

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01M 8/04  
H01M 8/24

(11) 공개번호 10-2005-0074611  
(43) 공개일자 2005년07월18일

(21) 출원번호 10-2005-7008559

(22) 출원일자 2005년05월13일

번역문 제출일자 2005년05월13일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/027560

(87) 국제공개번호 WO 2004/045013

국제출원일자 2003년09월03일

국제공개일자 2004년05월27일

(30) 우선권주장 10/294,074 2002년11월14일 미국(US)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 허드틀 토마스  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427  
몰타자비 하미드 알.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427  
스테인마크, 앤드루, 제이.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427  
디베 마크 케이.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427  
셜이프 래리 에이.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427

(74) 대리인 주성민  
김영

심사청구 : 없음

(54) 액체 냉각 연료전지 스택

명세서

기술분야

본 발명은 POE에 의해 부여된 협력 조약 DE-FC02-99EE50582 하에 정부지원으로 이루어졌다. 정부는 본 발명에 대해 일정한 권리를 갖는다.

본 발명은 스택 전체에 걸쳐 균일한 온도 유지 및 냉각을 제공하는 액체 냉각 연료전지 스택에 관한 것이다.

배경기술

간략하게, 본 발명은 일 이상의 멤브레인 전극 조립체(MEA)를 포함하는 연료전지 모듈, 냉각 채널을 포함하는 냉각판, 각 냉각 채널 입구와 연통하는 매니폴드 박스, 그리고 냉각 채널 입구에 대하여 균일하게 분포된 복수개의 디퓨저 출구를 구비하며 매니폴드 박스 내에 있는 디퓨저를 포함하는 액체 냉각 연료전지 스택을 제공한다. 통상적으로, 스택의 대향측에 있는 냉각 채널에서 냉매가 반대 방향으로 역류하도록 2-챔버 매니폴드 박스가 사용된다. 통상적으로, 스택은 그것의 외부 주위와 절연된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 균일한 냉매의 유동, 냉매의 역류, 그리고 외부 절연을 제공함으로써 연료전지 스택 전체에 걸쳐 사실상 균일한 온도 유지 및 냉각을 위한 장치를 제공하며, 이는 종래기술에서는 설명된 적이 없다.

본 발명의 장점은 스택 전체에 걸쳐 사실상 균일한 온도를 유지하면서 연료전지 스택의 냉각을 제공한다는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

도1은 본 발명의 실시예에 유용한 연료전지 스택의 정사영을 나타내는 사시도이다.

도2는 본 발명의 실시예에 유용한 매니폴드 박스 및 디퓨저의 분해도이다.

도3은 본 발명의 실시예에 유용한 매니폴드 박스 및 디퓨저의 분해도이다.

도4는 본 발명(트레이스 A)과 비교를 위한 연료전지 스택(트레이스 B)에 따라서, 연료전지 스택의 열 발생 함수에 따른 스택의 온도 변화를 나타내는 그래프이다.

**실시예**

연료전지 스택의 작동은, 3차원으로 연장된 큰 블록의 형태를 취하며 블록 전체에 걸쳐 균일한 온도를 유지하지만 사실상 전체적으로 열을 발생시키는 발전 장비에 대한 냉각의 문제를 제공한다.

본 발명은 일 이상의 멤브레인 전극 조립체(MEA)를 포함하는 연료전지 모듈, 냉각 채널을 포함하는 냉각관, 각 냉각 채널 입구와 연통하는 매니폴드 박스, 그리고 냉각 채널 입구에 대해서 균일하게 분포된 복수개의 디퓨저 출구를 통상적으로 구비하며 매니폴드 박스 내에 있는 디퓨저를 포함하는 액체 냉각 연료전지 스택을 제공한다. 통상적으로, 스택의 대향측에 있는 냉각 채널에서 냉매가 반대 방향으로 역류하도록 2-챔버 매니폴드 박스가 사용된다. 통상적으로, 스택은 그것의 외부 주위와 절연된다.

