



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0079687  
(43) 공개일자 2020년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F24H 9/20 (2006.01) F24H 3/06 (2006.01)  
F24H 9/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F24H 9/2085 (2013.01)  
F24H 3/065 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0169080  
(22) 출원일자 2018년12월26일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
하도용  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
정용기  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박병창

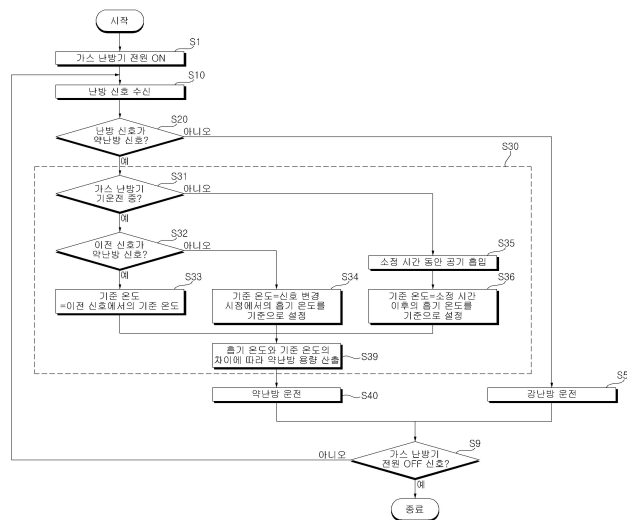
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 가스 난방기의 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 하나로 이루어진 난방 신호에 따라 난방 운전되는 가스 난방기의 제어 방법에 있어서, (a) 상기 난방 신호를 수신하는 단계; (b) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 것인지를 판단하는 단계; (c) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호이면, 상기 가스 난방기의 최대 난방 용량보다 작은 소정의 약난방 용량을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 산출된 약난방 용량으로 상기 가스 난방기를 약난방 운전하는 단계를 포함하고, 상기 (c) 단계는, 상기 가스 난방기의 내부로 흡입되는 공기의 온도(이하, 흡기 온도)와, 상기 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되는 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계인 가스 난방기의 제어 방법에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*F24H 9/0073* (2013.01)

(72) 발명자

**박장희**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

**김주수**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

**박한샘**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 하나로 이루어진 난방 신호에 따라 난방 운전되는 가스 난방기의 제어 방법에 있어서,

(a) 상기 난방 신호를 수신하는 단계;

(b) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 것인지를 판단하는 단계;

(c) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호이면, 상기 가스 난방기의 최대 난방 용량보다 작은 소정의 약난방 용량을 산출하는 단계; 및

(d) 상기 산출된 약난방 용량으로 상기 가스 난방기를 약난방 운전하는 단계를 포함하고,

상기 (c) 단계는,

상기 가스 난방기의 내부로 흡입되는 공기의 온도(이하, 흡기 온도)와, 상기 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되는 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계인 가스 난방기의 제어 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흡기 온도는,

시간의 경과에 따라 가변 가능하고,

상기 기준 온도는,

상기 가변하는 흡기 온도 중 소정 시점에서의 흡기 온도를 기준으로 하여 어느 하나의 온도로 설정되는 가스 난방기의 제어 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기준 온도는,

상기 소정 시점에서의 흡기 온도보다 0.5 내지 2.5°F 높은 온도로 설정되는 가스 난방기의 제어 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 가스 난방기가 이전에 수신된 소정의 난방 신호(이하, 이전 신호)에 따라 기운전 중인지를 판단하는 단계;

상기 가스 난방기가 기운전 중이면, 상기 이전 신호가 상기 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 것인지를 판단하는 단계;

상기 이전 신호가 상기 약난방 신호이고, 신호 변경없이 상기 난방 신호도 상기 약난방 신호이면, 상기 기준 온도는 상기 이전 신호에서의 기준 온도가 되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계; 및

상기 이전 신호가 상기 강난방 신호이고, 신호 변경되어 상기 난방 신호는 상기 약난방 신호이면, 상기 기준 온도는 상기 신호 변경 시점에서의 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계를 포함하는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 가스 난방기가 기온전 중이 아니면, 상기 가스 난방기의 내부로 공기를 소정 시간 동안 흡입시키는 단계;  
및

상기 기준 온도는 상기 소정 시간 이후의 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계를 포함하는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 가스 난방기 내부로의 공기 흡입은,

상기 가스 난방기에 구비된 송풍팬을 이용해 15초 내지 45초 동안 지속되는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 7**

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 약난방 용량은,

기설정된 개시 용량을 기준으로, 상기 기준 온도에서 상기 흡기 온도를 뺀 값(이하, 온도차)의 크기에 따라 단계적으로 가변되는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 약난방 용량은,

상기 온도차가 제1 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량과 동일하게 유지되는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 약난방 용량은,

상기 온도차가 상기 제1 기준 범위보다 큰 제2 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 증가되는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 약난방 용량은,

상기 온도차가 상기 제1 기준 범위보다 작은 제3 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 감소되는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 11**

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 기준 온도를 저장하는 단계를 더 포함하고,

상기 약난방 용량을 산출하는 단계는,

상기 저장된 기준 온도를 토대로 상기 약난방 용량을 산출하는 가스 난방기의 제어 방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 (b) 단계 이후에,

상기 난방 신호가 상기 강난방 신호이면, 상기 가스 난방기의 최대 난방 용량으로 상기 가스 난방기를 강난방 운전하는 단계를 더 포함하는 가스 난방기의 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가스 난방기의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가스 난방기의 내부로 흡입되는 공기의 온도와 기준 온도의 비교를 통해 난방 용량을 단계적으로 조절함으로써, 실내 온도가 난방 설정 온도에 근접하게 유지될 수 있도록 하는 가스 난방기의 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 가스 난방기(Gas furnace)는 연료가스의 연소 시 발생하는 화염 및 고온의 연소가스와 열교환된 공기를 실내로 공급함으로써, 실내를 난방하는 기기이다.

[0003] 실내 온도가 설정 온도에 근접하게 유지될 수 있도록 가스 난방기의 난방 용량을 제어하는 것이 필요하다.

