

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01M 8/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월14일 10-0645690 2006년11월06일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0030511	(65) 공개번호	10-2006-0108341
(22) 출원일자	2005년04월12일	(43) 공개일자	2006년10월17일

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575		
(72) 발명자	서동명 경기 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 102동 1105호		
(74) 대리인	신영무		
(56) 선행기술조사문헌	JP2002093448 A	JP2004079451 A	
	JP2004214004 A		
	* 심사관에 의하여 인용된 문헌		

심사관 : 김경민

(54) 연료전지 운전중지 방법 및 이를 이용한 연료전지 장치

요약

본 발명은 연료전지의 효율적인 운전중지 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 연료전지 운전중지 방법은 전해질막의 양면에 접합된 애노드 전극 및 캐소드 전극에 각각 공급되는 수소를 함유한 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 연료 전지를 포함한 연료전지 시스템에서 연료전지에 대한 운전중지 신호에 따라 연료전지에 결합된 외부 부하를 전기적으로 분리시키고, 연료 및 산화제의 공급을 차단하며, 연료전지의 출력단자에 배터리를 동일 극성으로 전기적으로 접속시키는 단계를 포함한다.

대표도

도 2

색인어

연료 전지, 운전중지, 남은 연료, 배터리, 충전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료전지 운전중지 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료전지 운전중지 방법을 나타내는 순서도이다.

도 3은 본 발명에 따른 연료전지 운전중지 방법이 채용된 연료전지 운전중지 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 4는 도 3의 연료전지 운전중지 시스템에 채용가능한 고분자 전해질형 연료전지의 작동원리를 나타내는 개념도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100: 연료 전지 110: 제어부

120: 리액턴트 공급장치 130: 제1 스위칭부

140: 제2 스위칭부 150: 배터리 하우징

160: 배터리 170: 온도측정장치

180: 다이오드 190: 전압측정장치

200: 어플리케이션

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연료전지의 운전 중지시 연료전지의 내부 배관에 남겨지는 미반응 연료를 효과적으로 제거할 수 있는 연료전지 운전중지 방법 및 시스템에 관한 것이다.

연료 전지(Fuel cell)는 메탄올, 에탄올, 천연 가스와 같은 탄화수소 계열의 물질 내에 함유되어 있는 수소와 공기 중의 산소의 균형잡힌 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 발전 시스템이다.

연료 전지는 사용되는 전해질(electrolyte)의 종류에 따라, 인산형 연료전지, 용융탄산염형 연료전지, 고체 산화물형 연료전지, 고분자 전해질형 연료전지, 알칼리형 연료 전지 등으로 분류된다. 이들 각각의 연료전지는 기본적으로 같은 원리에 의해 작동되지만 사용되는 연료의 종류, 운전온도, 촉매, 전해질 등이 서로 다르다.

이들 중 고분자 전해질형 연료전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell: PEMFC)는 다른 연료전지에 비하여 출력 특성이 월등히 높고, 작동 온도가 낮으며, 아울러 빠른 시동 및 응답특성과 함께, 휴대용 전자기기용과 같은 이동용(transportable) 전원이나 자동차용 동력원과 같은 수송용 전원은 물론, 주택, 공공건물의 정지형 발전소와 같은 분산용 전원 등 그 응용 범위가 넓은 장점을 가진다.

상술한 고분자 전해질형 연료전지는 스택(stack), 개질기(reformer), 연료 탱크 및 연료 펌프 등을 구비한다. 그리고 고분자 전해질형 연료전지는 연료 펌프의 작동으로 연료 탱크 내의 연료를 개질기로 공급하고, 이 개질기에서 연료를 개질하여 수소 기체를 발생시키며, 스택에서 이 수소 기체와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 발생시킨다.

또한, 연료 전지에는 고분자 전해질형 연료 전지와 유사하나 액상의 메탄올 연료를 직접 스택에 공급할 수 있는 직접 메탄올형 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC)가 있다. 직접 메탄올형 연료전지는 고분자 전해질형 연료전지와 달리 개질기를 사용하지 않기 때문에 소형화에 더욱 유리하다.

