(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월04일
(11) 등록번호 10-1581845
(24) 등록일자 2015년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 11/00 (2006.01) *C22C 16/00* (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0097126
(22) 출원일자 2014년07월30일
심사청구일자 2014년07월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR100955654 B1*
JP2004138217 A*
KR100654526 B1
JP2007315474 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
경성현
인천 연수구 능허대로79번길 30, 108동 701호 (옥련동, 럭키송도아파트)
주현철
인천광역시 연수구 해돋이로 107 (송도동, 더샵퍼스트월드) 3동 5006호
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 박상현

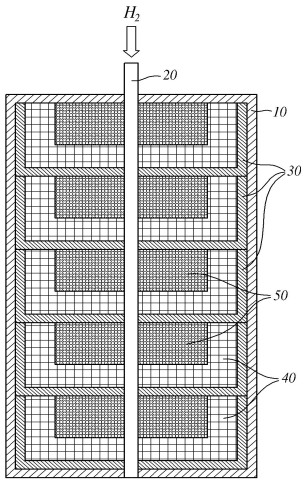
(54) 발명의 명칭 **수소저장 장치**

(57) 요 약

본 발명은 수소저장 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 열전도도를 증가시켜 수소의 흡장 및 탈장속도를 증가시키며, 용기의 내부에 가해지는 압력을 완충시켜 용기의 변형을 최소화시킬 수 있는 수소저장 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면 수소저장합금의 팽창 및 수축에 유연성이 있는 구조로, 수소저장탱크 내부로 열전달 효율이 수소저장합금의 팽창 및 수축에 크게 영향 받지 않아 수소의 흡장 및 탈장속도를 증가시킬 수 있다. 또한, 발포금속으로 인해 수소저장금속이 수소와 반응하여 팽창할 경우, 수소저장용기에 가해지는 압력을 완충시키며 수소와 수소저장금속의 반응면적을 증가시켜 수소저장 효율을 증대시키며, 수소저장합금의 수축시 형성되는 빈 공간에 의한 열전달 문제를 해결하고 수소 전단율을 향상시켜 수소의 방출을 용이하게 할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 49094-1
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 ITER공동개발사업
연구과제명 DU Bed 흡·탈장 반응 모델링 및 시뮬레이션
기 여 율 1/1
주관기관 국가핵융합연구소
연구기간 2014.01.01 ~ 2014.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

수소저장합금을 수용하는 수소저장탱크;

상기 수소저장탱크의 바닥면과 맞닿도록 내부에 배치되고, 상기 바닥면과 수직 형성되어 상기 수소저장탱크 내부에 수소를 공급 및 배출하기 위한 수소이동관;

상기 수소저장탱크의 내부에 상기 수소이동관의 길이 방향과 직각을 이루는 하면 및 상기 수소이동관의 길이 방향과 평행한 측면을 포함하고, 상기 측면은 상기 수소저장탱크의 내측면에 부합하여 상기 수소저장탱크의 내측면에 접하도록 형성되고, 상기 수소저장탱크 내부의 공간을 적어도 두개 이상으로 구분하도록 용접되는 열전달판;

상기 열전달판의 적어도 일면에 형성되는 개기공(開氣孔)의 발포금속; 및

상기 발포금속의 적어도 일면과 접하고, 상기 수소저장탱크의 내부에 수용되는 수소저장합금;을 포함하고,

상기 발포금속 및 수소저장합금은 상기 열전달판에 의해 둘러싸이도록 배치되고,

상기 발포금속은 상기 수소저장합금과 상기 열전달판 사이에 형성되고, 미분화된 상기 수소저장합금의 적어도 일부가 상기 발포금속의 개기공(開氣孔)에 수용되는 것을 특징으로 하는 수소저장 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 발포금속은,

구리 또는 알루미늄으로 형성되는 수소저장 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 발포금속은,

기공률이 70% 이상인 것을 특징으로 하는 수소저장 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 열전달판은,

구리 또는 알루미늄으로 형성되는 수소저장 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 열전달판은,

기 설정된 이격거리 만큼 간격을 두어 다수개가 평행으로 배치되는 것을 특징으로 하는 수소저장 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 수소이동관은,

