



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0078956
(43) 공개일자 2014년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01B 3/26 (2006.01) H01M 8/06 (2006.01)
B01J 23/38 (2006.01) B01J 23/755 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0148308
(22) 출원일자 2012년12월18일
심사청구일자 2012년12월18일

(71) 출원인
포스코에너지 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 440, 동관 8층(대치동, 포스코센터)
(72) 발명자
조승환
경북 포항시 북구 새천년대로1259번길 10, 102동 210호 (장성동, 준양센스빌)
김영환
경북 포항시 북구 새천년대로1259번길 24-14, 행복한집 201호 (장성동)
박상현
서울 구로구 공원로 35, 101동 2409호 (구로동, 새솔금호아파트)
(74) 대리인
특허법인태평양

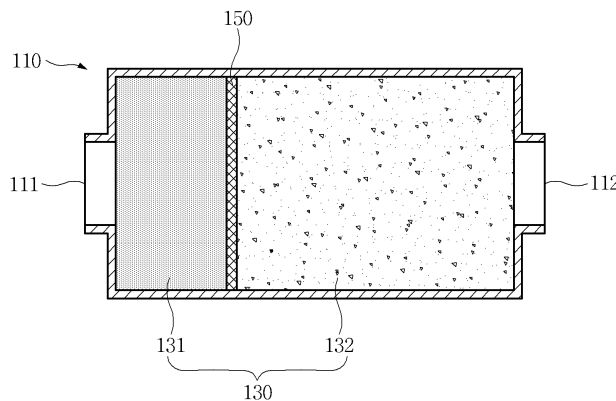
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 연료전지용 전개질기

(57) 요약

본 발명에 따른 연료전지용 전개질기는 연료가스를 공급받아 개질가스로 개질하는 연료전지용 전개질기에 관한 것으로서, 연료가스가 유입되는 유입구와 개질가스가 배출되는 배출구를 가지는 몸체부, 및 몸체부의 내부에 장착되어 연료가스를 개질하는 촉매부를 포함하며, 촉매부는 유입구 측에 장착되어 제1 온도에서 성능을 유지하는 제1 촉매, 및 배출구 측에 장착되어 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 성능을 유지하는 제2 촉매를 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

연료가스를 공급받아 개질가스로 개질하는 연료전지용 전개질기에 있어서,

상기 연료가스가 유입되는 유입구와 상기 개질가스가 배출되는 배출구를 가지는 몸체부, 및 상기 몸체부의 내부에 장착되어 상기 연료가스를 개질하는 촉매부를 포함하며,

상기 촉매부는 상기 유입구 측에 장착되어 제1 온도에서 성능을 유지하는 제1 촉매, 및 상기 배출구 측에 장착되어 상기 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 성능을 유지하는 제2 촉매를 구비하는 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 촉매와 상기 제2 촉매 사이에 구비되어 상기 제1 촉매와 상기 제2 촉매 사이의 혼합을 방지하는 메시(mesh) 형태의 메시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 온도는 700 °C 이상이고, 상기 제2 온도는 500 °C 이하인 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 촉매는 귀금속계 촉매인 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 촉매는 산화물이 코팅된 니켈계 촉매인 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제2 촉매는 니켈계 촉매인 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 촉매의 양은 상기 유입구로부터 상기 배출구까지의 온도 분포에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 전개질기.

명세서

기술분야

본 발명은 연료전지용 전개질기에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 보다 적은 비용만으로도 시스템의 효율을 향상시킬 수 있는 연료전지용 전개질기에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 연료전지는 화학 에너지를 전기화학반응에 의해 전기 에너지로 변환하는 장치이다. 즉, 연료전지는 연료극에서의 수소 산화반응과 공기극에서의 산소 환원반응을 통해 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치이다. 이러한 반응을 위해 연료전지의 연료극에는 수소를 공급할 필요가 있고, 연료전지의 공기극에는 산소를 공급할 필요가 있다.

[0003] 한편, 연료전지의 연료극으로 공급되는 수소는 일반적으로 탄화수소를 개질하여 얻는다. (탄화수소는 천연가스 와 같은 연료가스에 의해 공급된다.) 이와 같은 개질은 전개질이나 내부개질을 통해 이루어진다. 전개질은 전개 질기에서 이루어지고 내부개질은 연료전지의 내부에서 이루어진다. 고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell)와 같은 고온형 연료전지는 일반적으로 전개질과 내부개질을 모두 수행한다. 내부개질만으로는 필요한 수 소를 모두 얻을 수 없기 때문이다.

