



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년12월08일  
 (11) 등록번호 10-0999097  
 (24) 등록일자 2010년12월01일

(51) Int. Cl.  
 C25B 1/04 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)  
 H01M 8/06 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0065948  
 (22) 출원일자 2008년07월08일  
 심사청구일자 2008년07월08일  
 (65) 공개번호 10-2010-0005865  
 (43) 공개일자 2010년01월18일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020040011288 A  
 KR1020090029580 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성전기주식회사  
 경기도 수원시 영통구 매탄동 314  
 (72) 발명자  
 구보성  
 경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지아파트  
 건영아파트663-1601  
 장재혁  
 서울특별시 서초구 반포4동 미도2차아파트  
 503-606  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 14 항

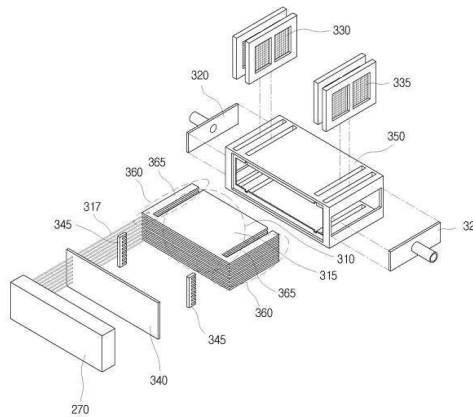
심사관 : 박상호

**(54) 수소 발생장치 및 이를 구비한 연료전지 발전장치**

**(57) 요약**

전해질 수용액을 분해하여 수소를 발생시키는 제1 전극을 포함하는 제1 수소 발생부; 상기 제1 수소 발생부에 인접하고, 수분을 흡수하면 겔(gel)화 되는 고흡수성 수지(super absorbent polymer)가 표면에 결합된 제2 전극을 포함하는 제2 수소 발생부; 상기 제1 수소 발생부와 상기 제2 수소 발생부 사이에 개재된 기액 분리막; 상기 제1 수소 발생부, 상기 제2 수소 발생부 및 상기 기액 분리막을 수용하는 반응기; 및 상기 반응기에 형성되고 상기 제2 수소 발생부와 인접하는 수소 배출구를 포함하는 수소 발생장치는 액체 타입의 수소 발생부와 겔(gel) 타입의 수소 발생부가 분리가 되어 수소 발생의 속도를 저하시키지 아니하면서도 수분이 배출되는 것을 방지하고, 수분의 이용율을 높여 수소의 수율을 높일 수 있다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**채경수**

경기도 수원시 영통구 원천동 주공아파트 207동  
1505호

**길재형**

서울특별시 송파구 삼전동 99-9

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전해질 수용액을 분해하여 수소를 발생시키는 제1 전극을 포함하는 제1 수소 발생부;  
 상기 제1 수소 발생부에 인접되도록 배치되며, 수분을 흡수하면 겔(gel)화 되는 고흡수성 수지(super absorbent polymer)가 표면에 형성된 제2 전극을 포함하는 제2 수소 발생부;  
 상기 제1 수소 발생부와 상기 제2 수소 발생부 사이에 개재된 기액 분리막;  
 상기 제1 수소 발생부, 상기 제2 수소 발생부 및 상기 기액 분리막을 수용하는 반응기; 및  
 상기 제2 수소 발생부와 인접한 상기 반응기의 일측에 형성되는 수소 배출구를 포함하는 수소 발생장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 제2 수소 발생부는 상기 제1 수소 발생부의 양측에 각각 형성되고,  
 상기 수소 배출구는 상기 제2 수소 발생부와 인접하여 상기 반응기의 양측에 각각 형성된 것을 특징으로 하는 수소 발생장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 기액 분리막은 소수성물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 수소 발생장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 제2 수소 발생부와 상기 수소 배출구 사이에 개재된 필터를 더 포함하는 수소 발생장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,  
 상기 필터는 상기 고흡수성 수지의 겔 입자보다 작은 개구부가 형성된 것을 특징으로 하는 수소 발생장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,  
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 전기적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 수소 발생장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,  
 상기 제1 전극 또는 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되어 상기 수소 발생량을 조절하는 제어부를 더 포함하는 수소 발생장치.

