



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0101828
(43) 공개일자 2018년09월14일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H01M 8/04089</i> (2016.01) <i>B60L 11/18</i> (2006.01)
 <i>H01M 8/04119</i> (2016.01) <i>H01M 8/1018</i> (2016.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H01M 8/04097</i> (2013.01)
 <i>B60L 11/1883</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0028260
 (22) 출원일자 2017년03월06일
 심사청구일자 2017년03월06일</p> | <p>(71) 출원인
 충남대학교산학협력단
 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)</p> <p>(72) 발명자
 유상석
 경기도 성남시 분당구 백현로 265, 603동 706호
 (수내동, 푸른마을 쌍용 아파트)</p> <p>윤진원
 대전광역시 유성구 어은로 57, 127동 501호 (어은동, 한빛아파트)
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 김선기, 호진석</p> |
|---|---|

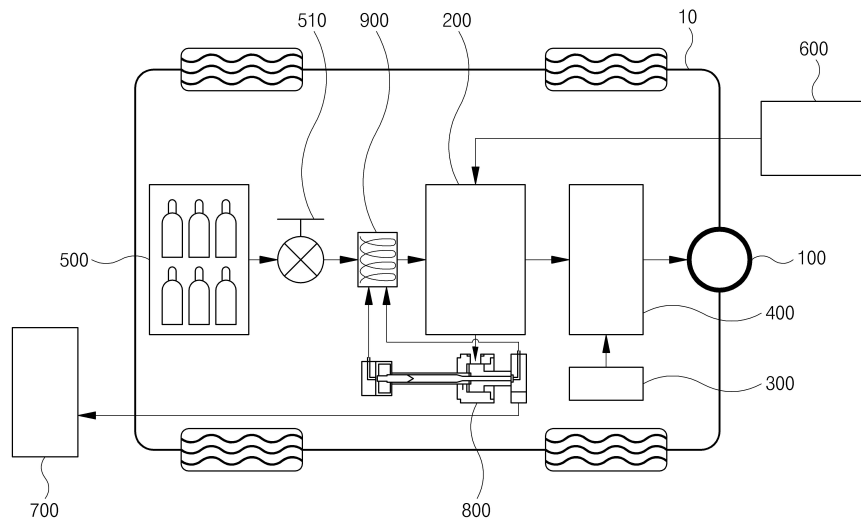
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **연료전지 차량용 수소회수장치**

(57) 요약

본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치는, 연료전지 차량의 모터로 전류를 공급하기 위한 수소이온 교환막 연료전지; 상기 수소이온 교환막 연료전지로 수소를 공급하는 수소탱크; 상기 수소이온 교환막 연료전지로부터 배출되는 물과 미반응 가스 혼합물(이하 '배출물'이라 약칭한다)이 유입되는 도입구와, 상기 배출물 중 물과 공기가 혼합된 유체(이하 '혼합유체'라 약칭한다)가 인출되는 저온출구와, 상기 배출물 중 수소가 인출되는 고온출구를 구비하는 볼텍스튜브; 및 상기 수소탱크로부터 제공되는 수소와 상기 볼텍스튜브의 고온출구를 통해 인출되는 수소를 혼합하여 상기 수소이온 교환막 연료전지로 공급하는 믹싱챔버;를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 8/04156 (2013.01)
H01M 2008/1095 (2013.01)
H01M 2250/20 (2013.01)
Y02E 60/521 (2013.01)
Y02T 90/34 (2013.01)

(72) 발명자

김영현

전라북도 익산시 배산로14길 9, 204동 1402호 (모현동1가, 모현현대2차아파트)

박다인

대전광역시 서구 문정로170번길 90, 301호 (둔산3동)

한재수

대전광역시 중구 산성로 108-24, 201동 203호 (문화동, 주공2차아파트)

채종민

경상북도 상주시 이안면 여물1길 53 (여물리)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20160203840

