

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0020024
H01M 8/02 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월06일

(21) 출원번호 10-2004-0068748
 (22) 출원일자 2004년08월30일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 나영승
 경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5번지
 서준원
 경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지아파트 903동 802호
 권호진
 경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통현대아파트 111동 1204호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 연료 전지 시스템 및 스택

요약

본 발명에 따른 연료 전지 시스템은, 수소와 산소의 전기 화학적인 반응을 통해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 전기 발생부; 수소를 함유한 연료를 상기 전기 발생부로 공급하는 연료 공급부; 및 공기를 상기 전기 발생부로 공급하는 공기 공급부를 포함하며, 상기 전기 발생부는 막-전극 어셈블리(Membrane-Electrode assembly: MEA)와, 이 막-전극 어셈블리의 양면에 배치되는 세퍼레이터(Separator)와, 상기 적어도 하나의 세퍼레이터에 연결 설치되는 자성체를 구비한다.

대표도

도 3

색인어

연료전지, 스택, MEA, 세퍼레이터, 전해질막, 수소이온, 수분, 자성체, 자기력

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 연료 전지 시스템의 전체적인 구성을 도시한 개략도이다.

도 2는 도 1에 도시한 스택의 분해 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시한 전기 발생부를 나타내 보인 결합 단면 구성도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연료 전지 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연료 전지 시스템에 사용되는 스택 및 세퍼레이터에 관한 것이다.

알려진 바와 같이, 연료 전지(Fuel Cell)는 메탄올, 에탄올, 천연 가스와 같은 탄화수소 계열의 물질 내에 함유되어 있는 수소와, 산소의 화학 반응 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 발전 시스템이다.

이 연료 전지는 사용되는 전해질의 종류에 따라, 인산형 연료전지, 용융탄산염형 연료전지, 고체 산화물형 연료전지, 고분자 전해질형 또는 알칼리형 연료전지 등으로 분류된다. 이들 각각의 연료전지는 근본적으로 같은 원리에 의해 작동되지만 사용되는 연료의 종류, 운전 온도, 촉매, 및 전해질 등이 서로 다르다.

이들 중 근래에 개발되고 있는 고분자 전해질형 연료 전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell : PEMFC, 이하 편의상 PEMFC라 한다)는 다른 연료 전지에 비하여 출력 특성이 탁월하며 작동 온도가 낮고 아울러 빠른 시동 및 응답 특성을 가지며, 자동차와 같은 이동용 전원은 물론, 주택, 공공건물과 같은 분산용 전원 및 전자기기용과 같은 소형 전원 등 그 응용 범위가 넓은 장점을 가진다.

상기와 같은 PEMFC는 기본적으로 시스템을 구성하기 위해 스택(stack), 개질기(Reformer), 연료 탱크, 및 연료 펌프 등을 구비한다. 스택은 연료 전지의 본체를 형성하며, 연료 펌프는 연료 탱크 내의 연료를 개질기로 공급한다. 개질기는 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키고 그 수소 가스를 스택으로 공급한다. 따라서, 이 PEMFC는 연료 펌프의 작동으로 연료 탱크 내의 연료를 개질기로 공급하고, 이 개질기에서 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키며, 스택에서 이 수소 가스와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기에너지를 발생시킨다.

상기와 같은 연료 전지에 있어서, 실질적으로 전기를 발생시키는 스택은 막-전극 어셈블리(Membrane Electrode Assembly)와 당업계에서 바이폴라 플레이트로 칭하는 세퍼레이터(Separator)로 이루어지는 단위의 셀을 수 개 내지 수십 개로 적층한 구조로 이루어진다. 상기 막-전극 어셈블리는 전해질막을 사이에 두고 양면에 각각 부착되는 애노드 전극과 캐소드 전극으로 이루어진다. 세퍼레이터는 연료 전지의 반응에 필요한 수소 가스와 산소를 막-전극 어셈블리의 애노드 전극과 캐소드 전극으로 공급하는 기능 외에, 막-전극 어셈블리의 애노드 전극과 캐소드 전극을 직렬로 연결시키는 전도체의 기능을 동시에 하게 된다.

