



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0088910  
(43) 공개일자 2014년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 8/24 (2006.01) H01M 8/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7016491  
(22) 출원일자(국제) 2012년11월16일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년06월17일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/065685  
(87) 국제공개번호 WO 2013/075032  
국제공개일자 2013년05월23일  
(30) 우선권주장  
61/561,629 2011년11월18일 미국(US)

(71) 출원인  
소시에떼 비아이씨  
프랑스공화국 92611 클리쉬 세텍스 튀 잔느 다스  
니에레스 14  
(72) 발명자  
쉬루텐 제레미  
캐나다 브이2브이 7썸1 브리티쉬 컬럼비아, 미션,  
보드너 테레이스 9258  
호키 알레스  
캐나다 브이7피 0에이2 브리티쉬 컬럼비아, 노스  
밴쿠버, 맥케이 애버뉴 샬432-1633  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
이훈, 이두희

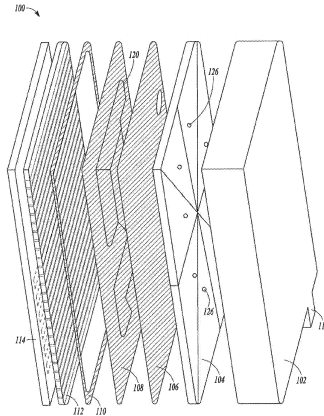
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 평판형 연료전지용 주연부 결합 및 관련방법

### (57) 요약

본 발명은 연료전지층을 이차구조체에 결합하기 위한 방법 및 물건에 관한 것이다. 상기 연료전지층은 상위 연료전지표면과 하위 연료전지표면 및 주연부 연료전지표면을 포함한다. 접착구조체는 상기 상위 연료전지표면과 하위 연료전지표면 및 주연부 연료전지표면에 부착되어 상기 연료전지층과 이차구조체 간에 결합 또는 밀봉을 형성한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**소베즈코 폴**

미국 씨티 06468 몬로, 그레이트 오크 팜 로드, 11

**포터 로버트 제이.**

캐나다 브이5엘 3엑스8 브리티쉬 컬럼비아,  
밴쿠버, 커머셜 드라이브 208-1411

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

상위 연료전지표면, 하위 연료전지표면 및 주연부 연료전지표면을 포함하는 평판형 연료전지층과;

상기 하위 연료전지표면에 하위로 배치된 이차구조체와;

상기 평판형 연료전지층을 상기 이차구조체에 결합하는 결합층을 포함하고, 상기 결합층은 상위 연료전지표면에 접촉 및 부착하여 상위 연료전지표면 본딩영역을 형성하고, 하위 연료전지표면에 접촉 및 부착하여 하위 연료전지표면 본딩영역을 형성하며, 주연부 연료전지표면에 접촉 및 부착하여 주연부 연료전지표면 본딩영역을 형성하며, 이차구조체 표면에 접촉 및 부착하여 이차구조체 표면 본딩영역을 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결합층은 상기 주연부 연료전지표면 전체에 부착되고 밀폐하도록 상기 연료전지층을 상기 이차구조체에 본딩하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 연료전지층과 상기 이차구조체 및 상기 결합층은 유체 플리넘(fluid plenum)을 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유체 플리넘 내에 수용된 유체의 누설통로 길이는 상기 하위 연료전지표면 본딩영역의 길이보다 더 큰 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이차구조체는 유체 매니폴드(fluid manifold)인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 상위 연료전지표면 본딩영역은 상기 하위 연료전지표면 본딩영역보다 더 큰 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 상위 연료전지표면 본딩영역과 상기 하위 연료전지표면 본딩영역은 총괄하여 상기 이차구조체 표면 본딩영역보다 더 큰 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 이차구조체의 상위표면상에 배치된 경계구조체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 경계구조체는 상기 이차구조체의 주연부의 적어도 일부 주위에 연장되며 상기 연료전지층에 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 경계구조체는 상기 이차구조체와 상기 하위 연료전지표면 간에 배치되는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 11

제8항에 있어서,

상기 경계구조체는 구조지지부재인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 경계구조체는 페데스탈 층(pedestal layer)인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 평판형 연료전지층은 만곡된 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 이차구조체의 하위표면에 결합된 제2연료전지층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 15

제1항에 있어서,

상기 연료전지층은 가요성인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 16

제1항에 있어서,

상기 이차구조체는 가요성인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 17

제1항에 있어서,

상기 결합층은 폴리우레탄(polyurethane), 우레탄(urethane), 에폭시(epoxy), 폴리아미드(polyamide), 폴리에스테르(polyester), 감압 접착제(pressure sensitive adhesive), 아크릴(acrylic), 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 또는 이의 조합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템.

#### 청구항 18

제1항에 있어서,

상기 상위 연료전지표면 본딩영역은 길이가 0.75mm 내지 1.75mm이고, 상기 하위 연료전지표면 본딩영역은 길이가 0.54mm 내지 1.26mm이며, 상기 이차구조체 표면 본딩영역은 길이가 1.14mm 내지 2.66mm인 것을 특징으로 하

는 연료전지시스템.

#### 청구항 19

제1항 내지 제18항 중의 어느 한 항에 의한 연료전지시스템을 준비하되, 상기 연료전지시스템은 상기 평판형 연료전지층과 상기 이차구조체에 의해 형성된 봉지체를 포함하는 단계와;

유체연료로써 상기 봉지체를 가압하는 단계와;

상기 유체연료를 상기 연료전지층에 접촉시켜 전기를 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기생성방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 하위 연료전지표면 본딩영역은 상기 봉지체의 가압에 의해 발생한 박리하중 및 인장하중 모두를 받는 한편, 상기 상위 연료전지표면 본딩영역은 상기 봉지체의 가압에 의해 발생한 상기 박리하중이나 인장하중은 받지 않는 것을 특징으로 하는 전기생성방법.

#### 청구항 21

제19항에 있어서,

상기 상위 연료전지표면 본딩영역은 상기 봉지체의 가압에 의해 발생한 압축하중과 전단응력을 받는 것을 특징으로 하는 전기생성방법.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 압축하중과 전단응력은 상기 결합층에 의해 상기 상위 연료전지표면 본딩영역으로 인가되는 것을 특징으로 하는 전기생성방법.

#### 청구항 23

제19항에 있어서,

상기 봉지체는 15~50 psi의 압력으로 가압되는 것을 특징으로 하는 전기생성방법.

#### 청구항 24

평판형 연료전지층과 상기 연료전지층의 하위표면에 하위로 배치된 이차구조체를 준비하는 단계와;

상기 이차구조체 상으로 결합물질의 적어도 일부를 배치하여 결합층을 형성하되, 상기 결합층은 상위 연료전지표면과, 하위 연료전지표면과, 주변부 연료전지표면과, 이차구조체 표면에 접촉 및 부착되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서,

결합물질의 제2부분을 침적하여 상기 결합층을 형성하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 26

제25항에 있어서,

상기 제1부분 및 제2부분의 결합물질은 상이한 물질인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 27

제24항에 있어서,

상기 이차구조체의 상위표면상에 경계구조체를 배치하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 28

제27항에 있어서,

상기 경계구조체는 구조지지부재 또는 페데스탈 층인 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 29

제27항에 있어서,

상기 경계구조체는 상기 하위 연료전지표면에 접촉하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 30

제27항에 있어서,

상기 경계구조체는 상기 연료전지층에 접촉하지 않고 상기 제2표면의 주연부 선단상에 배치되는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

#### 청구항 31

제30항에 있어서,

상기 2차구조체의 상위표면과, 상기 하위 연료전지표면과, 상기 경계구조체는 결합물질의 적어도 일부의 침적 이전에 개방채널을 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지시스템의 제조방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 평판형 연료전지(planar fuel cell)를 위한 주연부 결합과 이에 관련된 방법 및 물건에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본원은 미국 가특허출원 제61/561,629호(2011. 11. 18 출원)을 우선권주장한 출원이다.