상기 수소저장탱크 내부에 형성된 수소이동관이 기체만 통과시킬 수 있는 필터로 구성되는 것을 특징으로 하는 수소저장 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수소저장 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 열전도도를 증가시켜 수소의 흡장 및 탈장속도를 증가시키며, 용기의 내부에 가해지는 압력을 완충시켜 용기의 변형을 최소화시킬 수 있는 수소저장 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 환경문제의 해결과 화석연료의 대체를 위해 수소 활용의 필요성이 대두하면서 수소 연료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그런데 수소는 상온의 대기압 상태에서 기체로 존재하기 때문에 체적당 에너지밀도가 낮고 운반 및 저장이 불편할 뿐 아니라 안전성이 떨어진다. 이러한 수소의 저장 방법으로는 수소 기체를 압축시켜 저장하는 방법, 액체화시켜 저장하는 방법, 또는 수소저장합금을 이용한 저장방법 등이 알려져 있다. 이중, 수소저장합금을 이용한 방법은, 수소저장합금의 가역적인 수소화/탈수소화 반응을 이용하여 수소의 저장과 방출을 수행하는 방법인데, 액체수소 이상의 밀도로 수소를 저장할 수 있어 저장효율이 높을 뿐 아니라, 다른 방식에 비해 안전한 장점이 있다.

[0003] 한편 수소저장합금이 수소를 흡수하여 저장할 때는 발열반응이 일어나고 역으로 수소를 방출할 때는 냉각반응이 일어난다. 이에 따라, 수소저장합금을 이용한 수소저장시스템에서는 필연적으로 수소화반응 동안 온도가 올라가고 탈수소반응 동안 온도가 떨어지게 된다. 그런데 상기 반응에 따른 수소의 평형압은 온도에 민감하게 반응하여 그 변동폭이 크므로, 전술한 수소저장시스템의 온도 변화는 수소의 흡장 시 장시간이 소요되게 하거나 수소의 탈장 시 방출량이 줄어들게 하는 문제점을 야기한다. 또한, 수소저장합금으로 사용되는 물질의 경우, 열전도율이 낮은 편이기 때문에, 수소저장시스템과 같이 실용적인 목적으로 다량의 수소저장합금을 사용하는 경우에는 반응열을 제어하기가 어렵다. 따라서 수소저장합금을 이용한 수소저장시스템에 있어서는 반응열을 신속하게 제어할 수 있는 시스템의 설계가 필수적이다.

[0004] 이와 관련하여, 수소저장합금을 이용한 종래의 수소저장장치에서는, 수소저장용기의 외벽에 전기저항을 이용한 발열체로 가열시키고 냉각수를 외벽으로 흘려 냉각시키는 방법을 사용하거나, 외벽에 방열 핀을 설치하는 방식 등을 사용하고 있으나, 금속 수소화물의 낮은 열전도 특성으로 인해, 저장 수소의 평형압을 실용적인 목적으로 사용할 수 있을 정도로 신속하게 제어하기 어려운 문제점이 있다.

[0005] 또한, 수소저장합금이 수소를 흡장하여 팽창하고, 수소가 탈장됨에 따라 수축하는 과정을 반복하게 된다. 이때, 저장용기 벽면에 다방향으로 압력이 가해져서 수소저장금속과 용기 재료 간의 상호 간섭이 발생된다. 이에 따라 수소저장합금이 분쇄되거나, 심한 경우 이질적 두 재료간에 화학반응이 일어나 용기가 손상되는 문제점이 있었다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 한국 공개특허 제 10-2009-0074921호는 수소의 흡입구 및 방출구가 형성된 하우징과, 상기 하우징의 내부에 배치되는 개기공(開氣孔) 발포금속과 상기 발포금속의 개기공에 채워지는 수소저장합금분말로

[0007] 이루어지는 수소저장모듈과, 상기 수소저장모듈의 적어도 일 측부에 배치되어 상기 수소저장모듈을 가열 또는 냉각시키는 가열/냉각 모듈을 포함하는 수소저장합금을 이용한 수소저장장치를 제안하였다.

[0008] 그러나, 한국 공개특허 제 10-2009-0074921호의 경우, 수소와 수소저장합금분말의 접촉면적이 작아 수소저장합금분말에 수소가 충분히 저장되지 않는 문제점이 있다.

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명의 발명자들은 수소저장합금의 팽창시 내부 압력을 완충시킬 수 있으며, 수소저장합금의 열 전도율을 향상시켜 수소의 충방전 효율을 증가시킬 수 있으며, 수소저장합금과 수소의 반응면적을 증가시킬 수 있는 수소저장용기를 제안한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제 10-2009-0074921호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 수소저장탱크 내부에 형성된 수소저장합금이 수소와 반응하여 팽창될 경우, 수소저장탱크에 가해지는 내부압력을 완충시키고, 아울러 수소 및 열 전달을 용이하게 하여 수소 흡장률을 증가시킬 수 있는 수소저장장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 수소저장합금이 수소를 방출하며 수축될 때 수소저장탱크 외부에서 내부에 형성된 수소저장합금에 가해지는 열의 전도율을 높여 수소의 탈장 반응속도가 증가될 수 있는 수소저장장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 수소저장탱크 내부에 형성된 수소저장합금과 수소와의 접촉면적을 증가시켜 수소의 공급효율을 높일 수 있는 수소저장장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 문제점을 해결하기 위해 본 발명은,