연료전지 스택은 통상 막-전극 어셈블리(Membrane Electrode Assembly: MEA)와 세퍼레이터(separator)로 이루어진 단위 연료전지가 수 개 내지 수십 개로 적층된 구조를 가진다. 여기서, 막-전극 어셈블리는 고분자 전해질막을 사이에 두고 애노드 전극(일명, "연료극" 또는 "산화전극"이라고 한다)과 캐소드 전극(일명, "공기극" 또는 "환원전극"이라고 한다)이 부착된 구조를 가진다. 세퍼레이터는 막-전극 어셈블리에 연료/수소 및 공기/산소를 공급하는 내부 배관을 구비한다.

한편, 연료 전지를 전원으로 사용하는 전자기기에서 사용자가 전자기기의 사용을 중지하면, 연료 전지의 제어부, 예컨대, 연료전지 마이크로 컨트롤러나 마이컴(Micom)에서는 연료 펌프의 작동을 중지하여 연료 전지의 운전을 중지시킨다. 그러나, 상술한 경우 연료 전지의 캐소드 전극 상에는 아직 산소가 존재하고, 애노드 전극에는 연료가 존재한다. 산소는 캐소드 전극측의 촉매층이나 촉매 지지 물질을 산화시킨다. 그리고 연료는 촉매층 등과 화학적으로 반응하여 이산화탄소나 일산화탄소 등의 생성하며 변화된다. 이러한 가운데, 연료 전지의 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에서 리액턴트 유체(reactant fluids)의 불평형 상태가 발생된다. 상술한 이유로, 종래의 연료 전지에서는 연료 전지의 운전정지시 촉매층 및 촉매층 지지 물질이 산화되거나 부식되는 문제가 있다. 게다가, 상술한 이유로 연료 전지의 내부 배관에 남겨진 미반응 연료는 연료 전지의 재운전시 연료 전지의 작동에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 고려하여 도출된 것으로, 본 발명의 목적은 연료전지의 운전 중지시 연료전지의 내부 배관에 남겨진 미반응 연료를 제거하여 연료전지의 재운전에 미치는 악영향을 감소시킬 뿐만 아니라 남겨진 미반응 연료를 효과적으로 이용할 수 있는 연료전지 운전중지 방법 및 시스템을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 측면은, 전해질막의 양면에 접합된 애노드 전극 및 캐소드 전극에 각각 공급되는 수소를 함유한 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 연료 전지를 포함한 연료전지 시스템에서 연료전지에 대한 운전중지 신호에 따라 연료전지에 결합된 외부 부하를 전기적으로 분리시키고, 연료 및 산화제의 공급을 차단하고, 연료전지의 애노드 전극과 캐소드 전극에 결합된 출력 단자에 배터리를 동일 극성으로 전기적으로 접속시키는 단계들을 포함하는 연료전지 운전중지 방법을 제공한다.

바람직하게, 연료전지 내에 남은 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 발생하는 전기 에너지를 이용하여 배터리를 충전하는 단계를 더 포함한다.

또한, 연료전지의 출력전압을 측정하고, 측정된 출력전압이 소정전압 이상이면 연료전지에 배터리를 전기적으로 접속시키고, 측정된 출력전압이 소정전압 미만이면 연료전지에 내부 저항을 접속시키는 단계를 더 포함한다.

또한, 배터리의 온도를 측정하고, 측정된 온도가 기준온도 이상이면 연료전지에서 배터리를 분리시키는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 제2 측면은, 전해질막의 양면에 접합된 애노드 전극 및 캐소드 전극에 각각 공급되는 수소를 함유한 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 연료 전지와, 이 연료 전지에 수소를 함유한 연료와 산화제를 공급하는 리액턴트 공급장치와, 제1 제어신호에 따라 연료전지에 결합된 외부 부하를 전기적으로 분리시키는 제1 스위칭부와, 제2 제어신호에 따라 연료전지의 애노드 전극과 캐소드 전극에 결합된 출력 단자에 배터리를 동일 극성으로 접속시키는 제2 스위칭부, 및 입력되는 운전중지 신호에 따라 제1 및 제2 제어신호를 발생시키는 제어부를 포함하는 연료전지 장치를 제공한다.

바람직하게, 제어부는 운전중지 신호에 따라 수소를 함유한 연료 및 산화제의 공급이 차단되도록 리액턴트 공급장치를 제어한다.

또한, 상술한 연료전지 장치는 연료 전지의 출력 단자 전압을 측정하고, 측정된 전압을 제어부에 전달하는 전압 측정장치를 더 포함한다. 또한, 상술한 연료전지 장치는 전압 측정장치에 의해 측정된 전압이 기준 전압 이하인 경우에, 연료전지 내부 배관에 남은 연료가 모두 소모될 수 있도록, 즉 연료전지가 원활하게 종료될 수 있도록 배터리 대신에 연료전지에 접속되는 내부 저항을 더 포함한다.