#### 배경 기술

[0003] 역대의 휴대형 전자기기는 개선된 성능을 제공하면서도 크기가 점점 더 작아지는 추세에 있다. 전자부품들이 크기가 더 작도록 설계되고 정교하면서도 복잡한 기술과 결합함에 따라, 연관된 전력공급원에 대한 요구도 증가하고 있다. 예를 들어, 기기 전체가 부가의 장비를 수용할 수 있거나 전체 크기가 줄 수 있도록 전력공급원은 더 작은 체적을 점하거나 더 작은 차지공간을 가질 필요가 있다. 또한, 이러한 부가의 장비로 인해 전력공급원은 더 긴 기간 동안 지속하거나 또는 안정된 전자부품 성능을 위해 전력이 일정률로 전송될 것이 요구된다.

[0004] 전력공급원의 일 예는 연료전지 시스템이다. 연료전지 시스템은 하나 이상의 연료전지층을 포함할 수 있고 각 층은 하나 이상의 애노드 및 캐소드를 포함하되 이들 간에는 전해질 막이 배치된다. 작은 적층형 연료전지시스템은 소요공간이 감소되면서도 튼튼해야한다.

[0005] 최신 휴대형 전자기기의 줄어든 소요공간에 따르면서도 튼튼한 소형의 적층형 연료전지시스템이 요구된다.

#### 발명의 내용

#### 과제의 해결 수단

[0006] 일부 구현예들에 있어서, 본 발명은 연료전지층과 이차구조체와 상기 연료전지층을 상기 이차구조체에 본딩하는 접착성 밀봉층을 포함하는 연료전지시스템을 포함한다. 상기 연료전지층은 상위 연료전지표면과 하위 연료전지표면 및 주연부 연료전지표면을 포함할 수 있다. 상기 이차구조체는 상기 하위 연료전지표면 하위로 배치될 수 있다. 상기 접착성 밀봉층은 상위 연료전지표면 본딩영역과 하위 연료전지 본딩영역과 주연부 연료전지 본딩영역과 이차구조체 표면 본딩영역에 부착할 수 있다.

[0007] 일부 구현예들에 있어서, 본 발명은 본 발명에 의한 상기 연료전지시스템들 중의 하나를 사용하여 전기를 생산하는 방법을 포함한다. 본 방법은 본 발명에 의한 하나 이상의 연료전지시스템을 준비하고, 유체연료로써 연료전지층과 이차구조체에 의해 형성된 봉지체를 가압하며, 상기 유체연료를 상기 연료전지층에 접촉시켜 전기를 발생시키는 것을 포함한다.

[0008] 다른 구현예들에 있어서, 본 발명은 연료전지시스템을 제조하는 방법들을 포함한다. 본 방법들은 연료전지층과 상기 연료전지층의 하위표면에 하위에 배치된 이차구조체를 준비하는 것을 포함한다. 결합물질의 적어도 일부본이 상기 이차구조체에 배치되어 결합층을 형성한다. 상기 결합층은 상위 연료전지표면과 주연부 연료전지표면 및 이차구조체 표면에 접촉 및 부착된다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 본 도면들은 반드시 일정한 비례로 그려진 것이 아니며 유사 도면부호는 여러 도면에 걸쳐 실질적으로 유사한 요소들을 기술한다. 다른 접미부호를 갖는 유사 도면부호는 실질적으로 유사한 요소들의 다른 예들을 나타낸다. 본 도면들은 일반적으로 예시에 의하여, 그러나 제한에 의하지 않고 본 명세서에 기술된 다양한 구현예들을 도시한다.

도 1 및 도 2는 각각 연료전지시스템의 분해도와 단면도.

도 3은 종래 접착성 결합층을 포함하는 시스템 일부의 단면도.

도 4는 두 주된 측면상에서 연료전지층의 선단을 밀폐하는 결합층을 포함하는 시스템 일부의 단면도.

도 5는 가압된 상태의 연료전지시스템을 포함하는 시스템 일부의 단면도.

도 6a~6c는 여기 기술된 본 발명에 의한 결합부재들을 갖는 연료전지층들의 다양한 배열의 단면도.

도 7a~7b는 주연부 밀봉의 형성방법에 대해 순차적으로 도시한 도면.

도 8a~8b는 주연부 밀봉을 갖는 연료전지시스템의 제조방법에 대해 순차적으로 도시한 도면.

도 9a~9b는 예비형성된 결합부재의 부분을 사용하여 주연부 밀봉을 형성하는 방법을 순차적으로 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 아래 기재에 걸쳐 본 발명에 대한 더욱 상세한 이해를 제공하기 위해 특정 세부들이 하술된다. 그러나, 본 발명은 이들 특정 사항들 없이도 실시될 수 있다. 다른 경우, 잘 알려진 요소들은 본 발명을 불필요하게 모호하게 할 수 있으므로 개시되지 않거나 또는 상세히 기술되지 않았다. 도면들은 도시를 통해 본 발명이 실시될 수 있는 특정 구현예들을 도시한다. 이들 구현예들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 결합되거나, 다른 요소들이 사용되거나 또는 구조적이나 논리적인 변경이 행해질 수 있다. 따라서, 본 명세서 및 도면은 제한적인 의미로서가 아니라 예시적인 의미로서 간주하여야 한다.

[0011] 본 명세서에서 인용된 모든 공보, 특허 및 특허문서는 개별적으로 참조로 되지만 그 전부로서 참조로서 포함된다. 본 명세서와 참조로 되는 문서 간에 불일치한 사용이 있는 경우에는 이들 참조문헌에서의 사용은 본 명세서에의 보충적인 것으로 고려되어야 한다; 즉, 양립할 수 없는 불일치에 대해서는 본 명세서의 사용이 추가 된다.

[0012] 본 명세서에서, 용어 "한(a 또는 an)"은 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"의 사용이나 기타 경우와 관계없이 하나 또는 그 이상을 포함하는데 사용된다. 본 명세서에서, 용어 "또는(or)"은 비배타적인 것을 가리키거나, 또는 달리 기술되지 않는 한 "A, B 또는 C"는 "A만", "B만", "C만", "A 및 B", "B 및 C", "A 및 C"와 "A, B 및 C"를 포함하도록 사용된다. 용어 "~상에(above)" 및 "~하에(below)"는 복합체의 중심에 대해 두 다른 방향을 기술하는데 사용되며, 용어 "상부(upper)" 및 "저부(lower) 또는 "하위(inferior)" 및 "상위(superior)"은 복합체의 두 다른 면들을 기술하는데 사용된다. 그러나, 이들 용어는 기술의 편의를 위해서만 사용되는 것이고 기술된 구현예들의 연료전지층의 배향을 확정하는 것으로 이해되어서는 아니 된다. 본 명세서나 특허청구범위에서, 용어 "제1(first)", "제2(second)" 및 "제3(third)" 등은 단지 라벨로서만 사용되는 것이지 해당 대상물에 수치적 요건을 부가하려는 의도는 아니다. 본 명세서에 명백히 기술된 모든 수치범위는 마치 또한 명백히 개시된 것처럼 명백히 개시된 범위의 모든 부분범위들을 포함한다; 예로서, 개시된 범위 1~100은 범위 1~80, 2~76 또는 기타 1~100 사이에 있는 모든 수치범위들 또한 포함한다.

