



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0147984
(43) 공개일자 2014년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/02 (2006.01) H01M 8/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0071193
(22) 출원일자 2013년06월20일
심사청구일자 2013년06월20일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
주현철
인천광역시 연수구 송도동
강경문
제주 제주시 사라봉길 3-12, (건입동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 8 항

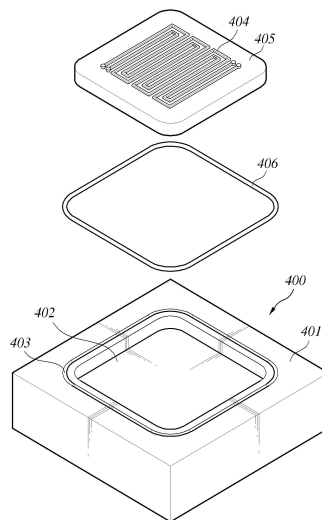
(54) 발명의 명칭 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택

(57) 요약

본 발명은 연료전지 스택의 분리판에서 분리판 외부와 연료전지 반응 면적 부분의 유로 채널부분에 대해 탈부착이 가능하도록 구성함으로써 불필요한 분리판 소재의 낭비를 줄이고 분리판 설계시 유로 채널 부분만 설계 변형을 행할 수 있는 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택에 관한 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 일면에 음각으로 가공되어 중앙에 삽입홈부가 형성된 분리판 틀 및 상기 삽입홈부와 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성되며 상기 삽입홈부에 탈부착이 가능한 분리판 시편을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

주현철

인천광역시 연수구 송도동

강경문

인천광역시 연수구 송도동

곽건희

전라남도 목포시 상동 현대아파트 105-801

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 UD090080GD

부처명 방위사업청

연구관리전문기관 국방과학연구소

연구사업명 학술(기술)연구용역사업

연구과제명 군용 무인기 운용능력 향상을 위한 연료전지-초고용량 축전기 하이브리드 시스템에 관한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2009.07.01 ~ 2012.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

연료전지 스택의 분리판에 있어서,

일면에 음각으로 가공되어 중앙에 삽입홈부가 형성된 분리판 틀; 및

상기 삽입홈부와 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성되며 상기 삽입홈부에 탈부착이 가능한 분리판 시편을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택의 분리판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 삽입홈부의 외측 테두리에 일정간격을 두고 형성된 밀봉홈부; 및

상기 밀봉홈부에 설치되는 개스킷을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택의 분리판.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 분리판 틀의 반대면에는 일면에 형성된 삽입홈부 및 밀봉홈부가 동일한 형태로 구비되는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택의 분리판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 분리판 틀 및 상기 분리판 시편은 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택의 분리판.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 분리판 틀의 일면에는 산소극이 연결되고, 상기 분리판 틀의 반대면에는 수소극이 연결되는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택의 분리판.

청구항 6

막-전극접합체(Membrane Electrode Assembly, MEA)와 이 막-전극 접합체의 양면에 분리판이 배치되는 직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)가 적어도 하나 이상 적층되는 연료전지 스택에 있어서,

상기 분리판은,

일면에 음각으로 가공되어 중앙에 제 1 삽입홈부가 형성되고, 반대면에 음각으로 가공되어 중앙에 제 2 삽입홈부가 형성된 분리판 틀;

상기 제 1 삽입홈부와 제 2 삽입홈부와 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성되며 상기 제 1 삽입홈부 및 제 2 삽입홈부에 각각 탈부착이 가능한 분리판 시편;

상기 제 1 삽입홈부 및 제 2 삽입홈부의 외측 테두리에 일정간격을 두고 각각 형성된 밀봉홈부; 및
각각의 상기 밀봉홈부에 설치되는 개스킷을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 분리판 틀의 일면에는 산소극이 연결되고, 상기 분리판 틀의 반대면에는 수소극이 연결되는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 분리판 틀 및 상기 분리판 시편은 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연료전지 스택의 분리판에서 분리판 외부와 연료전지 반응 면적 부분의 유로 채널부분에 대해 탈부착이 가능하도록 구성함으로써 불필요한 분리판 소재의 낭비를 줄이고 분리판 설계시 유로 채널 부분만 설계 변형을 행할 수 있는 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