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자 지원사업

연구과제명 상태추정기를 적용한 차량용 연료전지 열관리 계통 제어 및 고장 진단 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2014.11.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

연료전지 차량의 모터로 전류를 공급하기 위한 수소이온 교환막 연료전지;

상기 수소이온 교환막 연료전지로 수소를 공급하는 수소탱크;

상기 수소이온 교환막 연료전지로부터 배출되는 물과 미반응 가스 혼합물(이하 '배출물'이라 약칭한다)이 유입되는 도입구와, 상기 배출물 중 물과 공기가 혼합된 유체(이하 '혼합유체'라 약칭한다)가 인출되는 저온출구와, 상기 배출물 중 수소가 인출되는 고온출구를 구비하는 볼텍스튜브; 및

상기 수소탱크로부터 제공되는 수소와 상기 볼텍스튜브의 고온출구를 통해 인출되는 수소를 혼합하여 상기 수소이온 교환막 연료전지로 공급하는 믹싱챔버;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 수소회수장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 볼텍스튜브는, 상기 저온출구로부터 인출되는 혼합유체를 물과 공기로 구분하는 분리탱크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 수소회수장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 분리탱크에서 분리된 물을 연료전지 차량의 외부로 배출시키는 배출부를 더 포함하고,

상기 볼텍스튜브는, 상기 분리탱크의 내부공간 중 상기 저온출구의 끝단으로부터 이격된 지점에 위치되되 상기 혼합유체의 유로를 가로지르도록 배열되는 충돌판과, 상기 분리탱크의 천정면에 연결되어 상기 분리탱크 내부의 공기를 상기 믹싱챔버로 회송시키는 에어회송관과, 상기 분리탱크의 바닥면에 연결되어 상기 분리탱크 내부의 물을 상기 배출부로 전달하는 배수관을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 수소회수장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 볼텍스튜브는, 상기 에어회송관을 통해 이송되는 공기를 압축시킨 후 상기 믹싱챔버로 전달하는 압축펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 수소회수장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 볼텍스튜브는, 상기 고온출구를 통해 인출되는 수소를 상기 믹싱챔버로 분사하는 이젝터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 수소회수장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 연료전지 차량용 수소회수장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 볼텍스튜브를 이용하여 수소이온 교환막 연료전지에서 배출되는 배출물질 중 수소를 회수하여 재활용하는 연료전지 차량용 수소회수장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 환경문제, 에너지원의 고갈과 더불어 연료전지 자동차의 실용화와 더불어, 높은 에너지 효율을 가지며 상온에서 작동이 가능하면서도 신뢰성이 있는 고성능 연료전지의 개발이 절실히 요구되어 있다. 이에 연료전지의 효율을 증가시킬 수 있는 고분자막의 개발 또한 요구되고 있다.
- [0003] 연료전지는 연료 가스와 산화제 가스를 전기화학적으로 반응시켜 생기는 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 새로운 발전시스템으로 이는 고온(500 ~ 700 °C)에서 작동하는 용융탄산염 전해질형 연료전지, 200 °C 근방에서 작동하는 인산전해질형 연료전지, 상온 내지 약 100 °C 이하에서 작동하는 알칼리 전해질형 연료전지 및 고분자 전해질형 연료전지 등이 있다.