연료전지는 전류를 발생시키기 위해 수소와 같은 연료 그리고 산소와 같은 산화제를 활용한다. 두 개의 화학 반응물, 즉 연료 및 산화제는 촉매를 포함하는 두 개의 격리된 전극에서 따로따로 반응한다. 이온교환 요소는 두 반응물의 직접적인 화학 반응을 막고 이온을 전도하기 위해 전극 사이에 위치된다. 통상적인 수소 연료전지의 경우, 이온교환 요소는 이온 전도성 멤브레인(ICM)이다. ICM은 수소 전극으로부터 산소 전극으로 양성자(H<sup>+</sup>)를 전도한다. 전자는 개별 외부 전기 경로를 따르고, 이에 따라 전류가 발생한다. ICM과 전극의 조합은 일반적으로 "멤브레인 전극 조립체" 또는 MEA로 언급된다. 촉매 전극 재료가 촉매 코팅 멤브레인(CCM)을 형성하기 위해 ICM상에 직접 코팅될 수 있다. 통상적으로, 가스 확산층(GDL), 디퓨저/집전기(DCC) 또는 유체 수송층(FTL)으로 명칭되는 유체 수송층은 ICM의 각 측부에 인가된다. GDL은 아직 전기적 도전성을 띠며 반응물과 생성물 유체가 통과하도록 하는 다공성 단일층이다. 통상적인 가스 확산층은 종종 종이 나 천의 형태인 탄소 섬유를 포함한다. MEA라는 용어는 GDL이 부착되거나 부착되지 않은 CCM을 설명한다. 5-층 MEA라는 용어는 특히 GDL이 부착된 CCM을 설명한다. 최종 5-층 MEA가 순서대로 GDL, 촉매, ICM, 촉매, GDL을 포함하도록 촉매 전극층이 완성된 MEA의 ICM과 GDL 사이에 배치되기만 한다면, 촉매 전극층은 제조중에 ICM 또는 GDL에 인가될 수 있다.

MEA는 통상적으로 분배판으로 공지된, 또한 양극판(BPP) 또는 단극판으로 공지된 두 개의 강성판 사이에 개재된다. GDL처럼, 분배판은 전기적 전도성을 띤다. 분배판은 통상적으로 탄소 합성물, 금속, 또는 도금된 금속 재료로 제조된다. 분배판은 통상적으로 MEA를 향하는 표면에서 조각, 압연, 성형, 또는 스탬핑 가공된 일 이상의 유체-전도성 채널을 통해 MEA 전극 표면으로부터 또는 MEA 전극 표면으로 반응물 또는 생성물 유체를 분배한다. 이들 채널은 때때로 유동장으로 지정된다. 분배판은 두 개의 연속 MEA 스택으로부터 또는 그것으로 유체를 분배할 수 있는데, 일 면은 연료를 제1 MEA의 양극으로 유도하고 다른 면은 산화제를 다음의 MEA의 음극으로 유도하며 (생성 용수를 제거하므로), 여기서 "양극판"이란 용어가 나왔다. 다르게는, 분배판은 일 측부에 있는 MEA로부터 또는 MEA로 유체를 분배하는 채널을 상기 일 측부에만 가질 수 있으며, 여기서 "단극판"이란 용어가 나왔다. 양극판이란 용어는 중래기술에서 사용되는 바와 같이 통상적으로 단극판도 포함한다. 통상적인 연료전지 스택은 양극판과 교대로 적층된 다수의 MEA를 포함한다.