[0015] 수소저장합금을 수용하는 수소저장탱크;

[0016] 상기 수소저장탱크의 바닥면과 맞닿도록 내부에 배치되고, 상기 바닥면과 수직 형성되어 상기 수소저장탱크 내부에 수소를 공급 및 배출하기 위한 수소이동관;

[0017] 상기 수소저장탱크의 내부에 상기 수소이동관과 직각을 이루도록 구비되며, 상기 수소저장탱크의 내측면에 부합

하도록 형성되고, 상기 수소저장탱크 내부의 공간을 적어도 두개 이상으로 구분하도록 용접되는 열전달판;

[0018] 상기 열전달판의 적어도 일면에 형성되는 개기공(開氣孔)의 발포금속; 및

[0019] 상기 수소저장탱크의 내부 빈 공간에 위치하는 수소저장합금;을 포함하는 수소저장 장치를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 발포금속은, 구리 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다.

[0021] 상기 발포금속은, 기공률이 70% 이상일 수 있다.

[0022] 상기 열전달판은, 구리 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다.

[0023] 상기 열전달판은, 기 설정된 이격거리 만큼 간격을 두어 다수개가 평행으로 배치될 수 있다.

[0024] 상기 발포금속은, 상기 수소저장합금과 상기 열전달판 사이에 형성될 수 있다.

[0025] 상기 수소저장합금은, 미분화된 상기 수소저장합금의 적어도 일부가 상기 발포금속의 개기공(開氣孔)에 수용될 수 있다.

[0026] 상기 수소이동관은, 상기 수소저장탱크 내부에 형성된 수소이동관이 기체만 통과시킬 수 있는 필터로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 일실시예의 수소저장 장치에 따르면 수소저장합금의 팽창 및 수축에 유연성이 있는 구조로, 수소저장탱크 내부로 열전달 효율이 수소저장합금의 팽창 및 수축 중에도 우수하게 유지되어 수소의 흡장 및 탈장속도를 증가시킬 수 있다.

[0028] 또한, 발포금속으로 인해 수소저장금속이 수소와 반응하여 팽창할 경우, 수소저장용기에 가해지는 압력을 완충시키며 수소와 수소저장금속의 반응면적을 증가시켜 수소저장 효율을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치의 수직단면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치의 발포금속이 미분화된 경우를 나타내는 수직단면도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치에서 유입된 수소(H_2)가 이동하는 방향을 도시한 도면이다.

도 4(a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수소저장 장치의 수직단면도이다.

도 4(b)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수소저장 장치의 발포금속이 미분화된 경우를 나타내는 수직단면도이다.

도 5(a)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수소저장 장치의 수직단면도이다.

도 5(b)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수소저장 장치의 발포금속이 미분화된 경우를 나타내는 수직단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에서 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 수소저장 장치에 대해 상세하게 설명한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

[0031] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당해 기술분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분

에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[0032] 본 발명은,

[0033] 수소저장합금을 수용하는 수소저장탱크;

[0034] 상기 수소저장탱크의 바닥면과 맞닿도록 내부에 배치되고, 상기 바닥면과 수직 형성되어 상기 수소저장탱크 내부에 수소를 공급 및 배출하기 위한 수소이동관;

[0035] 상기 수소저장탱크의 내부에 상기 수소이동관과 직각을 이루도록 구비되며, 상기 수소저장탱크의 내측면의 적어도 일부에 부합하도록 형성되고, 상기 수소저장탱크 내부의 공간을 적어도 두개 이상으로 구분하도록 용접되는 열전달판;

[0036] 상기 열전달판의 적어도 일면에 형성되는 개기공(開氣孔)의 발포금속; 및

[0037] 상기 수소저장탱크의 내부에 수용되는 수소저장합금;을 포함하는 수소저장 장치를 제공한다.

[0038] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0039] 도 1는 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치(1)의 개략적인 수직단면도고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치(1) 내부의 발포금속의 기공으로 침투한 미분화된 수소저장합금을 나타낸 도면이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 수소저장 장치(1)는 수소저장탱크(10), 수소이동관(20), 열전달판(30), 발포금속(40) 및 수소저장합금(50)을 포함할 수 있다.

[0041] 이때, 본 실시예에서는 수소저장탱크(10)가 원통형으로 형성될 수 있지만, 사각 이상의 다각 기둥 형태를 가질 수 있음을 밝혀둔다.