[0004] 종래 기술에 따른 가스 난방기의 제어 방법은 가스 난방기의 난방 용량을 현재 부하에 맞게 조절하지 못하여, 실내 온도를 설정 온도에 근접하게 유지하는 것이 어려운 문제가 있었다.

[0005] 이와 같은 문제를 해결하고자, 가스 난방기를 기설정된 복수의 난방 용량으로 운전하였으나, 가스 난방기의 난방 용량을 현재 부하에 맞게 단계적으로 조절하는 것이 아니어서 다양한 난방 부하에 대응하기 어려운 문제가 있었다.

[0006] 또한, 현재 부하에 맞게 가스 난방기의 난방 용량을 조절하는 것이 아니어서 필요 이상으로 많은 연료가스가 소비되는 문제가 있었다.

[0007] 한편, 난방 신호를 수신하는 것 외에는 실내에 설치된 온도 조절 장치와의 통신 없이도 가스 난방기의 난방 용량을 단계적으로 조절할 수 있는 방법이 제시되고 있지 않다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 제1 과제는, 가스 난방기의 난방 용량을 현재 부하에 맞게 단계적으로 조절할 수 있는 가스 난방기의 제어 방법을 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 제2 과제는, 가스 난방기의 내부 정보를 토대로 자체적으로 난방 용량을 단계적으로 조절할 수 있는 가스 난방기의 제어 방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명은 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 하나로 이루어진 난방 신호에 따라 난방 운전되는 가스 난방기의 제어 방법에 관한 것이다.

[0012] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 가스 난방기의 제어 방법은, (a) 상기 난방 신호를 수신하는 단계; (b) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 것인지를 판단하는 단계; (c) 상기 난방 신호가 상기 약난방 신호이면, 상기 가스 난방기의 최대 난방 용량보다 작은 소정의 약난방 용량을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 산출된 약난방 용량으로 상기 가스 난방기를 약난방 운전하는 단계를 포함하고, 상기 (c) 단계는, 상기 가스 난방기의 내부로 흡입되는 공기의 온도(이하, 흡기 온도)와, 상기 흡기 온도를 기준으로 하여 설

정되는 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계이다.

- [0013] 상기 흡기 온도는, 시간의 경과에 따라 가변 가능하고, 상기 기준 온도는, 상기 가변하는 흡기 온도 중 소정 시점에서의 흡기 온도를 기준으로 하여 어느 하나의 온도로 설정될 수 있다.
- [0014] 상기 (c) 단계는, 상기 가스 난방기가 이전에 수신된 소정의 난방 신호(이하, 이전 신호)에 따라 기운전 중인지를 판단하는 단계; 상기 가스 난방기가 기운전 중이면, 상기 이전 신호가 상기 약난방 신호 및 강난방 신호 중 어느 것인지를 판단하는 단계; 상기 이전 신호가 상기 약난방 신호이고, 신호 변경없이 상기 난방 신호도 상기 약난방 신호이면, 상기 기준 온도는 상기 이전 신호에서의 기준 온도가 되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계; 및 상기 이전 신호가 상기 강난방 신호이고, 신호 변경되어 상기 난방 신호는 상기 약난방 신호이면, 상기 기준 온도는 상기 신호 변경 시점에서의 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 (c) 단계는, 상기 가스 난방기가 기운전 중이 아니면, 상기 가스 난방기의 내부로 공기를 소정 시간 동안 흡입시키는 단계; 및 상기 기준 온도는 상기 소정 시간 이후의 흡기 온도를 기준으로 하여 설정되고, 상기 흡기 온도와 상기 기준 온도의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 약난방 용량은, 기설정된 개시 용량을 기준으로, 상기 기준 온도에서 상기 흡기 온도를 뺀 값(이하, 온도차)의 크기에 따라 단계적으로 가변될 수 있다.
- [0017] 상기 약난방 용량은, 상기 온도차가 제1 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량과 동일하게 유지되고, 상기 온도차가 상기 제1 기준 범위보다 큰 제2 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 증가되고, 상기 온도차가 상기 제1 기준 범위보다 작은 제3 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 감소될 수 있다.
- [0018] 상기 (b) 단계 이후에, 상기 난방 신호가 상기 강난방 신호이면, 상기 가스 난방기의 최대 난방 용량으로 상기 가스 난방기를 강난방 운전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기에서 언급되지 않은 과제 해결수단은 본 발명의 실시예에 관한 설명으로부터 충분히 도출될 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