또한, 상술한 연료전지 장치는 배터리의 일단에 접촉 설치되며, 배터리의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 제어부에 전달하는 온도 측정장치를 더 포함한다. 이때, 제어부는 배터리의 온도가 기준 온도 이상이면, 배터리의 손상을 방지하기 위하여 연료전지에서 배터리를 분리시킨다.

이하, 상술한 본 발명의 기술적 특징을 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 아래의 설명에서 제1 구성요소가 제2 구성요소와 결합되는 경우, 제1 구성요소는 제2 구성요소와 직접 결합되거나 제3의 구성요소를 사이에 두고 결합되는 것을 포함한다. 그리고 연료전지 장치는 연료전지 운전중지 방법을 이용한 연료전지 운전중지 시스템에 대응된다. 도면상에서 동일한 참조부호는 동일하거나 유사한 구성요소를 가리킨다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료전지 운전중지 방법을 나타내는 순서도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 연료전지 운전중지 방법은 연료전지의 운전 중지시 연료전지의 내부 배관에 남아 있는 리액턴트 유체를 소모시키기 위해, 먼저 입력되는 운전중지 신호에 따라 연료 전지에 결합되어 있는 외부 부하를 전기적으로 분리시킨다(S10). 외부 부하는 연료전지를 전원으로 사용하는 어플리케이션(application), 예컨대, 휴대 단말이나 노트북을 포함한다. 운전중지 신호는 사용자가 연료전지의 운전중지 버튼을 누르거나, 또는 어플리케이션을 종료하는 경우와 같이, 사용자 또는 어플리케이션으로부터 연료전지의 제어부에 전달되는 임의의 신호를 포함한다.

다음, 연료전지에 리액턴트 유체, 예컨대, 수소를 함유한 연료 및 산화제가 공급되는 것을 차단한다(S12). 여기서, 수소를 함유한 연료는 메탄올을 포함하고, 산화제는 공기 또는 산소를 포함한다.

다음, 연료전지의 애노드 전극과 캐소드 전극에 결합된 출력 단자에 배터리를 동일 극성으로 전기적으로 접속시킨다(S14). 다시 말해서, 연료전지의 애노드 전극에 결합된 출력 단자의 어느 한 단자에 배터리의 애노드측 단자를 접속시키고, 연료전지의 캐소드 전극에 결합된 출력 단자의 나머지 한 단자에 배터리의 캐소드측 단자를 접속시킨다.

상술한 구성에 의해, 연료전지 내의 남은 연료 및 공기가 소모되면서 발생하는 전기 에너지에 의해 배터리가 충전된다(S16). 배터리는 연료전지의 초기 구동시 제어부와 펌프 등에 전원을 공급하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 배터리는 적어도 2회 이상의 충전 가능한 이차 전지를 포함한다.

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료전지 운전중지 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 연료전지 운전중지 방법은 연료전지의 운전 중지시 연료전지의 내부 배관에 남아 있는 리액턴트 유체를 소모시키기 위해, 먼저 입력되는 운전중지 신호에 따라 연료 전지에 결합되어 있는 외부 부하를 전기적으로 분리시킨다(S20).

다음, 연료전지에 리액턴트 유체, 예컨대, 수소를 함유한 연료 및 산화제가 공급되는 것을 차단한다(S22).

다음, 연료전지의 출력전압을 측정한다(S24). 그리고, 측정된 출력전압이 기설정된 기준전압 이상인지를 판단한다(S26). 판단 결과, 출력전압이 기준전압 이상이면, 연료전지의 출력단자에 배터리를 동일 극성으로 전기적으로 접속시킨다(S28). 이 단계를 통해, 연료전지 내의 남은 연료 및 공기가 소모되면서 발생하는 전기 에너지에 의해 배터리가 충전된다(S30).

상기 판단 결과, 출력전압이 기준전압 미만이면, 연료전지의 출력단자에 소정의 내부 저항을 접속시킨다(S32). 내부 저항은 연료전지의 애노드 전극과 캐소드 전극에 접속되어 애노드 전극측의 전자가 외부 도선을 통해 캐소드 전극측으로 이동할 수 있도록 하기 위한 것이다. 그리고 내부 저항은 연료전지의 운전 중지시 연료전지가 원활하게 종료되면서 남은 연료 및 공기가 빠르게 소모될 수 있도록 소정의 저항값을 갖는다.

