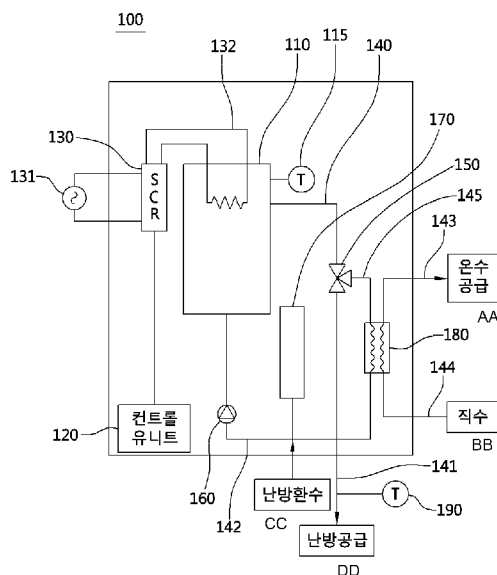




- (51) 국제특허분류: *F24D 19/10* (2006.01) *F24H 9/20* (2006.01) Seoul (KR). 김정겸 (KIM, Jung Keom); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/012785 (74) 대리인: 배철우 (BAE, Cheol Woo); 08380 서울시 구로구 디지털로30길 31, 706-1호 (구로동, 코오롱디지털타워 빌란트2차), Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2017년 11월 13일 (13.11.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0151083 2016년 11월 14일 (14.11.2016) KR 10-2017-0124870 2017년 9월 27일 (27.09.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 경동나비엔 (KYUNG DONG NAVIEN CO., LTD.) [KR/KR]; 17704 경기도 평택시 서탄면 수월암길 95, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박우성 (PARK, Woo Sung); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR). 이승제 (LEE, Seung Je); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: CIRCULATION ABNORMALITY CONTROL DEVICE OF ELECTRIC HEATER AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법



120 ... Control unit
AA ... Supply hot water
BB ... Water supply
CC ... Return heating water
DD ... Supply heating water

(57) Abstract: The present invention relates to a circulation abnormality control device for an electric heater and a control method therefor. The circulation abnormality control device for an electric heater, according to the present invention, which is for detecting and controlling abnormal circulation of heating water of an electric heater, comprises: a heating tank for storing the circulating heating water and equipped with a heating means for the heating water; a heating tank temperature sensor, mounted on the heating tank, for measuring the temperature of the heating water; a heating water supply line temperature sensor, mounted on a heating water supply line for supplying the heating water from the heating tank to the outside of the electric heater, for measuring the temperature of the circulating heating water; and a control unit for calculating a temperature difference between a heating tank temperature, which is the temperature of the heating water measured by the heating tank temperature sensor, and a heating water supply temperature, which is the temperature of the heating water measured by the heating water supply line temperature sensor, and turning on/off an operation of the heating means according to a result of the calculation.

(57) 요약서: 본 발명은 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 본 발명의 따른 전기 보일러의 순환이상 제어장치는, 전기 보일러의 난방수의 순환이상을 감지하고 이를 제어하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치에 있어서, 순환하는 난방수를 저장하고, 이 난방수를 가열하는 가열 수단이 설치된 가열탱크; 상기 가열탱크 상에 장착되어 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 가열탱크 온도센서; 상기 가열탱크로부터 상기 전기 보일러의 외부로 상기 난방수를 공급하는 난방수 공급라인 상에 장착되어 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 난방수 공급라인 온도센서; 및 상기 가열탱크 온도센서에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 컨트롤 유닛을 포함한다.



LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법 기술분야

- [1] 본 발명은 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전기 보일러의 가열탱크의 온도와 난방수 공급라인 상의 온도의 차이를 이용하여 전기 보일러의 순환이상을 효과적으로 감지하고 제어할 수 있도록 해주는 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 보일러와 같은 난방장치는 난방수를 순환시켜서 난방이 이루어지게 하는 것이고, 그 열원으로 전기를 사용하는 것을 전기 보일러라고 한다. 전기 보일러는 통상적으로 물이 순환될 때 가열탱크 내에 설치된 히터에 전기가 공급되어 가열되도록 구성된다. 이와 같이, 전기 보일러는 물의 흐름이 있을 때 히터에 전기를 공급하여 가열하는 방법으로 온수를 만들어 난방 및 급탕으로 사용하고 있다.
- [3] 도 1은 통상적인 전기 보일러의 순환 구조를 나타낸다.
- [4] 전기 보일러(100)는 물을 저장하고, 이를 가열하도록 구성된 가열탱크(110)와, 이 가열탱크(110)를 포함하여 전기 보일러(100)를 가동시키는데 필요한 여러 가지 제어를 수행하는 컨트롤 유닛(120)과, 외부 전원(131)으로부터 전류를 공급받아 이를 상기 가열탱크(110) 내에 설치된 가열수단(132)이 필요로 하는 전류로 공급하고, 상기 컨트롤 유닛(120)에 의해 전류 공급의 온/오프를 제어하도록 구성된 사이리스터(130)와, 일정 온도로 가열된 온수를 상기 가열탱크(110) 외부로 공급하는 메인 공급라인(140)과, 이 메인 공급라인(140) 상에 설치된 삼방 밸브(Three way valve, 150)에 의해 2개의 방향으로 분기되는 난방수 공급라인(141) 및 바이패스라인(145)을 포함한다.
- [5] 또한, 상기 난방수 공급라인(141)은 각 방에 배열된 난방수 순환라인(미도시)과 연결되고, 이 난방수 순환라인은 난방수 환수라인(142)을 통해 상기 가열탱크(110)로 연결된다. 이 때, 난방수 순환라인의 난방수 온도를 측정하기 위해 난방수 공급라인(141)의 소정 위치에 난방수 공급라인 온도센서(190)가 설치된다.
- [6] 이러한 순환 시스템에 의해 상기 가열탱크(110) 내에서 가열된 난방수가 난방 대상물인 각 방을 순환하면서 난방을 수행하게 된다. 상기 난방수 환수라인(142) 상에는 난방수 순환펌프(160) 및 난방흐름 스위치(165)가 설치된다. 상기 난방흐름 스위치(165)는 난방수 순환이상 등이 발생한 경우에 이를 감지하여 컨트롤 유닛(120)에 알려주는 기능을 수행한다. 또한, 상기 난방수 환수라인(142) 상에는 질소로 채워진 팽창탱크(170)가 설치되어, 물이 가열될 때

생기는 부피 팽창에 따라 발생할 수 있는 난방수 라인 상의 압력변화를 제어하는 기능을 수행한다.