[0013] 휴대형 전자기기(예로서, 휴대폰, 랩탑 컴퓨터, 컴퓨터 액세서리, 디스플레이, 개인용 오디오 또는 비디오 플레

이어, 의료기기, 텔레비전, 송신기, 수신기, 야외 전등 또는 플래시를 포함한 조명기기, 전자완구, 전동공구 또는 기타 통상 배터리와 함께 사용되는 기타 기기)는 성능에 대한 요구가 증가하는 한편 크기도 더 작아지는 추세이다. 따라서, 연료전지시스템은 전체 전자기기 체적의 단지 작은 체적만을 점할 필요가 있다. 소형 전력공급원의 구동을 위해서는 연료전지로 하여금 높은 비출력(즉, 전력밀도)을 가져 최소의 가능 공간에서 필요로 하는 전력을 공급하고 연료를 위한 공간을 최대화하는 것이 요구된다.

[0014] 바람직하게는, 가능한 소형으로 되는 것 외에도, 연료전지는 또한 휴대형 전력용도에 잘 작동하도록 전도성인 전체 형상을 갖는다. 최선의 형상은 평판형인 경향이며, 이로써 연료전지는 이에 의해 전력을 공급받는 전체 시스템 포맷에 대한 큰 요구사항 없이 전원으로써 집적될 수 있다. 고출력의 연료전지가 평판형 포맷으로 구성되면, 연료전지의 전체 표면적이 증가하는데, 이는 연료전지에 접촉하는 유체량에서의 증가로 인하여 내부적으로 발생하는 힘들을 증가시키는 경향이 있다. 이러한 힘들은 평판형 연료전지의 층들을 함께 구속하는데 사용되는 주연부 밀봉(perimeter seals) 등과 같은 평판형 연료전지의 여러 부분에 압력을 가한다.

[0015] 연료전지시스템의 용량요건을 감소시킨 연료전지시스템과 방법은 본 출원인의 미국특허출원공개 제2009/0081493호(2008. 9. 25자 출원) "FUEL CELL SYSTEMS INCLUDING SPACE-SAVING FLUID PLENUM AND RELATED METHODS"에 개시된 바 있다.

[0016] 휴대용도를 위한 연료전지는 직접 또는 일부 저압력강하 도관을 통하여 주위 대기에 노출되는 공기흡입형 캐소드를 가질 수 있다. 연료를 연료전지 내로 공급하여 높은 출력운전으로 연료소비를 유지하기 위해 연료(기체나 액체일 수 있다)는 외부 환경에 비해 약간 +인 압력으로 유지될 수 있다. 따라서, 적층형 연료전지구조는 층들의 구조로 적어도 일부가 형성된 연료 플리넘(fuel plenum)을 수용하며, 이는 연료가 연료전지시스템에서 누설되는 방지하도록 밀봉되어야 한다.

[0017] 통상의 면 밀봉(face seals)이 연료전지시스템의 주연부를 밀봉하는데 사용될 수 있지만, 상기 밀봉으로의 일부 힘을 인가하는 기동이 요구된다(즉, 누설을 막기 위해 상기 연료전지시스템은 외부로 클램핑되어야 한다). 또는, 일부 자립형 연료전지층들은 접착성 밀봉부재를 사용하여 비-클램핑 밀봉이 되도록 시도된다. 이들 부재는 상기 연료 플리넘이 가압되면 심각한 박리하중(peeling load)에 처해진다. 접착물질은 동일한 본딩력을 갖는 다양한 물질들에 부착될 수 없으므로, 특히 연료전지층이 다양한 물질들의 복합체로 제조된 경우, 비클램핑 밀봉의 그러한 하중에 견디는 것이 도전과제로 된다. 예를 들어, 퍼플루오로술포산(perfluorosulfonic acid: PFSA) 계의 막은 양자전도(proton conduction)를 위해 사용될 수 있고 접착성 물질을 사용하여 이차구조에 밀봉하는 것이 도전과제이다.

[0018] 연료전지시스템에 있어서 부품개수를 줄이고 따라서 시스템 전체 크기를 줄이는 것이 바람직하다. 예를 들어, 개선된 주연부 밀봉(perimeter seals)을 사용함으로써 외부 클램프나 밀봉 수단의 필요를 없애거나 감소시킬 수 있다.

[0019] 본 발명은 연료전지가 더 큰 사이즈로 제조될 수 있거나 또는 더 높은 압력에 견딜 수 있도록 하는 개선된 주연부 결합부(perimeter coupling)를 제공한다. 본 발명은 어떠한 외부 지지구나 고정기구를 요하지 않고 인가된 힘을 견딜 수 있는 자립형 주연부 결합부를 포함하는 연료전지시스템을 포함한다. 상기 결합부는 밀봉부재로서 그리고 본딩부재로서 작용한다. 본 발명은 증가된 기계적 견고성을 갖는 연료전지시스템을 제공한다.

[0020] 정의

[0021] 여기 기술하는 "접착성 물질(adhesive material)", "접착성 밀봉(adhesive seal)" 또는 "본딩물질(bonding material)"은 접촉영역에서 작용하는 분자력에 의해 하나 이상의 요소들을 결속하는 물질을 가리킨다. 접착성 물질은 폴리우레탄(polyurethane), 우레탄(urethane), 에폭시(epoxy), 폴리아미드(polyamide), 폴리에스테르(polyester), 감압 접착제(pressure sensitive adhesive), 아크릴(acrylic), 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 또는 이의 조합물들을 포함할 수 있다.

[0022] 여기 기술하는 "결합부(coupling)"는 두 물체의 본딩과 밀봉을 가능케 하는 암시적 또는 명시적 요소를 가리킨다. 일 예를 들어, 암시적 결합부재로서는 두 물체를 연결하는 밀폐성 접착제 또는 용접을 포함할 수 있다. 명시적 결합부재로서는 예를 들어 기계적 패스너를 포함할 수 있다. 결합부는 접착성 물질을 포함할 수 있다.

[0023] 여기 기술하는 "가요성 전기화학층(flexible electrochemical layer)"은 예를 들어 하나 이상의 가요성 요소들과 결합된 하나 이상의 강체요소들을 수용하기 위해 전체 또는 일부에서 가요성인 전기화학층을 가리킨다. "가



요성 연료전지층(flexible fuel cell layer)"은 상기 층 내로 하나 이상의 연료전지를 포함하는 층을 가리킨다.

[0024] 여기 기술하는 "가요성 2차원(2-D) 연료전지 어레이(flexible two-dimensional fuel cell array)"는 한 차원에서 얇고 다수의 연료전지를 지지하는 가요성 시트를 가리킨다. 가요성 2차원 연료전지 어레이는 가요성 연료전지층의 일 예일 수 있다. 상기 연료전지들은 상기 시트의 일면 또는 주된 면으로부터 접근가능한 한 종류(예컨대, 캐소드)의 활성영역과, 상기 시트의 대향 면 또는 주된 면으로부터 접근가능한 다른 종류(예컨대, 애노드)의 활성영역을 갖는다. 상기 활성영역들은 상기 시트에서 이들의 각 대응면들 상의 영역들 내에 놓이도록 배치될 수 있다(예컨대, 상기 시트 전체가 반드시 활성영역들로 덮여야하는 것은 아니지만, 연료전지는 이의 활성영역을 증가시킴으로써 성능이 증가될 수 있다). 2-D 연료전지 어레이는 형상에서 평탄할 수 있거나 만곡될 수 있다.

[0025] 여기 기술하는 "평판형 연료전지층(planar fuel cell layer)"은 한 차원에서 얇은 연료전지층을 가리킨다. 평판형 연료전지층은 하나 이상의 단위 연료전지를 포함할 수 있다. 평판형 연료전지층은 가요성이거나 강제일 수 있고 평탄상 또는 만곡상일 수 있다.

