(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0096188
(43) 공개일자 2024년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/04089 (2016.01) *H01M 8/04082* (2016.01)
H01M 8/04119 (2016.01) *H01M 8/0432* (2016.01)
H01M 8/04701 (2016.01) *H01M 8/04746* (2016.01)
(52) CPC특허분류
H01M 8/04089 (2013.01)
H01M 8/04126 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0178607
(22) 출원일자 2022년12월19일
심사청구일자 2022년12월19일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
임석연
대전광역시 유성구 어은로 57(어은동, 한빛아파트) 116-606
유상석
경기도 성남시 분당구 백현로 265(수내동, 푸른마을) 502동 303호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

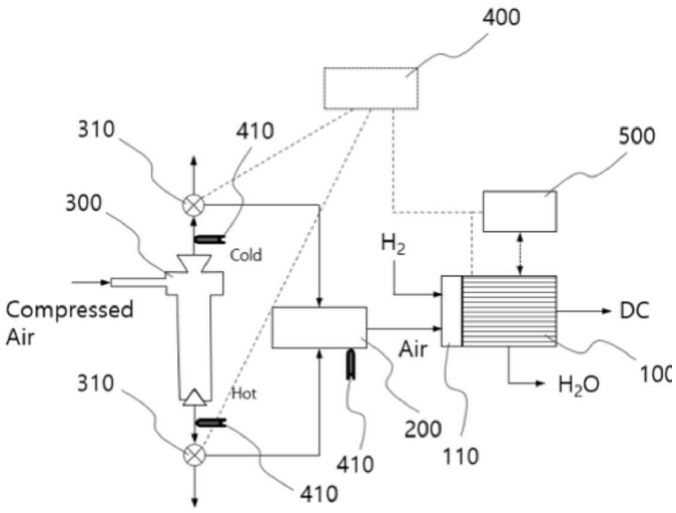
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **연료전지용 공기 공급 장치 및 공기 공급 방법**

(57) 요 약

본 발명은 연료전지에 공급하는 공기를 고온 공기와 저온 공기로 분리하여 공급하는 공기 공급 장치와 공기 공급 방법에 관한 것으로, 본 발명의 연료전지용 공기 공급 장치는 연료전지 스택에 공급되는 공기를 저장하는 공기공급 챔버와 유입된 고압의 공기를 양단에서 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버에 공급하는 볼텍스 튜브를 포함하고, 상기 볼텍스 튜브를 통해 분리된 고온공기와 저온공기의 비율을 통해 연료전지 스택에 공급되는 공기의 유량과 온도를 제어하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
H01M 8/04156 (2013.01)
H01M 8/04201 (2013.01)
H01M 8/04335 (2013.01)
H01M 8/04708 (2013.01)
H01M 8/04753 (2013.01)

(72) 발명자
김홍집
대전광역시 유성구 지족로 343(지족동, 반석마을아파트2단지) 205-1504
이경민
대전광역시 서구 문예로 174(둔산동, 샘머리아파트) 111-306
서원준
대전광역시 유성구 궁동로18번길 66(궁동) 1-401

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415180776
과제번호	20214000000090
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성사업
연구과제명	수소에너지산업 고도화 인력양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	사단법인 수소융합얼라이언스
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

유입된 수소와 공기를 이용하여 전기를 생산하는 연료전지 스택;

상기 연료전지 스택의 일측에 형성되어 연료전지 스택에 공기를 공급하는 매니폴드;

상기 매니폴드의 일측에 연결되어 상기 연료전지 스택에 공급되는 공기를 저장하는 공기공급 챔버;

유입된 고압의 공기를 양단에서 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버에 공급하는 볼텍스 튜브; 및

상기 연료전지 스택에 공급되는 공기의 유량 및 온도를 제어하는 제어부;를 포함하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 볼텍스 튜브의 양단에는 분리된 고온공기 또는 저온공기를 상기 공기공급 챔버로 공급하거나 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 공급하기 위한 3-way 밸브가 각각 형성되는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 볼텍스 튜브의 양단과 상기 공기공급 챔버에는 공기의 온도를 모니터링하기 위한 온도센서가 설치되고,

상기 제어부는 상기 볼텍스 튜브의 양단과 상기 공기공급 챔버에 설치된 온도센서를 모니터링하여, 상기 연료전지 스택에 공급되는 공급공기의 온도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 연료전지용 공기 공급 장치는,

상기 공기공급 챔버와 상기 매니폴드 사이에 위치하며, 공급되는 공기의 습도를 조절하는 가습기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 연료전지용 공기 공급 장치는,

상기 연료전지 스택에서 배출되는 물을 저장하기 위한 보조 물탱크를 더 포함하고, 상기 보조 물탱크에 저장된 물이 상기 가습기에 공급되는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 연료전지용 공기 공급 장치는,

상기 볼텍스 튜브의 저온공기 배출 측에 연결되며, 공기 중에 포함된 오염 입자를 분리시키기 위한 분리 챔버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 분리 챔버는, 하우징의 내면에 배치되며 일단이 상기 하우징의 내면에 고정되고, 타단이 하측으로 경사지도록 연장되는 복수의 가이드가 상하 방향으로 서로 이격 배치되는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 연료전지용 공기 공급 장치는,

상기 공기공급 챔버와 상기 매니폴드 사이에 위치하며, 공급되는 공기의 습도를 조절하는 가습기를 더 포함하고,

상기 분리 챔버에서 응축된 수분이 상기 가습기로 공급되는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 장치.