**청구항 8**

수소 발생장치; 및

상기 수소발생장치에서 생성된 수소의 화학 에너지를 변환하여 전기 에너지를 생산하는 연료전지(fuel cell)을 포함하되,

상기 수소 발생장치는,

전해질 수용액을 분해하여 수소를 발생시키는 제1 전극을 포함하는 제1 수소 발생부;

상기 제1 수소 발생부에 인접되도록 배치되며, 수분을 흡수하면 겔(gel)화 되는 고흡수성 수지(super absorbent polymer)가 표면에 형성된 제2 전극을 포함하는 제2 수소 발생부;

상기 제1 수소 발생부와 상기 제2 수소 발생부 사이에 개재된 기액 분리막;

상기 제1 수소 발생부, 상기 제2 수소 발생부 및 상기 기액 분리막을 수용하는 반응기; 및

상기 제2 수소 발생부와 인접한 상기 반응기의 일측에 형성되는 수소 배출구를 포함하는 연료전지 발전장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 제2 수소 발생부는 상기 제1 수소 발생부의 양측에 각각 형성되고,

상기 수소 배출구는 상기 제2 수소 발생부와 인접하여 상기 반응기의 양측에 각각 형성된 것을 특징으로 하는 연료전지 발전장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 기액 분리막은 소수성물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 발전장치.

**청구항 11**

제8항에 있어서,

상기 제2 수소 발생부와 상기 수소 배출구 사이에 개재된 필터를 더 포함하는 연료전지 발전장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 필터는 상기 고흡수성 수지의 겔 입자보다 작은 개구부가 형성된 것을특징으로 하는 연료전지 발전장치.

**청구항 13**

제8항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 전기적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 연료전지 발전장치.

**청구항 14**

제8항에 있어서,

상기 제1 전극 또는 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되어 상기 수소 발생량을 조절하는 제어부를 더 포함하는 연료전지 발전장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수소 발생장치 및 연료전지 발전장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 연료전지란 연료(수소, LNG, LPG, 메탄올 등)와 공기의 화학 에너지를 전기 화학적 반응에 의해 전기 및 열로 직접 변환시키는 장치이다. 기존의 발전 기술이 연료의 연소, 증기 발생, 터빈 구동, 발전기 구동 과정을 취하는 것과 달리 연소 과정이나 구동 장치가 없으므로 효율이 높을 뿐만 아니라 환경 문제를 유발하지 않는 새로운 개념의 발전 기술이다.

[0003] 연료전지 중에서 소형 휴대용 전자기기에 적용하기 위해서 연구 중인 연료전지는 수소를 연료로 이용하는 고분자 전해질 연료전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, PEMFC)와 직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)와 같이 액체 연료를 직접 연료로 이용하는 직접 액체 연료전지가 있다. 이 중, 수소를 연료로 이용하는 고분자 전해질 연료전지는 출력 밀도가 높으나, 수소를 공급하기 위한 장치가 별도로 필요하게 된다.

[0004] 고분자형 전해질 연료전지의 연료로서의 수소를 발생시키기 위한 방법은 알루미늄의 산화 반응, 금속 보로하이드라이드계의 가수 분해 및 금속 전극체 반응으로 나뉘어 질 수 있으며, 그 중 수소의 발생을 효율적으로 조절 가능한 방법으로 금속 전극체를 이용한 방법이 있다. 이는 주로 마그네슘의 전극이  $Mg^{2+}$  이온으로 이온화되면서 얻어지는 전자를 다시 도선을 통하여 다른 금속체에 연결하여 물의 분해 반응으로 수소를 발생시키는 방법으로서, 연결된 도선의 단락, 사용되는 전극체 간의 간격 및 사이즈를 변화시킴으로써 수소의 발생을 조절 할 수 있다.

[0005] 그러나 액체 연료인 물을 기본으로 수소를 발생 시 연료전지의 작동을 위하여 순수한 수소만을 공급하여야 하며, 수증기의 유입은 성능저하 및 나아가 연료전지 작동 불가의 원인이 된다. 이는 또한 이동성 요구되는 휴대용 전원기기로의 응용성에 선결되어야 하는 필수적 요소이다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0006] 본 발명은 액체타입의 수소 발생부와 겔 타입의 수소 발생부를 혼용한 수소 발생장치 및 연료전지 발전장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전해질 수용액을 분해하여 수소를 발생시키는 제1 전극을 포함하는 제1 수소 발생부; 상기 제1 수소 발생부에 인접하고, 수분을 흡수하면 겔(gel)화 되는 고흡수성 수지(super absorbent polymer)가 표면에 결합된 제2 전극을 포함하는 제2 수소 발생부; 상기 제1 수소 발생부와 상기 제2 수소 발생부 사이에 개재된 기액 분리막; 상기 제1 수소 발생부, 상기 제2 수소 발생부 및 상기 기액 분리막을 수용하는 반응기; 및 상기 반응기에 형성되고 상기 제2 수소 발생부와 인접하는 수소 배출구를 포함하는 수소 발생장치가 제공된다.