[0026] 여기 기술하는 "자립형(self-supported)"은 일 요소가 기관에 결합될 때 이의 기능을 위해 어떠한 외부 고정수단도 요구되지 않는 요소를 가리킨다.

[0027] 여기 기술하는 "기관(substrate)"은 폐쇄된 공간을 만드는데 충분하게 전기화학적 전지층에 결합하는 요소를 가리킨다. 기관은 여러 가지 중에서 유체 매니폴드, 연료전지시스템 구조부재, 유체제어요소, 유체 저장기, 전자기기의 일부분, 또는 이의 조합 등을 포함할 수 있다. 유체제어요소는 예를 들어 조절기 어레이와 같은 압력조절장치를 포함할 수 있다.

[0028] 일부 구현예들에서, 본 발명은 평판형 연료전지층 및 이차구조체 간에 주연부 밀봉이나 결합부를 포함한다. 상기 주연부 밀봉이나 결합부재는 연료전지층을 이차구조체에 본딩하고 상기 연료전지의 상위 면과 하위 면 둘 다에 고착된다. 본 발명의 결합부재는 평판형 연료전지층의 주연부 전체를 이차구조체에 본딩하거나 또는 평판형 연료전지층의 일부 주연부(예로서, 4변의 평판형 연료전지층에서 하나, 둘 또는 3변)를 본딩할 수 있다. 일부 구현예들에서, 평판형 연료전지층은 하나, 둘 또는 3면에서 이차구조체에 본딩되는 한편, 연료전지층의 나머지 면(들)은 통상의 결합부재(예컨대, 통상의 면 밀봉 또는 외부 클램핑 수단)를 사용하여 이차구조체에 본딩될 수 있다.

[0029] 도 1은 연료전지시스템(100)의 분해조립도이다. 연료전지시스템(100)은 유체 저장기(102), 임의의 유체압력조절기 어셈블리(104), 매니폴드 밀봉층(106), 매니폴드 도관층(108), 결합부재(110), 연료전지층(112) 및 외부 지지구조체(114)를 포함한다. 임의의 유체압력조절기 어셈블리(104)는 압력조절기 또는 유동제한기(126)를 포함한다.

[0030] 유체 저장기(102)는 연료전지시스템(100)용의 연료 또는 기타 반응물 유체를 제공하며 충전포트(116)를 통해 충전되거나 채급유될 수 있다. 유체 저장기(102)는 본 출원인의 미국특허출원공개 제2007/0178335호(미국특허출원 제11/621,501호, 2007. 1. 9자 출원) "Cellular Reservoir and Methods Related Thereto" 또는 본 출원인의 미국특허 제US 7,563,305호(발명자: Zimmermann 등, 2009. 7. 21자 등록) "Fluid Enclosure and Methods Related Thereto"에 기술된 휴대전화 연료탱크(cellular fuel tank)를 포함할 수 있다.

[0031] 유체 매니폴드는 유체압력조절기 어셈블리(104), 매니폴드 밀봉층(106) 및 매니폴드 도관층(108)을 포함할 수 있고 유체 저장기(102)로부터 연료전지층(112)으로의 연료의 분배, 조절 및 이송을 제공한다. 유체압력조절기 어셈블리(104)는 유체 저장기(102) 내에 존재하는 초기 유체압력(더 높음)을 감소시켜 유체 저장기(102)로부터 나오는 연료압력을 연료전지층(112)으로의 배달에 있어 더욱 일정한 이차 유체압력(더 낮음)으로 제어할 수 있다.

[0032] 유체 매니폴드의 여러 부분들은 물질안내 요홈부(120)를 통해 연료전지층(112)과 유체소통한다. 유체 매니폴드의 물질안내 요홈부(120)는 유체의 흐름을 유체분배 어셈블리(104)로부터 연료전지층(112)에 인접한 영역으로 안내하며, 매니폴드 도관층(108)에 하나 이상의 채널을 만듦으로써 형성될 수 있다. 연료전지시스템(100)의 유체 매니폴드는 적층구조체를 갖되, 이 적층구조체는 매니폴드로 하여금 불필요한 공간이나 불필요한 점유공간을 차지하지 않으면서도 연료전지시스템(100)의 압력요건, 체적요건 또는 온도요건을 충족가능하게 하는 정도의 크기가 될 수 있게 한다. 도 1은 유체 매니폴드의 일 구현예를 도시하나, 본 발명은 본 출원인의 미국특허출원공개 제2008/0211458호(미국특허출원 제12/053,366호, 2008. 3. 21자 출원) "Fluid Manifold and Methods Therefore" 등과 같이 다른 형태의 유체 매니폴드를 포함할 수 있다.