청구항 9

유입된 수소와 공기를 이용하여 전기를 생산하는 연료전지 스택, 상기 연료전지 스택에 공급되는 공기를 저장하는 공기공급 챔버, 및 유입된 고압의 공기를 양단에서 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버에 공급하는 볼텍스 튜브를 포함하는 연료전지용 공기 공급 장치를 이용하여 공기를 공급하는 방법에 관한 것으로,

고압의 공기를 상기 볼텍스 튜브에 유입시키는 고압공기 유입 단계;

유입된 고압공기가 볼텍스 튜브의 양단으로 분리되어 고온공기와 저온공기로 배출되는 공기분리 배출 단계; 및

상기 분리된 고온공기와 저온공기의 비율을 조절하여 공기공급 챔버에 공기를 공급하는 온도유량 조절 공기 공급 단계;를 포함하는, 연료전지용 공기 공급 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 공기분리 배출 단계는, 상기 볼텍스 튜브의 양단에 설치된 3-way 밸브를 이용하여, 상기 공기공급 챔버에 공급되는 공기의 온도 또는 유량을 조절하고, 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 상기 고온공기 또는 저온공기를 배출하는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 연료전지용 공기 공급 방법은,

상기 공기공급 챔버에 수분을 공급하는 수분 공급 단계;를 더 포함하고,

상기 온도유량 조절 공기 공급 단계를 통해 조절된 온도와 상기 수분 공급 단계를 통해 조절된 습도를 갖는 공기를 상기 연료전지 스택에 공급하는 것을 특징으로 하는, 연료전지용 공기 공급 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연료전지에 공기를 공급하기 위한 공기 공급 장치와 공기 공급 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 공급 공기를 고온 공기와 저온 공기로 분리하여 공급하는 공기 공급 장치와 공기 공급 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 연료전지는 연료의 화학에너지를 전기 에너지로 변환시키는 에너지 변환 장치로서 에너지 효율이 매우 높고, 공해 배출이 거의 없으며, 휴대폰이나 노트북 전원 공급 장치에서부터 자동차 동력원, 대규모 열 병합 발전 시스템에 이르기까지 그 적용 범위가 매우 넓어 차세대 에너지원으로 각광받고 있다.

[0004] 연료전지는 연료와 산화제를 전기화학적으로 반응시켜 전기에너지를 발생시키며, 수소를 연료로 하고, 공기 중의 산소를 산화제로 사용하여, 외부에서 수소와 산소를 지속적으로 공급받으면서 전기 에너지를 낸다. 따라서 공기를 어떻게 공급하는가에 따라 연료전지의 성능이 달라지며, 적절한 습도를 공급하기 위한 공기 공급 장치 또는 먼지를 제거하기 위한 공기 공급 장치 등이 제안되어 왔다.

[0005] 그러나, 유입 공기의 온도와 유량을 제어하는 것이 연료전지의 성능을 높이는 방법임에도 불구하고, 종래 공기 공급 장치는 외부 공기가 공급되는 공기 주입기, 공기를 응축하여 수분을 제거하는 수분 응축기, 공기의 유분, 수분 및 먼지 입자를 제거하는 필터, 필터링된 공기를 공급하는 송풍기 등의 구조를 가지고 있어, 공기의 온도와 유량을 최적으로 제어하여 공급하는데 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2019-0123979호(2019. 11. 04. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 연료전지에 공급되는 공기의 온도 및 유량을 최적으로 제어 공급할 수 있는 공기 공급 장치 및 공기 공급 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 최적의 공기 공급 온도 및 유량 뿐 아니라 습도를 함께 조절하여 제공할 수 있는 공기 공급 장치 및 공기 공급 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 연료전지에 공기를 공급할 뿐 아니라, 공기 공급 장치를 활용하여 실내 또는 다른 부품의 냉각 또는 가열할 수 있는 공기 공급 장치 및 공기 공급 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치는, 유입된 수소와 공기를 이용하여 전기를 생산하는 연료전지 스택; 상기 연료전지 스택의 일측에 형성되어 연료전지 스택에 공기를 공급하는 매니폴드; 상기 매니폴드의 일측에 연결되어 상기 연료전지 스택에 공급되는 공기를 저장하는 공기공급 챔버; 유입된 고압의 공기를 양단에서 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버에 공급하는 볼텍스 튜브; 및 상기 연료전지 스택에 공급되는 공기의 유량 및 온도를 제어하는 제어부;를 포함하여 구성된다.

