(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0141696
(43) 공개일자 2022년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 3/02 (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
H01M 8/04119 (2016.01)
(52) CPC특허분류
B60H 3/022 (2013.01)
B60H 1/00785 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0048106
(22) 출원일자 2021년04월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
정성빈
경기도 화성시 남양읍 시청로102번길 51, 시티프라디움1차아파트 111-1202
알버트비어만
경기도 성남시 분당구 판교원로 186, 판교원마을아파트 406-202
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

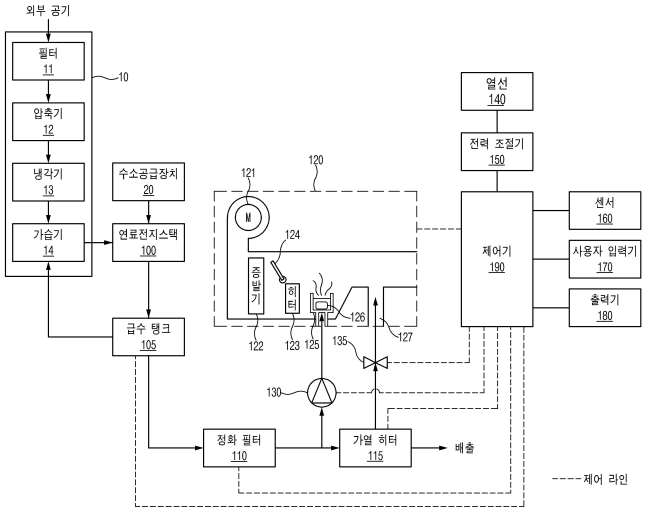
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 발명의 명칭 **수소전기차의 가습 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 수소전기차의 가습 시스템 및 방법에 관한 것으로, 수소와 산소의 전기화학반응을 통해 전기에너지를 생산하는 연료전지스택, 상기 연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 저장하는 급수 탱크, 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 이용하여 차량 실내에 가습하는 공조 장치, 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하여 수증기를 발생시키고, 상기수증기를 상기 공조 장치에 공급하는 가열 히터 및 차량 상태, 공조 장치 상태 및 차량의 실내 온도 중 적어도 하나를 기반으로 시스템의 작동 모드를 결정하고, 결정된 작동 모드에 따라 상기 공조 장치 및 상기 가열 히터 중 적어도 하나를 제어하여 차량의 실내 가습을 제어하는 제어기를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60H 1/00807 (2013.01)
B60S 1/026 (2013.01)
B60S 1/586 (2013.01)
H01M 8/04119 (2013.01)
H01M 2250/20 (2013.01)
(72) 발명자
김무상
경기도 안양시 동안구 동편로 135, LH 401-1103
정태훈
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 파크리오 108-1504

명 세 서

청구범위

청구항 1

수소와 산소의 전기화학반응을 통해 전기에너지를 생산하는 연료전지스택;

상기 연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 저장하는 급수 탱크;

상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 이용하여 차량 실내에 가습하는 제1 가습기;

차량 유리에 열을 가하는 발열 장치; 및

차량 실내 가습 시 상기 발열 장치를 이용하여 상기 차량 유리의 김서림 방지 제어를 수행하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발열 장치는,

차량의 창문 유리들 각각에 설치되어 발열하는 열선; 및

상기 열선에 공급되는 전력량을 조절하는 전력 조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 열선은,

투명 열선으로 구현되는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 제어기는,

상기 열선을 작동시킨 후 표면 온도 센서를 이용하여 창문 표면 온도를 측정하여 목표 표면 온도와 비교하고, 상기 창문 표면 온도가 상기 목표 표면 온도에 도달하는 시점에 상기 차량 실내의 가습을 시작하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제어기는,

이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 기반하여 상기 목표 표면 온도를 결정하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제어기는,

상기 창문 표면 온도와 상기 목표 표면 온도의 차이에 기반하여 상기 열선에 공급되는 전력량을 가변 제어하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 제어기는,

적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 초기의 센서 데이터를 수집하고,

상기 센서 데이터를 기반으로 가습 기능의 작동 금지를 결정하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 센서는,

외기 온도 센서, 실내 온도 센서, 표면 온도 센서, 및 습도 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 제어기는,

상기 가습 기능의 작동 금지가 결정되면, 가습 기능의 작동 금지를 알리는 알림을 출력하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 제어기는,

상기 가습 기능의 작동 금지가 결정되지 않으면, 자동 습기 제거 장치를 정지시키고, 상기 열선을 작동시키며 최대 전력량을 공급하는 것을 특징으로 하는 수조전기차의 가습 시스템.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 제1 가습기와 상이한 가습 방식으로 상기 차량 실내에 가습하는 제2 가습기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 제2 가습기는,

상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하여 수증기를 발생시키는 가열 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제1 가습기는,

상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 저장하는 물탱크;

초음파를 발생시켜 상기 물탱크에 저장된 물을 분해하는 초음파 발생기; 및

상기 가열 히터에 의해 발생되는 수증기가 유입되는 유입구를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

상기 제어기는,

차량 상태, 공조 장치 상태 및 차량의 실내 온도 중 적어도 하나를 기반으로 상기 가습 시스템의 작동 모드를 결정하고, 결정된 작동 모드에 따라 상기 제1 가습기 및 제2 가습기 중 적어도 하나를 제어하여 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 제어기는,

주정차 중 가습 기능이 비활성 상태이고 상기 급수 탱크의 수위가 기준 수위를 초과하는 경우, 상기 작동 모드를 증발 배수 모드로 결정하고,

상기 제2 가습기를 작동시켜 기화된 수증기를 외부로 배출시키는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 제어기는,

가습 기능과 난방 기능이 활성 상태이고, 실내 온도가 목표 온도 미만인 경우, 상기 작동 모드를 가열 가습 모드로 결정하고,

상기 제2 가습기를 작동시켜 기화된 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 제어기는,

상기 가습 기능이 활성 상태이고, 난방 기능이 비활성 상태인 경우, 상기 작동 모드를 초음파 가습 모드로 결정하고,

상기 제1 가습기를 작동시켜 상기 차량 실내에 가습하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 18

청구항 14에 있어서,

상기 제어기는,

상기 가습 기능이 활성 상태이고, 실내 온도가 목표 온도 이상인 경우, 상기 작동 모드를 하이브리드 가습 모드로 결정하고,

상기 제1 가습기 및 제2 가습기를 작동시켜 차량 실내에 가습하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 19

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는,

상기 차량의 실내 온도에 근거하여 가습 시점 및 가습량 중 적어도 하나를 조절하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 20

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는,

최대 가습량 또는 최소 가습량을 공급하여 상기 실내 습도를 목표 습도로 유지할 수 없는 경우, 공조 장치의 습도 조절 가능 장치와 연동하여 제어하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 21

청구항 20에 있어서,

상기 습도 조절 가능 장치는,

흡입구 도어 및 냉방 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 시스템.

청구항 22

연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 저장하는 급수 탱크, 급수 탱크로부터 물을 공급받아 차량 실내에 가습하는 제1 가습기 및 차량 유리에 열을 가하는 발열 장치를 포함하는 가습 시스템이 탑재된 수소전기차의 가습 방법에 있어서,

제어기가 상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계; 및

상기 제어기가 가습 제어 시 상기 발열 장치를 이용하여 상기 차량 유리의 김서림 방지 제어를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 김서림 방지 제어를 수행하는 단계는,

차량의 창문 유리들 각각에 설치되는 열선을 작동시키는 단계;

상기 열선을 작동시킨 후 표면 온도 센서를 이용하여 창문 표면 온도를 측정하여 목표 표면 온도와 비교하는 단계; 및

상기 창문 표면 온도가 상기 목표 표면 온도에 도달하면 상기 차량 실내의 가습을 시작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기 목표 표면 온도는,

이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 25

청구항 23에 있어서,

상기 김서림 방지 제어를 수행하는 단계는,

상기 창문 표면 온도와 상기 목표 표면 온도의 차이에 기반하여 상기 열선에 공급되는 전력량을 가변 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 26

청구항 23에 있어서,

상기 열선을 작동시키는 단계는,

적어도 하나의 센서를 이용하여 초기의 센서 데이터를 수집하는 단계;

상기 센서 데이터를 기반으로 가습 기능의 작동 금지를 결정하는 단계;

상기 가습 기능의 작동이 허가되면, 자동 습기 제거 장치를 정지시키는 단계; 및

상기 자동 습기 제거 장치가 정지한 후 상기 열선에 최대 전력량을 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 27

청구항 26에 있어서,

상기 센서 데이터는,

외기 온도, 실내 온도, 창문 표면 온도, 및 실내 습도 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 28

청구항 22에 있어서,

상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는,

차량 상태, 공조 장치 상태 및 차량의 실내 온도 중 적어도 하나를 기반으로 상기 가습 시스템의 작동 모드를 결정하는 단계; 및

결정된 작동 모드에 따라, 상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 제1 가습기 및 상기 제1 가습기와 상이한 가습 방식을 이용하는 제2 가습기 중 적어도 하나를 제어하여 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 29

청구항 28에 있어서,

상기 작동 모드를 결정하는 단계는,

상기 차량이 주정차 중 가습 기능이 비활성 상태인 경우, 상기 급수 탱크의 수위가 기준 수위를 초과하는지를 확인하는 단계; 및

상기 급수 탱크의 수위가 상기 기준 수위를 초과하는 경우, 상기 작동 모드를 증발 배수 모드로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 30

청구항 29에 있어서,

상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는,

상기 제2 가습기의 가열 히터를 이용하여 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 수증기로 기화시키는 단계; 및

상기 가열 히터에 의해 기화된 수증기를 상기 차량의 외부로 배출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 31

청구항 28에 있어서,

상기 작동 모드를 결정하는 단계는,

가습 기능이 활성 상태인 경우, 난방 기능이 활성 상태인지를 확인하는 단계;

상기 난방 기능이 활성 상태이면 센서를 이용하여 실내 온도를 측정하여 목표 온도와 비교하는 단계; 및

상기 실내 온도가 상기 목표 온도 미만이면, 상기 작동 모드를 가열 가습 모드로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 32

청구항 31에 있어서,

상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는,

상기 제2 가습기의 가열 히터를 이용하여 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하는 단계;

상기 가열 히터의 가열에 의해 기화된 수증기를 공조 장치로 공급하는 단계; 및

상기 공조 장치가 송풍하여 상기 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 33

청구항 31에 있어서,

상기 작동 모드를 결정하는 단계는,

상기 난방 기능이 비활성 상태이면 상기 작동 모드를 초음파 가습 모드로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 34

청구항 33에 있어서,

상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는,

상기 급수 탱크와 상기 공조 장치 사이에 위치하는 펌프를 제어하여 상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 공조 장치 내 물탱크에 공급하는 단계;

상기 물탱크 내부에 설치되는 초음파 발생기를 작동시켜 상기 물탱크 내부 물을 분해하는 단계; 및

상기 공조 장치가 송풍하여 분해된 물을 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 35

청구항 31에 있어서,

상기 작동 모드를 결정하는 단계는,

상기 실내 온도가 상기 목표 온도 이상인 경우, 상기 작동 모드를 하이브리드 가습 모드로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 36

청구항 35에 있어서,

상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는,

상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 가열 히터와 상기 공조 장치 내 물탱크에 공급하는 단계;

상기 물탱크 내 초음파 발생기를 작동시켜 상기 물탱크 내부 물을 분해하는 단계;