MEA는 사용되는 동안 압축하에 유지된다. 압축의 정도는 과압축 또는 부족압축을 피하기 위해 소정의 MEA를 참조하여 선택된다. 부족압축은 다양한 층 사이에서의 불량한 전기적 접촉과 가스켓에서의 불량한 밀봉을 초래할 수 있다. 과압축은 분리판의 유동장 채널 내에 GDL의 "천막형성(tenting)"에 의해 또는 GDL의 공극을 폐쇄함으로써 가스 경로의 폐쇄와 MEA의 손상을 초래할 수 있다. MEA는, 예를 들면 스택의 주연부에 위치하거나 스택의 중앙부를 관통하는 클램핑 장치, 타이로드, 또는 긴 볼트를 이용하여 공통 압력에 대해 스택 내의 모든 MEA를 집합적으로 압축하는 메카니즘에 의해 압축될 수 있다. 다르게는, MEA는 본 건과 동일한 일자로 출원되었으며 공동-계류중인 특허 출원 제10/294,224호에 설명된 바와 같은 메카니즘을 사용하여 압축될 수 있다. 이 시스템에서, 압축판은 연료전지 모듈을 대체하고 각 연료전지 모듈은 쌍을 이룬 압축판의 기계적 연동 결합 작동에 의해 개별적으로 압축된다. 상기 건에 설명된 압축판은 이하 설명된 바와 같은 이중의 냉각관일 수 있다.

MEA는 사용되는 동안 상당한 열을 발생시키며, 이에 따라 열 제거를 위해 몇몇의 메카니즘이 요구된다. 스택 전체에 걸친 온도의 균일성은, MEA에 대한 손상 및 성능 저하를 포함하는, 보다 고온점이거나 저온점에서의 악영향을 피하기 위해서 중요하다. 본 발명은 액체 냉각 연료전지 스택을 고려한다.

도1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 유용한 연료전지 스택은 연료전지 모듈(20)과 교대로 적층된 냉각관(10)을 포함한다. 연료전지 모듈(20)은 적어도 하나의 멤브레인 전극 조립체(30; MEA)를 포함하고 둘 이상의 MEA(30)를 포함할 수 있다. MEA(30)는 연료전지 모듈(20)을 형성하기 위해 분배판(40) 사이에 개재된다. 냉각관(10)은 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 냉각관(10)은 통상적으로 금속 또는 도금된 금속 재료와 같은 열 전도성 재료로 제조된다. 통상적으로 냉각관은 전기 전도성 재료로 제조된다. 추가의 고려 대상은 중량, 비용, 및 제조성을 포함한다. 통상적으로, 냉각관은 알루미늄으로

제조된다. 냉각판(10)은, 통상적으로 냉각판의 대향측에 있으며 입구 및 출구를 구비한 액체 냉각 채널(111)을 포함한다. 냉각 채널은 원형, 직각형, 타원형 등과 같은 임의의 적절한 단면 형상을 가질 수 있다. 통상적으로, 연료전지 모듈(20)은 하나 또는 두 개 이상의 MEA(30)를 포함하며, 각 MEA(30)는 적어도 하나의 냉각판(10)과 인접한다.

냉각판(10)은 반응물 또는 생성물 유체를 분배판(40)으로부터 또는 분배판으로 전달한 다음, 반응물 또는 생성물 유체를 MEA(30)로부터 또는 MEA로 전달하기 위해, 외부 매니폴드(121, 122, 123, 124)와 상호작용하도록 구성된 입구 및 출구 포트를 포함할 수 있다. 따라서, 입구 및 출구 포트는 상기 분배판으로부터 및/또는 분배판으로 유체를 이송하기 위한 반응물/생성물 통로를 포함한다. 냉각판(10)의 입구 및 출구 포트는 O 링 밀봉부를 거쳐서 분배판(40)의 포트와 상호작용할 수 있다. 입구 및 출구 포트가 냉각판(10)의 재료를 부식시킬 수 있는 유체를 운반하기 때문에, 입구 및 출구 포트는 내부 표면에 내식 피막을 가지거나 냉각판의 재료와는 다른 재료, 통상적으로 폴리에테르케톤(PEEK) 폴리머를 포함하여 냉각판으로 이송된 반응물 또는 생성물에 대해 통상적으로 불활성을 띠는 재료를 포함하는 삽입체가 제공될 수 있다. 다르게는, 반응물/생성물 매니폴드가 연료전지 스택에 내장될 수 있다. 매니폴드가 내장되는 경우에, 각 매니폴드는 통상적으로 각 판 또는 모듈의 평면에 대해 직교하는 방향으로, 연속적인 연료전지 모듈(20)과 냉각판(10)을 관통하는 일련의 일치 개구를 포함한다. 통상적으로, O 링 또는 다른 밀봉부는 연료전지 모듈(20)과 냉각판(10) 사이에 위치되어 밀봉된 매니폴드 통로를 형성한다. 반응물 및 생성물 매니폴드는 분배판(40)의 적절한 채널로 개방되어 있는, 각 연료전지 모듈(20) 내의 통로와 연통한다.

