



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일  
(11) 등록번호 10-1484206  
(24) 등록일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 4/86 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0049544  
(22) 출원일자 2013년05월02일  
심사청구일자 2013년05월02일  
(65) 공개번호 10-2014-0130938  
(43) 공개일자 2014년11월12일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20050271929 A1\*  
US20070059580 A1  
US7955750 B2  
KR1020130017496 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
현대자동차 주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
주식회사 동진세미켄  
인천광역시 서구 백범로 644 (가좌동)  
(72) 발명자  
김영택  
인천 연수구 해돋이로6번길 33, 101동 1805호 (송도동, 송도해모로아파트)  
황인철  
서울 송파구 중대로 24, 210동 904호 (문정동, 올림픽해밀리타운)  
(74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 경천수

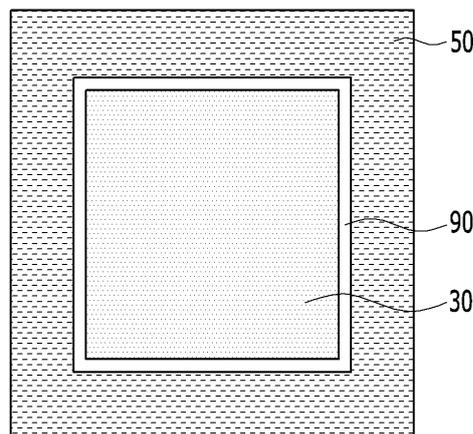
(54) 발명의 명칭 연료전지용 막-전극 접합체

(57) 요약

연료전지용 막-전극 접합체가 개시된다. 개시된 연료전지용 막-전극 접합체는 전해질막과, 전해질막의 양면에 구비되는 전극 촉매층과, 전극 촉매층의 가장자리 단에 대응하며 전해질막에 접합되는 서브 가스켓을 포함하되, 서브 가스켓은 전극 촉매층의 가장자리 단으로부터 일정 간격을 두고 전해질막에 접합될 수 있다.

대표도 - 도3

100



(72) 발명자

**권낙현**

경기 용인시 기흥구 동백4로 72, 4001동 1102호 (중동, 어은목마을한라비발디)

**이주호**

인천 서구 백범로 644, (가좌동)

**김상욱**

인천 서구 백범로 644, (가좌동)

**김진영**

인천 서구 백범로 644, (가좌동)

**김동일**

인천 서구 백범로 644, (가좌동)

**이창형**

인천 서구 백범로 644, (가좌동)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전해질막과, 상기 전해질막의 양면에 구비되는 전극 촉매층과, 상기 전극 촉매층의 가장자리 단에 대응하며 상기 전해질막에 접합되는 서브 가스켓을 포함하는 연료전지용 막-전극 접합체로서,

상기 서브 가스켓은 상기 전극 촉매층의 가장자리 단으로부터 일정 간격을 두고 상기 전해질막에 접합되며,

상기 전극 촉매층의 가장자리 단과 서브 가스켓의 가장자리 단 사이에는 상기 전극 촉매층 넓이의 0.5~10%를 만족하는 간격의 버퍼 공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 막-전극 접합체.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1 항에 있어서,

상기 전극 촉매층에는 상기 서브 가스켓의 가장자리 단부와 겹쳐지는 가스 확산층(GDL)이 접합되며,

상기 버퍼 공간은 상기 가스 확산층과 서브 가스켓에 의해 밀폐되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 막-전극 접합체.

**청구항 6**

제1 항에 있어서,

상기 전해질막은 과불소화 술폰산기 함유 고분자, 퍼플루오로계 양성자 전도성 고분자, 술폰화 폴리술폰 공중합체, 술폰화 폴리(에테르-케톤)계 고분자, 술폰화 폴리(에테르 에테르 케톤)계 고분자, 폴리이미드계 고분자, 폴리스티렌계 고분자, 폴리술폰계 고분자 및 클레이-술폰화 폴리술폰 나노 복합체 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 막-전극 접합체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명의 실시 예는 연료전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연료전지의 막-전극 접합체(MEA)에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 알려진 바와 같이, 연료전지(Fuel Cell)는 수소와 산소를 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지를 생산한다. 이러한 연료전지는 별도의 충전 과정 없이도 외부에서 화학 반응물을 공급받아 지속적인 발전이 가능하다는 특징이 있다.