상기 가열 히터가 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하여 기화된 수증기를 상기 공조 장치로 공급하는 단계;

상기 공조 장치가 송풍하여 분해된 물과 상기 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 37

청구항 22에 있어서,

상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는,

차량의 실내 온도에 근거하여 가습 시점 및 가습량을 조절하여 차량의 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 38

청구항 37에 있어서,

상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는,

최소 가습량 또는 최대 가습량을 공급하여 상기 실내 습도를 상기 목표 습도로 유지할 수 없는 경우, 공조 장치의 습도 조절 가능 장치와 연동하여 차량의 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

청구항 39

청구항 38에 있어서,

상기 습도 조절 가능 장치는,

흡입구 도어 및 냉방 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소전기차의 가습 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수소전기차의 실내 습도를 제어하는 가습 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 차량에서 냉방 또는 난방 시 차량의 실내 습도가 급격하게 감소함에 따라 차량 실내가 건조해져 사용자가 눈 및 피부 등에 불편감을 느낄 수 있다. 이러한 사용자의 불편을 해결하기 위하여, 차량 실내에서 차량용 가습기의 사용이 증가하고 있다. 그러나, 차량용 가습기 가동 시 창문 유리에 습기 또는 성애 등이 발생하여 운전자의 시야를 방해하는 문제가 있다. 또한, 사용자가 수시로 가습기의 물탱크를 확인하여 물을 보충해야 하는 불편함이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR1020170079566A

(특허문헌 0002) KR1020190079872A

(특허문헌 0003) KR1020040016317A

(특허문헌 0004) KR1020080046861A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 이용하여 차량의 실내 습도를 제어하는 수소전기차의 가습 시스템 및 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 차량의 실내외 온도 차이로 인한 창문 유리의 김 서림을 원천적으로 차단하기 위하여 실내 가습 시 창문 유리에 설치된 열선을 연동 제어하는 수소전기차의 가습 시스템 및 방법을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 주정차 시 차량 하부의 물 떨어짐 현상을 개선하기 위하여 가열용 히터를 적용하여 연료전지스택에서 생성되는 물을 가열하여 수증기로 배출하고 차량 실내에 수증기를 공급하여 실내 습도를 조절하는 수소전기차의 가습 시스템 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시 예들에 따르면, 수소전기차의 가습 시스템은 수소와 산소의 전기화학반응을 통해 전기에너지를 생산하는 연료전지스택, 상기 연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 저장하는 급수 탱크, 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 이용하여 차량 실내에 가습하는 제1 가습기, 차량 유리에 열을 가하는 발열 장치 및 차량 실내 가습 시 상기 발열 장치를 이용하여 상기 차량 유리의 김서림 방지 제어를 수행하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 발열 장치는, 차량의 창문 유리들 각각에 설치되어 발열하는 열선 및 상기 열선에 공급되는 전력량을 조절하는 전력 조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 열선은, 투명 열선으로 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제어기는, 상기 열선을 작동시킨 후 표면 온도 센서를 이용하여 창문 표면 온도를 측정하여 목표 표면 온도와 비교하고, 상기 창문 표면 온도가 상기 목표 표면 온도에 도달하는 시점에 상기 차량 실내의 가습을 시작하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 제어기는, 이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 기반하여 상기 목표 표면 온도를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제어기는, 상기 창문 표면 온도와 상기 목표 표면 온도의 차이에 기반하여 상기 열선에 공급되는 전력량을 가변 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제어기는, 적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 초기의 센서 데이터를 수집하고, 상기 센서 데이터를 기반으로 가습 기능의 작동 금지를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 적어도 하나 이상의 센서는, 외기 온도 센서, 실내 온도 센서, 표면 온도 센서, 및 습도 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제어기는, 상기 가습 기능의 작동 금지가 결정되면, 가습 기능의 작동 금지를 알리는 알림을 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 제어기는, 상기 가습 기능의 작동 금지가 결정되지 않으면, 자동 습기 제거 장치를 정지시키고, 상기 열선을 작동시키며 최대 전력량을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 가습 시스템은, 상기 제1 가습기와 상이한 가습 방식으로 상기 차량 실내에 가습하는 제2 가습기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 제2 가습기는, 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하여 수증기를 발생시키는 가열 히터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 제1 가습기는, 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 저장하는 물탱크, 초음파를 발생시켜 상기 물탱크에 저장된 물을 분해하는 초음파 발생기 및 상기 가열 히터에 의해 발생되는 수증기가 유입되는 유입구를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 제어기는, 차량 상태, 공조 장치 상태 및 차량의 실내 온도 중 적어도 하나를 기반으로 상기 가습 시스템의 작동 모드를 결정하고, 결정된 작동 모드에 따라 상기 제1 가습기 및 제2 가습기 중 적어도 하나를 제어하여 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 제어기는, 주정차 중 가습 기능이 비활성 상태이고 상기 급수 탱크의 수위가 기준 수위를 초과하는 경우, 상기 작동 모드를 증발 배수 모드로 결정하고, 상기 제2 가습기를 작동시켜 기화된 수증기를 외부로 배출시키는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 제어기는, 가습 기능과 난방 기능이 활성 상태이고, 실내 온도가 목표 온도 미만인 경우, 상기 작동 모드를 가열 가습 모드로 결정하고, 상기 제2 가습기를 작동시켜 기화된 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 제어기는, 상기 가습 기능이 활성 상태이고, 난방 기능이 비활성 상태인 경우, 상기 작동 모드를 초음파 가습 모드로 결정하고, 상기 제1 가습기를 작동시켜 상기 차량 실내에 가습하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 제어기는, 상기 가습 기능이 활성 상태이고, 실내 온도가 목표 온도 이상인 경우, 상기 작동 모드를 하이브리드 가습 모드로 결정하고, 상기 제1 가습기 및 제2 가습기를 작동시켜 차량 실내에 가습하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 제어기는, 상기 차량의 실내 온도에 근거하여 가습 시점 및 가습량 중 적어도 하나를 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 제어기는, 최대 가습량 또는 최소 가습량을 공급하여 상기 실내 습도를 목표 습도로 유지할 수 없는 경우, 공조 장치의 습도 조절 가능 장치와 연동하여 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 습도 조절 가능 장치는, 흡입구 도어 및 냉방 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 방법은 제어기가 상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계 및 상기 제어기가 가습 제어 시 상기 발열 장치를 이용하여 상기 차량 유리의 김서림 방지 제어를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 김서림 방지 제어를 수행하는 단계는, 차량의 창문 유리들 각각에 설치되는 열선을 작동시키는 단계, 상기 열선을 작동시킨 후 표면 온도 센서를 이용하여 창문 표면 온도를 측정하여 목표 표면 온도와 비교하는 단계 및 상기 창문 표면 온도가 상기 목표 표면 온도에 도달하면 상기 차량 실내의 가습을 시작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 상기 목표 표면 온도는, 이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기 김서림 방지 제어를 수행하는 단계는, 상기 창문 표면 온도와 상기 목표 표면 온도의 차이에 기반하여 상기 열선에 공급되는 전력량을 가변 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 열선을 작동시키는 단계는, 적어도 하나의 센서를 이용하여 초기의 센서 데이터를 수집하는 단계, 상기 센서 데이터를 기반으로 가습 기능의 작동 금지를 결정하는 단계, 상기 가습 기능의 작동이 허가되면, 자동 습기 제거 장치를 정지시키는 단계, 및 상기 자동 습기 제거 장치가 정지한 후 상기 열선에 최대 전력량을 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 상기 센서 데이터는, 외기 온도, 실내 온도, 창문 표면 온도, 및 실내 습도 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는, 차량 상태, 공조 장치 상태 및 차량의 실내 온도 중 적어도 하나를 기반으로 상기 가습 시스템의 작동 모드를 결정하는 단계, 및 결정된 작동 모드에 따라, 상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 제1 가습기 및 상기 제1 가습기와 상이한 가습 방식을 이용하는 제2 가습기 중 적어도 하나를 제어하여 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 상기 작동 모드를 결정하는 단계는, 상기 차량이 주정차 중 가습 기능이 비활성 상태인 경우, 상기 급수 탱크의 수위가 기준 수위를 초과하는지를 확인하는 단계, 및 상기 급수 탱크의 수위가 상기 기준 수위를 초과하는 경우, 상기 작동 모드를 증발 배수 모드로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는, 상기 제2 가습기의 가열 히터를 이용하여 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 수증기로 기화시키는 단계, 및 상기 가열 히터에 의해 기화된 수증기를 상기 차량의 외부로 배출하

는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 상기 작동 모드를 결정하는 단계는, 가습 기능이 활성 상태인 경우, 난방 기능이 활성 상태인지를 확인하는 단계, 상기 난방 기능이 활성 상태이면 센서를 이용하여 실내 온도를 측정하여 목표 온도와 비교하는 단계, 및 상기 실내 온도가 상기 목표 온도 미만이면, 상기 작동 모드를 가열 가습 모드로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는, 상기 제2 가습기의 가열 히터를 이용하여 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하는 단계, 상기 가열 히터의 가열에 의해 기화된 수증기를 공조 장치로 공급하는 단계, 및 상기 공조 장치가 송풍하여 상기 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 작동 모드를 결정하는 단계는, 상기 난방 기능이 비활성 상태이면 상기 작동 모드를 초음파 가습 모드로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0043] 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는, 상기 급수 탱크와 상기 공조 장치 사이에 위치하는 펌프를 제어하여 상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 공조 장치 내 물탱크에 공급하는 단계, 상기 물탱크 내부에 설치되는 초음파 발생기를 작동시켜 상기 물탱크 내부 물을 분해하는 단계, 및 상기 공조 장치가 송풍하여 분해된 물을 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0044] 상기 작동 모드를 결정하는 단계는, 상기 실내 온도가 상기 목표 온도 이상인 경우, 상기 작동 모드를 하이브리드 가습 모드로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0045] 상기 차량 실내의 습도를 조절하는 단계는, 상기 급수 탱크에 저장된 물을 상기 가열 히터와 상기 공조 장치 내 물탱크에 공급하는 단계, 상기 물탱크 내 초음파 발생기를 작동시켜 상기 물탱크 내부 물을 분해하는 단계, 상기 가열 히터가 상기 급수 탱크로부터 공급되는 물을 가열하여 기화된 수증기를 상기 공조 장치로 공급하는 단계, 상기 공조 장치가 송풍하여 분해된 물과 상기 수증기를 상기 차량 실내에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0046] 상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는, 차량의 실내 온도에 근거하여 가습 시점 및 가습량을 조절하여 차량의 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0047] 상기 차량 실내의 가습을 제어하는 단계는, 최소 가습량 또는 최대 가습량을 공급하여 상기 실내 습도를 상기 목표 습도로 유지할 수 없는 경우, 공조 장치의 습도 조절 가능 장치와 연동하여 차량의 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기 습도 조절 가능 장치는, 흡입구 도어 및 냉방 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0050] 본 발명에 따르면, 연료전지스택에서 발전 시 생성되는 물을 이용하여 차량의 실내 습도를 제어하므로, 가습을 위한 물 보충을 하지 않아 사용자에게 편리함을 제공할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명에 따르면, 차량 실내 가습 시 창문 유리에 설치된 열선을 연동 제어하므로, 차량의 실내 습도를 조절하며 차량의 실내외 온도 차이로 인한 창문 유리의 김 서림을 원천적으로 차단할 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명에 따르면, 가열용 히터를 이용하여 연료전지에서 생성되는 물을 가열하여 수증기로 배출하므로, 주정차 시 차량 하부의 물 떨어짐 현상을 개선할 수 있으며 차량의 실내 가습도 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 시스템을 도시한 블록구성도.

