



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월11일
(11) 등록번호 10-1283247
(24) 등록일자 2013년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0031801
(22) 출원일자 2010년04월07일
심사청구일자 2010년04월07일
(65) 공개번호 10-2011-0112609
(43) 공개일자 2011년10월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR100525668 B1*
KR1020030078973 A*
KR1020070018194 A*
KR1020090057773 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
조장호
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 33, 신정마을6단지 아파트 611동 301호 (풍덕천동)
(74) 대리인
정종욱, 조현동, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김민조

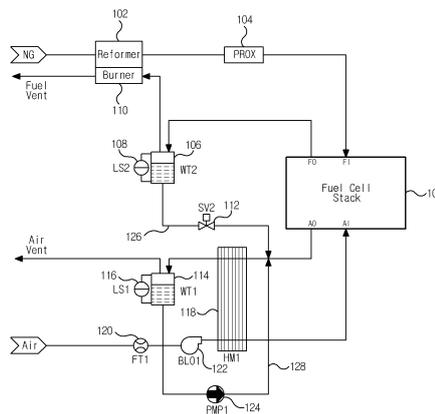
(54) 발명의 명칭 연료전지 시스템

(57) 요약

본 발명은 연료전지 시스템에 관한 것으로서, 수소와 공기를 공급받아 전기를 생산하는 연료전지 스택; 상기 스택에 공급되는 수소 연료 중 반응하지 않고 배출되는 수소에 포함되어 있는 수분을 응축하는 제1워터트랩; 상기 스택에 공급되는 공기의 공급경로 상에 위치하여 상기 공기를 가습하는 가습기; 상기 스택에 공급되는 공기 중 반응하지 않고 배출되는 공기에 포함되어 있는 수분을 응축하는 제2워터트랩; 상기 제1워터트랩과 상기 가습기를 연결하는 제1배관; 상기 제2워터트랩과 상기 가습기를 연결하는 제2배관; 및 상기 제2배관 상에 위치하여 상기 제2워터트랩에 응축된 물을 가습기 쪽으로 펌핑하는 펌프를 포함하는 연료전지 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 연료전지 시스템은 연료전지 스택의 성능향상, 응축수의 배출 억제를 통한 상품성 향상 및 가습기 성능 향상의 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

연료를 수소로 변환하여 연료전지 스택으로 공급하는 개질기;
수소와 공기를 공급받아 전기를 생산하는 상기 연료전지 스택;
연료전지 시스템의 공기 유량을 조절하는 유량계;
상기 유량계에서 유출하는 공기를 가습기로 유출하는 브로워;
상기 연료전지 스택에서 배출하는 잔여수소의 수분을 응축하는 제1워터트랩;
상기 제1워터트랩에서 응축한 수분을 상기 연료전지 스택에서 배출하는 잔여공기에 공급하는 제1배관;
상기 제1배관상에 위치하는 솔레노이드 밸브;
상기 연료전지 스택에서 배출하는 상기 잔여공기를 유입하여 상기 잔여공기의 수분을 이용하여 상기 브로워에서 유입한 공기에 수분을 공급하는 상기 가습기;
상기 가습기에서 배출하는 상기 잔여공기의 수분을 응축하는 제2워터트랩;
상기 제2워터트랩에서 응축한 수분을 상기 연료전지 스택에서 배출하는 상기 잔여공기에 공급하는 제2배관; 및
제2배관상에 위치하는 펌프를 포함하는 연료전지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 솔레노이드 밸브는 3방향 솔레노이드 밸브로 하며, 상기 솔레노이드 밸브의 1방향에 드레인 배관을 더 포함하는 연료전지 시스템

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제2워터트랩과 상기 펌프 사이에 3방향 솔레노이드 밸브를 더 구비하며, 상기 3방향 솔레노이드 밸브의 1방향에 드레인 배관을 더 포함하는 연료전지 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 가습기는 기체-기체 막가습기인 연료전지 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1워터트랩의 수위를 측정하는 제1수위센서;
상기 제2워터트랩의 수위를 측정하는 제2수위센서; 및
상기 제1수위센서에서 측정된 수위에 따라 상기 솔레노이드 밸브에 작동 신호를 인가하며, 상기 제2수위센서에서 측정된 수위에 따라 상기 펌프에 작동 신호를 인가하는 제어부를 포함하는 연료전지 시스템.