도1은 본 건과 동일한 일자에 출원되었으며 공동 계류중인 특허 출원 제10/295,518호에 설명된 바와 같은, 냉각판이 이 중의 압축판인 시스템을 도시하고 있다. 쌍을 이룬 압축판(10)은 볼트(60, 61)에 의해 소정의 위치에 유지된 래치(50)를 포함하는 기계적 연동기에 의해 결합된다. 래치(50)는 연료전지 모듈(20)의 단락을 피하기 위해 전기적으로 비전도성이어야 하고, 통상적으로 폴리에테르케톤(PEEK)과 같은 강한 폴리머 비전도체를 포함한다.

도2 및 도3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 유용한 유체 전달 메카니즘은 매니폴드 박스(200, 201, 202)를 포함한다. 도시된 매니폴드 박스는 몸체(200)와 나사 구멍(205)을 통과하는 나사에 의해 가스켓(202)과 함께 몸체에 결합된 커버(201)를 포함한다. 매니폴드 박스는 매니폴드 박스 및 냉각판의 나사 구멍(210, 211)을 통과하는 나사에 의해 스택에 결합될 수 있다(도1 참조). 매니폴드 박스(200)는 전기적으로 비전도성 재료로 제조되거나 스택으로부터 전기적으로 격리되어야 하며, 그렇지 않은 경우 이는 연료전지 모듈의 단락을 야기할 것이다. 매니폴드 박스 출구(220)는 냉각판의 냉각 채널(111)의 입구와 연통한다(도1을 참조). 냉각 유체 펌프와 연결되는 호스 또는 파이프와 같은 냉각 유체의 외부원은 매니폴드 박스의 입구(230)와 연결된다. 디퓨저(240)는 매니폴드 박스 내에 위치된다. 디퓨저(240)는 액체 냉매의 모든 유동이 매니폴드 박스의 입구(230)로 수용되도록 매니폴드 박스 입구(230)와 연통하는 디퓨저 입구(250)를 가진다. 디퓨저(240)는 디퓨저의 길이방향을 따라 분포된 복수개의 디퓨저 출구(260)를 가진다. 디퓨저 출구(260)에 대한 임의의 적절한 분포는, 사실상 균일한 냉매 유체 압력이 디퓨저 외부의 매니폴드 박스에서 유지되도록 사용될 수 있다. 통상적으로, 디퓨저 출구(260)는 매니폴드 박스 출구(220)의 위치에 대하여 그리고 냉각판의 냉각 채널(111)의 위치에 대하여 균일하게 분포된다(도1을 참조). 통상적으로, 디퓨저 출구(260)는 디퓨저(240) 내에서의 유동 방향에 대해 직각으로 절절된다. 디퓨저(240)는 그것의 극단부가 폐쇄되어 있다. 다르게는, 디퓨저는 디퓨저 외부의 매니폴드 박스에서 사실상 균일한 냉매 유체 압력을 유지할 수 있는 메쉬, 천 또는 다른 방수성 구조를 포함할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 도2 및 도3에 도시된 매니폴드 박스(200, 201, 202)는 두 개의 챔버, 즉 입구 챔버(270)와 출구 챔버(280)로 분할된다. 입구 챔버(270)는 전술한 바와 같은 기능을 한다. 출구 챔버(280)는 매니폴드 수집 포트(281)를 거쳐 냉각판의 냉각 채널(111) 출구와 연통하고, 통상적으로 호스 또는 파이프를 거쳐 냉각 유체 펌프 또는 냉각 유체의 외부 저장통으로 매니폴드 박스 방출구(282)를 통해 냉각 유체가 방출되는 것을 허용한다(도1을 참조). 디퓨저가 출구 챔버(280)에 있을 필요는 없다. 스택의 각 측부에 두 개의 챔버 매니폴드 박스를 채용하는 것은 스택의 대향측에 있는 채널을 통해 반대 방향으로 냉매가 역류하도록 하는데, 그 이유는 복수개의 제1 냉각 채널이 냉각판의 제1 면상에 냉각 채널 입구와 냉각판의 제2 면상에 냉각 채널 출구를 가지며, 복수개의 제2 냉각 채널이 제2 면상에 입구를 그리고 제1 면상에 출구를 가지기 때문이다. 사실상, 네 개의 매니폴드가 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 입구, 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 출구, 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 입구, 그리고 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 출구에 각각 제공된다. 생성된 역류는 스택 전체에 걸쳐 온도의 균일성을 개선하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명의 실시예에 있어서, 스택은 스택의 내외측부가 동일한 온도로 유지되도록 단일 재료에 의해 통상적으로 감싸지게 된다. 임의의 적절한 단일 재료는 섬유유리 절연물 등과 같은 재료가 사용될 수 있다. 단일 재료는 통상적으로 적어도 3, 보다 통상적으로 적어도 5, 그리고 보다 통상적으로 적어도 8 R값을 가진다. 스택은 통상적으로 사실상 적어도 두 측부 모두가 그리고 보다 통상적으로 사실상 네 측부 모두가 절연된다.