수소연료 전지는 수소와 산소의 전기화학적 반응으로 전기를 생산하는 발전 시스템으로서, 이러한 발전 시스템은 반응물의 전기화학적 반응이 일어나는 장소를 제공하는 촉매층(catalyst layer), 반응 촉매층으로 반응가스를 공급하는 가스확산층(gas diffusion layer, GDL), 전도성 이온을 가지고 있는 전해질막, 이들 요소들이 일체화된 막-전극접합체(Membrane electrode Assembly, MEA), 전극 내부로 반응가스를 균일하게 공급하고, 공급된 수소와 공기의 혼합을 방지하며 생성된 물의 외부 배출을 담당하는 분리판 등 다양한 부품 소재로 구성될 수 있다.

[0003]

특히, 수소와 산소가 전기화학적으로 반응하여 전기 에너지를 발생시키는 구성 요소로 수소연료전지 스택(stack)이 구비되며, 이러한 수소연료전지 스택의 핵심 부품으로 분리판을 포함할 수 있다.

[0004]

분리판은 스택을 구성하는 단위 전지 셀에 각각 수소 및 산소를 공급하기 위해 한 면은 수소극, 반대 측면은 산소극과 직접 접촉하고 있어 수소와 산소가 투과되어 서로 섞이지 않는 치밀한 구조를 갖는다.

[0005]

이러한 연료전지 스택에 구비되는 분리판과 관련하여, 대한민국 등록특허 제10-0891356호는 연료전지 분리판 및 이를 구비한 연료전지 스택에 관한 발명으로, 막전극 접합체를 향하는 일면에서 전기화학반응을 위한 반응가스가 유동하도록 형성되는 반응가스 유로 및 일면의 반대편에 해당하는 배면에서 냉각매체가 유동하도록 형성되는 냉각 유로를 포함하는 연료전지 분리판과 관련한 기술이 개시되고 있다.

[0006]

또한, 대한민국 공개특허 제10-2009-0064897호는 더미 분리판이 구비된 분리형 연료전지 스택에 관한 것으로, 연료전지 스택의 특정 단위 셀 사이에 삽입되며, 상면에 수소 유로가 형성되고 하면은 민무늬로 형성되며, 상부에 애노드(anode)가 결합된 제1 삽입 분리판, 제1 삽입 분리판의 하측에 삽입되며, 상면은 민무늬로 형성되고 하면에 공기 유로가 형성되며, 하부에 캐소드(cathode)가 결합된 제2 삽입 분리판 및 제1 삽입 분리판의 상부 및 제2 삽입 분리판의 상부와 하부에 각각 삽입되어 기밀을 유지하는 가스켓을 포함하는 기술이 개시되고 있다.

- [0007] 또한, 대한민국 등록특허 제10-0953273호는 연료전지용 금속 분리판 및 이를 구비하는 연료전지 스택에 관한 것으로, 반응가스 채널 및 냉각수 채널로 이루어지는 채널부와 채널부의 4측면 테두리에 채널부와 일체형으로 관통하는 개구부가 형성되는 금속 본체부와, 개구부에 반응가스와 냉각수의 공급 및 배출을 위해 분할된 공간을 제공하는 고분자 재질의 매니폴드부와, 금속 본체부의 테두리, 매니폴드부와 채널부 사이에 고분자 재질의 가스켓이 일체형으로 형성되는 연료전지용 금속 분리판의 기술이 개시되고 있다.
- [0008] 연료전지의 성능의 변화에 따라 분리판에 형성된 유로 형상과 소재도 동시에 설계 변경을 해야 한다.
- [0009] 그러나 전술한 종래의 기술에서와 같이 연료전지 스택의 구성요소로서 유로 채널이 분리판에 일체형으로 구성되는 경우, 분리판 전체를 제작 및 교체해야 하기 때문에 그에 따른 비용이 증가하여 경제적인 부담을 가중시킨다.
- [0010] 또한, 분리판의 소재로서 금속 분리판을 사용하는 경우, 연료전지 운전 조건에서 부식성 환경에 의한 소재의 부식 문제로 연료전지 전체에 결함이 발생할 우려가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 연료전지 스택의 핵심 구성요소인 분리판에서, 이 분리판을 음각으로 가공하여 중앙에 홈을 형성하고 유로 채널부를 착탈가능하게 구성함으로써 분리판의 설계 변경시, 이 유로 채널부만을 교체하여 연료전지의 성능 및 특성 평가를 용이하게 할 수 있는 것과 동시에 밀폐성을 유지할 수 있는 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택의 제공을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 분리판에 형성되는 유로 채널부를 착탈가능하게 구현함으로써 분리판의 설계 변경 시, 불필요한 분리판 소재의 낭비를 줄이고 그에 따라 발생하는 비용을 절감할 수 있는 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택의 제공을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 수소극과 공기극에 공급되는 반응가스의 혼합을 방지하고, 대량 생산이 가능하도록 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 이루어진 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택의 제공을 목적으로 한다.
- [0014] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 일면에 음각으로 가공되어 중앙에 삽입홈부가 형성된 분리판 틀 및 상기 삽입홈부와 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성되며 상기 삽입홈부에 탈부착이 가능한 분리판 시편을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 상기 삽입홈부의 외측 테두리에 일정간격을 두고 형성된 밀봉홈부 및 상기 밀봉홈부에 설치되는 개스킷을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 상기 분리판 틀의 반대면에는 일면에 형성된 삽입홈부 및 밀봉홈부가 동일한 형태로 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 상기 분리판 틀 및 상기 분리판 시편이 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 연료전지 스택의 분리판은, 상기 분리판 틀의 일면에는 산소극이 연결되고, 상기 분리판 틀의 반대면에는 수소극이 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 막-전극접합체(Membrane Electrode Assembly, MEA)와 이 막-전극 접합체의 양면에 분리판이 배치되는 직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)가 적어도 하나 이상 적층되는 연료전지 스택은, 상기

