(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053730
(43) 공개일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/06 (2006.01) *C01B 3/10* (2006.01)
H01M 8/04 (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0120006
(22) 출원일자 2012년10월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김창호
인천 남구 석정로351번길 12, 103동 1303호 (주안동, 현대홈타운아파트)
황인철
서울 송파구 중대로 24, 210동 904호 (문정동, 올림픽훼밀리타운)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신세기

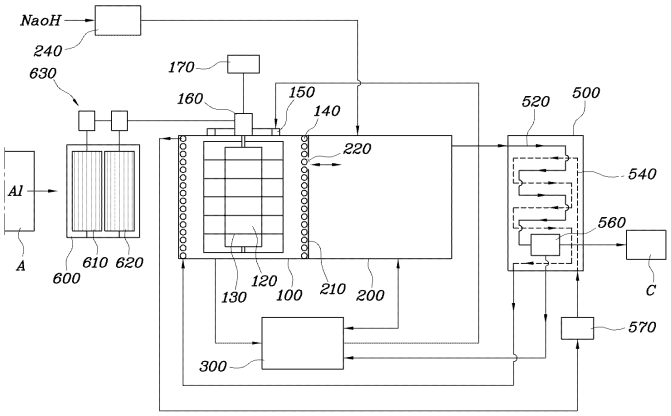
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **연료전지차량의 연료생성장치**

(57) 요 약

알루미늄코일이 내장된 주반응실; 수산화나트륨수용액이 내장되며 상기 주반응실과 생성기체가 유통될 수 있도록 연결된 보조실; 연료생성시 상기 보조실의 수산화나트륨수용액을 주반응실에 공급하고 생성중단시 주반응실의 수산화나트륨수용액을 보조실에 회수하는 순환펌프; 및 상기 주반응실 또는 보조실과 연결되어 생성기체 중 수소기체와 잔여기체를 분리하고 수소기체를 연료전지에 공급하는 분리기;를 포함하는 연료전지차량의 연료생성장치가 소개된다.

대 표 도



(72) 발명자

류홍열

충북 제천시 의병대로 59, (명동)

이종현

대전 유성구 엑스포로123번길 65-38, 202동 703호 (도룡동, 스마트시티주상복합아파트)

조성석

대전 중구 어덕마을로10번길 71-17, (용두동)

배기서

대전 중구 태평로 35, 215동 104호 (태평동, 동양아파트)

한문희

대전 서구 둔산북로 175, 7동 606호 (둔산동, 햇님아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

알루미늄코일이 내장된 주반응실(100);

수산화나트륨수용액이 내장되며 상기 주반응실(100)과 생성기체가 유통될 수 있도록 연결된 보조실(200);

연료생성시 상기 보조실(200)의 수산화나트륨수용액을 주반응실(100)에 공급하고 생성중단시 주반응실(100)의 수산화나트륨수용액을 보조실(200)에 회수하는 순환펌프(300); 및

상기 주반응실(100) 또는 보조실(200)과 연결되어 생성기체 중 수소기체와 잔여기체를 분리하고 수소기체를 연료전지(C)에 공급하는 분리기(500);를 포함하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 주반응실(100)은 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부(120) 및 권취부(120)의 테두리를 감싸는 뼈대형상으로써 코일의 권취두께를 제한하는 제한프레임(130)으로 구성된 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