[0003] 연료전지는 사용되는 전해질의 종류에 따라 고분자 전해질형(Polymer Electrolyte Membrane), 인산형(Phosphoric Acid), 용융 탄산염형(Molten Carbonate), 고체 산화물형(Solid Oxide) 및 알칼리 수용액형(Alkaline) 등으로 구분될 수 있다.

[0004] 이 중에서 고분자 전해질막 연료전지(PEMFC)는 다른 형태의 연료전지에 비하여 작동 온도가 낮고 효율이

높으며, 전류 밀도 및 출력 밀도가 크고, 기동/정지 시간이 짧으며, 부하 변화에 대한 응답이 빠른 특성이 있다.

- [0005] 연료전지는 막-전극 접합체(Membrane Electrode Assembly: MEA)를 사이에 두고 이의 양측에 세퍼레이터(분리판 또는 바이폴라 플레이트)를 배치하여 구성될 수 있다.
- [0006] 수소와 산소의 산화/환원 반응을 통해 전기를 발생시키는 막-전극 접합체는 고분자 전해질막 연료전지의 핵심 부품으로서, 촉매 피복막(Catalyst Coated Membrane: CCM)과 촉매 피복 가스 확산층(Catalyst Coated GDL: CCG)의 두 가지 방식으로 제조될 수 있다.
- [0007] 도 1은 일반적인 고분자 전해질막 연료전지에 사용되는 막-전극 접합체의 단면을 나타낸 모식도이다.
- [0008] 도 1을 참조하면, 막-전극 접합체(200)는 수소이온이 이동하는 전해질막(Membrane)(101)을 중심으로 양쪽에 전극 촉매층(Electrode)(103)으로서의 수소극과 공기극을 형성한다. 그리고, 막-전극 접합체(200)는 전극 촉매층(103) 및 전해질막(101)을 보호하고 연료전지의 조립성을 확보하기 위한 서브 가스켓(105)을 포함한다.
- [0009] 이에 더하여, 막-전극 접합체(200)의 각 전극 촉매층(103)에는 수소와 산소의 반응 기체를 확산시키는 가스 확산층(Gas Diffusion Layer: GDL)(107)이 일체로 접합된다. 가스 확산층(107)은 서브 가스켓(105)의 일부와 전극 촉매층(103)의 전면(全面)에 일체로 접합될 수 있다.
- [0010] 한편, 막-전극 접합체(200)에 사용되는 서브 가스켓(105)의 개발 방향은 반응 기체의 누출 방지를 위한 것이거나 셀 출력 성능과 관계된 것일 뿐, 막-전극 접합체(200) 및 전해질막(101)의 기계적 내구성에 대해서는 그 효과가 밝혀지지 않고 있다.
- [0011] 일반적으로, 연료전지용 막-전극 접합체(200)에 사용되는 서브 가스켓(105)의 형태는 전극 촉매층(103)의 일정 영역만큼 겹쳐지거나 맞닿으며, 전해질막(101)과 전극 촉매층(103)에 맞닿는 부분이 날카롭게 직각을 이루고 있다.
- [0012] 그러나, 이러한 구조는 실제 막-전극 접합체가 작동하는 셀의 운전 조건에서 건조/가습이 반복되거나 수소극/공기극 간의 압력 차이가 발생하는 경우에 막-전극 접합체 또는 전해질막이 수축/팽창으로 인하여 두께 또는 넓이 방향으로 유동하게 되고 응력을 받게 된다.
- [0013] 막-전극 접합체 또는 전해질막은 가습에 따라 두께 및 넓이 방향으로 1~50%정도 수축 및 팽창을 한다. 이와 같은 막-전극 접합체 또는 전해질막의 수축과 팽창으로 서브 가스켓의 모서리 부분에는 미세한 응력이 집중된다. 이에 따라 막-전극 접합체의 전극 촉매층과 서브 가스켓이 맞닿는 전해질막의 일 부분에서는 피로파괴가 일어나기 쉬우며, 그 부분이 쉽게 찢어지게 된다.
- [0014] 부연 설명하면, 동일한 가습환경에서 전해질막에 전사된 전극 촉매층은 함수율이 전해질막의 함수율과 다르며, 또한 수축 및 팽창률이 다르게 된다. 이로 인해 전해질막과 전극 촉매층의 경계선에서는 연속된 건조/가습의 환경에서 미세한 응력이 연속적으로 집중되며, 서브 가스켓의 모서리 부분과 겹치게 되면 응력이 더 가중되어 전극 촉매층의 경계면이 쉽게 절단될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 본 발명의 실시 예들은 수소극/공기극 간의 압력 차이 또는 건조/가습의 반복에 따른 전해질막의 유동에 의해 전극 촉매층과 서브 가스켓이 맞닿는 전해질막에서 응력이 집중되는 것을 완화시킴으로써 전해질막의 유동에 의한 피로파괴 현상을 방지할 수 있도록 한 연료전지용 막-전극 접합체를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 접합체는, 전해질막과, 상기 전해질막의 양면에 구비되는 전극 촉매층과, 상기 전극 촉매층의 가장자리 단에 대응하며 상기 전해질막에 접합되는 서브 가스켓을 포함하되, 상기 서브 가스켓은 상기 전극 촉매층의 가장자리 단으로부터 일정 간격을 두고 상기 전해질막에 접합될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 접합체에 있어서, 상기 전극 촉매층의 가장자리 단과 서브 가스켓의 가장자리 단 사이에는 상기 전극 촉매층 넓이의 0.5% 이상을 만족하는 간격의 버퍼 공간이 형성될 수 있다.