도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제1 모드를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제2 모드를 설명하기 위한 도면.

도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제3 모드를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제4 모드를 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 방법을 도시한 흐름도.

도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른 스마트 가습 제어 방법을 도시한 흐름도.

도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 방법을 실행하는 컴퓨팅 시스템을 보여주는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0056] 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0058] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 시스템을 도시한 블록구성도이다.

[0059] 도 1을 참조하면, 수소전기차(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)의 가습 시스템은 공기공급장치(10), 수소공급장치(20), 연료전지스택(100), 급수 탱크(105), 정화 필터(110), 가열 히터(115), 공조(Heating, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC) 장치(120), 펌프(pump)(130), 밸브(valve)(135), 열선(140), 전력조절기(150), 센서(sensors)(160), 사용자 입력기(170), 출력기(180) 및 제어기(190)를 포함할 수 있다.

[0060] 공기공급장치(10)는 외부로부터 공기를 흡입하여 연료전지스택(100)에 공급할 수 있다. 공기공급장치(10)는 필터(air filter)(11), 압축기(air compressor)(12), 냉각기(air cooler)(13) 및 가습기(Humidifier)(14) 등을 포함할 수 있다.

[0061] 필터(11)는 외부로부터 흡입되는 공기 중에 포함된 이물질 및 유해 가스 등을 제거할 수 있다. 필터(11)로는 화학 필터(chemical filter)가 사용될 수 있다.

[0062] 압축기(12)는 필터(11)를 통과한 공기를 압축할 수 있다. 압축기(12)는 압축 장치(compressing device) 및 고속 모터(high-speed motor) 등을 포함할 수 있다. 압축기(12)는 모터 동작에 의해 발생되는 열을 냉각하기 위하여 PE(Power Electronics) 냉각 라인에 연결될 수 있다. 여기서, PE 냉각 라인은 PE 시스템을 순환하는 냉각수가 흐르는 통로일 수 있다.

[0063] 냉각기(13)는 압축기(12)에서 압축 시 온도가 상승한 공기를 냉각시킬 수 있다. 냉각기(13)는 압축기(12)와 가습기(14) 사이에 위치하며 PE 냉각 라인에 연결될 수 있다. 냉각기(13)는 PE 냉각 라인을 순환하는 냉각수를 이용하여 뜨거워진 공기를 냉각시킬 수 있다.

[0064] 가습기(14)는 연료전지스택(100)에 공급되는 공기에 습기(수증기)를 제공할 수 있다. 가습기(14)는 연료전지스택(100)에서 생성되는 물을 재사용하여 가습할 수 있다. 가습기(14)는 연료전지스택(100)의 전해막을 보호하기 위하여 적용될 수 있다.

[0065] 수소공급장치(20)는 수소 탱크(미도시)에 저장된 수소를 연료전지스택(100)에 공급할 수 있다. 수소공급장치(20)는 수소 탱크의 출구단에 위치하는 밸브를 제어하여 연료전지스택(100)에 공급되는 수소량을 조절할 수 있다.

[0066] 연료전지스택(100)은 수소공급장치(20)로부터 공급받은 수소와 외부 공기에서 포집한 산소의 전기화학반응에 의해 전기에너지를 생산할 수 있다. 연료전지스택(100)은 2개의 촉매 전극 즉, 애노드(anode, 양극)와 캐소드(cathode, 음극)를 포함할 수 있다. 수소(hydrogen)와 산소(oxygen)가 애노드와 캐소드로 각각 공급되면, 애노

드는 수소를 양자(protons) 즉, 수소 이온과 전자(electrons)로 분리할 수 있다. 수소 이온은 전해질층을 거쳐 캐소드로 이동하고, 캐소드에서 수소 이온이 산소와 결합하여 물(H_2O)을 생성할 수 있다. 전자는 외부 회로를 거치며 전류를 발생시킬 수 있다. 연료전지스택(100)에서 발생되는 전기에너지는 고전압 배터리(미도시)에 저장되거나 구동 모터(미도시)에 직접 공급될 수 있다. 연료전지스택(100)은 전기에너지와 함께 생산된 물을 외부로 방출할 수 있다.

[0067] 급수 탱크(105)는 연료전지스택(100)에서 배출되는 물을 저장할 수 있다. 급수 탱크(105)는 탱크 내부의 물 수위를 체크하기 위한 수위 센서를 포함할 수 있다. 급수 탱크(105)는 파이프 또는 호스 등으로 가습기(14) 및 공조 장치(120)와 연결될 수 있다. 급수 탱크(105)는 가습기(14) 또는 공조 장치(120)에 물을 공급할 수 있다. 급수 탱크(105)의 배출구에는 밸브 및/또는 이젝터(ejector)가 설치될 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)의 밸브 및/또는 이젝터를 제어하여 가습기(14) 및/또는 공조 장치(120)로의 물 공급을 제어할 수 있다.

[0068] 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)로부터 배출되는 물을 정화할 수 있다. 다시 말해서, 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)로부터 배출되는 물에 포함된 이물질 및/또는 유해물질 등을 제거할 수 있다.

[0069] 가열 히터(115)는 정화 필터(110)를 통과한 물을 가열하여 수증기 즉, 기체로 변하게 할 수 있다. 가열 히터(115)는 기화된 수증기를 공조 장치(120)에 공급하거나 배기관을 통해 외부로 배출할 수 있다.

[0070] 공조 장치(120)는 차량 실내의 온도, 습도 및 공기의 청정도 등을 조절할 수 있다. 공조 장치(120)는 모터(121), 증발기(122), 히터(123), 템프 도어(temp door)(124), 물탱크(125), 초음파 발생기(126) 및 유입구(127) 등을 포함할 수 있다.

[0071] 모터(121)는 블로워(blower)의 팬(fan)을 구동시켜 외부 공기(외기) 및/또는 실내 공기(내기)를 차량 실내로 송풍할 수 있다.

[0072] 증발기(122)는 냉방 작동 시 냉매 컴프레서의 작동에 의해 형성되는 냉매 사이클을 따라 순환하는 냉매를 증발시켜 저압 저온의 기체 상태로 배출할 수 있다. 이때, 냉매는 증발하면서 캐빈(cabin)의 열을 흡수할 수 있다. 다시 말해서, 증발기(122)는 냉방 시 공기를 냉각시켜 차량 실내로 공급할 수 있다.

[0073] 히터(123)는 PT(powertrain)에 흐르는 고온의 냉각수를 공급받을 수 있다. 히터(123)는 고온의 냉각수를 열원으로 이용하여 캐빈(승객실)에 열을 전달할 수 있다. 즉, 히터(123)는 PT 냉각 라인을 순환하는 냉각수를 이용하여 공기를 가열하고 가열된 공기를 차량 실내로 공급할 수 있다.

[0074] 상기한 증발기(122) 및 히터(123)는 열 교환 과정을 통해 차량의 실내 온도를 조절하는 열 교환기로 통칭할 수 있다.

[0075] 템프 도어(124)는 공조 장치(120)의 내부에 고정된 힌지점을 중심으로 개폐 가능하게 장착되어 증발기(122)에 의해 냉각된 공기 및/또는 히터(123)에 의해 가열된 공기를 차량 실내로 통과시킬 수 있다.

[0076] 물탱크(125)는 급수 탱크(105)로부터 공급되는 물을 저장할 수 있다. 물탱크(125)의 내부에는 수위를 감지하는 수위 센서(미도시)를 포함할 수 있다.

[0077] 초음파 발생기(126)는 물탱크(125)의 내부 저면에 장착될 수 있다. 초음파 발생기(126)는 물탱크(125) 내 물을 진동시켜 미세한 입자(물 입자 또는 물 분자)로 변환할 수 있다. 초음파 발생기(126)는 초음파 진동자 및 초음파 회로 등을 포함할 수 있다. 물탱크(125) 및 초음파 발생기(126)를 초음파 가습기(제1 가습기)로 통칭할 수 있다.

[0078] 펌프(130)는 정화 필터(110)와 물탱크(125)를 연결하는 연결관(예: 파이프 또는 호스)에 장착될 수 있다. 펌프(130)는 급수 탱크(105)에서 배출되는 물을 펌핑하여 물탱크(125)에 공급할 수 있다.

[0079] 밸브(135)는 가열 히터(115)와 유입구(127)를 연결하는 연결관에 설치될 수 있다. 밸브(135)는 가열 히터(115)의 가열에 의해 기화된 기체 즉, 수증기가 공조 장치(120)의 내부로 유입되는 유입량을 조절할 수 있다. 밸브(135)는 2방 밸브(2 way valve)로 구현될 수 있다.

[0080] 열선(140)은 차량의 창문 유리들(window glasses) 예컨대, 윈드실드 글라스(windshield glass), 사이드 윈도 글라스(side window glass), 및 리어 윈도우 글라스(rear window glass) 등의 글라스(차량 유리) 중 적어도 하나 이상에 설치될 수 있다. 열선(140)으로는 투명 열선 및/또는 니켈-크롬 열선이 사용될 수 있다. 예를 들어, 윈드실드 글라스에는 운전자의 시계 확보를 방해하지 않도록 투명 열선을 적용하고, 사이드 윈도우 글라스 및

리어 윈도우 글라스에는 기존의 니켈-크롬 열선을 적용할 수 있다.

[0081] 전력 조절기(150)는 제어기(190)의 지시에 따라 열선(140)에 공급되는 전력량을 조절할 수 있다. 본 실시 예에서는 열선(140)과 전력 조절기(150)를 발열 장치로 통칭할 수 있다. 발열 장치는 열선(140)에서 발열되는 열을 차량 유리에 가하여 차량 유리의 표면 온도를 상승시킬 수 있다.

[0082] 센서(160)는 외기 온도, 실내 온도, 창문 유리의 실내 표면 온도(창문 표면 온도) 및/또는 실내 습도(상대 습도 및/또는 절대 습도) 등을 측정할 수 있다. 센서(160)는 외기 온도 센서(Ambient Sensor, AMB 센서), 실내 온도 센서(in-car sensor, in-car 센서), 표면 온도 센서(ADS(Auto Defog System) 센서) 및/또는 습도 센서 등을 포함할 수 있다.

[0083] 사용자 입력기(170)는 사용자의 조작에 따른 데이터를 발생시키는 사용자 인터페이스 장치(Human interface device, HID)일 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력기(170)는 사용자 입력에 따라 냉방, 난방 및/또는 가습 기능을 온 또는 오프 시키는 데이터를 발생시킬 수 있다. 사용자 입력기(170)는 스티어링 휠(Steering Wheel, 운전대), 대시보드(dashboard), 센터페시아(center fascia) 및/또는 도어 트림(door trim) 등에 설치될 수 있다. 사용자 입력기(170)는 키패드, 버튼, 스위치, 터치 패드 및/또는 터치 스크린 등으로 구현될 수 있다.

[0084] 출력기(180)는 제어기(190)의 제어에 따라 시각 정보, 청각 정보 및/또는 촉각 정보 등의 정보를 출력할 수 있다. 출력기(180)는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED) 디스플레이, 헤드업 디스플레이(Head-Up Display, HUD), 터치스크린 및 클러스터(cluster) 등의 표시수단 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 출력기(180)는 기저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있는 스피커 등과 같은 오디오 출력 장치를 포함할 수 있고, 사용자가 촉각으로 인지할 수 있는 형태의 신호(예: 진동)를 출력하는 햅틱 장치를 포함할 수도 있다.

