



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0077897
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/02 (2016.01) H01M 8/10 (2016.01)
H01M 8/24 (2016.01)

(52) CPC특허분류
H01M 8/0267 (2013.01)
H01M 8/0258 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0187350
(22) 출원일자 2015년12월28일
심사청구일자 2016년09월28일

(71) 출원인
재단법인대구경북과학기술원
대구 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333,

(72) 발명자
이상철
대구광역시 달서구 달서대로 41 104동 1405호 (유천동, 대곡역화성파크드림아파트)

(74) 대리인
이원희

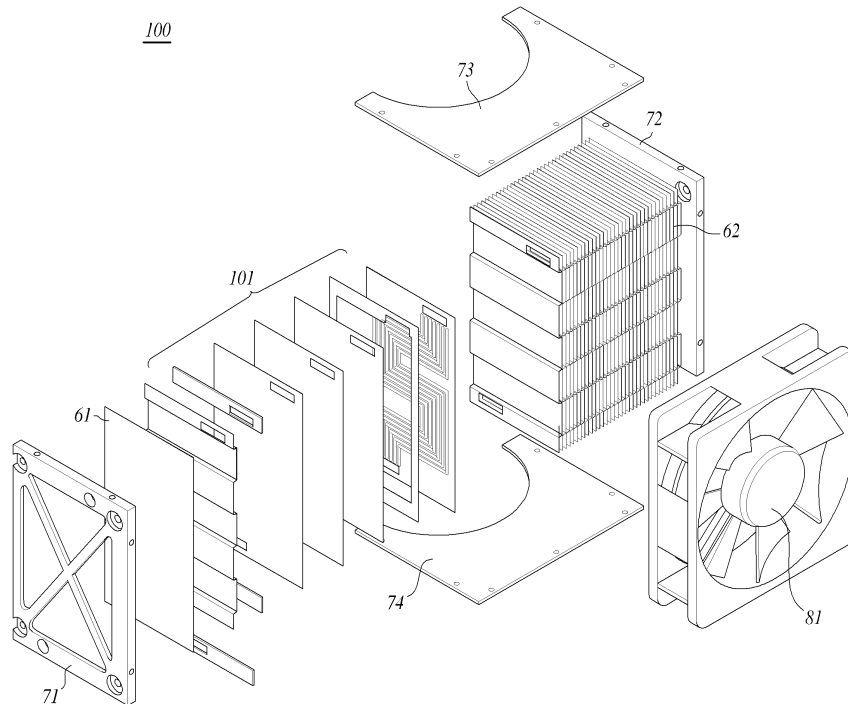
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 개방형 유로가 구비된 연료전지 스택

(57) 요약

본 발명은 고분자 전해질막; 상기 고분자 전해질막의 일면에 형성된 애노드 전극; 및 상기 고분자 전해질막의 타면에 형성된 캐소드 전극;을 포함하는 막 전극 집합체(MEA;membrane electrode assembly); 상기 막 전극 집합체의 일면에 접하는 제1 가스 확산층; 상기 막 전극 집합체의 타면에 접하는 제2 가스 확산층; 상기 제1 가스 확산

(뒷면에 계속)
대표도 - 도4



층 일면에 접하고, 일부가 요철 형태로 절곡되어 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 포함하는 캐소드 분리판; 상기 제2 가스 확산층 일면에 접하고 수소 유로가 형성된 애노드 분리판; 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단 및 하단에 각각 위치하는 제1 가스켓; 및 제2 가스켓; 상기 애노드 분리판과 상기 제2 가스 확산층 사이에 위치하는 제3 가스켓;을 포함하는 연료전지를 제공한다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 개방형 유로가 구비된 연료전지 스택은 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행 가능하고, 이에 연료전지에서 발생하는 열과 수분을 효율적으로 방출할 수 있으며, 간소화된 구조로 인해 경량화, 제조 비용 절감이 가능하다.

(52) CPC특허분류

H01M 8/1004 (2013.01)

H01M 8/102 (2013.01)

H01M 8/2465 (2013.01)

Y02E 60/521 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고분자 전해질막; 상기 고분자 전해질막의 일면에 형성된 애노드 전극; 및 상기 고분자 전해질막의 타면에 형성된 캐소드 전극;을 포함하는 막 전극 접합체(MEA;membrane electrode assembly);

상기 막 전극 접합체의 일면에 접하는 제1 가스 확산층;

상기 막 전극 접합체의 타면에 접하는 제2 가스 확산층;

상기 제1 가스 확산층 일면에 접하고, 일부가 요철 형태로 절곡되어 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 포함하는 캐소드 분리판;

