

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 8/02

(11) 공개번호 10-2005-0121910
(43) 공개일자 2005년12월28일

(21) 출원번호 10-2004-0047018
(22) 출원일자 2004년06월23일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 조규웅
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 153동 901호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 연료전지 시스템, 스택, 및 세퍼레이터

요약

본 발명은 스택의 구조를 단순하게 하고 제조 단가를 저감시키는 연료전지 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 연료전지 시스템은, 수소가 함유된 연료를 공급하는 연료 공급부; 산소가 함유된 공기를 공급하는 공기 공급부; 및 상기 연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키는 스택을 포함하며, 상기 스택은, 상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터; 상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터; 및 상기 제1 세퍼레이터의 애노드 전극과 제2 세퍼레이터의 캐소드 전극 사이에 배치되어, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 프로톤을 통과시키는 멤브레인을 포함한다.

대표도

도 2

색인어

연료전지, 세퍼레이터, 스택, 연료통로, 멤브레인

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 연료전지 시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 제1 실시예의 스택을 분해 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 제1 실시예의 스택을 분해하여 회전 도시한 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 제1 실시예의 세퍼레이터를 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예의 세퍼레이터를 연속적으로 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 제2 실시예의 세퍼레이터를 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예의 세퍼레이터를 연속적으로 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연료전지 시스템, 이 연료전지 시스템에 사용되는 스택(stack) 및 세퍼레이터(separator)에 관한 것이다.

일반적으로, 연료전지(fuel cell)는 메탄올, 에탄올 또는 천연 가스 등 탄화수소 계열의 물질 내에 함유되어 있는 수소와 공기 중의 산소를 연료로 하여 일어나는 전기 화학 반응에 의하여 화학에너지를 직접 전기에너지로 변화시키는 발전 시스템이다. 특히, 연료전지는 연소 과정 없이 연료가스와 산화제 가스의 전기 화학적인 반응에 의해 생성되는 전기와 그 부산물인 열을 동시에 사용할 수 있다는 특징을 가지고 있다.

근래에 개발되고 있는 고분자 전해질형 연료전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell : PEMFC, 이하 PEMFC라 한다)는, 다른 연료전지에 비하여 출력 특성이 탁월하고 작동 온도가 낮을 뿐더러 빠른 시동 및 응답 특성을 가지고 있다.

상기와 같은 PEMFC가 기본적으로 시스템의 구성을 갖추기 위해서는, 스택(stack)이라 불리는 연료전지 본체(이하, 편의상 스택이라 칭한다), 연료 탱크 및 이 연료 탱크로부터 상기 스택으로 연료를 공급하기 위한 연료 펌프 등이 필요하다. 그리고 연료 탱크에 저장된 연료를 스택으로 공급하는 과정에서 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키고 그 수소 가스를 스택으로 공급하는 개질기(reformer)가 더욱 필요하다. 따라서, PEMFC는 연료 펌프의 펌핑력에 의해 연료 탱크에 저장된 연료를 개질기로 공급하고, 개질기에서 연료를 개질하여 수소 가스를 발생시키며, 스택에서 수소 가스와 산소를 전기 화학적으로 반응하여 전기에너지를 생산하게 된다.

한편, 연료전지는 액상의 메탄올 연료를 직접 스택에 공급할 수 있는 직접 메탄올형 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell : DMFC, 이하 DMFC라 한다) 방식을 채용할 수 있다. 이러한 DMFC는 PEMFC와 달리, 개질기가 배제된다.

상기와 같은 연료전지 시스템에 있어서, 전기를 실질적으로 발생시키는 스택은 전극-전해질 합성체(Membrane Electrode Assembly : MEA, 이하 MEA라 한다)와 세퍼레이터(separator)로 이루어진 단위 셀이 수 개 내지 수십 개로 적층된 구조를 가진다. MEA는 전해질막을 사이에 두고 애노드 전극과 캐소드 전극이 부착된 구조로 형성된다. 세퍼레이터는 상기 MEA를 사이에 두고 양측에 배치되어, 연료전지의 반응에 필요한 산소 가스와 연료 가스가 공급되는 통로의 역할과 각 MEA의 애노드 전극과 캐소드 전극을 직렬로 연결시켜 주는 전도체의 역할을 동시에 수행한다.