본 발명은 연료전지 스택 및 시스템의 설계, 제조 및 작동에 유용하다.

본 발명의 목적 및 장점은 이하의 실례에 의해 추가로 설명되는데, 다른 조건 및 상세한 내용뿐만 아니라 실례에서 인용된 특정 재료 및 양은 본 발명을 과도하게 제한하도록 구성되지 않는다.

**실례**

도1을 실질적으로 따르는 연료전지 스택에는 디퓨저(240)의 사용이 있는 경우와 사용이 없는 경우에 있어, 도2 및 도3을 실질적으로 따르는 매니폴드 박스가 제공되었다. 양 경우에 있어, 스택은 섬유유리 절연체로 둘러싸였다. 도4는 디퓨저가 사용된 경우(트레이스 A) 다양한 전력 레버에서 측정된 최고 및 최저 냉각판 사이에서의 측정된 온도차와 디퓨저의 사용이 없는 경우(비교대상 트레이스B)에서의 온도차를 나타내고 있다. 모든 변수는, 디퓨저가 사용된 경우 냉매의 유속이 4.5L/min이고 디퓨저가 사용되지 않은 경우 3.1L/min인 것을 제외하고는 매 진행시 동일하였다.

본 발명의 다양한 변형에 및 개조예가 본 발명의 범주 및 원리를 벗어나지 않고서도 본 기술분야의 당업자에게 명백할 것이고, 본 발명이 앞서 설명된 예시적인 실시예에 부당하게 제한되지 않음을 알아야 한다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