- [0004] 한편, 상기 고분자 전해질형 연료전지로는 수소 가스를 연료로 사용하는 수소이온 교환막 연료전지(Proton Exchange Membrane Fuel Cell: PEMFC)와 액상의 메탄올을 직접 연료로 애노드에 공급하여 사용하는 직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC) 등이 있다. 고분자 전해질형 연료전지는 화석 에너지를 대체할 수 있는 미래의 청정 에너지원으로서, 출력밀도 및 에너지 전환효율이 높다. 또한, 상온에서 작동가능하고 소형화 및 밀폐화가 가능하므로 무공해 자동차, 가정용 발전시스템, 이동통신장비, 의료기기, 군사용 장비, 우주사업용 장비 등의 분야에 폭넓게 사용 가능하다.
- [0005] 수소이온 교환막 연료전지는 수소와 산소의 전기화학적 반응으로부터 직류의 전기를 생산해내는 전력생성 시스템으로서, 이러한 셀의 기본적인 구조는 애노드와 캐소드 사이에 수소이온교환막이 개재되어 있는 구조를 갖고 있다.
- [0006] 상기 수소이온교환막은 두께가 50 내지 200 μm 이며 고체 고분자 전해질로 되어 있고, 애노드와 캐소드는 각각 반응기체의 공급을 위한 지지층과 반응기체의 산화/환원반응이 일어나는 촉매층으로 되어 있는 가스확산전극(이하, 캐소드와 애노드를 통칭하여 ‘가스 확산 전극’이라고 함)으로 이루어져 있다.
- [0007] 진술한 바와 같은 구조를 갖는 수소이온 교환막 연료전지는 반응기체인 수소가 공급되면서 애노드에서는 산화반응이 일어나 수소 분자가 수소 이온과 전자로 전환된다. 이때 수소 이온은 수소이온교환막을 거쳐 캐소드로 전달된다. 반면, 캐소드에서는 환원반응이 일어나 산소 분자가 전자를 받아 산소 이온으로 전환되며, 산소 이온은 애노드로부터의 수소 이온과 반응하여 물분자로 전환된다.
- [0008] 이하 첨부된 도면을 참조하여 수소이온 교환막 연료전지가 장착된 종래의 연료전지 차량에 대하여 상세히 설명한다.
- [0009] 도 1은 종래의 연료전지 차량의 개략도이다.
- [0010] 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 연료전지 차량(10)은, 구동력을 발생시키는 모터(100)와, 상기 모터(200)로 전류를 공급하는 수소이온 교환막 연료전지(200) 및 보조배터리(300)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)와 보조배터리(300)에 발생된 전류를 변환하여 모터(100)로 전달하는 컨버터(400)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 수소를 공급하는 수소탱크(500)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공기를 공급하는 공기압축기(600)를 기본 구성요소로 구비한다.
- [0011] 수소탱크(500)에서 배출되는 수소가 일정한 압력으로 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)에 공급될 수 있도록, 수소탱크(500)와 수소이온 교환막 연료전지(200) 사이에는 압력조절기(510)가 구비된다.
- [0012] 수소이온 교환막 연료전지(200)에 산소와 수소가 공급되면 화학적 반응이 일어나 전기가 생산되는데, 이와 같은 화학적 반응 과정에서는 다량의 물이 발생되므로 발생된 물을 배출시키기 위한 배출부(700)가 추가로 구비된다. 이때, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200) 내에서 전기를 생산하는 과정에서는 물만 생성되는 것이 아니라 다량의 미반응 가스 즉, 전기 생산에 사용되지 아니한 수소와 산소도 다량 발생되는데, 이와 같은 미반응 가스를 대기 중으로 방출하는 경우 연료전지 차량의 연비를 높이는 데 한계가 있다는 단점이 있다.
- [0013] 또한, 미반응 가스가 배출부(700)로 유입되면, 상기 배출부(700)는 물과 미반응 가스를 모두 처리할 수 있도록 제작되어야 하므로, 배출부(700) 구조가 복잡해지고 제조원가가 상승하게 된다는 문제점도 발생된다.
- [0014] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 중공사막을 이용한 수소분리기를 수소이온 교환막 연료전지(200)에 설치하는 방법이 제안된 바 있으나, 상기 수소분리기는 구조가 복잡하여 제조원가가 상승하며, 내구성이 높지 아니하다는 단점이 있다. 또한, 상기 수소분리기는 미반응 가스 중 수소만을 회수할 뿐 물과 공기를 분리하는 기능은 없으므로, 도 1에 도시된 연료전지 차량(10)에 수소분리기를 장착시키더라도 배출부(700)로는 물과 함께 다량의