상기 제2 가스 확산층 일면에 접하고 수소 유로가 형성된 애노드 분리판;

상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단 및 하단에 각각 위치하는 제1 가스켓; 및 제2 가스켓;

상기 애노드 분리판과 상기 제2 가스 확산층 사이에 위치하는 제3 가스켓;을 포함하는 연료전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 가스켓 및 제2 가스켓은 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 높이와 동일한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 애노드 분리판은 수소 유로를 형성하는 말단이 만곡된(curved) 돌출부를 갖는 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 가스켓의 두께는 제3항의 애노드 분리판의 돌출부 높이와 동일한 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 애노드 전극 및 캐소드 전극은 백금, 금, 루테튬, 오스뮴, 세륨, 주석, 텅스텐, 티타늄, 몰리브덴, 철, 바나듐, 망간, 코발트, 크롬, 니켈, 팔라듐, 로듐 및 이리듐으로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고분자 전해질막은 불소계 고분자, 벤즈이미다졸계 고분자, 케톤계 고분자, 에스테르계 고분자, 아미드계 고분자 및 이미드계 고분자로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 가스 확산층 및 제2 가스 확산층은 시트(sheet) 형태의 카본 합성물(composite), 카본 페이퍼(carbon paper), 카본 클로스(carbon cloth)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 연료전지.

청구항 8

제1항의 연료전지를 적어도 2개 이상 포함하고, 상기 연료전지를 적층 시 적층 단부에 집전판, 엔드 플레이트 및 적층판 일측면에 공기대류 팬(fan)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개방형 유로가 구비된 연료전지 스택에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 연료전지는 수소 gas와 산소 gas를 이용하여 전기 화학적으로 전기를 생산하는 장치로서, 외부에서 연속적으로 공급되는 수소 및 공기를 전기화학 반응에 의하여 직접 전기에너지와 열에너지로 변환시키는 장치이다.

[0004] 이러한 연료전지는 산화전극에서의 산화반응 및 환원전극에서의 환원반응을 이용하여 전력을 생성하게 된다. 이때, 산화 및 환원 반응을 촉진시키기 위해 백금 또는 백금-루테튬 금속 등을 포함하는 촉매층과 고분자 전해질막으로 구성된 막-전극 집합체(MEA; membrane electrode assembly)가 사용되며 막-전극 집합체 양단으로 전도성 물질의 분리판이 체결되어 셀 구조를 이룬다.

[0006] 연료전지의 단위 셀(unit cell)은 전압이 낮아 실용성이 떨어지기 때문에, 일반적으로 수개 내지 수백개의 단위 셀을 적층하여 스택(stack)으로 사용한다. 단위 셀의 적층 시, 각각의 단위 셀 간에 전기적 접촉이 이루어지게 하고, 반응 가스를 분리시켜주는 역할을 하는 것이 금속 분리판이다. 일반적인 연료전지용 금속 분리판은 직사각형 형태의 금속판의 중심부에 반응가스 채널 및 냉각수 채널이 형성되고, 그 주변을 둘러싸는 가스켓이 형성된다. 반응가스 채널과 냉각수 채널을 포함하여 통상 채널부라 한다.

[0008] 통상 반응가스 채널은 금속판의 전면에서 배면으로 스탬핑 공정에 의해 돌출되어 형성되고, 냉각수 채널은 금속판의 배면에 돌출된 반응가스 채널 사이의 영역을 활용하여 형성된다. 이렇게 형성된 채널부의 구조는 반응가스가 금속판의 전면 상에서 유동하고, 냉각수는 금속판의 배면 상에서 유동하도록 한다. 이러한 점에서 금속판의 전면을 반응가스 유동면으로, 금속판의 배면을 냉각수 유동면이라 지칭하기도 한다.

[0009] 이러한 구조를 갖는 금속 분리판은 수냉식(water-cooled) 금속 분리판 구조로서, 채널부 일측의 냉각수 유입 매니폴드로 유입되는 냉각수가 냉각수 채널을 통과하면서 연료전지 동작시 활성화 손실(activation loss), 양극에서의 환원 반응 및 줄 가열(joule heating) 등의 원인으로 인하여 발생하는 열을 냉각시킨다. 상기의 냉각과정을 거친 냉각수는, 이후 채널부 타측의 냉각수 배출 매니폴드를 통하여 분리판 외부로 빠져나간다.

[0010] 이러한 수냉식 금속 분리판의 경우, 연료전지 동작시 발생하는 열을 냉각시키기 위하여, 냉각수를 금속 분리판

에 지속적으로 공급해주어야 한다. 이 경우 냉각수 공급을 위한 펌프, 이온제거기, 열교환기 등의 장치가 필요하게 되며, 이로 인하여 연료전지 시스템 제조 비용의 상승을 초래하는 원인이 된다.

