

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ F23N 5/14 F23N 3/08	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	1999년03월20일 특0186678 1998년12월29일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	특1996-002125 1996년01월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
(30) 우선권주장	95-33095 1995년01월30일 일본(JP) 95-36284 1995년01월31일 일본(JP) 95-120715 1995년04월21일 일본(JP) 95-129832 1995년04월28일 일본(JP)	특1996-029709 1996년08월17일
(73) 특허권자	가부시킴가이샤 가스타 야다 구니오	
(72) 발명자	일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 곤도 마사토 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이 도미나가 나오토 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이 오카모토 기쿠오 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이 이즈미사와 도루 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이 이이즈미 가즈유키 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이 마지마 다케히사 일본국 가나가와켄 야마토시 후카미다이 3쵸메 4반지 가부시킴가이샤 가스타 나이	
(74) 대리인	이상섭, 나영환	

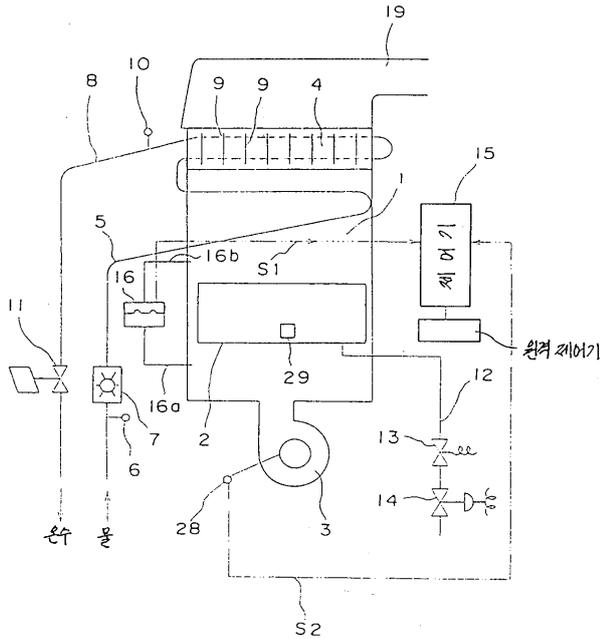
심사관 : 윤병국

(54) 연소 장치

요약

본 발명의 연소장치는 버너, 상기 버너로 공기를 공급하는 연소팬, 상기 팬의 회전을 검출하는 회전을 검출수단 및 공기의 풍량을 검출하는 풍량센서를 갖는다. 상기 연소장치는 상기 연소장치의 온도를 검출하는 온도센서와 상기 회전을과 상기 풍량간의 관계에 기초하여 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행하는 진단수단을 추가로 갖는다. 상기 자가진단 수단은 상기 자가진단 처리시에 상기 연소장치의 온도에 기초하여 검출된 회전을 또는 풍량을 보정한다. 상기 진단수단은 연소중지후 상기 연소장치의 온도 변화가 없을 때까지 소정의 시간이 경과된 후 자가진단을 행한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

연소장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 따른 연소장치인 온수기를 나타내는 도면.

제2도는 풍량(air-flow rate) 센서의 출력에 대한 변화율과 연소 배기가스의 CO/CO₂의 값간의 관계를 나타내는 그래프.

제3도는 제어기가 제1도의 온수기의 주변 부품에 접속되는 것을 나타내는 블록도.

제4도는 제어기에 저장된 노즐 홀더 온도(대기온도)와 연소팬의 회전률간의 관계의 일예를 나타내는 그래프.

제5도는 제어기에 저장된 노즐 홀더 온도(대기온도)와 풍량 센서 출력간의 관계의 일예를 나타내는 그래프.

제6도는 온수기의 연소가 중지된 직후 온수기의 각 부분의 온도의 분포를 나타내는 그래프.

제7도는 온수기의 연소 중지후 소정의 시간이 경과된 후 연소장치의 온도가 감소되어 균일하게 된 상태에서 온수기의 각 부분의 온도를 나타내는 그래프.

제8도는 팬 회전률이 파라미터일 때 연소장치의 온도에 대한 풍량 센서의 출력값의 온도 의존성을 나타내는 그래프.

제9도는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 연소장치의 제어기의 주요 부분의 구성을 나타내는 블록도.

제10도는 제 3 실시예에 따른 통풍 열화에 대한 자가진단 실행을 나타내는 플로우차트.

제11도는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 연소장치의 제어기의 주요 부분의 구성을 나타내는 블록도.

제12도는 제 4 실시예에 따른 통풍열화에 대한 자가진단 수행을 나타내는 플로우 차트.

제13도는 본 발명의 제 5 실시예의 주요 부분의 구조를 나타내는 블록도.

제14도는 목표 풍량의 기준 팬 회전률을 중심으로 하여 온수기의 연소중의 CO/CO₂가 0.02인 팬 회전률의 상한 및 하한을 나타내는 그래프.

제15도는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 풍량 센서의 이상 검사동작을 나타내는 플로우차트.

제16도는 본 발명의 제 6 실시예의 기본 구성을 나타내는 블록도.

제17도는 마이크로컴퓨터에 의해 실행되는 온수 공급 루틴을 나타내는 플로우차트.

제18도는 마이크로컴퓨터에 의해 실행되는 목욕수 가열 루틴을 나타내는 플로우차트.

제19도는 마이크로컴퓨터에 의해 실행되는 자가진단 루틴의 전반부를 나타내는 플로우차트.

또는 대기온도의 영향을 피할 수 있는 연소장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 연소장치가 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행할 때에 연소장치 내부온도 또는 대기온도에 따라 연소팬의 회전을 또는 풍량을 보정할 수 있는 연소장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 연소로부터 수시간후 장치내의 온도 변화가 사라진 후 비연소 상태에서 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행할 수 있는 연소장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 대기의 역풍 또는 풍량 센서의 고장으로 인한 영향이 제거도니 상태에서 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행하는 것이다. 본 발명의 추가 목적은 통풍상태를 판정하는 자가진단이 연소장치의 정상적인 사용으로부터 간섭받지 않도록 하는 것이다.

상기된 목적들을 달성하기 위해, 본 발명의 연소장치는 버너와, 상기 버너에 연료를 공급하는 연료 공급수단과, 상기 버너에 연소용 공기를 공급하는 연소팬과, 상기 연소팬의 회전률을 검출하는 회전률 검출수단과, 상기 버너에 공급된 공기에 대한 풍량을 검출하는 풍량 센서와, 버너의 연소를 조절하기 위해 상기 연료 공급수단에 의해 공급된 연료와 연소팬의 회전률을 제어하는 연소 제어수단과, 상기 연소장치의 온도를 검출하는 온도 센서와, 비연소시 상기 회전률 검출수단에 의해 검출된 연소팬의 회전률과 풍량 센서에 의해 검출된 풍량간의 관계에 기초하여 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행하는 진단수단을 포함하는데, 상기 진단수단은 자가진단중에 온도 센서에 의해 검출된 온도에 기초하여 검출된 회전률과 풍량을 보정한다.

또한, 상기 진단수단은 연소중지 후 소정의 시간이 경과된 후 자가진단을 행한다. 상기 소정의 시간은 예컨대 수시간정도이다.

또한, 상기 진단수단은 통풍상태에 대해 제 1의 폐쇄률에 대응하는 제 1의 허용범위와 제 1의 폐쇄률보다 완화된 기준인 제 2의 폐쇄률에 대응하는 제 2의 허용범위를 저장한다. 검출된 회전률과 검출된 풍량간의 관계가 제 1의 허용범위 밖에 있으면 진단수단은 풍량 센서에 이상이 발생했음을 판정한다.

또한, 검출된 회전률과 검출된 풍량간의 관계가 제 1의 허용범위내에 있으나 제 2의 허용범위 밖에 있으면 상기 진단수단은 통풍상태가 열화되었음을 판정한다.

또한, 상기 진단수단이 통풍상태의 열화를 판정하면, 먼저 연소수단 연료 공급을 감소시키고, 다음으로 공급된 연료양에 대응하는 풍량이 검출될 수 없는 경우에 상기 진단수단은 통풍상태의 열화를 재판정하여 연소장치의 고장 또는 수명이 만료되었음을 검출한다.

본 발명에 따라, 진단장치가 통풍상태에 대한 자가진단을 행하는 동안 연소 장치가 사용되게 되면 진단은 중단되고 사용자의 요구에 따라 연소가 개시된다.

본 발명의 바람직한 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명된다.

본 발명의 기술범위는 이후 상세한 설명에 본 발명을 제한하는 특정 설명이 기재되지 않는 한 이들 바람직한 실시예에 한정되지 않는다.

[실시예 1]

본 발명의 연소장치의 일예인 온수기의 시스템의 구조가 제1도에 도시되어 있다.

제1도에서, 버너(2)는 온수기의 연소챔버(1)의 하부에 위치된다. 공기 흡입 및 배기 통풍을 행하는 연소팬(3)은 버너(2) 아래에 위치된다. 회전률센서(28)는 연소팬(3)에 제공된다.

연소 챔버(1)의 상부에는 온수 공급용 열교환기가 연소챔버(1)와 배기로(19)간에 위치되어 있다. 온수 공급용 열교환기(4)에 핀(9)이 장착된다. 수공급관(5)은 열교환기(4)의 입구에 접속된다. 수공급관(5)을 따라 입수 온도를 검출하는 서미스터와 같은 수온도 센서(6)와 수류량을 검출하는 수량(water-flow rate)센서(7)가 제공된다.

온수관(8)은 열교환기(4)의 출구에 접속된다. 온수관(8)을 따라 열교환기(4)로부터 흐르는 온수의 온도를 검출하는 서미스터와 같이 온수 온도 센서(10)와 온수의 수량을 제어하는 수량 제어 밸브(11)가 제공된다.

공급되는 가스의 양을 제어하는 솔레노이드 밸브(13)와 비례 밸브(14)가 버너(2)의 가스 공급 라인(12)을 따라 제공된다.

풍량 센서(16)는 일명 차압 센서이다. 풍량 센서(16)는 버너(2)의 상측과 하측간의 차압을 검출할 수 있도록 위치된다. 즉, 풍량 센서(16)로의 하나의 공기 주입관(16a)은 버너(2)와 연소팬(3)간에 위치한 공기 공급부에 접속된다. 다른 공기 주입관(16b)은 버너(2)와 열교환기(4)간에 접속되는 공기 배기부에 접속된다.

제1도에서, 제어기(15)는 풍량 센서(16)와 연소팬(3)의 회전률 검출센서(28)에 접속된다. 따라서, 제어기(15)는 풍량센서(16)로부터의 센서 출력 S1과 회전률 검출 센서(28)로부터의 연소팬(3)의 회전률 검출 신호 S2를 수신한다. 또한, 연소장치의 온도 또는 대기 온도를 검출하기 위해 온도 센서(29)가 제공된다.

풍량 센서(16)와 회전률 검출 센서(28)와 같은 센서의 출력은 검출시 예컨대 전압값으로 표현된다. 각 변환표의 데이터에 따라서 소정의 단위의 출력이 실제 풍량 또는 회전률로 변환될 수 있음은 명백하다. 본 명세서에서, 예컨대 풍량 센서의 출력인 센서 출력은 실제로 검출된 센서 출력값 또는 변환된 풍량을 나타낸다.

상기된 제어기는 일반적으로 마이크로컴퓨터가 장착된 전자 회로 보드에 의해 실현된다. 상기 제어기는 온도 센서, 수량 센서, 풍량센서 및 회전률 검출 센서와 같은 센서, 솔레노이드 밸브, 비례 밸브 및 수량 제어 밸브에 접속되어 상기된 연소를 제어한다.

연소장치의 풍량은 공급된 풍량과 배기 가스중의 CO/CO₂의 관계를 나타내는 제 2도에 도시된 바와같이 제어된다. 4종류의 연소 능력이 제2도에 도시되어 있다. 즉, 연소능력의 크기에 따라 비례 밸브(14)의 개도가 조절되고, 이에 대응하는 가스량이 연료로서 공급된다. 연소팬(3)을 회전시킴으로써 각 연소능력에 대한 최적 풍량을 버너(2)에 공급한다. 최적의 풍량이 공급되면 제2도 그래프의 수평축에 의해 표시된 풍량센서 출력의 변화율은 100%이다. 이때에, 배기가스의 CO/CO₂ 양은 제2도에 도시된 바와 같이 거의 0이다. 즉, 연소에 필요한 풍량에 대한 이산화탄소의 양은 0이며, 이는 완전 연소를 의미한다.

이와같이, 버너에 공급되는 풍량이 연소능력에 대한 최적 풍량보다 크고 작음에 관계없이 배기가스의 CO/CO₂가 증가된다. 일반적으로, CO/CO₂양이 소정의 값, 예컨대 0.020을 초과하면 이는 부적절한 부적절한 연소를 의미한다. 즉, 먼지 폐쇄로 인하여 통풍이 열화되고 최적의 양보다 낮은 풍량이 버너에 공급되므로 연소가 부적절하다. 환언하면, 최적의 풍량을 공급하기 위해 연소팬(3)의 회전수를 증가시켜서 팬의 최대 회전수를 초과하는 회전률이 요구되면 최적 풍량은 공급될 수 없다. 따라서, 이러한 경우에 연소장치의 이상 또는 연소장치의 수명이 다했음(이후간단히 수명이라 표현함)을 판정하여야 한다.

제3도는 제어기(15)의 풍량 센서(16), 연소팬(3)의 회전을 검출센서(28), 버너(2) 및 연소팬(3)으로의 접속을 도시하는 도면이다.

제어기(15)는 상태 판정 및 온도보정부(22), 메모리(23), 연소 중지부(24), 팬 재개시부(25), 수명 판정부(26) 및 타이머(27)를 포함한다.

마이크로컴퓨터에 의해 제어기(15)가 실현되면 각부는 CPU와 제어 프로그램이 저장되는 기록매체로 구성된다.

본 실시예에서, 연소장치의 이상 또는 수명을 판정하기 위해 연소팬(3)의 회전이 버너의 비연소상태에서 일정한 풍량을 제공하도록 제어되는 동안 연소팬(3)의 실제 회전률이 중심으로서 추정되는 값을 갖는 허용범위내에 있는지를 판정하는 검사가 행해진다. 이때 허용범위는 대기온도 및/또는 연소장치의 내부온도에 따라 얻어지는 보정된 값으로 설정된다. 이는 공기량이 온도 상승에 따라 증가하므로 동일한 공기량을 공급하기 위해 요구되는 연소팬의 회전률도 증가하기 때문이다.

본 실시예에서, 제어기(15)는 소정의 풍량을 제공하기 위해 연소팬(3)의 회전을 제어하는 동시에 풍량 센서(16)의 출력을 모니터링한다. 제어기(15)는 이때의 회전을 검출센서(28)의 출력값이 온도에 따라 보정된 허용범위의 상한을 초과하였는지를 판정한다. 출력값이 상한값을 초과하면 제어기(15)는 이상 또는 수명을 나타내는 신호 SL을 출력한다.

풍량센서(16), 회전을 검출 센서(28) 및 온도센서(29)는 제어기(15)의 상태판정 및 온도 보정부(22)에 접속된다. 상태판정 및 온도 보정부(22)는 메모리(23)에 접속된다. 상태판정 및 온도 보정부(22)는 연소 중지부(24)의 버너(2)의 연소 중지여부를 나타내는 신호 S3를 수신하고 버너(2)의 비연소상태 여부를 판정한다.

제4도에 도시된 바와같이 풍량센서(16)의 센서 출력이 일정하게 유지되는 상태하에서 대기온도의 변화에 대한 연소팬의 회전률의 변화의 특성은 메모리(23)에 저장된다. 즉, 대기온도에 대응하는 버너(2)의 노즐 홀더 온도와 연소팬(3)의 회전률간의 특성 관계가 메모리(23)에 저장된다.

제4도의 노즐 홀더 온도 T(°C)와 팬 회전률간의 관계는 식 1로 도시된 팬 회전을 $R=5T+1930$ (rpm)(제4도의 직선 L1)에 의해 표현될 수 있다. 즉, 최대 팬 회전률은 5000rpm이고 최대 연소능력시 최적의 회전률이 3400rpm (30°C에서)라고 가정한다. 수명판정시에, 팬이 비연소상태동안 안정적으로 회전함에도 불구하고 팬 회전으로 인한 잡음이 제한되는 2080rpm이 적절하게 선택된다. 결과적으로 상기된 식1 이 얻어진다. 상기 값은 폐쇄율이 0%일 때 얻어진 값이다.

반면에, 상태판정 및 온도 보정부(22)는 소정의 팬 회전률(예컨대 520rpm정도)에 의해 식 1의 값을 증가시킴으로써 얻어지는 팬 회전을 $R=5T(1930+회전률의 상승분 R1)$ (제4도의 직선 L2)인 식 2를 계산한다.