[0013] 이때, 상기 볼텍스 튜브의 양단에는 분리된 고온공기 또는 저온공기를 상기 공기공급 챔버로 공급하거나 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 공급하기 위한 3-way 밸브가 각각 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 볼텍스 튜브의 양단과 상기 공기공급 챔버에는 공기의 온도를 모니터링하기 위한 온도센서가 설치되고, 상기 제어부는 상기 볼텍스 튜브의 양단과 상기 공기공급 챔버에 설치된 온도센서를 모니터링하여, 상기 연료전지 스택에 공급되는 공급공기의 온도를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 연료전지용 공기 공급 장치는, 상기 공기공급 챔버와 상기 매니폴드 사이에 위치하며, 공급되는 공기의 습도를 조절하는 가습기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 연료전지용 공기 공급 장치는, 상기 연료전지 스택에서 배출되는 물을 저장하기 위한 보조 물탱크를 더 포함하고, 상기 보조 물탱크에 저장된 물이 상기 가습기에 공급되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 연료전지용 공기 공급 장치는, 상기 볼텍스 튜브의 저온공기 배출 측에 연결되며, 공기 중에 포함된 오염 입자를 분리시키기 위한 분리 챔버를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 분리 챔버는, 하우징의 내면에 배치되며 일단이 상기 하우징의 내면에 고정되고, 타단이 하측으로 경사지도록 연장되는 복수의 가이드가 상하 방향으로 서로 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 연료전지용 공기 공급 장치는, 상기 공기공급 챔버와 상기 매니폴드 사이에 위치하며, 공급되는 공기의 습도를 조절하는 가습기를 더 포함하고, 상기 분리 챔버에서 응축된 수분이 상기 가습기로 공급되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 방법은, 고압의 공기를 상기 볼텍스 튜브에 유입시키는 고압공기 유입 단계; 유입된 고압공기가 볼텍스 튜브의 양단으로 분리되어 고온공기와 저온공기로 배출되는 공기분리 배출 단계; 및 상기 분리된 고온공기와 저온공기의 비율을 조절하여 공기공급 챔버에 공기를 공급하는 온도유량 조절 공기 공급 단계;를 포함하여 구성된다.

[0022] 또한, 상기 공기분리 배출 단계는, 상기 볼텍스 튜브의 양단에 설치된 3-way 밸브를 이용하여, 상기 공기공급 챔버에 공급되는 공기의 온도 또는 유량을 조절하고, 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 상기 고온공기 또는 저온공기를 배출하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 연료전지용 공기 공급 방법은, 상기 공기공급 챔버에 수분을 공급하는 수분 공급 단계;를 더 포함하고, 상기 온도유량 조절 공기 공급 단계를 통해 조절된 온도와 상기 수분 공급 단계를 통해 조절된 습도를 갖는 공기를 상기 연료전지 스택에 공급하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 볼텍스 튜브를 통해 압축공기를 고온공기와 저온공기로 분리하고 고온공기와 저온공기의 비율을 조절하여 연료전지에 공급되는 공기의 온도 및 유량을 최적으로 제어 공급할 수 있다.

[0026] 또한, 공기 공급 온도 및 유량 뿐 아니라 습도를 함께 조절하여 제공할 수 있으며, 연료전지 스택에서 배출되는 물을 재활용할 수 있다.

[0027] 또한, 연료전지에 공기를 공급할 뿐 아니라, 공기 공급 장치를 활용하여 실내 또는 다른 부품의 냉각 또는 가열할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 연료전지의 개념도이다.

도 2는 연료전지에 공기를 공급하는 종래 기술의 예이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 연료전지용 공기 공급 장치 및 공기 공급 방법에 대해 상세하게 설명한다.

[0031] 첨부한 도면들은 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것으로서, 본 발명은 첨부한 도면들만으로 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 기술적 사상을 변화시키지 않는 범위 내에서