[0012] 이에 반해, 종래의 공냉식 금속 분리판의 경우, 공기 공급을 위한 캐소드 분리판 1 장과, 원활한 공기 공급을 위한 수직 방향의 공간 확보 및 냉각 핀의 역할을 수행하는 냉각판 1 장, 총 2장으로 캐소드 층을 제작하고 있었으나, 이 경우 냉각판이 추가로 필요하기 때문에 연료전지 스택의 전체 부피 및 제조 비용을 증가시키는 문제가 있었다. 관련 선행문헌으로 공기냉각 구조를 갖는 냉각판이 단위전지 사이에 적층된 연료전지 스택에 대하여 기재되어 있다(대한민국 공개특허공보 제10-2003-0042633호).

[0014] 그런데, 종래의 연료 전지에서는 상기한 가스켓이 평평한 단면 형상을 가지면서 막-전극 접합체의 가장자리 부분에 단순히 압착되어 연결된다. 이때 연료전지의 체결시 분리판에 가해지는 가압력의 차이에 의하여 가스켓과 막-전극 접합체 사이에 틈새가 발생 될 수 있다. 이러한 틈새에 의하여 막-전극 접합체와 양 분리판 간의 기밀이 파괴됨에 따라 이 분리판을 통과하는 수소와 산소의 누설이 있을 수 있다. 따라서 연료전지의 정상적인 전기 출력이 어렵게 되고, 분리판을 통과하는 수소와 산소의 압력 저감으로 인해 연료 전지 성능이 저하됨은 물론, 수소와 산소의 누설로 인한 안전 사고를 초래할 우려가 있다.

[0015] 또한, 애노드 전극 또는 캐소드 전극의 촉매층과 가스 확산층에 접착제를 사용하여 막-전극 접합체를 제조하는 방법이 기재되어 있고(대한민국 공개특허공보 제2003-0094001호), 막-전극 접합체의 가장자리와 냉각수 이송 판(water transport plate)의 가장자리를 탄성 접착제로 접착시켜 밀폐성을 개선시킨 연료전지 스택이 기재되어 있으며(미국특허 6165634호), 카본 플레이트의 가스 누출을 방지하기 위하여 저점도의 수지를 함침, 저온 소성시킨 것에 대하여 기재하고 있으나(일본 특개평 9-55214호), 상기 밀폐 방법은 분리판과 막-전극 접합체의 압착시에 균일한 평면을 형성하지 못하여 연료전지 스택의 막-전극 접합체와 분리판 사이에서 수소와 산소의 누출이 발생하는 문제를 여전히 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2003-0042633호
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제2003-0094001호
- (특허문헌 0003) 미국특허 제6165634호
- (특허문헌 0004) 일본 특개평 제9-55214호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 경량화 및 간소화된 연료전지 스택을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예는
- [0021] 고분자 전해질막; 상기 고분자 전해질막의 일면에 형성된 애노드 전극; 및 상기 고분자 전해질막의 타면에 형성된 캐소드 전극;을 포함하는 막 전극 접합체(MEA;membrane electrode assembly);
- [0022] 상기 막 전극 접합체의 일면에 접하는 제1 가스 확산층;

- [0023] 상기 막 전극 집합체의 타면에 접하는 제2 가스 확산층;
- [0024] 상기 제1 가스 확산층 일면에 접하고, 일부가 요철 형태로 절곡되어 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 포함하는 캐소드 분리판;
- [0025] 상기 제2 가스 확산층 일면에 접하고 수소 유로가 형성된 애노드 분리판;
- [0026] 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단 및 하단에 각각 위치하는 제1 가스켓; 및 제2 가스켓;
- [0027] 상기 애노드 분리판과 상기 제2 가스 확산층 사이에 위치하는 제3 가스켓;을 포함하는 연료전지를 제공한다.