[0008] 제2 수소 발생부는 제1 수소 발생부의 양측에 각각 형성되고, 수소 배출구는 제2 수소 발생부와 인접하여 반응기의 양측에 각각 형성될 수 있고, 기액 분리막은 소수성물질을 포함할 수 있다.

[0009] 제2 수소 발생부와 수소 배출구 사이에 개재된 필터를 더 포함 할 수 있고, 필터에 고흡수성 수지의 겔 입자보다 작은 개구부가 형성될 수 있다. 제1 전극과 제2 전극은 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 전극 또는 제2 전극과 전기적으로 연결되어 수소 발생량을 조절하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 수소 발생장치 및 상기 수소발생장치에서 생성된 수소의 화학 에너지를 변환하여 전기 에너지를 생산하는 연료전지(fuel cell)을 포함하되, 수소 발생장치는, 제1 수소 발생부에 인접하고, 수분을 흡수하면 겔(gel)화 되는 고흡수성 수지(super absorbent polymer)가 표면에 결합된 제2 전극을 포함하

는 제2 수소 발생부; 제1 수소 발생부와 제2 수소 발생부 사이에 개재된 기액 분리막; 제1 수소 발생부, 제2 수소 발생부 및 기액 분리막을 수용하는 반응기; 및 반응기에 형성되고 제2 수소 발생부와 인접하는 수소 배출구를 포함하는 연료전지 발전장치가 제공된다.

[0011] 제2 수소 발생부는 제1 수소 발생부의 양측에 각각 형성되고, 수소 배출구는 제2 수소 발생부와 인접하여 반응기의 양측에 각각 형성될 수 있고, 기액 분리막은 소수성물질을 포함할 수 있다.

[0012] 제2 수소 발생부와 수소 배출구 사이에 개재된 필터를 더 포함 할 수 있고, 필터에 고흡수성 수지의 겔 입자보다 작은 개구부가 형성될 수 있다. 제1 전극과 제2 전극은 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 전극 또는 제2 전극과 전기적으로 연결되어 수소 발생량을 조절하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

**효과**

[0013] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 액체 타입의 수소 발생부와 겔(gel) 타입의 수소 발생부가 분리가 되어 수소 발생의 속도를 저하시키지 아니하면서도 수분이 배출되는 것을 방지하고, 수분의 이용율을 높여 수소의 수율을 높일 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0014] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0015] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0016] 본 출원에서 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 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0017] 이하, 본 발명에 따른 수소 발생장치 및 이를 구비한 연료전지 발전장치의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 수소 발생 원리를 나타낸 개략도로서, 전해질 수용액(105), 산화전극(110) 및 환원전극(115)이 도시되어 있다. 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 일 실시예를 설명하기에 앞서, 도 1을 참조하여 산화 전극(110) 및 환원 전극(115)에서 일어나는 반응에 대하여 설명하도록 한다.

[0019] 산화 전극(110)은, 활성 전극으로, 전해질 수용액(105) 내에서 전자를 발생시킬 수 있다. 산화 전극(110)은, 예를 들어, 마그네슘(Mg)으로 이루어질 수 있으며, 이 산화 전극(110)과 수소의 이온화 경향의 차이 때문에 산화 전극(110)이 전해질 수용액(105) 속에서 전자를 내어 놓으며 양 이온으로 산화될 수 있다.

[0020] 이 때 생성되는 전자는 산화 전극(110)과 전기적으로 연결된 환원 전극(115)으로 이동되고, 산화 전극(110)은 전자를 생성함에 따라 크기가 작아진다.