- [0033] 연료전지층(112)은 연료전지층들 간에 삽입된 전해질을 갖는 연료전지층들(즉, 적어도 하나의 애노드와 캐소드를 포함하는)을 포함한다. 연료전지시스템(100)에서 사용되는 연료전지층(112)은 평판형 연료전지일 수 있다(본 출원인의 미국특허출원공개 제2005/0250004호(이러한 평판형 연료전지는 미국특허출원 제11/047560호, 2005. 2. 2자 출원) "ELECTROCHEMICAL CELLS HAVING CURRENT-CARRYING STRUCTURES UNDERLYING ELECTROCHEMICAL REACTION LAYERS"에도 기술되어 있다).
- [0034] 도 2는 연료전지시스템(100) 일부의 단면도를 도시하며 이는 주연부 결합부재(110)를 통하여 유체 매니폴드(122)에 결합된 연료전지층(112)을 포함한다. 명확성을 위해, 유체 매니폴드(122)의 치환부분이나 치환층은 도 2에 도시하지 않았다. 폐쇄영역(124)은 유체 플리넘이고 연료전지층(112), 결합부재(110) 및 유체 매니폴드(122)로 형성된다. 사용 동안에, 폐쇄영역(124)의 체적은 외부압력에 비해 연료전지층(112) 내부의 압력을 증가시키는 연료유입(128)에 의해 더 커지게 된다. 연료유입(128)은 가요성 연료전지층(112)을 가압하여 방향(130)으로 유체 매니폴드(122)로부터 멀어지도록 만곡되게 한다. 주연부 결합부재(110)는 유체 매니폴드(122)와 연료전지층(112) 간에 밀폐밀봉을 유지한다. 일부 구현예들에서, 상기 주연부 결합 상의 압박을 감소시키기 위해 연료전지층과 매니폴드 사이에 부가의 결합부를 포함할 수 있다. 그러나, 이렇게 부가의 결합부들으로써, 연료전지시스템이 가압되어 연료전지층이 매니폴드로부터 만곡되면, 상기 주연부 결합부는 발생한 하중에 처해진다.
- [0035] 도 3은 연료전지시스템(300) 일부의 단면도를 도시한다. 연료전지시스템(300)은 평판형 연료전지층(302)과 매니폴드(304) 형태의 이차구조체를 포함하며, 이 둘 다는 일반적으로 접촉성 결합층(306)으로 서로 본딩된다. 접촉성 결합층(306)은 연료전지층(302)과 매니폴드(304) 사이에 놓인다. 접촉성 결합층(306)은 연료전지층(302)의 하위 측 주연부 일부에 접촉하고 본딩되어 하위 연료전지표면 본딩영역(308)을 형성한다. 접촉성 결합층(306) 또한 유체 매니폴드(304)의 상위 측 주연부 일부에 접촉하고 본딩되어 이차구조체표면 본딩영역(310)을 형성한다. 본딩영역(310)은 소정의 길이(312)를 갖는다.
- [0036] 본딩영역(308)은 소정 길이(314)를 갖지만, 연료전지시스템(300)의 가압 동안, 연료전지층(302)은 매니폴드(302)로부터 멀어지도록 편향되어 접촉성 결합층(306)의 상위 표면상에 인장 및 박리 하중(318)을 가한다. 만일 충분히 크다면, 상기 하중(318)은 연료전지층(302)의 하위 표면 일부가 접촉성 결합층(306)으로부터 박리되어 나가거나 층간박리됨을 야기할 수 있어, 이에 따라 접촉성 결합층(306)의 상부표면(316)을 연료전지층(302)의 하위 표면으로부터 분리하고 하위 연료전지표면 본딩영역(308)의 크기를 감소시키게 된다. 따라서, 접촉성 결합층(306)에 의해 형성되는 종래 본딩의 강도는 길이(310)에 연하여 상기 하중(318)에 견디는 결합층(306)의 능력에 의해 결정된다. 만일 본딩이 약해지면, 유체 누설의 통로길이가 하위 연료전지표면 본딩영역(308)의 길이(314)로 되고, 이는 모든 박리 또는 층간박리에 앞서 대략 길이(312)와 동일하다.
- [0037] 본 발명에서, 주연부 결합부는 평판형 연료전지층과 유체 매니폴드와 같은 이차구조체 간에 형성될 수 있다. 상기 결합부는 어셈블리의 주연부 전체 주면에 연장될 수 있거나 또한 단속적으로 배치될 수 있다. 일부 구현예들에서, 주연부 결합부는 연료전지시스템의 두 선단에 연하는 본 발명에 의한 결합을 포함하되, 연료전지시스템의 다른 두 선단을 결합하는데에는 일부 다른 방법이 사용된다(예를 들어, 종래의 결합부 또는 외부결합부가 연료전지시스템의 다른 두 선단을 밀봉하는데 사용될 수 있다).
- [0038] 도 4는 감압상태의 연료전지시스템(400) 일부를 포함하는 본 발명의 일 구현예를 도시한다. 연료전지시스템(400)은 연료전지층(402), 결합층(404) 및 이차구조체(406)을 포함한다. 이차구조체(406)는 유체 매니폴드일 수 있다.
- [0039] 결합층(404)은 연료전지층(402)의 상위 표면 일부에 접촉하여 부착됨으로써 길이(416)를 갖는 상위 연료전지표면 본딩영역(408)을 형성한다. 결합층(404) 또한 하위 연료전지표면(403) 일부에 접촉하여 부착됨으로써 길이(418)를 갖는 하위 연료전지표면 본딩영역(410)을 형성한다. 결합층(404) 또한 연료전지층(402)의 주연부의 측면 또는 수직면에 접촉하여 부착함으로써 길이(420)(연료전지층(402)의 두께와 대략 동일하다)를 갖는 주연부 연료전지표면 본딩영역(412)을 형성한다. 결합층(404) 또한 이차구조체(406)의 상위 표면에 접촉 및 부착하여 이차구조체 표면 본딩영역(424)을 형성한다. 이러한 방법으로 결합층(404)은 연료전지층(402)의 선단을 두 주된 측면상 모두에서 밀폐한다.
- [0040] 도 4에서, 본딩영역(408)의 길이(416)는 본딩영역(410)의 길이(418)보다 더 크다. 그러나, 본 발명의 일부 구현예들에 있어서, 상위 연료전지표면 본딩영역의 길이는 하위 연료전지표면 본딩영역의 길이 이하로 된다.
- [0041] 유체누설 통로 길이는 길이(416)와 길이(418)과 길이(420)의 합이다. 따라서, 본 발명의 이점은 본 발명이 종래 본딩(예컨대, 도 3에 도시한 본딩)에 의해 제공된 누설통로보다 훨씬 더 긴 누설통로를 갖는 주연부 결합부를

제공한다는 점이다. 장애가 발생하려면, 누설은 상기 주연부 본딩이 고장나기 이전에 본 발명에 의한 결합부의 3개 길이의 합을 거쳐 전과되어야 한다.

- [0042] 결합층(404)의 강도는 그 물질특성에 따른다. 연료전지시스템에 사용된 물질에 양호한 접착성을 갖는 물질이라면 모두 주연부 결합층을 형성하는데 사용될 수 있다. 이러한 물질은 예를 들어 폴리우레탄(polyurethane), 에폭시(epoxy)나 폴리아미드(polyamide)를 함유할 수 있다.
- [0043] 결합층(404)의 강도는 그 기하학적 구조와 함수관계가 있다. 예를 들어, 결합층(404)의 두께(422) 및 길이(416)는 상위 연료전지표면 본딩영역(408)을 형성하며 결합층(404)의 강도에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 연료전지층(402)의 하위 측면들로부터 상위 측면들로 걸친 일부 결합층(404)의 폭(426)이 결합층(404)의 강도에 영향을 미칠 수 있듯이, 이차구조체 표면 본딩영역(424)의 길이(414)와 주연부 연료전지표면 본딩영역(412)의 길이(420)는 결합층(404)의 강도에 영향을 미칠 수 있다. 주어진 용도의 요구에 따라, 본 발명에 의한 결합층의 이들 크기 및 기타 크기는 원하는 강도특성을 갖는 주연부 본딩을 만들기 위해 변화될 수 있다.
- [0044] 본 발명에 의한 결합부재의 크기가 주어진 용도에 적합하도록 원하는 만큼 변화될 수 있는 반면, 일부 구현예에서는 이차구조체 표면 본딩영역의 길이(도 4의 길이(414)에 대응)는 약  $1.9\text{mm} \pm 40\%$ 이고, 하위 연료전지표면 본딩영역의 길이(길이(418)에 대응)는 약  $0.9\text{mm} \pm 40\%$ 이며, 상위 연료전지표면 본딩영역의 길이(길이(416)에 대응)는 약  $1.25\text{mm} \pm 40\%$ 이다. 일부 구현예에 있어서, 결합부재는 총 두께(두께(422)와, 길이(420)과, 하위 연료전지표면(410) 및 이차구조체 표면 본딩영역(424) 간의 최단거리의 합에 대응)가 약  $1.2\text{mm} \pm 40\%$ 이다.
- [0045] 도 5는 가압상태의 연료전지시스템(500) 일부를 포함하는 본 발명에 의한 다른 구현예를 도시한다. 연료전지시스템은 연료전지층(502), 결합층(504) 및 이차구조체(506)를 포함한다. 결합층(504)은 연료전지층(502)을 감싸고 층(502)을 이차구조체(506)과 본딩한다. 연료전지층(502)은 가압되고 이차구조체(506)로부터 멀어지도록 편향된다.
- [0046] 결합층(504)의 하위 연료전지표면 본딩영역(510)은 인장 및 박리 하중(518)을 겪는 반면, 결합층(504)의 상위 연료전지표면 본딩영역(508)은 연료전지층(502)에 의해 가해지는 전단응력(520)과 압축하중을 겪는다. 도 5에 도시하듯이, 인장 및 박리 하중(518)은 하위 연료전지표면 일부로 하여금 결합층(504)으로부터 박리되어나가거나 층간박리되도록 함으로써 표면(564)을 노출시킨다. 인장 및 박리 하중(518)이 표면(564)의 박리를 야기하는 반면, 상위 연료전지표면 본딩영역(508)의 압축하중은 본딩을 유지하는 것을 돕는다.
- [0047] 단순한 종래 접착성 표면본딩과 비교하여, 본 발명에 의한 주연부 결합부는 증가된 본딩길이를 가짐으로써 더 큰 본딩 표면영역을 가능하게 한다. 연료전지시스템이 누설되기 위해서는, 상기 주연부 결합부의 접착성이 연료전지층의 상위 및 하위 표면들 둘 다에서 장애가 있어야 한다. 본 발명에 의한 결합부에 사용되는 물질의 전단강도가 박리강도의 약 10배 더 클 수 있으므로, 상기 주연부 결합부의 일체성은 인장부하나 박리부하에 의존하는 것이 아니고 오히려 전단응력(예를 들어, 도 5에 도시된 전단응력(520))에 의존한다.
- [0048] 본 발명에 의한 주연부 결합부는 여러 연료전지층 및 유체 매니폴드 구조체와 함께 사용됨으로써 내부 지지구조체(예컨대, 어셈블리에서 연료전지층의 외향 팽창을 제한하도록 의도된 본딩부재(bonding member), 스페이스(spacer), 컬랩서블 지주(collapsible column) 등)를 포함하는 구조체, 또는 경성 또는 가요성 연료전지 및/또는 이차구조체를 포함하는 구조체를 포함하여 어셈블리의 파열을 방지하도록 된다. 도 6a~6c는 여기 기술하는 본 발명의 결합부재들(결합부재들과 연료전지층들 간의 일부 접촉 유형 측면들은 명확성을 위해 생략함)을 갖는 연료전지층들의 여러 배열에 대한 부가 단면도들을 도시한다.
- [0049] 일부 구현예들의 이차구조체는 강체인 반면, 다른 구현예들에서는 이차구조체가 가요성으로 된다. 도 6a는 본 발명의 일 구현예를 도시하며 이는 가요성 이차구조체(606)를 갖는 가압된 연료전지시스템(600)의 일부를 포함한다. 연료전지시스템(600)은 가요성 이차구조체(606), 결합부재(604) 및 경성 연료전지층(602)을 포함한다. 가요성 이차구조체(606)는 유체 매니폴드가 일부로 된다. 결합부재(604)는 경성 연료전지층(602)과 본딩층(602)의 외부 주연부 부분의 두 측면 모두를 가요성 이차구조체(606)에 감싼다.
- [0050] 도 6b는 가압상태의 연료전지시스템(610) 일부를 포함하는 본 발명의 일 구현예를 도시한다. 연료전지시스템(610)은 이차구조체(616)의 대향측면들 상에 각각 배치된 두 가요성 연료전지층들(612)(618)을 포함한다. 결합부재(615)는 층(618)을 이차구조체(616)에 부착하면서, 결합부재(614)는 층(612)을 이차구조체(616)의 대향표면에 부착한다. 이차구조체(616)는 경성 또는 가요성일 수 있다.
- [0051] 도 6c는 연료전지시스템(620)의 일부를 포함하는 본 발명의 일 구현예를 도시한다. 연료전지시스템(620)은 연료전지층(622), 결합부재(624)와 이차구조체(628)를 포함한다. 결합부재(624)는 층(622)의 주연부를 이차구조체