- [7] 한편, 상기 바이패스라인(145) 상에는 바이패스라인(145)을 통과하는 난방수가 직수 공급라인(144) 및 온수 공급라인(143)을 통과하는 물과 교차하도록 판형 열교환기(180)가 구비된다. 이에 의해, 상기 삼방 밸브(150)를 통해 바이패스라인(145)으로 공급되는 고온의 난방수와, 직수 공급라인(144)을 통해 공급되는 상온의 직수가 열교환되어 직수를 온수로 생성하게 되며, 이와 같이 생성된 온수는 온수 공급라인(143)으로 공급된다.
- [8] 상술한 바와 같이, 종래의 전기 보일러의 순환 구조에 따르면 상기 난방수 환수라인(142) 상에 설치된 난방흐름 스위치(165)에 의해 난방수 순환이상을 감지할 수 있도록 구성되어 있다. 난방수 순환펌프 고장, 바이패스 밸브 고장, 난방수 순환라인 막힘 등으로 인해 난방수 순환이상이 발생한 경우에, 상기 난방흐름 스위치(165)는 순환이상 감지신호를 컨트롤 유닛(120)로 출력하고, 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크(110)에 설치된 가열 수단(132)의 동작을 오프시켜 보일러의 과열을 방지한다.
- [9] 그러나, 난방수의 순환 과정에서 난방수에는 배관의 녹 성분, 석회 등 여러 가지 이물질이 포함될 수 있고, 이러한 이물질이 난방흐름 스위치(165)에 고착되면 난방흐름 스위치(165)를 오작동시키는 문제점이 빈번히 발생하였다. 다시 말해, 난방수 순환이상을 대비하기 위해 설치한 장치가 오히려 난방수 순환이상의 주요 원인이 되는 문제점이 발생하였다. 따라서, 난방수 순환이상에 따른 고장 빈도를 감소시킬 수 있도록 난방흐름 스위치(165) 등의 유량 계측장비를 사용하지 않는 새로운 보일러 과열 방지 수단의 개발이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 이러한 종래의 요구를 충족시키기 위하여 개발된 것으로서, 난방흐름 스위치를 설치하지 아니하고, 전기 보일러의 가열탱크 내에 설치된 온도센서와 난방수 공급라인 상에 설치된 온도센서에서 측정된 온도의 차이를 이용하여 전기 보일러의 순환이상을 효과적으로 감지하고 제어할 수 있도록 해주는 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어장치는, 전기 보일러(100)의 난방수의 순환이상을 감지하고 이를 제어하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치에 있어서, 순환하는 난방수를 저장하고, 이 난방수를 가열하는 가열 수단(132)이 설치된 가열탱크(110); 상기 가열탱크(110) 상에 장착되어 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 가열탱크 온도센서(115); 상기 가열탱크(110)로부터 상기 전기 보일러(100)의 외부로 상기 난방수를

공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 난방수 공급라인 온도센서(190); 및 상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키는 컨트롤 유닛(120)를 포함하여 구성된다.

- [12] 일실시예로, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수 있다.
- [13] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키도록 구성될 수 있다.
- [14] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하도록 구성될 수 있다.
- [15] 다른 실시예로, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속됨과 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수 있다.
- [16] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우 또는 상기 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량을 초과하는 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키도록 구성될 수 있다.
- [17] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하도록 구성될 수 있다.
- [18] 본 발명에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법은, 전기 보일러(100)의 난방수의 순환이상을 감지하고 이를 제어하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 있어서, 순환하는 난방수를 저장하고 이 난방수를 가열하는 가열 수단(132)이 설치된 가열탱크(110)에 장착되어 있는 가열탱크 온도센서(115)를 통해 상기 가열탱크(110)에서 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 단계; 상기 가열탱크(110)로부터 상기 전기 보일러(100)의 외부로 상기 난방수를 공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 있는 난방수 공급라인 온도센서(190)를 통해 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 단계; 및 상기 전기 보일러(100) 상에

설치된 컨트롤 유닛(120)가 상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키는 단계를 포함하여 구성된다.

- [19] 일실시예로, 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수 있다.
- [20] 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키도록 구성될 수 있다.
- [21] 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [22] 다른 실시예로, 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속됨과 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수 있다.
- [23] 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우 또는 상기 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량을 초과하는 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키도록 구성될 수 있다.
- [24] 상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 상기와 같이 구성된 본 발명의 전기 보일러의 순환이상 제어장치 및 그 제어방법에 따르면, 종래의 전기 보일러의 난방수 환수라인 상에 설치되던 난방흐름 스위치를 사용하지 아니하고도 난방수 순환이상에 따른 전기 보일러의 과열을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [26] 또한, 상기 난방흐름 스위치를 사용하지 아니함으로써 난방수의 이물질로 인해 상기 난방흐름 스위치의 오작동이 빈번히 발생하던 문제점을 해결하였고, 그 결과 전기 보일러의 순환이상 발생 횟수를 감소시킬 수 있게 되었다.