분리판이, 일면에 음각으로 가공되어 중앙에 제 1 삽입홈부가 형성되고, 반대면에 음각으로 가공되어 중앙에 제 2 삽입홈부가 형성된 분리판 틀, 상기 제 1 삽입홈부와 제 2 삽입홈부와 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성되며 상기 제 1 삽입홈부 및 제 2 삽입홈부에 각각 탈부착이 가능한 분리판 시편, 상기 제 1 삽입홈부 및 제 2 삽입홈부의 외측 테두리에 일정간격을 두고 각각 형성된 밀봉홈부 및 각각의 상기 홈부에 설치되는 개스킷을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 따른 연료전지 스택은, 상기 분리판 틀의 일면에는 산소극이 연결되고, 상기 분리판 틀의 반대면에는 수소극이 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에 따른 연료전지 스택은, 상기 분리판 틀 및 상기 분리판 시편이 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 유로 채널의 탈부착이 가능한 분리판 및 이를 이용한 연료전지 스택에 따르면, 연료전지 스택의 핵심 구성요소인 분리판에서, 이 분리판을 음각으로 가공하여 중앙에 홈을 형성하고 유로 채널부를 착탈가능하게 구성함으로써 분리판의 설계 변경시, 이 유로 채널부만을 교체하여 연료전지의 성능 및 특성 평가를 용이하게 할 수 있는 것과 동시에 밀폐성을 유지할 수 있는 이점이 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따르면, 분리판에 형성되는 유로 채널부만을 착탈가능하게 구현함으로써 분리판의 설계 변경시 불필요한 분리판 소재의 낭비를 줄이고, 새로운 분리판의 제작 및 교체에 따른 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 연료전지 스택의 분리판에서 탈부착이 가능한 유로 채널부를 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite)로 형성함으로써, 수소극과 공기극에 공급되는 반응가스의 혼합을 방지하고, 대량 생산을 가능하게 할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은, 직접 메탄올 연료전지(DMFC)의 구성 및 연료와 공기의 흐름을 나타내는 도면이다.

도 2는, 직접 메탄올 연료전지 스택(stack)을 나타내는 예시도이다.

도 3의 a 및 b는, 종래의 유로 채널이 형성된 분리판을 나타내는 도면이다.

도 4는, 본 발명에 따른 유로 채널이 형성된 분리판 시편의 탈부착이 가능한 분리판을 나타내는 분해 사시도이다.