- [0020] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.
- [0021] 첫째, 흡기 온도와 기준 온도의 차이에 따라 약난방 용량을 단계적으로 산출함으로써, 현재 부하에 맞는 난방 용량으로 가스 난방기가 운전되도록 하여 실내 온도를 설정 온도에 근접하게 유지될 수 있다.
- [0022] 둘째, 약난방 용량 산출에 가스 난방기의 내부 정보인 흡기 온도 및 기준 온도 정보를 이용함으로써, 가스 난방기가 자체적으로 난방 용량을 단계적으로 조절할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 사시도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법에 관한 순서도,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기준 온도 설정의 일 예를 도시한 도면,
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 약난방 용량 산출 방법의 일 예를 도시한 도면,
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0025] 본 명세서에서는 온도 단위로 화씨 온도(°F)를 사용하고 있으나, 섭씨 온도(°C) 체계에서도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0026] 이하, 도 1을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기를 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 사시도이다.
- [0028] 가스 난방기(Gas furnace)(1)는 연료가스(R)의 연소 시 발생하는 화염 및 고온의 연소가스(P)와 열교환된 공기를 실내로 공급함으로써, 실내를 난방하는 기기이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 가스 난방기(1)는, 연료가스(R)가 연소되어 연소가스(P)가 생성되는 버너(9), 연소가스(P)가 유동되는 가스 유로가 형성된 열교환기(2), 가스 난방기용 송풍팬(3) 및 유도팬(4)을 포함한다.
- [0030] 버너(9)의 벤츄리 튜브에서 연료가스(R)가 점화 연소되어 화염 및 연소가스(P)가 생성될 수 있다.
- [0031] 일반적으로, 연료가스(R)로는 천연가스를 냉각하여 액화한 액화천연가스(LNG; Liquefied Natural Gas) 또는 석유 정제 공정의 부산물로 얻은 가스를 가압하여 액화한 액화석유가스(LPG; Liquefied Petroleum Gas)를 사용할 수 있다.
- [0032] 연료가스(R)는 가스 탱크(7)로부터 매니폴드(미부호)에 주입되어 노즐(미도시)을 통해 상기 벤츄리 튜브(미부호)를 향해 분사될 수 있다.
- [0033] 가스 탱크(7)와 상기 매니폴드 사이에는 연료가스(R)가 통과하는 가스관(미부호)이 배치될 수 있다. 가스 탱크(7)는 상기 가스관을 매개로 상기 매니폴드와 연결될 수 있다.
- [0034] 가스 탱크(7)와 상기 가스관의 연결부에는 가스 밸브(8)가 배치될 수 있다. 가스 밸브(8)는 상기 가스관의 전부 또는 일부를 개폐할 수 있다.
- [0035] 즉, 가스 밸브(8)는 상기 매니폴드로 유입되는 연료가스(R)의 양을 조절하여, 가스 난방기(1)의 화력의 세기를 조절할 수 있다.
- [0036] 실내에 공급되는 공기를 화염 및 연소가스(P)가 통과하는 열교환기(2) 주위로 통과시킴으로써, 실내를 난방할 수 있다.
- [0037] 열교환기(2)는 제1차 열교환기와, 제2차 열교환기로 구성될 수 있다.
- [0038] 상기 제1차 열교환기는 일단이 버너(9)와 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제1차 열교환기의 일단과 반대되는 타단은, 커플링 박스(미도시)에 결합될 수 있다. 상기 제1차 열교환기의 일단으로부터 타단으로 통과하는 연소가스(P)는 상기 커플링 박스를 통해 상기 제2차 열교환기로 전달될 수 있다.
- [0039] 상기 제2차 열교환기의 일단은 상기 커플링 박스와 연결될 수 있다. 상기 제1차 열교환기를 통과한 연소가스(P)는 상기 제2차 열교환기의 일단으로 유입되어, 상기 제2차 열교환기를 통과할 수 있다.
- [0040] 상기 제2차 열교환기는 상기 제1차 열교환기를 통과한 연소가스(P)를 상기 제2차 열교환기 주위를 통과하는 공기와 다시 한번 열교환시킬 수 있다.
- [0041] 즉, 상기 제2차 열교환기를 통해 상기 제1차 열교환기를 통과한 연소가스(P)의 열에너지를 추가로 이용함으로써, 가스 난방기(1)의 효율이 향상될 수 있다.
- [0042] 상기 제2차 열교환기를 통과하는 연소가스(P)는 상기 제2차 열교환기 주위를 통과하는 공기와의 열전달 과정을 통해 응축되어, 응축수를 생성할 수 있다. 다시 말해, 연소가스(P)에 포함된 수증기가 응축되어 응축수로 상태 변화할 수 있다.
- [0043] 이러한 이유 때문에, 상기 제1차 열교환기 및 상기 제2차 열교환기를 구비한 가스 난방기(1)는, 콘덴싱(condensing) 가스 난방기로도 불리운다.
- [0044] 이때 생성된 응축수는 응축수 수집부(미부호)에 수집될 수 있다. 이를 위해, 상기 제2차 열교환기의 일단과 반대되는 타단은 상기 응축수 수집부의 일측면에 연결될 수 있다.
- [0045] 상기 응축수 수집부의 타측면에는 후술하는 유도팬(인듀서, inducer)(4)이 결합될 수 있다. 이하에서는, 간략한 설명을 위하여 유도팬(4)이 상기 응축수 수집부에 결합되는 것으로 설명하나, 유도팬(4)은 상기 응축수 수집부

가 결합된 마운팅 플레이트에 결합될 수도 있다.