- [0018] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체에 있어서, 상기 버퍼 공간은 상기 전극 촉매층 넓이의 0.5-10%를 만족하는 간격으로서 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체에 있어서, 상기 버퍼 공간은 상기 전극 촉매층 넓이의 8%를 만족하는 간격으로서 형성될 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체에 있어서, 상기 전극 촉매층에는 상기 서브 가스켓의 가장자리 단부와 겹쳐지는 가스 확산층(GDL)이 접합될 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체에 있어서, 상기 버퍼 공간은 상기 가스 확산층과 서브 가스켓에 의해 밀폐되는 공간으로서 형성될 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체에 있어서, 상기 전해질막은 과불소화 술폰산기 함유 고분자, 퍼플루오로계 양성자 전도성 고분자, 술폰화 폴리술폰 공중합체, 술폰화 폴리(에테르-케톤)계 고분자, 술폰화 폴리(에테르 에테르 케톤)계 고분자, 폴리이미드계 고분자, 폴리스티렌계 고분자, 폴리술폰계 고분자 및 클레이-술폰화 폴리술폰 나노 복합체 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명의 실시 예는 전극 촉매층과 서브 가스켓 사이에 버퍼 공간을 형성함으로써 건조/가습의 조건 하에서 막-전극 집합체의 기계적 물성 및 내구성을 더욱 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시 예를 설명하는데 참조하기 위함이므로, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 아니된다.  
 도 1은 일반적인 고분자 전해질막 연료전지에 사용되는 막-전극 집합체의 단면을 나타낸 모식도이다.  
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체의 단면을 나타낸 모식도이다.  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체의 정면 구성도이다.  
 도 4는 본 발명의 실시 예와 비교 예에 따른 막-전극 집합체의 반복적인 건조/가습에 의한 시간 대비 전압의 변화를 나타내 보인 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 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 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0027] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0028] 그리고, 하기의 상세한 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성이 동일한 관계로 이를 구분하기 위한 것으로, 하기의 설명에서 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체의 단면을 나타낸 모식도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 집합체의 정면 구성도이다.
- [0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 막-전극 집합체(100)는 수소와 산소의 산화/환원 반응을 통해 전기를 발생시키는 것으로서, 고분자 전해질막 연료전지(PEMFC)에 적용될 수 있다.
- [0032] 이러한 막-전극 집합체(100)는 기본적으로, 전해질막(Membrane)(10)과, 전해질막(10)의 양면에 각각 형성되는 수소극 및 공기극으로서의 전극 촉매층(Electrode)(30)과, 전극 촉매층(30)의 가장자리 단에 대응하며 전해질막

(10)에 접합되는 서브 가스켓(50)을 포함한다.