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 연료전지 시스템에 관한 것으로, 보다 자세하게는 anode/cathode 응축수를 막가습기에 제공하여 연료 전지 스택의 성능 및 내구성을 향상시킬 수 있는 연료전지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 화석에너지의 무분별한 사용에 따른 지구온난화 등의 환경문제 및 자원고갈에 대한 대안으로 신재생에너지에 대한 관심이 고조되고 있다.

[0003] 연료전지(Fuel cell)는 수소와 산소의 전기화학적 반응으로 전기를 생산하는 일종의 발전 시스템으로 직접 전기를 생산하는 연료전지 스택(Stack)과 스택의 기능 구현을 위한 다양한 주변기기 시스템으로 구성된다.

[0004] 연료전지는 전해질 종류에 따라 용융탄산염형(MCFC: Molten Carbonate Fuel Cell), 고체산화물형(SOFC: Solid Oxide Fuel Cell), 고체고분자형(PEFC: Polymer Electrolyte Fule Cell), 직접메탄올형(DMFC: Direct Methanol Fuel Cell) 등으로 구분된다.

[0005] 일례로, 고체고분자형 연료전지(PEFC)는 가정용, 자동차용, 이동용 전원으로 개발되고 있으며 최근 실용화 및 상용화가 빠르게 진척되고 있다.

[0006] 고체고분자형의 경우, 연료극측은 수소가스, 공기극측에 공기(산소)를 공급하며, 전해질은 양이온 교환막, 촉매로는 백금(Pt)이 통상 사용된다.

[0007] 그런데, 고체고분자형 연료전지의 경우 작동 중 전해질막의 성능 저하를 막기 위해 스택에 공급되는 가스를 가습하여 공급한다.

[0008] Anode 가스인 수소는 연료처리 장치를 거치면서 반응물로 공급된 수분이 이미 충분한 상태이므로 가습할 필요가 없으나, 공기의 경우 가습기를 통해 가습해준다.

[0009] 공기 가습에 쓰이는 가습기로 기체-기체 막가습기가 있는데 이 막가습기는 스택에서 나온 고온다습한 공기로부터 수분을 얻어 스택으로 공급되는 저온건조한 공기에 전달하는 역할을 한다.

[0010] 이러한 막가습기는 스택에 충분한 수분을 공급하기 위해서는 크기가 커야 하나 연료전지 시스템의 소형화를 위해 적절한 성능과 크기를 갖는 막가습기를 적용하게 된다.

[0011] 그러나, 연료전지의 고부하 운전, 가습기의 성능 열화시 등의 경우에 스택에 공급되는 공기에 수분이 부족하여 스택의 성능이 저하되는 경우가 발생한다.

[0012] 또한, 연료전지는 저전류 영역에서 작동할 때도 있고 고전류 영역에서 작동할 때도 있으며 그에 따라 가습량의 차이가 발생하게 되나 종래의 막가습기는 가습량을 조절할 수 있는 메커니즘이 존재하지 않는다.

[0013] 또한, 연료전지 스택에서 수소와 공기의 반응으로 생성되는 물은 응축수의 형태로 외부로 배출되는데 이는 연료 전지 시스템의 상품성을 떨어뜨리는 요인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 외부로 배출되는 응축수를 가습기에 공급하여 스택에 공급되는 공기의 습도를 높이고 응축수의 외부 배출을 방지하여 상품성이 크게 향상된 연료전지 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

[0015] 또한, 연료전지의 운전 상태에 따라 가습기의 가습량을 조절할 수 있는 연료전지 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 상기 목적은 수소와 공기를 공급받아 전기를 생산하는 연료전지 스택; 상기 스택에 공급되는 수소 연료 중 반응하지 않고 배출되는 수소에 포함되어 있는 수분을 응축하는 제1워터트랩; 상기 스택에 공급되는 공기의 공급경로 상에 위치하여 상기 공기를 가습하는 가습기; 상기 스택에 공급되는 공기 중 반응하지 않고 배출되는 공기에 포함되어 있는 수분을 응축하는 제2워터트랩; 상기 제1워터트랩과 상기 가습기를 연결하는 제1배관; 상기 제1배관 상에 마련된 솔레노이드 밸브; 상기 제2워터트랩과 상기 가습기를 연결하는 제2배관; 및 상기 제2배관 상에 위치하여 상기 제2워터트랩에 응축된 물을 상기 가습기 쪽으로 펌핑하는 펌프를 포함하는 연료전지 시스템에 의해 달성된다.