(628)에 결합한다. 층(622)은 또한 본딩부재(626)의 형태로 내부지지체에 의해 이차구조체(628)에 부착된다. 본딩부재(626)는 그 길이에 걸쳐 여러 지점들에서 연료전지층(622)의 외향팽창을 제한한다.

- [0052] 가능한 연료전지층 및 이차구조체의 구조는 본 출원인의 전술한 미국특허출원공개 제2009/0081493호에 더 기술되어있다.
- [0053] 선택된 부착에 적합한 모든 제조공정들이 본 발명의 주연부 밀봉을 형성하는데 사용될 수 있다. 이러한 공정들은 주사침착(syringe deposition)이나 스크린 인쇄(screen printing)를 포함할 수 있다.
- [0054] 도 7a 및 7b는 주연부 밀봉의 형성방법을 포함하는 본 발명의 일 구현예를 순차적으로 설명한다. 도 7a는 연료전지층(702)과 이차구조체(706)를 도시한다. 이차구조체(706)는 예를 들어 유체 매니폴드일 수 있다.
- [0055] 도 7a는 결합물질(예로서, 접착제)의 제1량(732)을 도시하며, 상기 결합물질은 이차구조체(706)와 연료전지층(702) 간에 배치된다. 제1량(732)의 결합물질은 이차구조체(706)의 상위표면에 접촉 및 부착하여 이차구조체 표면경계영역(724)를 형성한다. 제1량(732)의 결합물질은 또한 연료전지층(702)의 하위표면에 접촉 및 부착하여 하위 연료전지표면 본딩영역(710)을 형성한다. 제1량(732)의 결합물질은 또한 연료전지층(702)의 주연부의 측면에도 접촉하여 주연부 연료전지표면 본딩영역(712)을 형성한다.
- [0056] 도 7b는 연료전지층(702)의 일부 상위표면과 제1량(712)의 일부 상위표면 상에 침적된 제2량(734)의 결합물질을 도시한다. 제2량(734)의 결합물질은 연료전지층(702)의 상기 상위표면 부분에 접촉 및 부착하여 상위 연료전지표면 본딩영역(708)을 형성한다. 제2량(734)의 결합물질은 제1량(712)의 상기 상위표면 부분에 접촉 및 부착한다. 제1량(732) 및 제2량(734)의 결합물질은 동일하거나 상이한 물질로 될 수 있으나, 어떠한 경우라도 둘 다 부착하여 주연부 결합부를 형성하게 된다.
- [0057] 도 7a 및 7b는 또한 연료전지층(702) 및 이차구조체(706) 간에 배치된 경계구조체(738)를 도시한다. 경계구조체(738)는 제1부분(732)으로 하여금 이차구조체(706)의 더 많은 상위표면이나 연료전지층(702)의 더 많은 하위표면에 접촉 및 부착되는 것을 막는다. 일부 구현예들에서, 경계구조체는 최종 어셈블리에 기계적 강도나 기타 구조적 지지를 제공하는 내부지지구조체(예로서, 본딩부재(bond member), 스페이서(spacer) 또는 컬랩서블 지주(collapsible column))로 된다. 다른 구현예에서, 상기 경계구조체는 리브(rib)를 갖는 페데스탈 층(pedestal layer)으로 되고, 이는 본 출원인의 PCT 국제특허출원공개 제WO 2011/079377호(2010. 12. 23 출원) "Fuel Cells and Fuel Cell Components Having Asymmetric Architecture and Methods Thereof"에 기술되어있다.
- [0058] 연료전지 어셈블리의 여러 부분들은 제1량(732) 및 제2량(734)의 토출공정 동안 상기 부분들을 제자리로 지지할 수 있는 고정체(782) 상에 놓인다. 이차구조체(706)에 하부 또는 하위로 위치되나 고정체(782)에는 상부 또는 상위로 위치하는 이형층(780)은 연료전지 어셈블리가 고정체(782)에 들러붙는 것을 방지한다. 이형층(780)은 미세다공성 폴리에틸렌 막이나 다공성 폴리프로필렌 등의 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일부 이형층 물질(예로서, 폴리프로필렌 막 이형층)은 복수의 연료전지 어레이를 위한 복수의 주연부 밀봉을 제조하는데 재사용될 수 있다.
- [0059] 일부 구현예들에서, 본 발명은 이차구조체(예로서, 유체 매니폴드) 및 연료전지층 간에 배치되는 비교적 많은 양의 결합물질을 사용하는 제조방법을 포함한다. 배치된 결합물질 부분은 이차구조체와 연료전지층에 의해 구속된 공간을 채우고 연료전지층의 주연부 선단의 측면표면 주위에 넘쳐 연료전지층의 상위표면 일부 상에 흘러 연료전지층의 상부표면 일부를 덮을만큼 충분히 크다. 이차구조체 상부와 연료전지층의 하부 또는 연료전지층의 상부에 위치한 경계구조체(예로서, 내부 지지구조체)는 결합물질이 이차구조체의 표면상에 통제할 수 없게 확산되는 것을 방지할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 다른 구현예는 도 8a 및 8b에 도시되며, 이들 도면은 본 발명의 주연부 밀봉을 갖는 연료전지시스템(800)의 제조방법을 순차적으로 도시한다. 연료전지층(802)은 이차구조체(806) 상에 배치되고 경계구조체(838) 상에 지지된다. 수직의 크기를 갖는 주연부 경계구조체(836)는 이차구조체(806)의 상위표면의 주연부분 주위에 배치된다. 도 8a에 도시하듯이, 개방채널(842)이 이차구조체(806)의 상위표면 일부와 경계구조체들(836)(838) 및 연료전지층(802)의 하위표면 일부에 의해 형성된다. 이차구조체(806)는 이차구조체(806)와 고정체(882) 간에 배치된 이형층(880)과 함께 고정체(882) 상에 지지된다. 경계구조체(838)는 내부 지지구조체 또는 페데스탈 층(pedestal layer) 일부로 될 수 있다.
- [0061] 채널(842)은 결합물질이 침적되어들어갈 수 있는 개방공간을 형성한다. 도 8b는 이전의 빈 채널(842) 내에 배치된 결합물질(804)과 함께 이러한 침적을 도시한다. 결합물질(804)은 채널(842)을 정의하는 연료전지층(802)의 하위표면 일부에 접촉 및 부착하고 이로써 하위 연료전지표면 본딩영역(810)을 형성한다. 결합물질(804)은 채널