다음, 선택적인 구성요소로서, 배터리의 온도를 측정한다(S34). 그리고 측정된 온도가 기준온도 이상인지를 판단한다(S36). 판단 결과, 측정된 온도가 기준온도 이상이면, 연료전지에서 배터리를 분리시킨다(S38). 이것은 과충전 등에 의해 배터리가 손상되는 것을 방지하기 위한 것이다. 다시 말해서, 연료전지의 출력이나 배터리의 용량 또는 배터리의 상태에 따라 연료전지가 종료되기 전에 배터리 충전이 완료될 수 있다. 이 경우, 배터리는 과충전에 의해 손상될 수 있다. 따라서, 본 실시예에서는 배터리에 접촉된 온도 측정장치, 예컨대, 온도 센서를 이용하여 과충전 등에 의해 배터리가 손상되는 것을 방지한다.

도 3은 본 발명에 따른 연료전지 운전중지 방법이 채용된 연료전지 운전중지 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 3을 참조하면, 연료전지 운전중지 시스템은 연료전지(100)의 운전 중지시 내부 배관에 남아 있는 연료 및 공기에 의해 촉매층이나 촉매층 지지 물질이 산화되거나 부식되는 것을 방지하고, 상술한 산화나 부식 등에 의해 연료전지의 재운전에 좋지않은 영향이 미치는 것을 방지한다. 이를 위해, 연료전지 운전중지 시스템은 연료전지(100), 제어부(110), 리액턴트 공급장치(120), 제1 스위칭부(130), 제2 스위칭부(140), 배터리 하우징(150), 배터리(160), 온도 측정장치(170), 내부 저항(180), 전압 측정장치(190) 및 다이오드(192)를 포함한다.

보다 구체적으로, 연료전지(100)는 리액턴트, 예컨대, 액상의 메탄올 연료와 공기를 받고, 이것들의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시킨다. 이러한 연료전지(100)는 수소를 함유한 연료를 개질하기 위한 개질기가 구비되는 고분자 전해질형 연료전지와 액상의 메탄올 연료를 직접 스택에 공급할 수 있는 직접 메탄올형 연료전지를 포함한다.

또한, 연료전지(100)는 막-전극 어셈블리에 펌프나 송풍기에 의해 연료 및 공기를 공급하는 액티브형 연료전지와 펌프나 송풍기 등을 이용하지 않는 패시브형 연료전지를 포함한다. 연료전지(100)이 패시브형 연료전지인 경우, 연료전지(100)에 공급되는 연료 및 공기를 차단하기 위한 별도의 연료차단수단, 예컨대, 밸브 등이 구비될 수 있다.

제어부(110)는 입력되는 운전중지 신호에 따라 제1 제어신호 및 제2 제어신호를 생성한다. 그리고, 생성된 제1 제어신호를 제1 스위칭부(130)에 전달하고, 제2 제어신호를 제2 스위칭부(140)에 전달한다. 또한, 제어부(110)는 입력되는 운전중지 신호에 따라 제3 제어신호를 생성하고, 생성된 제3 제어신호를 리액턴트 공급장치(120)에 전달한다.

또한, 제어부(110)는 배터리 하우징(150)의 일단의 전극에 접촉되고 배터리 하우징(150)에 끼워지는 배터리(160)의 온도를 측정하는 온도 검출장치(170)에서 측정된 온도에 상응하는 소정 레벨의 전기 신호를 받는다. 여기서, 전기 신호는 전압 및/또는 전류를 포함한다. 또한, 제어부(110)는 연료전지(100)의 출력단자측에 접속되고 연료전지(100)의 출력 전압을 측정하는 전압 측정장치(190)에서 측정된 전압에 상응하는 소정 레벨의 또 다른 전기 신호를 받는다.

예를 들면, 제어부(110)에는 입력되는 신호에 응답하여 소정의 제어신호를 발생시킬 수 있는 발진기와, 측정된 온도 및 전압을 기준 온도 및 기준 전압과 비교할 수 있는 비교기 등이 설치된다.