- [0029] 또한, 본 발명의 다른 실시 예는
- [0030] 상기의 연료전지를 적어도 2개 이상 포함하고, 상기 연료전지를 적층 시 적층 단부에 집전판, 엔드 플레이트 및 적층판 일측면에 공기대류 팬(fan)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택을 제공한다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따른 개방형 유로가 구비된 연료전지 스택은 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행 가능하고, 이에 연료전지에서 발생하는 열과 수분을 효율적으로 방출할 수 있으며, 간소화된 구조로 인해 경량화, 제조 비용 절감이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지(101)의 일례를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지의 애노드 분리판(42)의 일례를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지의 캐소드 분리판(41)의 측면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지 스택(100)의 일례를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 5은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지 스택의 체결이 완료된 조립체의 일례를 개략적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예는
- [0036] 고분자 전해질막; 상기 고분자 전해질막의 일면에 형성된 애노드 전극; 및 상기 고분자 전해질막의 타면에 형성된 캐소드 전극;을 포함하는 막 전극 집합체(MEA;membrane electrode assembly)(11); 상기 막 전극 집합체의 일면에 접하는 제1 가스 확산층(21); 상기 막 전극 집합체의 타면에 접하는 제2 가스 확산층(22); 상기 제1 가스 확산층 일면에 접하고, 일부가 요철 형태로 절곡되어 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 포함하는 캐소드 분리판(41); 상기 제2 가스 확산층 일면에 접하고 수소 유로가 형성된 애노드 분리판(42); 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단 및 하단에 각각 위치하는 제1 가스켓(31); 및 제2 가스켓(32); 상기 애노드 분리판과 상기 제2 가스 확산층 사이에 위치하는 제3 가스켓(33);을 포함하는 연료전지(101)를 제공한다.
- [0038] 이때, 도 1 내지 도 3에 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지(101)의 일례를 모식도를 통해 개략적으로 나타내었으며, 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지를 상세히 설명한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시 예에 따른 연료전지는, 수소 이온(H⁺)이 이동 가능한 고분자 전해질막(미도시); 상기 고분자 전해질막의 일면에 형성되고, 촉매를 포함하는 애노드 전극(미도시); 및 상기 고분자 전해질막의 타면에 형성된 캐소드 전극(미도시);을 포함하는 막 전극 집합체(MEA;membrane electrode assembly)(11);를 구비하고, 상기 막 전극 집합체의 일면에 접하는 제1 가스 확산층(21); 상기 막 전극 집합체의 타면에 접하는 제2 가스 확산층

(22); 상기 제1 가스 확산층 일면에 접하고, 일부가 요철 형태로 절곡되어 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 포함하는 캐소드 분리판(41); 상기 제2 가스 확산층 일면에 접하고 1개 이상의 S자형 수소 유로가 형성된 애노드 분리판(42); 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단 및 하단에 각각 위치하는 제1 가스켓(31); 및 제2 가스켓(32); 상기 애노드 분리판과 상기 제2 가스 확산층 사이에 위치하는 제3 가스켓(33);을 포함하는 연료전지(101)로 구성될 수 있다.

[0042] 상기 연료전지(101)의 애노드 전극(미도시)에서는 수소의 산화반응이 진행되어 수소 이온(H^+)과 전자(e^-)가 발생하며, 이때 생성된 수소이온은 고분자 전해질막(미도시)을 통해 캐소드 전극으로 이동하고, 전자는 애노드 전극으로부터 제2 가스 확산층, 애노드 분리판(42), 캐소드 분리판(41) 및 제1 가스 확산층(21)을 거쳐 캐소드 전극으로 이동하게 된다. 이와 동시에 캐소드 전극(미도시)에서는 애노드 전극으로부터 수소이온과 전자를 받아 산소의 환원반응이 진행되면서 물을 생성하고, 전자의 흐름 및 고분자 전해질막을 통하는 수소 이온의 흐름에 의하여 전기에너지가 생성된다.

[0044] 상기 고분자 전해질막(미도시)은 불소계 고분자, 벤즈이미다졸계 고분자, 케톤계 고분자, 에스테르계 고분자, 아미드계 고분자 및 이미드계 고분자 등을 사용할 수 있으며, 수소이온을 전도할 수 있는 물질이라면 이에 제한하는 것은 아니다.

[0046] 상기 애노드 전극(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)은 백금, 금, 루테튬, 오스뮴, 세륨, 주석, 텅스텐, 티타늄, 몰리브덴, 철, 바나듐, 망간, 코발트, 크롬, 니켈, 팔라듐, 로듐 및 이리듐 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.

[0048] 상기 제1 가스 확산층(21)은 상기 막 전극 접합체(11)와 캐소드 분리판(41) 사이에 위치하며, 산소 기체 및 물의 확산과 전자의 이동을 용이하게 한다.

[0049] 상기 제2 가스 확산층(22)은 상기 막 전극 접합체(11)와 애노드 분리판(42) 사이에 위치하며, 수소 기체의 확산 및 전자의 이동을 용이하게 한다.

[0051] 상기 제1 가스 확산층(21) 및 제2 가스 확산층(22)은 시트 타입의 카본 합성물(composite), 카본 페이퍼(carbon paper), 카본 클로스(carbon cloth) 등을 사용할 수 있으나, 기체 및 물의 확산과 전자의 이동이 효과적으로 이루어질 수 있는 물질이라면 이에 제한하는 것은 아니다.