이 세퍼레이터에 의해 애노드 전극에는 수소를 함유하는 연료가스가 공급되는 반면, 캐소드 전극에는 산소를 함유한 공기가 공급된다. 이 과정에서 애노드 전극에서는 연료 가스의 전기 화학적인 산화가 일어나고, 캐소드 전극에서는 산소 가스의 전기 화학적인 환원이 일어난다. 이때 생성되는 전자의 이동으로 인해 전기가 발생되고, 부산물인 열과 물이 발생된다.

상기와 같은 스택 및 연료전지 시스템은 애노드 전극과 캐소드 전극과 같은 집전체와 세퍼레이터를 각각 별도로 제작하여 조립함에 따라 스택의 구조를 복잡하게 하고, 또한 집전체와 세퍼레이터의 제조 단가를 높이는 문제점을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 스택의 구조를 단순하게 하고 제조 단가를 저감시키는 연료전지 시스템 및 이 연료전지 시스템에 사용되는 스택 및 세퍼레이터를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 연료전지 시스템은,

수소가 함유된 연료를 공급하는 연료 공급부;

산소가 함유된 공기를 공급하는 공기 공급부; 및

상기 연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키는 스택을 포함하며,

상기 스택은,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터;

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비한 제2 세퍼레이터; 및

상기 제1 세퍼레이터의 애노드 전극과 제2 세퍼레이터의 캐소드 전극 사이에 배치되어, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 프로톤을 통과시키는 멤브레인을 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 연료전지 시스템의 스택은,

연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키도록 구성되며,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터;

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비한 제2 세퍼레이터; 및

상기 제1 세퍼레이터의 애노드 전극과 제2 세퍼레이터의 캐소드 전극 사이에 배치되어, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 프로톤을 통과시키는 멤브레인을 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 연료전지 시스템의 세퍼레이터는,

연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키도록 멤브레인의 양면에 배치되어 전기 발생부를 구성하며,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비하여 멤브레인의 일측에 구비되는 제1 세퍼레이터; 및

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비하여 멤브레인의 다른 일측에 구비되는 제2 세퍼레이터를 포함한다.

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 다공성 금속으로 이루어진다.

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 카본 및 바인더 용액 슬러리로 형성되는 코팅층을 구비한다.

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 상, 하측에 쿨링 채널을 구비하고 있다.

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 멤브레인의 반대측에 쿨링 채널을 구비하고 있다.

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 외곽에 실링층을 구비한다. 이 실링층은 비다공성 및 전도성 물질로 형성된다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 연료전지 시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

이 도면을 참조하여 연료전지 시스템을 설명하면, 이 연료전지 시스템은, 메탄올, 에탄올 또는 천연 가스와 같은 탄화수소 계열의 연료를 개질하여 수소가 풍부한 개질 가스를 발생시키고, 그 수소 가스와 외부 공기를 전기 화학적으로 반응시켜 발생하는 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 PEMFC 방식을 채용하고 있다는 것을 알 수 있다.

이 연료전지 시스템은 상기한 탄화수소 계열의 연료를 개질하여 공급하는 연료 공급부(10), 외부의 공기를 공급하는 공기 공급부(12), 및 상기와 같이 공급되는 수소 가스와 공기의 반응에 따른 화학 에너지를 전기 에너지로 변환시켜 전기를 생산하며, 이때 히트 캐리어 공급부(14)로부터 공급되는 히트 캐리어에 의하여 냉각되는 스택(16)을 포함하는 구성으로 이루어진다.

상기 연료 공급부(10)는 액상의 연료를 직접 스택(16)으로 공급하여 전기를 생산하는 DMFC 방식의 경우, 상기 PEMFC 방식과 달리 개질기(18)가 배제된 구성을 이루게 된다. 이하에서는 상기한 PEMFC 방식을 적용한 연료전지 시스템을 예로 들어 설명한다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

먼저, 연료 공급부(10)는 수소를 함유한 액상의 연료를 저장하는 연료 탱크(22)와, 이 연료 탱크(22)에 저장된 연료를 배출시키도록 연료 탱크(22)에 연결 설치되는 연료 펌프(24)를 구비한다. 이 연료 탱크(22) 및 연료 펌프(24)는 개질기(18)를 개재하여 스택(16)에 연료를 공급할 수 있도록 연결된다.

상기 공기 공급부(12)는 펌핑력으로 외부 공기를 흡입하여 압송하는 공기 펌프(26)를 포함하며, 이 공기 펌프(26)는 스택(14)으로 공기를 공급할 수 있도록 연결된다.