[0085] 제어기(190)는 가습 시스템의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어기(190)는 FATC(Full Automatic Temperature Control) 장치이다. 제어기(190)는 적어도 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 여기서, 프로세서는 CPU(Central Processing unit), 마이크로컨트롤러(microcontrollers) 및/또는 마이크로프로세서(microprocessors) 등의 처리장치 중 적어도 하나로 구현될 수 있다. 메모리는 프로세서에 의해 실행되는 명령어들(instructions)을 저장하는 저장매체(non-transitory storage medium)일 수 있다. 메모리는 각종 설정 정보 및 룩업 테이블(lookup table) 등을 저장할 수 있다. 메모리는 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive, HDD), 솔리드 스테이트 디스크(Solid State Disk, SSD), eMMC(embedded multimedia card), 플래시 메모리(flash memory), ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable Read Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM), 및/또는 EPROM(Erasable and Programmable ROM) 등을 포함할 수 있다.

[0086] 제어기(190)는 차량에 전원이 공급되는 상태에서 가습 시스템을 작동시킬 수 있다. 제어기(190)는 가습 시스템의 작동이 시작되면 차량이 주정차 상태인지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제어기(190)는 시동 버튼이 액세서리 전원 온(ACC ON) 또는 차량 전원 온(ON) 상태에서 변속단이 P단인지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 차량의 액세서리 전원 또는 차량 전원이 켜진 상태에서 변속단이 P단인 경우 주정차 상태로 판단할 수 있다.

[0087] 제어기(190)는 차량이 주정차 상태로 판단되면 가습 기능이 활성 상태인지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 가습 기능이 비활성 상태이면 급수 탱크(105)에 물이 차 있는지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 설치된 수위 센서를 이용하여 급수 탱크(105) 내 물 양(수위)을 측정할 수 있다. 제어기(190)는 측정된 물 양이 기설정된 기준치를 초과하면 가습 시스템의 작동 모드를 증발 배수 모드(제1 모드)로 결정할 수 있다.

[0088] 제어기(190)는 차량이 주행 중 또는 주정차 중인 경우, 가습 기능이 활성화되었는지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 가습 기능이 활성 상태인 경우, 난방 기능이 활성 상태인지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 난방 기능이 활성 상태인 경우, 센서(160)를 통해 실내 온도를 측정하고 측정된 실내 온도를 기설정된 목표 실내 온도(목표 온도)와 비교할 수 있다. 제어기(190)는 측정된 실내 온도가 목표 온도 미만인 경우, 작동 모드를 가열 가습 모드(제2 모드)로 결정할 수 있다.

[0089] 제어기(190)는 주행 중 또는 주정차 중 가습 기능이 활성화되고, 난방 기능이 비활성화된 경우 작동 모드를 초음파 가습 모드(제3 모드)로 결정할 수 있다. 제어기(190)는 주행 중 또는 주정차 중 가습 기능 및 난방 기능이 활성화된 상태에서 측정된 실내 온도가 목표 온도 이상이면 작동 모드를 하이브리드 가습 모드(제4 모드)로 결정할 수 있다.

[0090] 제어기(190)는 작동 모드가 제1 모드로 결정되면, 가열 히터(115)를 작동시켜 급수 탱크(105)로부터 배출되는 물을 가열하여 수증기를 발생시킬 수 있다. 가열 히터(115)에 의해 기화된 수증기는 배기관을 따라 외부로 배출

될 수 있다.

[0091] 제어기(190)는 작동 모드가 제2 모드로 결정되면, 가열 히터(115)를 작동시켜 급수 탱크(105)로부터 배출되는 물을 가열하여 수증기를 발생시킬 수 있다. 가열 히터(115)는 수증기를 공조 장치(120)에 공급할 수 있다. 공조 장치(120)는 유입구(127)를 통해 유입되는 수증기를 차량 실내로 송풍되는 공기에 공급하므로, 차량 실내에 가습할 수 있다. 제어기(190)는 제2 모드에서 가열 히터(115)를 이용하여 가열식 가습을 제공할 수 있다. 즉, 가열 히터(115)는 가열 가습기(제2 가습기)로 동작할 수 있다. 제어기(190)는 제2 모드로 동작 시 열선(140)을 작동시켜 창문 유리에 발생되는 습기를 방지할 수도 있다.

[0092] 제어기(190)는 작동 모드가 제3 모드로 결정되면 공조 장치(120) 내 초음파 가습기(125, 126)를 작동시켜 차량 실내에 가습할 수 있다. 또한, 제어기(190)는 작동 모드가 제4 모드로 결정되면 가열 히터(115) 및 공조 장치(120) 내 초음파 가습기(제1 가습기)(125, 126)를 이용하여 차량 실내에 가습할 수 있다.

[0093] 제어기(190)는 작동 모드가 제3 모드 또는 제4 모드로 결정되면 메모리에 저장된 스마트 가습 제어 로직을 실행할 수 있다. 스마트 가습 제어 로직은 가습 시 창문 유리에 발생하는 습기(김서림)를 방지하기 위하여, 센서(160)를 이용하여 차량의 실내외 공기 상태를 파악하여 열선(140)과 가습 기능을 연계하여 제어할 수 있게 한다.

[0094] 구체적으로, 제어기(190)는 센서(160)를 이용하여 초기 센서 데이터를 수집할 수 있다. 제어기(190)는 AMB 센서, in-car 센서, ADS 센서 및/또는 습도 센서를 이용하여 외기 온도, 실내 온도, 창문 표면 온도 및/또는 실내 습도 등을 측정할 수 있다.

[0095] 제어기(190)는 수집된 초기 센서 데이터들을 기반으로 가습 기능 작동 금지(가습 기능 금지)를 판정할 수 있다. 제어기(190)는 실내 습도가 임계 습도를 초과하는 경우, 외기 온도가 임계 온도 범위를 벗어나는 경우, 센서 고장(에러), 가습 기능 고장(에러), 열선 고장 및/또는 가습기 물 부족 등의 상황 발생 시 가습 기능 작동 금지를 결정할 수 있다.

[0096] 제어기(190)는 가습 기능 작동 가능이 결정되면, 자동 습기 제거 장치(ADS)를 정지(오프)시킬 수 있다. ADS는 냉난방 시 차량의 전면 유리(윈드실드)에 습기가 감지되면 자동으로 습기를 제거하여 운전자의 시야를 확보시켜 주는 장치이다. 또한, 제어기(190)는 전력 조절기(150)를 제어하여 열선(140)에 공급되는 전력량을 조절할 수 있다. 제어기(190)는 센서(160)에 의해 측정된 창문 표면 온도, 실내 온도 및 실내 습도를 기반으로 이슬점 온도를 결정할 수 있다. 제어기(190)는 결정된 이슬점 온도와 센서(160)에 의해 측정된 외기 온도의 차이를 연산하고, 연산된 온도 차이에 기반하여 목표 창문 표면 온도(목표 표면 온도)를 설정할 수 있다. 제어기(190)는 설정된 목표 표면 온도를 유지하도록 열선(140)에 공급되는 전력량을 가변제어하도록 전력 조절기(150)를 제어할 수 있다. 전력 조절기(150)는 창문 표면 온도와 목표 표면 온도의 차이에 기반하여 열선(140)에 공급되는 전력량을 가변 제어할 수 있다.

[0097] 제어기(190)는 열선(140)을 작동시킨 후 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달할 때까지 대기할 수 있다. 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달하면 차량 실내의 가습을 시작할 수 있다.

[0098] 제어기(190)는 습도 센서를 이용하여 실내 습도와 기설정된 목표 상대 습도(목표 습도)를 비교하여 실내 습도가 목표 습도에 도달하는지를 확인할 수 있다. 제어기(190)는 실내 습도가 목표 습도에 도달하면, 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어할 수 있다.

[0099] 제어기(190)는 목표 습도 및/또는 목표 표면 온도를 유지할 수 없는 상황이 발생했는지를 판단할 수 있다. 제어기(190)는 목표 습도 및/또는 목표 표면 온도를 유지할 수 없는 상황이 발생한 경우, 이를 알리는 알림을 출력하며 가습 동작을 중지할 수 있다. 또한, 제어기(190)는 사용자 입력기(170)로부터 가습 기능 오프를 나타내는 데이터를 수신하면 가습 동작을 중단할 수 있다.

[0101] 도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제1 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0102] 도 2를 참조하면, 가습 시스템의 작동 모드가 제1 모드 즉, 증발 배수 모드로 결정되면, 급수 탱크(105)는 제어기(190)의 지시에 따라 급수 탱크(105)에 저장된 물을 배출할 수 있다. 급수 탱크(105)가 저장된 물 배출 시, 제어기(190)는 정화 필터(110) 및 가열 히터(115)를 작동시킬 수 있다.

[0103] 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)에서 배출되는 물을 정화하여 가열 히터(115)에 공급할 수 있다. 가열 히터

(115)는 정화 필터(110)를 거쳐 유입되는 물을 가열하여 수증기로 기화시킬 수 있다. 가열 히터(115)에서 기화된 기체 즉, 수증기는 배기관을 따라 외부로 배출될 수 있다.

[0104] 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 저장된 물이 모두 배출될 때까지 가열 히터(115)를 작동시킬 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)의 수위 센서를 이용하여 급수 탱크(105)의 물이 모두 배출되었는지를 판단할 수 있다. 가열 히터(115)는 급수 탱크(105)의 모든 물을 증발시켜 외부로 배출할 수 있다. 이와 같이, 가열 히터(115)를 이용하여 연료전지스택(100)에서 생성되는 물을 기화시켜 외부로 배출하므로, 주정차 시 차량 하부의 물 떨어짐 현상을 개선할 수 있다.

[0106] 도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제2 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0107] 도 3을 참조하면, 가습 시스템의 작동 모드가 제2 모드 즉, 가열 가습 모드로 결정되면, 급수 탱크(105)는 내부에 모아진 물을 배출할 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 저장된 물 배출 시 정화 필터(110), 가열 히터(115) 및 밸브(135)를 작동시킬 수 있다.

[0108] 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)에서 배출되는 물을 정화하여 가열 히터(115)에 공급할 수 있다. 가열 히터(115)는 정화 필터(110)에서 정화된 물을 가열하여 수증기를 발생시키고, 발생된 수증기를 공조 장치(120)에 공급할 수 있다. 가열 히터(115)로부터 출력되는 수증기(기화 기체)는 공조 장치(120)의 유입구(127)로 이동할 수 있다.

[0109] 공조 장치(120)는 모터(121)를 작동시켜 유입구(127)로 유입되는 기화 기체를 차량 실내로 공급하여 가습할 수 있다. 제어기(190)는 밸브(135)의 개도율을 제어하여 공조 장치(120)로 공급되는 기화 기체의 유량을 조절할 수 있다.

[0110] 제어기(190)는 가열 히터(115)를 이용하여 가열 가습 시 전력 조절기(150)를 제어하여 열선(140)을 작동시킬 수도 있다. 전력 조절기(150)는 제어기(190)의 지시에 따라 열선(140)에 공급되는 전력량을 조절할 수 있다. 이와 같이 가열 가습 시 열선(140)을 작동시키므로, 가열 가습으로 인해 창문에 발생하는 습기를 제거할 수 있다.