[0017] 일 실시예로, 상기 제1워터트랩에 응축된 물을 드레인시키는 제1드레인배관이 상기 제1배관과 교차하며, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 제1배관과 상기 제1드레인배관이 교차하는 지점에 마련된 3방향 솔레노이드 밸브일 수 있다.

[0018] 일 실시예로, 상기 제2워터트랩에 응축된 물을 드레인시키는 제2드레인배관이 상기 제2배관과 교차하며, 상기 제2배관과 상기 제2드레인배관이 교차하는 지점에 3방향 솔레노이드 밸브가 마련될 수 있다.

[0019] 일 실시예로, 상기 가습기는 기체-기체 막가습기일 수 있다.

[0020] 일 실시예로, 본 발명의 연료전지 시스템은 상기 제1워터트랩의 수위를 측정하는 제1수위센서; 상기 제2워터트랩의 수위를 측정하는 제2수위센서; 및 상기 제1수위센서에서 측정된 수위에 따라 상기 솔레노이드 밸브에 작동 신호를 인가하며, 상기 제2수위센서에서 측정된 수위에 따라 상기 펌프에 작동 신호를 인가하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예로, 상기 제1수위센서는 상기 제1워터트랩에 응축된 물의 최고수위를 측정하는 최고수위센서와 최저수위를 측정하는 최저수위센서로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 스택 내 전해질막의 수분이 높은 상태로 유지하여 연료전지 스택의 성능을 향상시킬 수 있으며, 스택의 내구성이 증가하는 효과가 있다.

[0023] 또한, 응축된 물을 가습기로 전환하여 사용함으로써 응축수의 외부 배출을 억제하여 연료전지 시스템의 상품성 향상을 꾀할 수 있으며, 가습기의 가습량을 능동적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 시스템의 개략적 구성도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지 시스템의 개략적 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0026] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이