- [0046] 상기 응축수 수집부에는 개구부가 형성될 수 있다. 상기 응축수 수집부에 형성된 개구부를 매개로, 상기 제2차 열교환기의 타단과 유도팬(4)은 서로 연통될 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 제2차 열교환기의 타단을 통과한 연소가스(P)는, 상기 응축수 수집부에 형성된 개구부를 통해 유도팬(4)으로 빠져나간 후, 배기관(5)을 거쳐 가스 난방기(1)의 외부로 배출될 수 있다.
- [0048] 상기 제2차 열교환기에서 생성된 응축수는, 상기 응축수 수집부를 통해 응축수 트랩(6)으로 빠져나간 후, 토출구를 거쳐 가스 난방기(1)의 외부로 배출될 수 있다.
- [0049] 이때, 응축수 트랩(6)은 상기 응축수 수집부의 타측면에 결합될 수 있다. 응축수 트랩(6)은 상기 제2차 열교환기에서 생성된 응축수뿐만 아니라, 유도팬(4)에 연결된 배기관(5)에서 생성된 응축수도 함께 수집하여 배출할 수 있다.
- [0050] 즉, 상기 제2차 열교환기의 타단에서 미처 응축되지 못한 연소가스(P)가, 배기관(5)을 통과하며 응축되는 경우에 생성되는 응축수도 응축수 트랩(6)으로 수집되어 상기 토출구를 거쳐 가스 난방기(1) 외부로 배출될 수 있다.
- [0051] 유도팬(4)은 상기 응축수 수집부에 형성된 개구부를 매개로, 상기 제2차 열교환기의 타단과 연통될 수 있다.
- [0052] 유도팬(4)의 일단은 상기 응축수 수집부의 타측면에 결합되며, 유도팬(4)의 타단은 배기관(5)에 결합될 수 있다.
- [0053] 유도팬(4)은 연소가스(P)가 상기 제1차 열교환기, 상기 커플링 박스 및 상기 제2차 열교환기를 통과하여, 배기관(5)으로 배출되는 유동을 일으킬 수 있다. 이 점에서, 유도팬(4)은 IDM(Induced Draft Motor)으로 이해될 수 있다.
- [0054] 가스 난방기용 송풍팬(블로어, blower)(3)은 가스 난방기(1)의 하부에 위치할 수 있다. 실내에 공급되는 공기는, 가스 난방기용 송풍팬(3)에 의하여 가스 난방기(1)의 하부로부터 상부로 이동할 수 있다. 이 점에서, 가스 난방기용 송풍팬(3)은 IBM(Indoor Blower Motor)으로 이해될 수 있다.
- [0055] 가스 난방기용 송풍팬(3)은 열교환기(2) 주위로 공기를 통과시킬 수 있다.
- [0056] 가스 난방기용 송풍팬(3)에 의하여 열교환기(2) 주위를 통과하는 공기는, 열교환기(2)를 매개로 고온의 연소가스(P)로부터 열에너지를 전달 받아 온도가 상승될 수 있다. 상기 온도가 상승된 공기가 실내에 공급됨으로써, 실내가 난방될 수 있다.
- [0057] 가스 난방기(1)는 케이스(미부호)를 포함할 수 있다. 상기한 가스 난방기(1)의 구성들은 상기 케이스 내부에 수용될 수 있다. 상기 케이스 하부에는 가스 난방기용 송풍팬(3)과 인접한 측면에 하부측 개구부(미부호)가 형성될 수 있다. 상기 하부측 개구부를 통해 열교환기(2) 주위를 통과하는 공기가 상기 케이스 내부로 유입될 수 있다.
- [0058] 상기 케이스 상부에는, 배기관(5)이 관통하는 배기관용 개구부(미부호)가 형성될 수 있으나, 위치가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 상기 케이스 상부에는, 열교환기(2) 상측과 인접한 측면에 상부측 개구부(미부호)가 형성될 수 있다. 상기 상부측 개구부를 통해 열교환기(2) 주위를 통과하며 온도가 상승한 공기가 상기 케이스 외부로 배출되어 실내로 공급될 수 있다.
- [0060] 상기 하부측 개구부 및 상기 상부측 개구부에는, 난방 대상 공간인 실내 공간과 가스 난방기(1)를 연통시키는 덕트(미부호)가 설치될 수 있다.
- [0061] 상기 하부측 개구부와 이에 설치되는 상기 덕트 사이에는 공기에 존재하는 먼지 등의 이물질을 걸러내는 필터(filter)(미도시)가 설치될 수 있다.
- [0062] 상기한 대로, 상기 제2차 열교환기는 상기 제1차 열교환기를 통과한 연소가스(P)의 열에너지를 추가로 이용하는 구성이므로, 상기 제1차 열교환기만을 적용한 가스 난방기에 비하여, 상기 제1차 열교환기 및 상기 제2차 열교환기를 적용한 가스 난방기의 효율이 우수할 것임을 쉽게 이해할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법은 상기 제1차 열교환기만 적용한 가스 난방기뿐만 아니라,



상기 제1차 열교환기 및 상기 제2차 열교환기를 적용한 가스 난방기에 적용할 수 있다.

- [0064] 상기한 대로, 가스 난방기(1)의 화력은 가스 밸브(8)를 이용해 조절할 수 있고, 이하에서는 가스 난방기(1)의 화력은 가스 난방기의 난방 용량으로도 부를 수 있다.
- [0065] 이때, 실내 온도와 난방 설정 온도 간의 차이를 고려함이 없이, 기설정된 난방 용량으로만 가스 난방기(1)를 운전할 경우에는, 실내 온도가 난방 설정 온도를 큰 폭으로 벗어나는 오버슈트(overshoot)가 빈번하게 발생할 수 있다.
- [0066] 또한, 실내 온도가 난방 설정 온도에 도달하기 위해 필요한 열량 이상으로 가스 난방기(1)의 난방 용량이 산출되면, 연료가스(R) 소비량이 필요 이상으로 증가하는 문제가 발생될 수 있다.
- [0067] 본 발명은, 상기한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것이다.
- [0069] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법을 보다 상세하게 설명한다.
- [0070] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법에 관한 순서도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기준 온도 설정의 일 예를 도시한 도면, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 약난방 용량 산출 방법의 일 예를 도시한 도면, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법 블록도이다.
- [0071] 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기(1)의 제어 방법을 구성하는 각각의 단계들은, 가스 난방기(1)에 구비된 제어부를 통해 수행될 수 있다.
- [0072] 상기 제어부는 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0073] 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기(1)의 제어 방법은 가스 난방기(1)의 전원을 ON하는 단계(S1)가 실행된 후에 수행될 것이라는 점을 밝혀둔다.
- [0074] 가스 난방기(1)의 전원이 ON된 상태에서, 가스 난방기(1)는 기운전 중이거나 미운전 중일 수 있다.
- [0075] 여기서, 가스 난방기(1)가 기운전 중이라는 것은, 상기 매니폴드 및 벤츄리 튜브로 연료가스(R)가 유입되고, 상기 유입된 연료가스(R)가 연소되어 생성된 화염 및 고온의 연소가스(P)가 열교환기(2) 내부를 통과하고 있는 경우를 말한다.
- [0076] 반대로, 가스 난방기(1)가 미운전 중이라는 것은, 가스 밸브(8)가 상기 매니폴드 및 벤츄리 튜브로의 연료가스(R)의 유입을 차단하고 있는 경우를 말한다.
- [0077] 본 발명은 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2) 중 어느 하나로 이루어진 난방 신호(W)에 따라 난방 운전되는 가스 난방기의 제어 방법에 관한 것이다.
- [0078] 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법은 난방 신호 수신 단계(S10), 난방 신호 종류 판단 단계(S20), 약난방 용량 산출 단계(S30), 약난방 운전 단계(S40), 강난방 운전 단계(S50)를 포함한다.
- [0079] 난방 신호 수신 단계(S10)는 난방 신호(W), 즉 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2) 중 어느 하나를 수신하는 단계이다. 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2)는 각각, 후술하는 강난방 운전 및 약난방 운전을 지시하는 신호이다.
- [0080] 난방 신호(W)는 난방 대상 공간인 실내에 설치된 써모스탯(thermostat)으로부터 가스 난방기(1)에 발령된 신호일 수 있다. 상기 써모스탯에는 실내 온도( $T_r$ )를 측정할 수 있는 써모커플(thermocouple)이 내장될 수 있고, 실내 온도( $T_r$ )를 재실자에게 표시해주고, 재실자가 난방 설정 온도( $T_h$ )를 입력할 수 있는 온도 조절 장치일 수 있다.
- [0081] 상기 써모스탯은 실내 온도( $T_r$ )와 난방 설정 온도( $T_h$ )의 차이가 소정값 미만이면 가스 난방기(1)에 약난방 신호(W1)를 발령하고, 상기 차이가 상기 소정값 이상이면 가스 난방기(1)에 강난방 신호(W2)를 발령할 수 있다.