상기 히트 캐리어 공급부(14)는 펌핑력으로 히트 캐리어를 흡입하여 압송하는 펌프(28)를 포함하며, 이 펌프(26)는 스택(16)으로 히트 캐리어를 공급할 수 있도록 연결되어 있다. 본 발명에서 히트 캐리어는 액체 상태의 냉각수일 수도 있으나 기체 상태일 수도 있다. 따라서 자연 상태에서 쉽게 취할 수 있고 구동 중 스택(16) 내부의 온도보다 낮은 온도의 냉각수 및 공기가 히트 캐리어로 사용될 수 있다.

본 발명의 연료전지 시스템에서, 연료는 탑재와 저장이 용이한 탄화수소 계열의 연료, 예컨대, 메탄올, 에탄올, 천연 가스 등을 포함한다. 그러나 상기한 연료는 위와 같은 메탄올, 에탄올 또는 천연 가스에 물이 혼합된 것일 수도 있으며, 이하에서 편의상 메탄올, 에탄올 또는 천연 가스를 액상의 연료라 한다.

상기한 연료 공급부(10)와 공기 공급부(12)로부터 연료 및 공기를 공급받는 스택(16)은 전기와 열을 발생시키고, 이때 발생하는 열은 히트 캐리어 공급부(14)로부터 공급되는 히트 캐리어에 의하여 냉각된다.

도 2는 본 발명에 따른 제1 실시예의 스택을 분해 도시한 사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 제1 실시예의 스택을 분해하여 회전 도시한 사시도이다.

이 도면들을 참조하여 스택(16)을 설명하면, 이 스택(16)은 개질기(18)를 통하여 공급되는 개질된 수소 가스와 공기 공급부(12)로부터 공급되는 공기를 전기 화학적인 반응으로 전기 에너지를 발생시키는 전기 발생부(30)들을 다수로 구비하고 있다.

도 4는 본 발명에 따른 제1 실시예의 세퍼레이터를 조립하여 단면 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예의 세퍼레이터를 연속적으로 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

이 도면을 참조하여 전기 발생부(30)를 설명하면, 이 전기 발생부(30)는 각각 전기를 발생시키는 단위의 셀(cell)을 의미하며, 수소 가스와 공기를 산화/환원시키는 멤브레인(32)과 이의 양측에서 수소 가스와 공기를 각각 멤브레인(32) 측으로 공급하는 제1, 제2 세퍼레이터(바이폴라 플레이트라고도 한다)(34, 36)로 형성된다. 즉 이 전기 발생부(30)는 멤브레인(32)을 중심에 두고 이의 양측에 배치되는 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)로 형성된다. 이와 같은 전기 발생부(30)들을 도 5에 도시된 바와 같이 연속적으로 배치하여 하나의 연료전지를 구성하게 된다.

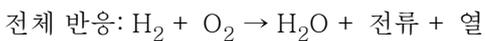
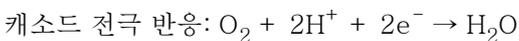
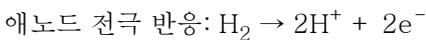
상기 멤브레인(32)의 양측면에는 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)에 각각 구비되는 애노드 전극(34a)과 캐소드 전극(36a)이 구비된다. 이 멤브레인(32)과 이를 사이에 두고 그 양측에 구비되는 애노드 전극(34a)과 캐소드 전극(36a)은 통상의 연료 전지에서의 MEA를 형성하게 된다.

이러한 구조가 가능하도록, 제1 세퍼레이터(34)는 멤브레인(32)의 일측면에 밀착되는 애노드 전극(34a)을 그 일측에 구비하고, 다른 일측에 연료 공급부(10)에 연결되는 연료통로(38)를 일체로 구비하고 있다. 이 애노드 전극(34a)은 제1 세퍼레이터(34)를 통해 수소 가스를 공급받는 부분으로서, 산화 반응에 의해 수소 가스를 전자와 수소 이온으로 변환시키는 촉매층과 전자와 수소 이온의 원활한 이동을 위한 기체 확산층(Gas Diffusion Layer)으로 구성된다.

또한, 제2 세퍼레이터(36)는 멤브레인(32)의 다른 일측면에 밀착되는 캐소드 전극(36a)을 그 일측에 구비하고, 다른 일측에 공기 공급부(12)에 연결되는 공기통로(40)를 일체로 구비하고 있다. 이 캐소드 전극(36a)은 제2 세퍼레이터(36)를 통해 공기를 공급받는 부분으로서 환원 반응에 의해 산소를 전자와 산소 이온으로 변환시키는 촉매층과 전자와 산소 이온의 원활한 이동을 위한 기체 확산층으로 구성된다.