[0042] 수소저장탱크(10)는 도 1에서와 같이 원통 형상의 밀폐형 용기로서 그 내부에 잉곳(ingot) 형태 또는 분말형태의 수소저장합금(50)이 함께 저장된다. 이때, 수소저장합금(50)은 수소이동관(20)을 통해 공급되는 수소(H_2)를 흡장(hydriding)하게 된다. 그리고, 수소저장합금(50)은 메탈 하이드라이드로 변환되며, 메탈 하이드라이드로부터 탈장(dehydring)된 수소(H_2)는 수소이동관(20)을 통해 외부로 배출되는 구조를 가진다.

[0043] 수소이동관(20)은 상기 설명한 바와 같이 수소(H_2)를 수소저장탱크(10) 내부로 공급하거나, 외부로 배출되는 중공형의 관으로 수소저장탱크(10)를 관통하여 수소저장탱크(10) 내부의 수소저장합금(50)으로 인입되는 구조를 가진다.

[0044] 또한, 수소저장탱크(10) 내부에 형성된 수소이동관(20)은 금속입자는 걸러내고 기체만 통과시킬 수 있는 필터로 구성될 수 있다. 이러한 구성은 수소저장탱크(10) 내부에 수소를 효율적으로 공급할 수 있어 수소의 흡장 및 탈장 효율을 증가시킬 수 있다.

[0045] 열전달판(30)은 수소저장탱크(10) 내부에 형성된 금속 용기의 형태로 수소저장탱크(10)의 내측벽과 부합한 형태로, 수소저장탱크(10) 내부의 공간을 적어도 2개 이상 분할 할 수 있다. 이를 위해, 상기 열전달판(30)의 하면은 다수개가 서로 이격되도록 형성될 수 있다. 또한, 열전달판(30)은 열전도율이 높은 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)로 형성될 수 있으며, 이는 수소저장탱크(10)의 내부에 가열 및 냉각을 더욱 효율적으로 수행할 수 있도록 구성되는 것으로, 상기 열전달판(30)은 수소저장탱크(10)의 외측면에 접촉되어 용접되어 형성될 수 있다. 이러한 형상은 열전달판(30)에 의해 분할된 수소저장탱크(10) 내부의 공간을 각각 독립된 공간으로 형성하여 수소저장탱크(10) 내부 수소저장합금(50)의 가열 또는 냉각을 더욱 효율적으로 수행할 뿐만 아니라 수소저장합금(50)과 수소저장탱크(10) 내부로 유입되는 수소(H_2)의 접촉면적을 더욱 증가시켜 수소(H_2)의 흡장 및 탈장을 더욱 효과적으로 수행할 수 있다.

[0046] 발포금속(40)은 상기 열전달판(30)의 적어도 일면에 형성된다. 수소저장합금(50)은 저장되는 수소저장합금(50)의 부피는 수소(H_2)를 흡장하면서 급격하게 팽창하여 수소저장탱크(10)에 손상을 줄 수 있어 수소저장합금(50)

의 팽창으로 수소저장탱크(10)에 가해지는 압력을 감소시키는 수단이 필요하며, 이를 위해 발포금속(40)이 형성된다. 본 실시예에 있어서 상기 발포금속(40)은 개기공(open cell, 開氣孔) 구조를 갖는 알루미늄(Al) 폼(foam)으로 상기 알루미늄 폼은 직경 2 ~ 3㎜인 다수의 개기공으로 이루어져 있으며, 상기 개기공의 부피분율(volume fractrion)은 70% 이상으로 형성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 발포금속으로 알루미늄 폼을 사용하고 있는데, 이는 알루미늄이 다른 금속들에 비해 경량이고 열전달 속도가 빠르기 때문이며, 필요에 따라 다양한 발포금속을 사용할 수 있음은 물론이다.

[0047] 상기 수소저장합금(50)은 수소와 반응하면 수소를 흡착하여 금속수소화물을 형성하고, 금속수소화물을 가열하거나 압력차가 발생하면 수소가 발생하는 금속화합물로 수소저장합금을 이용하여 수소를 저장하면 수소화 및 탈수소화 반응을 이용하여 수소의 저장과 방출을 수행하며, 액체수소 이상의 밀도로 수소를 저장할 수 있어 저장효율이 높다.