상승분 R1은 예컨대 폐쇄율이 60%에 도달했을 때의 팬회전률의 증가분에 해당한다. 상기된 연소장치에서, 폐쇄율이 80%에 도달하면 최대 연소능력을 얻기위한 팬 회전률은 5000rpm이며, 이는 최대 회전률이다. 그러나, 연소장치에 대한 여유를 제공하기 위해 검출된 회전률이 폐쇄율 60%에 대응하는 팬 회전률에 대한 상승분 R1내에 있는지를 판정하는 검사가 행해진다.

예컨대, 회전률의 상승분 R1은 520rpm이다. 수명 판정을 위해 사용되는 팬 회전률에 대한 상한 임계값은 식 2에 따라 30°C에서 대략 2600rpm이다. 회전률의 상승분 R1은 970rpm으로서 정해지면, 자가진단시의 팬 회전률의 상한 임계값은 30°C에서 3050rpm이다.

연소 중지부(24)가 버너(2)를 중지시키면 신호 S5는 타이머(27)로 전송된다. 예컨대 4 내지 6시간의 소정의 시간이 경과되면 타이머(27)는 수명 판정부(26)로 온수기의 수명을 판정하는 신호 S4를 전송한다. 수명 판정이 소정의 시간이 경과한 후 행해지는 이유는 연소장치의 내부 온도의 변화가 없는 상태에서 판정이 행해지는 것이 바람직하기 때문이다. 차후 상세히 설명된다.

팬 재개시부(25)는 버너(2)가 연소 중지부(24)에 의해 비연소 상태로 유지되는 동안 온수기의 수명을 판정하기 위해 연소팬(3)을 회전시킨다.

예컨대 액정 디스플레이가 수명 디스플레이부(50)로서 사용될 수 있으며, 부저가 수명 알람부(52)로부터 전송된 신호 SL에 따라 활성화된다.

제1도 내지 제4도의 제 1 실시 동작이 설명된다.

제어기(15)의 연소 중지부(24)는 버너(2)의 연소를 중지시키고 온수기의 연소상태를 중지시킨다. 특히, 사용자가 급수전(도시되지 않은)을 폐쇄하면 수량 센서(7)는 턴오프되고 솔레노이드 밸브(13)와 비례 밸브(914)는 제어기(15)의 연소 중지부(24)로부터의 신호 수신에 의해 폐쇄되며 연소팬(3)은 포스트-팬(post-fan)상태로 설정된 후 최종적으로 턴오프된다. 이때, 연소 중지부(24)는 신호 S5를 타이머(27)로

전송한다. 신호 S5에 응답하여 타이머(27)는 버너(2)의 연소 중지 이후로부터 소정의 비연소 기간, 바람직하게 4시간을 카운트한다. 타이머(27)가 4시간을 카운트하면 타이머는 수명 판정 개시 신호 S4를 수명 판정부(26)로 전송한다. 신호 전송이 4시간동안 지연되어야 하는 것은 상기 시간이 경과되면 노즐 홀더 온도가 대기온도와 거의 동일해지며 안정화되기 때문이다. 즉, 동작은 검사될 공기 전송 시스템의 온도가 안정화될 때까지 동작이 지연되어야 한다. 다음으로, 온수기의 자가진단을 행하기 위해 예컨대 10초동안 연소팬(3)이 회전된다.

본 실시예에서, 연소팬(3)의 회전은 풍량 센서의 출력이 모니터링되는 동안 제어되어 풍량센서의 출력은 식 1에 의해 표현된 값에 대응한다. 이때 회전을 검출 센서(28)의 출력이 검출된다.

상태판정 및 온도 보정부(22)는 메모리(23)로부터 제4도에 도시된 정상상태(폐쇄율 0%)의 팬 회전률을 나타내는 식 1을 인출하여, 자가진단시 허용가능한 상한값을 나타내며 회전률의 소정의 상승분 R1을 식 1에 더함으로써 얻어지는 식 2에 기초하여 기존상태를 판정한다.

대기온도 T가 30℃일 때, T=30을 식 2에 대입하고 회전률의 상승분 R1을 520rpm으로 정하면 팬 회전률의 허용가능한 상한값은 2600rpm이다. 상기된 바와같이, 2600rpm은 제1도의 온수기(4)의 핀(9)을 폐쇄하는 먼지 등으로 인한 공기 흡입 및 배기 통풍로의 폐쇄율이 대략 60%일 때의 회전률에 해당한다. 따라서, 상태판정 및 온도 보정부(22)가 회전률 센서(28)로부터 수신한 회전률 검출 신호 S2가 대략 2600rpm의 회전을 나타내면 수명 판정부(26)는 온수기의 수명이 만료되었음을 판정한다.

수명 판정부(26)가 온수기의 수명이 만료되었다고 판정하면, 수명 신호 SL가 수명 디스플레이부(50)와 수명 알람부(52)로 전송된다. 수명 디스플레이부(50)는 예컨대 수명(Life)라는 문자를 디스플레이하고 수명 알람부(52)는 사용자에게 알리기 위해 부저를 울린다.

상기된 바와같이, 제1 내지 제4도의 제1실시예에서 연소팬(3)의 회전률과 풍량센서(16)의 출력간의 특성 관계로부터 온수기의 수명이 만료되었음을 판정하기 위해 제어기(15)의 상태판정 및 온도 보정부(22)는 비연소 상태에서의 수명 판정시 팬 회전률을 계산하는 식 2를 사용하여 자가진단동안의 회전률에 대한 상한값을 얻는다. 제어기(15)의 수명 판정부(26)는 회전률에 대한 상한값과 회전률 검출 센서(28)로부터 얻어진 실제 팬 회전률을 비교한다. 회전률 검출센서(28)로부터의 실제 팬 회전률이 팬 회전률에 대한 상한값보다 크거나 동일하면 수명 판정부(26)는 온수기의 수명이 만료되었음을 판정한다. 상기 방법에서, 대기온도의 변화로 인한 영향을 피하면서 온수기의 수명을 정확하게 계산할 수 있다.

[실시예 2]

본 발명의 제 2 실시예가 제3 내지 제5도에 도시되어 있다. 제1 실시예와의 차이점은 메모리(23)에 저장된 정보와 상태판정 및 온도 보정부(22)에 의해 사용되는 판정방법과 관련된다.

제5도에 도시된 대기온도인 노즐 홀더 온도와 풍량센서(16)의 센서 출력간의 특성 관계는 메모리(23)에 저장된다. 특성관계는 회전률 검출센서(28)의 회전률 검출 신호 S2로부터 얻어진 회전률이 2100rpm이 되도록 제어되는 경우에 온도와 풍량간의 관계를 나타낸다.

제 2 실시예에서, 팬 회전률은 예컨대 2100rpm이 되도록 조절되고, 풍량센서에 의해 검출된 풍량이 하한 허용값보다 낮은가를 판정하는 검사가 행해진다. 이때, 제5도에 도시된 바와같이 풍량의 하한값은 온도변화에 따라 보정된다.

즉, 제5도에 도시된 바와같이, 60% 폐쇄율에 해당하는 풍량을 감소분 FR1은 폐쇄율이 0%인 경우의 그래프(굵은 선)로부터 감해지고 이에 대한 결과 그래프(사슬선)가 하한 허용값으로서 사용된다. 하한 허용값은 판정시 온도에 따라 보정된다.

검출된 풍량이 온도에 따라 보정된 하한 허용값보다 낮으면 수명 판정부(26)는 수명 디스플레이부(50)와 수명 알람부(52)로 수명 신호 SL을 전송한다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않는다.

상기 실시예에서, 2레벨 또는 3레벨 연소 스위칭형 또는 다중레벨 연소 스위칭형 버너, 또는 비스위칭형 버너가 버너(2)로서 사용될 수 있다.

풍량센서(16)는 버너(2)의 상류부와 하류부간의 차압을 검출하는 차압센서를 사용함으로써 버너(2)를 샌드위치시킨다. 풍량센서는 버너(2)의 공기 공급부로부터 배기로로 연장되는 공기 통풍로의 상류부와 하류부간의 임의의 간격에서의 차압을 검출하는데 필요로하므로 상기 구성에 한정되지 않는다. 즉, 연소팬의 공기 흡입부와 연소챔버간의 간격에서의 차압, 연소팬의 공기 출구와 연소챔버간의 간격에서의 차압, 연소팬의 공기 흡입부 또는 출구와 온수기의 상측부의 배기 챔버간의 차압 및 연소챔버와 배기챔버간의 간격에서의 차압이 선택될 수 있다. 풍량 센서(16)가 상기 실시예에서와 같이 버너(2)를 샌드위치하도록 위치되면, 버너(2)에 먼지 폐쇄등이 거의 발생하지 않는다. 이와같이, 버너(2)를 통과하는 공기에 의해 발생하는 저항의 과도적인 변화가 거의 발생하지 않으며, 연소팬(3)으로부터 전송되는 풍량은 파이프를 사용함으로써 정확하게 검출될 수 있다. 따라서, 버너가 위치되어 있는 공기로 간격에서 공기 차압을 검출하는 시스템이 바람직하다.

차압센서가 풍량센서로서 사용되나, 열선 히터 풍량센서 또는 카르만(karman)와동 풍량센서가 사용될 수도 있다. 또한, 풍량을 직접적으로 검출하는 프로펠러 회전 풍량 미터가 사용될 수도 있다.

상기 실시예에서, 단일 기능 온수기(온수공급 기능만을 갖는 온수기)가 본 발명에 따른 연소장치의 예로서 설명되었다. 그러나, 본 발명은 온수공급 기능과 욕조수를 가열하는 추가기능을 갖거나 온수공급기능과 온수순환 난방기 기능을 갖는 결합된 온수기와, 욕조용 온수기, 난방기, 냉방기, 냉난방기 및 공기조절기와 같은 다양한 장치용으로 버너를 필요로 하는 연소장치에 적용될 수 있다.

상기 실시예에서, 노즐 홀더의 온도가 대기온도로서 사용되고 있으나, 다른 부분의 온도가 사용될 수 있다. 제3도에서, 수명 디스플레이부(50)와 수명 알람부(52)중 적어도 하나가 제공될 필요가 있다.

제 1 실시예에서, 통풍 열화의 판정은 소정의 풍량이 제어되는 경우에 검출된 회전률이 온도에 따라 보정된 허용가능한 회전률을 초과하는가에 기초한다. 또다른 방법으로서, 소정의 풍량은 제5도의 그래프에 따라 온도에 대해 보정되고 통풍 열화의 판정은 검출된 풍량이 보정된 풍량이 되도록 제어되는 경우에 검출된 회전률이 제4도의 그래프에 도시된 기준 온도(예컨대 0°C)에서 허용가능한 상한값을 초과하는가에 기초할 수 있다. 상기된 동일한 방법이 제 2 실시예에서 사용될 수도 있다.

[실시예 3]

제 3 실시예가 설명된다. 제 3 및 제 4 실시예에서는, 연소장치의 이상 또는 수명을 판정하는 경우에 4가지 사항을 고려한다. 먼저, 연소팬의 회전을과 풍량은 자가진단시의 온도에 기초하여 보정된다. 이는 제 1 및 제 2 실시예에서 설명된 바와 동일하다. 두 번째로, 자가진단은 연소장치에 온도의 변화가 없는 경우에 행해진다. 이는 연소중지로부터 수시간후 연소장치가 비연소상태일 때 자가진단이 행해져야하기 때문이다. 셋째로, 자가진단은 센서의 고장 및 대기풍속으로 인한 영향이 제거된 후에 행해진다. 넷째로, 연소장치의 이상 또는 수명에 대한 최종 판정전에 연소장치의 연소는 능력 감소상태하에서 제어된다. 연소장치에 의한 자가진단은 상기 사항들이 고려되는 경우에 더욱 적절히 행해질 수 있다.

제6 및 제7도는 두 번째 사항을 설명하는 그래프이다.

제6도는 온수기의 연소가 중지된 직후 온수기의 각 부분의 온도를 도시하는 그래프이다. 수직축은 연소장치의 각 부분의 온도를 나타내고 수평축은 연소시의 능력을 나타낸다. 그래프로부터 명백한 바와같이 연소가 중지된 직후 각 부분에서의 온도의 변화가 연소능력에 관계없이 일부 부분에서 크다. 이들 변화가 연소중지 후 10초동안 일정하게 유지된다는 것이 본 발명자에 의해 확인되었다. 이후, 연소장치의 각 부분간의 온도변화는 점차적으로 감소된다.

제7도는 온수기의 연소중지 후 4시간이 경과되었을 때 연소장치의 각 부분에서 측정된 공기 온도를 도시하는 그래프이다. 도시된 바와같이, 연소중지 후 비교적 오랜시간이 경과되면, 각 부분의 온도의 변화가 감소되어, 거의 일정하게 된다. 본 실시예에서 연소가 중지된 후 각 부분의 공기 온도의 변화 감소와 온도를 일정하게 하는데 필요한 시간을 얻는 실험이 행해지고 이 얻어진 시간은 대기 시간으로 사용된다.

온도 보정을 위해 고려되어야 할 상기 첫번째 사항은 제4 및 제5도에 도시되어 있다. 또한, 제8도의 그래프는 제5도에 도시된 것과 동일한 특성을 더욱 상세히 도시하고 있다. 즉, 이 그래프는 풍량과 서로 다른 팬회전률을 갖는 온도간의 관계를 도시하고 있다. 이 그래프에서 폐쇄율이 0%인 것을 유의해야 한다.

본 실시예에서는, 예로서 제1도에 도시된 연소장치를 사용하여 설명된다. 제1도에서는 도시되지 않았지만, 버너(2)는 연소가 개별적으로 제어되는 다수의 버너의 어셈블리이다.

본 발명의 특징인 자가진단부를 갖는 제어기(15)의 기능적 구성이 제9도에 도시되어 있다. 제9도에 도시된 바와같이, 제어기(15)는 연소 제어기(335), 풍량 제어기(326) 및 자가진단부(354)를 포함한다.

연소 제어기(335)는 설정 온도와 동일한 온도를 갖는 온수를 공급하기 위해 수량 센서(7)에 의해 검출된 공급된 수량, 수온센서(6)에 의해 검출된 공급수의 온도, 온수 온도 센서(10)에 의해 검출된 온수 온도 및 원격 제어기에 의해 주어진 소정의 설정 온도에 관한 정보등으로부터 피드 포워드 및 피드 백(feed forward and feed back)계산에 의해 요구되는 연소 열량을 구한다. 또한, 연소 제어기(335)는 요구되는 연소 열량을 얻기 위해 비례 밸브(14)를 개방하는 구동 전류를 제어한다.

풍량 제어기(326)는 연소 열량과 목표 풍량간의 관계를 나타내는 제어 데이터를 보유하고 이 제어 데이터로부터 연소 제어기(335)에 의해 얻어진 요구되는 연소 열량과 매칭하는 목표 풍량을 얻는다. 연소를 위해 풍량 제어기(326)는 팬 회전을 검출 센서(28)로부터의 회전을 검출 신호를 사용하여 연소팬(3)의 회전을 제어하여, 목표 풍량을 풍량센서(16)을 이용하여 검출한다. 풍량 제어기(326)의 풍량 제어와 연소 제어기(325)의 연소 제어를 매칭시킴으로써 연소를 제어한다.

본 실시예의 자가진단부(354)는 버너(2)의 연소 중지 후 특정시간(예컨대 4시간)이 경과한 후의 자가진단시 풍량이 소정의 테스트 기준 풍량이 되는 기준 셋업 상태하에서 연소팬(3)을 회전시킨다. 자가진단부(354)는 팬 회전을 검출센서(28)에 의해 검출된 데이터에 기초하여 수온기의 통풍의 열화를 판정한다. 제9도에 도시된 바와 같이, 자가진단부(354)는 경과시간 측정수단(330), 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331), 테스트 기준 풍량센서 출력보정부(343), 풍량/회전을 데이터 메모리(328), 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332), 팬 회전을 제어기(333), 검출 회전을 저장부(338), 진단용 회전회수 카운터(352), 진단용 기준값 계산기(339), 설정 회전을 메모리(340), 비교 및 판정부(341), 회전을 허용범위 메모리(342), 열화 출력 카운트 저장부(344), 입력 다운 명령부(346) 및 연소 중지 명령부(348)의 기능들을 포함한다.

타이머를 내장한 경과시간 측정수단(330)은 연소 제어기(335)로부터의 연소중지 신호 또는 플레임 로드 전극(도시되지 않음)의 소화신호를 수신하며 온수기의 연소 중지 후 경과되는 시간을 측정한다. 경과시간 측정수단(330)은 측정결과를 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)로 여러번 전송한다.