고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0027] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 시스템의 개략적 구성도이다.
- [0029] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 시스템은 스택(100), 제1워터트랩(106), 제1배관(126), 솔레노이드 밸브(112), 제2워터트랩(114), 가습기(118), 펌프(124) 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 스택(100)은 단위전지를 수십층, 수백층 적층한 구조이며, 연료극(양극, anode)에 공급된 수소와 공기극(음극, cathode)에 공급된 공기(산소)의 전기화학적 반응에 의해 전기를 생산하는 곳이다.
- [0031] 연료극에 제공되는 수소는 최초 연료인 천연가스 등을 개질기(Reformer, 102)에서 수소로 변환시킨다.
- [0032] 개질기는 하이드로 카본과 추가로 공급되는 물로 화학반응을 일으켜 수소를 생산하는 장치로서, 예를 들어 수증기 개질기(Steam reformer)일 수 있다.
- [0033] 개질기(102)에서 천연가스를 수소로 변환할 때 일산화탄소가 다량 생성되는데 이를 그대로 스택(100)에 공급하면 스택의 열화가 발생하므로 스택(100)에 수소를 공급하기 전에 PROX(Preferential Oxidation) 반응기(104)에서 일산화탄소를 이산화탄소로 산화시켜 제거한다.
- [0034] PROX 반응기(104)는 개질기(102)에 포함될 수 있으며, 개질기(102)는 하이드로 카본과 물의 화학반응으로 수소를 생산하는 개질단계와 상기 개질단계에서 발생하는 일산화탄소를 이산화탄소로 바꾸는 쉬프트 반응 단계 및 연료전지 스택에서 필요로 하는 일산화탄소 농도를 맞추기 위한 일산화탄소 제거단계를 모두 수행할 수 있다.
- [0035] 스택(100)에 공급된 수소 중 일부는 전기를 생산하는 반응에 사용되거나 반응에 사용되지 않은 잔여수소는 음극으로부터 얻은 수분(물)과 함께 스택 외부로 배출된다.
- [0036] 상기 스택 외부로 배출된 가스(수소, 수분 등) 중 수분은 제1워터트랩(106)에서 응축되며, 수소는 버너(110)로 공급되어 개질기의 온도를 유지하는데 필요한 에너지원으로 사용할 수 있다.
- [0037] 연료전지에서 산화제로 사용되는 공기는 블로워(122)를 통해 스택(100)에 공급되는데, 운전 중 전해질 막의 성능저하를 막기 위해 가습하여 공급할 필요가 있다.
- [0038] 따라서, 스택(100)에 공급되기 전에 가습기(118)에서 가습된 후 스택(100)에 공급되게 된다.
- [0039] 한편, 공기 중 먼지 제거를 위한 필터(도시하지 않음)가 포함될 수 있으며, 공기의 양은 공기유량을 측정하는 유량계(120)에 의해 의해 자동적으로 조절될 수 있다.
- [0040] 스택(100)에 공급된 공기(산소) 중 일부는 전기를 생산하는데 사용되거나 일부는 수분(물)과 함께 스택 외부로 배출되어 가습기(118)로 공급되어 스택(100)으로 공급되는 공기의 수분 공급원으로 사용된다.
- [0041] 그러나 가습기(118)에서 제거되지 않은 수분(물)이 존재하는 상태이며 상기 수분은 제2워터트랩(114)에서 응축되며 공기는 외부로 배출된다.
- [0042] 제1워터트랩(106)과 제2워터트랩(114)에 응축된 물은 다시 가습기(118)로 공급되어 스택(100)으로 공급되는 공기의 수분 공급원으로 사용된다.
- [0043] 이를 위해 제1워터트랩(106)에서 가습기(118)로 연결되는 제1배관(126)을 설치하고 상기 제1배관(126) 상에 솔레노이드 밸브(112)를 마련하여 물의 이동을 제어하도록 한다.
- [0044] 또한, 제2워터트랩(106)에서 가습기(118)로 연결되는 제2배관(128)을 설치하고 상기 제2배관(128) 상에 펌프(124)를 마련하여 물을 가습기(118) 쪽으로 펌핑한다.
- [0045] 제1배관(126)과 제2배관(128)은 연료전지 스택(100)과 가습기(118)를 연결하는 배관 상의 동일한 지점에서 만날 수도 다른 지점에서 만날 수도 있으며, 스택(100)과 가습기(118)를 연결하는 배관에 연결되지 않고 직접 가습기(118)로 연결될 수도 있다.
- [0046] 가습기(118)는 기체-기체 막가습기(Gas to gas membrane humidifier)일 수 있는데, 기체-기체 막가습기는 건조

공기가 통과하는 중공사막 다발과 중공사막 다발이 수납되고 수분함유 (과포화) 공기가 통과하도록 구성된 하우징 등으로 구성되며, 상기 하우징은 건조공기와 수분함유 과포화 공기가 통과할 수 있는 입구와 출구를 가진 원통형 구조일 수 있다.