다른 형태로 구체화될 수 있다. 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대해서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0033] 앞서 설명하였듯이, 연료전지는 도 1에서와 같이 수소를 연료로 하고, 공기 중의 산소를 산화제로 사용하여, 외부에서 수소와 산소를 지속적으로 공급받으면서 전기 에너지를 낸다. 따라서, 공기를 어떻게 공급하냐에 따라 연료전지의 성능이 달라지며, 적절한 습도를 공급하기 위한 공기 공급 장치 또는 먼지를 제거하기 위한 공기 공급 장치 등이 제안되어 왔다. 유입 공기의 온도와 유량을 제어하는 것이 연료전지의 성능을 높이는 방법임에도 불구하고, 종래 공기 공급 장치는 외부 공기가 공급되는 공기 주입기, 공기를 응축하여 수분을 제거하는 수분 응축기, 공기의 유분, 수분 및 먼지 입자를 제거하는 필터, 필터링된 공기를 공급하는 송풍기 등의 구조를 가지고 있어, 공기의 온도와 유량을 최적으로 제어하여 공급하는데 한계가 있다. 도 2는 일례로, 에어 라인을 통하여 스택으로 공급되는 공기를 공기정화수단을 통해 정화하여 순수공기를 공급하기 위한 장치로서, 물이 저장된 저장탱크의 일측 유입구를 통하여 저장탱크의 내부로 유입되는 오염된 공기가 분리판에 의하여 물의 수면과 발생되는 틈새를 지나면서 물의 수면에 먼지 등의 오염물질이 포집되어 순수한 공기만 배출구를 통하여 배출되어 스택으로 공급되는 것을 제시한 바 있다.

[0034] 본 발명의 일실시예에서는 연료전지 스택에 공급되는 공기의 온도, 유량, 습도 조절 및 정화 기능을 수행할 수 있는 공기 공급 장치와 공기 공급 방법을 제안하고 있다.

[0036] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도로서, 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치는 유입된 수소와 공기를 이용하여 전기를 생산하는 연료전지 스택(100); 상기 연료전지 스택(100)의 일측에 형성되어 연료전지 스택(100)에 공기를 공급하는 매니폴드(110); 상기 매니폴드(110)의 일측에 연결되어 상기 연료전지 스택(100)에 공급되는 공기를 저장하는 공기공급 챔버(200); 유입된 고압의 공기를 양단에서 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버(200)에 공급하는 볼텍스 튜브(300); 및 상기 연료전지 스택(100)에 공급되는 공기의 유량 및 온도를 제어하는 제어부(400);를 포함하여 구성된다.

[0037] 또한, 상기 연료전지 스택(100)에서 생성된 전기를 일시적으로 저장하고, 제어부(400) 등에 전기를 공급하기 위한 보조 배터리(500)를 더 포함할 수 있다.

[0038] 한편, 볼텍스 튜브(300)의 양단에는 분리된 고온공기 또는 저온공기를 상기 공기공급 챔버(200)로 공급하거나 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 공급하기 위한 3-way 밸브(310)가 각각 형성된다.

[0039] 연료전지 스택(100)은 수소와 공기 중 산소를 결합하는 전기 화학반응을 통해 직류 전기를 만드는 장치로서, 연료극-전해질-공기극으로 구성된 단위전지, 금속분리판, 밀봉재 등으로 이루어진 기본부품이 반복해서 적층된 형태이다. 금속분리판은 '스택' 내에서 수소와 산소가 균일하게 확산하고, 모터를 구동시킬 전기가 생성되는 과정에서 발생하는 물과 열을 배출시켜주게 된다.

[0040] 매니폴드(110)는 외부로부터 공급되는 공기를 연료전지 스택(100)에 고르게 공급하기 위한 부품으로서, 앞서 설명한 스택 내의 금속분리판으로 공급되는 공기가 고르게 확산될 수 있는 구조를 갖도록 형성되는 것이 좋다.

[0041] 공기공급 챔버(200)는 연료전지 스택(100)에 공급되는 공기를 저장하는 부품으로서, 상기 매니폴드(110)를 통해 연료전지 스택(100)으로 유입되는 공기를 일시적으로 보관하고 유입 공기의 온도와 유량을 조절하기 위한 구조를 갖는다.

[0042] 볼텍스 튜브(300)는 고압의 유입된 기체가 고온기체와 저온기체로 분리되어 양단으로 배출되도록 하는 부품으로서, 본 발명에서는 압축기(미도시)를 통해 유입된 고압의 공기를 고온공기 및 저온공기로 분리하며, 분리된 고온공기 및 저온공기를 상기 공기공급 챔버(200)에 공급하여 공급 온도의 조절을 보다 원활히 할 수 있게 된다.

[0043] 제어부(400)는 연료전지 스택(100)에 공급되는 공기의 유량 및 온도를 제어하는 역할을 하게 되며, 본 발명의 일실시예에서는 볼텍스 튜브(300) 양단에 설치된 3-way 밸브(310)의 개도를 조절하여 고온공기와 저온공기의 비율을 조절함으로써 연료전지 스택(100)에 유입되는 공기의 온도와 유량을 제어하게 된다.

[0044] 한편, 3-way 밸브(310)를 통해 상기 공기공급 챔버(200)로 유입되는 공기 이외의 공기는 실내 또는 냉각 및 가열이 필요한 부분에 공급되어 부가적인 기능으로 활용될 수 있다.

[0045] 또한, 상기 볼텍스 튜브(300)의 양단과 상기 공기공급 챔버(200)에는 공기의 온도를 모니터링하기 위한 온도센서(410)가 설치되고, 제어부(400)는 상기 볼텍스 튜브(300)의 양단과 상기 공기공급 챔버(200)에 설치된 온도센서(410)를 모니터링하여, 연료전지 스택(100)에 공급되는 공급공기의 온도를 보다 정확히 제어할 수 있다.