[0053] 상기 제1 가스켓(31) 및 제2 가스켓(32)은 상기 캐소드 분리판(41)의 절곡된 요철 형태의 복합 유로 높이와 동일한 두께를 갖는 것이 바람직하다.

[0054] 이때, 연료전지를 구성하는 구성요소들이 적층되며 체결될 시 캐소드 분리판의 응력 집중을 최소화하고, 수소연료가 상기 애노드 분리판(42)으로 주입되는 유로를 확보할 수 있으며, 애노드 판으로 주입되는 수소와 공기(산소)의 혼입을 방지할 수 있다.

[0055] 구체적으로, 상기 제1 가스켓은 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 상단에 위치할 수 있고, 상기 제2 가스켓은 상기 캐소드 분리판의 복합 유로 하단에 위치하여 체결될 수 있다.

[0057] 상기 캐소드 분리판(41)은 도 3과 같이 요철 형태로 절곡되어 산소(공기)연료 주입과 공냉을 동시에 수행하는 복합 유로를 형성할 수 있다.

[0058] 구체적으로, 요철 형태로 절곡된 구조를 갖는 캐소드 분리판이 제1 가스 확산층과 접할 시 산소(공기)연료 유로가 형성되며, 상기 요철 형태로 절곡된 구조를 갖는 캐소드 분리판이 다른 애노드 분리판(42)과 접할 시 공냉 유로가 형성된다.

- [0059] 상기와 같이 형성된 산소연료 유로와 공냉 유로로 공기를 주입하여, 산소연료 공급 및 공기의 대류로 인한 연료 전지의 냉각을 용이하게 할 수 있다.
- [0060] 이때, 캐소드 분리판의 절곡된 요철 형태는 복합 유로를 형성하고, 연료전지 적층 체결시 발생하는 국부적인 응력을 최소화하면서 기밀성을 유지할 수 있는 형태라면 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0061] 상기와 같이 복합 유로가 형성된 연료전지는 산소연료 주입과 공냉이 동시에 수행됨으로 인해, 종래의 연료전지가 갖는 냉각을 위한 주변장치(냉각 유로, 냉각수 등)를 최소화할 수 있는 장점이 있으며, 이로 인해 경량화가 가능하고 무인 항공기 등의 운송수단 발전용으로 용이하게 사용할 수 있다.
- [0063] 상기 애노드 분리판(42)은 도 2에 도시된 바와 같이 수소 유로를 형성하는 말단이 만곡된(curved) 돌출부를 갖는 것이 바람직하다.
- [0064] 구체적으로, 상기 애노드 분리판에 적어도 2개 이상의 S자(serpentine) 형상을 갖는 말단이 만곡된 돌출부를 형성함으로써, 돌출부와 타 돌출부 사이인 요부에 수소가 이송될 수 있는 수소 유로 적어도 1개 이상 갖출 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 애노드 분리판의 만곡된 돌출부로 인해, 연료전지를 구성하는 구성요소들이 적층되며 체결될 시, 애노드 분리판의 만곡된 돌출부와 접하는 제2 가스확산층의 변형을 최소화할 수 있다.
- [0067] 종래 캐소드 분리판 및 애노드 분리판은 탄소계 재료를 사용하여 기계가공을 통해 유로를 제작하였고, 상기 탄소계 분리판은 막 전극 접합체(MEA) 양쪽면에 위치되는 각 가스 확산층의 바깥면 쪽에 배치되며 냉각유로와 연료 유로를 갖는다.
- [0068] 그러나 이러한 탄소계 분리판은 제작비용이 많이 들뿐 아니라 열 및 전기 전달효율이 낮고 강도 문제로 인해 분리판 자체를 박판화 시키는 것이 어려우며, 제작 후에 내 충격 특성이 좋지 않은 단점이 있었다.
- [0069] 본 발명의 일 실시 예에서는 분리판인 캐소드 분리판(41) 및 애노드 분리판(42)의 재료를 강도가 우수하며 동시에 박판화가 용이한 금속 분리판을 이용한다. 상기 금속 분리판은 기계가공을 통해 유로를 제작하는 탄소계 분리판에 비해 제작시간 및 비용을 현저히 낮출 수 있는 장점이 있다.
- [0070] 이때, 상기 캐소드 분리판 및 애노드 분리판은 스테인리스강, 알루미늄, 구리, 니켈, 티타늄 및 이들의 합금을 사용할 수 있으나, 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0072] 상기 제3 가스켓의 두께는 상기 애노드 분리판(42)의 돌출부 높이와 동일한 것이 바람직하다.
- [0073] 이때, 연료전지(101)를 구성하는 구성요소들이 적층되며 체결될 시 애노드 분리판 돌출부의 응력 집중을 감소시키고, 수소연료가 상기 애노드 분리판으로 주입되는 유로의 기밀성을 확보할 수 있다.
- [0075] 나아가, 본 발명의 일 실시 예는
- [0076] 상기의 연료전지(101)를 적어도 2개 이상 포함하고, 상기 연료전지를 적층 시 적층 단부에 집전판(61, 62), 엔드 플레이트(71, 72, 73, 74) 및 적층판 일측면에 공기대류 팬(fan)(81)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 스택(100)을 제공한다.
- [0078] 이때, 도 4 및 도 5에 본 발명의 일 실시 예에 따른 연료전지 스택(100)의 일례를 모식도를 통해 개략적으로 나타내었으며, 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 연료전지 스택에 대하여 상세히 설명한다.
- [0080] 본 발명의 일 실시 예에 따른 연료전지 스택(100)은, 상기의 연료전지(101)를 적어도 2개 이상 포함하고, 상기 연료전지를 적층 시 적층 단부에 제1 집전판(61) 및 제2 집전판(62)을 더 포함하며, 스택을 마감하는 제1 엔드