- [0047] 이와 같이, 기체-기체 막가습기의 물의 공급원으로 액상의 물을 사용하면 물의 전달량을 최대 57%까지 높일 수 있어 가습기의 성능을 향상시킬 수 있으며, 스택에 공급되는 공기의 습도가 높을수록 스택(100) 내 전해질막의 이온전도도가 높아져 스택 성능이 향상되며, 전해질막이 높은 수분 상태를 유지하여 연료전지의 내구성이 향상된다.
- [0048] 제1워터트랩(106) 쪽으로 배출되는 수소 및 수분 함유 가스는 내부 작동압력에 의해 어느 정도 압력이 있으므로 펌프가 없어도 제1워터트랩(106)에 응축된 물을 가습기(118) 쪽으로 물을 보낼 수 있지만, 제2워터트랩(114)에 응축된 물을 가습기(118) 쪽으로 공급하기 위해서는 펌프(124)가 필요하다.
- [0049] 한편, 제1워터트랩(106)에 응축된 물의 수위를 감지하는 제1수위감지센서(108)가 존재하며, 상기 제1수위감지센서(108)는 응축된 물의 최고수위를 감지하는 최고수위 감지센서와 최저수위를 감지하는 최저수위 감지센서로 구성될 수 있다.
- [0050] 즉, 제1워터트랩(106)에서 물이 가습기(118) 쪽으로 방출되다 최저수위 감지센서에 의해 설정된 최저수위에 이르면 솔레노이드 밸브(112)를 닫아 더 이상 물이 방출되지 않도록 할 수 있다.
- [0051] 제2수위감지센서(116) 또한 최고수위 감지센서와 최저수위 감지센서로 이루어질 수도 있고, 최고수위 감지센서 하나만 존재할 수도 있다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지 시스템의 개략적 구성도이다.
- [0053] 도 2에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 시스템은 스택(100), 제1워터트랩(106), 제1배관(126), 제2워터트랩(114), 가습기(118), 펌프(124), 3방향 솔레노이드 밸브(130, 132), 드레인 배관(134, 136) 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 스택(100)은 단위전지를 수십층, 수백층 적층된 구조이며, 연료극(양극, anode)에 공급된 수소와 공기극(음극, cathode)에 공급된 공기(산소)의 전기화학적 반응에 의해 전기를 생산하는 곳이다.
- [0055] 연료극에 제공되는 수소는 최초 연료인 천연가스 등을 개질기(102)에서 수소로 변환된다.
- [0056] 개질기는 하이드로 카본과 추가로 공급되는 물로 화학반응을 일으켜 수소를 생산하는 장치로서, 예를 들어 수증기 개질기(Steam reformer)일 수 있다.
- [0057] 개질기(102)에서 천연가스를 수소로 변환할 때 일산화탄소가 다량 생성되는데 이를 그대로 스택(100)에 공급하면 스택의 열화가 발생하므로 스택(100)에 수소를 공급하기 전에 PROX(Preferential Oxidation) 반응기(104)에서 일산화탄소를 이산화탄소로 산화시켜 제거한다.
- [0058] PROX 반응기(104)는 개질기(102)에 포함될 수 있으며, 개질기(102)는 하이드로 카본과 물의 화학반응으로 수소를 생산하는 개질단계와 상기 개질단계에서 발생하는 일산화탄소를 이산화탄소로 바꾸는 쉬프트 반응 단계 및 연료전지 스택에서 필요로 하는 일산화탄소 농도를 맞추기 위한 일산화탄소 제거단계를 모두 수행할 수 있다.
- [0059] 스택(100)에 공급된 수소 중 일부는 전기를 생산하는 반응에 사용되거나 반응에 사용되지 않은 잔여수소는 음극으로부터 얻은 수분(물)과 함께 스택 외부로 배출된다.
- [0060] 상기 스택 외부로 배출된 가스(수소, 수분 등) 중 수분은 제1워터트랩(106)에서 응축되며, 수소는 버너(110)로 공급되어 개질기의 온도를 유지하는데 필요한 에너지원으로 사용할 수 있다.
- [0061] 연료전지에서 산화제로 사용되는 공기는 블로워(122)를 통해 스택(100)에 공급되는데, 운전 중 전해질 막의 성능저하를 막기 위해 가습하여 공급할 필요가 있다.
- [0062] 따라서, 스택(100)에 공급되기 전에 가습기(118)에서 가습된 후 스택(100)에 공급되게 된다.