[0112] 도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제3 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0113] 도 4를 참조하면, 가습 시스템의 작동 모드가 제3 모드 즉, 초음파 가습 모드로 결정되면, 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 저장된 물을 배출시키며 정화 필터(110), 펌프(130) 및 초음파 발생기(126)를 작동시킬 수 있다.

[0114] 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)에서 배출되는 물을 정화할 수 있다. 펌프(130)는 정화 필터(110)에서 정화된 물을 펌핑하여 공조 장치(120) 내 물탱크(125)에 공급할 수 있다. 즉, 펌프(130)는 공조 장치(120) 내 초음파 가습기에 물을 공급할 수 있다.

[0115] 초음파 발생기(126)는 물탱크(125) 내 물에 초음파를 가해 진동을 일으키고, 이 진동에 의해 물은 물 분자(물입자)로 분해될 수 있다. 분해된 물 분자는 모터(121)에 의해 발생되는 바람에 의해 차량 실내로 이동할 수 있다. 다시 말해서, 제어기(190)는 초음파 발생기(126)를 작동시켜 물탱크(125) 내 물을 분해하여 차량 실내에 가습할 수 있다. 제어기(190)는 제3 모드로 동작 시 전력 조절기(150)를 제어하여 열선(140)을 작동시킬 수도 있다. 전력 조절기(150)는 제어기(190)의 지시에 따라 열선(140)에 공급되는 전력량을 조절하여 창문 습기 발생을 방지할 수 있다.

[0117] 도 5는 본 발명의 실시 예들에 따른 가습 시스템의 제4 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0118] 도 5를 참조하면, 가습 시스템의 작동 모드가 제4 모드 즉, 하이브리드 가습 모드로 결정되면, 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 저장된 물을 배출시키며 정화 필터(110), 가열 히터(115), 초음파 발생기(126), 펌프(130) 및 밸브(135)를 작동시킬 수 있다.

[0119] 급수 탱크(105)는 제어기(190)의 제어에 따라 내부에 저장된 물을 배출할 수 있다. 정화 필터(110)는 급수 탱크(105)로부터 배출되는 물을 정화할 수 있다. 가열 히터(115)는 정화 필터(110)에서 정화된 물을 가열하여 기화시킬 수 있다. 제어기(190)는 밸브(135)의 개도를 제어하여 가열 히터(115)에 의해 기화된 수증기가 공조 장치(120)의 유입구(127)로 이동하게 할 수 있다.

[0120] 또한, 제어기(190)는 펌프(130)를 작동시켜 정화된 물을 공조 장치(120) 내 초음파 가습기의 물탱크(125)에 공급할 수 있다. 제어기(190)는 물탱크(125) 내 초음파 발생기(126)를 작동시켜 물탱크(125) 내 물을 분해할 수 있다.

[0121] 제어기(190)는 모터(121)를 작동시켜 바람을 발생시키고 이 바람에 의해 기화 기체(수증기) 및 물 분자가 차량 실내로 이동하여 실내 습도를 상승시킬 수 있다. 즉, 제어기(190)는 가열 히터(115)와 초음파 발생기(126)를 동시에 작동시켜 차량 실내에 가습할 수 있다. 이때, 제어기(190)는 사용자 입력기(170)로부터 입력되는 사용자 입력에 따라 가열식 가습량과 초음파식 가습량의 비율을 설정할 수 있다. 제어기(190)는 사용자에 의해 가습량 비율이 선택되지 않는 경우, 기 정해진 디폴트 비율(예: 1:5)에 기반하여 가열식 가습량과 초음파식 가습량을 조절할 수 있다.

[0122] 제어기(190)는 제4 모드로 작동 시 전력 조절기(150)를 제어하여 열선(140)을 작동시킬 수 있다. 전력 조절기(150)는 제어기(190)의 지시에 따라 열선(140)에 공급되는 전력량을 조절하여 창문 습기 발생을 방지할 수 있다.

[0124] 도 6은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 방법을 도시한 흐름도이다.

[0125] 제어기(190)는 차량이 주정차 중인지를 확인할 수 있다(S100). 제어기(190)는 차량에 전원이 공급되는 상황(예: 액세서리 전원 온 또는 차량 전원 온)에서 주정차 중인지를 판단할 수 있다. 다시 말해서, 제어기(190)는 시동 버튼 및 변속단의 상태 정보에 근거하여 주정차 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제어기(190)는 시동 버튼이 액세서리 전원 온 상태이며 변속단이 P단인 경우, '주정차 중'으로 판단할 수 있다.

[0126] 제어기(190)는 차량이 주정차 중인 경우 가습 기능의 활성 여부를 확인할 수 있다(S110). 제어기(190)는 사용자 입력기(170)의 가습 버튼 상태에 근거하여 가습 기능 활성 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제어기(190)는 가습 버튼이 눌린 상태이면 가습 기능 활성 상태로 판단하고, 가습 버튼이 눌리지 않은 상태이면 가습 기능 비활성 상태로 판단할 수 있다.

[0127] 제어기(190)는 가습 기능이 비활성화된 경우, 급수 탱크(105)에 물이 차 있는지를 확인할 수 있다(S120). 제어기(190)는 차량이 액세서리 전원 또는 차량 전원이 온 된 상태로 주정차하는 중 가습 기능이 비활성 상태로 확인되면 급수 탱크(105) 내에 설치된 수위 센서를 이용하여 내부에 저장된 물 양(수위)을 측정할 수 있다. 제어기(190)는 측정된 물 양과 기정해진 기준치를 비교하고 측정된 물 양이 기준치를 초과하는 경우 급수 탱크(105)에 물이 차 있다고 결정할 수 있다.

[0128] 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 물이 차 있는 경우, 가습 시스템의 작동 모드를 제1 모드 즉, 증발 배수 모드로 결정할 수 있다(S130). 제어기(190)는 작동 모드가 제1 모드로 결정되면, 가열 히터(115)를 작동시키며 급수 탱크(105)에 저장된 물을 가열 히터(115)에 공급할 수 있다. 가열 히터(115)는 제어기(190)의 제어에 따라 급수 탱크(105)로부터 공급되는 물을 가열하여 기화된 수증기를 외부로 배출할 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)에 저장된 모든 물이 배출될 때까지 가열 히터(115)를 작동시킬 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)의 수위 센서를 통해 급수 탱크(105)의 수위를 지속적으로 확인할 수 있다. 제어기(190)는 급수 탱크(105)의 수위가 기설정된 기준 수위 이하로 떨어지면 가열 히터(115)를 이용한 증발 배수를 중단할 수 있다.

[0129] 제어기(190)는 S100에서 주정차 중이 아닌 상황으로 판단되면, 가습 기능이 활성화되었는지를 확인할 수 있다(S140). 다시 말해서, 제어기(190)는 차량이 주행 중인 경우에도 가습 기능의 활성 여부를 확인할 수 있다.

[0130] 제어기(190)는 S110 또는 S140에서 가습 기능이 활성 상태로 확인되는 경우, 난방 기능의 활성 여부를 확인할 수 있다(S150). 제어기(190)는 사용자 입력기(170)의 난방 버튼 조작 여부에 따라 난방 기능 작동 여부를 판단할 수 있다. 제어기(190)는 난방 버튼이 조작된 경우 난방 기능이 작동 상태(활성 상태)라고 판단하고, 난방 버튼이 조작되지 않은 경우 난방 기능이 미작동 상태(비활성 상태)라고 판단할 수 있다.

[0131] 제어기(190)는 난방 기능이 활성 상태인 경우, 실내 온도가 목표 온도 미만인지를 확인할 수 있다(S160). 제어기(190)는 난방 기능이 작동 중이면 센서(160)를 이용하여 차량의 실내 온도를 측정할 수 있다. 제어기(190)는 측정된 실내 온도와 메모리(미도시)에 저장된 목표 온도를 비교하여 실내 온도가 목표 온도 미만인지를 결정할 수 있다. 목표 온도는 사용자에 의해 가변 설정될 수 있다.

[0132] 제어기(190)는 S160에서 실내 온도가 목표 온도 미만으로 확인되면, 작동 모드를 제2 모드 즉, 가열 가습 모드로 결정할 수 있다(S170). 제어기(190)는 작동 모드가 제2 모드로 결정되면, 가열 히터(115)를 작동시키며 급수

탱크(105)에 저장된 물을 가열 히터(115)에 공급할 수 있다. 가열 히터(115)는 급수 탱크(105)로부터 공급되는 물을 가열하고 가열에 의해 기화된 기체(수증기)를 공조 장치(120)에 공급할 수 있다. 공조 장치(120)는 기화된 기체를 차량 실내에 공급하므로 차량의 실내 습도를 조절하며 실내 온도를 조절할 수 있다. 이와 같이, 가열 히터(115)를 이용하여 따뜻한 수증기를 차량 실내에 공급하므로, 차량 실내에 가습하며 난방을 보조할 수 있다. 제어기(190)는 in-car 센서를 이용하여 실내 온도를 지속적으로 확인하고, 실내 온도가 목표 온도에 도달 시 작동 모드를 제2 모드에서 제4 모드로 전환할 수 있다.

[0133] 제어기(190)는 S150에서 난방 기능이 비활성으로 확인되는 경우, 작동 모드를 제3 모드 즉, 초음파 가습 모드로 결정할 수 있다(S180). 제3 모드는 공조 장치(120)의 초음파 발생기(126)를 작동시켜 물탱크(125) 내 물을 분해하여 차량 실내에 공급하므로 가습을 실시하는 모드이다.

[0134] 제어기(190)는 S160에서 실내 온도가 목표 온도 이상이면, 작동 모드를 제4 모드 즉, 하이브리드 가습 모드로 결정할 수 있다(S190). 제4 모드는 가열 히터(115) 및 공조 장치(120)의 초음파 발생기(126)를 작동시켜 가열식 가습과 초음파식 가습을 동시에 수행하는 모드이다.

[0135] 제어기(190)는 작동 모드가 제3 모드 및 제4 모드로 결정되면, 스마트 가습 제어를 수행할 수 있다(S200). 스마트 가스 제어는 가습 시 창문에 발생되는 습기를 방지하기 위하여 센서(160)를 이용하여 차량의 실내 및 실외의 공기 상태를 파악하여 창문에 설치된 열선(140)과 가습 기능의 작동을 연계하여 제어하는 것을 말한다.

[0137] 도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른 스마트 가습 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

[0138] 제어기(190)는 스마트 가습 제어 시작 시 센서 데이터를 수집할 수 있다(S210). 제어기(190)는 가습 기능 및 열선(140)을 작동시키지 않는 상태에서 센서(160)에 의해 측정되는 초기의 센서 데이터들을 수집할 수 있다. 제어기(190)는 AMB 센서, ADS 센서, in-car 센서 및 습도 센서 등을 이용하여 외기 온도, 창문 표면 온도, 실내 온도, 및 실내 습도 등을 측정할 수 있다.

[0139] 제어기(190)는 수집된 센서 데이터를 기반으로 가습 기능 금지 여부를 결정할 수 있다(S220). 제어기(190)는 실내 습도가 기정해진 임계 습도를 초과하는 경우, 외기 온도가 기정해진 특정 온도 범위를 벗어나는 경우, 센서(160)가 고장난 경우, 열선(140)이 고장난 경우, 및/또는 가습을 위한 물이 부족한 경우 등의 상황 발생이 판단되면 가습 기능의 작동 금지를 결정할 수 있다.