알루미늄패널(A)을 공급받아 단면을 지그재그 형상으로 절곡하고 절곡된 알루미늄패널(A)을 상기 주반응실(100)로 공급하는 공급기(600);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 공급기(600)는 두 개의 기어(610,620)로 구성되며 알루미늄패널(A)을 두 기어(610,620)의 사이로 통과시켜 단면을 지그재그 형상으로 절곡하는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 주반응실(100)은 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부(120)를 포함하고, 상기 공급기(600)의 두 기어(610,620)와 권취부(120)는 구동부(170)로부터 동력을 전달받아 연동되는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 주반응실(100)의 상단에는 권취부(120)를 두르는 형상의 분사노즐(150)이 형성되고, 분사노즐(150)은 순환펌프(300)와 연결되어 수산화나트륨수용액을 공급받아 주반응실(100)의 내부로 상방에서 알루미늄코일을 향해 분사하는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 주반응실(100)과 보조실(200)의 사이에는 격벽(210)이 마련되고 격벽(210)의 상부에는 유통홀(220)이 형성되어 주반응실(100)과 보조실(200)의 생성기체가 상호 유통되며 압력이 상호 평형상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 분리기(500)에는 연료전지(C)의 부산물인 물이 회수되고, 생성기체 중 잔여기체를 액화하여 수소기체와 분리한 후 물과 잔여기체를 함께 순환펌프(300)에 공급하는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 분리기(500)에는 잔여기체의 액화를 위한 냉매라인(540)이 마련되고, 주반응실(100)에는 내부 냉각을 위한 냉각라인(140)이 마련되며, 냉매라인(540)과 냉각라인(140)은 상호 연결되어 냉매가 순환되는 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 냉각라인(140)은 주반응실(100)의 내벽을 따라 돌아나가는 파이프 형상인 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 주반응실(100)은 알루미늄코일이 교체가능하고 보조실(200)은 수산화나트륨수용액이 교환가능한 구조로 마련된 것을 특징으로 하는 연료전지차량의 연료생성장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연료전지차량에서 별도로 수소를 공급받는 것이 아니라 자체적으로 차량에서 수소를 생성하기 위한 연료전지차량의 연료생성장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지구 온난화, 고유가 문제로 에너지원의 효율적인 이용을 위하여 고효율의 환경친화적 청정에너지 기술개발이 시급하며, 이에 적합한 미래의 에너지 매체로 우수한 특성을 가지고 있는 에너지 관련 기술의 개발이 필요하다.

[0003] 특히 온실가스 주요배출원인 자동차에 대한 기술개발이 시급하고, 그에 따라 세계주요 자동차회사들은 새로운 에너지원으로 이차전지 및 연료전지에 대한 연구개발에 힘쓰고 있다.

[0004] 특히, 연료전지의 경우 연료전지를 이루는 셀보다는 효율적인 수소공급체계에 대한 연구가 상당히 뒤쳐져 있다. 현재 현실적으로 수소를 효과적으로 저장할 수 있는 장치는 초고압 수소탱크이다. 약 700 bar 이상의 용기에 가압수소기체를 저장하기 때문에 보조 장치들이 필요 없고, 구조가 단순하다는 장점이 있다.

[0005] 하지만 초고압의 압력을 견뎌야 하기 때문에 반응기의 재료가 고가의 복합소재들로 이루어져 있고, 압력용기의 안정성에 대한 문제와 수소가스 충전소 인프라 구축에 대한 간접비용문제가 단점으로 꼽히고 있다. 또한 현재 대부분의 수소는 화석연료의 개질변환에 의해 생성되는데 보다 경제적인 수소공급을 위해서는 궁극적으로 원자력수소에 대한 기술이 선행되어야 하며 이를 실현하기 위해서는 아직 20년 이상의 장기간이 필요하다.

[0006] 이러한 수소고압용기의 단점을 극복하기 위하여 알루미늄과 가성소다의 화학반응에 의한 온보드 수소생산 시스템의 개발이 필요하며, 본 발명의 목적은 자동차에 탑재가 가능하고, 사용자 편의성과, 수소발생 속도 제어가 자유로운 온보드 수소생산장치를 제안하는데 있다.

[0007] 종래의 기술은 자동차용으로 상용화된 사례는 없으며, 전력을 일정하게 공급하기 위한 수소 공급 시스템개발을 목적으로 KR 10-2008-0030919A에 보고된바 있다. 위 장치에 특징은 분말형태의 원료를 mesh안에 장입하여 분말

수용부라는 부분에 위치하며, 제1반응조안에서 NaOH수용액과 접촉하도록 되어있다. 이를 통해, 아래의 식에 따른 반응을 유도한다.

[0008] $Al + 3H_2O + NaOH = NaA(OH)_4 + 1.5H_2$ (1)

[0009] 상기 식 (1)의 반응을 유도해 수소를 발생시킨다. 또한 반응속도를 일정하게 유지하기 위하여 PH측정기를 통해 NaOH의 농도를 측정하여 용액의 분위기를 유지하도록 설계되었다.

[0010] 하지만 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 원료의 장입과 배출부분이 빠져있고, 원료의 형태가 분말이기 때문에 수소생산을 중단하고자 할 때 분말 사이에 머금고 있는 NaOH수용액에 의해 반응을 제어하는데 어려움이 있는 문제가 있었다.

[0011] 따라서, 자동차에 탑재가 가능하고, 사용자 편의성과, 수소발생 속도 제어가 자유로운 온보드 형식이며, 동시에 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 원료의 장입과 배출이 용이하고 안전하며, 수소생산을 중단/재개하고자 할 때 반응을 쉽게 제어할 수 있도록 하는 연료전지차량의 연료생성장치가 필요하였던 것이다.