[0021] 환원 전극(115)은, 비활성 전극으로 산화 전극(110)과 달리 소모되지 않기 때문에 산화 전극(110)의 두께보다 얇게 구현할 수 있다. 환원 전극(115)은, 전해질 수용액(105) 내에 위치하여 산화 전극(110)에서 발생된 전자를 받아 전해질 수용액(105)으로부터 수소를 발생시킬 수 있다. 환원 전극(115)은, 예를 들어, 스테인리스 스틸(Stainless Steel)로 이루어질 수 있으며, 전자와 반응하여 수소를 발생시킬 수 있다. 즉, 환원 전극(115)에서

의 화학 반응을 살펴보면, 환원 전극(115)에서는 전해질 수용액(105)이 산화 전극(110)으로부터 이동한 전자를 받아 수소로 분해된다. 산화 전극(110)이 마그네슘 전극인 경우 각 전극에서의 화학 반응은 다음의 화학식 1과 같다.

**화학식 1**

- [0022] 산화 전극(110):  $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$
- [0023] 환원 전극(115):  $2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2(OH)^{-}$
- [0024] 전반응:  $Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$
- [0025] 한편, 전해질 수용액(105)의 전해질로서 LiCl, KCl, NaCl, KNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, AgCl 또는 이들의 조합 등이 사용될 수 있으며, 전해질 수용액(105)은 수소 이온을 포함할 수 있다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 일 실시예를 나타낸 분해 사시도이고, 제1 수소 발생부(210), 제1 전극(215), 전선(217, 267), 수소배출구(220), 기액 분리막(230), 필터(235), 반응기 커버(240), 반응기(250), 제2 수소 발생부(260), 제2 전극(265) 및 제어부(270)가 도시되어 있다.
- [0027] 반응기(250)는 제1 수소 발생부(210)와 제2 수소 발생부(260)를 수용하며, 일측에 수소 배출구(220)가 형성되어 제1 수소 발생부(210) 및 제2 수소 발생부(260)에서 생성된 수소를 수소 배출구(220)를 통해 연료전지(미도시) 등에 공급한다.
- [0028] 제1 수소 발생부(210)는 전해질 수용액을 전기 분해하여 수소를 발생시키는 제1 전극(215)을 포함한다. 제1 전극(215)은 산화전극과 환원전극이 짝을 이루며 한 쌍 이상의 금속판으로 구성되어 있고, 상기 화학식1 과 같은 반응을 통해 수소를 생성한다.
- [0029] 제1 수소 발생부(210)는 전해질 수용액을 포함하므로, 발생한 수소와 함께 수분이 빠져나갈 수 있다. 수분이 반응기를 빠져나가면, 수소 발생장치의 효율측면에서 수소의 수율이 떨어지고, 수소 발생장치가 사용되는 장치, 특히 휴대용 전자기기의 경우 사용상에 불편함이 있다. 따라서, 수분이 빠져나가지 않도록 수분을 흡수하고 빠져나가려는 수분까지 수소발생에 이용하는 기술이 요구된다.
- [0030] 1차적으로 기액 분리막(230)을 수소가 배출되는 경로에 장착하여 액체 상태의 수분이 반응기(250)에서 빠져나가는 것을 차단할 수 있다.
- [0031] 기액 분리막(230)은 기체는 통과 시키고 액체는 통과시키지 않는 크기의 개구부가 형성된 막형상의 기재로서, 본 실시예에서는 전해질 수용액은 통과시키지 아니하고, 수소와 기체 상태의 수분은 통과시킬 수 있는 막이다. 예를 들면 5마이크로미터 이상 10마이크로미터 이하 정도의 개구부가 형성된 기액 분리막(230)은 전해질 수용액이 통과하지 못한다. 특히, 기액 분리막(230)에 소수성 물질을 포함시키면 액체 상태의 수분이 통과하는 것을 더 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0032] 다만, 이러한 기액 분리막(230)에 의해서도 수분이 빠져나가는 것이 완벽하게 차단되지 아니하고, 일정량의 수분이 기체 상태로 통과된다. 제1 수소 발생부(210)과 인접하여 위치하는 제2 수소 발생부(260)는 2차적으로 기체 상태의 수분을 제거할 수 있어 기존의 수소 발생장치와 차별되는 부분이다. 제2 수소 발생부(260)에는 고흡수성 수지(268)가 표면에 형성된 제2 전극(265)를 포함한다.
- [0033] 고흡수성 수지(268)는 고분자 사슬간에 가교 결합을 통한 3차원 망상구조 또는 단일 사슬 구조에서 친수성기의 도입에 따른 유체를 흡수하는 수지(polymer)로 정의 될 수 있다. 고흡수성 수지는 통상 건조한 상태에서는 백색 분말 형태이나, 물에 들어가면 순간적으로 수분을 흡수하고 팽윤되어 겔(gel)화되는 성질을 가지고 있다.
- [0034] 고흡수성 수지는 질량의 100~400배에 해당하는 물을 흡수 할 수 있고, 예로서, 폴리아크릴 아마이드(Polyacrylamide), 폴리아크릴산(Polyacrylic acid), 폴리메타크릴산(Polymethacrylic acid), 폴리에틸렌옥사이드(Polyethylene oxide), 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol), 젤라틴(Gelatin), 폴리사카라이드(Polysaccharides), 셀룰로오스계(Sodium carboxyl methyl cellulose), 키토산(Chitosan) 등이 있다.
- [0035] 제2 전극(265)의 표면에 형성된 고흡수성 수지(268)는 기액 분리막(230)을 통해 빠져나온 제1 수소 발생부(210)