[0048] 본 실시예에 있어서, 수소저장합금(50)으로 사용할 수 있는 금속의 종류로는 ZrCo, 감손 우라늄, 우라늄, 티타늄, 팔라듐, ZrNi, $ZiNi_xCo_y$(x=0.01 ~ 0.99, y=1-x), $ZrNi_xCo_yFe_z$(x=0.01~0.99, y=0.01 ~ 0.99, z=0.01 ~ 0.99, x+y+z=1) 또는 Zi_xHf_yCo(x=0.01 ~ 0.99, y=1-x)가 있다. 또한, 상기 수소저장합금(50)은 $ZrNi_{0.3}Co_{0.7}$, $ZrNi_{0.2}Co_{0.7}Fe_{0.1}$, $ZrNi_{0.3}Co_{0.5}Fe_{0.2}$, $Zr_{0.5}Hf_{0.5}Co$ 또는 $Zr_{0.7}Hf_{0.3}Co$ 일 수도 있다.

[0049] 상술한 금속 또는 합금은 활성화가 용이할 뿐만 아니라 수소의 저장능력이 크고, 수소의 흡장속도 및 가열에 따른 수소의 탈장속도가 빠른 성질을 가지고 있다. 또한, 상기 금속 또는 합금은 수소 용기의 운용 온도에 적합한 반응열을 가지고 있고, 수소의 흡장 및 탈장 과정에서 평탄압력을 나타내는 Plateau 영역이 비교적 클 뿐만 아니라 그 경사도가 작은 특징으로 가지고 있다. 아울러, 상기 금속 또는 합금은 수소를 반복적으로 흡수 및 저장함에 따라 쉽게 열화되지 않으며, 쉽게 재생이 가능한 장점이 있다. 그리고, 불순가스에 대한 내피독성이 크고, 값이 비교적 저렴한 장점이 있다.

[0050] 상기와 같이 수소저장합금(50)은 수소를 흡장하여 팽창하고, 수소가 탈장됨에 따라 수축하는 과정을 반복하게 된다. 이때, 저장용기 벽면에 다방향으로 압력이 가해져서 수소저장금속과 용기 재료 간의 상호 간섭이 발생된다. 이에 따라 메탈 하이드라이드가 분쇄되거나, 분말 형태의 수소저장금속이 급격하게 팽창하거나 수축하여 더욱 미분화된다. 상기 미분화된 수소저장합금(60)을 포함하는 수소저장 장치(2)는 도 2에 의해 도시되어 있으며, 수소저장 장치(2)는 도 2를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0051] 도 2를 참조하면, 미분화된 수소저장합금(60)은 개기공(open cell) 구조를 갖는 발포금속(60)의 공극 사이사이에 침투할 수 있다. 상기 알루미늄 폼(21)은 직경 2 ~ 3㎜인 다수의 개기공으로 이루어져 있으며, 수소저장합금(50)의 입경은 30 ~ 50㎛이다. 그리고 상기 개기공의 부피분율(volume fractrion)은 70% 이상이므로 충분히 많은 양의 미분화된 수소저장합금(60)을 상기 개기공에 침투시킬 수 있다. 상기 개기공에 침투된 미분화된 수소저장합금(60)에 의해 수소저장탱크(10) 내부에 빈 공간(70)이 생길 수 있다. 상기 개기공에 침투된 미분화된 수소저장합금(60)은 수소저장탱크(10)의 내부에 가해지는 압력을 완충시킬 수 있을 뿐만 아니라, 발포금속(60)에 침투된 미분화된 수소저장합금(60)에 열을 더욱 효과적으로 전달할 수 있으며, 개기공에 침투된 미분화된 수소저장합금(60)에 의해 형성되는 빈 공간(70)에 의해 수소저장탱크(10) 내부의 수소이동관(20)에서 유입되는 수소를 수소이동관(20)과 비교적 먼 위치에 존재하는 수소저장합금(60)으로의 수소전달율을 향상시켜 수소와 미분화된 수소저장합금(60)의 반응면적이 더욱 증대될 수 있다. 또한, 수소저장탱크(10)의 내부에 형성된 빈 공간(70)에 의해 수소저장합금(60)의 수축 및 팽창이 제한되지 않고 비교적 자유롭게 수행되므로 수소의 흡장 및 탈장 효율이 더욱 증대될 수 있다. 이는 도 3에 의해 도시되어 있으며, 수소저장탱크(10) 내부로 유입된 수소(H_2)는 화살표 방향과 같이 미분화된 수소저장합금(60)과 반응될 수 있다.

[0052] 도 4(a) 및 도 4(b)는 발포금속이 열전달판의 내측면에 형성된 수소저장 장치를 도시한 수직단면도다.

[0053] 도 5(a) 및 도 5(b)는 발포금속이 열전달판의 하면에 형성된 수소저장 장치를 도시한 수직단면도다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에서는 발포금속이 도 2 및 도 3과 같이 열전달판의 내측면 및 열전달판의 하면에 형성되는 것뿐만 아니라 발포금속이 열전달판의 내측면에만 형성될 수 있으며, 또한 발포금속이 열전달판의 하면에만

형성되는 것이 가능하다.