- [0063] 한편, 공기 중 먼지 제거를 위한 필터(도시하지 않음)가 포함될 수 있으며, 공기의 양은 공기유량을 측정하는 유량계(120)에 의해 의해 자동적으로 조절될 수 있다.
- [0064] 스택(100)에 공급된 공기(산소) 중 일부는 전기를 생산하는데 사용되거나 일부는 수분(물)과 함께 스택 외부로 배출되어 가습기(118)로 공급되어 스택(100)으로 공급되는 공기의 수분 공급원으로 사용된다.
- [0065] 그러나 가습기(118)에서 제거되지 않은 수분(물)이 존재하는 상태이며 상기 수분은 제2워터트랩(114)에서 응축되며 공기는 외부로 배출된다.
- [0066] 제1워터트랩(106)과 제2워터트랩(114)에 응축된 물은 다시 가습기(118)로 공급되어 스택(100)으로 공급되는 공기의 수분 공급원으로 사용된다.
- [0067] 이를 위해 제1워터트랩(106)에서 가습기(118)로 연결되는 제1배관(126)을 설치하고 상기 제1배관(126) 상에 3방향 솔레노이드 밸브(130)를 마련하여 물의 이동을 제어하도록 한다.
- [0068] 한편, 제1워터트랩(106)에 응축된 물을 드레인 시킬 필요가 있는 경우를 대비한 제1드레인배관(134)이 마련되어 있으며, 제어부(도시하지 않음)는 상기 3방향 솔레노이드 밸브(130)를 조절하여 제1워터트랩(106)에 응축된 물을 가습기(118)로 보낼 것인지 제1드레인배관(134)을 통해 드레인시킬 것인지를 제어한다.
- [0069] 제2워터트랩(106)에서 가습기(118)로 연결되는 제2배관(126)을 설치하고 상기 제2배관(128) 상에 펌프(124)를 마련하여 물을 가습기(118) 쪽으로 펌핑한다.
- [0070] 한편, 제2배관(126)의 소정 위치에서 교차하는 제2드레인배관(136)을 설치하며, 제2배관(126)과 제2드레인배관(136)이 교차하는 지점에 3방향 솔레노이드 밸브(132)를 장착할 수 있다.
- [0071] 제어부(도시하지 않음)는 상기 3방향 솔레노이드 밸브(132)를 조절하여 제2워터트랩(114)에 응축된 물을 가습기(118)로 보낼 것인지 제2드레인배관(136)을 통해 드레인시킬 것인지를 제어한다.
- [0072] 상기 가습기(118)는 기체-기체 막가습기 일 수 있으며, 기체-기체 막가습기는 건조공기가 통과하는 중공사막 다발과 중공사막 다발이 수납되고 수분함유 (과포화) 공기가 통과하도록 구성된 하우징 등으로 구성되며, 상기 하우징은 건조공기와 수분함유 과포화 공기가 통과할 수 있는 입구와 출구를 가진 원통형 구조일 수 있다.
- [0073] 제1워터트랩(106) 쪽으로 배출되는 수소 및 수분 함유 가스는 내부 작동압력에 의해 어느 정도 압력이 있으므로 펌프가 없어도 제1워터트랩(106)에 응축된 물을 가습기(118) 쪽으로 물을 보낼 수 있지만, 제2워터트랩(114)에 응축된 물을 가습기(118) 쪽으로 공급하기 위해서는 펌프(124)가 필요하다.
- [0074] 한편, 제1워터트랩(106)에 고인 물의 수위를 감지하는 제1수위감지센서(108)가 존재하며, 상기 제1수위감지센서(108)는 응축된 물의 최고수위를 감지하는 최고수위 감지센서와 최저수위를 감지하는 최저수위 감지센서로 구성될 수 있다.
- [0075] 즉, 제1워터트랩(106)에서 물이 가습기(118) 쪽으로 방출되다 최저수위 감지센서에 의해 설정된 최저수위에 이르면 3방향 솔레노이드 밸브(130)를 닫아 더 이상 물이 방출되지 않도록 할 수 있는데, 이는 수소까지 함께 방출되는 위험을 방지하기 위한 것이다.
- [0076] 제2수위감지센서(116) 또한 최고수위 감지센서와 최저수위 감지센서를 갖출 수 있으나, 공기는 배출되더라도 전혀 위험하지 않으므로 최고수위 감지센서 하나만 존재해도 무방하다.
- [0077] 상술한 바와 같이, 본 발명은 스택 내 전해질막의 수분이 높은 상태로 유지하여 연료전지 스택의 성능을 향상시킬 수 있으며, 스택의 내구성이 증가하는 장점이 있다.
- [0078] 또한, 응축된 물(응축수)을 가습기로 전환하여 사용함으로써 응축수의 외부 배출을 억제하여 연료전지 시스템의 상품성 향상을 꾀할 수 있으며, 연료전지 시스템의 저전류 운전 또는 고전류 운전 상태에 따라 가습기의 가습량을 능동적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.