플레이트(71), 제2 엔드 플레이트(72), 제3 엔드 플레이트(73), 제4 엔드 플레이트(74) 및 적층판 일측면에 공기대류 팬(fan)(81)을 더 포함한다.

- [0082] 상기 제1 집전판(61), 적어도 2개 이상의 연료전지(101) 및 제2 집전판(62)을 통해 전자의 흐름이 발생할 수 있다. 구체적으로, 상기 연료전지 내 막 전극 집합체에서 수소연료가 수소 이온 및 전자로 분리되고, 이때 발생한 전자는 애노드 분리판(42)을 거쳐 최종적으로 제2 집전판에 도달하며 전류가 흐르게 될 수 있다.
- [0084] 상기 제1 엔드 플레이트(71)는 상기 제1 집전판(61)의 일면에 위치하여, 적층을 마감하고, 지지하는 역할을 한다.
- [0085] 또한, 상기 제2 엔드 플레이트(72)는 상기 제2 집전판(62)의 일면에 위치하여, 적층을 마감하고, 지지하는 역할을 한다.
- [0086] 나아가, 상기 제3 엔드 플레이트(73)는 적어도 2개 이상의 연료전지가 적층된 제1 가스켓(31)들의 상부에 위치하며, 연료전지들의 상단을 마감하는 역할을 한다.
- [0087] 더욱 나아가, 상기 제4 엔드 플레이트(74)는 적어도 2개 이상의 연료전지가 적층된 제2 가스켓(32)들의 하부에 위치하며, 연료전지들의 하단을 마감하는 역할을 한다.
- [0089] 상기 공기대류 팬(81)은 적어도 2개 이상이 적층된 연료전지(101)의 캐소드 분리판(41)에 형성된 복합 유로 내부로 산소(공기)연료를 주입하고, 공냉을 동시에 수행하도록 할 수 있다.
- [0090] 이때, 상기 캐소드 분리판의 복합 유로에 발생하는 공기 대류로 인해 연료전지 반응 생성물인 물을 연료전지 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0092] 도 5에 본 발명의 일 실시 예에 따른 연료전지 스택(100)이 체결된 조립체의 일례를 도시하였다.
- [0093] 상기 연료전지 스택의 제1 집전체(61) 및 제2 집전체(62)와 외부 회로를 전기적으로 연결하고, 연료전지 스택의 상단과 하단에 형성된 수소연료 주입부에 수소를 주입하며, 공기대류 팬(81)을 구동하여 산소(공기)연료 및 공냉을 수행함으로써 연료전지 스택이 작동될 수 있다.
- [0095] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 개방형 유로가 구비된 연료전지 스택은 산소연료 주입과 공냉을 동시에 수행 가능하고, 이에 연료전지에서 발생하는 열과 수분을 효율적으로 방출할 수 있으며, 간소화된 구조로 인해 경량화, 제조 비용 절감이 가능하다.
- [0097] 본 발명은 상술한 실시 형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