공기가 배출된다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) KR 10-2009-0019980 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 수소이온 교환막 연료전지에서 배출되는 배출물질 중 수소를 회수하여 수소이온 교환막 연료전지로 재공급할 수 있고, 수소이온 교환막 연료전지에서 배출되는 배출물질을 물과 공기로 분리하여 공기는 수소이온 교환막 연료전지로 재공급함으로써 순수한 물만이 외부로 배출될 수 있도록 하는 연료전지 차량용 수소회수장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치는, 연료전지 차량의 모터로 전류를 공급하기 위한 수소이온 교환막 연료전지; 상기 수소이온 교환막 연료전지로 수소를 공급하는 수소탱크; 상기 수소이온 교환막 연료전지로부터 배출되는 물과 미반응 가스 혼합물(이하 '배출물'이라 약칭한다)이 유입되는 도입구와, 상기 배출물 중 물과 공기가 혼합된 유체(이하 '혼합유체'라 약칭한다)가 인출되는 저온출구와, 상기 배출물 중 수소가 인출되는 고온출구를 구비하는 볼텍스튜브; 및 상기 수소탱크로부터 제공되는 수소와 상기 볼텍스튜브의 고온출구를 통해 인출되는 수소를 혼합하여 상기 수소이온 교환막 연료전지로 공급하는 믹싱챔버;를 포함한다.

[0018] 상기 볼텍스튜브는, 상기 저온출구로부터 인출되는 혼합유체를 물과 공기로 구분하는 분리탱크를 더 포함한다.

[0019] 상기 분리탱크에서 분리된 물을 연료전지 차량의 외부로 배출시키는 배출부를 더 포함하고,

[0020] 상기 볼텍스튜브는, 상기 분리탱크의 내부공간 중 상기 저온출구의 끝단으로부터 이격된 지점에 위치되되 상기 혼합유체의 유로를 가로지르도록 배열되는 충돌판과, 상기 분리탱크의 천정면에 연결되어 상기 분리탱크 내부의 공기를 상기 믹싱챔버로 회송시키는 에어회송관과, 상기 분리탱크의 바닥면에 연결되어 상기 분리탱크 내부의 물을 상기 배출부로 전달하는 배수관을 추가로 구비한다.

[0021] 상기 볼텍스튜브는, 상기 에어회송관을 통해 이송되는 공기를 압축시킨 후 상기 믹싱챔버로 전달하는 압축펌프를 더 포함한다.

[0022] 상기 볼텍스튜브는, 상기 고온출구를 통해 인출되는 수소를 상기 믹싱챔버로 분사하는 이젝터를 더 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치를 이용하면, 수소이온 교환막 연료전지에서 배출되는 배출물질 중 수소를 회수하여 수소이온 교환막 연료전지로 재공급함으로써 연료전지 차량의 연비를 향상시킬 수 있고, 수소이온 교환막 연료전지에서 배출되는 배출물질을 물과 공기로 분리하여 공기는 수소이온 교환막 연료전지로 재공급함으로써 순수한 물만을 차량 외부로 배출시킬 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래의 연료전지 차량의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치가 장착된 연료전지 차량의 개략도이다.