[0047] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도로서, 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치는 공기공급 챔버(200)와 매니폴드(110) 사이에 공급되는 공기의 습도를 조절하는 가습기(600)가 배치될 수 있으며, 이를 통해 공기 공급 온도 및 유량 뿐 아니라 습도를 최적으로 조절하여 공급할 수 있다.

[0048] 이때, 가습기(600)에 공급되는 수분은 외부에서 공급할 필요없이 연료전지 스택(100)에서 배출되는 물을 통해 공급할 수 있다. 이를 상기 연료전지 스택(100)에서 배출되는 물을 저장하기 위한 보조 물탱크(610)를 더 포함하고, 상기 보조 물탱크(610)에 저장된 물이 상기 가습기(600)에 공급되도록 구성된다.

[0050] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치의 개념도로서, 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 장치는 볼텍스 튜브(300)의 저온공기 배출 측에 연결되며, 공기 중에 포함된 오염 입자를 분리시키기 위한 분리 챔버(700)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 분리 챔버(700)의 하우징의 내면에는 일단이 상기 하우징의 내면에 고정되고, 타단이 하측으로 경사지도록 연장되는 복수의 가이드가 상하 방향으로 서로 이격 배치되어, 유입된 공기 중의 먼지나 파티클 등을 필터링하여 정화된 공기를 공급할 수 있다.

[0051] 한편, 공기가 복수의 가이드를 통과하며 응축되어 수분이 발생할 수 있으며, 이때 발생된 수분은 상기 분리 챔버(700)의 하단에 설치된 메쉬 필터를 통과하여 상기 가습기(600)로 공급되어 연료전지 스택(100)에 공급되는 공기의 수분을 조절하는데 활용할 수 있다.

[0053] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 방법의 순서도로서, 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 공기 공급 방법은 공기를 압축하는 공기 압축 단계(S100); 고압의 공기를 상기 볼텍스 튜브에 유입시키는 고압공기 유입 단계(S200); 유입된 고압공기가 볼텍스 튜브의 양단으로 분리되어 고온공기와 저온공기로 배출되는 공기분리 배출 단계(S300); 및 상기 분리된 고온공기와 저온공기의 비율을 조절하여 공기공급 챔버에 공기를 공급하는 유량온도 조절 공기 공급 단계(S400); 유량 또는 온도가 조절된 공기를 연료전지 스택에 공급하는 연료전지 스택 공기 공급 단계(S500);를 포함하여 구성된다.

[0054] 이때, 상기 공기분리 배출 단계는, 상기 볼텍스 튜브의 양단에 설치된 3-way 밸브를 이용하여, 공기공급 챔버에 상기 공기공급 챔버에 공급되는 공기의 온도 또는 유량을 조절하고, 일부 공기는 가열 또는 냉각이 필요한 외부로 상기 고온공기 또는 저온공기를 배출하여 활용할 수 있다.

[0055] 한편, 본 발명은 연료전지용 공기 공급 방법은, 상기 공기공급 챔버에 수분을 공급하는 수분 공급 단계;를 더 포함하고, 상기 온도조절 공기 공급 단계를 통해 조절된 온도와 상기 수분 공급 단계를 통해 조절된 습도를 갖는 공기를 상기 연료전지 스택에 공급할 수 있다.

[0057] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예가 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것 일 뿐, 본 발명은 상기의 일실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0058] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0060] 1 종래의 연료전지 시스템