한편, 연료 전지에 있어, 상기 스택은 연료 전지의 효율을 향상시키기 위한 중요한 설계사항의 하나가 전해질막의 수소 이온 전도도를 높이는 데 있다. 즉, 상기 막-전극 어셈블리에 있어, 수분과 함께 수소 이온을 캐소드 전극으로 이동시키는 전해질막의 이온 전도도가 연료 전지의 성능을 좌우하는 중요한 인자가 된다.

따라서, 연료 전지 시스템의 효율을 향상시키기 위하여, 전해질막의 화학적인 구조를 변경하여 이 전해질막의 이온 전도도를 향상시키는 것이 중요한데, 지금까지의 전해질막은 이를 구체화한 것이 없어 연료 전지의 효율 향상에 도움을 주지 못하고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 점들을 감안하여 창안된 것으로, 그 목적은 자기력에 의하여 전해질막의 이온 전도도를 향상시킬 수 있는 구조를 가진 연료 전지 시스템 및 스택을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 연료 전지 시스템은, 수소와 산소의 전기 화학적인 반응을 통해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 전기 발생부; 수소를 함유한 연료를 상기 전기 발생부로 공급하는 연료 공급부; 및 공기를 상기 전기 발생부로 공급하는 공기 공급부를 포함하며,

상기 전기 발생부는,

막-전극 어셈블리(Membrane-Electrode assembly: MEA)와, 이 막-전극 어셈블리의 양면에 배치되는 세퍼레이터(Separator)와, 상기 적어도 하나의 세퍼레이터에 연결 설치되는 자성체를 구비한다.

본 발명에 따른 연료 전지 시스템에 있어서, 상기 세퍼레이터는 상기 막-전극 어셈블리의 애노드 전극 측에 구비되는 수소 통로와, 상기 막-전극 어셈블리의 캐소드 전극 측에 구비되는 공기 통로를 형성하고 있다.

또한 본 발명에 따른 연료 전지 시스템에 있어서, 상기 자성체는 플레이트 타입으로 이루어지고, 상기 세퍼레이터의 통로를 형성하는 면의 반대쪽 면에 밀착 배치되도록 하는 것이 바람직하다.

그리고 본 발명에 따른 연료 전지 시스템은, 상기 전기 발생부가 복수로 구비되며, 서로 이웃하는 상기 전기 발생부의 세퍼레이터 사이에 상기 자성체를 설치하여 이들 전기 발생부의 적층 구조에 의한 스택을 형성할 수 있다.

또한 본 발명에 따른 연료 전지 시스템은, 상기 스택과 연료 공급부 사이에, 상기 연료 공급부로부터 공급받은 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키는 개질기가 배치되어 상기 연료 공급부와 스택에 연결 설치될 수 있다.

아울러 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 연료 전지 시스템용 스택은, 막-전극 어셈블리(Membrane-Electrode assembly: MEA)와 이 막-전극 어셈블리의 양면에 배치되는 세퍼레이터(Separator)에 의한 밀착 구조로 이루어진 적어도 하나의 전기 발생부를 구비하고, 상기 전기 발생부에 설치되어 상기 막-전극 어셈블리에 대하여 소정의 자기력을 제공하는 자성체를 포함한다.

본 발명에 따른 연료 전지 시스템용 스택에 있어서, 상기 세퍼레이터는 상기 막-전극 어셈블리의 애노드 전극 측에 구비되는 수소 통로와, 상기 막-전극 어셈블리의 캐소드 전극 측에 구비되는 공기 통로를 형성하고 있다.

또한 본 발명에 따른 연료 전지 시스템용 스택은, 상기 자성체가 상기 적어도 하나의 세퍼레이터에 연결 설치될 수 있다.