[0140] 제어기(190)는 가습 기능 금지가 미결정된 경우 ADS를 정지(오프)시킬 수 있다(S230). 제어기(190)는 가습 기능의 작동이 가능하다고 판단되는 경우, ADS를 이용한 제습 기능을 정지시킬 수 있다. 가습 기능과 동시에 ADS를 작동하는 경우, 가습과 제습이 동시에 작동하여 제어 상의 충돌이 발생할 수 있기 때문에 불필요한 에너지를 소모하고 실내 온도 및 습도의 비정상적 상승을 초래할 수 있다. 따라서, 가습 기능의 작동 개시가 결정되면 ADS를 정지시킬 수 있다.

[0141] 제어기(190)는 ADS 정지 후 열선(140)을 작동시킬 수 있다(S240). 제어기(190)는 열선(140) 작동 시 열선(140)에 최대 전력량을 인가하도록 전력 조절기(150)를 제어할 수 있다.

[0142] 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달했는지를 확인할 수 있다(S250). 제어기(190)는 ADS 센서를 이용하여 창문 표면 온도를 지속적으로 측정하고 측정된 창문 표면 온도와 목표 표면 온도를 비교할 수 있다. 제어기(190)는 비교결과에 근거하여 창문 표면 온도의 목표 표면 온도 도달 여부를 결정할 수 있다.

[0143] 제어기(190)는 가습 기능을 작동하기 전에 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달할 때까지 열선(140)에 최대 전력량을 인가하도록 전력 조절기(150)에 지시할 수 있다. 다시 말해서, 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도 보다 낮은 경우, 열선(140)에 최대 전력량을 인가할 수 있다. 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도 보다 높은 경우, 열선(140)에 최소 전력량을 인가하거나 미작동 상태를 유지하게 할 수 있다. 목표 표면 온도는 실내 온도 및 실내 상대 습도(실내 습도)에 대응하는 이슬점 온도 및 외기 온도에 기반하여 설정될 수 있다. 제어기(190)는 in-car 센서 및 습도 센서를 이용하여 실내 온도 및 실내 습도를 측정하고, 기저장된 룩업 테이블을 참조하여 측정된 실내 온도 및 실내 습도에 따른 이슬점 온도를 결정할 수 있다. 제어기(190)는 결정된 이슬점 온도와 AMB 센서에 의해 측정된 외기 온도의 온도 차이를 연산할 수 있다. 제어기(190)는 연산된 온도 차이에 따라 열선(140)에 공급할 전력량을 결정할 수 있다. 또한, 제어기(190)는 연산된 온도 차이에 근거하여 목표 표면 온도를 결정할 수 있다.

[0144] 일 예로, 실내 온도 25℃, 실내 습도 50%인 경우, 제어기(190)는 이슬점 온도를 약 13℃으로 결정할 수 있다.

제어기(190)는 이슬점 온도와 외기 온도 10℃의 차이를 연산할 수 있다. 제어기(190)는 이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 근거하여 목표 표면 온도를 18℃(=이슬점 온도 + 5℃)로 설정할 수 있다. 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달할 때까지 열선(140)에 최대 전력량을 공급할 수 있다.

[0145] 다른 일 예로, 이슬점 온도가 13℃이고, 외기 온도가 -10℃인 경우, 제어기(190)는 목표 표면 온도를 23℃(=이슬점 온도 + 10℃)로 설정할 수 있다. 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달할 때까지 열선(140)에 최대 전력량을 공급할 수 있다.

[0146] 또 다른 일 예로, 실내 온도가 22℃이며 상대 습도가 30%일 때, 제어기(190)는 기저장된 룩업 테이블을 참조하여 이슬점 온도를 약 3.5℃로 결정할 수 있다. 제어기(190)는 결정된 이슬점 온도와 외기 온도 10℃의 차이를 연산할 수 있다. 제어기(190)는 이슬점 온도와 외기 온도의 차이에 근거하여 목표 표면 온도를 8.5℃(=이슬점 온도 + 5℃) 로 결정할 수 있다. 제어기(190)는 외기 온도가 목표 표면 온도 보다 높으면, 열선(140)을 작동시키지 않거나 열선(140)에 최소 전력량을 공급할 수 있다.

[0147] 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달하면, 창문 표면 온도가 목표 표면 온도를 유지하도록 열선(140)에 공급되는 전력량을 가변 제어할 수 있다.

[0148] 이상과 같이, 차량의 가습 기능을 작동하기 전에 창문에 설치되는 열선(140)을 작동시켜 창문 표면 온도를 이슬점 온도 이상으로 상승시키므로, 가습 기능 작동으로 인해 발생하는 창문 습기를 예방할 수 있다.

[0149] 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달 시 가습을 시작할 수 있다(S260). 제어기(190)는 창문 표면 온도가 목표 표면 온도에 도달할 때까지 제3 모드 또는 제4 모드의 가습 동작을 지연시킬 수 있다. 지연 시간은 외부 환경 조건, 주행 상황(예: 차속), 실내 온도 및 외기 온도(실외 온도) 등에 따라 가변될 수 있다. 제어기(190)는 기저장된 외기 온도별 유리 온도 상승 속도를 기반으로 초기의 창문 표면 온도에서 목표 표면 온도(예: 이슬점 온도)에 도달하는데 소요되는 시간을 계산하여 가습 온(ON) 지연 시간으로 활용할 수도 있다.

[0150] 제어기(190)는 습도 센서를 이용하여 차량의 실내 습도가 사용자에 의해 설정된 목표 습도(상대 습도량)에 도달하도록 PID(Proportional Integral Derivative) 제어를 수행할 수 있다. 제어기(190)는 사용자가 자동 제어를 선택한 경우, 실내 습도가 최적 습도(예: 40~50%)를 유지하도록 PID 제어를 수행할 수 있다. 목표 습도는 사용자가 30%~60% 범위 내에서 설정할 수 있도록 제한할 수 있다.

[0151] 제어기(190)는 가습 모드 진입 시 초기의 실내 온도에 따라 선택적으로 제어할 수 있다. 일 예로, 차량의 초기 실내 온도가 낮은 경우 예컨대, 10~15℃ 이하인 경우, 공기의 포화수증기량이 낮아 실내 습도(상대 습도)가 높게 측정될 수 있다. 이에, 제어기(190)는 바로 가습을 시작하지 않고 가습 정지 상태를 유지할 수 있다. 다른 일 예로, 차량의 초기 실내 온도가 적정한 경우(예: 15~20℃), 제어기(190)는 현재 실내 습도가 목표 습도보다 낮을 경우 바로 가습을 시작할 수 있다. 한편, 제어기(190)는 현재 실내 습도가 목표 습도보다 높을 경우 가습 정지 상태를 유지할 수 있다.

[0152] 제어기(190)는 차량의 실내 습도가 목표 습도를 유지하도록 제어할 수 있다(S270). 제어기(190)는 차량의 실내 온도에 근거하여 목표 습도 유지 제어를 수행할 수 있다. 일 예로, 실내 온도가 목표 온도 미만인 상황에서 실내 습도가 목표 습도보다 높은 경우, 제어기(190)는 실내 온도 상승에 따라 자연적으로 실내 습도가 낮아질 때까지 대기하고, 현재 실내 습도가 목표 습도 보다 낮아지는 시점부터 가습을 시작할 수 있다. 한편, 실내 온도가 목표 온도 미만인 상황에서 실내 습도가 목표 습도 대비 낮은 경우, 제어기(190)는 목표 온도 도달과 상관없이 바로 가습을 시작할 수 있다.

[0153] 다른 일 예로, 실내 온도가 목표 온도를 초과하는 상황에서, 제어기(190)는 냉방을 가동하여 실내 온도가 목표 온도에 도달할 때까지 가습을 정지할 수 있다. 제어기(190)는 실내 온도가 목표 온도에 도달 시 가습을 시작할 수 있다. 또한, 제어기(190)는 실내 온도가 목표 온도를 초과하는 상황에서 외기 유입만으로 실내 온도를 목표 온도까지 낮추는 경우, 실내 온도가 '목표 온도 + 5℃'에 도달할 때부터 가습을 시작할 수 있다.

[0154] 또 다른 일 예로, 실내 온도와 목표 온도가 일치하는 경우, 제어기(190)는 실내 습도를 목표 습도로 유지하도록 가습량을 조절할 수 있다. 다시 말해서, 제어기(190)는 실내 온도가 목표 온도에 도달한 이후 차량 실내로 공급되는 가습량을 조절하여 실내 습도를 목표 습도로 유지할 수 있다.

[0155] 또 다른 일 예로, 제어기(190)는 목표 온도가 적정 온도 범위(예: 15~20℃)를 벗어나는 경우, 가습을 중지하고 가습 중지를 알리는 알림을 출력할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 'max warm' 및 'blower max'를 수동 설정한 경우, 실내 온도가 30~40℃ 이상까지 도달 가능하므로, 실내 습도를 40~50% 이상으로 제어할 경우 차량 실내가

과도하게 덥고 습해질 수 있으므로 제어기(190)는 가습을 중지할 수 있다. 또한, 사용자가 'Max Cool' 및 'Blower max'를 수동 설정하거나 'FATC Auto'로 설정하고 목표 온도를 매우 낮게 설정한 경우, 가습을 하더라도 냉방 작동으로 인해 모두 제습되는 상황이 발생할 수 있으므로 제어기(190)는 가습을 중지할 수 있다.

[0156] 제어기(190)는 가습량이 최소 또는 최대에 도달한 상황에서도 목표 습도 유지가 어려운 경우, 습도 조절 가능 장치들과의 협조 제어를 통해 목표 습도를 유지하게 할 수 있다. 일 예로, 가습량 최대 도달 시에도 목표 습도 유지가 어려운 경우 예컨대, 외기 유입량이 과다하여 건조한 공기가 과다하게 실내로 유입되는 경우, 제어기(190)는 최대 가습량을 유지하며, 외기 유입량을 결정하는 공조 장치(120)의 흡입구 도어의 실내 공기(내기) 혼입량을 증가시켜 목표 습도를 추종하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어기(190)는 공조 장치(120)의 흡입구 내기 혼입량을 최소화하며 가습량을 증감하며 목표 습도를 추종하도록 할 수 있다.

[0157] 다른 일 예로, 가습량 최소 도달 시 또는 오프(가습 정지) 시에도 목표 습도 유지가 어려운 경우, 예컨대, 실내 습도가 높아 가습이 필요 없고 제습이 필요한 상황이면, 공조 장치(120)의 외기 흡입량을 100%로 설정하고, 외기 흡입 제어만으로 충분하지 않은 경우 냉방 장치를 가동할 수 있다.

[0158] 제어기(190)는 목표 습도 및 목표 표면 온도 유지 불가 여부를 판단할 수 있다(S280).

[0159] 제어기(190)는 목표 습도 및 목표 표면 온도 유지가 불가능한 경우, 가습 정지를 알리는 알림을 출력할 수 있다(S290).

[0160] 제어기(190)는 가습 정지 알림을 출력하며 가습을 정지할 수 있다(S300).

[0161] 제어기(190)는 목표 습도 및 목표 표면 온도 유지가 가능한 경우에도 가습 중단 여부를 결정할 수 있다(S310). 제어기(190)는 사용자 입력기(170)로부터 가습 정지 명령을 수신하면, 가습 중단을 결정할 수 있다.