[0012] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) KR 10-2008-0030919 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 자동차에 탑재가 가능하고, 사용자 편의성과, 수소발생 속도 제어가 자유로운 온보드 형식의 연료전지차량의 연료생성장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0015] 또한, 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 원료의 장입과 배출이 용이하고 안전하며, 수소생산을 중단/재개하고자 할 때 반응을 쉽게 제어할 수 있도록 하는 연료전지차량의 연료생성장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 연료전지차량의 연료생성장치는, 알루미늄코일이 내장된 주반응실; 수산화나트륨수용액이 내장되며 상기 주반응실과 생성기체가 유통될 수 있도록 연결된 보조실; 연료생성시 상기 보조실의 수산화나트륨수용액을 주반응실에 공급하고 생성중단시 주반응실의 수산화나트륨수용액을 보조실에 회수하는 순환펌프; 및 상기 주반응실 또는 보조실과 연결되어 생성기체 중 수소기체와 잔여기체를 분리하고 수소기체를 연료전지에 공급하는 분리기;를 포함한다.

[0017] 상기 주반응실은 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부 및 권취부의 테두리를 감싸는 뼈대형상으로써 코일의 권취두께를 제한하는 제한프레임으로 구성될 수 있다.

[0018] 알루미늄패널을 공급받아 단면을 지그재그 형상으로 절곡하고 절곡된 알루미늄패널을 상기 주반응실로 공급하는 공급기;를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 공급기는 두 개의 기어로 구성되며 알루미늄패널을 두 기어의 사이로 통과시켜 단면을 지그재그 형상으로 절곡할 수 있다.

[0020] 상기 주반응실은 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부를 포함하고, 상기 공급기의 두 기어와 권취부는 구동부로부터 동력을 전달받아 연동될 수 있다.

[0021] 상기 주반응실의 상단에는 권취부를 두르는 형상의 분사노즐이 형성되고, 분사노즐은 순환펌프와 연결되어 수산화나트륨수용액을 공급받아 주반응실의 내부로 상방에서 알루미늄코일을 향해 분사할 수 있다.

[0022] 상기 주반응실과 보조실의 사이에는 격벽이 마련되고 격벽의 상부에는 유통홀이 형성되어 주반응실과 보조실의 생성기체가 상호 유통되며 압력이 상호 평형상태로 유지될 수 있다.

[0023] 상기 분리기에는 연료전지의 부산물인 물이 회수되고, 생성기체 중 잔여기체를 액화하여 수소기체와 분리한 후 물과 잔여기체를 함께 순환펌프에 공급할 수 있다.

[0024] 상기 분리기에는 잔여기체의 액화를 위한 냉매라인이 마련되고, 주반응실에는 내부 냉각을 위한 냉각라인이 마련되며, 냉매라인과 냉각라인은 상호 연결되어 냉매가 순환될 수 있다.

[0025] 상기 냉각라인은 주반응실의 내벽을 따라 돌아나가는 파이프 형상일 수 있다.

[0026] 상기 주반응실은 알루미늄코일이 교체가능하고 보조실은 수산화나트륨수용액이 교환가능한 구조로 마련될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 상술한 바와 같은 구조로 이루어진 연료전지차량의 연료생성장치에 따르면, 자동차에 탑재가 가능하고, 사용자 편의성과, 수소발생 속도 제어가 자유로운 온보드 형식이 가능해진다.

[0028] 또한, 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 원료의 장입과 배출이 용이하고 안전하며, 수소생산을 중단/재개하고자 할 때 반응을 쉽게 제어할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지차량의 연료생성장치의 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 연료전지차량의 연료생성장치의 주반응실을 나타낸 도면.

도 3 내지 4는 연료전지차량의 연료생성장치의 공급기를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 연료전지차량의 연료생성장치에 대하여 살펴본다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지차량의 연료생성장치의 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 연료전지차량의 연료생성장치의 주반응실을 나타낸 도면이며, 도 3 내지 4는 연료전지차량의 연료생성장치의 공급기를 나타낸 도면이다.