도 5는, 본 발명에 따른 유로 채널이 형성된 분리판 시편의 탈부착이 가능한 분리판을 이용한 연료전지 스택의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0028] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간

의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0030] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 일반적으로 연료전지 스택의 핵심구성요소인 분리판은, 크게 전도/통전, 배출, 분리 등 주요 3 내지 4가지의 기본적인 역할을 수행한다. 이러한 기능에 따라 요구되는 첫 번째 사항으로는 연료전지 작동시 스택을 이루고 있는 각 전극에서 전극반응으로 생성/소모되는 전자가 통과하는 전기적 경로로서 기능을 수행하는 것이다.
- [0032] 따라서, 분리판 소재는 전기적으로 양호한 전도성을 구비해야 한다. 분리판 소재의 전기저항 특성은 연료전지 성능에 밀접하게 영향을 미치므로 사용되는 분리판 소재의 전기저항, 특히 계면접촉저항은 연료전지에서 허용 수준이하로 낮아야 한다.
- [0033] 둘째, 분리판은 전극반응에 참여하는 반응가스(수소, 산소 또는 공기)를 공급하고 공기극에서 생성된 물을 외부로 배출하는 통로 역할을 수행한다. 분리판의 설계에 있어서, 전지 내부로 공급된 반응가스가 전극 내부의 반응 장소(촉매)까지 균일하게 공급되도록 반응가스의 균일한 분포를 갖도록 유로를 설계하는 것이 중요하다. 또한, 전극반응의 결과 공기극에서 생성된 물이 유로를 통하여 원활하게 외부로 배출할 수 있는 표면특성을 구비할 필요가 있다.
- [0034] 셋째로, 분리판은 안정성 관점에서 수소극과 공기극에 공급되는 반응가스의 혼합을 방지하는 분리(separator) 역할을 수행하는 것이다. 이러한 관점에서 분리판 소재의 가스 투과율은 중요한 요소로 특히 흑연(graphite)판 또는 탄소-폴리머(carbon-polymer) 복합체 소재를 이용한 분리판의 경우, 어느 정도의 기공성을 가지므로 반드시 허용수준을 만족하도록 설계/제작되어야 한다.
- [0035] 마지막으로, 분리판은 연료전지 운전시 지속적인 전극반응에 의한 내부 온도가 상승하므로 빠른 열전도 특성을 가져야 한다.
- [0036] 도 1은 직접 메탄올 연료전지(DMFC)의 구성 및 연료와 공기의 흐름을 나타내는 도면이고, 도 2는 직접 메탄올 연료전지 스택(stack)을 나타내는 예시도이다.
- [0037] 도시한 바와 같이, 직접 메탄올 연료전지(DMFC)(100)는 집전체(12)를 포함하는 연료극(애노드)(10)과, 제 1 및 제 2 탄소지지체(carbon paper)(23, 25), 제 1 및 제 2 촉매층(22, 24)을 포함하는 막-전극접합체(MEA)(20)와, 집전체(32)를 포함하는 공기극(캐소드)(30)과, 제 1 및 제 2 분리판(13, 33)으로 구성될 수 있다.
- [0038] 메탄올 연료(11)가 외부 매니폴드(도시하지 않음)를 통해 연료극(10)으로 들어가 제 1 분리판(13)의 내부 유로를 따라 이동한다. 이때, 메탄올 연료(11)는 확산을 통해 제 1 탄소지지체를 투과하여 제 1 촉매층(22)에서 메탄올 산화 반응이 발생하여 수소 이온이 생성된다.
- [0039] 또한, 공기극(30)에서는 외부 매니폴드(도시하지 않음)를 통해 산소(31)가 제 2 분리판(33)의 내부 유로를 따라 이동하고, 유로를 따라 이동되는 산소(31)는 확산을 통해 제 2 탄소지지체를 투과하여 제 2 촉매층(24)까지 확산한다. 제 2 촉매층(24)에서는 산소(31)가 환원되어 물이 생성되는 반응이 일어난다. 이후, 생성된 물은, 도시하지는 않았지만, 제 2 분리판(33)을 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [0040] 또한, 도 2에 나타난 바와 같이, 출력을 높이기 위해 직접 메탄올 연료전지 스택(stack)(200)을 구성하는 경우, 예를 들어 제 2 분리판(33), 막-전극접합체(20) 및 제 1 분리판(13)을 결합하고, 이후 제 1 분리판(13)에 제 2 분리판(33'), 막-전극접합체(20') 및 제 1 분리판(13')의 형태로 결합시킬 수 있다. 이 경우, 연료전지 운전시 지속적인 전극반응에 의한 내부 온도의 상승으로 냉각 유로(201)를 통한 열관리가 필요하다. 이때, 도 2에 나타난 냉각 유로(201)는 제 1 분리판(13)과 제 2 분리판(33') 사이에 형성하였으나, 분리판의 외부 가장자리에 방열판의 형태로 형성될 수도 있다.
- [0041] 도 3의 a 및 b는 종래의 유로 채널이 형성된 분리판을 나타내는 도면으로, 분리판(300)의 일면에는 제 1 유로 채널(301)과 밀봉을 위해 개스킷(도시하지 않음)을 장착하는 제 1 밀봉홈(302)이 형성된다. 또한, 도 2에 나타난 연료전지 스택을 위해 분리판(300)의 반대면에는 제 2 유로 채널(301')과 제 2 밀봉홈(302)이 형성된다.