- [0082] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서는 상기 써모스탯이 실내 온도( $T_r$ )와 난방 설정 온도( $T_h$ )를 비교하여 가스 난방기(1)에 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2)중 어느 하나를 발령하나, 이에 국한되지 않고 수동 입력을 통해 재실자가 직접 가스 난방기(1)에 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2) 중 어느 하나를 발령할 수도 있다.
- [0083] S10 단계에서 난방 신호(W)가 수신되면, 난방 신호 종류 판단 단계(S20)가 수행될 수 있다. 난방 신호 종류 판단 단계(S20)는 S10 단계에서 수신된 난방 신호(W)가 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2) 중 어느 것인지를 판단할 수 있다.
- [0084] S20 단계에서 난방 신호(W)가 강난방 신호(W2)로 판단되면, 강난방 운전 단계(S50)가 수행될 수 있다. 강난방 운전 단계(S50)는 가스 난방기(1)의 최대 난방 용량으로 가스 난방기(1)를 강난방 운전하는 단계일 수 있다. 여기서, 가스 난방기(1)의 최대 난방 용량이란, 가스 밸브(8)가 완전히 개방되어 상기 매니폴드로 연료가스(R)가 최대치로 유입되는 경우의 가스 난방기(1)의 화력을 의미한다.
- [0085] S20 단계에서 난방 신호(W)가 약난방 신호(W1)로 판단되면, 약난방 용량 산출 단계(S30)와 약난방 운전 단계(S40)가 차례로 수행될 수 있다.
- [0086] 약난방 용량 산출 단계(S30)는 가스 난방기(1)의 최대 난방 용량보다 작은 소정의 약난방 용량을 산출하는 단계일 수 있다.
- [0087] 약난방 용량 산출 단계(S30)는 가스 난방기(1)의 내부로 흡입되는 공기의 온도(이하, 흡기 온도)( $T_i$ )와, 흡기 온도( $T_i$ )를 기준으로 하여 설정되는 기준 온도( $T_s$ )의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계일 수 있다.
- [0088] 흡기 온도( $T_i$ )는 가스 난방기(1)의 내부에 설치된 온도 센서에 의해 측정될 수 있다. 상기 온도 센서는 가스 난방기(1)의 내부로 흡입되는 공기의 온도를 측정하기 위한 것이므로, 가스 난방기(1)의 내부 중, 실내 공기를 가스 난방기(1)로 유입시키는 흡기 덕트에 인접하게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0089] 일 예로써, 상기 온도 센서는 가스 난방기(1)의 상기 하부측 개구부에 인접하게 설치될 수 있다.
- [0090] 흡기 온도( $T_i$ )는 시간의 경과에 따라 가변 가능하고, 기준 온도( $T_s$ )는 상기 가변하는 흡기 온도 중 소정 시점에서의 흡기 온도( $T_i$ )를 기준으로 하여 어느 하나의 온도로 설정될 수 있다.
- [0091] 일 예로써, 도 3에 도시된 바와 같이, 기준 온도( $T_s$ )는 상기 소정 시점에서의 흡기 온도( $T_i$ )보다 약 0.5 내지 2.5°F 높은 온도로 설정될 수 있고, 이와 같이 설정되는 어느 하나의 온도인 기준 온도( $T_s$ )와 상기 가변하는 흡기 온도( $T_i$ )와의 차이에 따라 상기 약난방 용량이 달리 산출될 수 있고, 보다 상세히는 후술한다.
- [0092] 상기 및 후술하는 바와 같이, 본 발명은 약난방 신호(W1)를 수신받는 것 외에는 상기 써모커플과의 통신 없이도, 가스 난방기(1)의 내부 정보인 흡기 온도( $T_i$ )와 기준 온도( $T_s$ )를 토대로 자체적으로 상기 약난방 용량을 단계적으로 조절할 수 있다는 데 특징이 있다.
- [0093] 다시 말해, 가스 난방기(1)의 외부 정보인 실내 온도( $T_r$ )와 난방 설정 온도( $T_h$ )를 토대로 상기 약난방 용량을 산출하는 것이 아니므로, 본 발명의 실시예에 따른 가스 난방기의 제어 방법은 상기 외부 정보를 가스 난방기(1)에 송신할 수 없는 온도 조절 장치와도 연동하여 동작될 수 있다는 이점이 있다.
- [0094] 또한, 일반적으로 가스 난방기(1)는 난방 대상 공간인 실내와 동 떨어진 공간(예를 들어, 지하실)에 설치되어 실내 온도( $T_r$ )와 흡기 온도( $T_i$ )가 서로 다를 수 있으므로, 본 발명과 같이 가스 난방기(1)의 내부 정보를 토대로 가스 난방기(1)의 화력을 조절하는 것은 화력 조절 민감도, 정확도 및 신뢰도가 향상시킬 수 있다는 이점이 있다.
- [0095] 약난방 용량 산출 단계(S30)는 크게 기준 온도( $T_s$ )를 설정하는 단계(S33, S34, S36)와, 흡기 온도( $T_i$ )와 기준 온도( $T_s$ )를 토대로 약난방 용량을 산출하는 단계(S39)로 구분될 수 있고, 먼저, 기준 온도( $T_s$ )를 설정하는 단계(S33, S34, S36)를 설명하면 다음과 같다.
- [0096] S20 단계에서 난방 신호(W)가 약난방 신호(W1)로 판단되면, 가스 난방기(1)가 이전에 수신된 소정의 난방 신호(이하, 이전 신호)(V)에 따라 기운전 중인지를 판단하는 단계(S31)가 수행될 수 있다.
- [0097] S31 단계에서 가스 난방기(1)가 기운전 중이 아니면(즉, 미운전)인 것으로 판단되면, 가스 난방기(1)의 내부로 공기를 소정 시간 동안 흡입시키는 단계(S35)와, 기준 온도( $T_s$ )를 설정하는 단계(S36)가 차례로 수행될 수 있다.