- [27] 또한, 상대적으로 고가인 난방흐름 스위치를 사용하는 대신에 비교적 저렴한 온도센서를 추가함으로써, 난방수 순환이상에 따른 전기 보일러의 과열 방지 장치를 더욱 경제적으로 설치할 수 있도록 해준다.
- [28] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 의하면, 전기 보일러의 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 비교하고, 이 온도차가 제1온도차 이상으로 제1시간 이상 유지되는 경우에만 순환이상으로 판정하고 난방수의 가열을 중지시킴으로써, 순간적인 온도 차이가 발생하더라도 곧바로 정상상태로 돌아오는 경우에는 순환이상으로 판정하지 않도록 하여 더욱 정확하게 순환이상을 판정할 수 있도록 해준다.
- [29] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 의하면, 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 비교하는 동시에, 난방수 공급온도 변화량이 제1변화량 이하인 조건을 만족하는 경우에만 순환이상인 것으로 판정함으로써, 난방수 공급라인에서의 난방수 온도가 상승하는 동시에 온수탱크 온도와 제1온도차 이상으로 제1시간 이상 유지되는 경우에 순환이상이 아님에도 불구하고 순환이상인 것으로 오판단하게 되는 문제점을 해결할 수 있으며, 이로써 보일러의 순환이상 여부를 정확하게 판정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 일반적인 전기 보일러 순환 구조를 나타낸 도면.
- [31] 도 2는 본 발명에 따른 전기 보일러 순환 구조를 나타낸 도면.
- [32] 도 3은 본 발명에 따른 전기 보일러 순환이상의 감지 원리를 나타내는 그래프.
- [33] 도 4는 본 발명에 따른 전기 보일러 순환이상의 구체적인 방법을 나타내는 그래프.
- [34] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법의 순서도.
- [35] 도 6은 가열탱크 온도와 난방수 공급온도가 상승하며 일정한 온도차 이상으로 일정시간 이상 유지되는 경우의 온도 그래프.
- [36] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법의 순서도.
- [37] ** 부호의 설명 **
- [38] 100: 전기 보일러 110: 가열탱크
- [39] 115: 가열탱크 온도센서 120: 컨트롤 유닛
- [40] 130: 사이리스터 131: 외부 전원
- [41] 132: 가열 수단 140: 메인 공급라인
- [42] 141: 난방수 공급라인 142: 난방수 환수라인
- [43] 143: 온수 공급라인 144: 직수 공급라인
- [44] 145: 바이패스라인 150: 삼방 밸브
- [45] 160: 순환 펌프 165: 난방흐름 스위치

[46] 170 : 팽창탱크 180 : 판형 열교환기

[47] 190 : 난방수 공급라인 온도센서

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[48] 이하에서 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 전기 보일러의 순환 이상 제어장치 및 그 제어방법을 보다 상세히 설명한다.

[49] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 참고로, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[50] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어장치를 나타낸다. 전반적으로 도 1을 참조로 설명한 전기 보일러의 기본 구성과 유사하다. 따라서, 이하에서는 전기 보일러의 기본 구성을 간단히 설명한 다음, 본 발명의 일 실시예에 따른 기술구성을 상세히 설명하기로 한다.

[51] 전기 보일러(100)는 물을 저장하고, 이를 가열하도록 구성된 가열탱크(110)와, 이 가열탱크(110)를 포함하여 전기 보일러(100)를 가동시키는데 필요한 여러 가지 제어를 수행하는 컨트롤 유닛(120)과, 외부 전원(131)으로부터 전류를 공급받아 이를 상기 가열탱크(110) 내에 설치된 가열수단(132)이 필요로 하는 전류로 공급하고, 상기 컨트롤 유닛(120)에 의해 전류 공급의 온/오프를 제어하도록 구성된 사이리스터(130)와, 일정 온도로 가열된 온수를 상기 가열탱크(110) 외부로 공급하는 메인 공급라인(140)과, 이 메인 공급라인(140) 상에 설치된 삼방 밸브(Three way valve, 150)에 의해 2개의 방향으로 분기되는 난방수 공급라인(141) 및 바이패스라인(145)을 포함한다.

[52] 또한, 상기 난방수 공급라인(141)은 각 방에 배열된 난방수 순환라인(미도시)과 연결되고, 이 난방수 순환라인은 난방수 환수라인(142)을 통해 상기 가열탱크(110)로 연결된다. 이 때, 난방수 순환라인의 난방수 온도를 측정하기 위해 난방수 공급라인(141)의 소정 위치에 난방수 공급라인 온도센서(190)가 설치된다.

[53] 이러한 순환 시스템에 의해 상기 가열탱크(110) 내에서 가열된 난방수가 난방 대상물인 각 방을 순환하면서 난방을 수행하게 된다. 상기 난방수 환수라인(142) 상에는 난방수의 순환 동력을 제공하는 난방수 순환펌프(160)가 설치된다.

[54] 또한, 상기 난방수 환수라인(142) 상에는 질소로 채워진 팽창탱크(170)가 설치되어, 물이 가열될 때 생기는 부피 팽창에 따라 발생할 수 있는 난방수 라인 상의 압력변화를 제어하는 기능을 수행한다.

[55] 한편, 상기 바이패스라인(145) 상에는 바이패스라인(145)을 통과하는 난방수가

직수 공급라인(144) 및 온수 공급라인(143)을 통과하는 물과 교차하도록 관형 열교환기(180)가 구비된다. 이에 의해, 상기 삼방 밸브(150)를 통해 바이패스라인(145)으로 공급되는 고온의 난방수와, 직수 공급라인(144)을 통해 공급되는 상온의 직수가 열교환되어 직수를 온수로 생성하게 되며, 이와 같이 생성된 온수는 온수 공급라인(143)으로 공급된다.

[56] 본 발명에 따르면, 상기 난방수 환수라인(142) 상에 난방수 순환펌프(160)만이 설치되고, 도 1에 도시된 난방흐름 스위치(165)는 설치되지 아니한다.