그리고, 상기 멤브레인(32)은 그 두께가 50~200 μ m인 고체 폴리머 전해질로서, 애노드 전극(34a)의 촉매층에서 생성된 수소 이온(프로톤)을 캐소드 전극(36a)의 촉매층으로 이동시키는 이온 교환의 기능을 가진다.

이와 같이 구성되는 전기 발생부(30)는 다음의 반응식과 같은 반응에 따라 전기와 물 그리고 열을 생성시킨다.



즉, 제1 세퍼레이터(34)를 통해 애노드 전극(34a)으로 수소 가스가 공급되고 제2 세퍼레이터(36)를 통해 캐소드 전극(36a)으로 공기가 공급된다. 이 수소 가스는 애노드 전극(34a)으로 흘러 촉매층에서 전자와 수소 이온으로 분해된다. 이 수소 이온이 멤브레인(32)을 통하여 이동되면 역시 촉매의 도움으로 캐소드 전극(36a)에서 전자와 산소 이온 그리고 이동된 수소 이온이 합쳐져 물을 생성한다. 여기서 애노드 전극(34a)에서 생성된 전자는 멤브레인(32)을 통하여 이동되지 못하고 외부 회로를 통하여 캐소드 전극(36a)으로 이동됨에 따라 전기 발생부(30)는 전기를 발생시킨다.

상기 스택(16)은 그 일측으로 연료 및 공기가 공급되고 다른 일측으로 미반응 연료 및 공기가 배출되도록 구성된 것을 예시하면서, 일측으로 공급되는 연료 및 공기가 스택(16) 내에서 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)에서 제2, 제1 세퍼레이터(36, 34)로 어떻게 공급 순환되는 지에 대한 구체적인 구성을 생략하고 있으며, 이에 대한 구성은 공지된 것이 적용될 수 있다.

이 제1 세퍼레이터(34)는 그 일측으로 애노드 전극(34a)을 형성하고 다른 일측으로 연료통로(34)를 형성하여, 연료통로(34)로 공급되는 수소 가스를 애노드 전극(34a)측으로 공급하도록 다공성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 이 제1 세퍼레이터(34)는 부식을 방지하기 위하여 카본과 바인더 용액이 혼합된 슬러리로 형성되는 코팅층(34b)을 구비한다. 이 코팅층(34b)은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 제1 세퍼레이터(34) 전 영역에 형성될 수도 있으며, 연료통로(34)에만 형성될 수도 있다.

또한, 제2 세퍼레이터(36)는 그 일측으로 캐소드 전극(36a)을 형성하고 다른 일측으로 송기통로(36)를 형성하여, 공기통로(36)로 공급되는 수소 가스를 캐소드 전극(36a)측으로 공급하도록 다공성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 이 제2 세퍼레이터(36)는 부식을 방지하기 위하여 카본과 바인더 용액이 혼합된 슬러리로 형성되는 코팅층(36b)을 구비한다. 이 코팅층(36b)은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 제2 세퍼레이터(36) 전(全) 영역에 형성될 수도 있으며, 공기통로(36)에만 형성될 수도 있다.

또한, 상기 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)는 그 상, 하측(도면 상에서)에 쿨링 채널(42)을 더 구비하고 있다. 이 쿨링 채널(42)은 히트 캐리어 공급부(14)로부터 공급되는 히트 캐리어로 스택(16)에서 전기를 발생시킬 때 부수적으로 발생된 열을 냉각시키게 된다.

이와 같이 구성되는 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)는 그 외곽에 실링층(44) 구비한다. 이 실링층(44)은 각각의 전기 발생부(30)를 하나의 셀 단위로 절연하여 멤브레인(32)을 통하여 프로톤이 이동하고 외부 회로를 통하여 전자가 이동될 수 있도록 다수의 전기 발생부(30)를 적층한다. 또한 이 실링층(44)은 쿨링 채널(42)에 실링 구조를 형성한다.

따라서, 이 실링층(44)은 비다공성 및 전도성 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

도 6은 본 발명에 따른 제2 실시예의 세퍼레이터를 조립하여 단면 도시한 단면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예의 세퍼레이터를 연속적으로 조립하여 단면 도시한 단면도이다.

이 도면들을 참조하여 제2 실시예를 설명하면, 제2 실시예는 제1 실시예와 비교하여 전체적인 구성이 유사하므로 여기서는 전체적인 설명을 생략하고 제1 실시예와 다른 부분에 대하여 설명한다.