[0055] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등 물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0056] 10: 수소저장탱크

20: 수소이동관

30: 열전달판

40: 발포금속

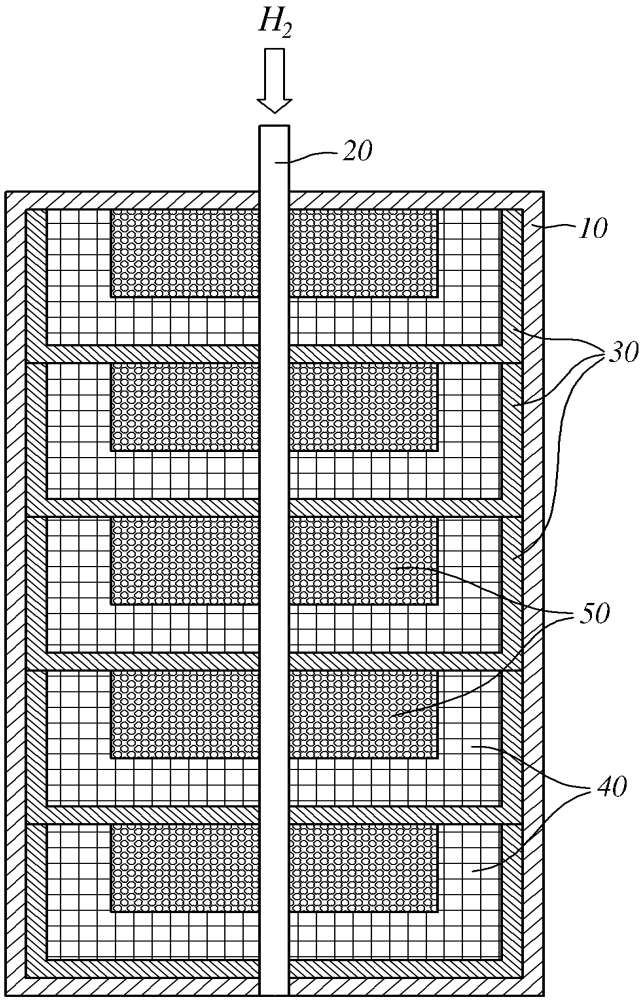
50: 수소저장합금

60: 미분화된 수소저장합금

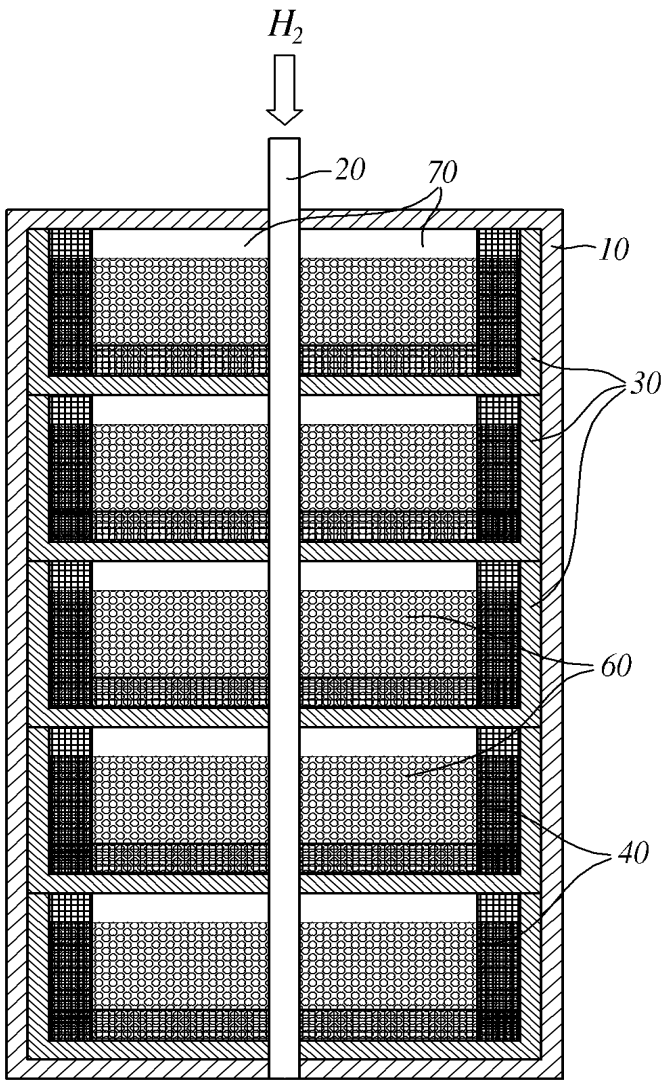
70: 수소이동 공간

도면

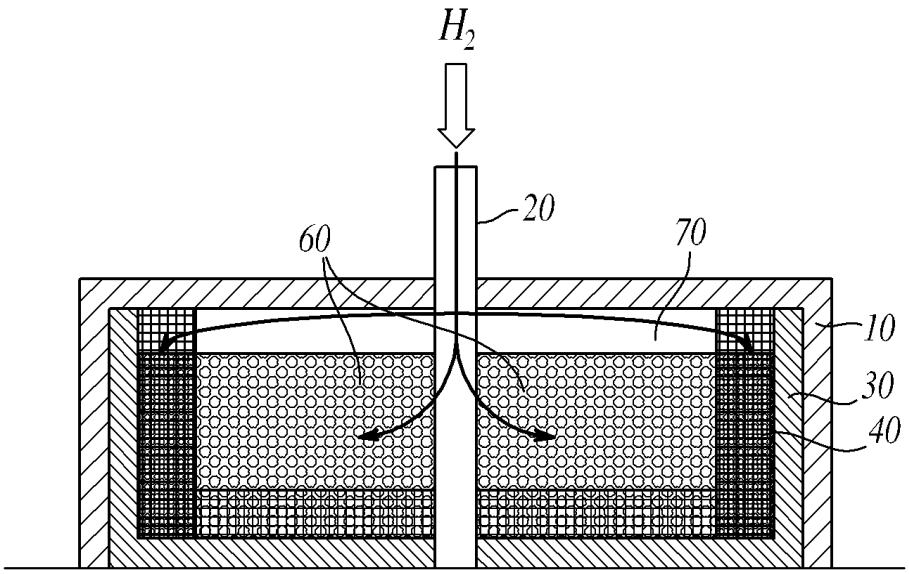
도면1