온수기의 연소중지 후 대기시간은 미리 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)에 제공된다. 이 대기시간은 실험을 통하여 사전에 얻어지며, 온수기의 연소중지 후 연소장치의 부분들의 공기 온도가 안정화되고 일정하게 되는데 요구되는 시간으로서 제공된다. 이러한 점은 제6 및 제7도에 도시되어 있다. 연소중지 후 온도 변화가 사라지는데 요구되는 시간은 대기시간으로서 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)에 제공된다.

테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)는 연소팬(3)에 의해 버너(2)에 공급되는 목표 풍량에 대응하는 풍량 검출센서(16) 테스트 기준 풍량센서 출력을 결정한다. 예컨대, 사전에 실험을 통하여 얻어지는 소정의 온도에서 목표 풍량과 풍량센서(16)의 출력간의 관계에 대한 데이터에 기초하여 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)는 테스트 기준 풍량센서 출력을 결정하고 이를 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)로 전송한다.

테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)는 테스트 기준 풍량 출력 결정부(331)로부터 테스트 기준 풍량 센서

출력을 수신하고, 센서출력에 대응하는 연소팬(3)의 테스트 기준 팬 회전수를 결정한다. 풍량 센서(16)의 센서출력과 팬 회전률간의 관계와 풍량/회전을 데이터 메모리(328)에 저장된 데이터에 기초하여 테스트 기준 팬 회전률 결정부(332)는 테스트 기준 풍량센서 출력에 대응하는 테스트 기준 팬 회전률을 결정하고 이를 테스트 기준 풍량센서 출력 보정부(343)와 회전률 허용범위 메모리(342)로 전송한다.

내부온도 검출센서(29)에 의해 검출된 온도에 기초하여 테스트 기준 센서 출력 보정부(343)는 목표 풍량에 대응하는 테스트 기준 풍량센서 출력을 보정한다. 제8도에 도시된 바와같이, 연소팬(3)으로부터 전송된 풍량은 공기온도에 따라 변화한다. 즉, 팬 회전률이 일정하게 유지되더라도 풍량센서(16)의 센서 출력은 온도에 따라 변동된다. 따라서, 테스트 기준 센서 출력 보정부(343)는 내부온도 검출센서(29)에 의해 검출된 공기온도에 대응하는 테스트 기준 풍량센서 출력을 제공하는 방법으로 센서 출력을 보정한다.

제8도는 팬 회전률이 일정하게 유지될 때의 연소장치의 온도와 풍량센서(16)의 센서 출력간의 관계를 도시하는 그래프이다. 예컨대, 테스트 기준 팬 회전률이 2100rpm으로 정해지면 테스트 기준 센서 출력 보정부(343)는 다음의 식을 사용하여 내부공기 온도로부터 테스트 기준 풍량센서 출력에 대한 온도 보정값을 계산한다 :

$$V_a = \alpha T + \beta \quad (1)$$

V_a 값은 테스트 기준 풍량센서 출력으로서 팬 회전률 제어기(333)로 전송된다. 식 (1)의 α 와 β 는 제8도의 그래프로부터 얻어진 실험치임을 유의해야 한다.

통상의 연소동안, 팬 회전률 제어기(333)는 풍량 제어기(326)의 제어하에서 연소팬(3)을 회전시킨다. 자가진단이 행해지고 있는 동안, 팬 회전률 제어기(333)는 풍량센서(16)의 센서 출력이 기준 설정 상태인 기준 풍량센서 출력 V_a 가 되도록 연소팬(3)을 회전시킨다. 자가진단동안 연소팬(3)의 매회전마다 팬 회전률 제어기(333)는 팬 회전신호를 검출 회전을 저장부(338)와 진단용 회전회수 카운터(351)로 전송한다.

진단용 회전회수 카운터(351)는 팬 회전 제어기(333)로부터 팬 회전신호를 수신하고 자가진단동안 연소팬(3)이 팬 회전 제어기(333)에 의해 회전되는 회수를 카운트하여 이 카운트를 진단용 기준값 계산기(339)로 전송한다.

팬 회전 제어기(333)에 의해 팬 회전신호가 검출 회전을 저장부(338)로 전송될 때마다 검출 회전을 저장부(338)는 팬 회전을 센서(28)에 의해 검출된 팬 회전률을 인출하고 이를 저장한다.

계산회로(도시되지 않음)는 진단용 기준값 계산기(339)에 제공된다. 이 진단용 기준값 계산기(339)는 진단용 회전회수 카운터(351)에 의해 주어진 연소팬(3)의 회전회수가 설정 개수 메모리(340)에 사전 제공된 설정개수를 비교한다. 연소팬 회전회수가 설정개수에 도달하면 차후 설명될 계산이 행해진다. 더욱 구체적으로, 검출된 회전률값 저장부(338)에 저장되는 검출된 회전수가 설정개수 메모리(340)의 카운트 설정에 도달하면 계산 회로는 미리 제공된 계산 처리에 의해 검출된 회전률에 대한 진단용 기준값을 구하는 데 사용된다.

본 실시예에서, 진단용 기준값 계산기(339)에서는 검출된 값의 평균값을 구하는 계산처리가 검출된 회전률에 대한 진단용 기준값을 구하는 계산 처리로서 제공된다. 본 실시예의 진단용 기준값 계산기(338)는 진단용 기준값으로서 검출된 값의 평균값을 구하는 처리를 행하는 검출된 평균값 계산기로서 지원된다. 진단용 기준값 계산기(339)는 이 평균값을 비교기(341)로 전송한다.

테스트 기준 팬 회전률 결정부(332)에 의해 결정된 회전률에 대해 제공되는 회전률 허용범위는 회전률 허용범위 메모리(342)에 저장된다. 상기 회전률 허용범위는 테스트 기준 팬 회전률에 대해 작은 여유를 갖는 범위로서 제공되는데, 예컨대 테스트 기준 팬 회전률이 2100rpm이면 회전률 허용범위는 2500rpm이 해당 정도이다. 이 허용범위는 기준으로서 예컨대 폐쇄율 60%에 의해 구해진다.

비교기(341)는 검출된 회전률의 평균값(진단용 기준값)과 회전률 허용 범위를 비교한다. 검출된 회전률에 대한 진단용 기준값이 회전률 허용범위 밖에 있으면 비교기(341)는 통풍 열화가 진행되고 있음을 판정하고 통풍 열화 진행 신호를 출력한다.

열화 출력 카운트 저장부(334)는 통풍 열화 진행 신호가 비교기(341)에 의해 출력되는 회수를 카운트하고 이 회수를 저장한다.

입력 다운 명령부(346)는 열화 출력 카운트 저장부(344)에 저장된 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트를 래치한다. 상기 카운트가 3에 도달하면, 입력 다운 명령부(346)는 연소장치의 수명이 만료되지는 않았지만 먼지에 의한 폐쇄로 통풍 열화가 상당히 진행되었음을 판정한다. 입력 다운 명령부(346)는 입력 다운 명령을 연소 제어기(335)로 전송하여 통풍에 추가 폐쇄가 발생하여도 연소에 필요한 공기량이 확보되게 한다. 이러한 입력 다운 명령에 기초하여, 온수기의 비례 밸브(14)를 개방시키는 구동전류가 제어되며 비례 밸브(14)의 개방은 버너(3)에 공급되는 연료량을 감소시키는 방향으로 조절된다.

연소중지 명령부(348)는 열화 출력 카운트 저장부(344)에 저장되는 통풍열화 진행 신호가 출력되는 회수를 인출한다. 이 회수가 4에 도달하면, 연소중지 명령부(348)는 통풍의 열화가 수명이 만료되는 레벨까지 도달되었음을 판정하여 연소 제어기(335)로 연소 중지신호를 전송한다. 즉, 입력 다운 모드에서 연소가 행해지고 있는데도 팬 회전률이 허용값을 초과하면, 연소중지 명령부(348)는 연소장치의 수명이 만료되었음을 판정한다. 더욱 구체적으로, 입력 다운 모드에서는 요구되는 공기 공급량이 감소되고 연소팬(3)의 회전률도 역시 감소되었다. 그러나, 통풍 열화가 진행되고 있을 때 연소팬(3)의 회전률이 허용값을 초과하면 연소중지 명령부(348)는 최종적으로 연소장치의 수명이 만료되었음을 판정한다.

통풍 열화 데이터 디스플레이부(345)는 열화 출력 카운트 저장부(344)에 저장된 통풍 열화 진행 신호가 출력되는 회수에 대한 정보를 판독하고 이 정보를 디스플레이한다. 이 디스플레이는 필요에 따라 구성된

다. 예컨대, 열화 출력 카운터 저장부(344)에 저장된 그림들이 디스플레이되거나, 이 그림에 해당하는 통풍 열화 진행상태가 예컨대 먼지로 인한 폐쇄 존재 또는 입력 다운 제어가 요구됨과 같은 문자를 사용하여 디스플레이할 수 있다.

이러한 구성에 있어서, 본 실시예의 자가진단 동작은 제10도의 플로우차트를 참고로 설명된다. 먼저, 연소 제어기의 제어하에서 정상적이며 정확한 연소가 15초 또는 그 이상 계속되면 경과시간 측정수단(330)은 연소 제어기(335)로부터의 연소 중지신호 또는 플레임 로드 전극(도시되지 않음)으로부터의 소화신호를 수신하여 운수기의 연소가 중지된 이후로 경과된 시간을 결정하는 측정을 행한다. 단계(101)에서 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)에 의해 연소중지 후 경과된 시간이 4시간에 달함이 확인된다. 단계(102)에서 팬 회전 제어기(33)는 자가진단시 대략 10초동안 연소팬(3)을 구동시킨다.

연소팬을 구동시키기 이전에, 먼저 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)는 목표 풍량에 대응하는 일시적인 테스트 기준 풍량센서 출력을 결정한다. 다음으로, 상기 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)는 일시적인 테스트 기준 풍량센서 출력에 대응하는 테스트 기준 팬 회전을 결정하고 이 회전을 테스트 기준 센서 출력 보정부(343)로 전송한다. 이때 테스트 기준센서 출력 보정부(343)는 내부온도 센서(29)로부터 검출된 온도를 인출하여 일시적인 테스트 기준 풍량센서 출력을 보정하여 상기 출력은 검출된 온도에 대응하는 테스트 기준 풍량센서 출력이 된다. 다음으로, 보정된 값(V_a)이 팬 회전을 제어기(333)로 전송된다. 단계(102)에서, 팬 회전을 제어기(333)는 보정된 테스트 기준 풍량센서 출력 V_a 을 제공하기 위해 연소팬(3)을 회전시킨다.

단계(103)에서, 팬 회전을 센서(28)에 의해 검출되는 데이터는 진단 데이터로서 구해지고 진단회수는 +1로 증가된다. 단계(104)에서 진단 데이터가 1700내지 2700rpm내에 있는지를 판정하는 검사가 행해지는데, 상기 범위는 테스트 기준 팬 회전을(예컨대, 2100rpm)에 대해 제공되는 이상 판정범위이다.

상기 진단 데이터가 이상 판정범위내에 있으면, 연소장치는 정상상태이며 프로그램 제어는 단계(105)로 진행한다.

진단 데이터가 이상 판정 범위 밖에 있으면, 진단 데이터는 검출 회전을 저장부(338)에 저장되지 않고 단계(116)에서 이상회수가 +1 증가된다. 이 이상회수는 이상 카운트 저장부(도시되지 않음)에 저장된다. 상기된 바와 같이, 진단 데이터가 설정된 이상 판정 범위 밖에 있으면 진단 데이터는 검출 회전을 저장부(338)에 저장되지 않고 이상회수가 5회 이하이면, 예컨대 역풍 또는 풍량센서의 고장에 의한 잘못된 자가진단을 방지할 수 있다. 특히, 배기(19)를 통하여 외부로부터 역풍이 출입되면 역으로 연소장치의 풍량에 영향을 주어 폐쇄상태에 따른 풍량을 정확하게 검출할 수 없다. 역풍은 잠시동안 발생하므로 이러한 현상이 몇차례정도 발생되면 이러한 경우 검출된 출력은 간단히 무시될 수 있다. 반면에, 풍량센서(16)가 지진과 같은 강한 충격으로 인하여 순간적인 고장이 발생할 수 있다. 이러한 경우에, 검출된 팬 회전을 계속적으로 목표값과 크게 차이가 나게 된다. 따라서, 차후 설명되는 바와같이 알람 신호로서 소정의 에러 디스플레이가 행해지는 것이 바람직하다. 단계(117)에서, 이상회수가 5 회이상이면 판정범위밖에 있다고 판정한다. 이상회수가 5회 이하이면, 예컨대 역풍에 의하여 진단 데이터가 이상 판정범위밖에 있다고 판정한다. 프로그램 제어는 단계(105)로 진행하고 이 데이터는 진단 데이터로서 인출되지 않는다. 단계(117)에서, 이상회수가 5회이상이면, 운수기가 다음에 사용될 때 단계(118)에서 풍량센서(16)의 이상을 나타내는 에러 '38' 가 디스플레이된다. 단계(104)에서 진단 데이터가 이상판정 범위내에 있다고 판정되면, 이상회수는 소거된다.

상기된 바와같이, 단계(104, 116, 117, 118)에서 역풍 및 풍량센서의 고장 상태가 소거될 수 있으며 폐쇄도 적절한 상태에서 검사될 수 있다.

단계(105)에서, 상기된 동작을 통하여 검출 회전을 저장부(338)에 저장되는 검출 회전의 개수가 설정된 개수 메모리(34)의 카운트에 도달하였는지를 판정하는 검사가 행해진다. 즉 제10도에서, 진단용 회전회수 카운터(351)에 의해 카운트되는 진단회수가 32회에 도달하였는지를 판정하는 검사가 행해진다. 진단회수가 32회에 도달하면 진단 데이터의 처리가 행해진다. 본 실시예에서는, 진단 데이터 처리시 진단용 기준값 계산기(339)의 계산 회로는 평균 검출값을 구하기 위해 32회분의 진단 데이터를 평균화한다. 단계(107)에서, 초기값의 여부를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 초기값은 진단 데이터 처리에 의해 첫 번째로 얻어지는 진단용 기준값이다. 단계(101) 내지 단계(106)의 동작이 최초에 행해지면 초기값이 존재하지 않으므로, 단계(119)에서 진단 데이터 처리(검출된 회전에 대한 평균값)가 초기값으로 설정된다. 다음으로, 프로그램 제어는 단계(101)로 복귀한다. 설치직후의 초기 상태에서, 초기값은 소정의 풍량을 얻는데 필요한 검출된 팬 회전을 디자인단에서 계산된 팬 회전을간의 차로부터 구해진다. 즉, 예컨대, 설치환경에 따라 연소장치의 배기(19)의 굴뚝이 연장된다면 폐쇄율은 통상의 폐쇄율보다 높은 상태가 된다. 따라서, 설치환경에 따라서 일부 보정이 이루어져야 한다.

단계(107) 내지 단계(106)의 동작이 2회 이상 행해지는 경우에, 단계(107)에서 초기값이 이미 설정된 것으로 가정된다. 프로그램 제어는 단계(108)로 진행한다. 단계(108)에서는 알람 신호의 출력여부, 즉 동작모드가 입력 다운모드로 들어갔는지를 판정하는 검사가 행해진다. 단계(106)에서 요구되는 진단용 기준값(평균값)이 사전에 회전을 허용범위 메모리(342)에 저장된 회전을 허용범위 밖에 있고 비교기(341)에 의해 출력된 통풍 열화 진행회수가 3회에 달하면 입력 다운 모드가 개시된다. 이때, 입력 다운 명령부(346)으로부터의 명령에 기초하여 버너(2)에 공급되는 연료량은 통풍 폐쇄가 운수기에 어느정도 발생하더라도 연소에 필요한 공기량을 확보하기 위해 감소된다.

단계(108)에서 알람 신호가 출력되지 않는다면, 단계(109)에서 비교기(341)는 진단용 기준값이 허용 회전률인 2500rpm을 초과하는지를 판정한다. 진단용 기준값이 회전을 허용범위를 초과하면, 통풍 열화 진행 신호가 출력된다. 단계(110)에서, 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트는 +1 증가되고 열화 출력카운트 저장부(344)에 저장된다. 열화 출력 카운트를 +1 하여 단계(111)에서 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트가 3회 이상이면, 단계(112)에서 입력 다운 모드를 나타내는 모드 '10'는 원격 제어기의 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)에 디스플레이된다. 단계(111)에서, 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트가 3회 이하이면, 이 신호의 출력 카운트는 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)에 의해 디스플레이된다. 프로그램

제어는 단계(101)로 복귀한다.