리액턴트 공급장치(120)는 연료 또는 공기를 공급하는 펌프 또는 송풍기를 포함한다. 다른 한편으로, 리액턴트 공급장치(120)은 연료전지(100)의 구조에 따라 밸브와 이 밸브를 작동시키는 작동장치를 포함할 수 있다. 그리고, 리액턴트 공급장치(120)는 제어부(110)로부터 전달되는 제3 제어신호에 응답하여 연료전지(100)에 대한 연료 및 공기 공급을 차단한다.

제1 스위칭부(130)는 연료전지(100)와 어플리케이션(200) 사이에서 이것들을 분리 또는 접속시킬 수 있도록 설치된다. 다른 한편으로, 제1 스위칭부(130)는 연료전지(100)와 어플리케이션(200) 사이에 설치되는 변환기, 예컨대, 직류-직류 변환기에 삽입설치될 수 있다.

또한, 제1 스위칭부(130)는 연료전지(100) 운전 중에 연료전지(100)의 출력 전력이 어플리케이션(200)에 공급되도록 접속 상태 즉, 온 상태가 된다. 그리고, 제1 스위칭부(130)는 제어부(110)로부터 전달되는 제1 제어신호에 응답하여 연료전지(100)에서 어플리케이션(200)이 분리되도록 분리 상태 즉, 오프 상태가 된다.

제2 스위칭부(140)는 연료전지(100)와 배터리(160) 사이에서 이것들을 분리 또는 접속시킬 수 있도록 설치된다. 다른 한편으로, 제2 스위칭부(140)는 연료전지(100)와 배터리(160) 사이에 설치되는 변환기, 예컨대, 직류-직류 변환기에 삽입설치될 수 있다. 여기서, 직류-직류 변환기는 제1 및 제2 스위칭부(130, 140)가 함께 삽입설치되는 하나의 변환기와 제1 및 제2 스위칭부(130, 140)가 독립적으로 삽입설치되는 두 개의 변환기 중 어느 하나의 방식으로 설치될 수 있다.

또한, 제2 스위칭부(140)는 연료전지(100)의 운전 중지시 연료전지(100)에 배터리(160)를 동일 극성으로 접속시킨다. 이러한 구성에 의해, 연료전지(100) 내부 배관에 남은 연료와 공기가 소모되고, 이때 발생하는 전기 에너지에 의해 배터리(160)가 충전된다.

배터리(160)는 배터리 하우징(150)에 끼워져 제2 스위칭부(140)를 통해 연료전지(100)의 출력 단자에 전기적으로 접속된다. 배터리 하우징(150)의 일단자측에는 배터리(160)의 온도를 측정할 수 있는 온도 측정장치(170)가 접속 설치된다. 온도 측정장치(170)는 온도 센서, 예컨대, 백금저항측정 온도계를 포함한다.

내부 저항(180)은 연료전지(100)의 운전 중지시 연료전지(100)의 출력전압이 기준전압 미만일때, 연료전지(100)의 원활한 정지를 위하여 연료전지(100)의 애노드 전극과 캐소드 전극을 연결하여 전자의 이동 통로를 이루는 전기 도선을 포함한다. 또한, 내부 저항(180)은 연료전지(100)의 내부 배관에 남은 연료 및 공기의 신속한 소모를 위하여 적절한 저항값을 갖을 수 있다.

전압 측정장치(190)는 연료전지(100)의 출력 전압을 측정한다. 전압 측정장치(190)는 내부 저항(180)보다 큰 저항으로서 작용할 수 있으므로, 전압 측정시에만 순간적으로 연료전지(100)의 출력 단자에 접속되도록 설치될 수 있다.

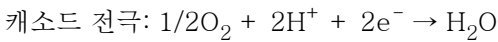
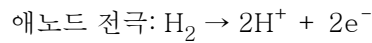
다이오드(192)는 연료전지(100)의 출력 단자에 인접하게 설치된다. 다이오드(192)는 배터리(160) 또는 어플리케이션(200) 등으로부터 연료전지(100) 방향으로 전류가 흐르는 것을 방지한다.

도 4는 도 3의 연료전지 운전중지 시스템에 채용가능한 고분자 전해질형 연료전지의 작동원리를 나타내는 개념도이다.

