소자(11)에 포함되는 전극 자체가 전극단자 역할도 수행할 경우, 전기생산 소자(11)에 필수적으로 구비되지 않을 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치에 포함되는 제1 전극(12)은 상기 전기생산 소자(11)에 결합되며, 상기 전기생산 소자(11)에서 인출되는 소정의 전압(V_1)에 의해 유도된 전압(V_2)이 인가된다. 상기 유도된 전압(V_2)은 상기 소정의 전압(V_1)과 동일하거나 소정의 전압(V_1)이 제1 전극(12)으로 흐르는 과정에서 전류의 변화(즉, 교류)에 의해 인가되는 정도가 변화된 상태의 전압을 의미할 수 있다. 구체적으로 제1 전극(12)에 인가되는 전압(V_2)의 크기는 1 내지 10,000 kV일 수 있고, 보다 구체적으로 1 내지 100 kV, 보다 더 구체적으로 5 내지 10 kV일 수 있다.

[0035] 이러한 제1 전극(12)은 상기 제2 전극(13)보다 상대적으로 높은 전위를 가지는 양전극(anode)으로, 금속 소재(예를 들어, 백금, 은, 구리, 알루미늄 등)를 포함할 수 있다. 또한 제1 전극(12)은 적어도 어느 일 측에 침상 구조가 형성된 형태를 가질 수 있다. 상기 제1 전극(12)이 침상 구조를 가짐에 따라 전하의 집속(focusing) 효

과에 의해 제1 전극(12)과 제2 전극(13) 사이의 공간에서 생성되는 전하 입자의 생성 효율을 높일 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치에 포함되는 제2 전극(13)은 제1 전극(12)과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 제1 전극(12)보다 상대적으로 낮은 전위를 갖는다. 즉, 제2 전극(13)은 음전극(cathode)으로, 어느 일 측에 접지되어 있어 기준전위(0 V)를 나타낼 수 있다. 이러한 제2 전극(13)은 금속 소재를 포함할 수 있다. 여기서 제2 전극(13)이 접지되어 있어 기준전위를 나타냄에 따라 제1 전극(12)과 제2 전극(13) 사이의 공간에서 생성되는 전하 입자의 이동 효율을 높일 수 있다.

[0037] 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치는 제1 전극(12)과 제2 전극(13) 간의 전위차에 의해 제1 전극(12)과 제2 전극(13) 사이의 공간에 전하 입자가 생성되는 과정을 통해 플라즈마가 발생하는 것으로, 상기 제2 전극(13)이 접지되어 있어 기준전위를 나타냄에 따라 전하 입자가 제2 전극(13)으로 이동하는 이동 효율이 높아져 강한 이온 바람(ion wind)을 얻을 수 있는데, 이에 대해서는 하기에서 다시 설명하기로 한다.

[0038] 여기서 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(13) 간의 전위차에 의해 생성되는 전하 입자는 2원자 분자 또는 다원자 분자에서 유래된 것일 수 있다. 상기 2원자 분자 또는 다원자 분자는 특별히 한정되지 않으나, 상기 2원자 분자는 질소(N_2) 및 산소(O_2)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상일 수 있고, 상기 다원자 분자는 이산화탄소(CO_2)일 수 있다.

[0039] 또한 제1 전극(12)과 제2 전극(13)의 간격(이격 거리)은 특별히 한정되지 않으나, 전하의 이동을 고려할 때 2 내지 500 ㎜, 구체적으로는 3 내지 250 ㎜일 수 있다.

[0040] 한편, 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치는 전기생산 소자(11)와 제1 전극(12) 사이에 구비되는 정류기(rectifier)(14)를 더 포함할 수 있다. 상기 정류기(14)는 전기생산 소자(11)에서 인출되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하는 것일 수 있다. 이러한 정류기(14)를 통해 전기생산 소자(11)에서는 플러스 전류가 일정하게 나오게 되어 전기생산 소자(11)의 출력 효율이 높아지게 되며, 이는 플라즈마 발생 효율을 향상시키는 것으로 이어질 수 있다. 여기서 정류기(14)는 통상적으로 공지된 것이라면 특별히 한정되지 않을 수 있다.