- [0033] 전해질막(10)은 수소이온이 이동하는 것으로, 나피온(듀폰사)으로 대표되는 퍼플루오로계 양성자 전도성 중합체막, 술폰화 폴리술폰 공중합체, 술폰네이티드 폴리(에테르-케톤)계로 대표되는 탄화수소계 고분자, 과불소화 술폰산기 함유 고분자, 술폰네이티드 폴리(에테르 에테르 케톤)계, 폴리이미드계, 폴리스티렌계, 폴리술폰계 및 클레이-술폰화 폴리술폰 나노 복합체(clay-sulfonated polysulfone nanocomposite)로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 이온전도성 고분자를 포함할 수 있다.
- [0034] 전극 촉매층(30)은 수소와 산소의 산화 및 환원 반응을 일으키는 것으로, 당 업계에서 널리 알려진 공지 기술의 촉매 물질로 이루어질 수 있다.
- [0035] 그리고, 서브 가스켓(50)은 전극 촉매층(30) 및 전해질막(10)을 보호하고, 연료전지의 조립성을 확보하기 위한 것으로, 전극 촉매층(30)을 오픈하며 전해질막(10)의 양면에 접합된다. 이와 같은 서브 가스켓(50)의 접합 구조는 이하에서 자세하게 설명될 것이다.
- [0036] 여기서, 전해질막(10) 양면의 전극 촉매층(30)에는 수소와 산소의 반응 기체를 확산시키는 가스 확산층(Gas Diffusion Layer: GDL)(70)이 일체로 접합된다. 가스 확산층(70)은 서브 가스켓(50)의 일부와 전극 촉매층(30)의 전면(全面)에 일체로 접합될 수 있다.
- [0037] 상기에서와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 접합체(100)는 수소극/공기극 간의 압력 차이 또는 건조/가습의 반복에 따른 전해질막(10)의 유동에 의해 전극 촉매층(30)과 서브 가스켓(50)이 맞닿는 전해질막(10)에서 응력이 집중되는 것을 완화시키며 전해질막(10)의 유동에 의한 피로파괴 현상을 방지할 수 있는 구조로 이루어진다.
- [0038] 즉, 본 발명의 실시 예는 반복되는 건조/가습의 환경에서 서브 가스켓(50)과 전극 촉매층(30)이 맞닿는 부분의 전해질막(10)이 찢어지는 현상을 방지할 수 있는 연료전지용 막-전극 접합체(100)를 제공한다.
- [0039] 이를 위해 본 발명의 실시 예에 의한 서브 가스켓(50)은 전극 촉매층(30)의 가장자리 단으로부터 일정 간격을 두고 전해질막(10)에 접합될 수 있다.
- [0040] 이에, 전극 촉매층(30)의 가장자리 단과 서브 가스켓(50)의 가장자리 단 사이에는 전극 촉매층(30) 넓이의 0.5% 이상을 만족하는 간격의 버퍼 공간(90)이 형성된다.
- [0041] 여기서, 버퍼 공간(90)은 전극 촉매층(30) 넓이의 0.5~10%를 만족하는 간격으로서 형성된다. 예를 들면, 버퍼 공간(90)은 전극 촉매층(30) 넓이의 8%를 만족하는 간격으로서 형성될 수 있다.
- [0042] 상기에서와 같이 버퍼 공간(90)은 전극 촉매층(30)의 넓이에 0.5%~10%일 때 가장 바람직하나, 그 버퍼 공간(90)이 10% 이상일 때에는 전극 촉매층(30)의 면적에 따라 고무 가스켓(도면에 도시되지 않음)의 공간보다 커질 수 있기 때문에 반응 기체 누출의 우려가 있다.
- [0043] 즉, 버퍼 공간(90)은 반응 기체 누출을 방지하는 고무 가스켓의 크기보다 작게 하는 것이 셀, 스택 제작 및 성능 유지에 유리하다.
- [0044] 한편, 위에서 언급한 바 있듯이 전극 촉매층(30)에는 가스 확산층(70)이 접합되는 바, 그 가스 확산층(70)은 서브 가스켓(50)의 가장자리 단부와 겹치며 전극 촉매층(30)에 접합될 수 있다.
- [0045] 이에, 상기한 버퍼 공간(90)은 가스 확산층(70)과 서브 가스켓(50)에 의해 밀폐되는 공간으로서 형성될 수 있다.
- [0046] 이하, 본 발명을 하기 실시 예에 의거하여 좀 더 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따른 막-전극 접합체(100)와 종래 기술의 막-전극 접합체(200: 도 1 참조)의 성능을 비교하기 위하여 다음과 같이 실시 예 1과 비교 예 1의 막-전극 접합체를 제조하여 성능을 평가하였다.

**실시 예 1**

- [0048] 전극 촉매층이 코팅된 필름을 25cm<sup>2</sup>으로 절단 후, 고분자 전해질막인 DJM(Dongjin, 두께 25μm) 탄화수소계 막에 전극 전사필름을 겹친 다음, 140℃, 30kgf/cm<sup>2</sup>으로 5분 동안 전극 전사필름을 전해질막에 열 압착하여 전사하였

다.