[0032] 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는, 알루미늄코일이 내장된 주반응실(100); 수산화나트륨수용액이 내장되며 상기 주반응실(100)과 생성기체가 유통될 수 있도록 연결된 보조실(200); 연료생성시 상기 보조실(200)의 수산화나트륨수용액을 주반응실(100)에 공급하고 생성중단시 주반응실(100)의 수산화나트륨수용액을 보조실(200)에 회수하는 순환펌프(300); 및 상기 주반응실(100) 또는 보조실(200)과 연결되어 생성기체 중 수소기체와 잔여기체를 분리하고 수소기체를 연료전지(C)에 공급하는 분리기(500);를 포함한다.

[0033] 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는 알루미늄과 수산화나트륨수용액을 공급받아 자체적으로 수소를 실시간으로 필요한 만큼만 생성하여 공급하기 위한 것으로서, 수소의 충전과 저장이라는 위험요소를 원천적으로 방지하기 위한 장치이다.

[0034] 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는 차량의 하부 플로어 하단에 마련될 수 있고, 구체적으로 수소생성반응이 수행되는 주반응실(100)과 수산화나트륨수용액이 저장된 보조실(200)로 구성된다.

[0035] 주반응실(100)은 알루미늄패널(A)이 축을 중심으로 감긴 코일의 형상으로 알루미늄코일이 내장되며, 구체적으로는 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부(120) 및 권취부(120)의 테두리를 감싸는 뼈대형상으로써 코일의 권취두께를 제한하는 제한프레임(130)으로 구성된다. 제한프레임(130)은 코일이 감길 때 전체 직경을 제한하는 것으로서, 많은 코일이 권취될수록 코일의 밀도는 점점 증가되도록 하기 위함이다.

[0036] 한편, 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는 알루미늄패널(A)을 공급받아 단면을 지그재그 형상으로 절곡하고 절곡된 알루미늄패널(A)을 상기 주반응실(100)로 공급하는 공급기(600);를 더 포함한다.

[0037] 도 3 및 4에 도시된 바와 같이 공급기(600)는 두 개의 기어(610,620)로 구성되며 알루미늄패널(A)을 두 기어(610,620)의 사이로 통과시켜 단면을 지그재그 형상으로 절곡하도록 한다. 그러한 두 기어(610,620)의 회전을 위한 구동체(630)는 주반응실(100)의 권취부(120)를 회전시키는 구동기어(160)로부터 분기된 형식으로 설치할 수 있으며, 구동기어(160)는 별도의 구동부(170)에서 회전력을 전달받도록 할 수 있다.

[0038] 즉, 주반응실(100)은 중앙에서 회전하며 코일을 감는 권취부(120)를 포함하고, 상기 공급기(600)의 두 기어(610,620)와 권취부(120)는 구동부(170)로부터 동력을 전달받아 연동되도록 함으로써 충전소에서 알루미늄코일을 외측으로 잡아당겨 제거한 후 새로운 알루미늄패널을 공급기를 통해 절곡하여 부채모양으로 구부리고 이를 권취부에 감아 주반응실에 내장하는 형태로 작업이 이루어진다.

[0039] 그리고 동시에 충전소에서는 보조실(200)의 수산화나트륨수용액도 교체펌프(240) 등을 통하여 새로운 용액으로 교환이 가능하도록 한다.

[0040] 이와 같이 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 알루미늄 원료의 장입과 배출이 용이하고 안전하게 수행될 수 있도록 한다.

[0041] 한편, 상기 주반응실(100)의 상단에는 권취부(120)를 두르는 형상의 분사노즐(150)이 형성되고, 분사노즐(150)은 순환펌프(300)와 연결되어 수산화나트륨수용액을 공급받아 주반응실(100)의 내부로 상방에서 알루미늄코일을 향해 분사하도록 한다. 이를 통해 수산화나트륨의 빠른 분사로 수소의 빠른 생성이 가능하도록 하며, 수산화나트륨수용액과 알루미늄코일의 접촉면적으로 최대로 활용할 수 있도록 하여 필요시 연료의 빠른 생성을 통해 대응이 가능하도록 한다.

[0042] 또한, 상기 주반응실(100)과 보조실(200)의 사이에는 격벽(210)이 마련되고 격벽(210)의 상부에는 유통홀(220)이 형성되어 주반응실(100)과 보조실(200)의 생성기체가 상호 유통되며 압력이 상호 평형상태로 유지되도록 한다. 이를 통해 순환펌프(300)의 부하가 최소로 걸리도록 함으로써 수산화나트륨의 공급이나 회수가 빨리 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0043] 한편, 상기 분리기(500)에는 연료전지(C)의 부산물인 물이 회수되도록 함으로써 버려지는 물을 재생하도록 하고, 주반응실(100)의 생성기체 중 잔여기체를 액화하여 수소기체와 분리한 후 물과 잔여기체를 함께 순환펌프(300)에 공급하도록 한다.