제1 실시예는 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)의 상, 하측에 쿨링 채널(42)을 구비하는데 비하여, 제2 실시예는 제1, 제2 세퍼레이터(34, 36)의 멤브레인(32) 반대측에 쿨링 채널(46)을 더 구비하고 있다. 따라서 제1 실시예는 스택(16)의 양측에서 냉각시키는 데 비하여, 제2 실시예는 스택(26)의 내부를 냉각시키므로 제2 실시예는 제1 실시예에 비하여 우수한 냉각 효율을 가진다.

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

상기와 같이 본 발명에 의하면, 다공성 금속의 제1 세퍼레이터에 애노드 전극과 수소 통로를 일체로 형성하고, 다공성 금속의 제2 세퍼레이터에 캐소드 전극과 산소 통로를 일체로 형성하여, 제1, 제2 세퍼레이터를 멤브레인의 양측에 구비함으로써, 스택의 구조를 단순하게 하고 제조 단가를 저감시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수소가 함유된 연료를 공급하는 연료 공급부;

산소가 함유된 공기를 공급하는 공기 공급부; 및

상기 연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키는 스택을 포함하며,

상기 스택은,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터;

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비한 제2 세퍼레이터; 및

상기 제1 세퍼레이터의 애노드 전극과 제2 세퍼레이터의 캐소드 전극 사이에 배치되어, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 프로톤을 통과시키는 멤브레인을 포함하는 연료전지 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 다공성 금속으로 이루어지는 연료전지 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 카본 및 바인더 용액 슬러리로 형성되는 코팅층을 구비하는 연료전지 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 상, 하측에 쿨링 채널을 구비하는 연료전지 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 멤브레인의 반대측에 쿨링 채널을 구비하는 연료전지 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 외곽에 실링층을 구비하는 연료전지 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 실링층은 비다공성 및 전도성 물질로 형성되는 연료전지 시스템.

청구항 8.

연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키도록 구성되며,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비한 제1 세퍼레이터;

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비한 제2 세퍼레이터; 및

상기 제1 세퍼레이터의 애노드 전극과 제2 세퍼레이터의 캐소드 전극 사이에 배치되어, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 프로톤을 통과시키는 멤브레인을 포함하는 연료전지 시스템의 스택.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 상, 하측에 쿨링 채널을 구비하는 연료전지 시스템의 스택.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 멤브레인의 반대측에 쿨링 채널을 구비하는 연료전지 시스템의 스택.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 그 외곽에 실링층을 구비하는 연료전지 시스템의 스택.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 실링층은 비다공성 및 전도성 물질로 형성되는 연료전지 시스템의 스택.

청구항 13.

연료 공급부와 공기 공급부로부터 각각 공급되는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시키도록 멤브레인의 양면에 배치되어 전기 발생부를 구성하며,

상기 연료 공급부에 연결되는 수소 통로와 애노드 전극을 양측에 일체로 구비하여 멤브레인의 일측에 구비되는 제1 세퍼레이터; 및

상기 공기 공급부에 연결되는 산소 통로와 캐소드 전극을 양측에 일체로 구비하여 멤브레인의 다른 일측에 구비되는 제2 세퍼레이터를 포함하는 연료전지 시스템의 세퍼레이터.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제1, 제2 세퍼레이터는 다공성 금속으로 이루어지는 연료전지 시스템의 세퍼레이터.