- [0049] 이어서 전해질막의 버퍼 공간을 확보하기 위하여 서브 가스켓을 전극 촉매층 면적에 8%정도 확보하여, 5.2x5.2cm<sup>2</sup> 크기의 서브 가스켓을 절단하였다.
- [0050] 그리고 전극 촉매층이 전사된 전해질막에 서브 가스켓을 접친 후, 100℃, 1분 동안 열 압착하여 막-전극 접합체를 제조하였다.
- [0051] [비교예 1]
- [0052] 실시 예 1과 동일한 방법으로 전극 촉매층이 전사된 전해질막을 준비한다. 그리고 전극 촉매층의 면적과 동일한 5x5cm<sup>2</sup> 크기의 서브 가스켓을 절단하여 전극 촉매층과 서브 가스켓이 맞게 접친 후, 100℃, 1분 동안 열 압착하여 버퍼 공간이 확보되지 않은 막-전극 접합체를 제조하였다.
- [0053] 평가 방법
- [0054] 실시 예 1 및 비교 예 1에서 제조된 막-전극 접합체를 포함하는 단위 전지의 성능을 시험하기 위하여, 막-전극 접합체의 양면 각각에 가스 확산층(SGL 10BB, 상용 GDL, SGL Carbon Group)을 인접하게 배치하여 단위 전지들을 조립하였다.
- [0055] 수소극 입구, 셀, 공기극 입구의 온도를 각각 85℃, 90℃, 90℃, 압력을 대기압과 압력 차이 0 psig로 유지하고, 유량은 수소극과 공기극 각각에 1L/min을 유지하며, 가습 및 건조를 20분, 10분 간격으로 연속적으로 반복 변화시켜 개회로 전압(Open Circuit Voltage: OCV)의 변화를 실시간으로 감시하였다.
- [0056] 표 1은 실시 예 1 및 비교 예 1에 따라 제조된 연료전지에 있어서, OCV 감소율을 정리한 표이다.

**표 1**

| 구분    | 가동시간(Hr) | 평가전 Voltage(V) | 평가후 Voltage(V) | Voltage 감소율(%) |
|-------|----------|----------------|----------------|----------------|
| 실시예 1 | 470      | 0.147          | 0.102          | 31%            |
| 비교예 1 | 470      | 0.147          | 0.080          | 46%            |

- [0058] 그리고, 도 4는 실시 예 1 및 비교 예 1의 막-전극 접합체를 포함하는 단위 전지들을 전술한 조건으로 한 내구성 시험에서 OCV를 측정된 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0059] 상기 표 1 및 도 4를 참조하면, 실시 예 1의 OCV는 비교 예 1의 경우에 비해 OCV를 더 오랫동안 일정하게 유지하는 것을 알 수 있다.
- [0060] 또한, 도 4의 그래프를 통하여 건조/가습 환경에서 버퍼 공간이 확보된 막-전극 접합체는 종래의 막-전극 접합체보다 기계적 내구성을 증가시켜 OCV를 안정적으로 더 오랫동안 유지할 수 있는 것을 확인하였다.
- [0061] 반면에, 버퍼 공간이 존재하지 않는 종래의 막-전극 접합체는 내구 가속화 시험에서 전극 촉매층의 경계면이 쉽게 파단되어 기계적 내구성이 저하되는 것을 확인하였다.
- [0062] 부연 설명하면, 비교 예 1에서는 건조/가습 조건에서 전극 촉매층과 전해질막의 서로 다른 수축/팽창률로 인하여 일정하지 않은 응력 집중이 전극 촉매층과 전해질막의 경계면에서 일어나기 쉽다.
- [0063] 즉, 막-전극 접합체를 제조할 때 서브 가스켓이 전극 촉매층에 맞닿도록 하면 전극 촉매층과 전해질막 사이의 불균일한 수축 및 팽창으로 인하여 응력 집중이 더 가중되기 쉽다.
- [0064] 따라서, 실시 예 1의 막-전극 접합체는 전극 촉매층과 서브 가스켓 사이에 버퍼 공간을 형성함으로써 전극 촉매층과 전해질막 사이의 불균일한 수축/팽창과 서브 가스켓의 날카로운 모서리에 의한 응력 집중을 완화시킬 수 있다.
- [0065] 즉, 전극 촉매층과 서브 가스켓 사이에 버퍼 공간을 확보한 막-전극 접합체는 서브 가스켓이 전극 촉매층과 겹치거나 맞닿는 비교 예 1의 막-전극 접합체보다 기계적 물성이 증가하게 된다.
- [0066] 지금까지 설명한 바와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 연료전지용 막-전극 접합체(100)에 의하면, 전극 촉매층(30)과 서브 가스켓(50) 사이에 그 전극 촉매층(30) 넓이의 0.5% 이상을 만족하는 간격의 버퍼 공간(90)을 포함

하고 있다.