도 3은 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0026] 도 2는 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치가 장착된 연료전지 차량의 개략도이고, 도 3은 본 발명에 의한 연료전지 차량용 수소회수장치의 개략도이다.
- [0027] 본 발명에 의한 연료전지 차량(10)용 수소회수장치는, 구동력을 발생시키는 모터(100)와, 상기 모터(100)로 전류를 공급하는 수소이온 교환막 연료전지(200) 및 보조배터리(300)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)와 보조배터리(300)에 발생된 전류를 변환하여 모터(100)로 전달하는 컨버터(400)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 수소를 공급하는 수소탱크(500)와, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공기를 공급하는 공기압축기(600)를 구비하는 연료전지 차량(10)에 장착되어, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로부터 배출되는 미반응 가스 중 수소를 회수하여 수소이온 교환막 연료전지(200)로 재공급함으로써, 연료전지 차량(10)의 연비를 향상시키기 위한다는 점에 특징이 있다.
- [0028] 즉, 본 발명에 의한 연료전지 차량(10)용 수소회수장치는, 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로부터 배출되는 물과 미반응 가스 혼합물(이하 '배출물'이라 약칭한다)로부터 수소를 회수하는 볼텍스튜브(800)를 구비한다는 점에 구성상의 가장 큰 특징이 있다. 상기 볼텍스튜브(800)는 어떠한 연소나 화학반응 없이 압축된 공기를 고온공기와 저온공기로 분리시키는 에너지 분리장치로서, 배출물이 유입되는 도입구(810)와, 상기 도입구(810)로 유입된 배출물을 분리한 후 외부로 인출시키는 저온출구(830) 및 고온출구(820)를 구비한다.
- [0029] 상기 볼텍스튜브(800)의 도입구(810)로 배출물이 주입되면, 고온출구(820) 측으로는 상대적으로 분자량이 작은 수소가 인출되고, 저온출구(830) 측으로는 상대적으로 분자량이 큰 물과 공기의 혼합유체(이하 '혼합유체'라 약칭한다)가 인출된다. 이와 같이 유입된 물질을 분자량의 크기로 구분하여 인출시키는 볼텍스튜브(800)는 여러 분야에서 상용화되어 있는바, 상기 볼텍스튜브(800)의 내부구조 및 작동원리에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0030] 고온출구(820)를 통해 인출된 수소는 배출부(700)를 통해 외부로 배출되는 것이 아니라 수소이온 교환막 연료전지(200)로 회송되므로, 수소가 불필요하게 낭비되는 현상을 줄일 수 있다는 장점 즉, 수소탱크(500)의 수소 충전 주기를 연장시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0032] 고온출구(820) 측으로 인출된 수소는 수소이온 교환막 연료전지(200)로 회송되는데, 상기 고온출구(820)로부터 인출되는 수소의 양은 항상 일정한 것이 아니라 여러 가지 조건에 따라 변경될 수 있으므로, 상기 고온출구(820)로부터 인출된 수소가 직접 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공급되면 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공급되는 수소의 양이 너무 많거나 너무 적을 수 있다. 즉, 수소이온 교환막 연료전지(200)의 전기 발생효율을 최대화시키기 위해서는 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공급되는 수소의 양이 일정 수준으로 유지되어야 하는데, 고온출구(820)로부터 인출된 수소가 수소이온 교환막 연료전지(200)로 곧바로 공급되면 수소이온 교환막 연료전지(200)의 전기 발생효율이 떨어질 수 있다는 문제점이 있다.
- [0033] 따라서 본 발명에 의한 차량용 수소회수장치는, 상기 수소탱크(500)로부터 제공되는 수소와 상기 볼텍스튜브(800)의 고온출구(820)를 통해 인출되는 수소가 혼합되는 믹싱챔버(900)를 구비함이 바람직하다. 이와 같이 믹싱챔버(900)가 구비되면 상기 수소이온 교환막 연료전지(200)로 공급되는 수소는 믹싱챔버(900)에서 제공되는바, 볼텍스튜브(800)의 고온출구(820)를 통해 인출되는 수소의 양에 상관없이 수소이온 교환막 연료전지(200)로 일정량의 수소가 공급되고, 이에 따라 수소이온 교환막 연료전지(200)의 전기 발생 효율이 극대화되는 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0034] 이때, 수소탱크(500)에서 배출되는 수소가 일정한 압력으로 배출되도록 상기 수소탱크(500)의 수소 배출 유로에는 압력조절기(510)가 구비되는데, 상기 압력조절기(510)를 통해 믹싱챔버(900)로 제공되는 수소는 상당한 고압 상태를 유지하는데 비해 고온출구(820)를 통해 인출되는 수소의 압력은 상대적으로 저압 상태를 유지하는바, 고온출구(820)로부터 인출된 수소가 믹싱챔버(900)로 원활하게 유입되지 못할 수 있다.
- [0035] 따라서 상기 볼텍스튜브(800)는, 상기 고온출구(820)를 통해 인출되는 수소를 상기 믹싱챔버(900)로 분사하는 이젝터를 더 포함한다. 고온출구(820)를 통해 인출되는 수소는 이젝터를 지나면서 믹싱챔버(900)의 내부보다 고압의 상태로 분사되는바, 상기 수소가 믹싱챔버(900)로 원활하게 유입될 수 있다. 이때 이젝터는, 물이나 증기, 가스 등을 고속으로 이송시키기 위한 일종의 펌프라 할 수 있는데, 이와 같은 이젝터는 유압분야에서 널리 상용화되어 있는바, 상기 이젝터의 내부구조 및 작동원리에 대한 상세한 설명은 생략한다.