각각의 연료전지 모듈이 적어도 하나의 멤브레인 전극 조립체를 포함하는 일 이상의 연료전지 모듈과,  
 각각의 냉각관이 냉각 채널 입구와 냉각 채널 출구를 각각 구비하는 복수개의 냉각 채널을 포함하는 일 이상의 냉각관과,  
 제1 매니폴드 박스 입구를 구비하며 일 이상의 제1 매니폴드 출구를 거쳐서 냉각 채널 입구와 연통하는 제1 매니폴드 박스와,  
 액체 냉매의 모든 유동이 상기 제1 매니폴드 박스 입구로 수용되도록 상기 제1 매니폴드 박스 입구와 연통하는 제1 디퓨저 입구와 복수개의 제1 디퓨저 출구를 구비하는, 상기 제1 매니폴드 박스 내에 위치하는 제1 디퓨저를 포함하며,  
 디퓨저 외부의 상기 제1 매니폴드 박스에서 사실상 균일한 냉매 유체 압력이 유지되는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 제2 매니폴드 박스를 더 포함하며, 상기 제1 및 제2 매니폴드 박스는 상기 액체 냉각 연료전지 스택의 대향측에 장착되는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 3.**

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 매니폴드 박스는 입구 챔버 및 출구 챔버를 각각 포함하는 2-챔버 매니폴드 박스인 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 4.**

제3항에 있어서, 상기 출구 챔버는 매니폴드 박스 수집 포트를 거쳐서 냉각 채널 출구와 연통하는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 5.**

제1항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 6.**

제2항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 7.**

제3항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 8.**

제4항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

**청구항 9.**

각각의 연료전지 모듈이 적어도 하나의 멤브레인 전극 조립체를 포함하는 일 이상의 연료전지 모듈과,  
 각각의 냉각관이 냉각 채널 입구와 냉각 채널 출구를 각각 구비하는 복수개의 냉각 채널을 포함하는 일 이상의 냉각관과,

제1 매니폴드 박스 입구를 구비하며 일 이상의 제1 매니폴드 출구를 거쳐서 냉각 채널 입구와 연통하는 제1 매니폴드 박스와,

액체 냉매의 모든 유동이 상기 제1 매니폴드 박스 입구로 수용되도록 상기 제1 매니폴드 박스 입구와 연통하는 제1 디퓨저 입구와, 상기 냉각 채널 입구에 대해서 균일하게 분포된 복수개의 제1 디퓨저 출구를 구비하는, 상기 제1 매니폴드 박스 내에 위치하는 제1 디퓨저를 포함하는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 10.

제9항에 있어서, 제2 매니폴드 박스를 더 포함하며, 상기 제1 및 제2 매니폴드 박스는 상기 액체 냉각 연료전지 스택의 대향측에 장착되는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 매니폴드 박스는 입구 챔버 및 출구 챔버를 각각 포함하는 2-챔버 매니폴드 박스인 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 출구 챔버는 매니폴드 박스 수집 포트를 거쳐서 냉각 채널 출구와 연통하는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 13.

제9항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 14.

제10항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 15.

제11항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 16.

제12항에 있어서, 사실상 적어도 네 측부 모두에 단열 재료를 가지는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 17.

각각의 냉각관이 냉각 채널 입구 및 냉각 채널 출구를 각각 구비하는 복수개의 제1 냉각 채널과, 냉각 채널 입구 및 냉각 채널 출구를 각각 구비하는 복수개의 제2 냉각 채널을 포함하는 일 이상의 냉각관을 포함하며, 상기 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 입구와 상기 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 출구는 상기 냉각관의 제1 면상에 있고, 상기 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 출구와 상기 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 입구는 상기 냉각관의 제2 면상에 있는 액체 냉각 연료전지 스택.

#### 청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 입구와 연통하는 제1 매니폴드, 상기 복수개의 제1 냉각 채널의 냉각 채널 출구와 연통하는 제2 매니폴드, 상기 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 입구와 연통하는 제3 매니폴드, 상기 복수개의 제2 냉각 채널의 냉각 채널 출구와 연통하는 제4 매니폴드를 더 포함하는 액체 냉각 연료전지 스택.

청구항 19.

제17항에 있어서, 상기 냉각판은 압축판인 액체 냉각 연료전지 스택.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 냉각판은 압축판인 액체 냉각 연료전지 스택.