[0067] 따라서, 본 발명의 실시 예에서는 수소극/공기극 간의 압력 차이 또는 건조/가습의 반복에 따른 전해질막의 유동에 의해 전극 촉매층(30)과 서브 가스켓(50)이 맞닿는 전해질막(10)에서 응력이 집중되는 것을 완화시킴으로써 그 전해질막(10)의 유동에 의한 피로파괴 현상을 방지할 수 있다.

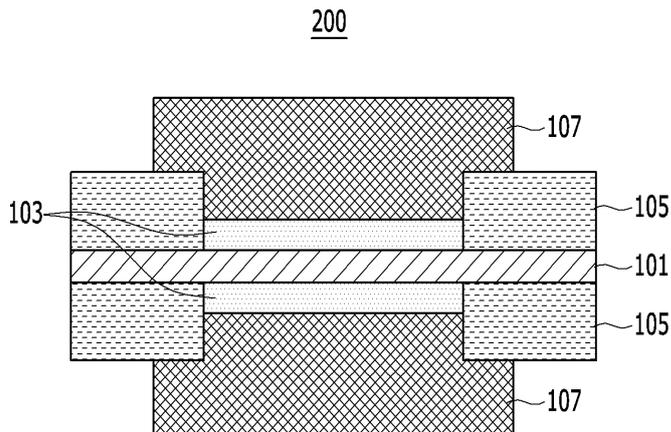
[0068] 이상에서 본 발명의 실시 예들에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 본 명세서에서 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사상을 이해하는 당업자는 동일한 기술적 사상의 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 권리 범위 내에 든다고 할 것이다.

**부호의 설명**

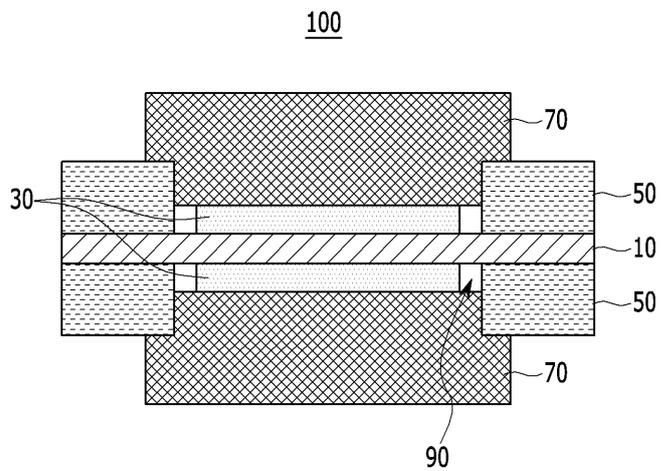
- [0069] 10... 전해질막
- 30... 전극 촉매층
- 50... 서브 가스켓
- 70... 가스 확산층
- 90... 버퍼 공간

**도면**

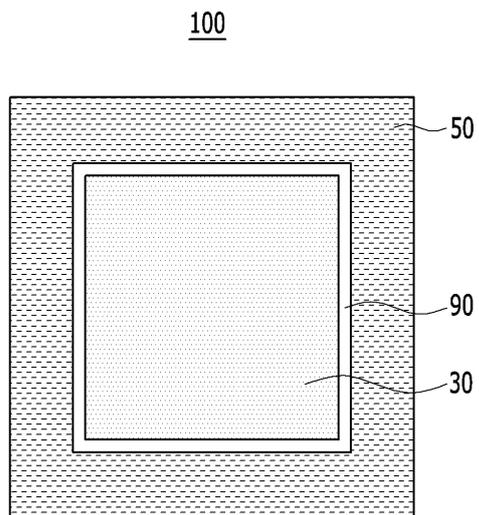
**도면1**



도면2



도면3



도면4