[57] 이 난방흐름 스위치(165)는 난방수 순환펌프(160)의 고장 등으로 인해 난방수의 순환에 이상이 발생한 경우에 난방수 전체의 흐름을 정지시키는 기능을 수행하였다.

[58] 그러나, 이 난방흐름 스위치(165)는 이물질이 포함된 난방수가 통과하는 과정에서 잦은 고장을 일으켜 오히려 난방수의 순환이상을 가져오는 또 다른 원인으로 작용하였다. 본 발명은 이러한 점을 고려하여 난방흐름 스위치(165)를 설치하지 아니하여 순환이상의 횟수를 감소시킴과 동시에, 난방수 순환이상이 발생한 경우에는 가열탱크 내의 난방수 가열도 정지시킴으로써 전기 보일러의 과열을 예방할 수 있도록 해주는 것이다.

[59] 이를 위해 본 발명에 따른 전기 보일러 순환이상 제어장치는, 순환하는 난방수를 저장하고 이 난방수를 가열하는 가열 수단(132)이 설치된 가열탱크(110), 상기 가열탱크(110) 상에 장착되어 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 가열탱크 온도센서(115), 상기 가열탱크(110)로부터 상기 전기 보일러(100)의 외부로 상기 난방수를 공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 난방수 공급라인 온도센서(190), 상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키는 컨트롤 유닛(120)을 포함한다.

[60] 상기 가열탱크(110)는 전기 보일러를 포함한 난방 시스템에서 사용되는 물을 일시적으로 저장하고 이를 필요한 온도 이상으로 가열하여 공급한다. 이 때, 가열탱크(110) 내에 저장되는 물은 각 방에 배치된 난방수 순환라인을 따라 흐르는 난방수와 욕실이나 싱크대에서 사용되는 온수를 모두 포함하지만, 본 발명은 이 중에서 난방수의 순환이상을 제어하기 위한 장치이므로, 난방수와 온수 중에서 난방수만을 대상으로 설명하기로 한다.

[61] 상기 가열탱크 온도센서(115)는 상기 가열탱크(110)의 내부에 설치되어 가열탱크(110) 내에 저장되고 가열되는 난방수의 온도를 측정하고, 그 측정 결과를 실시간으로 상기 컨트롤 유닛(120)로 전송한다. 통상적으로 가열탱크(115)내에 저장되는 난방수는 60~90℃ 정도로 가열된 후 메인 공급라인(140)을 통해 외부로 공급된다. 즉 가열탱크(110) 내에서 상기 가열 수단(132)에 의해 고온으로 가열된 난방수는 가열탱크(110)의 외부로 배출됨과

동시에, 난방수 환수라인(142)을 통해 상대적으로 낮은 온도의 난방수가 다시 가열탱크(110) 내부로 유입된다. 따라서, 난방수의 순환이상이 없는 정상 상태에서는 상기 가열 수단(132)은 온(ON) 된 상태로 계속하여 열을 공급함으로써 가열탱크(110) 내에 저장된 난방수의 온도를 일정한 목표 온도 범위 내에서 유지되도록 해준다.

[62] 그러나, 난방수 순환펌프(160)의 고장 등으로 인해 난방수의 순환이상이 발생하게 되면 가열탱크(110)에 저장된 난방수는 외부로 배출되지 아니하면서 상기 가열 수단(132)에 의해 계속 가열되어 온도가 급격하게 증가하게 된다. 이를 그대로 방치하면 보일러의 과열로 인해 화재나 폭발사고로 이어질 수도 있다.

[63] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 난방수 순환이상 시에 발생하는 보일러의 과열을 방지하기 위해 상기 가열탱크 온도센서(115)를 추가로 설치하고, 이로부터 측정된 가열탱크(110) 내의 난방수 온도와 기존에 설치되어 있던 난방수 공급라인 온도센서(190)로부터 측정되는 난방수 공급라인 상의 난방수 온도를 비교함으로써, 가열탱크(110) 내에 저장된 난방수의 온도가 상대적으로 급격하게 상승하는지 여부를 측정할 수 있도록 하였다.

[64] 이 때, 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)는 순환되는 난방수의 온도를 측정하기 위해 보다 적합한 위치에 설치될 수 있다. 다시 말해, 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)가 난방수 공급라인(141) 중에서 전기 보일러(100) 내부에 위치한 곳에 설치되면 상대적으로 상기 가열탱크(110)와의 이격 거리가 짧아서 가열탱크 온도센서(115)를 통해 측정되는 난방수의 온도와 난방수 공급라인 온도센서(190)를 통해 측정되는 난방수의 온도의 차이가 크게 나지 않아 이를 토대로 순환이상을 감지하는데 필요한 기준을 잡기가 어렵게 된다.

[65] 반대로 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)가 난방수 공급라인(141) 중에서 전기 보일러(100)의 외부에 위치하며 각 방으로 연결되는 난방수 순환라인(미도시) 쪽으로 치우치게 설치되면 상대적으로 상기 가열탱크(110)와의 이격 거리가 길어져 가열탱크 온도센서(115)를 통해 측정되는 난방수의 온도와 난방수 공급라인 온도센서(190)를 통해 측정되는 난방수의 온도의 차이가 크게 나게 되므로 조금만 과열에 의해서도 순환이상으로 판정될 수 있는 위험이 발생한다.

[66] 이러한 점을 고려하여 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)는 난방수 공급라인(141) 중에서 전기 보일러(100)의 외부에 위치하면서도 가열탱크(110) 내부의 온도와의 온도 차이가 적당히 발생하여 난방수의 순환이상을 가장 효과적으로 판단할 수 있는 위치에 설치되는 것이 바람직하다. 구체적인 설치 위치는 일률적으로 결정될 수는 없으며, 전기 보일러의 용량, 가열탱크의 적정 가열 온도 범위, 난방수 공급온도, 순환이상 판단 기준 등을 종합적으로 고려하여 결정되어야 한다.