단계(109)에서, 진단용 기준값(검출된 회전률에 대한 평균값)이 회전률 허용범위인 2500rpm이하이면, 단계(115)에서 열화 출력 카운트 저장부(344)에 저장된 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트는 소거된다. 프로그램 제어는 단계(101)에 복귀한다. 이러한 방법에 있어서, 진단용 기준값이 허용범위를 단지 한번 또는 2번정도 초과하는 경우에 연소장치가 민감하게 반응하여 입력 다운모드로 진행되는 것을 피한다.

단계(108)에서, 알람 신호가 출력되고 있다면, 단계(113)에서 처리 데이터(진단용 기준값)가 2600rpm이상 인지를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 데이터가 2600rpm이상이면, 단계(114)에서 원격 제어기 동작시 연소중지를 나타내는 에러 '99'가 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)에 디스플레이된다, 즉, 연소가 입력 다운 모드에서 제어되고 있더라도 팬 회전률이 허용범위 2600rpm을 초과하면, 이는 연소장치의 폐쇄율이 한계에 도달했음을 의미하며 연소는 즉각 중지된다.

이상 본 실시예를 요약하면, 팬 회전률이 1700내지 2700rpm이외의 범위인 경우에 이러한 회전률은 진단용으로 부적절하며 진단용 회전률로서 간주되지 않는다. 이때, 1700 내지 2700rpm이외의 검출 값이 지속되면, 풍량센서(16)의 이상을 나타내는 에러가 출력된다. 팬 회전률이 1700내지 2700rpm내에 있으면, 이 값은 진단용 회전률로서 메모리에 저장된다. 이 경우에, 회전률이 2500rpm을 초과하면 동작 모드는 입력 다운 모드로 스위칭된다. 도란 회전률이 2600rpm을 초과하면 연소는 중지된다.

본 실시예에 따라서, 상기된 동작을 통하여 연소팬(3)이 회전되어 풍량센서(16)의 센서 출력이 테스트 기준 풍량 센서 출력 V_a 과 매칭될 때마다 온수기의 점차적인 통풍 열화가 팬 회전을 센서(28)에 의해 검출된 데이터에 기초하여 민감하며 정확하게 검사된다. 또한, 점차적인 통풍 열화 상태가 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)에 디스플레이되므로, 온수기 사용자는 온수기 통풍 열화의 진행상태를 정확하며 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 상기 정보를 온수기의 수명의 만료여부를 정확하게 판정하는데 사용할 수 있으며 온수기의 유지 및 온수기의 교체를 적절히 행할 수 있다.

결과적으로, 온수기의 수명이 부정확하게 판정되어 온수기가 여전히 만족스럽게 동작하며 계속적으로 바람직한 연소 동작을 행할 수 있음에도 불구하고 처분되는 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 부적절한 판정으로 인한 낭비를 감소시킬 수 있다.

본 실시예에 따라서, 입력 다운 모드의 연소동작과 점차적인 통풍 열화 상태에 따른 연소중지 동작을 자동적으로 행할 수 있다. 이는 통상적인 경우에 발생하는 연소성능이 통풍 열화에 의해 매우 악화되며 연소장치의 수명이 만료됨에도 불구하고 연소 카운트와 연소 시간이 설정값에 도달하지 않았기 때문에 수명이 만료된 사실을 판정하지 못하여 연소장치를 최악의 연소상태하에서 계속 사용하는 위험한 상태를 피할 수 있게 한다.

제 3 실시예에서, 연소팬의 회전은 소정의 풍량을 제공하도록 제어된다. 이때 팬 회전률이 허용 값을 초과하면 통풍 열화가 진행되고 있음이 판정된다. 상기 소정의 풍량이 온도에 따라 목표 풍량으로서 보정된다. 또다른 방법으로서, 온도에 따른 송풍의 풍량 보정 대신에, 팬 회전률에 대한 허용 값을 보정할 수도 있다. 이는 제4도에 도시된 바와 같이 행해진다.

[실시예 4]

제 4 실시예에서, 연소팬의 회전률은 소정의 값으로 조절되고 풍량센서의 출력값은 열화의 진행 정도를 판정하기 위해 검출된다. 이 경우에, 팬 회전률은 온도에 따라 보정된다. 이를 제외하고는 제 3 실시예와 동일하다.

제11도는 제 4 실시예의 제어기의 주요부의 구조를 도시하고 있다. 제3 실시예에서와 마찬가지로 본 실시예에서는, 제1도에 도시된 시스템 구성을 갖는 온수기가 사용되며 상기 온수기는 연소 제어기(335), 풍량 제어기(326) 및 자가진단부(354)를 포함한다. 본 실시예의 제 3 실시예와의 특징적인 차이점은 자가진단시 연소팬(3)이 설정된 기준 상태하에서 회전되면 풍량센서(16)에 의해 얻어진 데이터에 기초하여 자가진단부(354)가 연소장치에 대한 통풍 열화를 판정한다는 것이다.

제11도에 도시된 바와같이, 본 실시예의 자가진단부(354)는 경과시간 측정수단(330), 테스트 기준 풍량 센서 출력 결정부(331), 풍량/회전률 데이터 메모리(328), 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332), 테스트 기준 회전을 보정부(352), 팬 회전 제어기(333), 검출된 풍량값 저장부(353), 진단 기준값 계산기(339), 설정 개수 메모리(340), 비교기(341), 풍량 허용범위 메모리(349), 입력 다운 명령부(346) 및 연소 중지 명령부(348)를 포함한다. 자가진단부(354)는 원격 제어기상에 제공되는 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)에 접속된다.

본 실시예에서, 경과시간 측정 수단(330), 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332), 풍량/회전률 데이터 메모리(328), 진단용 회전회수 카운터(351), 설정 개수 메모리(340), 열화 출력 카운트 저장부(344), 입력 다운 명령부(346), 연소 중지 명령부(348) 및 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)의 구조 및 기능들이 제 3 실시예와 동일하므로 이들에 대한 설명은 생략한다.

테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)는 제 3 실시예에서와 같이 목표 풍량에 해당하는 풍량센서(16)의 테스트 기준 풍량 출력을 결정하고 이 값을 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)와 풍량 허용범위 메모리(349)로 전송한다.

테스트 기준 회전을 보정부(352)는 온도센서(29)에 의해 검출된 내부온도에 기초하여 테스트 기준 팬 회전을 보정한다. 상기된 바와 같이, 연소팬(3)으로부터의 공기량은 온도에 따라 변화한다. 팬 회전률이 일정하면 풍량, 즉 풍량센서(16)의 출력은 온도의 변화로 인하여 변화한다. 반면에, 풍량(풍량센서(16)의 출력)이 일정하면 팬 회전률은 온도의 변화로 인하여 변화한다.

테스트 기준 회전을 보정부(352)는 풍량이 일정할 때 예컨대 내부 공기 온도와 팬 회전률간의 관계에 대한 데이터를 사용함으로써 온도센서(29)에 의해 검출된 내부 공기온도에 따라 테스트 기준 팬 회전을 보정한다. 이 결과 값은 팬 회전 제어기(333)로 전송된다. 이것은 제4도에 도시되어 있다.

본 실시예의 팬 회전 제어기(333)는 팬 회전을 센서(28)의 출력이 테스트 기준 회전을 보정부(352)에 의해 기준 설정 조건으로서 제공되는 테스트 기준 팬 회전률이 되도록 연소팬(3)을 회전시킨다. 연소팬(3)이 자가진단시 회전될 때마다 팬 회전신호는 검출된 풍량 저장부(353)와 진단 회전회수 카운터(351)로 전송된다.

자가진단시 팬 회전 제어기(333)가 연소팬(3)을 회전시킬 때마다, 검출 풍량 저장부(353)는 풍량센서(916)로부터 연소팬(3)에 의해 버너(2)에 공급되는 공기에 대한 풍량을 인출하여 상기 풍량을 저장한다.

검출 풍량 저장부(353)에 저장된 검출된 풍량값의 개수가 설정 개수 메모리(340)의 설정 개수에 도달하면, 즉 진단용 회전회수 카운터(351)에 의해 카운트 되는 연소팬(3)의 진단용 회전률이 상기 설정 개수에 도달하면, 진단용 기준값 계산기(339)는 검출 풍량 저장부(353)에 저장된 검출된 풍량에 대한 진단용 기준값을 구하기 위해 미리 제공되는 계산 처리를 행한다. 본 실시예의 진단용 기준값 계산기(339)는 제 3 실시예에서와 같은 계산 회로(도시되지 않음)를 가지며, 검출된 풍량값에 대한 평균값을 계산하는데 상기 계산 회로를 사용한다. 진단용 기준 계산기(339)는 본 실시예에서 평균값 계산기로서 제공된다.

테스트 기준 풍량 센서 출력 결정부(331)에 의해 결정된 테스트 풍량센서 출력에 따라 제공되는 풍량센서(16)의 풍량 허용범위는 풍량 허용범위 메모리(349)에 저장된다. 비교기(341)는 풍량 허용범위와 진단용 기준값 계산기(339)로부터의 진단용 기준값(검출된 값의 평균)을 비교한다. 검출된 풍량에 대한 진단용 기준값이 풍량 허용범위 밖에 있으면, 통풍 열화 진행 신호가 열화 출력 카운트 저장부(344)로 출력된다.

상기된 구성에 있어서, 본 실시예의 자가진단 동작은 제12도의 플로우차트를 참조하여 설명된다. 단계(101)의 동작은 제 3 실시예에서와 동일하게 행해진다. 연소중지 후 소정의 설정 대기시간인 4시간이 경과하면, 단계(102A)에서 자가진단 동작이 개시되며 팬 회전 제어기(333)는 대략 10초동안 연소팬(3)을 회전시킨다.

본 실시예에서, 연소팬(3)을 회전시키기 전에, 먼저 테스트 기준 풍량센서 출력결정부(331)가 목표 풍량에 해당하는 테스트 기준 풍량센서 출력을 결정하고 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)는 결정된 테스트 기준 풍량센서 출력에 대응하는 테스트 기준 팬 회전률을 결정한다. 상기 결정된 팬 회전률은 내부온도 센서(29)에 의해 검출되는 온도에 기초하여 테스트 기준 회전을 보정부(352)에 의해 보정된다. 연소팬(5)은 보정된 테스트 기준 팬 회전률에 따라 회전된다. 단계(103A)에서, 연소팬(3)에 의해 버너(2)에 공급되는 풍량은 풍량센서(16)에 의해 검출되며 이는 진단 데이터로 간주된다.

단계(104A)에서 풍량센서(16)에 의해 검출된 데이터(진단 데이터)가 미리 제공되는 이상 판정범위인 V_1 내지 V_2 범위내에 있는지를 판정하는 검사가 행해진다. 풍량센서(16)에 의해 검출된 데이터가 이상 판정범위 밖에 있으면 단계(116) 내지 단계(118)의 처리가 제 3 실시예에서와 같이 행해진다.

단계(104A)에서 단계(103A)의 처리에 의해 얻어진 풍량센서(16)로부터의 데이터가 이상 판정범위내에 있다면, 프로그램 제어는 단계(105A)로 진행한다.

단계(105A)에서 풍량센서(16)에 의해 검출된 데이터는 검출 풍량 저장부(353)에 저장된다. 저장된 검출 풍량의 개수가 설정 개수 메모리(340)의 설정 개수에 도달하면 차후 설명되는 계산 처리가 행해진다. 즉, 진단용 회전회수 카운터(351)에 의해 카운트되는 단계(101) 내지 단계(104A)의 진단 동작의 개수(자가진단시 연소팬(3)의 회전률)가 설정 진단용 카운트(플로우차트에서 32회)에 도달하는지를 판정하는 검사가 행해진다. 진단동작의 개수가 설정 개수에 도달하면 단계(106A)에서 진단 데이터 처리가 행해진다. 진단 데이터 처리시, 검출 풍량 저장부(353)에 저장된 검출 풍량에 계산된다. 본 실시예에서, 평균값 계산 처리는 평균값을 얻기 위해 검출된 풍량값을 사용하여 행해진다.

제 3 실시예에서와 같이, 단계(107A)에서 초기값 여부를 판정하는 검사가 행해진다. 단계(109A)에서, 단계(101) 내지 단계(106A)의 처리를 통하여 먼저 얻어진 평균값이 초기값으로 설정된다.

제 3 실시예와 같이, 단계(108)에서 알람신호가 출력되고 있는지를 판정하는 검사가 행해진다. 알람신호가 출력되고 있으면, 단계(113A)에서 진단용 기준값이 머리 판정된 값 V_4 보다 작은지를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 기준값이 값 V_4 보다 작다면, 단계(114)에서 상기된 에러 '99'가 원격 제어기상에 디스플레이 이 된다. 값 V_4 는 풍량의 하한값으로서 제공된다.

단계(108)에서 알람신호가 출력되지 않는다면, 단계(109A)에서 비교기(341)는 진단용 기준 값이 풍량 허용범위 메모리(349)에 설정되어 있는 풍량 허용범위의 하한값 V_3 보다 작은지를 판정한다. 진단용 기준값이 값 V_3 보다 작으면, 단계(110) 내지 단계(112)와 단계(115(2))의 처리가 제 3 실시예에서와 동일한 방법으로 행해진다. 단계(109A)에서 진단용 기준값이 풍량 허용범위의 상한값 V_3 이상이면, 단계(115)의 처리가 제 3 실시예에서와 동일한 방법으로 행해진다. V_1 , V_2 , V_3 , 및 V_4 값의 관계는 제 3 실시예에서와 같이 $V_1 < V_2 < V_3 < V_4$ 이다.

본 실시예에 따라, 상기된 동작을 통하여 자가진단부(354)는 자가진단동안 기준 설정상태하에서 풍량센서(16)에 의해 검출되는 풍량에 대한 데이터에 기초하여 연소팬(3)을 회전시키며, 따라서 연소장치의 통풍 열화는 상기 데이터에 기초하여 정확하게 판정된다. 이와같이 동일한 효과가 제 3 실시예에서와 같이 제공될 수 있다.

본 실시예에서, 통풍 열화 진행을 검출하기 위해 연소팬은 비연소 상태에서 소정의 회전률로 회전되며, 이때 검출된 풍량이 하한 허용값보다 작은지를 판정하는 검사가 행해진다. 이러한 처리에서, 팬 회전률은 온도에 따라 보정된다. 그러나, 온도에 따라 하한 허용 풍량값을 보정함으로써 동일한 검사를 행할 수 있음이 명백하다. 즉, 제5도에 도시된 바와같이 행해진다.

본 발명은 상기된 실시예에 한정되지 않으며, 다른 다양한 모드가 사용될 수 있다. 예컨대, 상기 실시예

에서, 풍량센서(16)로 열선 풍속계가 사용되거나 차압센서와 같은 다른 형태의 센서도 사용될 수 있다.

상기 실시예에서, 테스트 기준 풍량센서 출력 결정부(331)가 목표 풍량에 대응하는 테스트 기준 풍량센서 출력을 결정하기 위해 제공되며, 테스트 기준 팬 회전을 결정부(332)는 테스트 기준 풍량센서 출력에 대응하는 테스트 기준 팬 회전을 결정하기 위해 제공된다. 그러, 테스트 기준 풍량센서 출력과 테스트 기준 팬 회전이 반드시 자가진단부(354)에 의해 결정되어야 하는 것은 아니며, 데이터로서 사전에 제공될 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서, 진단용 회전회수 카운터(351)가 자가진단시 연소팬(3)의 회전회수를 카운트하기 위해 제공된다. 그러나, 이러한 카운터가 제거될 수 있으며, 진단용 기준값 계산기(339)가 검출 회전을 저장부(338) 또는 검출 풍량 저장부(353)에 저장되는 검출 값의 개수를 카운트할 수 있으므로, 카운트가 설정 개수에 도달하면 계산 처리가 행해진다.

또한, 상기 실시예에서, 진단용 기준값 계산기(330)는 검출된 값에 대한 평균값을 계산하는 경균값 계산기이다. 상기 진단용 기준값 계산기가 항상 평균값 계산 처리를 통하여 진단용 기준값을 구하는 것은 아니다. 예컨대, 검출 회전을 저장부와 검출 풍량 저장부에 저장된 검출 값들중에서 개수가 가장 큰 검출값이 진단용 기준값에 대한 대표값으로서 사용된다.

또한, 입력 다운 명령부(346)와 연소중지 명령부(348)는 제거될 수 있다. 그러나, 이들 명령부가 제공되고 입력 다운 명령 및 연소 중지 명령이 열화 출력 카운트 저장부에 저장된 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운터에 따라 생성되는 구성에서는, 열화된 통풍 상태에서 행해지는 위험한 연소가 속행되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 입력 다운 명령부(346)와 연소 중지 명령부(348)가 제공되는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서, 회전을 허용범위의 상한값은 회전을 허용범위 메모리(342)에 저장되고 풍량 허용범위의 하한값은 풍량 허용범위 메모리(349)에 저장되는데, 허용범위의 상한 및 하한값은 모두 회전을 허용범위 메모리(342)와 풍량 허용범위 메모리(349)로 제공될 수 있다.