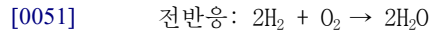
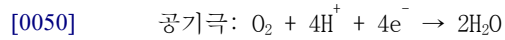
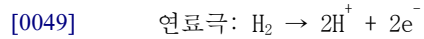
0)의 전해질 수용액을 흡수하여 겔(gel)형상으로 변하고, 수소 배출구(220)를 통해 전해질 수용액이 빠져나가는 것을 방지할 수 있다. 고흡수성 수지(268)에 흡수된 수분은 전해질 수용액의 상태보다는 속도는 느리지만 제2 전극에 의해 분해되어 수소를 발생 시킬 수 있다.

- [0036] 본 실시예의 수소 발생장치는 제1 수소 발생부(210)와 제2 수소 발생부(260)를 두어 수소 발생 속도를 확보하면서도, 고흡수성 수지(268)를 포함하는 제2 수소 발생부(260)를 추가하여 누수현상을 방지함과 동시에 고흡수성 수지(268)에 흡수된 전해질 및 수분도 수소 발생에 이용 함으로써 효율적으로 수소를 생성할 수 있다.
- [0037] 한편, 수소 배출구(220)와 제2 수소 발생부(260) 사이에 필터(235)을 개재할 수 있다. 필터(235)은 겔화된 고흡수성 수지(268)가 수소 배출구를 통해 빠져나가는 것을 방지하기 위한 것으로, 겔화된 고흡수성 수지(268)의 입자보다 작은 개구부가 형성된 실크망이나 SUS(Steel Use Stainless)망 등을 이용할 수 있다.
- [0038] 또한, 반응기(250)가 도 2에 도시된 바와 같이 일 측이 개방된 경우 이를 밀폐할 수 있는 반응기(250) 커버(240)을 더 구비할 수 있고, 반응기(250) 커버에는 전극 고정부(245)가 형성되어 전극을 고정할 수 있다.
- [0039] 각 전극은 전선(217,267)을 통해 제어부(270)와 전기적으로 연결될 수 있고, 제어부(270)는 산화 전극과 환원 전극 간에 전자가 흐르는 통로를 제공하며, 전자의 흐름을 제어하여 수소 발생량을 조절할 수 있다.
- [0040] 도 4은 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 다른 실시예를 나타낸 분해 사시도이고, 제1 수소 발생부(310), 제1 전극(315), 전선(317), 수소 배출구(320), 기액 분리막(330), 필터(335), 반응기 커버(340), 반응기(350), 제2 수소 발생부(360), 제2 전극(365) 및 제어부(370)가 도시되어 있다.
- [0041] 본 실시예는 도 2에 도시된 실시예와 달리 제2 수소 발생부(360) 및 수소 배출구가 제1 수소 발생부(310)의 양 측에 형성되어 있다. 휴대용 전자기기의 경우 상하 방향이 변할 수 있으므로, 수소 배출구(320)가 일 측에만 형성된 경우에는 수소 배출구(320)가 중력 방향으로 아래쪽으로 위치하면 수소가 빠져나가기 어렵게 된다. 도 4에 도시된 바와 같이 제1 수소 발생부(310)의 양 측에 수소 배출구(320)가 형성되어 있으면, 휴대용 전자기기에서도 상하 방향이 변하더라도 수소가 수소 배출구(320)를 통해 빠져나가는 데 어려움이 없다.
- [0042] 수소 배출구(320)의 수에 상응하여 제2 수소 발생부(360)의 수도 증가 시킬 수 있다. 전술한 실시예의 제1 수소 발생부(도 2의 210) 및 제2 수소 발생부(도 2의 260)와 그 구성 및 각 구성의 기능은 동일 하므로 제1 수소 발생부(310) 및 제2 수소 발생부(360)에 관한 자세한 설명은 전술한 것으로 대신한다.
- [0043] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(315)과 제2 전극(365)이 하나의 금속판으로 구성되는 경우에는 전선(317)은 제1 전극(315)과 제2 전극(365)에 각각 형성할 필요가 없이 하나로 제1 전극(315)과 제2 전극(365)을 동시에 제어할 수 있다.
- [0044] 제어부(370), 기액 분리막(330) 및 필터(335)를 더 포함할 수 있으며, 제어부(370), 기액 분리막(330) 및 필터(335)에 대해서는 전술한 실시예의 제어부(도 2의 270), 기액 분리막(도 2의 230) 및 필터(도 2의 235)과 그 기능 및 형상이 유사하므로 전술한 설명으로 갈음하도록 한다.
- [0045] 다음으로, 도 5는 본 발명의 또 다른 측면에 따른 연료전지 발전장치의 일 실시예를 나타낸 개략도이다. 도 5를 참조하면, 연료전지(fuel cell, 400), 전해질막(410), 연료극(420), 공기극(430) 및 수소 발생장치(300)가 도시되어 있다.
- [0046] 본 실시예에 따르면, 건조한 수소를 수소 발생장치로부터 공급받을 수 있고, 일정한 전해질 수용액으로 더 많은 수소를 얻을 수 있어 효율적인 연료전지 발전장치(400)가 제시된다. 수소 발생장치(300)에 대한 구성 및 작용은 전술한 실시예와 동일 또는 상응하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 하고, 이하, 전술한 실시예와 차이점인 연료전지(400)에 대하여 설명하도록 한다.
- [0047] 연료전지(400)는, 수소 발생장치(300)에서 발생된 수소의 화학 에너지를 변환하여 전기 에너지를 생산할 수 있다. 수소 발생장치(300)에서 발생된 저습도의 수소는 연료전지(400)의 연료극(420)으로 이동될 수 있고, 이에 따라, 산화반응을 일으켜 수소 이온 및 전자를 발생 시킬 수 있으며, 공기극(430)은 연료극으로 부터 전자를 받고 전해질 막으로부터 수소 이온을 공급받아 환원반응을 일으키며 전기 에너지를 발생한다.
- [0048] 즉, 이와 같은 산화, 환원 반응을 통하여 화학 에너지에서 직접적으로 전기 에너지를 얻을 수 있으며, 연료극