[67] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인

가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키도록 구성된다.

[68] 일 실시예로, 상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도와 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성된다.

[69] 다시 말해 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상으로 커지게 되면 이를 순환이상으로 판정할 가능성이 발생한다. 도 3에서 보는 바와 같이 전기 보일러의 난방수 순환이상이 발생하게 되면 난방수 공급라인(141) 상에 있는 난방수는 계속 한자리에 머물러 있기 때문에 온도가 일정하게 유지된다.

[70] 이와 대조적으로 가열탱크(110) 내부에 있는 난방수는 가열 수단(132)에 의해 계속하여 가열되어 온도가 상승하게 된다. 그 결과, 정상적으로 난방수가 순환되고 있는 상태에서는 거의 동일한 온도 곡선을 가지던 가열탱크 온도와 난방수 공급온도는 순환이상이 발생하는 시점(t_1)부터 온도차가 벌어지기 시작한다.

[71] 다만, 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 발생하더라도 그 차이가 미미하거나, 일정 기준 차이 이상이 되더라도 곧바로 정상 상태라고 볼 수 있는 온도 차이 범위 내로 되돌아오는 경우에는 순환이상이라고 판정할 필요가 없다. 따라서, 본 발명의 일 실시예와 같이, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급 온도와 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성하는 것이 바람직하다. 나아가, 상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키도록 구성될 수 있다.

[72] 일 실시예로, 상기 제1온도차는 10°C , 상기 제1시간은 5초, 상기 제2온도차는 5°C 로 설정될 수 있다. 다른 실시예로, 상기 제1온도차는 5°C , 상기 제1시간은 5초, 상기 제2온도차는 5°C 또는 5°C 보다 낮은 온도로 설정될 수 있다. 다만, 상기 제1온도차와 제1시간 및 제2온도차는 전기 보일러의 사용 목적 및 상태에 따라 다른 값으로 설정될 수 있다.

[73] 도 4를 참조로 상술한 일 실시예에 따른 컨트롤 유닛(120)의 동작을 보다 상세히 설명한다.

[74] 먼저, 전기 보일러(100)가 가동되고 정상적으로 난방수가 순환되는 상태에서는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 차이가 거의 발생하지 않게 된다.

[75] 그러나, 난방수의 순환이상이 처음 발생하는 시점(t_1)부터 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 벌어지기 시작한다. 컨트롤 유닛(120)은

가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상이 되는 시점(t2)부터 순환이상이 발생할 가능성이 있는 것으로 보고 순환이상 여부 판단을 수행한다.

- [76] 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 차이가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속되는 시점(t3)이 되면 전기 보일러에 순환 이상이 발생한 것으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프시킴으로써, 가열탱크(110) 내의 난방수가 과열되는 것을 방지한다.
- [77] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전기 보일러의 과열 방지를 위한 보다 안정적인 방법으로서 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크 온도와 난방수 공급온도가 제1온도차 이상이 되는 시점(t2)부터 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수도 있다.
- [78] 그 후에 난방수 공급온도가 상승하여 가열탱크 온도와 차이가 제2온도차 이하로 감소하는 시점(t4)이 되면 난방수의 순환이상이 해소된 것으로 판단하고 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시켜 난방수를 가열하게 된다. 이 때, 도 4에서와 같이 t3 시점 이후에 난방수 공급온도가 상승하는 것은 가열탱크 내의 고온의 난방수가 다시 순환되기 시작하였음을 의미한다고 해석될 수 있다.
- [79] 따라서, 보다 정밀한 제어를 위해서는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도와의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 것이 가열탱크 온도가 하강하여 이루어진 경우와 난방수 공급온도가 상승하여 이루어진 경우를 구분하여 제어하도록 구성할 수도 있다. 예를 들어, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도와의 차이가 제2온도차 이하로 감소한 것이 난방수 공급온도가 상승하여 이루어진 경우에만 순환이상이 해소된 것으로 판단하고 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시킬 수 있다.
- [80] 마지막으로, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 차이가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정할 수 있다. 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 컨트롤 유닛(120)는 순환이상으로 판정하는 횟수가 30분 내에 3번 이상 반복하는 경우에 보일러 순환이상 확정하고, 보일러의 고장 알람 기능을 작동시켜 보일러가 수리될 수 있도록 해준다.
- [81] 한편, 도 6을 참조하면, 전기 보일러(100)에서 삼방밸브(150)의 개폐 동작 등 외부요인의 변화로 인하여 난방수 공급온도가 상승하는 동시에 가열탱크 온도와 온도차(T1,T2,T3)가 제1온도차 이상으로 제1시간 이상 유지되는 경우가 발생할 수 있다.
- [82] 이와 같은 경우, 전술한 실시예에서와 같이 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 기준으로 순환이상을 판정하게 되면, 실제로 난방수 순환이상이 아님에도 불구하고 순환이상인 것으로 오판단하게 되는 문제가 있다.