- [0098] S35 단계는 송풍팬(3)을 작동시켜 가스 난방기(1)의 내부로 공기를 흡입시키는 단계일 수 있다.
- [0099] 도 3에 도시된 바와 같이, S35 단계에서 소정 시간(tb) 동안 송풍팬(3)이 작동된 후에는, 상기 소정 시간(tb) 이후의 흡기 온도(Ti)를 기준으로 하여 제1 기준 온도(Ts1)를 설정하는 단계(S36)가 수행될 수 있다.
- [0100] S36 단계에서, 소정 시간(tb) 이후의 흡기 온도(Ti)를 기준으로 하여 제1 기준 온도(Ts1)를 설정하는 것은, 가스 난방기(1)의 미운전 상태로 인한 실내 공간과 가스 난방기(1)의 흡기부 각각에 존재하는 공기의 상태(특히, 온도)의 차이를, 송풍팬(3)의 작동을 통해 공기를 순환시킴으로써 줄이기 위함이다.
- [0101] 이로써, S36 단계에서 소정 시간(tb) 이후의 흡기 온도(Ti)는 해당 시점에서의 실내 온도(Tr)와 큰 차이가 없을 수 있다.
- [0102] 일 예로써, 가스 난방기(1) 내부로의 공기 흡입은 송풍팬(3)을 이용해 약 15초 내지 45초 동안 지속될 수 있다.
- [0103] 한편, 상기한 송풍팬(3)의 작동 시간은 기준 온도(Ts) 설정과 관련된 시간만을 언급한 것일 뿐, 기준 온도(Ts) 설정 이후에도 실내에 난방용 공기를 공급하기 위해 송풍팬(3)이 계속 동작될 수 있음은 물론이다.
- [0104] S31 단계에서 가스 난방기(1)가 기운전 중인 것으로 판단되면, 이전 신호(V)가 약난방 신호(W1) 및 강난방 신호(W2) 중 어느 것인지를 판단하는 단계(S32)가 수행될 수 있다.
- [0105] S32 단계에서 이전 신호(V)가 약난방 신호(W1)이고, 신호 변경없이 난방 신호(W)도 약난방 신호(W1)인 것으로 판단되면, 이전 신호(V)에서의 기준 온도로 기준 온도(Ts)를 설정하는 단계(S33)가 수행될 수 있다.
- [0106] S32 단계에서 이전 신호(V)가 강난방 신호(W2)이고, 신호 변경되어 난방 신호(W)는 약난방 신호(W1)인 것으로 판단되면, 상기 신호 변경 시점에서의 흡기 온도(Ti)를 기준으로 하여 제2 기준 온도(Ts2)를 설정하는 단계(S34)가 수행될 수 있다.
- [0107] 이상에서 S33, S34 및 S36 단계 각각에서 설정되는 기준 온도가 서로 다를 수 있음을 설명하기 위해, 기준 온도의 지시부호를 Ts, Ts2, Ts1으로 서로 달리 표기하였으나, 이하에서는 간략한 설명을 위해 기준 온도의 지시부호를 모두 Ts로 통일한다.
- [0108] 상기한 내용과 관련해, 본 발명은 S33, S34 및 S36 단계에서 설정된 기준 온도(Ts)를 저장하는 단계(S38)를 더 포함할 수 있다. S38 단계는 가스 난방기(1)에 구비되는 저장 매체를 통해 수행될 수 있다.
- [0109] S33, S34 및 S36 단계 후에는 흡기 온도(Ti)와 기준 온도(Ts)의 차이에 따라 상기 약난방 용량을 산출하는 단계(S39)가 수행될 수 있다. S39 단계는 S38 단계에서 저장된 기준 온도(Ts)를 토대로 수행될 수 있다.
- [0110] S39 단계에서 산출되는 상기 약난방 용량은 기설정된 개시 용량을 기준으로, 기준 온도(Ts)에서 흡기 온도(Ti)를 뺀 값(이하, 온도차)(Td)의 크기에 따라 단계적으로 가변될 수 있다.
- [0111] 상기 약난방 용량은 온도차(Td)가 제1 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량과 동일하게 유지되고, 온도차(Td)가 상기 제1 기준 범위보다 큰 제2 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 증가되고, 온도차(Td)가 상기 제1 기준 범위보다 작은 제3 기준 범위 이내이면, 상기 개시 용량으로부터 소정 비율이 감소될 수 있다.
- [0112] 일 예로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기준 범위는 -0.5 내지 0.5°F가 되고, 상기 제2 기준 범위는 0.5°F 간격으로 3 개의 구간으로 구별될 수 있고, 상기 제3 기준 범위는 0.5°F 간격으로 2 개의 구간으로 구별될 수 있고, 각 구간에 따라 상기 개시 용량 대비 약난방 용량이 산출될 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 실내 온도(Tr)가 72°F이고 난방 설정 온도(Th)가 79°F이면 상기 써모스탯은 가스 난방기(1)에 강난방 신호(W2)를 발령할 수 있다. 이에, 가스 난방기(1)는 최대 난방 용량으로 운전될 수 있다.
- [0114] 이후에, 실내 온도(Tr)가 78°F까지 상승하면 상기 써모스탯은 가스 난방기(1)에 약난방 신호(W1)를 발령할 수 있다.
- [0115] 이 경우, 기준 온도(Ts)가 78°F로 설정된 경우로서, 흡기 온도(Ti)가 77°F이면 상기 개시 용량 대비 3% 증가된 용량으로 난방 운전되고, 시간이 경과하여 흡기 온도(Ti)가 78°F가 되면 상기 개시 용량으로 난방 운전되고, 또 시간이 경과하여 흡기 온도(Ti)가 80°F가 되면 상기 개시 용량 대비 5% 감소된 용량으로 난방 운전되고, 계속 시간이 경과하여 흡기 온도(Ti)가 78°F가 되면 다시 상기 개시 용량으로 난방 운전될 수 있다.
- [0116] 이로써, 상기 약난방 용량이 현재 부하(즉, 온도차)에 맞게 단계적으로 조절됨으로써, 필요 이상으로 많은 연료