(420) 및 공기극(430)에서의 화학 반응은 다음의 화학식 2와 같다.

**화학식 2**



[0052] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0053] 전술한 실시예 외의 많은 실시예들이 본 발명의 특허청구범위 내에 존재한다.

**도면의 간단한 설명**

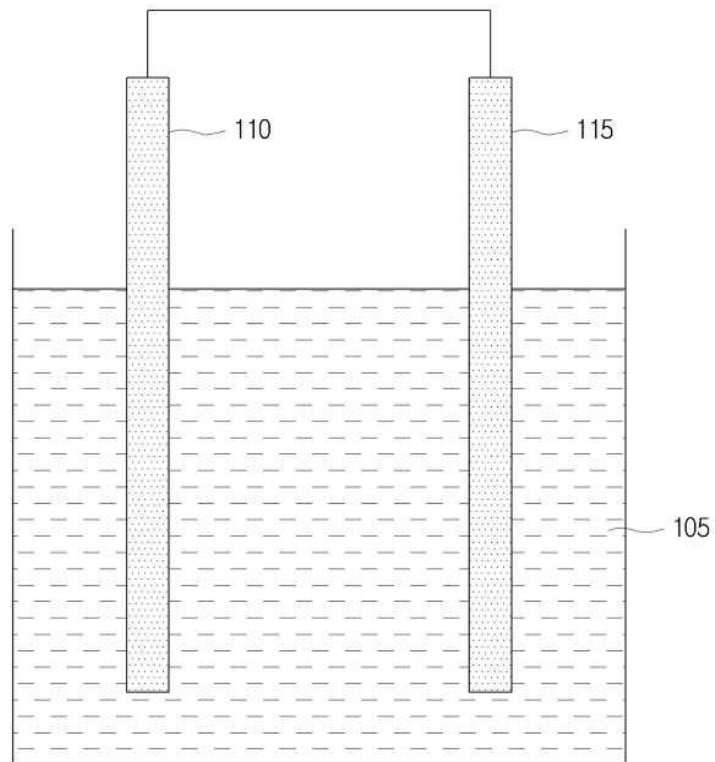
- [0054] 도 1은 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 수소 발생 원리를 나타낸 개략도.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 일 실시예를 나타낸 분해 사시도.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 측면에 따른 제2 수소 발생부의 일 실시예를 나타낸 부분확대도.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 측면에 따른 수소 발생장치의 다른 실시예를 나타낸 분해 사시도.
- [0058] 도 5는 본 발명의 다른 측면에 따른 연료전지 발전장치의 일 실시예를 나타낸 개략도.