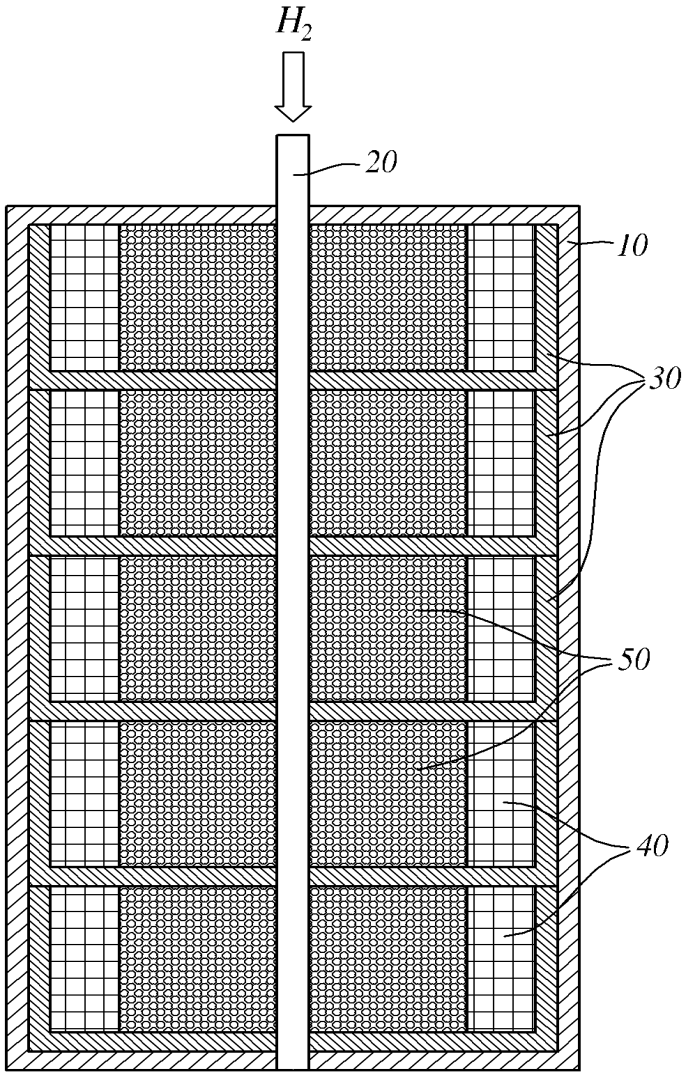
도면2



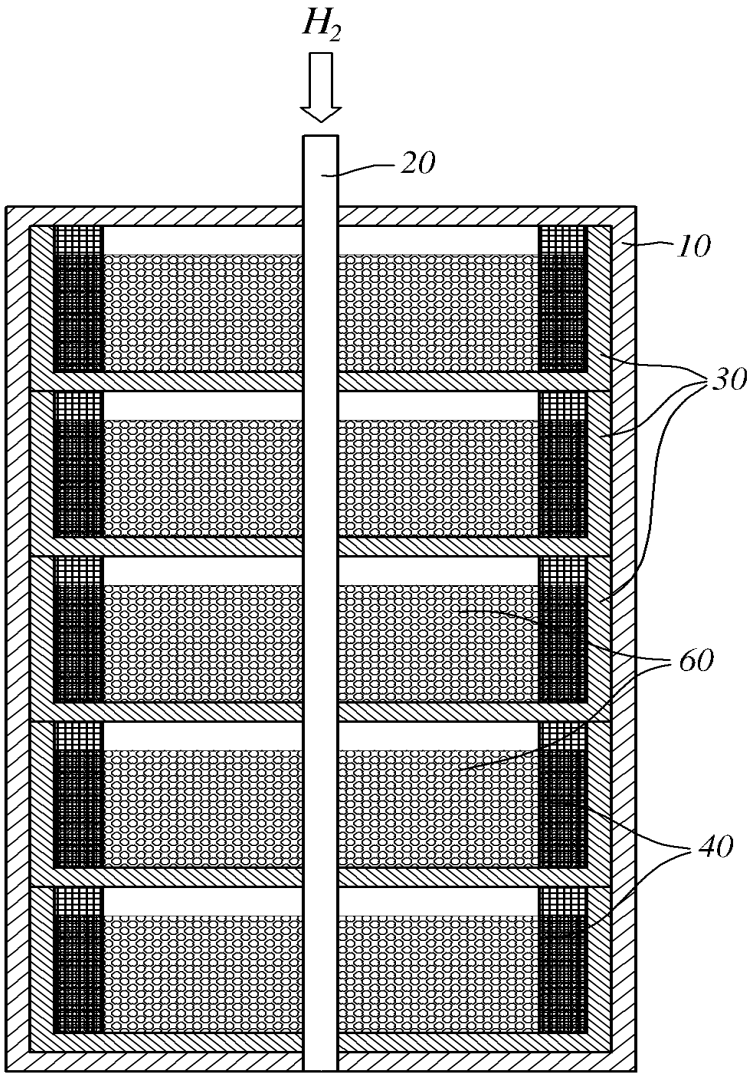
도면3



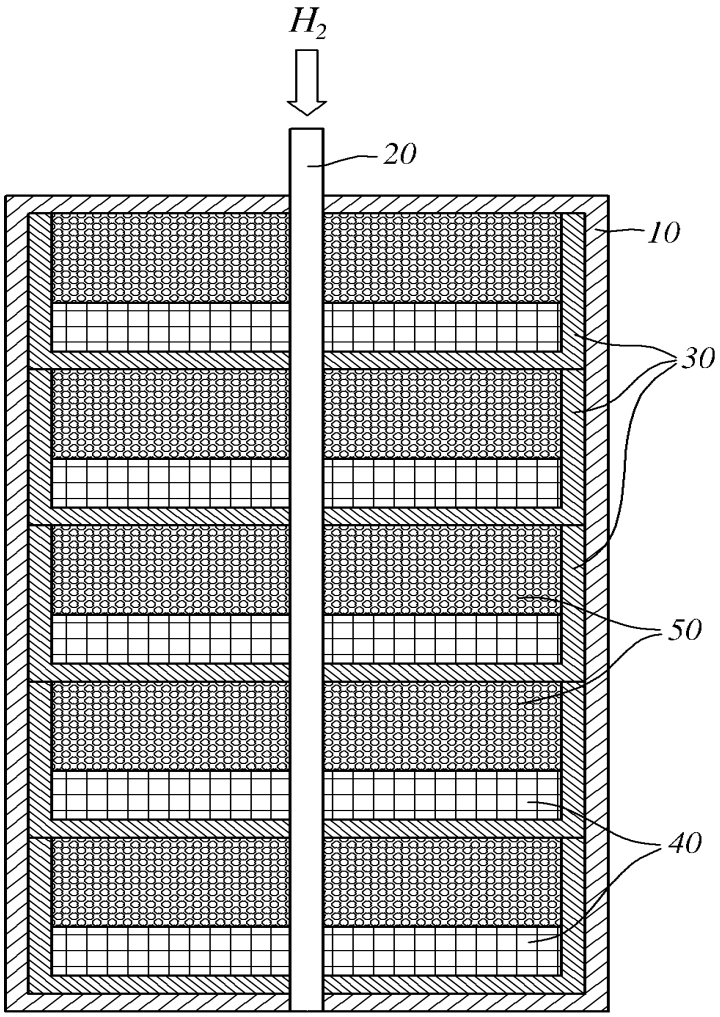
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