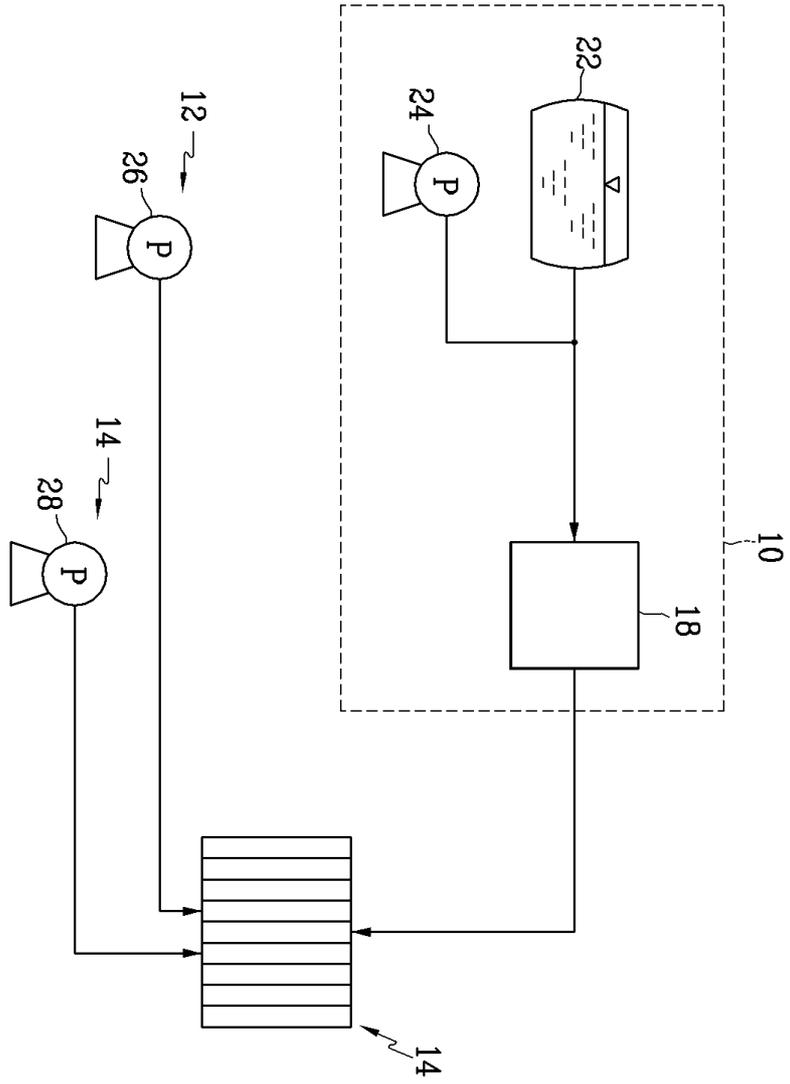
청구항 15.

제 13 항에 있어서,

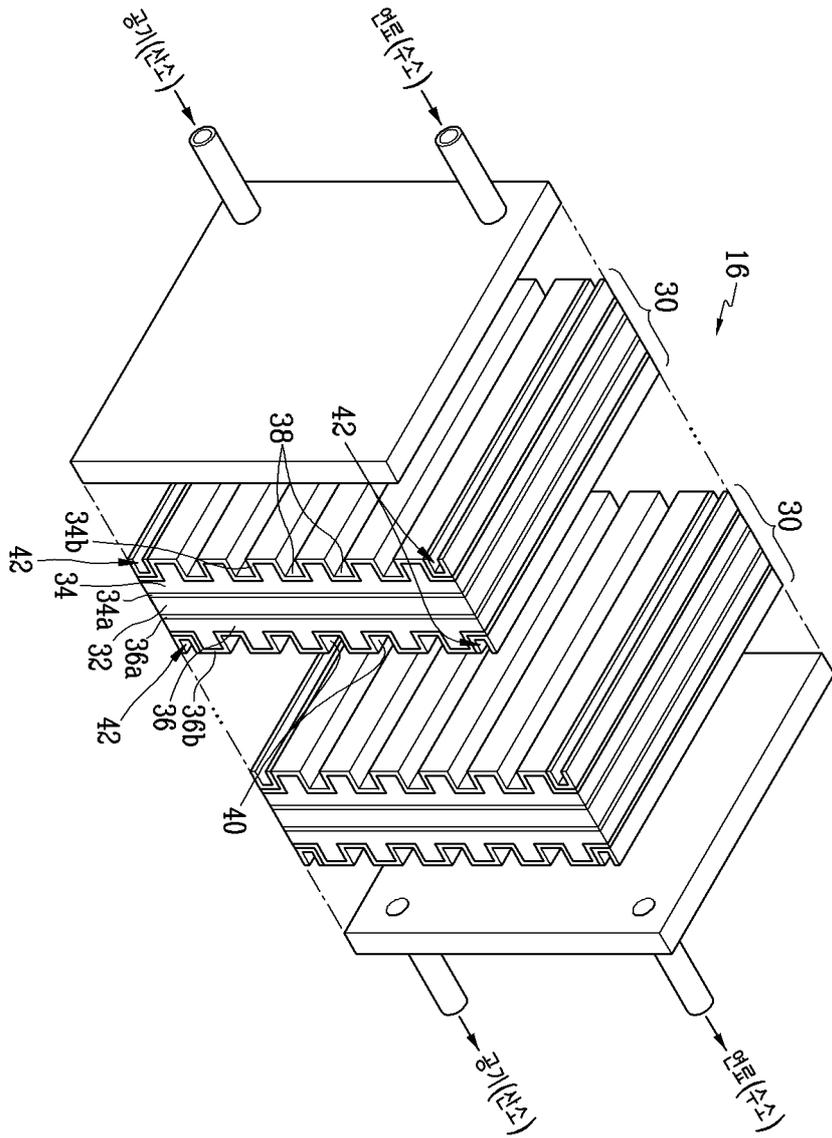
상기 제1, 제2 세퍼레이터는 카본 및 바인더 용액 슬러리로 형성되는 코팅층을 구비하는 연료전지 시스템의 세퍼레이터.