그리고 본 발명에 따른 연료 전지 시스템용 스택은, 상기 자성체가 서로 이웃하는 전기 발생부의 상기 세퍼레이터 사이에 설치될 수 있다.

또한 본 발명에 따른 연료 전지 시스템용 스택에 있어서, 상기 자성체는 플레이트 타입으로 이루어지고, 상기 세퍼레이터의 통로를 형성하는 면의 반대쪽 면에 밀착 배치되도록 하는 것이 바람직하다.

이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 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.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 연료 전지 시스템의 전체적인 구성을 도시한 개략도이다.

도 1을 참고하면, 본 시스템(100)은 수소를 함유한 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키고, 이 수소 가스와 산소를 전기화학적으로 반응시켜 생기는 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 고분자 전해질형 연료 전지(Polymer Electrode Membrane Fuel Cell; PEMFC) 방식을 채용한다.

본 발명에 따른 연료 전지 시스템(100)에 있어 전기를 발생시키기 위한 연료라 함은 메탄올, 에탄올 또는 천연 가스등을 포함한다.

그러나 이하에서 설명하는 연료는 편의상 액상으로 이루어진 연료라 정의한다.

그리고 본 시스템(100)은 상기 연료에 함유된 수소와 반응하는 산소로서 별도의 저장수단에 저장된 순수한 산소 가스를 사용할 수 있으며, 산소를 함유하고 있는 공기를 그대로 사용할 수도 있다. 그러나 이하에서는 후자의 예를 설명한다.

상기 연료 전지 시스템(100)은, 기본적으로 상기 연료로부터 수소 가스를 발생시키는 개질기(3)와, 상기 수소 가스와 산소의 전기 화학적인 반응을 통해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 전기 발생부(19)를 갖는 스택(7)과, 상기한 연료를 개질기(3)로 공급하는 연료 공급부(1)와, 공기를 전기 발생부(19)로 공급하는 공기 공급부(5)를 포함하여 구성된다.

대안으로서, 본 발명에 따른 연료 전지 시스템(100)은 상기 연료를 직접 전기 발생부(19)로 공급하여 전기를 생산해 낼 수 있는 직접 메탄올형 연료 전지(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC) 방식을 채용할 수도 있다. 이러한 직접 메탄올형 연료 방식의 연료 전지는 고분자 전해질형 연료 전지와 달리, 도 1에 도시한 개질기(3)를 필요로 하지 않는다. 그러나, 이하에서는 편의상 고분자 전해질형 연료 전지 방식을 채용한 연료 전지 시스템(100)을 예로 들어 설명할 뿐, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

진술한 바 있는 개질기(3)는 열 에너지에 의한 화학 촉매 반응을 통해 상기 연료로부터 수소 가스를 발생시키고, 상기 수소 가스에 함유된 일산화탄소의 농도를 저감시키는 통상적인 개질기의 구조를 갖는다. 부연 설명하면, 상기 개질기(3)는 일례로서, 수증기 개질, 부분산화 또는 자열 반응 등의 촉매 반응을 통해 상기한 연료로부터 수소 가스를 발생시킨다. 그리고 상기 개질기(3)는 일례로서, 수성가스 전환 방법, 선택적 산화 방법 등과 같은 촉매 반응 또는 분리막을 이용한 수소의 정제 등과 같은 방법으로 수소 가스에 함유된 일산화탄소의 농도를 저감시킨다.

연료 공급부(1)는 개질기(3)와 연결 설치되는 것으로서, 연료를 저장하는 연료 탱크(9)와, 연료 탱크(9)에 연결 설치되는 연료 펌프(11)를 구비한다. 상기한 연료 펌프(11)는 소정의 펌핑력에 의해 연료 탱크(9)에 저장된 액상의 연료를 배출시키는 기능을 하게 된다.