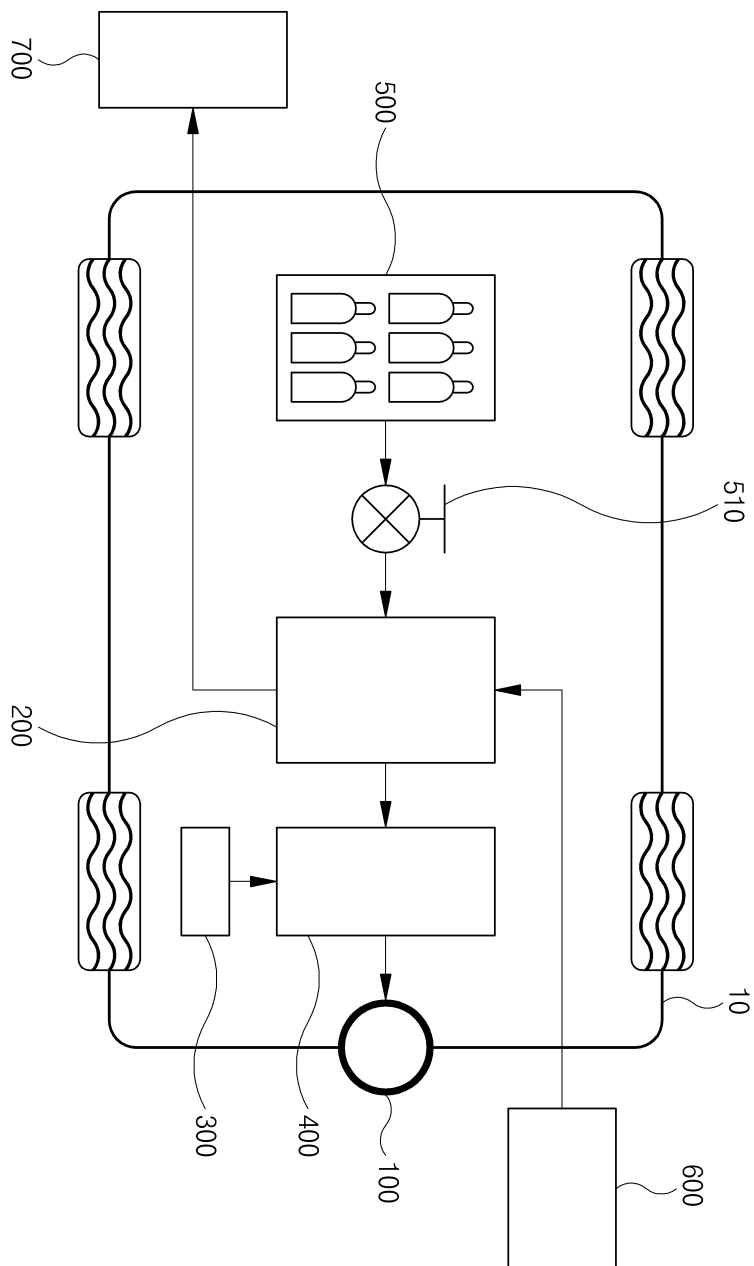
- [0037] 한편, 수소이온 교환막 연료전지(200)에서 배출되는 배출물에는 물과 수소만이 혼합되어 있는 것이 아니라 일정 비율의 산소를 갖는 공기도 혼합되어 있으므로, 볼텍스튜브(800)의 저온출구(830) 측으로는 물과 공기가 혼합된 혼합유체가 인출된다. 이때 상기 혼합유체가 그대로 연료전지 차량(10) 외부로 배출되면, 배출부(700)의 용량이 커져야 할 뿐만 아니라 공기압축기(600)로부터 제공된 압축공기를 낭비하는 결과가 초래되는바, 상기 볼텍스튜브(800)는 저온출구(830)로부터 인출되는 혼합유체를 물과 공기로 구분하는 분리탱크(840)를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 분리탱크(840)의 내부공간 중 상기 저온출구(830)의 끝단으로부터 이격된 지점에는 혼합유체의 유로를 가로지르도록 배열되는(도 3에서는 수직으로 세워지도록 배열되는) 충돌판(842)이 구비되고, 상기 분리탱크(840)의 천정면에는 상기 분리탱크(840) 내부의 공기를 상기 믹싱챔버(900)로 회송시키는 에어회송관(844)이 구비되며, 상기 분리탱크(840)의 바닥면에는 상기 분리탱크(840) 내부의 물을 상기 배출부(700)로 전달하는 배수관(846)이 구비될 수 있다.
- [0039] 이와 같이 저온출구(830) 끝단에 충돌판(842)이 구비되면 저온출구(830)를 통해 인출된 혼합유체는 상기 충돌판(842)의 일면(도 3에서는 좌측면)에 부딪혔을 때 물과 공기로 분리되는데, 이때 물은 분리탱크(840)의 바닥으로 떨어지고 공기는 분리탱크(840)의 천정측에 모이게 된다. 따라서 분리탱크(840)의 바닥에 포집된 물은 배수관(846)을 통해 배출부(700)로 흐르고, 분리탱크(840)의 천정측에 모인 공기는 에어회송관(844)을 통해 믹싱챔버(900)로 회송된다.