[0044] 잔여기체에는 수산화나트륨수용액과 알루미늄의 반응에 따른 수증기와 수산화나트륨 수증기가 포함될 수 있는데, 이를 액화 등의 방식으로 액화하여 분리필터(560)로 수소기체와 분리한 후 수소기체는 연료로써 연료전지(C)에 공급하고 잔여기체는 액화하여 다시 보조실(200)에 공급함으로써 재활용이 가능하도록 하는 것이다.

[0045] 한편, 상기 분리기(500)에는 잔여기체의 액화를 위한 냉매라인(540)이 마련되고, 주반응실(100)에는 내부 냉각을 위한 냉각라인(140)이 마련되며, 냉매라인(540)과 냉각라인(140)은 상호 연결되어 냉매가 순환되도록 할 수 있다.

[0046] 그리고 상기 냉각라인(140)은 주반응실(100)의 내벽을 따라 돌아나가는 파이프 형상일 수 있다.

[0047] 이를 위해 별도의 열교환기(570)를 차량에 마련하거나 이미 탑재된 열교환기를 거치도록 하고, 냉각된 냉매가 우선 분리기(500)의 냉매라인(540)을 통과하며 보조실(200)에 연결된 공급라인(520) 상의 잔여기체를 액화하도록 하고, 그 후 냉매가 주반응실(100)의 냉각라인(140)을 돌아나가 주반응실(100)의 반응열을 회수하도록 한 후

열교환기(570)를 통해 냉각되도록 함으로써 반응열의 회수와 잔여기체의 포집이 동시에 수행될 수 있도록 하는 것이다.

[0048] 이와 같이, 본 발명의 연료전지차량의 연료생성장치는 주반응실(100)은 알루미늄코일이 교체가능하고 보조실(200)은 수산화나트륨수용액이 교환가능한 구조로 마련되도록 함으로써 자동차에 탑재가 가능하고, 사용자 편의성과, 수소발생 속도 제어가 자유로운 온보드 형식이 가능해진다.

[0049] 또한, 화학반응에 의해 수소를 생산할 때 고려되어야 할 원료의 장입과 배출이 용이하고 안전하며, 수소생산을 중단/재개하고자 할 때 반응을 쉽게 제어할 수 있게 된다.