[0041] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 발생장치는 전기생산 소자(11)에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터(capacitor)(15)를 더 포함할 수 있다. 상기 캐패시터(15)를 통해 전기생산 소자(11)에서 생성된 전력을 저장해둠에 따라 전기생산 소자(11)에서 전력이 생성되지 않더라도 플라즈마 발생장치의 구동이 필요할 때 효율적으로 전력을 제공할 수 있다. 이러한 캐패시터(15)는 통상적으로 공지된 것이라면 특별히 한정되지 않을 수 있다.

[0043] 본 발명은 상술한 플라즈마 발생장치가 응용된 플라즈마 기반 엔진장치를 제공한다. 구체적으로 본 발명에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 마찰대전을 통해 생성되는 전기에너지를 전기(전원) 소스로 하여 플라즈마를 발생시키고, 이를 통해 추진력을 얻는 것이 특징으로, 이에 대해 도면을 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0044] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 전기생산 소자(101), 양전극(102) 및 음전극(103)을 포함한다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 전기생산 소자(101)는 마찰대전을 통해 전력(전기 에너지)를 생성한다. 구체적으로 상기 전기생산 소자(101)는 서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리에 의해 소정의 전압(V_3)을 가지는 전력을 생성한다. 일례로 상기 소정의 전압(V_3)의 크기는 1 내지 10,000 kV, 구체적으로 1 내지 100 kV일 수 있다. 이러한 전기생산 소자(101)는 마찰대전을 통해 전력을 생성하는 것이라면 그 구조 및 구동방식이 특별히 한정되지 않을 수 있다.

[0046] 일례로, 상기 전기생산 소자(101)는 제1 대전체, 전극 및 전극단자를 포함하는 것일 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 상기 플라즈마 발생장치에 포함되는 전기생산 소자(11)에 대한 설명에 기재된 바와 동일하므로 생략하도록 한다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 양전극(102)은 상기 전기생산 소자(101)에 결합되며, 상기 전기생산 소자(101)에서 인출되는 소정의 전압(V_3)에 의해 유도된 전압(V_4)이 인가된다. 상기 유도된 전압(V_4)은 상기 소정의 전압(V_3)과 동일하거나 소정의 전압(V_3)이 양전극(102)으로 흐르는 과정에서 전류의 변화(즉, 교류)에 의해 인가되는 정도가 변화된 상태의 전압을 의미할 수 있다. 구체적으로 양전극(102)에 인가

되는 전압(V_4)의 크기는 1 내지 10,000 kV일 수 있고, 보다 구체적으로 1 내지 100 kV일 수 있고, 보다 더 구체적으로 5 내지 10 kV일 수 있다.

[0048] 이러한 양전극(102)은 금속 소재(예를 들어, 백금, 은, 구리, 알루미늄 등)를 포함할 수 있다. 또한 양전극(102)은 적어도 어느 일 측에 침상 구조가 형성된 형태를 가질 수 있다. 상기 양전극(102)이 침상 구조를 가짐에 따라 전하의 집속(focusing) 효과에 의해 양전극(102)과 음전극(103) 사이에서의 방전 유도가 효율적으로 이루어질 수 있으며, 이로 인해 플라즈마 기반 엔진장치의 추진력을 높일 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 음전극(103)은 양전극(102)과 소정의 간격으로 이격되어 설치되며, 양전극(102)보다 상대적으로 낮은 전위를 갖는다. 여기서 음전극(103)은 어느 일 측에 접지되어 있어 기준전위(0 V)를 나타낼 수 있다. 상기 음전극(103)은 금속 소재를 포함할 수 있다.

[0050] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 상기 양전극(102)과 상기 음전극(103) 사이에 형성된 전계에 의해 방전이 유도되고, 상기 유도된 방전에 의해 생성된 방전기체의 양전하 입자의 이동에 의해 추진력을 얻게 된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 주로 우주선에 적용되는 플라즈마 기반 이온 엔진에, 마찰대전 발전 기술이 결합된 새로운 개념의 플라즈마 기반 엔진장치이다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 아르곤, 제논 등과 같은 단원자 분자를 방전기체로 하여 추진력을 얻는 이온 엔진과 달리 2원자 분자 또는 다원자 분자를 방전기체로 하여 추진력을 얻을 수 있도록, 마찰대전 발전 기술이 적용된 전기생산 소자(101)를 전기(전원) 소스로 적용한 플라즈마 기반 엔진장치인 것이다.