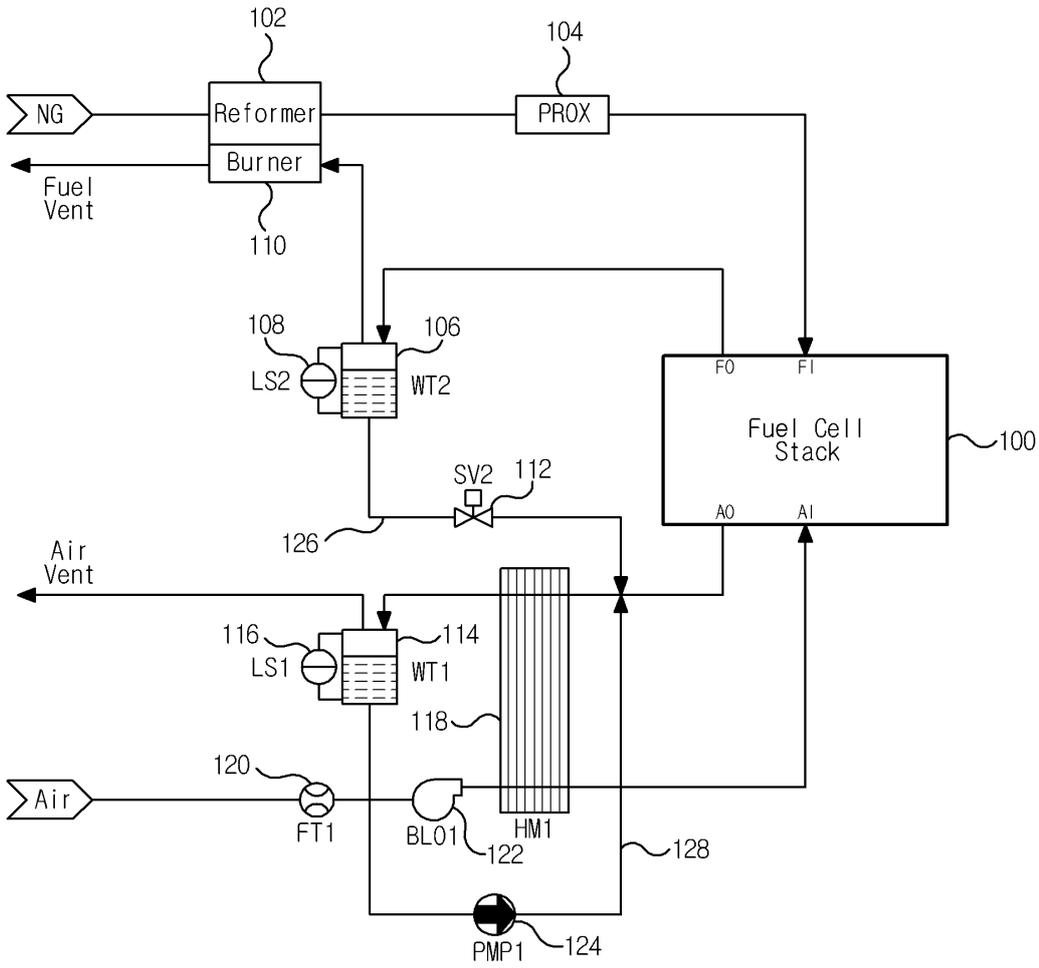
[0079] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0080]	100 : 스택	102 : 개질기
	104 : PROX 반응기	106 : 제1위터트랩
	108 : 제1수위감지센서	110 : 버너
	112 : 솔레노이드 밸브	114 : 제2위터트랩
	116 : 제2수위감지센서	118 : 가습기
	120 : 유량계	122 : 블로워
	124 : 펌프	126 : 제1배관
	128 : 제2배관	130, 132 : 3방향 솔레노이드 밸브
	134 : 제1드레인 배관	136 : 제2드레인 배관

도면

도면1



도면2