(842)을 정의하는 이차구조체(806)의 상위표면 일부에 접촉 및 부착하고 이로써 이차구조체 표면 본딩영역(824)을 형성한다. 결합물질(804)은 또한 연료전지층(802)의 상위표면 일부에 접촉 및 부착하고 이로써 상위 연료전지표면 본딩영역(808)을 형성한다. 결합물질(804)이 채널(842) 내로 흘러 연료전지(802)의 주연부들을 밀폐하는데 충분한 공간을 제공하도록 연료전지층(802)은 이차구조체(806)보다 약간 더 작게 된다.

[0062] 일부 구현예에서, 본 발명에 의한 결합부는 접착물질의 박층들을 사용하여 제저리에 본딩되는 예비형성 결합물질을 사용하여 형성된다. 도 9a 및 9b는 이러한 구현예를 순차적으로 보인다. 도 9a에서, 제1구조부재(932) 형태의 결합부재 일부가 연료전지층(902) 표면에 배치되는 반면, 제2구조부재(934) 형태의 예비성형 결합부재의 다른 일부가 이차구조체(906) 상에 배치된다. 제1구조부재(932) 및/또는 제2구조부재(934)는 제1구조부재(932) 및/또는 제2구조부재(934)와 연료전지층(902) 또는 이차구조체(906) 사이에 인가된 접착성 박층을 사용하여 각각의 위치에서 지지될 수 있다. 도 9b에서, 결합부재 또는 밀봉은 예를 들어 접착성 물질의 박층을 사용하여 2개의 예비성형 구조부재를 결합함으로써 계면(936)에서 연료전지층(902)과 이차구조체(906) 간에 형성되었다.

[0063] 또는, 결합부재는 전체가 접착성 물질로 형성될 수 있다.

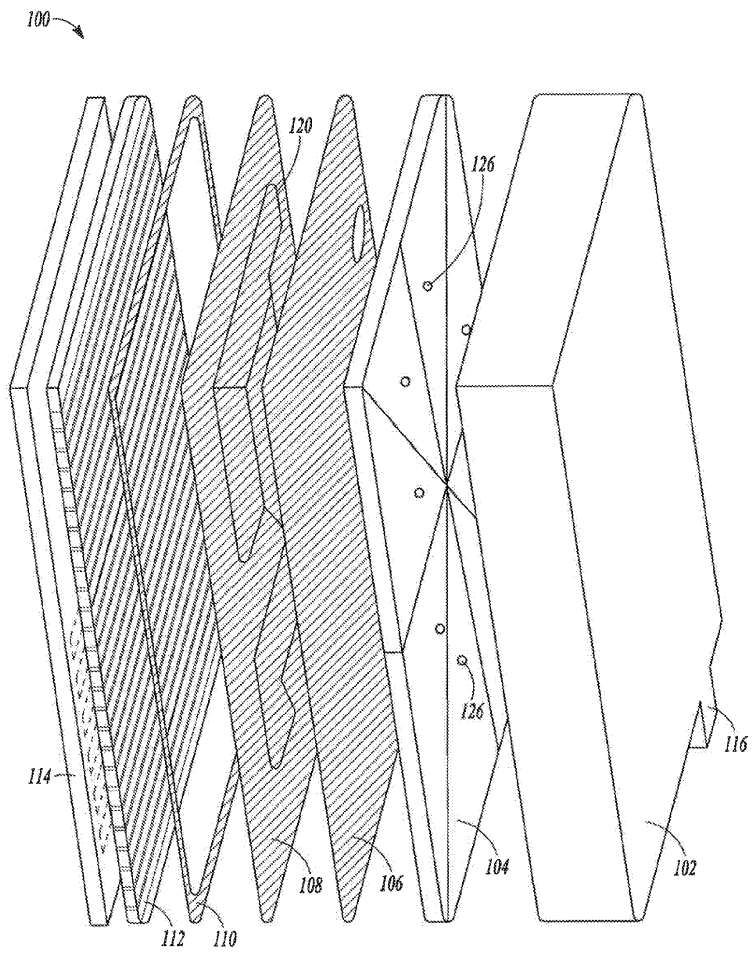
[0064] 내부 지지구조체의 사용은 연료전지시스템의 견고성을 증가시키는 보완적 방법일 수 있다. 내부 지지구조체는 유체기체압력에 의해 인가된 힘을 분배하는 비전도성 다공층일 수 있다. 내부 지지구조체는 본 출원인의 PCT 국제특허출원공개 제WO 2011/079377호(2010. 12. 23 출원) "Fuel Cells and Fuel Cell Components Having Asymmetric Architecture and Methods Thereof"에 기술되어있다.

[0065] 이상 전술한 것은 설명을 위한 것으로 이에 한정되지 아니한다. 전술한 바에 따라 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 바와 같은 기타 구현예들이 사용될 수 있다. 또한, 전술한 바에 있어서 다양한 특징들은 함께 그룹화되어 본 개시를 간소화할 수 있다. 이는 청구되지 않고 개시되지 아니한 특징이 모든 특허청구항에 필수적이라는 것을 의도하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 발명대상은 특정 개시된 구현예의 모든 특징이 내에 있을 수 있다. 따라서, 다음의 특허청구항들은 각 자신이 별개의 구현예로서 여기서 발명의 상세한 설명에 통합된다. 본 발명의 범위는 각 청구항에 대한 전 범위의 등가물들과 함께 다음 특허청구항들을 참조하여 결정되어야 한다.

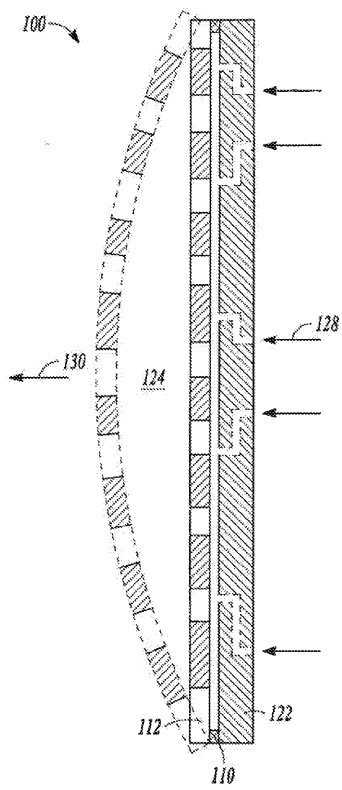
[0066] 본 요약은 독자가 본 기술개시를 신속히 알아낼 수 있도록 하기 위한 것이다. 본 요약은 본 특허청구항들의 범위나 의미를 해석 또는 제한하는데 사용되어서는 안 된다.