가스(R)가 소비되는 것을 방지할 수 있고, 실내 온도(Tr)를 난방 설정 온도(Th)에 근접하게 유지함으로써 실내의 열적 쾌적성이 향상될 수 있다.

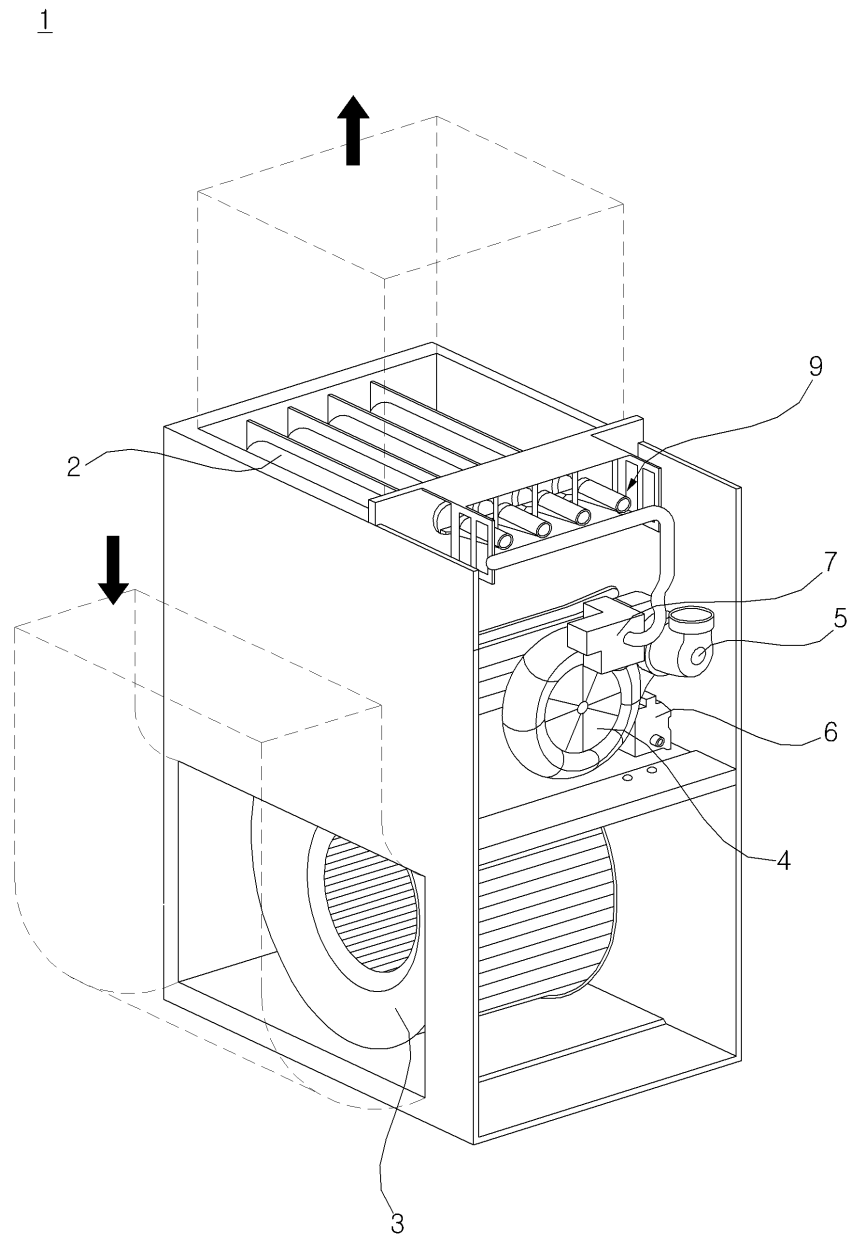
- [0117] 한편, S40 단계 또는 S50 단계 이후에, 가스 난방기 전원 OFF하는 단계(S9)가 수행될 수 있다.
- [0118] S9 단계에서, 가스 난방기(1)의 전원 OFF 신호가 입력되면 가스 난방기(1)는 전원이 OFF될 수 있다.
- [0119] S9 단계에서, 가스 난방기(1)의 전원 OFF 신호가 미입력되면 S10 단계로 리턴될 수 있다.
- [0120] 이상, 본 발명의 실시예에 따른 드라이어를 첨부도면을 참조하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자가 예측할 수 있는 다양한 변형이나 균등한 범위내에서의 실시가 가능함은 물론이다.