- [83] 이러한 문제 방지를 위한 보완책으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 차이가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속됨과 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수 있다. 상기 제1변화량은 1초당 0.5°C 의 온도 변화량으로 설정될 수 있다.
- [84] 상기와 같이 가열 수단(132)의 작동이 오프(OFF)된 상태에서, 다시 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우 또는 상기 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량을 초과하는 경우, 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열 수단(132)의 작동을 온(ON)시키도록 제어하게 된다.
- [85] 또한, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하도록 구성될 수 있다.
- [86] 상기와 같이 본 실시예에는, 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상으로 감지되는 조건과, 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우, 즉 난방수 공급온도의 변화량이 미미한 것으로 감지되어 난방수 공급라인(141)에서 난방수가 정체된 것으로 판단되는 조건을 동시에 만족하는 경우에만 순환이상인 것으로 판정하도록 구성함으로써, 도 6에 도시된 바와 같은 조건에서도 순환이상 여부를 정확하게 판정할 수 있다.
- [87] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 대해 상세히 설명한다.
- [88] 먼저, 전기 보일러가 가동되기 시작하면 컨트롤 유닛(120)는 가열 수단(132)을 통해 가열탱크(110)의 난방수를 가열한다(S10). 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크(110)에 장착되어 있는 가열탱크 온도센서(115)를 통해 상기 가열탱크(110)에서 가열되는 난방수의 온도를 측정한다. 상기 가열탱크(110)로부터 전기 보일러(100)의 외부로 난방수를 공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 있는 난방수 공급라인 온도센서(190)를 통해 순환되는 난방수의 온도를 측정한다.
- [89] 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산한다(S20).
- [90] 상기 S20 단계의 계산 결과, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 차이가 제1온도차 미만인 경우에는 전기 보일러가 순환 이상이 발생하지 않은 것으로 판단하고, 정상 운전상태를 유지하면서 상기 S20 단계의 측정 및 계산을 계속 수행한다.
- [91] 상기 S20 단계의 계산 결과, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의

온도차가 제1온도차 이상인 경우에는 순환이상이 발생할 가능성이 있는 것으로 보고 순환이상 여부 판단을 수행한다. 즉, 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속되는 경우에는 전기 보일러에 순환이상이 발생한 것으로 판정하고(S40, S50), 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프시킴으로써 가열탱크(110) 내의 난방수가 과열되는 것을 방지한다(S60).

- [92] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전기 보일러의 과열 방지를 위한 보다 안정적인 방법으로서 상기 컨트롤 유닛(120)는 가열탱크 온도와 난방수 공급온도가 제1온도차 이상이 되는 시점부터 곧바로 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키도록 구성될 수도 있음은 상기한 바와 같다.
- [93] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프시킨 다음 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 계속하여 감지한다. 그 결과, 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소하는 경우에는 난방수의 순환이상이 해소된 것으로 판단하고 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시켜 난방수를 가열하게 된다(S70, S80). 이 때, 도 4에서와 같이 t3 시점 이후에 난방수 공급온도가 상승하는 것은 가열탱크 내의 고온의 난방수가 다시 순환되기 시작하였음을 의미한다고 해석될 수 있다.
- [94] 이 때, 보다 정밀한 제어를 위해서는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도와의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 것이 가열탱크 온도가 하강하여 이루어진 경우와 난방수 공급온도가 상승하여 이루어진 경우를 구분하여 제어하도록 구성할 수도 있음은 상술한 바와 같다. 예를 들어, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도와의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 것이 난방수 공급온도가 상승하여 이루어진 경우에만 순환이상이 해소된 것으로 판단하고 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시킬 수 있다.
- [95] 마지막으로, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정할 수 있다. 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 컨트롤 유닛(120)는 순환이 상으로 판정하는 횟수가 30분 내에 3번 이상 반복하는 경우에 보일러 순환이상 확정하고, 보일러의 고장 알람 기능을 작동시켜 보일러가 수리될 수 있도록 해준다(S90, S100).
- [96] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 대해 설명하되, 전술한 도 5에서의 실시예와 동일한 단계에서 대해서는 동일한 도면부호를 부여하고, 중복되는 내용에 대한 상세한 설명은 생략하며, 이하에서는 전술한 실시예와 상이한 구성을 중심으로 설명한다.
- [97] 본 실시예에서, 전기 보일러의 가동이 시작되고(S10), 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 측정 및 계산한다(S20).
- [98] 상기 S20 단계의 계산 결과, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의

온도차가 제1온도차 이상이고(S30), 온도차가 제1시간 이상 유지되는 경우(S40), 및 난방수 공급온도 변화량이 제1변화량 이하인 조건(S45)을 모두 만족하는 경우에 보일러 순환이상 여부 판단을 수행한다(S50). 상기 S30, S40, S45 단계의 조건 중 어느 하나라도 만족하지 않으면, 순환이상이 아닌 것으로 보아 S20 단계의 측정 및 계산을 계속 수행한다. 상기 제1변화량은 1초당 0.5°C의 온도 변화량으로 설정될 수 있다.

- [99] 상기 S50 단계에서 순환이상인 것으로 판정되면, 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시켜 가열탱크(110)의 가열 동작을 중지한다(S60).
- [100] 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프시킨 다음 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차를 계속하여 감지한다. 그 결과, 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소하는 경우 또는 난방수 공급온도 변화량이 제1변화량을 초과하는 경우에는, 난방수의 순환이상이 해소된 것으로 판단하고 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시켜 난방수를 가열하게 된다(S70-1, S80).
- [101] 마지막으로, 상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도 변화량이 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정할 수 있다(S90, S100).
- [102] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징들이 변경되지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것으로 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