요약

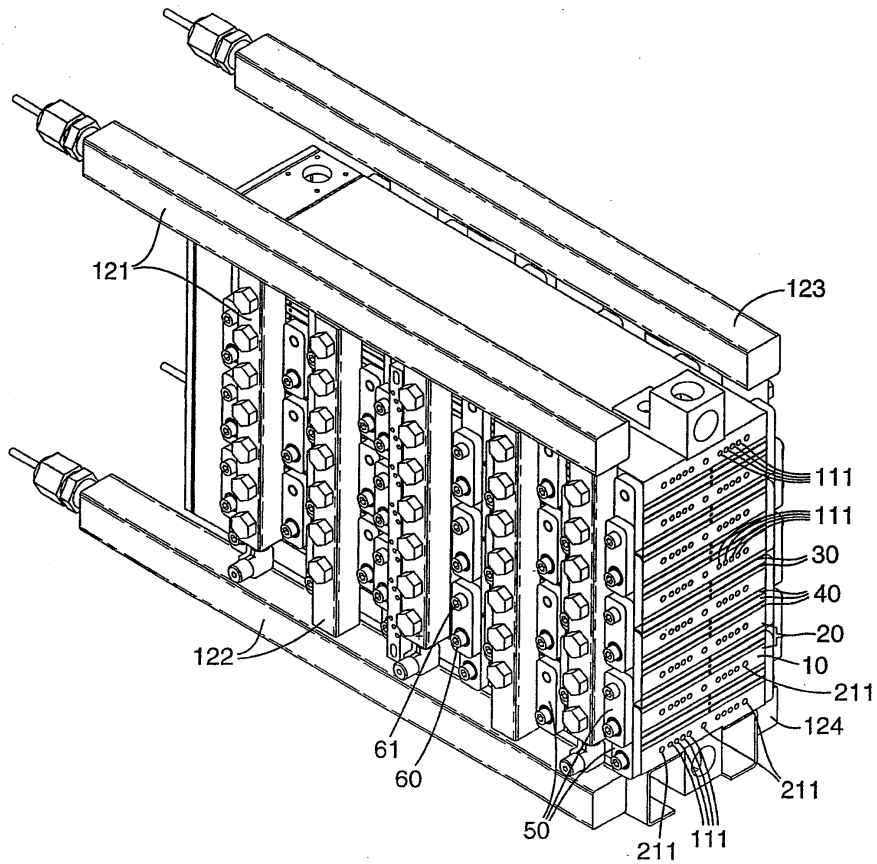
본 발명은 일 이상의 멤브레인 전극 조립체(MEA)를 포함하는 연료전지 모듈, 냉각 채널을 포함하는 냉각판, 각 냉각 채널 입구와 연통하는 매니폴드 박스, 그리고 냉각 채널 입구에 대해서 균일하게 분포된 복수개의 디퓨저 출구를 구비하는, 매니폴드 박스 내에 있는 디퓨저를 포함하는 액체 냉각 연료전지 스택이 제공된다. 통상적으로, 스택의 대향측에 있는 냉각 채널에서 냉매가 반대방향으로 역류하도록 2-챔버 매니폴드 박스가 사용된다. 통상적으로, 스택은 그것의 외부 주위와 절연된다.