**부호의 설명**

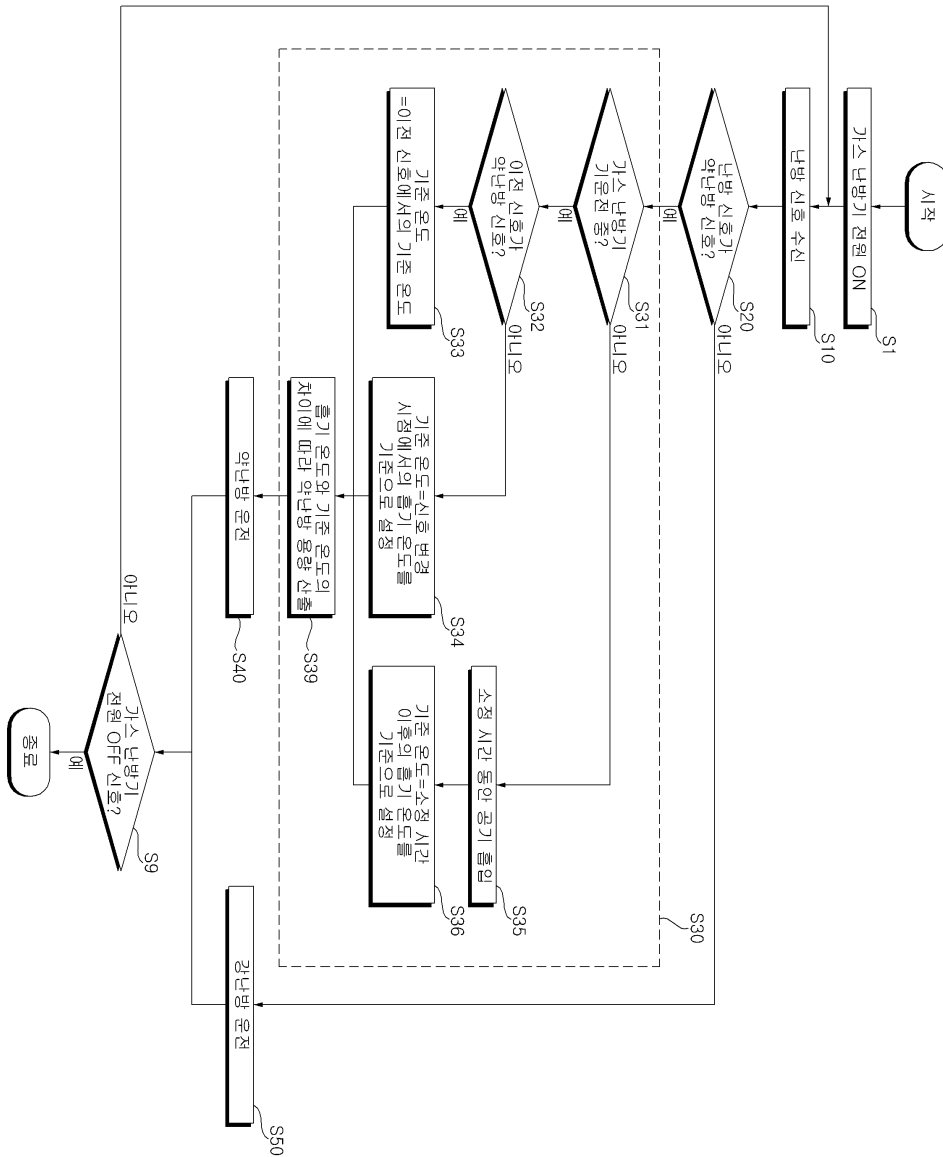
- [0121] 1: 가스 난방기    2: 열교환기
- 3: 송풍팬        4: 유도팬
- 5: 배기관        6: 응축수 트랩
- 7: 가스 탱크     8: 가스 밸브
- 9: 버너         Tr: 실내 온도
- Th: 난방 설정 온도    Ti: 흡기 온도
- Ts: 기준 온도     Td: 온도차
- V: 이전 신호     W: 난방 신호
- W1: 약난방 신호    W2: 강난방 신호
- S10: 난방 신호 수신 단계    S20: 난방 신호 종류 판단 단계
- S30: 약난방 용량 산출 단계    S40: 약난방 운전 단계
- S50: 강난방 운전 단계

도면

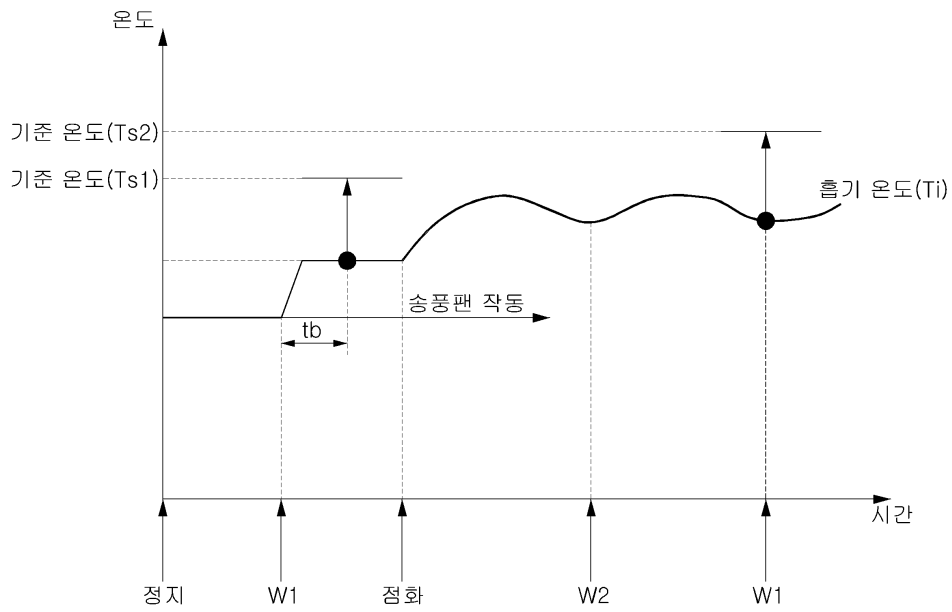
도면1



도면2



도면3



도면4

기준 온도 - 흡기 온도 = 온도차 Td(°F)	약난방 용량(개시 용량 대비)
$1.5 \leq Td < 2.0$	5% 증가
$1.0 \leq Td < 1.5$	3% 증가
$0.5 \leq Td < 1.0$	1% 증가
$-0.5 < Td < 0.5$	유지
$-1 < Td \leq -0.5$	3%감소
$Td \leq -1$	5%감소

도면5