도면

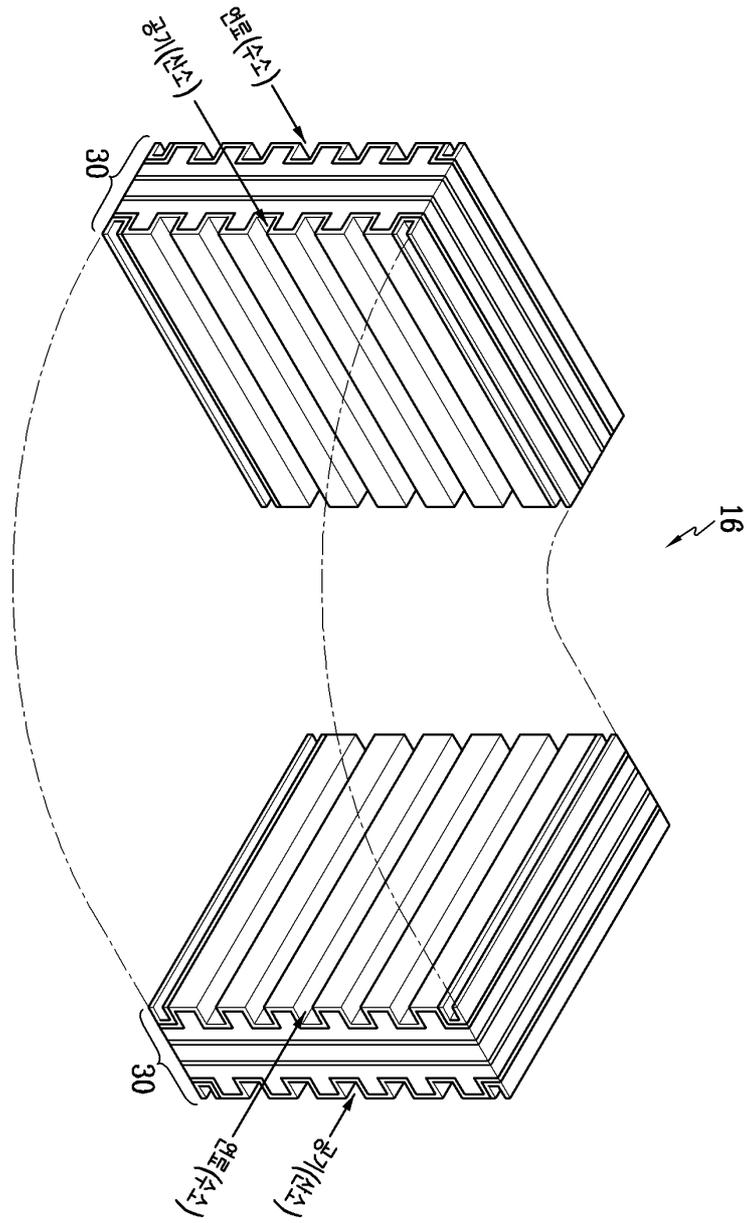
도면1



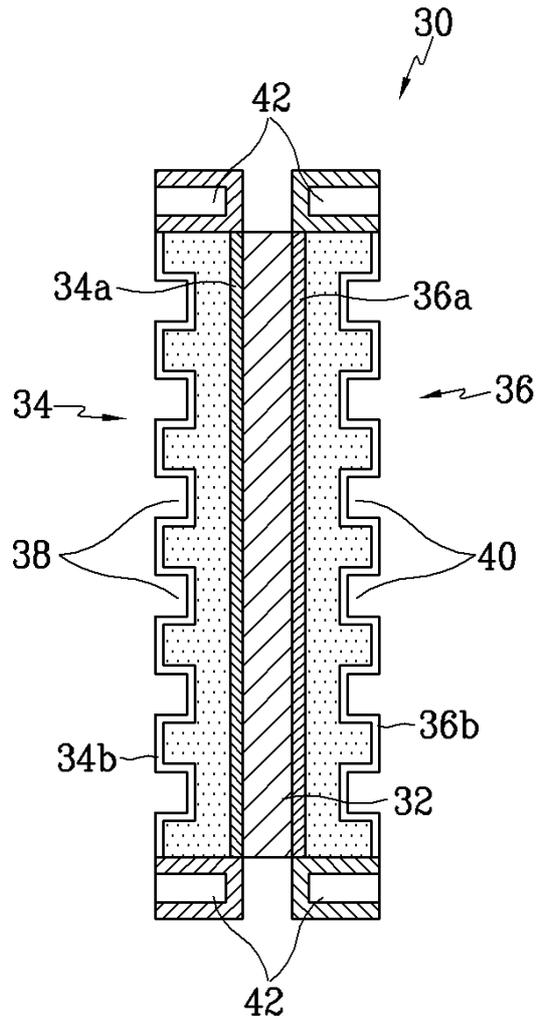
도면2