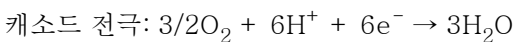
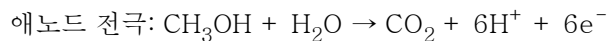
도 4를 참조하면, 연료전지(100)의 막-전극 어셈블리(10)는 고분자 전해질막(12), 연료극 촉매층(14) 및 공기극 촉매층(16)을 포함한다. 연료전지(10)에서 수소 기체 또는 수소를 함유한 연료가 연료극 촉매층(14)에 공급되면 연료극 촉매층(14)에서 전기화학적 산화반응이 일어나면서 수소 이온 H^+ 와 전자 e^- 로 이온화되며 산화된다. 이온화된 수소 이온은 연료극 촉매층(14)에서 고분자 전해질막(12)을 통해 공기극 촉매층(16)으로 이동하고, 전자는 연료극 촉매층(14)에서 외부 전선(18)을 통해 공기극 촉매층(16)으로 이동하게 된다. 공기극 촉매층(16)으로 이동한 수소 이온은 공기극 촉매층(16)에 공급되는 산소와 전기화학적 환원반응을 일으켜 반응열과 물을 생성시킨다. 그리고 전자의 이동으로 전기 에너지가 발생된다.

상술한 연료전지가 적용될 수 있는 고분자 전해질형 연료전지와 직접 메탄올형 연료전지의 전기화학적 반응을 반응식으로 각각 나타내면 아래의 반응식 1 및 반응식 2와 같다.

반응식 1



반응식 2



이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

발명의 효과

상술한 구성에 의하면, 연료전지의 운전 중지시 연료전지의 내부 배관에 남겨진 미반응 연료 및 공기가 효과적으로 제거된다. 따라서, 연료전지의 재운전에 미치는 악영향이 감소될 뿐만 아니라 남겨진 미반응 연료에 의해 연료전지의 촉매층과 촉매층 지지 물질 등이 산화 및 부식되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 남겨진 리액턴트에 의해 생성되는 전기 에너지로 배터리를 충전시킴으로써 보다 효율적으로 연료전지를 이용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전해질막의 양면에 접합된 애노드 전극 및 캐소드 전극에 각각 공급되는 수소를 함유한 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 연료 전지를 포함한 연료전지 시스템에서 상기 연료전지를 운전중 지시하는 방법에 있어서,

상기 연료전지에 대한 운전중지 신호에 따라 상기 연료전지에 결합된 외부 부하를 전기적으로 분리시키는 단계;

상기 연료 및 상기 산화제의 공급을 차단하는 단계; 및

상기 연료전지의 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극에 결합된 출력 단자에 배터리를 동일 극성으로 전기적으로 접속시키는 단계를 포함하는 연료전지 운전중지 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 연료전지 내에 남은 상기 연료 및 상기 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 발생하는 상기 전기 에너지를 이용하여 상기 배터리를 충전하는 단계를 더 포함하는 연료전지 운전중지 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 연료전지의 출력전압을 측정하고, 상기 측정된 출력전압이 소정전압 이상이면 상기 연료전지에 상기 배터리를 전기적으로 접속시키고, 상기 측정된 출력전압이 상기 소정전압 미만이면 상기 연료전지에 내부 저항을 접속시키는 단계를 더 포함하는 연료전지 운전중지 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 배터리의 온도를 측정하고, 상기 측정된 온도가 기준온도 이상이면 상기 연료전지에서 상기 배터리를 분리시키는 단계를 더 포함하는 연료전지 운전중지 방법.

청구항 5.

전해질막의 양면에 접합된 애노드 전극 및 캐소드 전극에 각각 공급되는 수소를 함유한 연료 및 산화제의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 발생시키는 적어도 하나의 연료 전지;

상기 연료 전지에 상기 수소를 함유한 연료와 상기 산화제를 공급하는 리액턴트 공급장치;

제1 제어신호에 따라 상기 연료전지에 결합된 외부 부하를 전기적으로 분리시키는 제1 스위칭부;

제2 제어신호에 따라 상기 연료전지의 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극에 결합된 출력 단자에 배터리를 동일 극성으로 접속시키는 제2 스위칭부; 및

입력되는 운전중지 신호에 따라 상기 제1 및 제2 제어신호를 발생시키는 제어부를 포함하는 연료전지 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 운전중지 신호에 따라 상기 수소를 함유한 연료 및 상기 산화제의 공급을 차단하도록 상기 리엔턴트 공급장치를 제어하는 연료전지 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 연료 전지의 출력 단자 전압을 측정하고, 측정된 전압을 상기 제어부에 전달하는 전압 측정장치를 더 포함하는 연료 전지 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 전압 측정장치에 의해 측정된 전압이 기준 전압이하인 경우에, 상기 배터리 대신에 상기 연료전지에 접속되는 내부 저항을 더 포함하는 연료전지 장치.