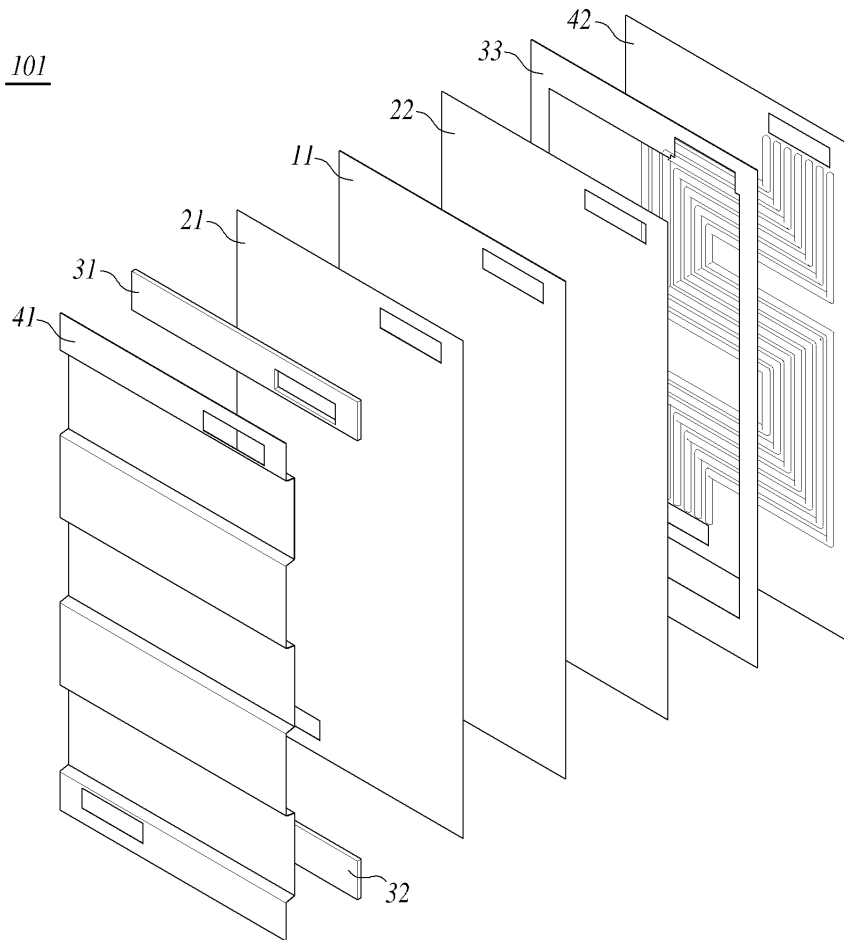
부호의 설명

- [0099] 11 : 막 전극 집합체(MEA) 21 : 제1 가스 확산층
- 22 : 제2 가스 확산층 31 : 제1 가스켓
- 32 : 제2 가스켓 33 : 제3 가스켓
- 41 : 캐소드 분리판 42 : 애노드 분리판

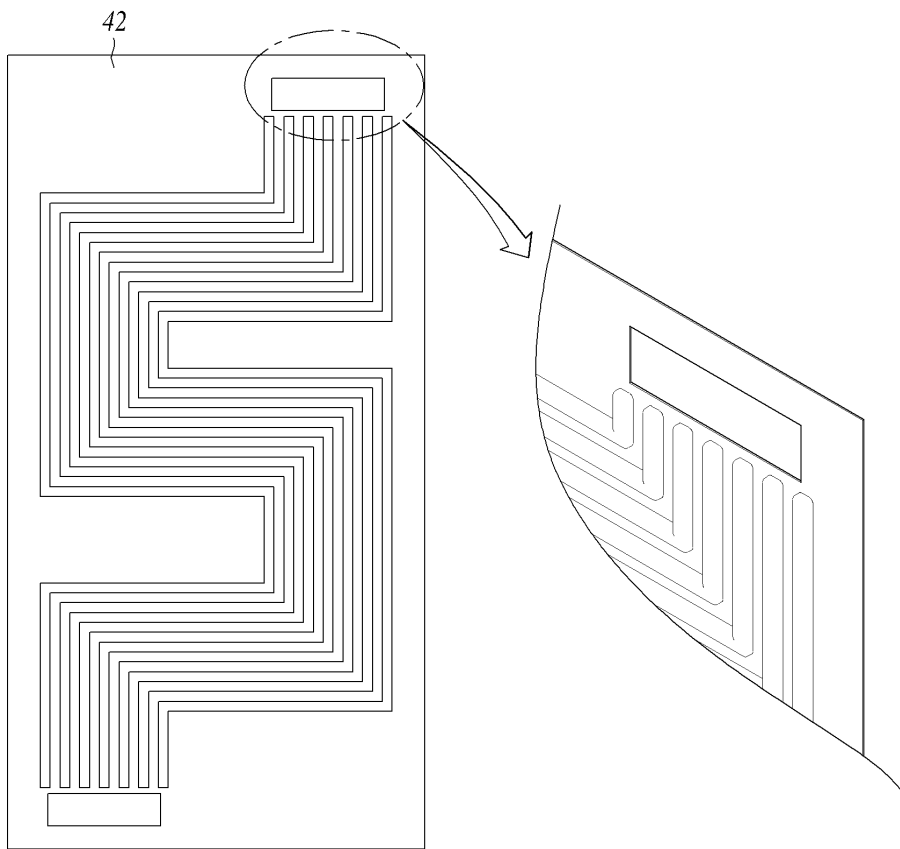
- 61 : 제1 집전판 62 : 제2 집전판
- 71 : 제1 엔드 플레이트 72 : 제2 엔드 플레이트
- 73 : 제3 엔드 플레이트 74 : 제4 엔드 플레이트
- 81 : 공기대류 팬 100 : 연료전지 스택
- 101 : 연료전지