- [0040] 한편, 혼합유체가 부딪히는 충돌판(842)의 하단이 분리탱크(840)의 바닥면에 닿도록 연장되면 상기 분리탱크(840)에 포집된 물의 흐름이 충돌판(842)에 의해 간섭을 받을 수 있으므로, 상기 충돌판(842)의 하단은 분리탱크(840)의 바닥면으로부터 일정 거리 이격됨이 바람직하다.
- [0041] 상기 언급한 바와 같이 혼합유체에 포함되어 있던 공기가 믹싱챔버(900)로 회송되면, 공기압축기(600)가 수소이온 교환막 연료전지(200)로 제공하는 공기의 양을 줄일 수 있으므로, 공기압축기(600) 가동을 위한 전력을 줄일 수 있고, 최종적으로는 연료전지 차량(10)의 연비를 높일 수 있다는 장점이 있다. 또한, 상기 배출부(700)로는 순수한 물만이 유입되므로, 상기 배출부(700)의 용량을 줄일 수 있고 배출부(700) 가동을 위한 전력을 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0042] 이때, 에어회송관(844)을 통해 인출되는 공기의 압력이 믹싱챔버(900)의 내부압력보다 낮으면 에어회송관(844)을 통해 인출된 공기가 믹싱챔버(900) 내부로 원활하게 유입되지 못하는바, 상기 볼텍스튜브(800)는 상기 에어회송관(844)을 통해 이송되는 공기를 압축시킨 후 상기 믹싱챔버(900)로 전달하는 압축펌프(미도시)를 추가로 구비할 수 있다. 이때 상기 압축펌프는 공기를 가압하여 공기압력을 높일 수 있다면 어떠한 구조로도 구성될 수 있다.
- [0043] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