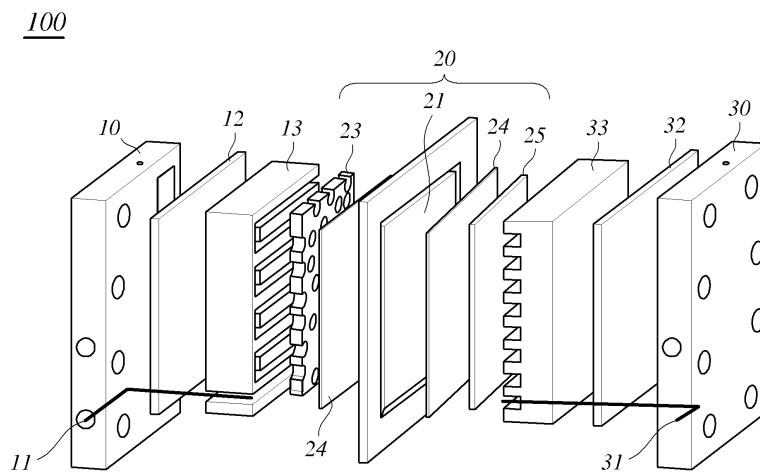
- [0042] 이러한 종래의 분리판(300)은, 탄소 소재 블록을 기계가공 등을 통해 직접 유로 채널 및 밀봉홈을 가공한다. 따라서, 새로운 분리판 유로 설계나 또는 분리판 소재 변형시 매번 새로운 분리판을 가공해야 하기 때문에 비용이 많이 들고, 반응 면적, 즉 유로 채널 부분 외에 불필요한 부분의 소재 낭비가 불가피하다.
- [0043] 종래의 분리판의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 도 4는 본 발명에 따른 유로 채널이 형성된 분리판 시편의 탈부착이 가능한 분리판의 분해 사시도를 나타낸다.
- [0044] 도 4에 나타낸 바와 같이, DMFC용 분리판(400)은 분리판 틀(401)의 일면에 음각으로 가공되어 중앙에 삽입홈부(402)가 형성된다. 또한, 유로 채널(404)이 형성된 분리판 시편(405)은 삽입홈부(402)와 동일한 형태 및 삽입홈부(402)에 탈부착이 용이하도록 동일한 크기로 형성된다.
- [0045] 또한, 삽입홈부(402)의 외측 테두리에는 일정간격을 두고 이격되어 밀봉홈부(403)가 형성되고, 이 밀봉홈부(403)에는 반응물 및 생성물이 외부로 유출되는 것을 방지하기 위해 개스킷(406)이 장착된다.
- [0046] 상기와 같이, 본 발명에 따른 분리판(400)은 음각으로 가공된 부분(삽입홈부)에 유로 형상 및 분리판 소재에 따른 분리판 시편(405)을 자유롭게 교체할 수 있는 특징이 있고, 특히 반응물 및 생성물의 유출을 막기 위한 개스킷(406)에 대해서도 분리판 설계시마다 변형하여 제작할 필요없이, 기존에 사용하던 개스킷을 공유하여 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [0047] 또한, 도 4에는 구체적으로 도시하지는 않았지만, 직접 메탄올 연료전지 스택을 위해 분리판 틀(401)의 반대면에도 일면에 형성된 삽입홈부 및 밀봉홈부가 동일한 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 분리판 틀(401)의 일면에는 산소극이 연결되고, 분리판 틀(401)의 반대면에는 수소극이 연결될 수 있다.
- [0048] 또한, 분리판(400)을 구성하고 있는 분리판 틀(401) 및 분리판 시편(405)은 탄소-폴리머 복합체(carbon-polymer composite) 소재로 형성될 수 있고, 연료전지 성능을 평가하기 위해 다른 소재로 형성될 수도 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명에 따른 막-전극접합체(MEA)와 이 막-전극 접합체의 양면에 분리판이 배치되는 직접 메탄올 연료전지(DMFC)가 적어도 하나 이상 적층되는 연료전지 스택을 나타내는 예시도이다. 도 5의 a에 도시한 바와 같이, 제 1 분리판 틀(510)의 일면은 음각으로 가공되어 중앙에 제 1 삽입홈(511)이 형성되고, 제 1 삽입홈(511)에는 동일한 형태로 형성되고, 표면에 유로 채널이 형성된 분리판 시편(513)이 장착된다. 또한, 제 1 삽입홈(511)의 외측 테두리에 일정간격을 두고 형성된 제 1 밀봉홈(512)에 개스킷(514)이 장착된다.
- [0050] 이후, 제 1 분리판 시편(513)과 개스킷(514)이 장착된 제 1 분리판 틀(510) 상에 막-전극접합체(20)가 장착되며, 다음에 유로 채널이 형성된 제 2 분리판 시편(523) 및 개스킷(514)이, 도 5의 b에 나타낸 제 2 삽입홈(521) 및 제 2 밀봉홈(522)에 장착된 제 2 분리판 틀(520)이 막-전극접합체(20) 상에 장착된다. 이때, 제 2 분리판 틀(520)의 일면에 형성된 제 2 삽입홈(521) 및 제 2 밀봉홈(522)은 제 1 분리판(510)에 형성된 제 1 삽입홈(511) 및 제 1 밀봉홈(512)과 동일한 형태로 이루어진다.
- [0051] 또한, 제 1 분리판 시편(513)이 장착된 제 1 분리판 틀(510)의 일면에는 산소극이 연결되고, 제 1 분리판 틀(510)과 마주하고 제 2 분리판 시편(523)이 장착된 제 2 분리판 틀(520)의 일면에는 수소극이 연결될 수 있다.
- [0052] 또한, 직접 메탄올 연료전지 스택을 형성하기 위해, 제 2 분리판 틀(520)의 반대면에는 제 1 분리판 틀(510)의 일면과 동일한 형태로 제 1 삽입홈부(511') 및 제 1 밀봉홈부(512')가 형성되어, 동일한 방식으로 적층구조를 형성할 수 있으며, 제 1 분리판 틀(510)의 반대면에도 제 2 분리판 틀(520)의 일면과 동일한 형태로 형성할 수 있다.
- [0053] 상술한 바와 같이, 본 발명에서 유로 채널이 형성된 분리판 시편의 탈부착이 용이한 분리판을 연료전지 스택에 적용함으로써, 불필요한 분리판 소재의 낭비를 줄여 분리판의 제작 단가를 낮출 수 있고, 또한, 새로운 유로 채널의 설계시마다 분리판 전체를 변형하여 제작할 필요가 없기 때문에 반응물 및 생성물의 유출을 막기 위해 분리판에 장착된 개스킷을 공유하여 사용할 수 있는 특징이 있다.
- [0054] 또한, 본 발명에 따르면, 분리판 전체에 대한 변경 없이, 분리판 내부에 장착되는 분리판 시편의 크기 내에서 자유자재로 유로 설계가 가능하기 때문에 유로 타입별 성능 비교 시 용이하게 적용할 수 있는 특징이 있다.
- [0055] 상기 본 발명의 내용은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