대표도

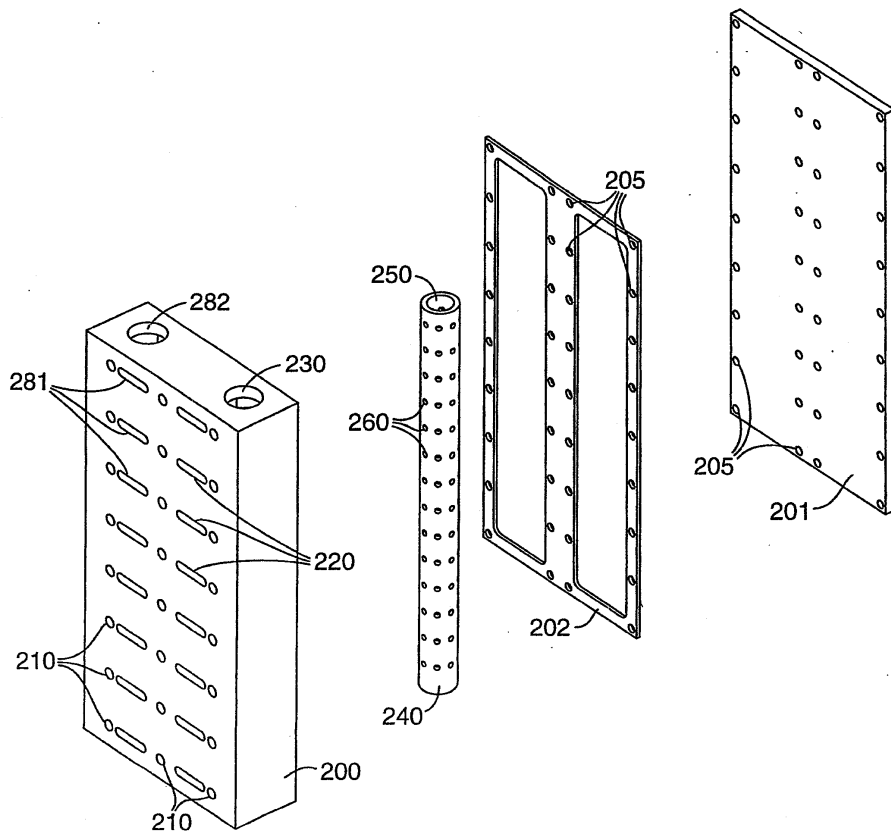
도 1

도면

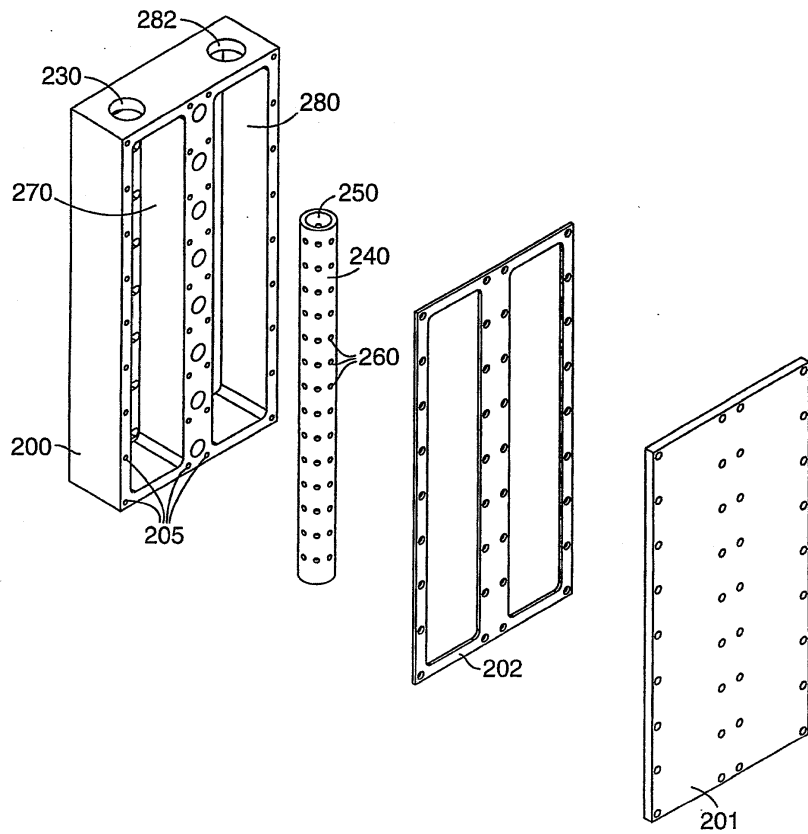
도면1



도면2



도면3



도면4