제 4 실시예에서는, 제8도에서 기준 목표 풍량의 센서 출력값이 미리 예컨대 값 V_m 으로 설정되고 온도센서(29)에 의해 검출된 온도가 20°C 라면, 풍량센서 출력값 V_m 과의 교차점 B를 얻을 수 있으며, B점을 횡단하는 팬 회전을 대한 직선이 점선에 의해 나타나는 바와같이 얻을 수 있다. 점선에 의해 나타난 팬 회전을 동일한 방법으로 자가진단을 행하기 위한 기준 팬 회전을로서 정할 수 있다.

상기 실시예에서, 연소장치의 공기 온도를 검출하는 내부온도 센서(29)가 노즐 홀더에 제공되었으나, 상기 온도센서(29)는 공기온도가 검출될 수 있는 연소장치(기구)내부의 어떤 장소에도 위치가능하며 다른 임의의 장치에 설치될 수도 있다. 단일 온도센서(29)가 상기 실시예에 제공되었으나, 다수의 온도센서가 장치의 서로 다른 장소에 제공될 수 있다. 이러한 경우에, 온도센서에 의해 검출된 온도의 변화가 허용범위내에 있으면, 온도센서의 평균 온도값은 연소장치의 공기온도로 판정되고, 상기 온도에 따라 테스트 기준 풍량센서 출력과 테스트 기준 팬 회전이 설정될 수 있다. 또는, 내부 온도센서(29)의 출력값 V 에 대한 미분값 $\alpha V/dt$ 가 허용범위내에 있으면 이때의 온도는 연소장치의 공기온도로 결정되어 테스트 기준 풍량센서 출력과 테스트 기준 팬 회전이 설정될 수 있다.

또한, 상기 실시예에서 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)가 원격 제어기에 제공되며 자가진단부(354)에 접속된다. 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)는 제거되거나, 또는 원격 제어기와 제어 유닛보다는 디스플레이 장치에 제공될 수 있으며, 필요에 따라 신호전송에 의해 자가진단부(354)에 접속될 수 있다. 이러한 구성에 있어서, 연소장치의 사용자 또는 정비원은 통풍 열화 정보 디스플레이부(345)를 포함하는 장치를 자가진단부(354)에 주기적으로 접속시키는 신호를 사용하여 열화 출력 카운트 저장부에 저장된 통풍 열화 진행 신호의 출력 카운트를 판독한다. 이러한 방법에서, 연소장치의 통풍 열화 진행상태를 확인할 수 있다.

또한, 연소장치의 대기온도가 안정되기까지 요구되는 대기시간을 단축시키기 위해 팬(연소팬이 사용될 수 있다)을 사용하는 공기 냉각수단 또는 급수하는 수냉각 수단이 연소장치에 제공될 수 있다.

상기 실시예에서, 제1도에 도시된 바와같이, 단일 기능의 온수기(온수공급 기능만을 갖는 온수기)가 연소장치로서 사용된다. 본 발명은 결합된 온수기(온수공급 기능 및 욕조용 온수기능과 난방기능을 갖는 온수기)에 적용될 수 있으며, 또한 난방기구, 냉방기구, 냉난방 장비 및 공기 조절기와 같은 연소 버너형태가 다양한 연소장치에도 적용될 수 있다.

[실시예 5]

실시예 5는 제1도에 도시된 연소장치에 적용된다. 제 5 실시예에서는, 제 3 및 제 4 실시예의 단계(104, 116, 117, 118)에서 설명된 풍량센서(16)의 이상 검출이 주목적이다. 따라서, 제 3 및 제 4 실시예와 중복되는 부분들에 대한 설명은 생략한다.

제 5 실시예에서, 제3도에 도시된 바와같이 제어 유닛(15)은 연소 제어기(525) 및 풍량 제어기(526)와 풍량센서(16)의 이상을 검사하는 본 실시예의 특징인 유닛(528)대한 회로를 포함한다. 연소 제어기(525)는 제9 및 제11도를 참조하여 설명된 연소 제어기(335)와 동일한 기능을 갖는다. 풍량 제어기(526)는 풍량 제어기(326)와 동일한 풍량제어를 행한다. 이와같이, 이들 부분의 상세한 동작은 상기된 바와 같으며, 이들에 대한 설명은 생략된다.

본 실시예의 이상 검사 유닛(528)은 경과시간 측정 수단(530), 목표 풍량 설정부(531), 판정 데이터 메모리(532), 팬 구동 제어기(533), 이상 판정부(534) 및 센서 이상 통지수단(535)을 포함한다. 타이머를 내장하는 경과시간 측정수단(530)은 연소 제어기로부터 연소중지 신호, 또는 플레임 로드 전극으로부터 소화신호를 수신하며 온수기의 연소중지 후에 경과된 시간을 측정한다. 경과시간 측정수단(530)이 경과된 시간을 측정할 때마다 이것을 목표 풍량설정부(531)로 전송한다.

온수기의 연소중지 후의 설정 대기시간은 목표 풍량 설정부(531)에 미리 제공된다. 상기 대기시간은 사전에 실험을 통하여 얻어지며 온수기의 공기온도가 국부적으로 안정화되며 일정하게 되는데 필요한 온수기

의 연소중지 후의 시간으로서 제공된다. 이것은 제6 및 제7도를 참조하여 설명되었으므로 추가 설명은 생략된다.

목표 풍량 설정부(531)는 온수기의 연소중지 후 대기시간이 경과하면 온도센서(29)로부터 공기온도를 인출하며 이 값을 풍량센서(16)의 이상을 검사하기 위한 기준 목표 풍량으로 설정한다. 기준 목표 풍량값은 동일한 방법으로 제8도에서 구한다.

즉, 제8도에서 기준 팬 회전수를 2100rpm으로 정하면 목표 풍량 설정부(531)는 내부 공기온도 T에 따라 목표 풍량(센서 출력) V_a 를 결정한다. 환경 온도에 따라 목표 풍량 V_a 를 변화시키더라도 목표 팬 회전수는 일정하게 2100rpm으로 유지될 수 있다. 온도 T가 고정되면, 목표 풍량 V_a 는 일시적으로 결정된다. 풍량센서(16)가 정상적으로 동작되면 기준 팬 회전률이 예상 팬 회전률임을 유의해야 한다.

풍량센서(16)의 이상으로 검출하는 판정 데이터는 판정 데이터 메모리(532)에 저장된다. 상기 판정 데이터 연소팬(3)에 대한 상한 판정값 N_{up} 와 하한 판정값 N_{DN} 이며 기준 팬 회전률은 이들의 중간값이다. 본 실시예에서, 상한 판정값 N_{up} 와 하한 판정값 N_{DN} 은 연소시 팬 회전률이 목표 풍량에 대한 팬 회전률(기준 팬 회전률)이 되도록 조절되고 팬 회전률만이 목표 풍량에 따라 변화되며 배기가스의 CO가스대 CO₂ 가스의 비(CO/CO₂값)가 0.020이하인 범위로서 제공된다.

제2도는 상한 및 하한 판정 임계값의 설정 범위를 얻기 위한 기초인 실험 데이터에 대한 그래프이다. 이 그래프에서, 수평축은 풍량센서 출력 출력의 변화율을 나타내며, 수직축은 배기가스의 CO/CO₂를 나타낸다.

수평축을 따라 풍량센서의 변화율 100%는 최적 연소를 위한 목표 풍량이 버너에 공급되는 것을 의미한다. 변화율 100%의 우측은 팬 회전률의 개수가 증가된 공기 초과 영역(공기가 풍부한 영역)이다. 변화율 100%의 좌측은 팬 회전률이 감소되는 공기 부족영역(가스가 풍부한 영역)이다. 센서 출력 변화율이 100%인 팬 회전률이 기준으로서 사용될 때, 팬 회전률이 변화하면 배기가스의 CO의 농도는 증가하며 연소장치는 이상 연소상태가 된다.

연소능력 A 내지 D의 4종류의 데아타(AD)가 제2도의 그래프에 도시되어 있다. 각 데이터에 따라서 팬 회전률이 풍량센서 출력에 대해 100% 변화율인 기준 팬 회전률에 대응하여 변화하면, 배기가스의 CO 농도는 증가하며 CO/CO₂의 값의 값은 따라서 커진다. 본 실시예에서, CO/CO₂값이 0.020인 점은 연소 이상에 대한 임계 허용 레벨로서 간주된다. 버너의 연소가 각 연소능력에 대해 초기화되면, 팬 회전률의 상한 및 하한 판정값 N_{up} 와 N_{DN} 은 CO/CO₂값이 0.020에 도달하는 최소 변화폭 U_L 및 U_p 의 변화율 범위내에 설정된다.

제14도는 각 연소능력값에서 CO/CO₂가 0.020에 도달하는 팬 회전률의 상한 범위 및 하한범위를 도시하는 그래프이다. 상기 그래프에서, 중심데이터 D_0 는 풍량센서 출력이 100%인 회전률(목표 풍량에 대한 기준 팬 회전률)이다. 데이터 D_U 는 팬 회전률이 증가된 후 CO/CO₂값이 0.020에 도달했을 때의 팬 회전률이다. 이와 반대로, 데이터 D_D 는 팬 회전률이 감소된 후 CO/CO₂ 값이 0.020에 도달했을 때의 팬 회전률이다. 테스트 회전률 D_0 에 대해 상한 및 하한 판정값 N_{up} 및 N_{DN} 은 데이터 D_0 간의 범위내에서 주어진다. 이 그래프의 수평축을 따라, 최소 연소 능력 및 최대 연소 능력간의 간격은 100부분으로 동리하게 분할되며 이들 연소능력(비례 밸브가 개방되는 정도)은 %로 표현된다.

팬 구동기(533)는 기준 목표 풍량이 목표 풍량 설정부(531)에 의해 설정된 후 연소팬(3)을 회전시킨다. 팬 구동기(533)는 풍량센서(16)에 의해 검출되는 풍량을 래치시키고 검출된 풍량이 목표 풍량 설정부(531)에 의해 설정된 목표 기준 풍량과 매칭시키도록 연소팬(3)의 회전률을 제어한다.

카운터는 이상 판정부(534)에 내장되어 있다. 또한, 연소팬(3)의 회전률이 상기된 방법으로 팬 구동기(533)에 의해 제어될 때, 이상 판정부(534)는 팬 회전률 센서(28)에 의해 현재 팬 회전률 출력을 래치시킨다. 또한, 이상 판정부(534)는 판정 데이터 메모리(532)로부터 기준 목표 풍량의 기준 팬 회전률에 대해 상한 및 하한 판정값 N_{up} 및 N_{DN} 을 래치시킨다. 다음으로, 이상 판정부(534)는 검출된 팬 회전률이 상한 및 하한 판정값 N_{up} 및 N_{DN} 간의 범위내에 있는지를 판정한다. 팬 회전률이 상한 및 하한 판정값간의 범위 밖에 있다면, 이상 판정부(534)는 풍량센서(16)에 이상이 발생하였음을 판정하고 카운터 값을 1만큼 증가시킨다.

본 실시예에서, 연소동작이 중지될 때마다 풍량센서(16)의 이상에 대한 검사가 행해진다. 풍량센서(16)의 이상에 대한 판정 개수가 10이상의 판정 기준 카운트, 즉 본 실시예에서 이상에 대한 판정개수가 계속되어 설정 기준 판정 카운트(예컨대 5회)에 도달하면 풍량센서(16)의 기능의 이상이 확정되고 센서 이상 신호가 출력된다. 연소중지후 풍량 설정부(531)에 의해 설정된 대기시간이 경과되기 전에 연소가 다시 개시되면 풍량센서(16)의 이상을 검사가 행해지지 않는다. 이는 차후 설명된다.

센서 이상 통지수단(535)은 센서 이상신호를 수신하고 풍량센서(16)에 이상이 발생했음을 통지한다. 이러한 통지용으로 적절한 전송수단이 사용된다. 예컨대 부저 등이 울리거나, 문자와 기호가 원격 제어기의 액정 스크린상에 디스플레이 되거나, 또는 램프가 턴온되거나 깜박거린다.

상기된 구성에 있어서, 풍량센서(16)의 이상에 대한 검사는 제15도의 플로우차트를 참조로 설명된다. 단계(ST1)의 상태는 온수기의 동작 상태이다. 온수기의 연소가 단계(ST2)에서 중지되면, 풍량센서(16)에 대한 이상 검사동작이 단계(1101) 및 후속 단계에서 개시된다.

먼저, 단계(1101)에서, 온수기의 연소 중지후 경과된 시간은 경과 시간 측정 수단(530)의 타이머에 의해 측정된다. 목표 풍량 설정부(531)에 의해 설정된 대기시간동안, 온수 탭이 개방되어 온수 공급을 재개하면, 프로그램 제어는 단계(ST1)의 처리로 복귀하고 풍량 센서(16)에 대한 이상 검사는 수행되지 않는다.

온수기의 연소 중지 후 대기 시간이 경과되면, 단계(1102)에서 연소장치 내부의 공기 온도는 온도 센서(29)로부터 인출된다. 단계(1103)에서, 기준 목표 풍량은 풍량 센서(16)의 이상 검사하도록 설정된다. 기준 목표 풍량이 설정되면, 단계(1104)에서 연소 팬(3)은 회전하고, 풍량 센서(16)에 의해 검출된 풍량이

기준 목표 풍량과 매칭되도록 회전률은 제어된다.

단계(1105)에서, 팬 회전률이 안정되는 동안, 연소 팬(3)의 회전 개시로써 소정시간이 경과된 후(예컨대, 9초), 팬 회전률은 팬 회전률 센서(28)에 의해 검출된다. 본 실시예에 있어서, 팬 회전률 센서(28)는 Hall IC로 구성된다. Hall IC에 의해 출력된 펄스는 1초 동안 카운트되고, 팬 회전률은 펄스 카운트 값에 따라 검출된다. 단계(1106)에서, 검출된 팬 회전률이 판정 데이터 메모리(532)에 저장된 상한 및 하한 판정 값(N_{UP} , N_{DN})사이의 범위내에 있는지를 판정하는 검사가 행해진다. 팬 회전률이 상기 범위내에 있으면, 풍량 센서(16)가 정상적으로 동작하는 것으로 판정된다. 카운트 값을 이상 판정부(534)의 카운터가 이미 가지고 있다면, 상기 카운트값은 소거된다.

검출된 팬 회전률이 상한 및 하한 판정 값의 범위 밖에 있다면, 풍량 센서(16)가 비정상적으로 동작하는 것으로 판정된다. 단계(1107), 카운트기에 있는 카운트 값은 1씩 증가한다. 단계(1108)에서, 카운터의 카운트 값(m)이 설정 기준 판정 카운트 M_{ST} (예컨대, 5)에 도달했는지를 판정하는 검사가 행해진다. 카운트 값이 기준 판정 카운트에 도달하지 않았다면, 온수기의 후속의 온수동작은 대기 상태로 놓이게 된다. 상기 카운트 값이 기준 판정 카운트에 도달했다면, 풍량 센서(16)는 이상이라는 것을 판정한다. 센서 이상 신호가 출력되고, 센서 이상 통지 수단(535)은 풍량 센서(16)가 비정상적으로 동작하고 있음을 통지한다.

본 발명에 따라, 연소팬의 회전률은 풍량 센서에 의해 검출된 풍량이 기준 목표 풍량과 매칭되도록 제어된다. 현재의 팬 회전률이 기준 목표 풍량에 대한 기준 팬 회전률에 따라 제공되는 상한 및 하한 판정 값사이의 범위 밖에 있다면, 풍량 센서(16)는 비정상적으로 동작하고 있음을 판정한다. 공지된 경우의 풍량 센서의 전선의 단선과 같은 단순한 이상 뿐만 아니라 풍량 센서(160)에 의해 검출된 풍량의 이상도 효과적으로 판정할 수 있다. 그러므로, 풍량 센서(16)의 이상 검사를 더욱 신뢰성 있게 행할 수 있다.

기준 목표 풍량은 변화가 없으며 균일한 연소장치의 공기 온도에 따라 설정된다. 풍량 센서(16)의 이상에 대한 검사의 정확성은 증가될 수 있으며, 풍량 센서의 이상은 정확하게 검출될 수 있다.

상기된 바와 같이, 본 실시예의 풍량 센서(16)의 점검을 통하여 풍량 센서(16)는 정상적인 상태로 사용될 수 있고, 공기/연료 비 제어의 정확성은 증가되며, 고성능을 제공하는 신뢰도 높은 연소 제어가 제공될 수 있다.