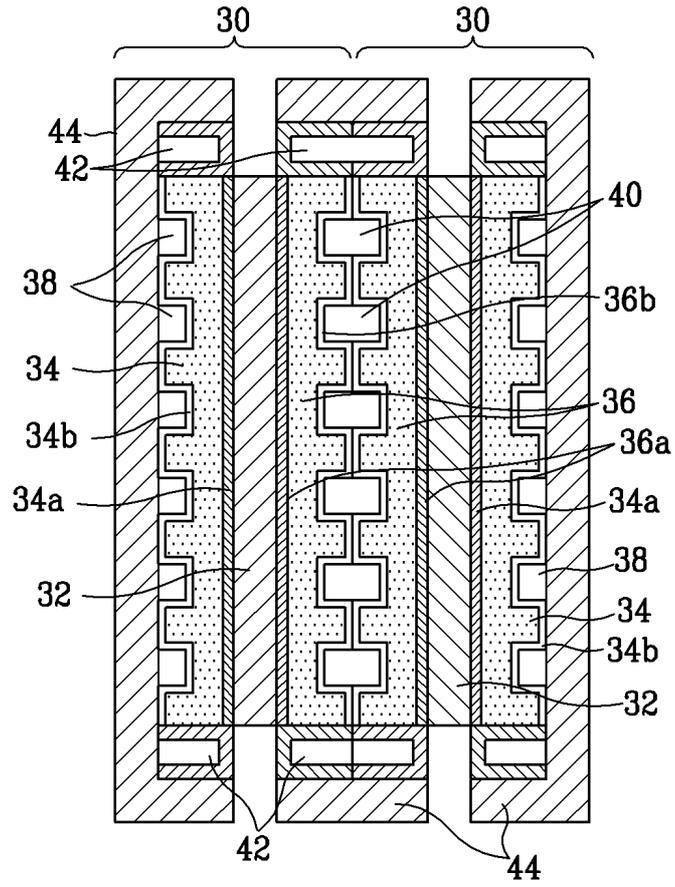
도면3



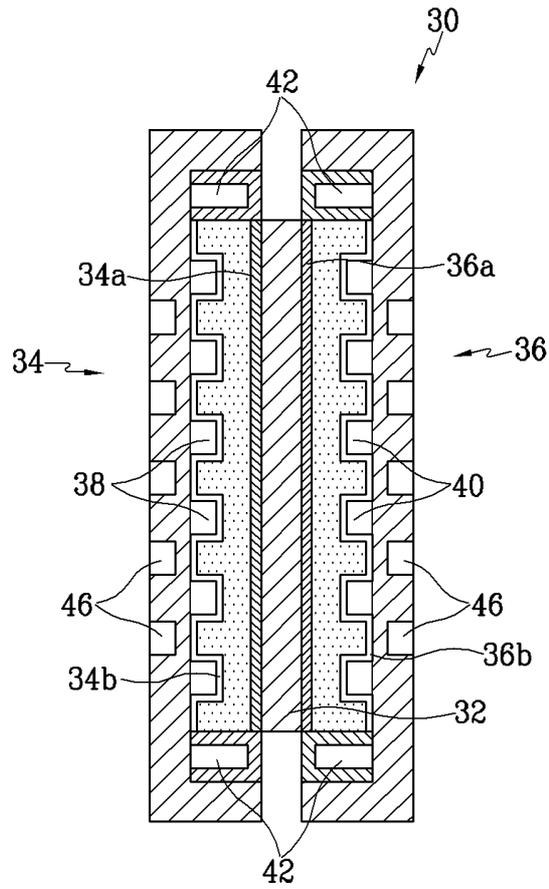
도면4



도면5



도면6



도면7