도면

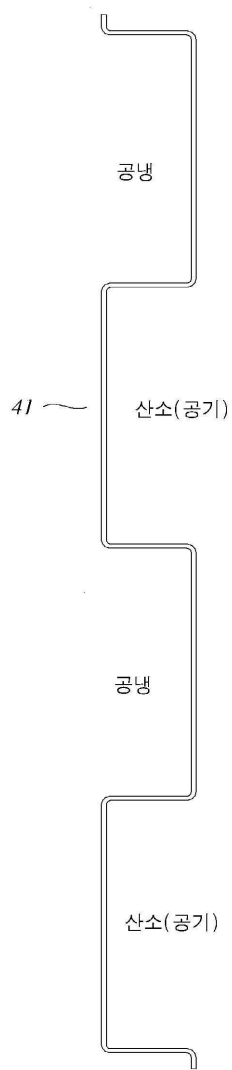
도면1



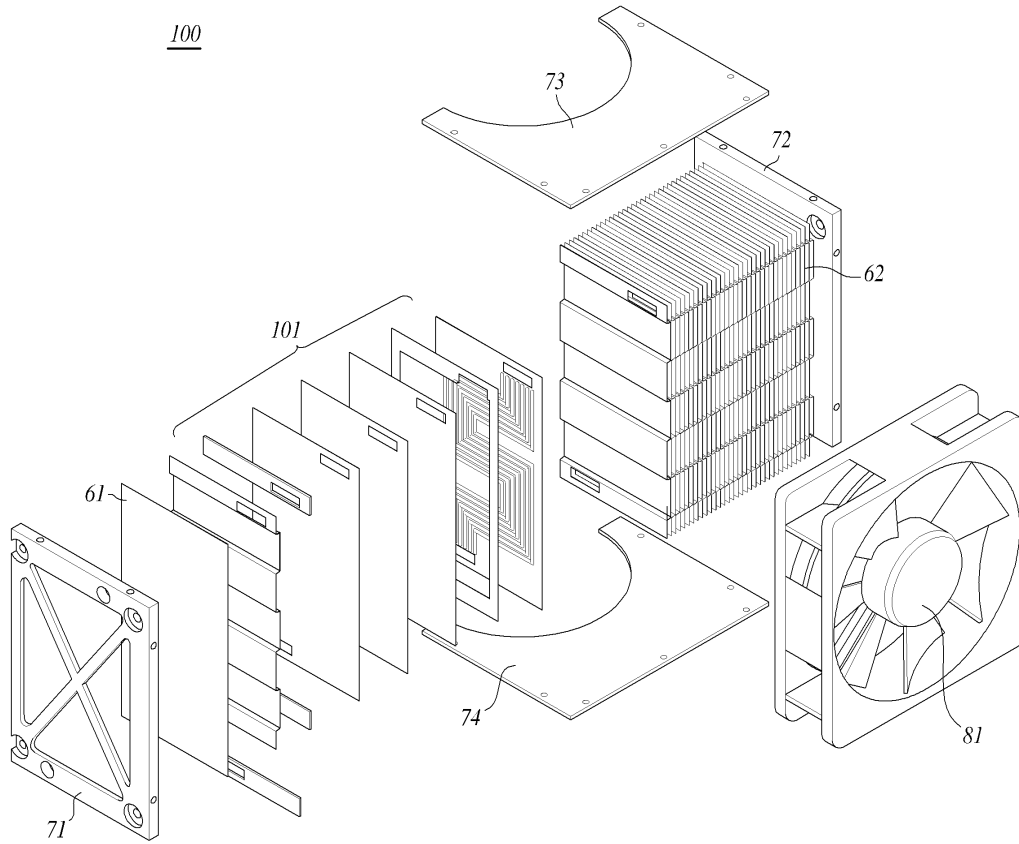
도면2



도면3



도면4



도면5

100