본 실시예에 있어서, 연소장치 내부온도 대기 온도의 변화로 인한 영향은 풍량 센서(16)의 상태를 검사로써 피할 수 있다. 이것은 상기된 연소장치의 통풍 열화의 진해를 검출하는 것과 유사하다. 그러나, 풍량 센서(16)의 이상을 검출하는 경우에, 상기 판정에 대한 임계 값은 연소 장치의 수명의 판정에 대한 임계 값과 다르다. 이것은 제 3 및 제 4 실시예에서 설명되었다. 본 실시예에 있어서, 풍량 센서(16)의 이상을 검출하는 임계 값은 제2도에 도시된 CO/CO₂ 비로부터 획득된 값으로 설정된다. 그러므로, 불완전 연소나 사용자의 생명에 위험을 주는 일은 피할 수 있다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 여러 가지 다른 방식이 채택될 수 있다. 예컨대, 첫째로, 기준 목표 풍량은 설정되고, 연소 팬의 기준팬 회전률은 기준 목표 풍량에 대응하여 설정된다. 그러므로, 회전된 기준 팬 회전률에 도달하도록 연소팬(3)이 제어되는 동안, 풍량 센서(16)의 출력이 검출된다. 풍량 센서(16)의 출력이 소정의 상한 값이나 소정의 하한 값을 초과하는지를 판정하는 검사가 수행된다. 이상에 대한 검사는 이러한 과정으로 수행될 수 있다.

이러한 경우에 있어서, 제8도에서, 기준 목표 풍량에 대한 센서 출력은 예컨대 미리 값(V_m)으로 설정되고, 이때 온도 센서(29)에 의해 검출된 온도가 20°C이면, B점은 20°C에 대한 수직선과 풍량 센서(16)출력값 V_m 의 교점에서 구한다. B점을 통과하는 일정한 팬 회전률에 대한 직선을 얻으며, 이는 점선으로 도시되어 있다. 직선에 의해 표현된 팬 회전률은 팬 회전률로서 정해진다. 다음으로, 풍량 센서(16)의 이상에 대한 검사는 동일한 방식으로 행해질 수 있다.

상기 실시예에 있어서, 이상 판정부(534)는 풍량 센서(16)에 이상이 존재한다는 것을 판정하면, 통지 수단에 의해 이러한 결과에 대해 통지된다. 이러한 통지에 추가하여, 풍량센서(16)가 수리되거나 새 것으로 교체된 후 온수기가 재설정될 때까지 사용을 금하도록 연소 중단 상태로 고정될 수 있다.

또한, 온도 센서(29)는 상기된 바와 같이, 연소장치의 다양한 위치에 설치될 수 있다. 연소 종료 후 대기 시간은 온도 차값이 허용범위내로 감소되는데 필요한 시간으로서 정의될 수 있다.

게다가, 본 실시예에 있어서, 풍량 센서(16)의 이상의 개수가 설정 기준 판정 카운트에 도달하면, 풍량 센서의 기능 이상이 판정된다. 그러므로, 기준 판정 카운트가 두 개 이상으로 설정된다면, 기준 목표 풍량을 얻기 위한 팬 회전률이 상한 및 하한 판정 범위를 단 한번 벗어난다면, 이것은 이상이라고 판정하지 않는다. 또한, 이상의 판정이 지속되어 기준 판정 카운트에 도달하는 경우에만 풍량 센서(16)의 이상 기능이 판정된다. 그러므로, 배기기로 흐르는 대기의 역풍과 같은 방해에 의한 영향의 결과인 부정확한 센서 이상 판정은 발생하지 않으며, 센서 이상 판정의 신뢰도는 증가될 수 있다.

[실시예 6]

제 1 실시예 내지 제 5 실시예에 있어서, 풍량 센서의 이상의 판정과 수명 만료 판정과 같은 자가진단은 연소장치내의 온도 변화로 인한 영향을 피하기 위해 연소 중지후 수시간 후에 수행된다. 그러나, 만일 사용자가 수시간 후에 연소 개시를 명령한다면, 자가진단은 사용자의 요구에 따라 중단되어야 할 필요가 있다. 제 6 실시예에서는 이러한 특성이 개선되었다.

제 6 실시예의 제 1 특징에 따라, 제16도에 도시된 바와 같이, 연소장치는 버너(61)와, 버너(61)에 연료를 공급하는 연료 공급 수단(62)과, 버너(61)에 연소 공기를 공급하는 팬(63)과, 팬(63)으로부터 버너(61)로 흐르는 공기의 풍량을 검출하는 풍량 센서(65)와, 버너(61)의 연소를 제어하기 위해 팬(63)의 회전과 연료 공급 수단(62)으로부터의 연료 공급을 제어하는 연소 제어 수단(66)과, 팬(63)을 회전시키고 풍량 센서(65)에 의해 검출된 풍량과 팬(63)의 현재의 회전률에 기초하여 통풍 상태에 대한 자가진단을 수행하는 자가진단수단(67)과, 버너(61)의 연소 중지 후 경과된 시간을 측정하는 타이머 수단(68)을 포함

하는데, 상기 자가진단 수단(67)은 연소 제어가 연소 제어 수단(66)에 의해 실행되는 동안 대기하고, 타이머 수단(68)에 의해 측정과 경과 시간이 소정의 시간에 도달할 때까지 대기를 계속하고, 경과 시간이 소정의 시간에 도달하면 자가진단을 행하며, 연소가 자가진단 동안 연소 제어 수단(66)에 의해 개시되면 자가진단을 중단한다.

본 실시예에 있어서, 자가진단은 연소의 종료 후 소정의 시간 후에 행해진다. 그러므로, 자가진단은 연소 장치의 구성요소의 온도에 의해 영향을 받지 않으며, 팬 회전률과 검출된 풍량 사이의 관계가 통풍 상태에 따라서 좌우된다. 결과적으로, 통풍 상태는 정확하게 진단될 수 있다. 자가진단의 수행에 앞서 연소가 제어되는 것이 중요하며, 연소장치는 자가진단 동안 연소의 개시에 대한 요구에 즉각적으로 응답할 수 있다.

제 6 실시예에 제 2 특징에 따라, 연소 장치는 제 1 버너와 제 1 연료 공급 수단을 포함하며 온수를 공급하는 제 1 연소부와, 제 2 버너와 제 2 연료 공급 수단을 갖는 제 2 연소부와, 제 1 및 제 2 버너에 연소 공기를 구동시키는 공통 팬과, 상기 팬으로부터 상기 제 2 연소부로 흐르는 공기의 풍량을 검출하는 풍량 센서와, 상기 제 1 연료 공급 수단으로부터의 연료 공급을 제어함으로써 상기 제 1 버너의 연소를 제어하고 상기 팬의 회전을 제어하는 제 1 연소 제어 수단과, 상기 제 2 연료 공급 수단으로부터의 연료 공급을 제어함으로써 상기 제 2 버너에서의 연소를 제어하고 상기 팬의 회전을 제어하는 제 2 연소 제어 수단과, 현재의 팬 회전률과 풍량 센서에 의해 검출된 풍량에 기초하여 제 1 및 제 2 연소부의 통풍 상태에 대한 자가진단을 수행하며 상기 팬을 회전시키는 자가진단 수단과, 마지막으로 연소된 상기 버너중 하나의 연소 중지 후 경과된 시간을 측정하는 타이머 수단을 포함하는데, 상기 자가진단 수단은 연소 제어가 제 1 및 제 2 연소 제어 수단 중 하나에 의해 수행되는 동안 대기하고, 타이머 수단에 의해 측정된 경과 시간이 소정의 시간에 도달할 때까지 대기를 계속하고, 상기 경과 시간이 소정의 시간에 도달하면 자가진단을 수행하며, 온수를 공급하는 연소가 제 1 연소 제어 수단에 의해 개시되면 자가진단을 중지시키고, 자가진단 동안 제 2 연소부 연소의 개시가 요구되면 자가진단이 완료될 때까지 제 2 연소 제어 수단이 대기하도록 제 2 연소 제어 수단에 의한 연소를 금지한다.

본 실시예에 있어서, 팬에 의해 공급된 연소 공기는 통상적으로 제 1 및 제 2 연소부로 사용된다. 자가진단은 마지막으로 연소된 버너의 연소 중지 후 경과된 소정 시간 후에 수행된다. 그러므로, 풍량은 공통 팬이 사용된다 하더라도, 제 1 및 제 2 연소부의 구성요소의 온도에 의해 영향을 받지 않는다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 연소부의 통풍 상태는 팬 회전률과 검출된 풍량에 기초하여 정확히 진단될 수 있다. 제 1 연소부에 의한 연소 제어는 자가진단 보다 더 높은 우선 순위를 가지므로, 연소장치는 온수 공급개시에 대한 요구에 신속하게 응답할 수 있으며, 온수의 공급이 지연되거나 냉수만 나오는 것과 같은 사용자에게 대한 불편함이 제거될 수 있다. 또한, 제 2 연소부에서의 연소의 개시는 자가진단 동안 금지되기 때문에, 자가진단을 수행할 기회의 큰 감소는 방지될 수 있다.

제 6 실시예는 제17도 내지 제21도를 참조하여 설명된다. 제21도에 도시된 연소 장치는 온수기(제 1 연소부)(610)와 목욕용 온수기(제 2 연소부)(620)를 포함한다. 온수기(610)는 버너(611)와 열 교환기(612)를 포함한다. 버너(611)는 케이싱(613)내에 세 개의 버너부(611a, 611b, 611c)를 갖는다. 또한 목욕용 온수기(620)는 버너(621)와 열 교환기(622)를 포함한다. 또한, 연소장치는 온수기(610) 및 목욕용 온수기(620)의 케이싱(613, 623)과 통하며 버너(611, 621)로 연소공기를 구동시키는데 일반적으로 사용되는 팬(630)을 포함한다. 팬의 회전률을 측정하는 Hall IC 와 같은 회전률 센서(631)는 팬(630)에 부착된다.

팬(630)으로부터 버너(611)로 온수기(610)의 풍량을 검출하는 풍량 센서(635)는 온수기(610)에 제공된다. 풍량 센서(635)는 버너(621)의 상류부를 하류부에 접속시키는 바이패스(621)의 경로를 따라 위치한다. 풍량 센서(635)는 열 선 또는 카르만 와동 타입의 풍량 센서나, 차압센서로 구성된다.

연소 장치는 가스 공급 관(640)을 갖는다. 가스 공급 관(640)은 원래 관부(641)과 상기 관부로부터 연장된 분기 관부(642, 643)를 포함한다. 1 차 솔레노이드 스위칭 밸브(645)와 솔레노이드 비례 압력 제어 밸브(비례 밸브)(646)는 원래의 관부(641)를 따라 제공된다. 분기 관부(642)를 따라 온수기(610)의 버너부(611a, 611b, 611c)에 대응하는 세 개의 솔레노이드 스위칭 밸브(647a, 647b, 647c)가 제공된다. 버너부(611a, 611b, 611c)로의 가스 공급은 솔레노이드 스위칭 밸브(647a, 647b, 647c)에 의해 선택적으로 제어된다. 버너(611)의 최대 연소 출력은 솔레노이드 비례 압력 제어 밸브(646)가 완전히 개방되었을 때 행해진다. 또한, 목욕용 온수기(620)의 버너(621)로의 가스 공급은 대응 솔레노이드 스위칭 밸브(648)에 의해 제어된다. 가스 공급 관(640) 및 밸브(645, 646, 647a, 647b, 648)는 온수기(610)와 목욕용 온수기(620)를 위한 가스 공급 수단(연료 공급 수단)을 구성한다.

온수용 수공급 관(615)은 온수기(610)의 열 교환기(612)를 통과한다. 온도 센서(616a)와 수량 센서(617)는 수공급 관(615)내의 상류 측, 물 입구측에 제공된다. 온도 센서(616b)와 수량 센서(618)와 수량 제어 밸브(619)는 수공급 관(615)내의 하류 측, 온수 출구측에 제공된다. 온수 탭(도시 안됨)은 관(615)의 말단부에 위치한다.

순환 수공급 관(625)은 목욕용 온수기(620)의 열 교환기(622)를 통과한다. 수공급 관(625)의 양 단부는 욕조(도시 안됨)내에 설치된 순환 장치(도시 안됨)에 접속된다. 펌프(626)는 수량 센서(627)와 온도 센서(628)가 제공되는 수공급 관(625)을 따라 위치한다.

연소 장치는 욕조에 온수를 공급하고 욕조에 온수를 추가하는 보조 관(650)을 갖는다. 보조 수공급 관(650)은 온수기(610)의 수공급 관의 하류부를 목욕용 온수기(620)의 수공급 관(625)에 접속시킨다. 상기 경로에 솔레노이드 스위칭 밸브(655) 및 압력 센서(656)가 설치된다.

또한, 연소장치는 마이크로 컴퓨터(660)를 포함한다. 마이크로 컴퓨터(660)는 수량센서(617), 수류 센서(618, 627), 온도 센서(616a, 616b, 628), 풍량 센서(635), 압력 센서(656)로부터의 검출 신호와 원격 제어기(도시 안됨)로부터의 명령 신호를 수신한다. 수신된 이들 신호에 따라, 마이크로 컴퓨터(660)는 밸브(619, 646, 647a, 647b, 647c, 648, 655), 팬(630) 및 펌프(626)를 제어한다.

마이크로컴퓨터(660)는 온수기 연소 제어 수단(제 1 연소 제어 수단), 목욕용 온수기 연소 제어 수단(제 2 연소 제어 수단) 및 자가진단 수단으로 구성된다.

온수기 연소 제어 수단은 버너(611)를 점화하고, 온도 센서(616a)로부터 수신된 입수 온도에 대한 정보와 온도 센서(616b)로부터 수신된 온수 온도에 대한 정보에 기초하여 온수량은 수량 제어 밸브(619)와 원격 제어기로부터의 설정 온도를 조절하도록 제어된다. 또한, 상기 정보에 기초하여, 온수기 연소 제어 수단은 버너(611)에 공급된 가스량을 조절하는 밸브(645, 646, 647a, 647b, 647c)제어한다. 또한, 팬(630)의 회전률은 풍량 센서(635)에 의해 검출된 풍량이 공급되는 가스량과 매칭되도록 제어된다. 욕조에 온수를 공급하거나 욕조에 온수를 추가하기 위해 솔레노이드 밸브(655)가 개방된다.

목욕용 온수기 연소 제어 수단은 버너(621)를 점화하고, 가스를 공급하는 밸브(645, 646, 648)를 개방한다. 다음으로, 팬(630)은 회전하고, 펌프(626)는 욕조의 온수를 순환시키도록 구동되고, 욕조의 온수의 온도는 상승한다. 목욕수 가열 동작이 온수 제어를 사용하지 않고 독립적으로 수행될 때, 비례 압력 제어 밸브(646)가 개방되는 정도는 버너(621)의 최대 연소능력에 기초하여 결정된다. 팬 회전률도 최대 연소능력에 따라 결정된다. 목욕수 가열 동작이 온수 공급과 동시에 행해지면, 비례 압력 제어 밸브(646)가 개방되는 정도와 팬 회전률은 상기된 온수 제어에 기초하여 결정된다.

팬(630)이 소정의 회전률을 회전되고 온수기(610)로의 풍량이 풍량 센서(635)에 의해 검출되면, 자가진단 수단은 먼지 폐쇄 상태를 포함하는 열교환기(621, 622)의 통풍 상태를 판정하기 위해 팬 회전률과 검출된 풍량 사이의 관계를 사용한다. 풍량은 대기 온도에 따라 보정된다. 대기 온도 정보는 가스 노즐 부근에 위치한 온도 센서(도시 안됨)로부터 획득된다. 예컨대, 통풍 상태는 대기 온도 정보를 사용하지 않고서, 평균 대기 온도 즉, 25°C 에서 풍량을 사용함으로써 판정될 수 있다.

온수 제어, 목욕수 가열 제어 및 자가진단에 대한 우선 순위가 설명된다.

온수 연소는 가장 높은 우선 순위를 갖는다. 특히, 온수 동작의 개시가 목욕수가 가열되어지는 동안 요구되면, 온수 동작 제어는 목욕수 가열이 계속되는 동안 즉시 개시된다. 자가진단 동안 온수 동작이 요구되면, 자가진단은 중단되고 온수 동작 제어가 즉시 개시된다.

이러한 방식에 있어서, 온수 동작은 가장 높은 우선 순위를 갖고 온수 동작 개시에 대한 요구에 따라 즉각적으로 개시되므로 온수의 공급은 지연되지 않으며 냉수가 나오는 것을 방지한다.