100 연료전지 스택

110 매니폴드

200 공기공급 챔버

300 볼텍스 튜브

310 3-way 밸브

400 제어부

410 온도센서

500 보조 배터리

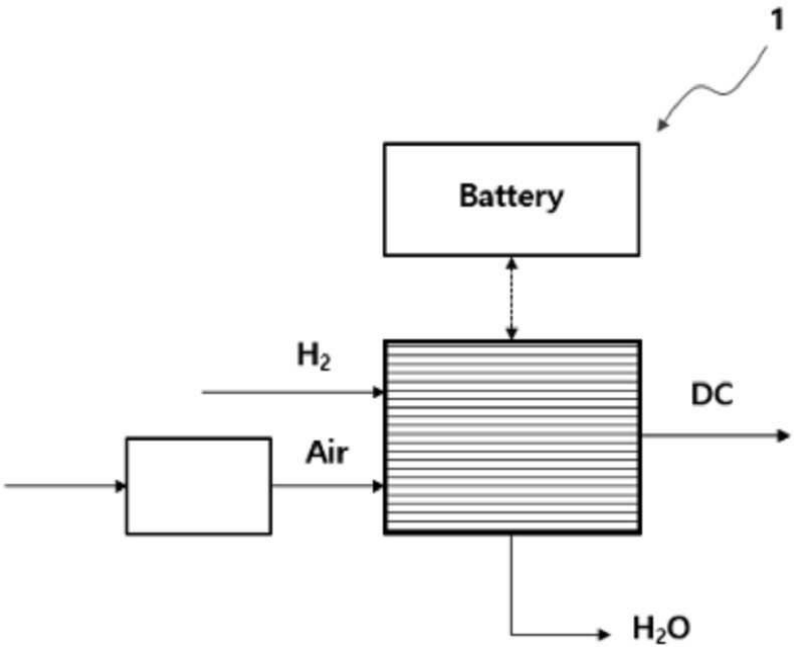
600 가습기

610 보조 물탱크

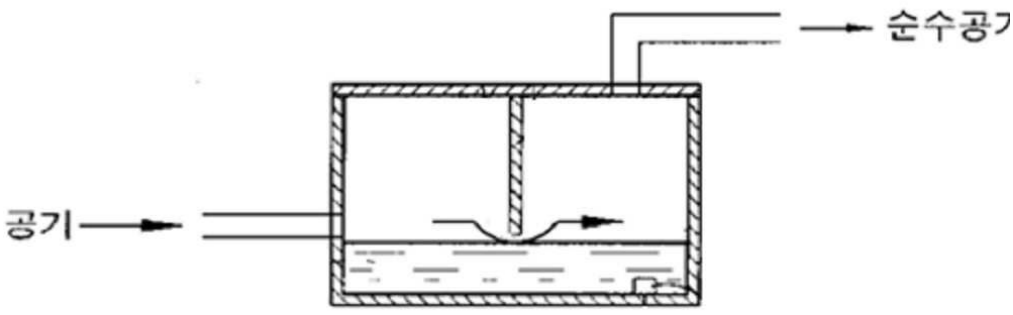
700 분리 챔버

도면

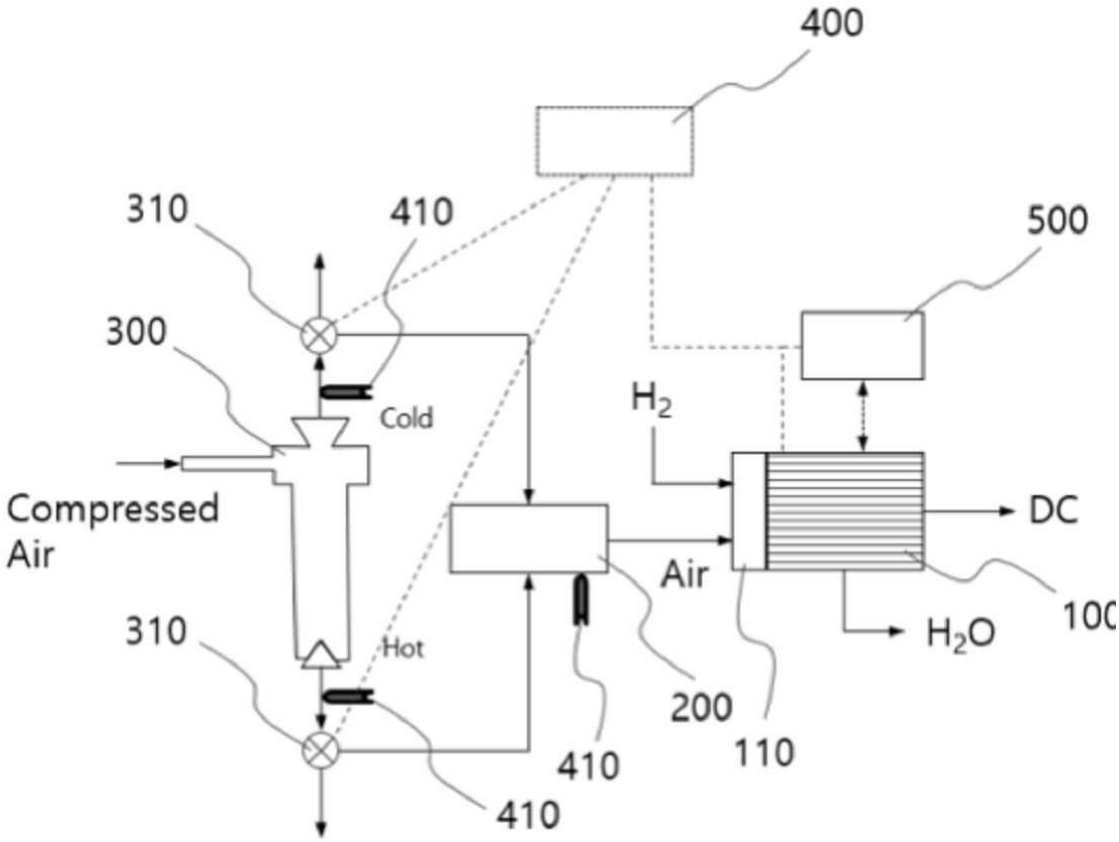