[0004] 그런데 연료가스를 개질가스로 개질하는 개질반응은 흡열반응이다. 따라서 전개질기에는 열이 공급되어야 한다. 이러한 열을 공급하기 위해 전개질기에는 일반적으로 히터가 설치된다. 그러나 이와 같이 히터를 설치하면 히터 에서 소모하는 에너지로 인해 전체 시스템의 효율이 떨어진다는 문제가 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해 전개질기로 공급되는 연료가스의 온도를 높이기도 한다. 연료가스의 온도를 높이 면 연료가스로부터 개질에 필요한 열을 공급받을 수 있기 때문이다. 그러나 전개질기에 장착되는 개질 촉매는 일반적으로 고온에서 열화되므로 연료가스의 온도를 충분히 높이기 어렵다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 위와 같은 문제들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 과제는 보다 적은 비용만으로 도 시스템의 효율을 향상시킬 수 있는 연료전지용 전개질기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 연료전지용 전개질기는 연료가스를 공급받아 개질가스로 개질하는 연료전지용 전개질기에 관한 것으로서, 연료가스가 유입되는 유입구와 개질가스가 배출되는 배출구를 가지는 몸체부, 및 몸체부의 내부에 장 착되어 연료가스를 개질하는 촉매부를 포함하며, 촉매부는 유입구 측에 장착되어 제1 온도에서 성능을 유지하는 제1 촉매, 및 배출구 측에 장착되어 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 성능을 유지하는 제2 촉매를 구비한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 연료전지용 전개질기는 제1 온도에서 성능을 유지하는 촉매와 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 성능을 유지하는 촉매를 순차적으로 배치하기 때문에, 보다 높은 온도로 연료가스를 공급받을 수 있으면서도 보 다 적은 비용으로 연료전지용 전개질기를 구성할 수 있을 뿐만 아니라, 보다 높은 온도로 연료가스를 공급받을 수 있어, 즉 별도로 히터를 구비할 필요가 없어 시스템 전체의 효율도 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기를 개념적으로 도시하고 있는 개념도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하에서는 첨부도의 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이하의 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기를 개념적으로 도시하고 있는 개념도이다. 도 1에서 도 시하고 있는 것과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기는 몸체부(110)와 촉매부(130)를 포함 한다. 몸체부(110)는 연료전지용 전개질기의 동체를 이룬다. 몸체부(110)는 연료가스가 유입되는 유입구(111)와 개질가스가 배출되는 배출구(112)를 가진다. 여기서 유입구(111)와 배출구(112)는 도 1에서 도시하고 있는 것과 같이 몸체부(110)의 양끝에 각각 구비된다.

[0012] 몸체부(110)의 유입구(111)로 유입된 연료가스는 몸체부(110)의 내부를 따라 흐르면서 촉매부(130)의 촉매(131, 132)와 반응하여 개질가스로 개질된다. 이와 같이 개질된 개질가스는 몸체부(110)의 배출구(112)로 배출된다. 다만, 연료가스의 전부가 몸체부(110)의 내부에서 개질가스로 개질되는 것은 아니다. 즉, 몸체부(110)의 배출구

(112)로는 개질가스뿐만 아니라 개질되지 않은 연료가스도 배출된다. 이와 같이 개질되지 않은 연료가스는 일반적으로 내부개질을 통해 개질된다.