온수 동작 및 목욕수 가열 동작중에서 최소한 하나가 수행되는 동안 자가진단은 대기한다. 자가진단은 타이머 수단에 의해 측정되는 연소 중지 후 경과된 시간이 소정 시간에 이를 때까지 대기를 계속한다. 그러므로, 자가진단시 온수기(610)의 버너(611)와 열 교환기(622)의 온도, 목욕용 온수기(620)의 버너(621)와 열 교환기(622)의 온도 및 배기기와 같은 다른 각 구성요소의 온도는 대기 온도와 거의 동일하고 이들 구성요소간의 온도 차는 없다. 전달된 풍량은 구성요소들간의 온도 차에 의해 영향을 받지 않고, 팬 회전률과 검출된 풍량 사이의 관계는 대기 온도와 통풍 상태에 좌우된다. 결과적으로, 통풍 상태는 대기 온도, 팬 회전률 및 검출 풍량에 기초하여 정확하게 진단될 수 있다.

공통 팬(630)이 사용되면, 온수기(610)의 풍량은 목욕용 온수기(620)의 구성 요소의 온도에 의해 영향을 받는다. 그러나, 온수기(610)와 목욕용 온수기(620)의 구성요소들 사이의 온도 차로 인한 영향이 없을 때 자가진단이 행해지므로 통풍 상태의 진단은 신뢰성이 있다.

목욕수 가열 동작은 자가진단 동안 금지된다. 즉, 목욕수 가열 동작의 개시가 자가진단 동안 요구된다 하더라도, 자가진단은 중단되지 않고 완료될 때까지 계속된다. 목욕수 가열 동작은 욕조의 온수의 온도를 상승시키기 위해 사용되므로, 온수동작에 비해 낮은 우선 순위를 갖는다. 목욕수 가열 동작이 자가진단 동안 대기 상태로 있다 하더라도 별로 불편하지 않을 것이다. 이러한 방식으로, 자가진단의 수행을 위한 기회가 감소되어지는 것을 방지한다.

마이크로 컴퓨터(660)에 의해 수행되는 제어 루틴은 제17도 내지 제20도를 참조하여 설명된다. 온수 동작 제어를 위해 제17도에 도시된 인터럽트 루틴이 먼저 설명된다. 상기 인터럽트 루틴은 온수 탭이 개방되고 수량 센서(617)가 수류를 검출하면 개시된다. 또한, 제어 루틴은 솔레노이드 스위칭 밸브(655)가 온수를 욕조에 추가하기 위한 요구에 응답하고 개방되면 개시된다. 상기 루틴의 개시는 온수 동작에 대한 요구에 대응한다. 목욕용 설정 온도는 원격 제어기에 의해 낮아지면, 솔레노이드 스위칭 밸브(655)는 개방되고 관(615)으로부터의 물은 욕조의 보조관(650) 및 관(625)을 통과하여 욕조로 공급되며, 제17도에 있는 온수 루틴은 수행되지 않는다.

제17도에 있는 인터럽트 루틴이 개시되면, 먼저, 플래그 Fa가 셋팅된다. (단계(6101)). 플래그 Fa는 온수기(610)의 연소 제어가 수행되고 있음을 나타낸다. 다음으로, 온수기(610)에서의 연소를 포함하는 온수 동작이 수행된다(단계(6102)).

단계(6102)에서, 버너(611)가 점화되거나 솔레노이드 밸브(647a, 647b, 648c)가 새로이 개방되면 플래그 Fx가 셋팅된다. 점화나 용량 스위칭 후에 소정의 시간이 지나면, 플래그 Fx는 소거된다. 플래그 Fx는 온수기(610)의 버너(611)의 연소가 불안정하다는 것을 나타낸다. 수량 센서(617)가 온수 탭이 폐쇄될 때(압력 센서(628)에 의해 검출된 욕조내의 수 레벨은 온수를 욕조에 추가하거나 공급하는 경우에 설정 수레벨에 도달하면) 수공급 중단을 검출하면 플래그 Fa는 소거된다(단계6103)). 다음으로 상기 루틴은 종료한다.

제18도의 목욕수 가열을 위한 인터럽트 루틴이 설명된다. 욕조내의 온수를 순환시키는 펌프(626)가 소정의 간격으로 구동되어, 온도 센서(628)에 의해 검출된 온수 온도가 설정 온도보다 낮으면 인터럽트 루틴이 개시된다. 먼저, 온수기(610)에서의 연소가 불안정하다는 것을 나타내는 플래그 Fx의 소거여부를 판정하는 검사가 행해진다(단계(6201)). 상기 판정결과가 부정이라면, 즉, 온수기(610)에서의 연소가 불안정하다면, 프로그램 제어는 플래그 Fx가 소거될 때까지 대기한다.

단계(6202)에서의 판정결과가 긍정이라면, 즉, 온수기(610)에서의 연소가 안정하다면, 프로그램 제어는 단계(6202)로 진행한다. 다음으로 플래그 Fc의 소거여부를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 플래그 Fc는 차후 설명될 자가진단의 실행을 나타낸다. 판정 결과가 부정이라면, 즉, 자가진단이 행해지고 있다면, 프로그램 제어는 플래그 Fc가 소거될 때까지 대기한다.

단계(6202)에서의 판정 결과가 긍정이라면, 즉, 자가진단이 수행되고 있지 않거나 자가진단이 종료된다면, 프로그램 제어는 단계(6203)로 진행하고, 플래그 Fb가 셋팅된다. 플래그 Fb는 목욕수 가열 동작이 제어되고 있음을 나타낸다. 프로그램 제어는 단계(6204)로 가고 목욕수 가열 동작은 행해진다.

온도 센서(628)에 의해 검출된 온수의 온도가 설정 온도에 도달하면, 프로그램 제어는 단계(6205)로 가고 플래그 Fb는 소거된다. 이후에 상기 루틴은 종료된다.

자가진단 루틴이 설명된다. 상기 루틴은 마이크로 컴퓨터를 포함하는 제어 유니트용 전원 스위치를 턴 온함으로써 개시된다. 제19도의 단계(6301)에서, 두 개의 플래그 Fa와 Fb의 소거여부를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 판정 결과가 부정이면, 즉 온수 가열 동작이 수행되고 있거나 목욕수 가열동작이 수행되고 있다면, 타이머 T(타이머 수단)는 소거되고(단계(6302)) 프로그램 제어는 단계(6301)로 복귀한다. 단계(6301, 6302)의 절차는 플래그 Fa와 Fb가 소거될 때까지(자가진단 대기) 반복된다.

플래그 Fa와 Fb가 모두 소거되면, 즉 마지막으로 연소상태인 버너(611,612)중 하나의 연소가 중단되면, 단계(6301)의 판정 결과는 긍정이며, 프로그램 제어는 단계(6303)로 진행한다. 타이머 T는 개시된다. 플래그 Fa와 Fb와 소거여부를 판정하는 검사가 다시 행해진다(단계(6304)). 판정 결과가 긍정이면, 검사는 타이머 T에 의해 측정되는 연소 중지 후 경과된 시간이 소정 시간T1(예컨대, 4시간)에 도달했는지를 판정하는 검사가 행해진다(단계(6305)). 상기 판정 결과가 부정이면, 프로그램 제어는 단계(6304)로 복귀한다. 이러한 방법에 있어서, 프로그램 제어는 마지막 연소 중지 후 4시간이 경과할 때까지 대기한다(자가진단 대기). 4시간이 경과하기 전에, 연소가 온수기(610)나 목욕용 온수기(620)에서 개시되면, 단계(3604)에서의 판정 결과는 부정이다. 프로그램 제어는 단계(6306)로 진행하고 타이머 T는 소거되고 프로그램 제어는 단계(6301)로 복귀한다.

마지막 연소 중지 후 4시간이 경과하면, 단계(6305)에서의 판정 결과는 긍정이 되고 차기 자가진단이 행해진다. 환언하면, 플래그 Fc가 셋팅되고(단계(6307)), 팬(630)의 회전이 개시되며(단계(6308)), 타이머 T'가 개시된다(단계(6309)). 타이머 T'는 자가진단 모드의 개시, 즉 팬(630)의 회전이 개시된 후 경과된 시간을 측정한다.

제20도의 단계(6310)에서, 플래그 Fa의 소거여부를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 판정 결과가 긍정이면, 타이머 T'에 의해 측정된 팬의 회전이 개시 후 경과된 시간이 소정 시간(T2)에 도달했는지를 판정하는 검사가 행해진다. 상기판정 결과가 부정이면, 프로그램 제어는 단계(6310)로 복귀한다. 이러한 방법에 있어서, 프로그램 제어는 팬의 회전이 개시된 후 8초가 경과될 때까지 대기한다. 이것은 상기 처리가 팬의 회전이 회전의 개시 후 소정의 회전을 도달될 때까지 대기한다는 것을 의미한다. 8초가 경과되기 전에 연소가 온수기(610)에서 개시된다면, 단계(6310)의 판정 결과는 부정이다. 프로그램 제어는 단계(6312)로 가고 타이머 T'와 플래그 Fc는 소거된다. 프로그램 제어는 단계(6310)로 복귀한다. 상기된 바와 같이, 연소가 온수기(610)에서 개시되면, 자가진단은 종료한다. 그러나, 자가진단동안 목욕수 가열 동작의 개시가 요구된다면, 자가진단 처리는 계속된다. 이 시간 동안, 목욕수 가열은 금지되고 대기 상태에 놓이게 된다(제18도의 단계(6202)를 참조한다).

팬 회전이 개시 후 8초가 지나면, 단계(6311)에서의 판정결정은 긍정이 되고 프로그램 제어는 단계(6313)로 진행하며 풍량 센서(635)에 의해 검출된 데이터는 인출된다. 다음으로, 플래그 Fa의 소거여부를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 판정결과가 긍정이면, 프로그램 제어는 단계(6315)로 진행한다. 타이머 T'에 의해 측정된 팬 회전 개시 후 경과된 시간이 소정의 시간 $T2 + \alpha$ (예컨대, 8.8초)에 도달했는지를 판정하는 검사가 행해진다. 상기 판정결과가 부정이라면, 프로그램 제어는 단계(6313)로 복귀하며 풍량센서에 의해 검출된 데이터가 인출된다. 검출 데이터의 인출은 매 0.1초마다 전체 8초동안 행해진다. 온수 동작이 검출 데이터를 인출하는 루프(단계(6313,6314,6315)의 루프)의 실행 동안 개시되면, 단계(6314)에서의 판정 결과는 부정이다. 프로그램 제어는 단계(6316)로 가고 검출된 데이터는 소거되고, 타이머 T'와 플래그 Fc는 소거된다.

이후에 프로그램 제어는 단계(6301)로 복귀한다. 연소가 온수기(610)에서 개시되면, 자가진단용 데이터의 인출은 중단된다. 데이터가 인출되는 동안 목욕수 가열 동작이 요구되면, 데이터 인출 동작은 계속된다. 이 기간 동안, 목욕수 가열은 금지되고, 대기 상태에 놓이게 된다(제18도의 단계(6202)를 참조한다)

데이터의 인출이 8초간 수행되었다면, 단계(6315)에서의 판정은 긍정이 된다. 프로그램 제어는 단계(6317)로 가고 풍량의 평균 값이 계산된다. 단계(6318)에서, 평균 값이 소정의 팬 회전을 적당한지를 판정하는 검사가 수행된다. 열 교환기(612)에 먼지 폐쇄가 발생하면, 평균 풍량은 소정의 회전을 적당한 값보다 낮게 된다. 평균 풍량 값이 소정의 회전에 적당한 값을 초과하게 되면, 경고가 디스플레이된다. 평균 값이 낮은 소정의 범위 밖에 있다면, 연소 금지 플래그가 셋팅되고 온수기(610)와 목욕용 온수기(620)에서의 후속 연소가 금지된다.

그리고 나서, 단계(6319)에서, 팬(630)의 회전이 중단되고, 플래그 Fc는 소거되며 프로그램 제어는 단계(6301)로 복귀한다.

본 발명은 상기 실시예에 제한되는 것은 아니며 여러가지 다른 모드가 적용될 수 있다. 예컨대, 연료는 가스로 제한되지 않으며 석유(가솔린, 가스오일, 자동차 연료) 등이 될 수 있다. 석유가 사용되면, 전자기 펌프에 의해 공급된다. 제 2 연소부로서 난방 연소부가 목욕용 온수기 대신에 사용될 수 있다.

상기된 바와 같은 본 실시예에 따라, 통풍 상태는 연소 장치의 구성요소의 온도로 인한 어떠한 영향도 없이 정확하게 진단될 수 있다. 또한, 연소 제어가 자가진단보다 더 높은 우선 순위를 가지므로, 연소장치는 연소 개시에 대한 요구에 즉각적으로 응답할 수 있다.

또한, 본 실시예에 따라, 팬이 공통으로 사용된다 하더라도, 풍량은 제 1 연소부의 구성요소의 온도와 제 2 연소부의 구성요소의 온도에 의해 영향을 받지 않으며, 통풍 상태는 정확하게 진단될 수 있다. 제 1 연소부에서의 연소 제어는 자가진단보다 더 높은 우선 순위를 가지므로, 연소장치는 온수 가열 동작 개시에 대한 요구에 신속하게 응답할 수 있다. 온수의 공급이 지연되거나 수도꼭지로부터 냉수가 나오는 것과 같은 불편함은 방지할 수 있다. 제 2 연소부의 개시가 자가진단 동안 금지되므로 자가진단의 실행에 대한

기회의 큰 감소를 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

버너와, 상기 버너를 통풍시키는 연소팬과, 상기 연소팬의 회전률을 검출하는 회전률 검출장치와, 상기 버너의 공기 흡입부로부터 배기부로 흐르는 공기의 풍량을 검출하는 풍량센서를 갖는 연소장치에 있어서, 상기 연소장치의 내부온도 및 주변온도를 검출하는 온도센서와 ; 비연소시 상기 풍량센서에 의해 검출된 풍량이 소정의 기준 풍량에 있도록 연소팬의 회전이 제어될 때, 상기 회전을 검출장치에 의해 검출된 회전률이 소정의 회전률 허용범위내에 있는지를 판정하는 제어수단을 포함하는데, 상기 제어수단은 상기 온도센서에 의해 검출된 온도에 기초하여 온도 특성에 따라 기준 풍량 또는 허용 회전률을 보정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 2

버너와, 상기 버너를 통풍시키는 연소팬과, 상기 연소팬의 회전률을 검출하는 회전률 검출장치와, 버너의 공기 흡입부로부터 배기부로 흐르는 공기의 풍량을 검출하는 풍량센서를 갖는 연소장치에 있어서, 상기 연소장치의 내부온도 또는 주변온도를 검출하는 온도센서와 ; 비연소시 상기 회전률 검출장치에 의해 검출된 회전률이 소정의 기준 회전률에 있도록 연소팬의 회전이 제어될 때, 상기 풍량센서에 의해 검출된 풍량이 소정의 풍량 허용범위내에 있는지를 판정하는 제어수단을 포함하는데, 상기 제어수단은 상기 온도센서에 의해 검출된 온도에 기초하여 온도 특성에 따라 기준 회전률 또는 허용 풍량을 보정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 버너의 연소중지 후 소정의 시간이 경과한 후 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 소정의 시간은 연소장치의 온도변화가 소정의 범위내에 들어갈 때까지의 시간인 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 5

제1항, 제3항 또는 제4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 허용 회전률은 제 1 허용 회전률과 상기 제 1 허용 회전률보다 작은 제 2 허용 회전률을 포함하며 ; 상기 제어수단은 검출된 회전률이 상기 제 2 허용 회전률을 초과하면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 회전률이 상기 제 1 허용 회전률을 초과하면 풍량센서의 고장을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 회전률이 상기 제 2 허용 회전률을 초과하고 상기 제 1 허용 회전률을 초과하지 않으면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 회전률이 상기 제 2 허용 회전률을 초과하면 상기 버너로의 연료 공급을 감소시키고, 이후에 추가로 검출된 회전률이 상기 제 2 허용 회전률을 초과하면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 9

제1항, 제3항 또는 제4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어수단은 검출된 다수의 회전을 값의 평균이 상기 허용 회전률을 초과하는지를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 회전률이 상기 제 1 허용 회전률을 복수회 초과하면 상기 풍량센서의 고장을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 11

제2항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 버너의 연소중지 후 소정의 시간이 경과한 후 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 소정의 시간은 상기 연소장치의 온도 변화가 소정의 범위내로 들어갈 때까지의 시간인 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 13

제2항, 제11항 또는 제12항중 어느 한 항에 있어서, 상기 허용 풍량은 제 1 허용 풍량과 상기 제 1 허용 풍량보다 큰 제 2 허용 풍량을 포함하며 ; 상기 제어수단은 상기 검출된 풍량이 상기 제 2 허용 풍량보다 작으면 상기 연소장치의 이상 또는 연소의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 풍량이 상기 제 1 허용 풍량보다 작으면 상기 풍량센서의 고장을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 풍량이 상기 제 2 허용 풍량보다 작고 상기 제 1 허용 풍량보다 작지 않으면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 풍량이 상기 제 2 허용 풍량보다 작으면 상기 버너로의 연료공급을 감소시키고, 이후에 추가 검출된 풍량이 상기 제 2 허용 풍량보다 작으면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 17