[0051] 여기서 상기 방전기체는 공기, 질소, 산소 및 이산화탄소로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상일 수 있다.

[0052] 또한 양전극(102)과 음전극(103)의 간격(이격 거리)은 특별히 한정되지 않으나, 방전 유도 및 추진력을 고려할 때 2 내지 500 ㎜, 구체적으로는 5 내지 250 ㎜일 수 있다.

[0053] 한편 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 상기 전기생산 소자(101)와 상기 양전극(102) 사이에 구비되는 정류기(104)를 더 포함할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 상기 전기생산 소자(101)에서 생성된 전력을 저장하는 캐패시터(105)를 더 포함할 수 있다. 상기 정류기(104) 및 캐패시터(105)에 대한 구체적인 설명은 상기 플라즈마 발생장치에 더 포함되는 정류기(14) 및 캐패시터(15)에 대한 설명과 동일하므로 생략하도록 한다.

[0054] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치의 구동 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0055] 먼저, 전기생산 소자(101)에서 서로 다른 대전특성을 가지는 소재의 접촉 및 분리(마찰)에 의해 소정의 전압을 가지는 전력을 생성하게 되고, 생성된 전력은 정류기(104)를 거쳐 양전극(102)에 공급된다. 상기 전력 공급에 의해 상기 양전극(102)에는 소정의 전압(V_3)에 의해 유도된 전압(V_4)이 인가되고 양전극(102)과 음전극(103) 사이에서 전계가 형성되어 방전이 유도됨에 따라 플라즈마가 형성된다. 이때 방전기체는 공기에 포함된 질소이고, 질소는 방전 유도 과정에서 전자(-)와 양이온 입자(+)로 분리된다. 이후 분리된 양이온 입자(+)는, 방전 유도 주변(corona discharge zone)의 질소(중성화 질소(-+))와 함께 음전극(103)으로 이동하게 되어 음전극(103)에서는 이온 바람(ionic wind)이 형성(이온 바람은 중성화 질소가 음전극(103)에서 빠져 나옴에 따라 형성됨)된다. 이와 같이 형성된 이온 바람에 의해 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 추진력을 얻을 수 있다.

[0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 에너지 하베스팅 기술인 마찰대전 발전 기술이 적용된 전기생산 소자(101)에 의해 전기에너지를 공급받아 방전이 유도(플라즈마 발생)되며, 이로 인해 추진력을 얻는 것으로, 이는 이동수단의 이동효율을 획기적으로 높일 수 있게 된다. 즉, 본 발명은 상술한 플라즈마 기반 엔진장치를 포함하는 이동수단을 제공하는데, 이에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따른 이동수단은 상술한 플라즈마 기반 엔진장치를 포함한다. 구체적으로 본 발명에 따른 이동수단은 상술한 플라즈마 기반 엔진장치를 기본 동력원 또는 보조 동력원으로 포함할 수 있다. 상기 이동수단은 특별히 한정되지 않으나, 항공기 또는 선박(예를 들어, 화물선)일 수 있다.

[0059] 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 이동수단이 항공기일 경우, 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 전기생산 소자(101)는 음대전체와 전극을 포함하는 구조로 이루어지고 이들이 항공기 표면에 결합(코팅)되며, 공기(또

는 대기)가 양대전체가 되어 음대전체와 양대전체 간의 마찰 또는 접촉 및 분리에 의해 전력이 생성되어 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 양전극(102)에 공급되는 과정을 통해 항공기가 보조 추진력(항공기 메인 엔진장치의 추진력을 높임)을 얻을 수 있다.