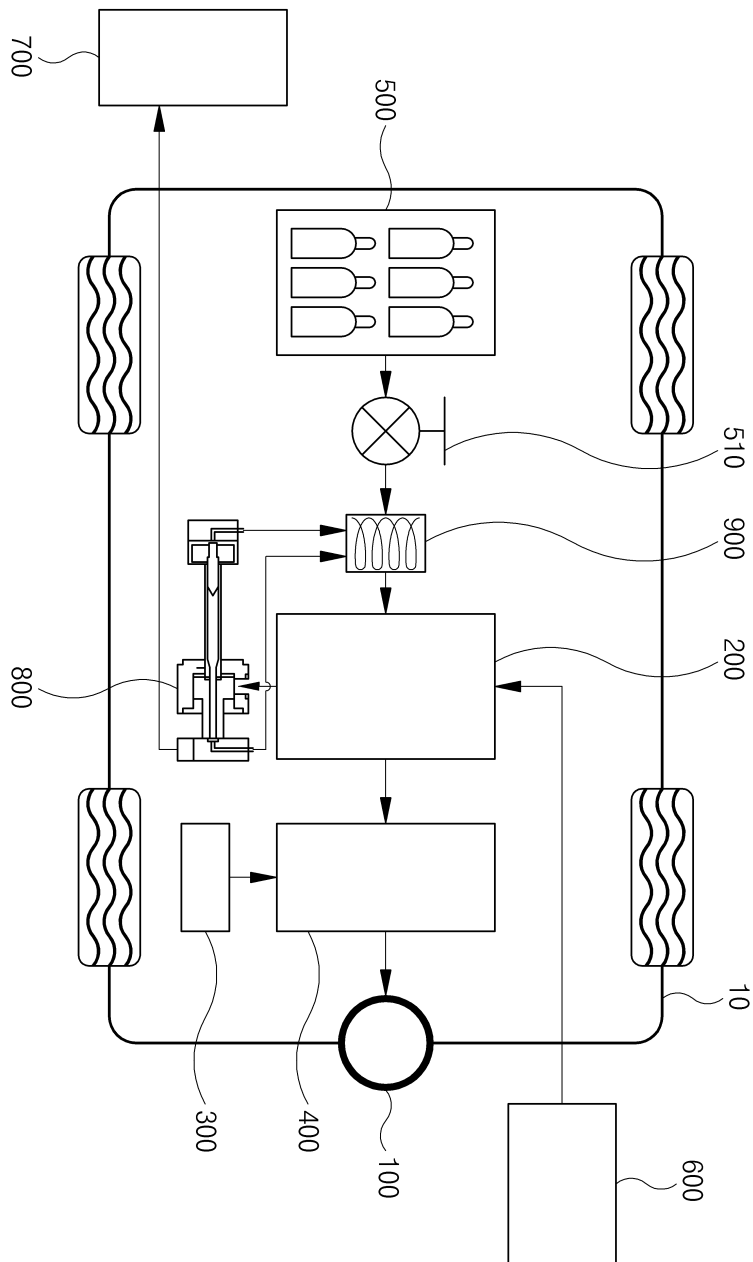
- [0044] 10 : 연료전지 차량 100 : 모터
200 : 수소이온 교환막 연료전지 300 : 보조배터리
400 : 컨버터 500 : 수소탱크
510 : 압력조절기 600 : 공기압축기
700 : 배출부 800 : 볼텍스튜브
810 : 도입구 820 : 고온출구
830 : 저온출구 840 : 분리탱크
842 : 충돌판 844 : 에어회송관
846 : 배수관 900 : 믹싱챔버

도면

도면1



도면2



도면3