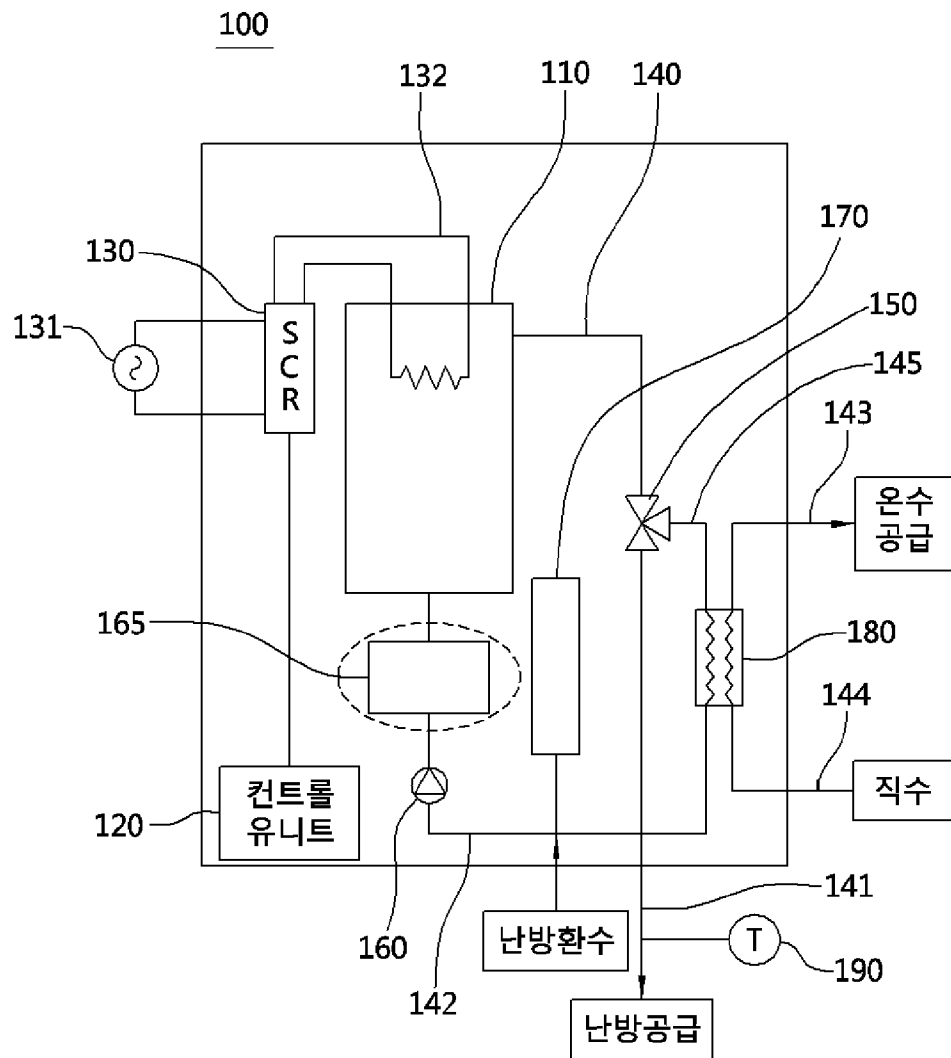
- [청구항 1] 전기 보일러(100)의 난방수의 순환이상을 감지하고 이를 제어하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치에 있어서,
순환하는 난방수를 저장하고, 이 난방수를 가열하는 가열 수단(132)이 설치된 가열탱크(110);
상기 가열탱크(110) 상에 장착되어 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 가열탱크 온도센서(115);
상기 가열탱크(110)로부터 상기 전기 보일러(100)의 외부로 상기 난방수를 공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 난방수 공급라인 온도센서(190); 및
상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키는 컨트롤 유닛(120);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)은 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속됨과 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.

- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우 또는 상기 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량을 초과하는 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 컨트롤 유닛(120)는 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어장치.
- [청구항 8] 전기 보일러(100)의 난방수의 순환이상을 감지하고 이를 제어하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법에 있어서,
순환하는 난방수를 저장하고 이 난방수를 가열하는 가열 수단(132)이 설치된 가열탱크(110)에 장착되어 있는 가열탱크 온도센서(115)를 통해 상기 가열탱크(110)에서 가열되는 난방수의 온도를 측정하는 단계;
상기 가열탱크(110)로부터 상기 전기 보일러(100)의 외부로 상기 난방수를 공급하는 난방수 공급라인(141) 상에 장착되어 있는 난방수 공급라인 온도센서(190)를 통해 순환되는 난방수의 온도를 측정하는 단계; 및
상기 전기 보일러(100) 상에 설치된 컨트롤 유닛(120)가 상기 가열탱크 온도센서(115)에 의해 측정된 난방수의 온도인 가열탱크 온도와 상기 난방수 공급라인 온도센서(190)에 의해 측정된 난방수의 온도인 난방수 공급온도의 온도차를 계산하고, 이 계산 결과에 따라 상기 가열 수단(132)의 작동을 온/오프시키는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상으로 계속되는 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키는 것을 특징으로 하는 전기

보일러의 순환이상 제어방법.

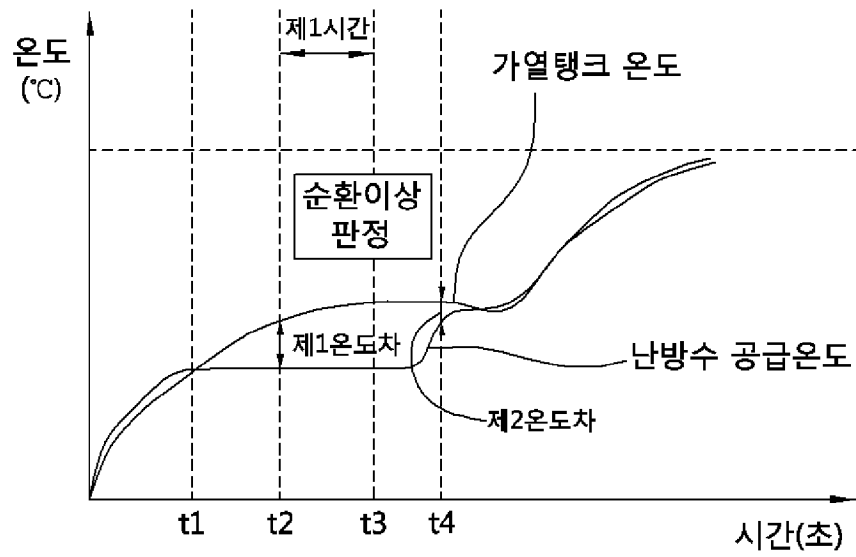
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하여 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.
- [청구항 12] 청구항 8에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제1온도차 이상인 상태가 제1시간 이상 계속됨과 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량 이하인 경우에 보일러 순환이상으로 판정하고, 상기 가열 수단(132)의 작동을 오프(OFF)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 제2온도차 이하로 감소한 경우 또는 상기 난방수 공급온도의 변화량이 제1변화량을 초과하는 경우에는 상기 가열 수단(132)의 작동을 다시 온(ON)시키는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 가열 수단의 작동을 온/오프시키는 단계는, 상기 가열탱크 온도와 난방수 공급온도의 온도차가 상기 제1온도차 이상으로 다시 증가하는 동시에 난방수 공급온도의 변화량이 상기 제1변화량 이하로 감소되어 순환이상으로 판정하는 횟수가 일정 시간 내에 일정 횟수 이상으로 반복되는 경우에는 보일러 순환이상으로 최종 확정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 보일러의 순환이상 제어방법.