[0059] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

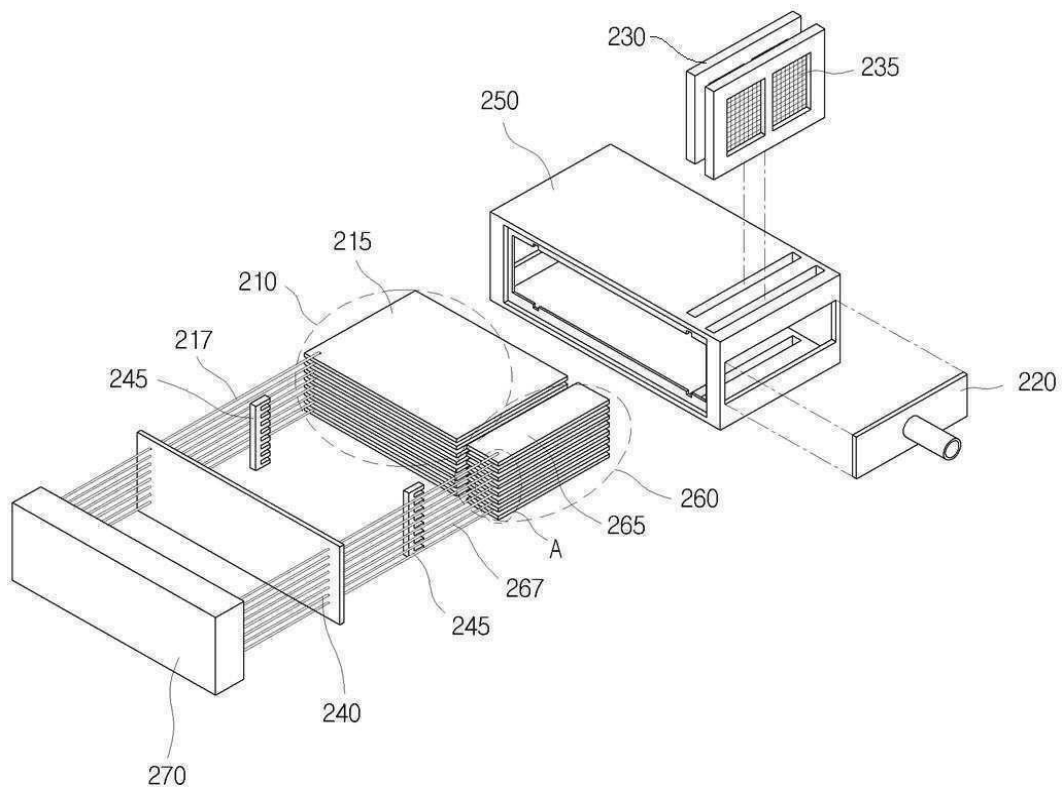
- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| [0060] 105: 전해질 수용액        | 110: 산화전극       |
| [0061] 115: 환원전극           |                 |
| [0062] 210, 310: 제1 수소 발생부 | 215,315: 제1 전극  |
| [0063] 217, 267, 317: 전선   | 220, 320: 수소배출구 |
| [0064] 230, 330: 기액 분리막    | 235,335: 필터     |
| [0065] 240, 340: 반응기 커버    | 250, 350: 반응기   |
| [0066] 260, 360: 제2 수소 발생부 | 265, 365: 제2 전극 |
| [0067] 268: 고풍수성 수지        |                 |
| [0068] 270, 370: 제어부       | 300: 수소 발생장치    |
| [0069] 400: 연료전지           | 410: 전해질막       |
| [0070] 420: 연료극            | 430: 산소극        |