[0050] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

[0051] 100 : 주반응실 200 : 보조실

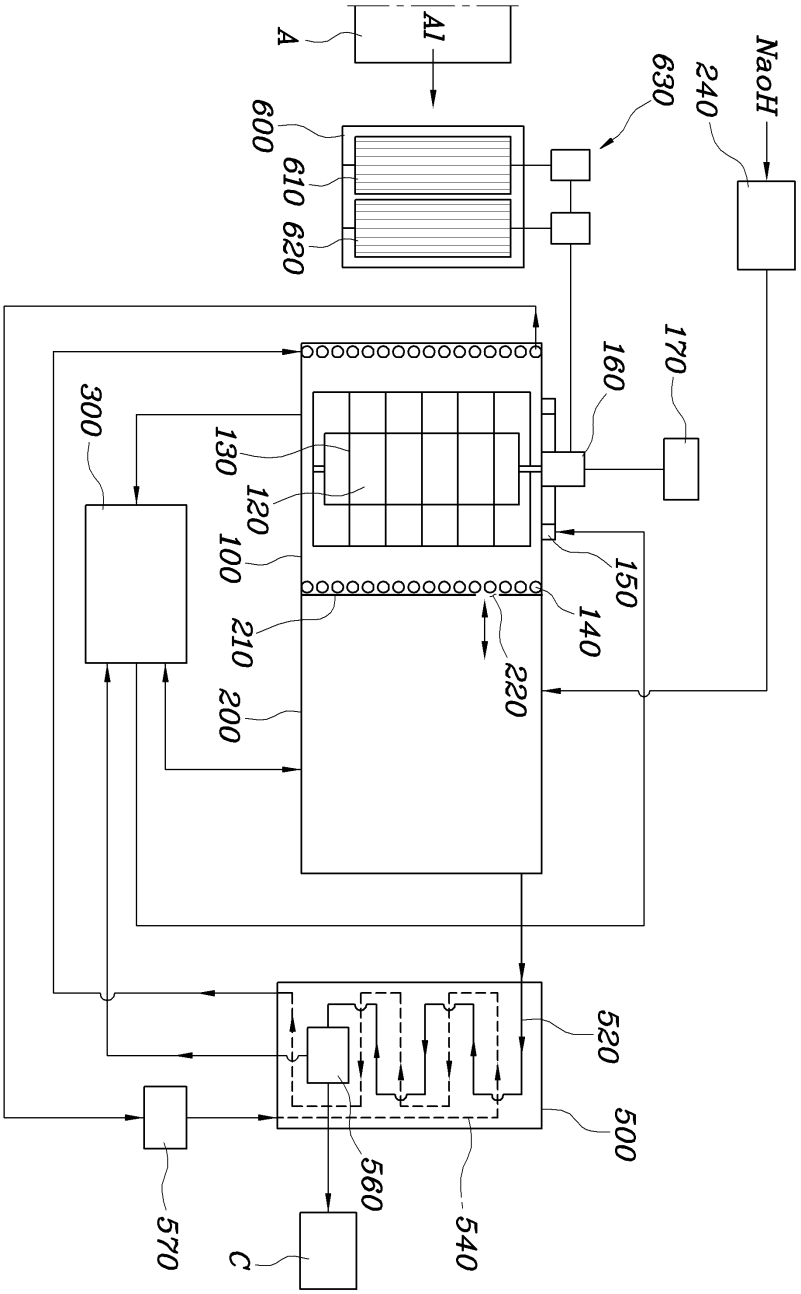
300 : 순환펌프 500 : 분리기

600 : 공급기 A : 알루미늄패널

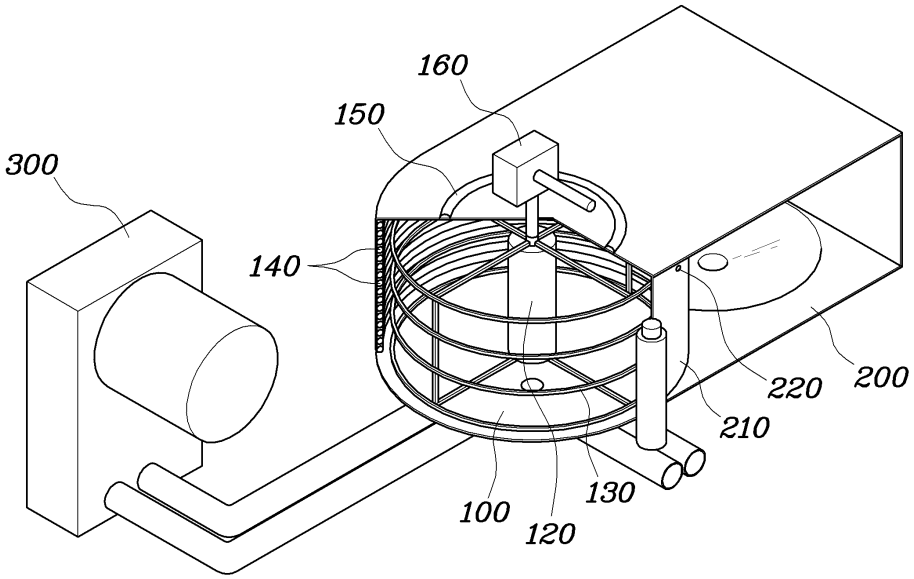
C : 연료전지

도면

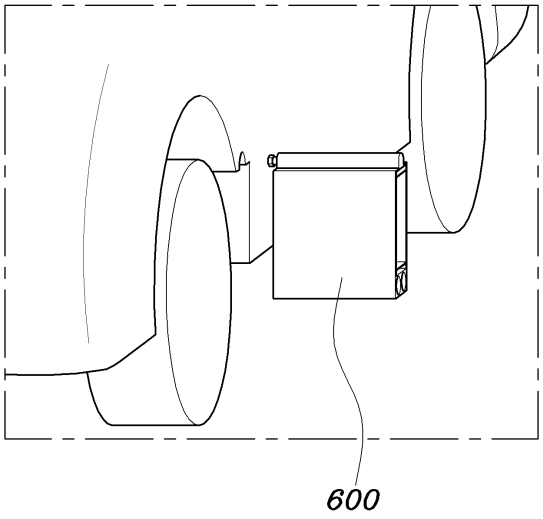
도면1


A
A1
600
610
620
630
240
NaoH
160
170
300
130
120
100
150
140
210
220
200
520
500
560
570
C
540

도면2



도면3



도면4