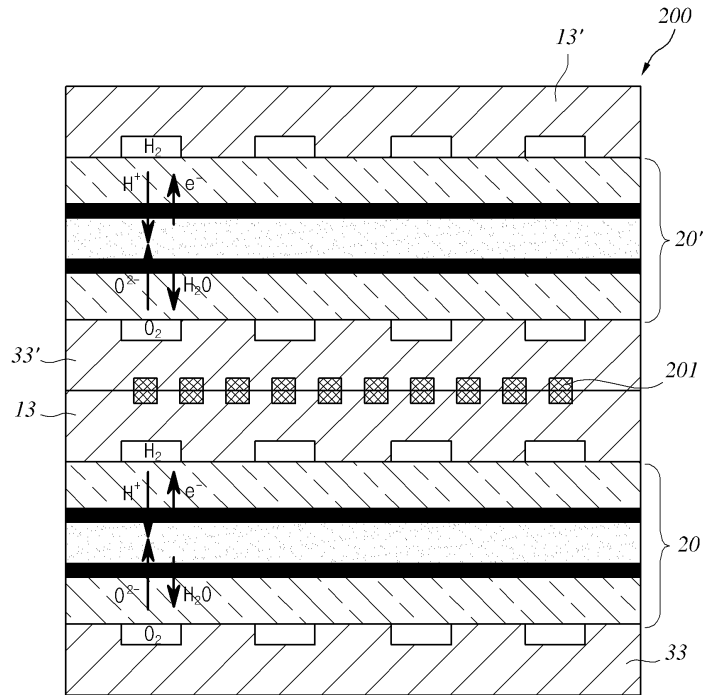
[0056]	400 : 분리판	401 : 분리판 틀
	402 : 삽입홈부	403 : 밀봉홈부
	404 : 유로 채널	405 : 분리판 시편
	406 : 개스킷	