[0162] 제어기(190)는 가습 중단이 결정되면, 가습 정지 알림을 출력하고(S290), 가습을 정지할 수 있다(S300). 또한, 제어기(190)는 S220에서 가습 기능 금지가 결정되면 가습 기능 금지를 알리는 알림을 출력하고(S290), 가습을 정지할 수 있다(S300). 제어기(190)는 가습 기능의 작동 금지가 결정되면, 열선(140) 및 가습 기능을 작동시키지 않고, 가습 기능의 작동 금지를 알리는 알림을 클러스터에 출력할 수 있다. 가습 기능의 작동 금지 조건은 실내 습도가 임계 습도를 초과하는 경우 또는 외기 온도가 기정해진 온도 범위를 벗어나는 경우 등과 같이 차량의 실내외 환경 조건, 및 각종 센서와 물 공급 장치 등의 정상적인 작동이 불가능한 상황일 수 있다. 예를 들어, 실내 온도가 30℃를 초과하며 실내 습도가 90% 초과인 경우, 제어기(190)는 실내 가습이 불필요하다고 판단하여 가습 기능의 작동 금지를 결정할 수 있다. 또한, 외기 온도가 -30℃ 미만인 경우, 제어기(190)는 외기 온도가 너무 낮아 정상적인 가습 작동이 어렵다고 판단하여 가습 기능의 작동 금지를 결정할 수 있다. 또한, 열선(140)에 최대 전력량을 공급해도 목표 표면 온도에 도달할 수 없다고 판단되는 경우, 또는 센서(160), 초음파 발생기(126), 가열 히터(115) 및/또는 열선(140) 등의 고장(에러)으로 사용이 불가한 경우, 제어기(190)는 가습 기능의 작동 금지를 결정할 수 있다.

[0164] 도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른 수소전기차의 가습 방법을 실행하는 컴퓨팅 시스템을 보여주는 블록도이다.

[0165] 도 8을 참조하면, 컴퓨팅 시스템(1000)은 버스(1200)를 통해 연결되는 적어도 하나의 프로세서(1100), 메모리(1300), 사용자 인터페이스 입력 장치(1400), 사용자 인터페이스 출력 장치(1500), 스토리지(1600), 및 네트워크 인터페이스(1700)를 포함할 수 있다.

[0166] 프로세서(1100)는 중앙 처리 장치(CPU) 또는 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600)에 저장된 명령어들에 대한 처리를 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(1300) 및 스토리지(1600)는 다양한 종류의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1300)는 ROM(Read Only Memory)(1310) 및 RAM(Random Access Memory)(1320)을 포함할 수 있다.

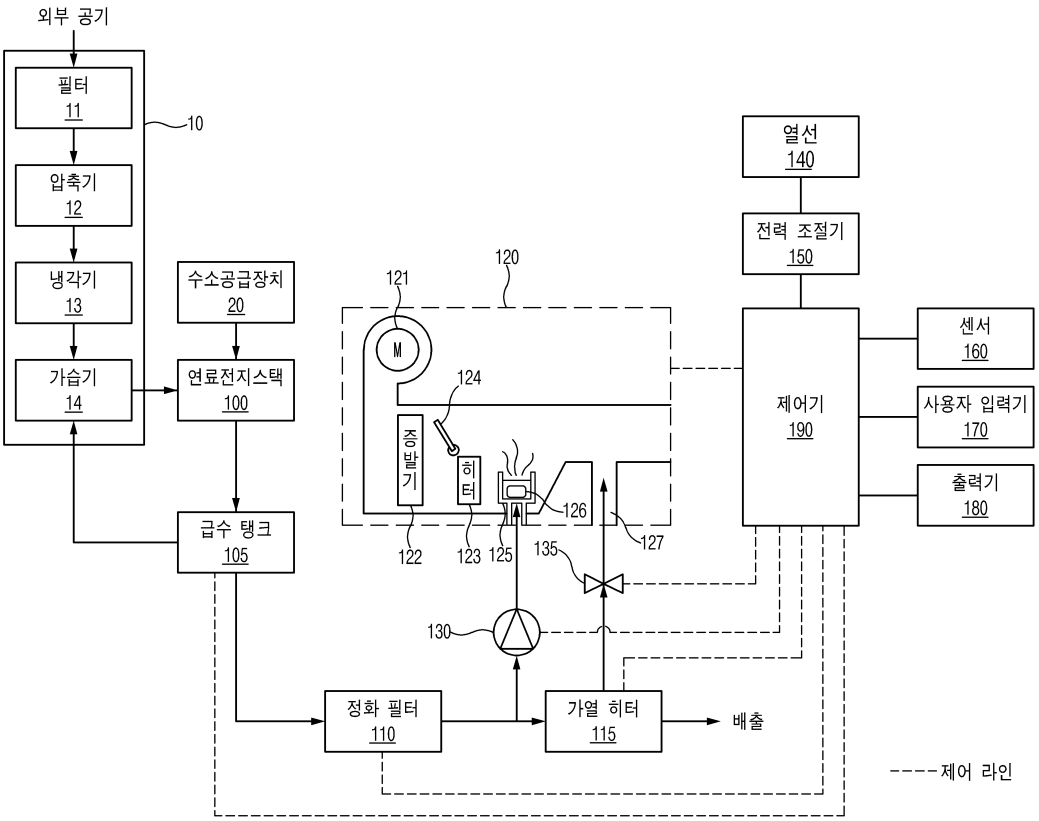
[0167] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서(1100)에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600))에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서(1100)에 커플링되며, 그 프로세서(1100)는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서(1100)와 일체형일 수도 있다. 프로세서(1100) 및 저장 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다

른 방법으로, 프로세서(1100) 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

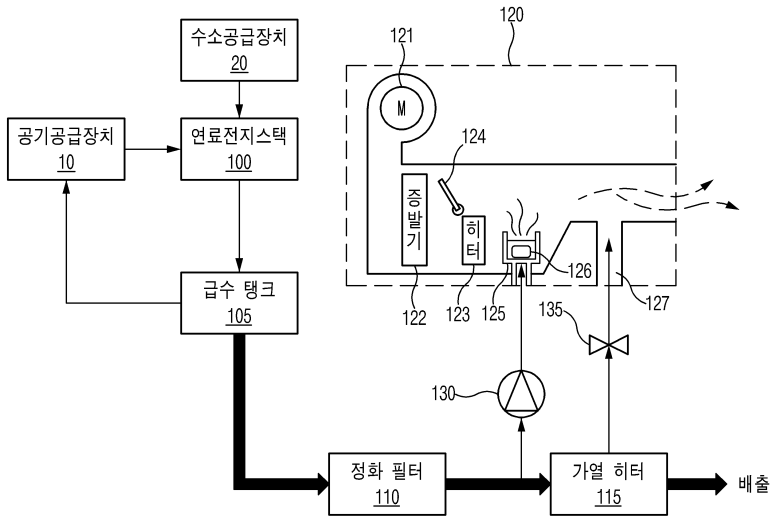
[0169] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

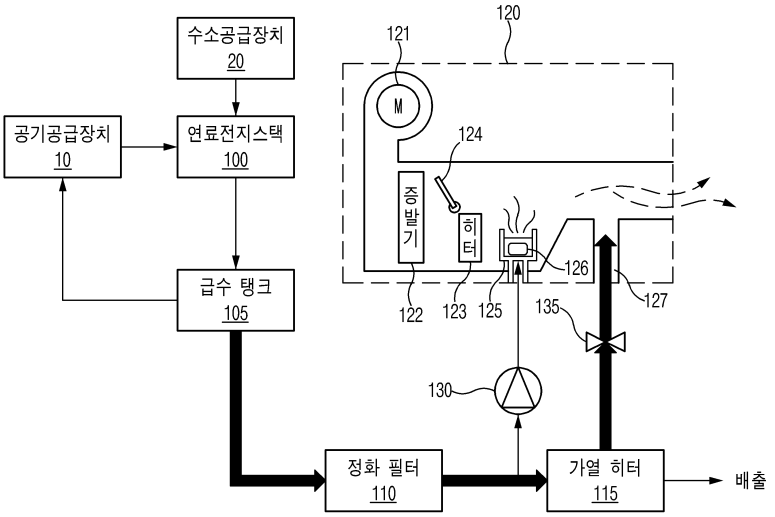
도면1



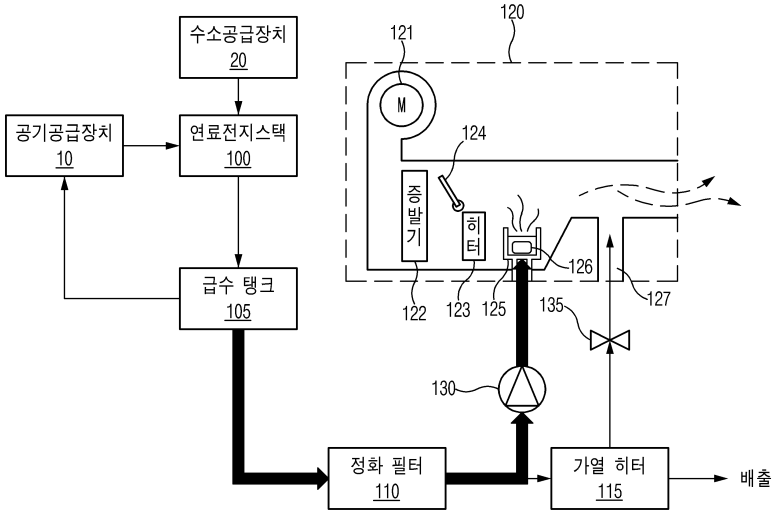
도면2


수소공급장치
20
공기공급장치
10
연료전지스택
100
급수 탱크
105
120
121
M
124
증발기
히터
122
123
125
126
127
135
130
정화 필터
110
가열 히터
115
배출

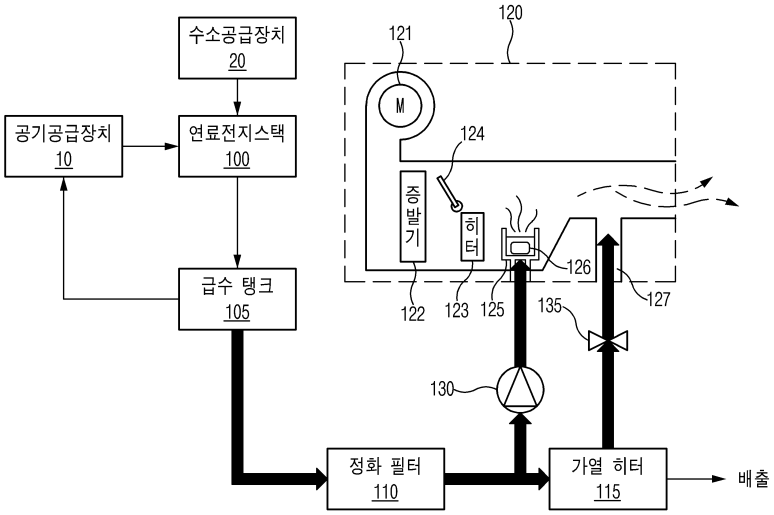
도면3


수소공급장치
20
공기공급장치
10
연료전지스택
100
급수 탱크
105
120
121
M
124
증발기
히터
122
123
125
126
127
135
130
정화 필터
110
가열 히터
115
배출