[0060] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 이동수단이 화물선 등과 같은 선박일 경우, 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 전기생산 소자(101)는 음대전체와 전극을 포함하는 구조로 이루어지고 이들이 선박 표면에 결합(코팅)되며, 바닷물이 양대전체가 되어 음대전체와 양대전체 간의 마찰 또는 접촉 및 분리에 의해 전력이 생성되어 플라즈마 기반 엔진장치에 포함되는 양전극(102)에 공급되는 과정을 통해 선박이 보조 추진력(선박 메인 엔진장치의 추진력을 높임)을 얻을 수 있다.

[0061] 이와 같이 본 발명에 따른 플라즈마 기반 엔진장치는 그 구조가 간단하며, 마찰대전 발전을 통해 전기 에너지를 공급받고, 공기 중에 존재하는 이원자 분자인 질소 등을 추진체로 하여 구동되기 때문에 에너지 효율이 매우 우수하다. 따라서 이러한 플라즈마 기반 엔진장치를 이동수단에 적용함에 따라 본 발명은 이동수단에 소비되는 에너지를 절감할 수 있으며 이로 인해 이동효율(운송효율)을 획기적으로 높일 수 있다.

[0063] 이하, 실시예에 의하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 통상의 기술자에게 있어서 명백한 것이며, 이들 만으로 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0065] **[실시예]**

[0066] 도 5에 도시된 배 모형에 양전극과 음전극을 구비하고, 도 6과 같이 마찰대전 발전으로 구동되는 전기생성 소자를 연결하여 배 모형의 이동실험을 진행하였다. 이때, 실험조건은 하기 표 1과 같이 설정하였다.

표 1

[0067]

배 모형 무게		1.5 g
양전극 소재		백금
음전극 소재		알루미늄
양전극과 음전극 간의 간격		3 mm
음전극 직경		20 mm
음전극 길이		20 mm
전기생성 소자	음대전체 소재	실리콘 러버
	전극 소재	알루미늄
양대전체 소재		사람 손

[0068] 상기 이동실험 결과, 배 모형에 8 kV의 전압 및 0.016 mA의 전류가 인가(전력: 0.128 W)되어 배 모형이 추진력에 의해 원활히 이동함을 확인할 수 있었다.