- [0013] 촉매부(130)는 몸체부(110)의 내부에 장착되어 연료가스를 개질가스(수소)로 개질한다. 이를 위해 촉매부(130)는 제1 촉매(131)와 제2 촉매(132)를 구비한다. 제1 촉매(131)는 제1 온도에서 성능을 유지하는 촉매이고, 제2 촉매(132)는 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 성능을 유지하는 촉매이다. 즉, 제1 촉매(131)는 제1 온도에서 열화되지 않고, 제2 촉매(132)는 제1 온도보다 낮은 제2 온도에서 열화되지 않는다. 다시 말해, 제1 촉매(131)는 제2 촉매(132)보다 높은 온도에서 성능을 유지하는 촉매이다.
- [0014] 이러한 제1 촉매(131)는 몸체부(110)의 유입구(111) 측에 장착되고, 제2 촉매(132)는 몸체부(110)의 배출구(112) 측에 장착된다. 이에 따라 몸체부(110)의 유입구(111)로 유입된 연료가스는 제1 촉매(131) 및 제2 촉매(132)와 순차적으로 반응한다.
- [0015] 한편, 연료가스를 개질하는 개질반응은 흡열반응이므로 연료가스가 촉매와 반응하면 연료가스의 온도는 낮아질 수밖에 없다. 즉, 유입구(111) 측에 장착된 제1 촉매(131)는 보다 높은 온도의 연료가스와 반응하고, 배출구(112) 측에 장착된 제2 촉매(132)는 보다 낮은 온도의 연료가스와 반응한다. 그런데 제1 촉매(131)는 제2 촉매(132)보다 높은 온도에서 성능을 유지하는 촉매이다. 따라서 보다 높은 온도의 연료가스와 반응하더라도 제1 촉매(131)는 열화되지 않는다.
- [0016] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기는 보다 높은 온도에서 성능을 유지하는 제1 촉매(131)가 일차적으로 연료가스와 반응을 하여 연료가스의 온도를 낮추기 때문에, 제2 촉매(132)가 보다 낮은 온도에서 성능을 유지하는 촉매라도 무방하다. 높은 온도에서 성능을 유지하는 촉매는 낮은 온도에서 성능을 유지하는 촉매보다 일반적으로 고가이기 때문에, 본 발명의 일 실시예와 같이 촉매를 순차적으로 배치하면, 연료전지용 전개질기로 높은 온도의 연료가스를 공급하더라도 고가의 촉매를 많이 이용할 필요가 없다.
- [0017] 결국, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기는 보다 높은 온도로 연료가스를 공급받을 수 있으면서도 보다 적은 비용으로 연료전지용 전개질기를 구성할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지용 전개질기는 보다 높은 온도로 연료가스를 공급받을 수 있기 때문에 별도로 히터를 구비할 필요가 없어 시스템 전체의 효율도 향상시킬 수 있다.
- [0018] 한편, 제1 촉매(131)는 몸체부(110) 내부의 온도 분포에 따라 장착량을 결정하는 것이 바람직하다. 이에 대해서 보다 상세하면, 몸체부(110)의 유입구(111)로 유입된 연료가스는 제1 촉매(131)와 반응하면서 온도가 낮아진다. 그런데 제2 촉매(132)는 제1 촉매(131)와 비교하여 보다 낮은 온도에서 성능을 유지하는 촉매이다. 따라서 연료가스는 제1 촉매(131)와 반응하여 온도가 충분히 낮아진 다음에 제2 촉매(132)와 반응하는 것이 제2 촉매(132)의 열화 방지라는 측면에서 바람직하다.
- [0019] 그런데 제2 촉매(132)와 반응하는 연료가스의 온도는 결과적으로 제1 촉매(131)의 양에 따라 결정된다. 즉, 제1 촉매(131)의 양이 많으면 그만큼 반응도 많이 일어나므로 연료가스의 온도도 더욱 낮아진다. 따라서 제1 촉매(131)의 양을 조절하면 제2 촉매(132)와 반응하는 연료가스의 온도를 조절할 수 있고, 이와 같이 연료가스의 온도를 조절하면 제2 촉매(132)의 열화를 방지할 수 있다. 따라서 제1 촉매(131)의 양은 유입구(111)로부터 배출구(112)까지의 연료가스의 온도 분포에 따라 결정하는 것이 바람직하다.
- [0020] 한편, 고체산화물 연료전지(SOFC)와 같은 고온형 연료전지를 고려할 때 연료전지용 전개질기로 700 °C 이상의 온도를 가지는 연료가스를 공급하는 것이 바람직하다. 이와 같은 온도로 공급하면 히터 없이 전개질을 행할 수 있기 때문이다. 따라서 제1 촉매(131)는 적어도 700 °C에서 성능을 유지할 필요가 있다. 이를 위해 제1 촉매(131)로는 백금(Pt)이나 루테튬(Ru)과 같은 귀금속계 촉매를 사용하는 것이 바람직하다. 또는 제1 촉매(131)로 산화물이 코팅된 니켈(Ni)계 촉매를 사용할 수도 있다. 산화물이 코팅된 니켈계 촉매는 일반적인 니켈계 촉매에 비해 높은 온도에서도 성능을 유지할 수 있다.
- [0021] 그리고 제2 촉매(132)는 500 °C 이하에서 성능을 유지하는 것으로 족하다. 이와 같은 온도에서 성능을 유지하는 촉매는 니켈(Ni) 촉매가 대표적이다. 이때 니켈 촉매는 펠릿 구조를 가질 수 있다. 물론 제2 촉매(132)로 귀금속계 촉매 등을 사용할 수도 있다. 그러나 비용의 문제를 고려할 때 제2 촉매(132)로 니켈 촉매를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0022] 한편, 본 실시예에 따른 연료전지용 전개질기는 제1 촉매(131)와 제2 촉매(132) 사이에 메시(mesh) 형태의 메시부(150)를 더 포함할 수 있다. 이러한 메시부(150)는 제1 촉매(131)와 제2 촉매(132) 사이의 혼합을 방지한다. 제1 촉매(131)와 제2 촉매(132)가 서로 혼합되면 촉매의 성능이 저하될 수 있다. 그리고 메시부(150)는 연료가

스의 흐름을 보다 원활하게 할 수 있다.

부호의 설명

[0023]

- | | |
|------------|------------|
| 110: 몸체부 | 111: 유입구 |
| 112: 배출구 | 130: 촉매부 |
| 131: 제1 촉매 | 132: 제2 촉매 |
| 150: 메시부 | |

도면

도면1