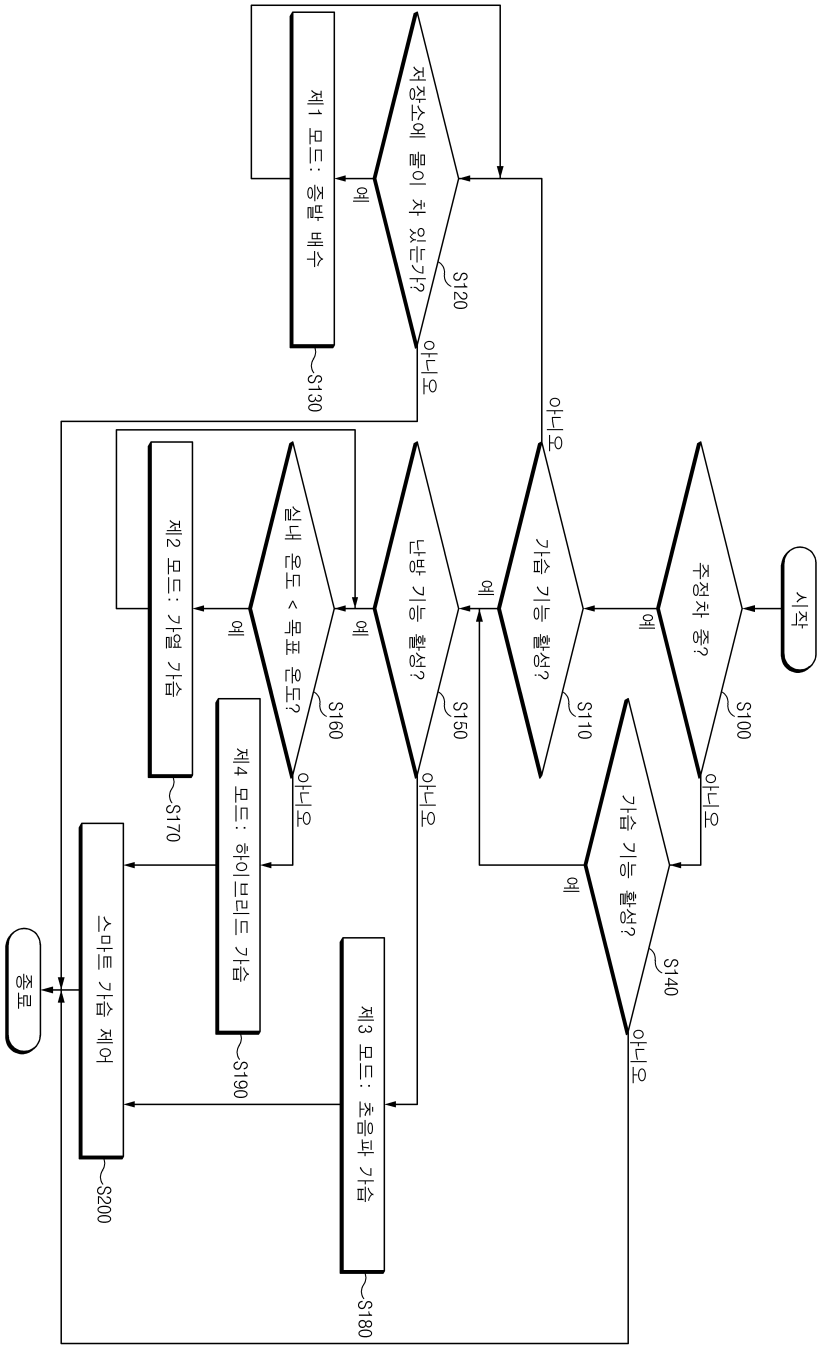
도면4


수소공급장치
20
공기공급장치
10
연료전지스택
100
급수 탱크
105
120
121
M
124
증발기
히터
122
123
125
126
127
135
130
정화 필터
110
가열 히터
115
배출

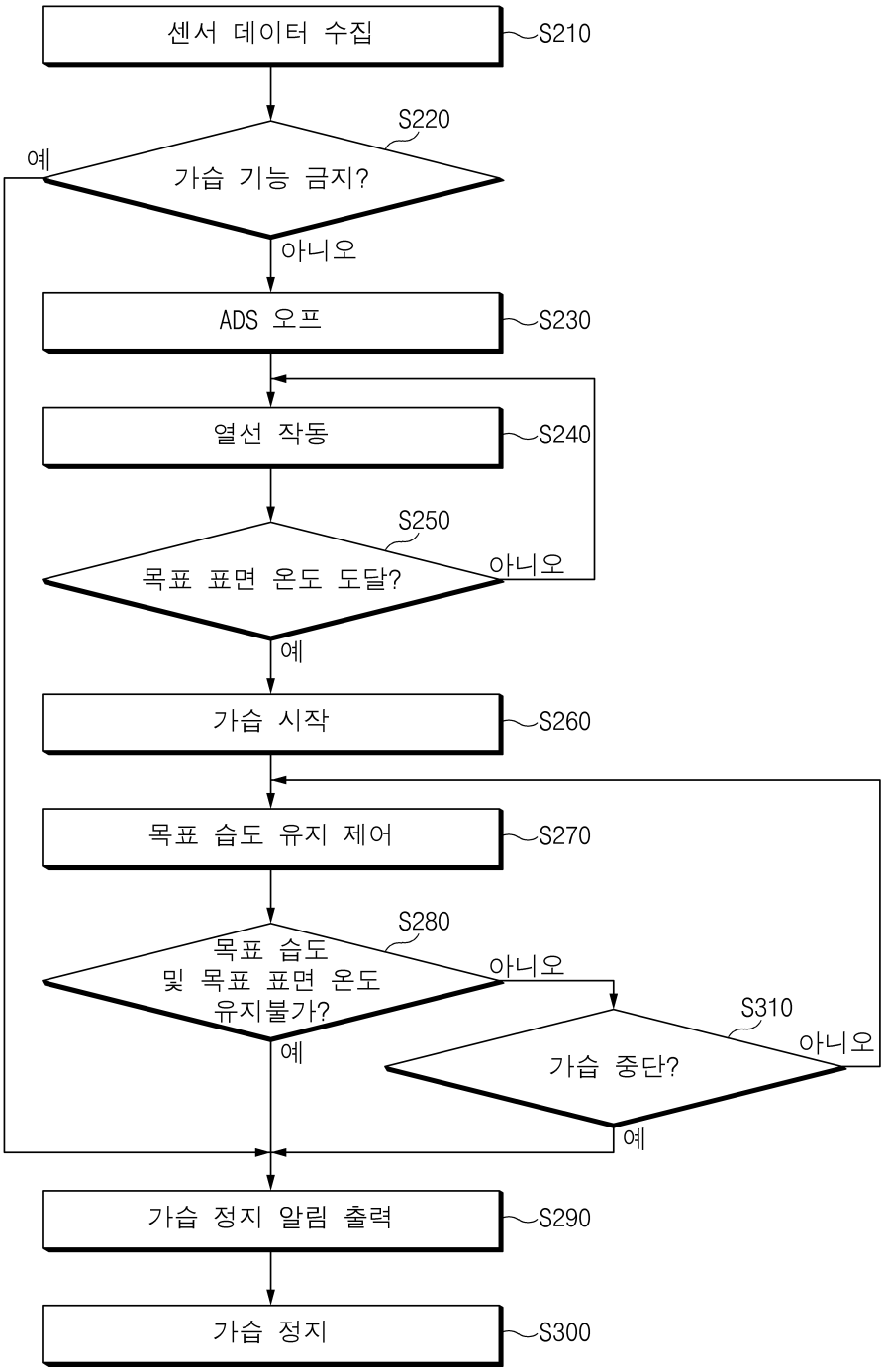
도면5


수소공급장치
20
공기공급장치
10
연료전지스택
100
급수 탱크
105
120
121
M
124
증발기
히터
122
123
125
126
127
135
130
정화 필터
110
가열 히터
115
배출

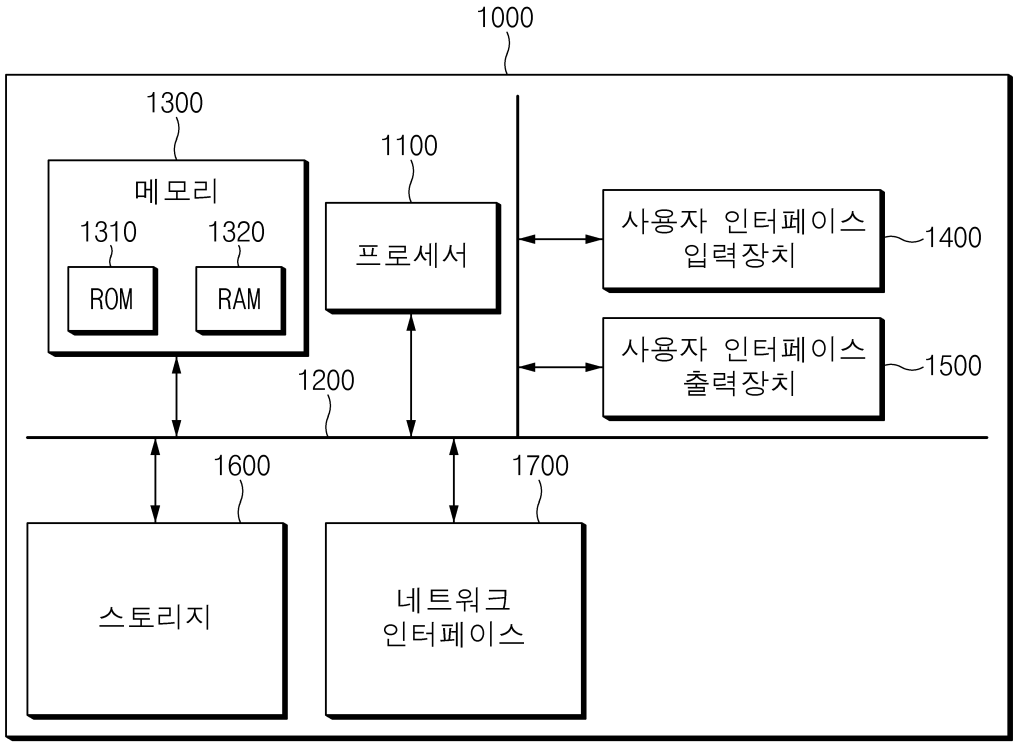
도면6


시작
주정차 중?
S100
예
아니오
가습 기능 활성?
S110
예
아니오
난방 기능 활성?
S150
예
아니오
실내 온도 < 목표 온도?
S160
예
아니오
저장소에 물이 차 있는가?
S120
예
아니오
가습 기능 활성?
S140
예
아니오
제1 모드: 증발 배수
S130
제2 모드: 가열 가습
S170
제3 모드: 초음파 가습
S180
제4 모드: 하이브리드 가습
S190
스마트 가습 제어
S200
종료

도면7


센서 데이터 수집
S210
S220
가습 기능 금지?
예
아니오
ADS 오프
S230
열선 작동
S240
S250
목표 표면 온도 도달?
아니오
예
가습 시작
S260
목표 습도 유지 제어
S270
S280
목표 습도
및 목표 표면 온도
유지불가?
아니오
예
S310
가습 중단?
아니오
예
가습 정지 알림 출력
S290
가습 정지
S300

도면8


1000
1300
메모리
1310
ROM
1320
RAM
1100
프로세서
사용자 인터페이스
입력장치
1400
사용자 인터페이스
출력장치
1500
1200
1600
스토리지
1700
네트워크
인터페이스