공기 공급부(5)는 스택(7)과 연결 설치되며, 소정의 펌핑력으로 공기를 흡입하여 상기 스택(7) 내부로 공급할 수 있는 공기 펌프(13)를 구비한다.

상기 연료 공급부(1) 및 개질기(3)를 통해 수소 가스를 공급받고, 공기 공급부(5)로부터 공기를 공급받는 스택(7)은 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키고 부산물로서 열과 물을 발생시키도록 구성되어 있다.

도 2는 도 1에 도시한 스택의 분해 사시도이다.

도 2를 참고하면, 본 실시예에 적용되는 스택(7)은 개질기(3)를 통해 개질된 수소 가스와 공기 중에 함유된 산소의 산화/환원 반응을 통해 전기 에너지를 발생시키는 복수의 전기 발생부(19)들로 이루어져 있다. 이 전기 발생부(19)들 각각은 전기를 발생시키는 최소 단위이며, 수소 가스와 공기 중의 산소를 산화/환원 반응시키는 막-전극 어셈블리(Membrane Electrode Assembly)(이하, "MEA" 라고 한다.)(21)와 이 MEA(21)의 양측에 밀착 배치되는 세퍼레이터(Separator)(23, 25)로 구성된다.

이 전기 발생부(19)는 MEA(21)를 중심에 두고 이의 양측에 세퍼레이터(23, 25)를 배치하여 단일 스택을 형성하며, 상기 전기 발생부(19)가 복수로 구비되어 본 실시예에서와 같은 적층 구조의 스택(7)을 형성한다. 그리고 스택(7)의 최 외곽에는 상기한 복수의 전기 발생부(19)를 밀착시키는 가압 플레이트(27)가 위치할 수도 있다. 그러나 본 발명에 의한 스택(7)은 상기한 가압 플레이트(27)를 배제하고, 복수의 전기 발생부(19)의 최 외곽에 위치하는 세퍼레이터(23, 25)가 상기 가압 플레이트의 역할을 대신하도록 구성할 수 있다. 또한 가압 플레이트(27)가 복수의 전기 발생부(19)를 밀착시키는 기능 외에, 세퍼레이터(23, 25)의 고유한 기능을 갖도록 구성할 수도 있다.

본 실시예에 따르면, 상기와 같이 구성되는 전기 발생부(19)는 세퍼레이터(23, 25)에 실질적으로 연결 설치되는 자성체(29)를 포함하고 있다. 이러한 전기 발생부(19)들의 적층 구조로 이루어지는 스택(7)에 있어, 상기 자성체(29)는 서로 이웃하는 전기 발생부(19)의 세퍼레이터(23, 25) 사이에 개재되어, 소정의 자기력을 양 세퍼레이터(23, 25) 사이의 MEA(21)에 제공하게 된다. 이 자성체(29)는 일반적으로 세퍼레이터(23, 25)가 직사각형으로 이루어지는 것을 감안할 때, 상기 세퍼레이터(23, 25)의 형상과 동일한 직사각형의 플레이트 타입으로 이루어진다. 그리고 상기 자성체(29)는 영구자석으로 형성되는 것이 바람직하다. 이 영구자석은 다양한 소재로 형성될 수 있는 바, 페라이트계로 형성될 수 있으며, Ni, Co, Mn 등의 전이 원소를 포함할 수 있고, 히토류계 금속을 포함할 수도 있다.

도 3은 도 2에 도시한 전기 발생부를 나타내 보인 결합 단면 구성도이다.

도 3을 참고하면, 상기 세퍼레이터(23, 25)는 MEA(21)를 사이에 두고 밀착 배치되어, MEA(21)의 양측에 각각 수소통로(15)와 공기통로(17)를 형성한다. 이 수소통로(15)는 MEA(21)의 애노드 전극(29) 측에 위치하고, 공기통로(17)는 MEA(21)의 캐소드 전극(31) 측에 위치한다.