도면

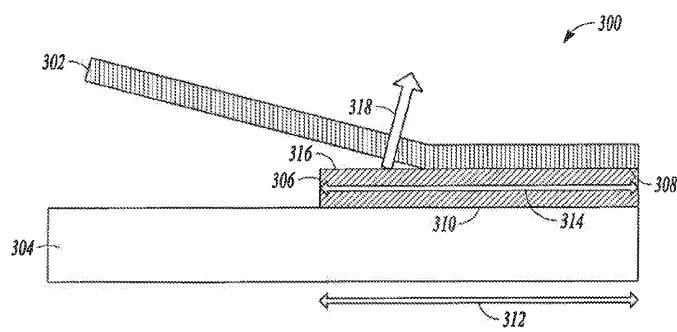
도면1



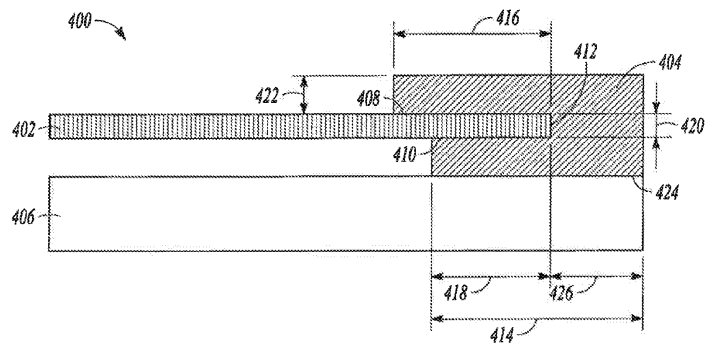
도면2



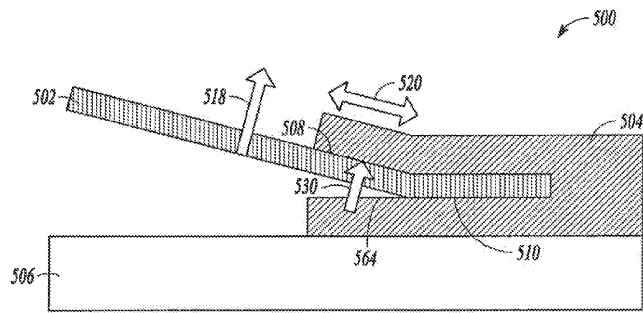
도면3



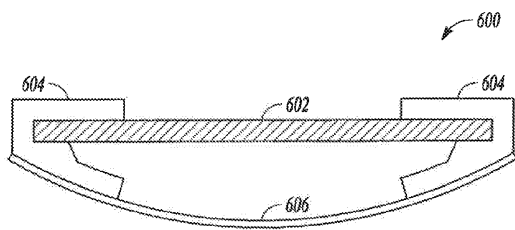
도면4



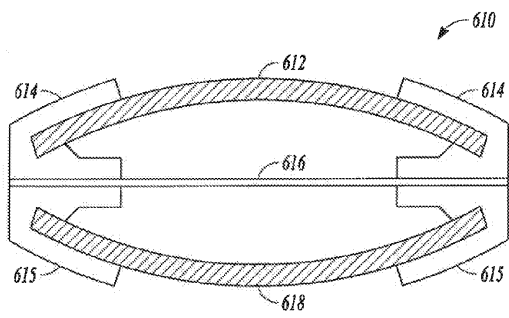
도면5



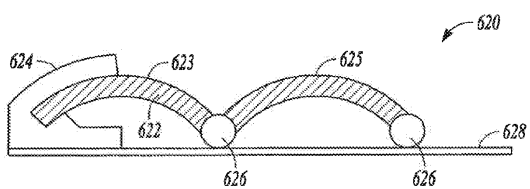
도면6a



도면6b

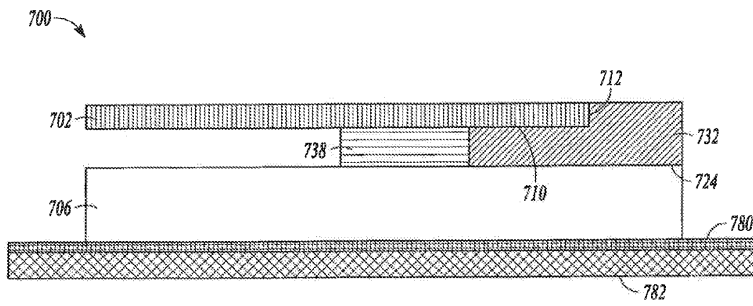


도면6c

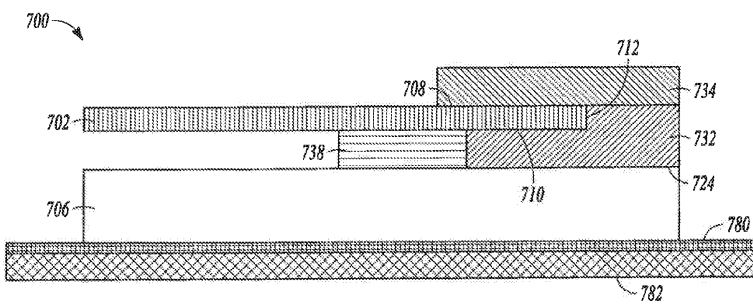




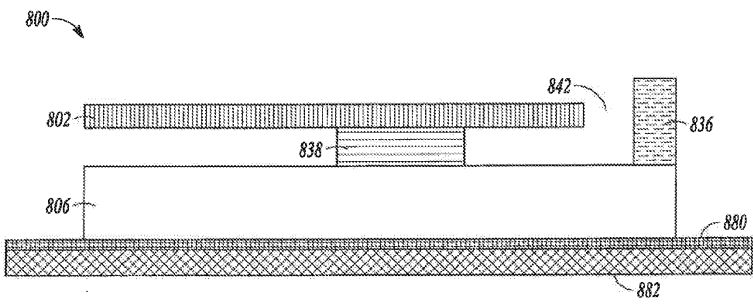
도면7a



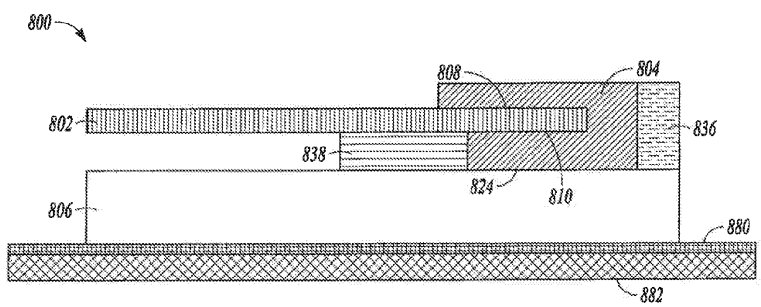
도면 7b



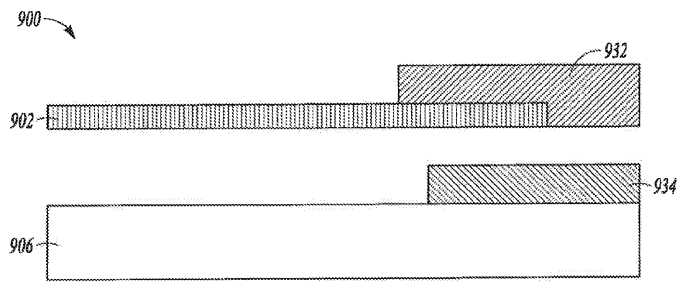
도면 8a



도면 8b



도면9a



도면9b