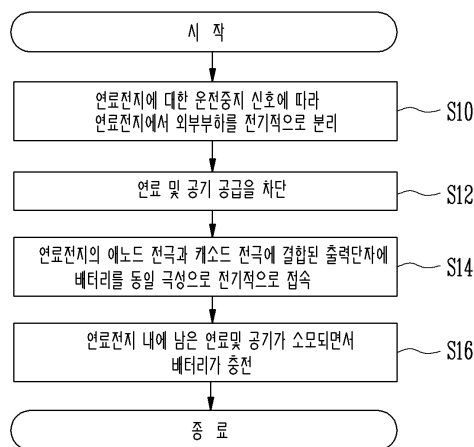
청구항 9.

제 5 항에 있어서,

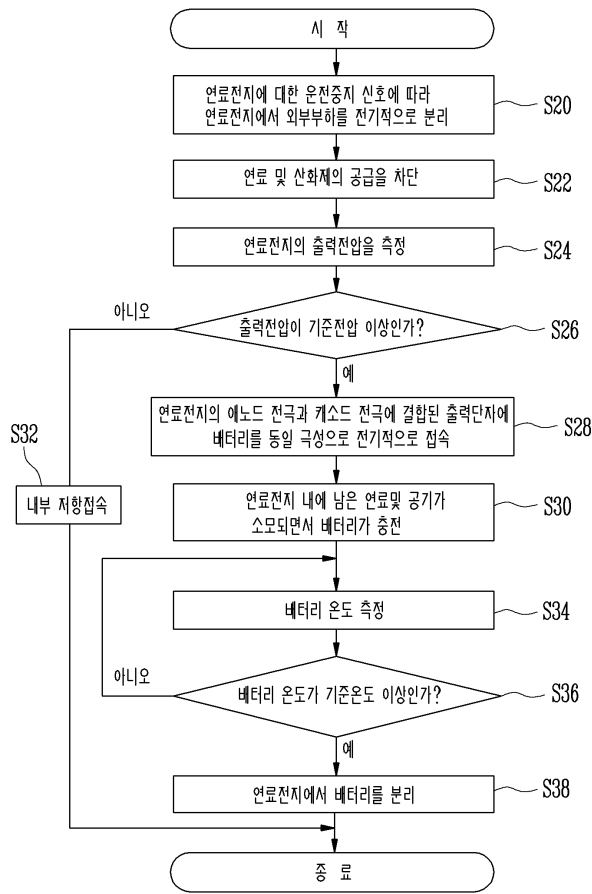
상기 배터리의 일단에 접촉 설치되며, 상기 배터리의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 상기 제어부에 전달하는 온도 측정 장치를 더 포함하는 연료전지 장치.

도면

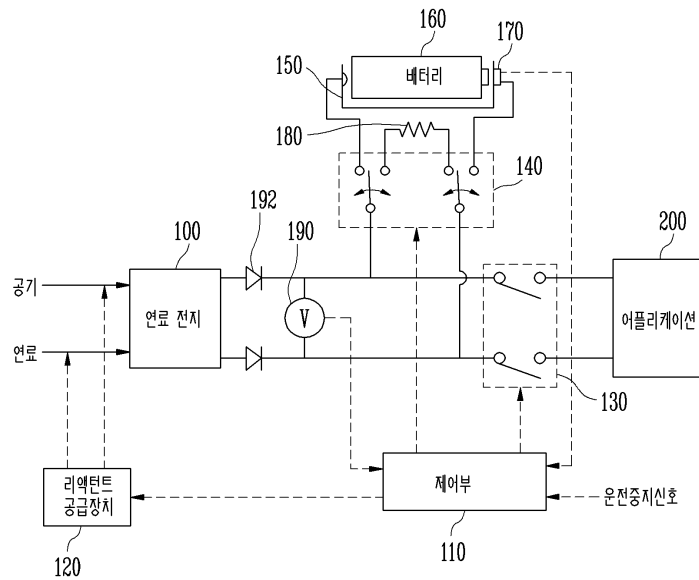
도면1



도면2



도면3



도면4