상기 수소통로(15) 및 공기통로(17)는 각기 상기 세퍼레이터(23, 25)의 몸체(23a, 25a)에 임의의 간격을 두고 직선 상태로 배치되고, 그 양단을 교호적으로 연결하여 형성되고 있다. 물론, 상기 수소통로(15) 및 공기통로(17)의 배치 구조는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 이 때 상기 수소통로(15)는 일측 세퍼레이터(23)의 일면에 형성되고, 상기 공기통로(17)는 다른 일측 세퍼레이터(25)의 일면에 형성된다. 그리고 상기 세퍼레이터(23, 25)의 각 통로(15, 17)를 형성하고 있는 면의 반대쪽 면에는 전술한 바 있는 자성체(29)가 밀착 배치된다.

이와 같은 양측 세퍼레이터(23, 25) 사이에 개재되는 MEA(21)는 소정의 면적을 가지고 산화/환원 반응이 일어나는 활성 영역(21a)을 구비하며, 이 활성 영역(21a)의 양면에 애노드 전극(29)과 캐소드 전극(31)을 구비하고, 두 전극(29, 31) 사이에 전해질막(33)을 구비하는 구조로 이루어져 있다. 그리고 상기 MEA(21)는 활성 영역(21a)의 가장자리 부분과 연결되는 비활성 영역(21b)을 구비한다. 여기서 상기 비활성 영역(21b)에는 활성 영역(21a)에 상응하는 세퍼레이터(23, 25)의 밀착면 가장자리 부분을 실링하는 실링재 바람직하게는, 가스켓(gasket)을 형성하고 있다(도 2 참조).

상기 MEA(21)의 일면을 형성하는 애노드 전극(29)은 세퍼레이터(23)와 MEA(21) 사이에 형성되는 수소통로(15)를 통하여 수분을 함유하고 있는 수소 가스를 공급받는 부분으로써, 카본 페이퍼(carbon paper) 또는 카본 클로스(carbon cloth)로 이루어진 기체 확산층(Gas Diffusion Layer: GDL)을 통하여 수소 가스를 촉매층으로 공급하고, 이 촉매층에서 수소 가스를 산화 반응시켜, 변환된 전자를 이웃하는 세퍼레이터(25)를 통해 캐소드 전극(31)으로 이동시키고, 수소 이온을 전해질막(33)을 통하여 캐소드 전극(31)으로 이동시킨다. 이 때 전기 발생부(19)에서는 상기 전자의 흐름으로 전류를 발생시킨다.

또한 이 애노드 전극(29)에서 발생된 수소 이온이 전해질막(33)을 통하여 이동되어 오는 캐소드 전극(31)은 세퍼레이터(25)와 MEA(21) 사이에 형성되는 공기통로(17)를 통해 산소가 함유된 공기를 공급받는 부분으로써, 이 또한 카본 페이퍼 또는 카본 클로스로 이루어진 기체 확산층을 통하여 공기를 촉매층으로 공급하고, 이 촉매층에서 공기 중의 산소와 상기 애노드 전극(29)으로부터 이동된 수소 이온 및 전자를 환원 반응시켜, 소정 온도의 열과 물을 생성하게 된다.

전해질막(33)은 두께가 50~200 μ m인 고체 폴리머 전해질로 형성되어, 애노드 전극(29)의 촉매층에서 생성된 수소 이온을 수분과 함께 캐소드 전극(31)의 촉매층으로 이동시키는 이온 교환을 가능하게 한다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 연료 전지 시스템(100)에 의하면, MEA(21)를 중심에 두고 이의 양측에 세퍼레이터(23, 25)를 배치하여 이루어지는 복수의 전기 발생부(19)를 형성하고, 서로 이웃하는 전기 발생부(19)의 세퍼레이터(23, 25) 사이에 자성체(29)를 개재시킨 상태에서 가압 플레이트(27)를 통해 이들 전기 발생부(19)를 밀착시킴과 동시에 이들을 체결하여 스택(7)을 형성하게 된다.