도면1



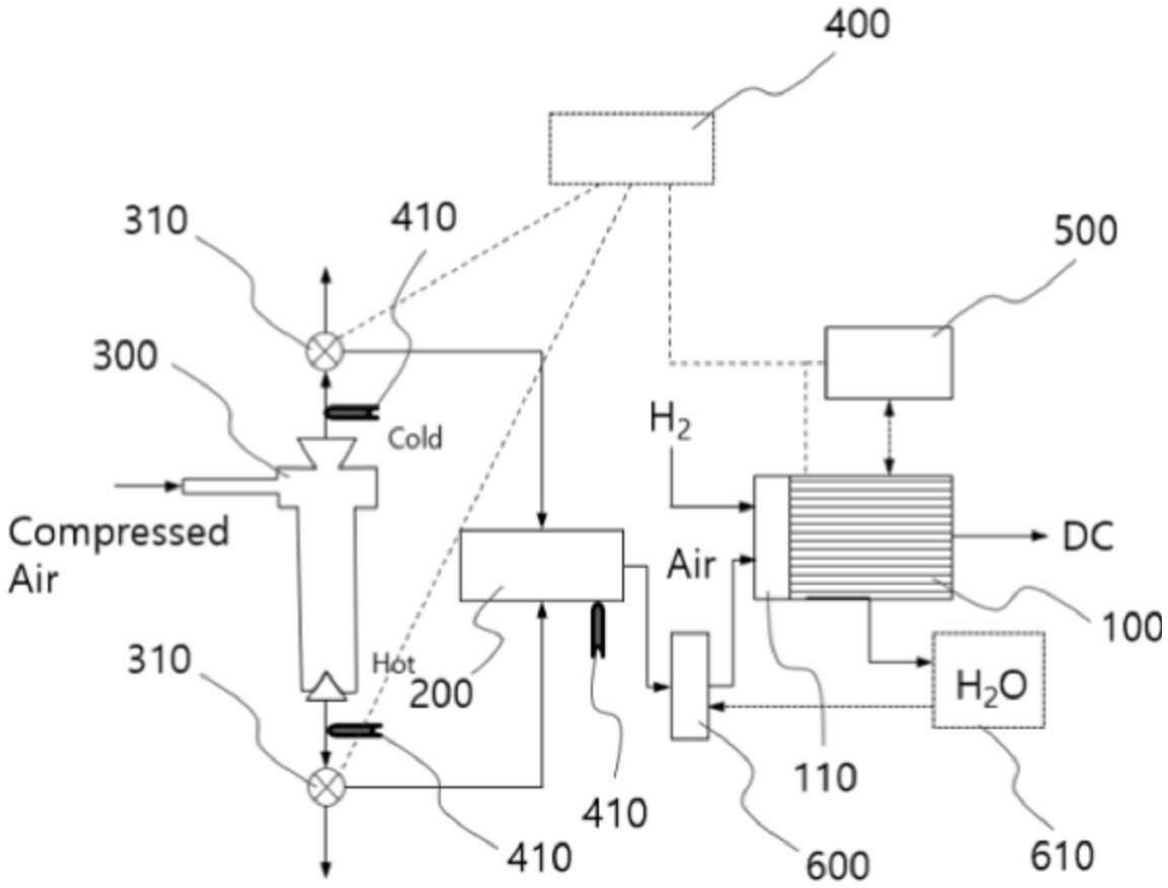
도면2



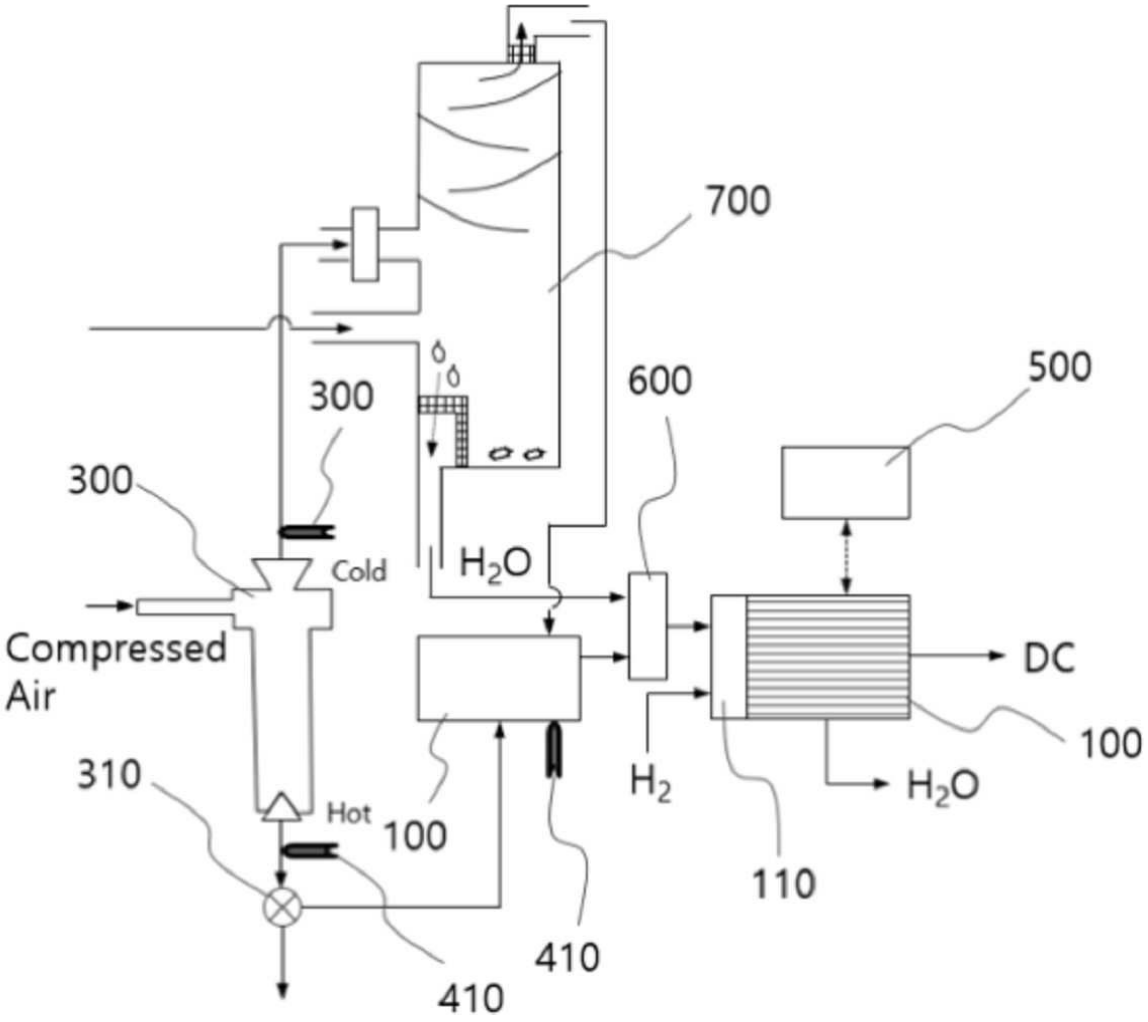
도면3


400
310
410
500
300
Cold
H_2
Compressed
Air
DC
Air
310
Hot
H_2O
100
200
110
410
410

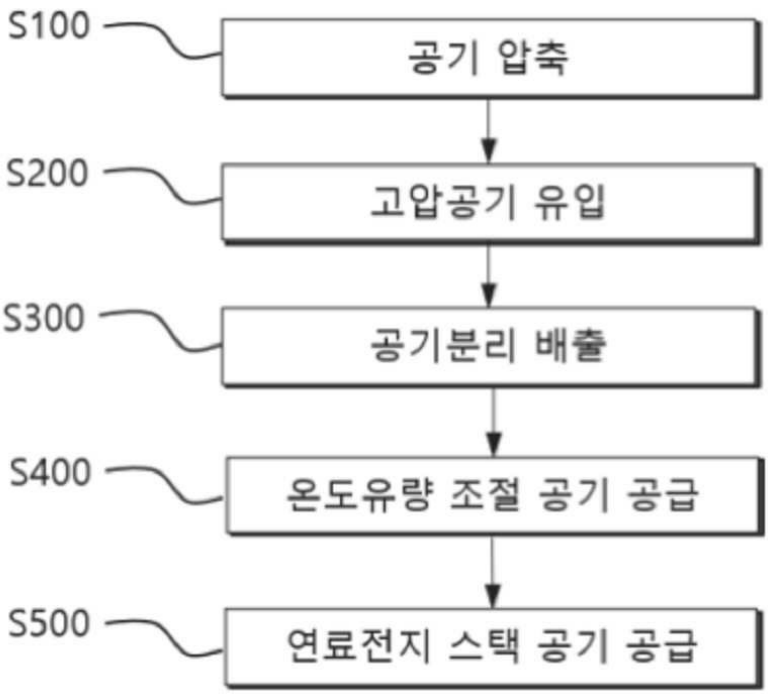
도면4


400
310
410
500
300
Cold
H_2
Compressed
Air
Air
DC
100
310
Hot
200
H_2O
110
410
410
600
610

도면5


700
500
600
300
300
Cold
H_2O
Compressed
Air
DC
100
310
Hot
100
H_2
H_2O
110
410
410

도면6


S100
공기 압축
S200
고압공기 유입
S300
공기분리 배출
S400
온도유량 조절 공기 공급
S500
연료전지 스택 공기 공급