도면

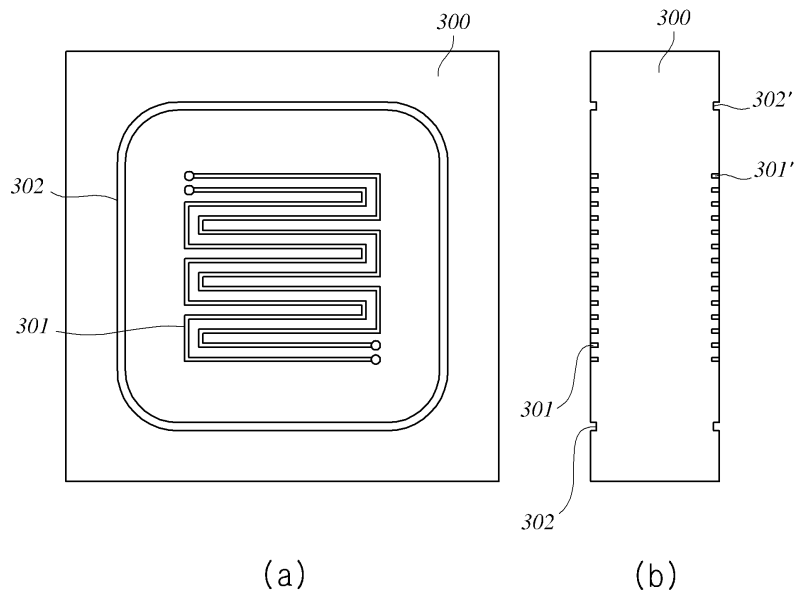
도면1



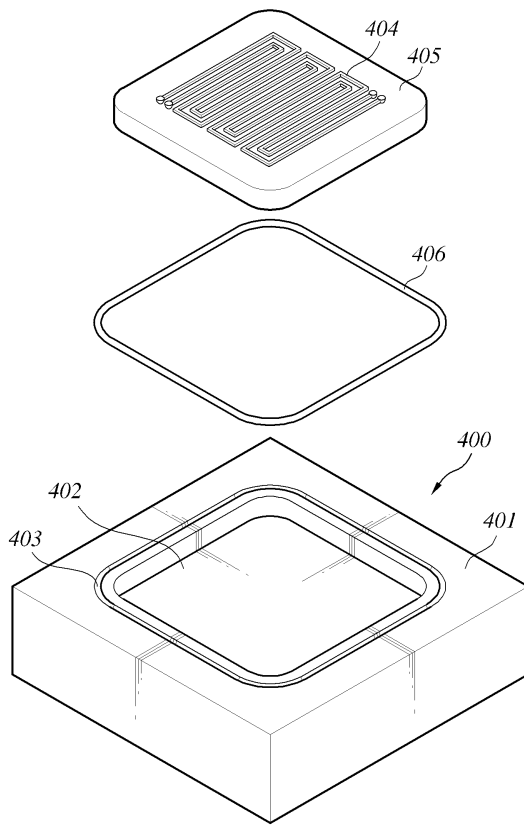
도면2



도면3



도면4



도면5

500