따라서 수분을 함유한 수소 가스를 세퍼레이터(23)의 수소 통로(15)를 통해 MEA(21)의 애노드 전극(29)으로 공급하고, 산소를 함유한 공기를 세퍼레이터(25)의 공기 통로(17)를 통해 MEA(21)의 캐소드 전극(31)으로 공급하게 되면, 상기 애노드 전극(29)에서는 산화 반응을 통해 상기 수소 가스를 전자와 수소 이온(프로톤)으로 분해한다. 여기서 상기 수소 이온은 연료 공급부(1)로부터 작용하는 기설정된 압력에 의해 수분과 함께 전해질막(33)을 통하여 캐소드 전극(31)으로 이동되고, 전자는 세퍼레이터(23, 25)를 통하여 이웃하는 MEA(21)의 캐소드 전극(31)으로 이동되는데 이 때 전자의 흐름으로 전류를 발생시킨다. 그리고 캐소드 전극(31)에서는 상기 이동된 수소 이온 및 전자와 산소의 환원 반응을 통해 소정 온도의 열과 수분을 생성하게 된다.

이러한 과정에서, 상기 수소 이온이 수분과 함께 전해질막(33)을 통과하여 캐소드 전극(31)으로 이동하게 되는 바, 서로 이웃하는 전기 발생부(19)의 세퍼레이터(23, 25) 사이에 자성체(29)를 설치하고 있기 때문에, 상기한 수분이 자성체(29)의 자기력에 의해 자성체(29) 쪽으로 끌어당겨지게 된다. 이러한 원리는 수분이 극성을 가지고 있으며, 수분의 이러한 극성이 물 분자를 구성하는 수소 원자와 산소 원자의 결합상태에 기인한다. 즉, 산소 원자가 수소 원자보다 전자쌍을 끌어당기는 힘이 커서 공유 전자쌍은 산소 원자 측으로 치우치게 되고, 산소 원자와 수소 원자의 결합 각이 104.5°를 이루고 있으므로, 분자 내에 생긴 극성은 상쇄되지 않고 산소 원자는 음전하, 수소 원자는 양전하를 띠게 되어 물 분자는 극성을 가진 분자가 되는 것이다.

따라서 수소 이온이 수분과 함께 전해질막(33)을 통과하는 도중, 상기 자성체(29)의 자기력에 의하여 수분이 캐소드 전극(31) 쪽으로 끌여 당겨짐에 따라, 전해질막(33)의 이온 전도도를 더욱 향상시킬 수 있다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 연료 전지 시스템에 의하면, 수소 이온과 함께 전해질막을 통과하는 수분을 자기력에 의하여 캐소드 전극으로 끌여 당기는 자성체를 구비함에 따라, 전해질막의 이온 전도도를 향상시킬 수 있다. 따라서, MEA의 전기 화학적인 반응을 더욱 활성화시킬 수 있으므로, 연료 전지의 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또한 자성체에 의하여 MEA의 전기 화학적인 반응이 더욱 활성화시킬 수 있으므로, 수소 가스를 MEA로 공급하는데 소모되는 기생전력을 줄여 시스템의 에너지 효율을 더욱 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수소와 산소의 전기 화학적인 반응을 통해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 전기 발생부;