도면

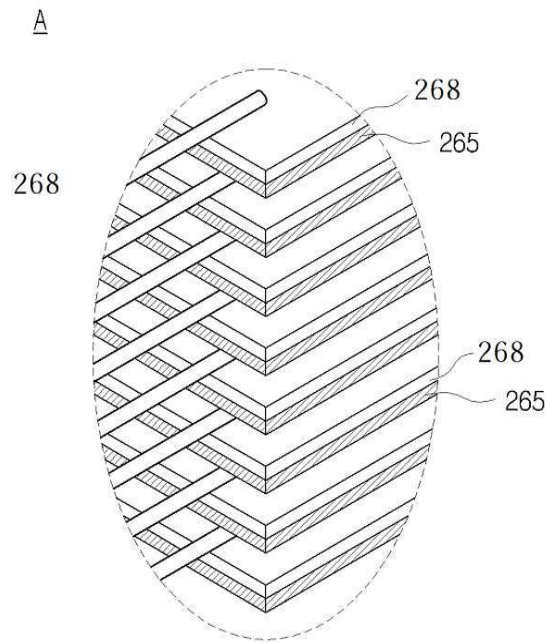
도면1



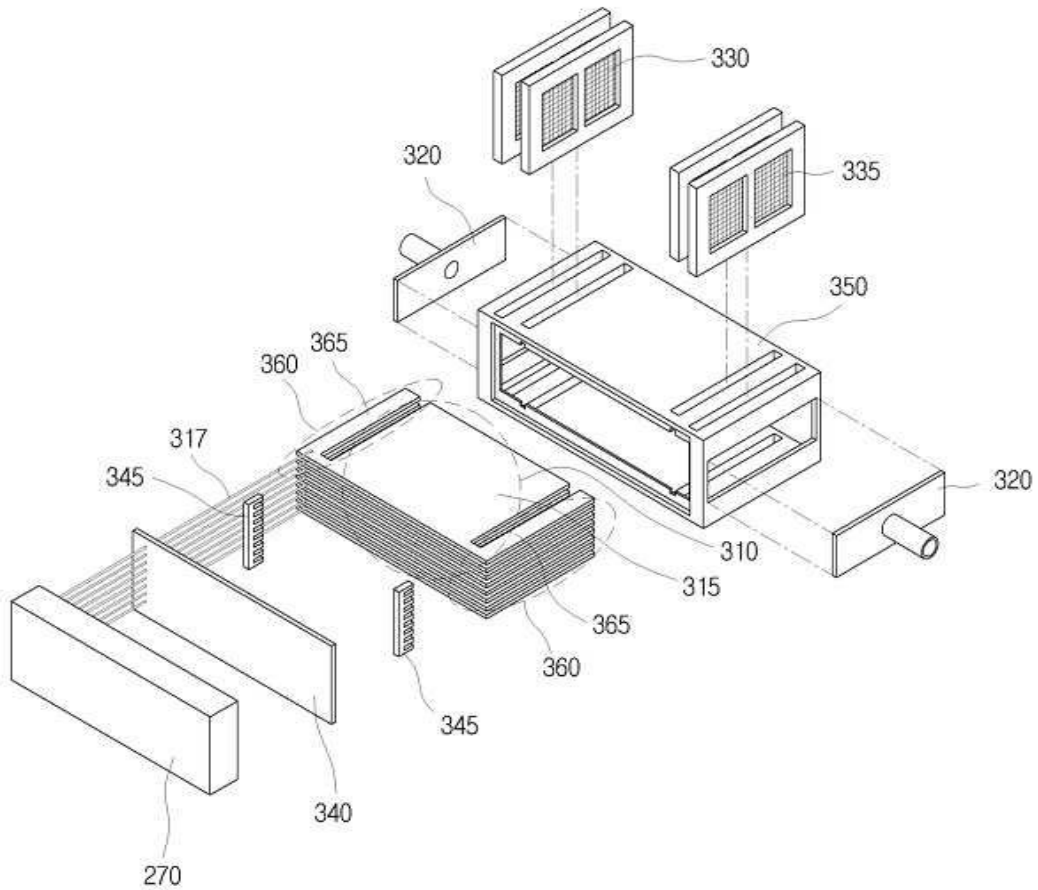
도면2



도면3



도면4



도면5