[도1]

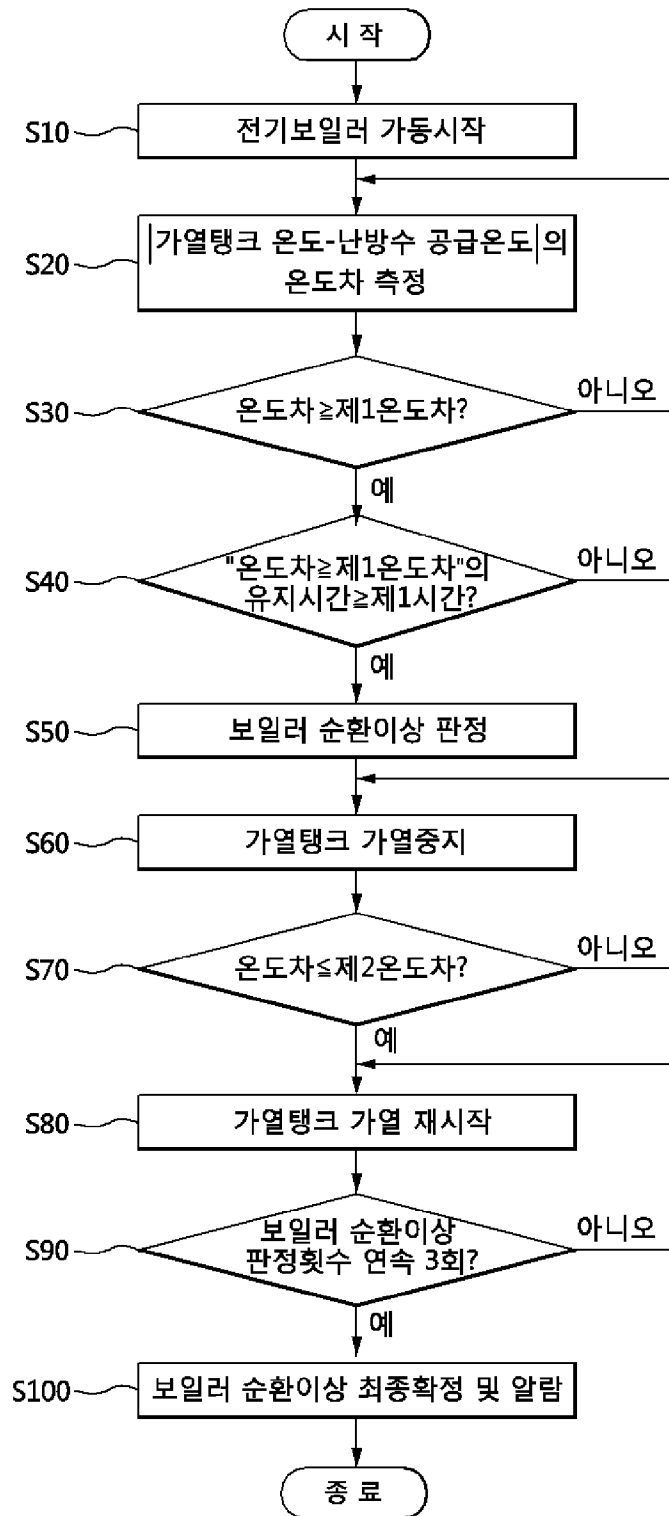


[illegible]

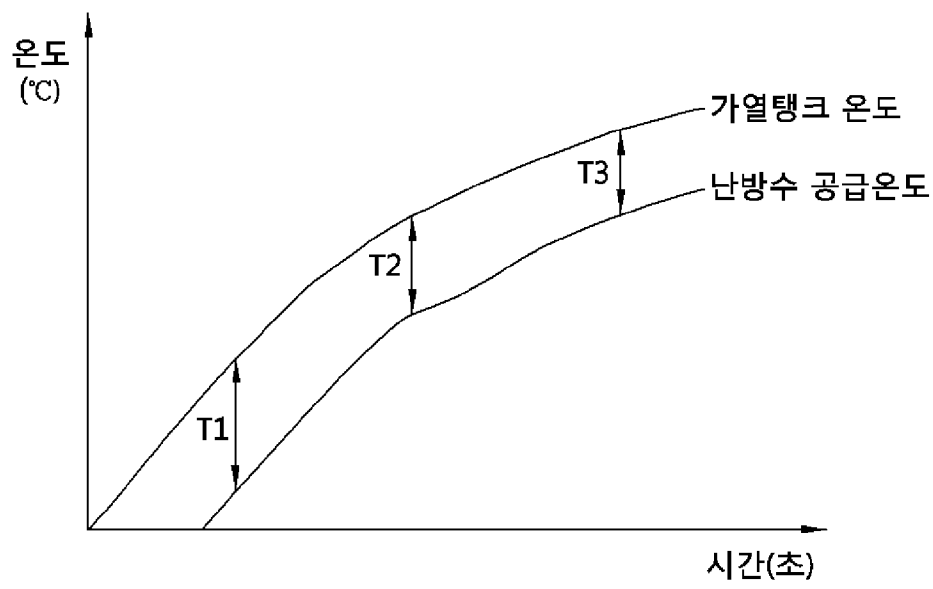
[도4]



[도5]



[도6]



[도7]