수소를 함유한 연료를 상기 전기 발생부로 공급하는 연료 공급부; 및

공기를 상기 전기 발생부로 공급하는 공기 공급부

를 포함하며,

상기 전기 발생부는,

막-전극 어셈블리(Membrane-Electrode assembly: MEA)와, 이 막-전극 어셈블리의 양면에 배치되는 세퍼레이터(Separator)와, 상기 적어도 하나의 세퍼레이터에 연결 설치되는 자성체를 구비하는 연료 전지 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 세퍼레이터는 상기 막-전극 어셈블리의 애노드 전극 측에 구비되는 수소 통로와, 상기 막-전극 어셈블리의 캐소드 전극 측에 구비되는 공기 통로를 형성하는 연료 전지 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 자성체는 플레이트 타입으로 이루어지고, 상기 세퍼레이터의 통로를 형성하는 면의 반대쪽 면에 밀착 배치되는 연료 전지 시스템.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 전기 발생부가 복수로 구비되며, 서로 이웃하는 상기 전기 발생부의 세퍼레이터 사이에 상기 자성체를 설치하여 이들 전기 발생부의 적층 구조에 의한 스택을 형성하는 연료 전지 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 스택과 연료 공급부 사이에, 상기 연료 공급부로부터 공급받은 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키는 개질기가 배치되어 상기 연료 공급부와 스택에 연결 설치되는 연료 전지 시스템.

청구항 6.

막-전극 어셈블리(Membrane-Electrode assembly: MEA)와 이 막-전극 어셈블리의 양면에 배치되는 세퍼레이터(Separator)에 의한 밀착 구조로 이루어진 적어도 하나의 전기 발생부를 구비하고,

상기 전기 발생부에 설치되어 상기 막-전극 어셈블리에 대하여 소정의 자기력을 제공하는 자성체를 포함하는 연료 전지 시스템용 스택.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 세퍼레이터는 상기 막-전극 어셈블리의 애노드 전극 측에 구비되는 수소 통로와, 상기 막-전극 어셈블리의 캐소드 전극 측에 구비되는 공기 통로를 형성하는 연료 전지 시스템용 스택.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 자성체가 상기 적어도 하나의 세퍼레이터에 연결 설치되는 연료 전지 시스템용 스택.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 자성체가 서로 이웃하는 전기 발생부의 상기 세퍼레이터 사이에 설치되는 연료 전지 시스템용 스택.

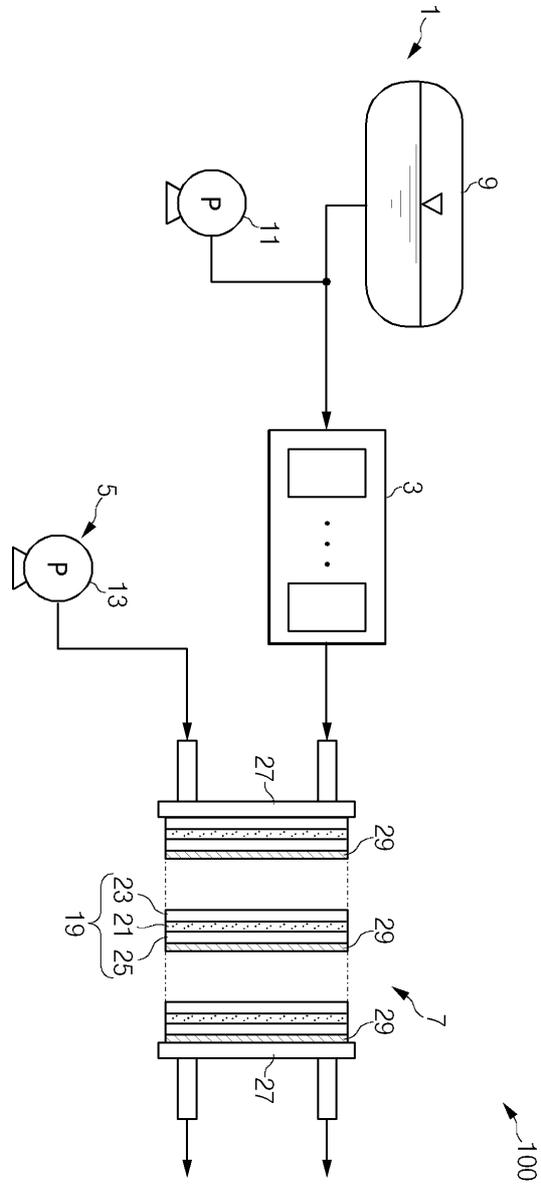
청구항 10.