부호의 설명

[0069] 11, 101: 전기생산 소자

12: 제1 전극

13: 제2 전극

14, 104: 정류기

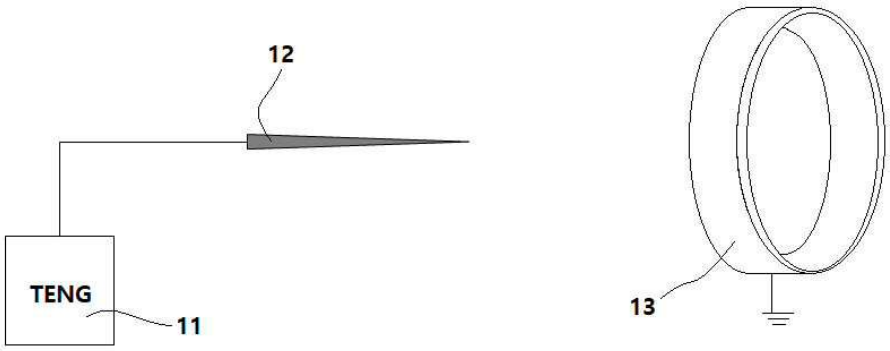
15, 105: 캐패시터

102: 양전극

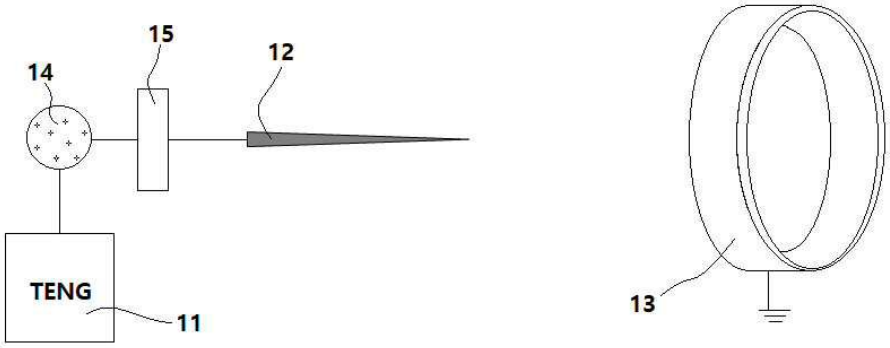
103: 음전극

도면

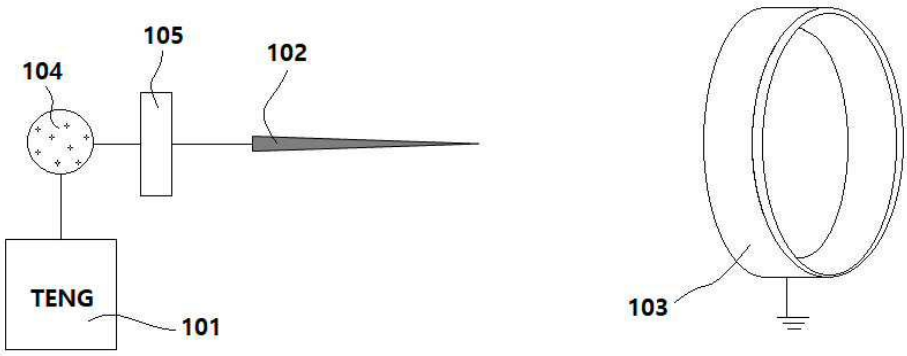
도면1



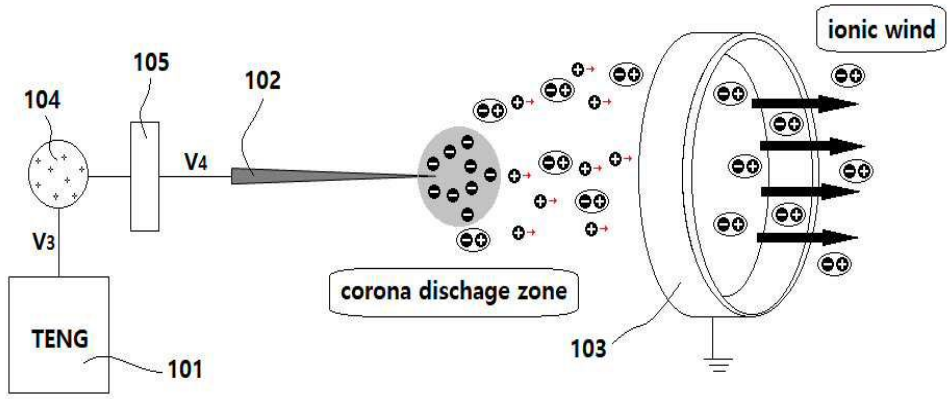
도면2



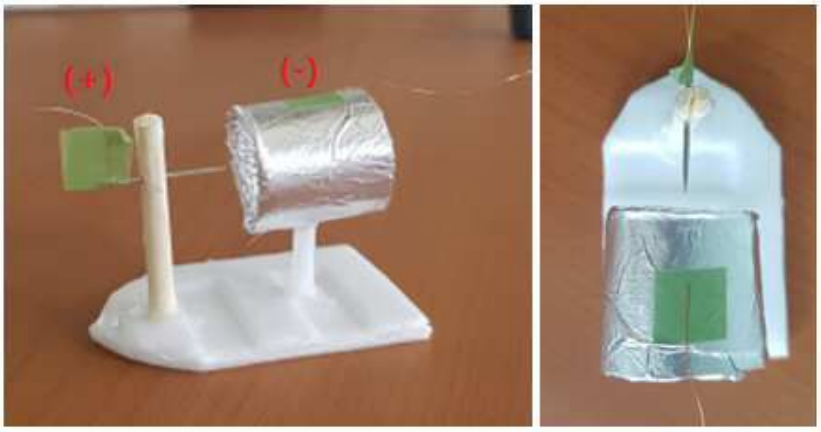
도면3



도면4


ionic wind
105
104
102
V4
V3
corona dischage zone
TENG
101
103

도면5


(+)
(-)

도면6