제 9 항에 있어서,

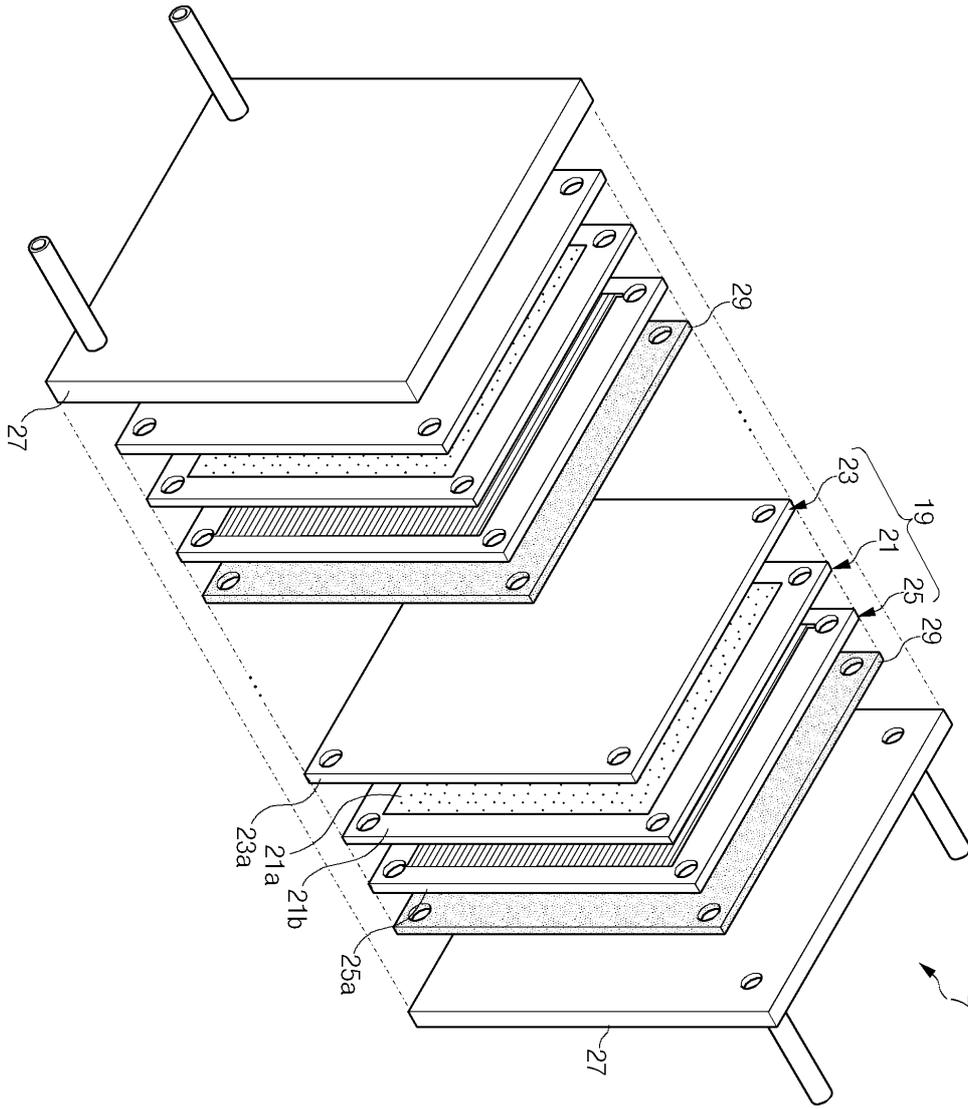
상기 자성체는 플레이트 타입으로 이루어지고, 상기 세퍼레이터의 통로를 형성하는 면의 반대쪽 면에 밀착 배치되는 연료 전지 시스템용 스택.

도면

도면1



도면2



도면3