제2항, 제11항 또는 제12항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어수단은 검출된 다수의 풍량값의 평균이 상기 허용 풍량보다 작은지를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 검출된 풍량이 상기 제 1 허용 풍량보다 복수회 작으면 상기 풍량센서의 고장을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 19

버너와 ; 상기 버너에 연료를 공급하는 연료 공급수단과 ; 상기 버너에 연소공기를 공급하는 연소팬과 ; 상기 연소팬에 의해 상기 버너에 공급된 공기의 풍량을 검출하는 풍량센서와 ; 상기 버너의 연소를 제어하기 위해 상기 연료 공급수단으로부터의 연료 공급과 상기 팬의 회전을 제어하는 연소 제어수단과 ; 상기 팬의 회전률과 상기 풍량센서에 의해 검출된 풍량에 기초하여 상기 팬을 회전시킴으로써 통풍상태에 대한 자가진단을 행하는 자가진단 수단과 ; 상기 버너의 연소중지 후 경과된 시간을 측정하는 타이머 수단을 포함하는데, 상기 자가진단 수단은 연소 제어수단에 의해 연소제어가 행해지는 동안 대기하고 상기 타이머 수단에 의해 측정된 경과시간이 소정의 시간에 도달할 때까지 계속 대기하여 상기 경과시간이 소정의 시간에 도달하면 자가진단을 행하며, 추가로 자가진단동안 상기 연소 제어수단에 의해 연소가 개시되면 상기 자가진단을 중지시키는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 20

온수를 공급하며 제 1 버너와 제 1 연료 공급 공급수단을 갖는 제 1 연소부와 ; 제 2 버너와 제 2 연료 공급수단을 갖는 제 2 연소부와 ; 상기 제 1 및 제 2 버너에 연소공기를 공급하는 공통 팬과 ; 상기 팬에 의해 상기 제 2 연소부로 공급된 공기의 풍량을 검출하는 풍량 센서와 ; 상기 제 1 연료 공급수단으로부터의 연료 공급 제어를 통하여 상기 제 1 버너의 연소와 상기 팬 회전을 제어하는 제 1 연소 제어수단과 ; 상기 제 2 연료 공급수단으로부터의 연료 공급 제어를 통하여 상기 제 2 버너의 연소와 상기 팬 회전을 제어하는 제 2 연소 제어수단과 ; 상기 회전률과 상기 풍량센서에 의해 검출된 풍량에 기초하여 상기 팬을 회전시킴으로써 상기 제 1 및 제 2 연소부의 통풍상태에 대한 자가진단을 행하는 자가진단 수단과 ; 연소가 최종적으로 행해진 버너의 연소중지 후 경과된 시간을 측정하는 타이머 수단을 포함하며 ; 상기 자가진단 수단은 상기 연소제어가 상기 제 1 및 제 2 연소 제어수단에 의해 실행되는 동안 대기하고 상기 타이머 수단에 의해 측정된 경과시간이 소정의 시간에 도달할 때까지 계속 대기하여 상기 경과시간이 소정의 시간에 도달하면 자가진단을 행하고, 온수를 공급하기 위한 연소가 상기 제 1 연소 제어수단에 의해 개시되면 자가진단을 중지시키며, 자가진단동안 상기 제 2 연소부의 연소 개시가 요구되더라도 상기 제 2 연소 제어수단이 자가진단이 종료될 때까지 대기하도록 상기 제 2 연소 제어수단에 의한 연소를 금지하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 21

버너와 ; 상기 버너에 연료를 공급하는 수단과 ; 상기 버너에 연소공기를 공급하는 연소팬과 ; 상기 연소팬의 회전률을 검출하는 회전을 검출수단과 ; 상기 버너에 공급되는 공기의 풍량을 검출하는 풍량센서와 ; 상기 버너의 연소를 제어하기 위해 상기 연료 공급수단에 의해 공급되는 연료와 상기 연소팬의 회전률을 제어하는 연소 제어수단과 ; 연소장치의 온도를 검출하는 온도센서와 ; 상기 회전을 검출수단에 의해 검출된 상기 연소팬의 회전률과 상기 풍량센서에 의해 검출된 풍량간의 관계에 기초하여 통풍상태를 판정하는 자가진단을 행하며, 상기 자가진단 처리중에 온도센서에 의해 검출된 온도에 기초하여 검출된 회전을 또는 풍량을 보정하는 진단 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 진단 수단은 연소중지 후 소정의 시간이 경과된 후 자가진단을 행하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 진단 수단은 정상적인 통풍상태와 관련하여 제 1풍량 폐쇄 상태에 대응하는 제 1 의 허용범위와 상기 제 1 풍량 폐쇄 상태보다 양호한 제 2 의 풍량 폐쇄 상태에 대응하는 제

2 허용범위를 저장하며, 검출된 상기 회전률과 풍량간의 관계가 상기 제 1 허용범위 밖에 있으면 상기 연소장치의 이상을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 진단 수단은 검출된 상기 회전률과 풍량간의 관계가 상기 제 1 허용범위내에 있고 상기 제 2 허용범위 밖에 있다면 통풍상태가 악화되었음을 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 25

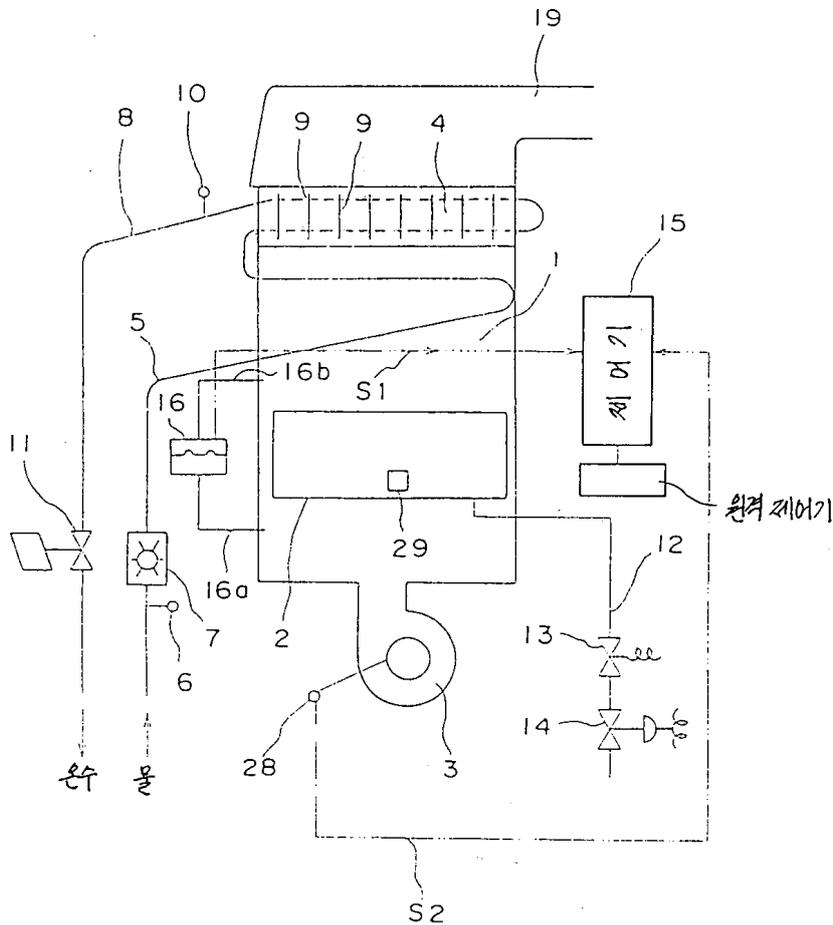
제24항에 있어서, 상기 진단 수단은 통풍상태가 악화되었다고 판정되면 먼저 상기 버너로의 연료 공급을 감소시키고 이후에 추가로 상기 통풍상태가 악화되었다고 판정되면 상기 연소장치의 이상 또는 수명의 만료를 판정하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

청구항 26

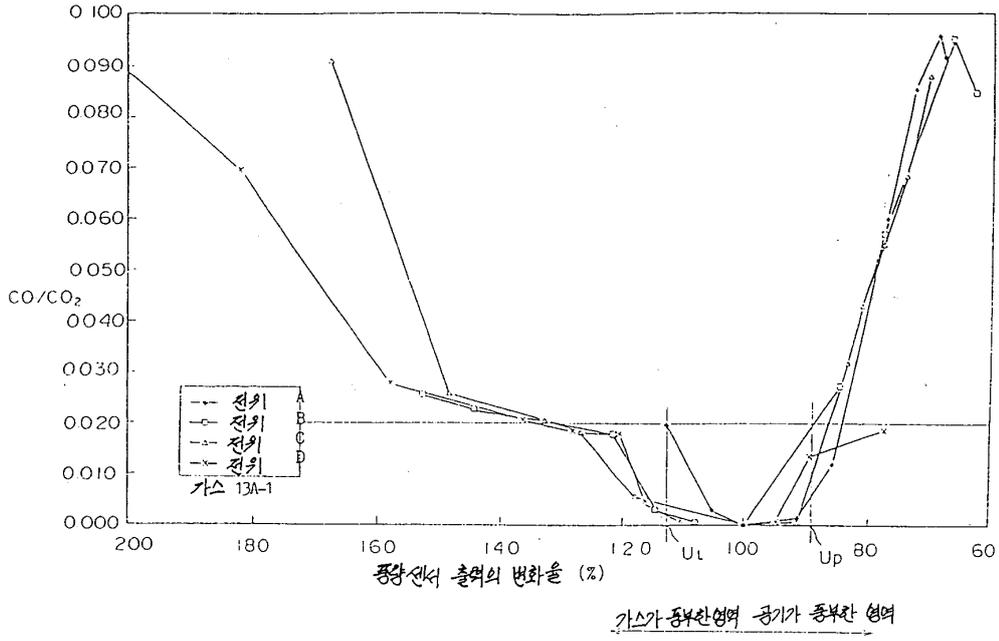
제21항에 있어서, 상기 진단 수단은 상기 연소장치가 설치된 환경하에서 초기에 검출된 회전률과 풍량간의 초기 관계에 기초하여 자가진단을 행하기 위한 회전률과 풍량간의 관계를 구하는 것을 특징으로 하는 연소장치.

도면

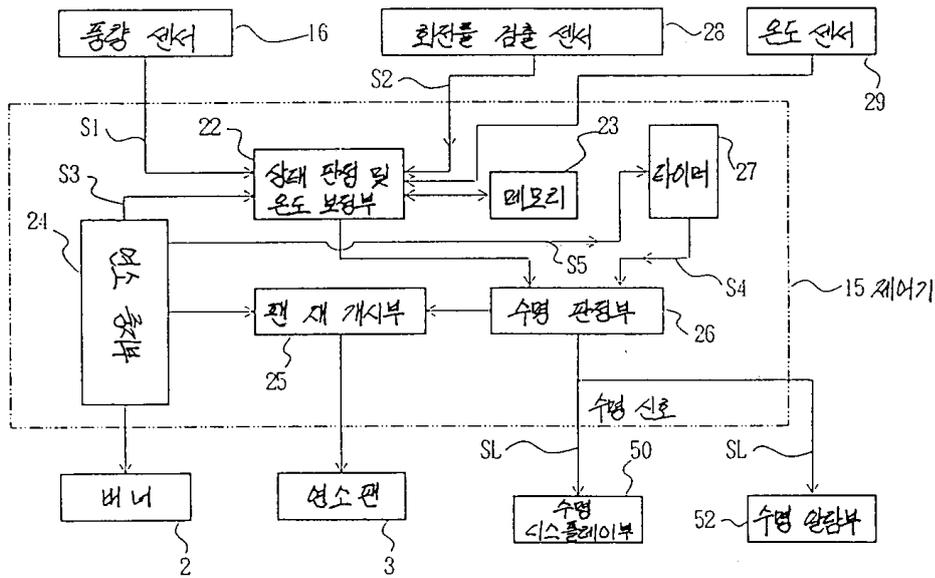
도면1



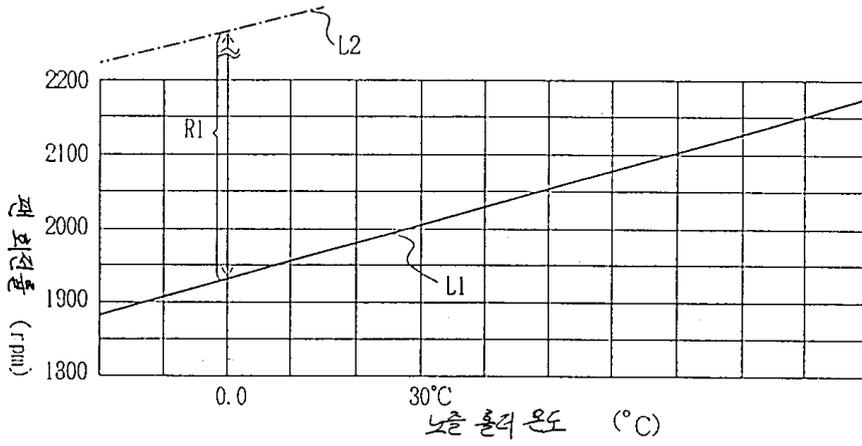
도면2



도면3



도면4

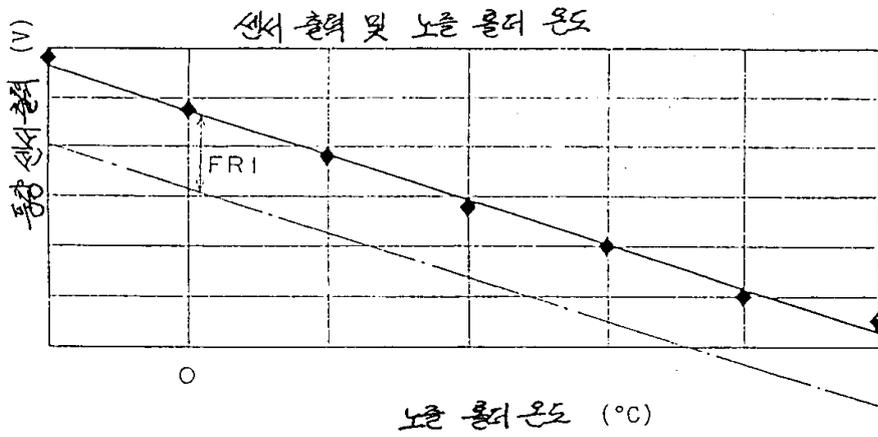


비연소기 위한 팬 회전률 계산식: $R = 5T + 1930$ (rpm)(식 1)

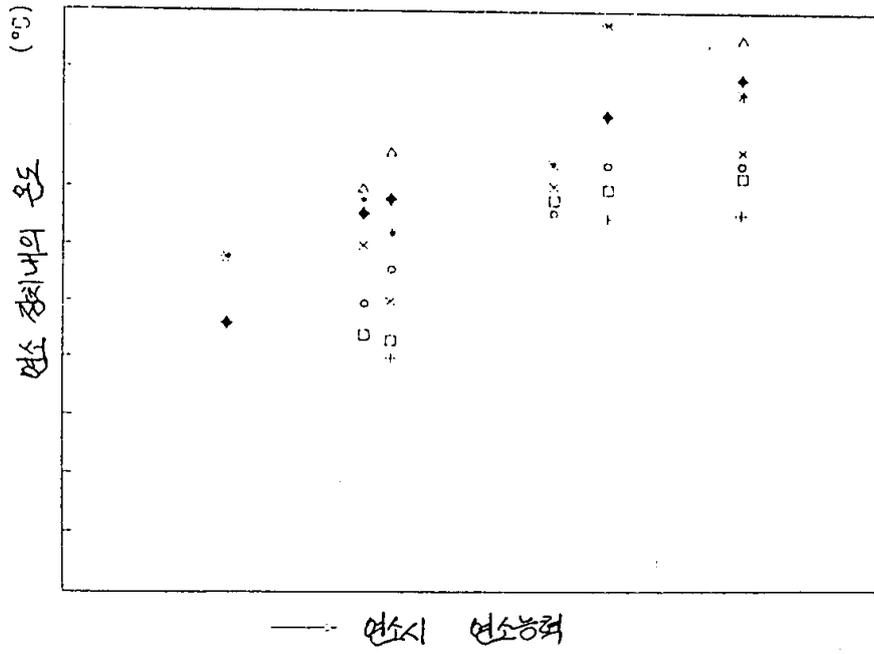
수명 평가를 위한 팬 회전률 계산식: $R = 5T + (1930 + R1)$ (rpm)(식 2)

R1 : 회전률의 증가분

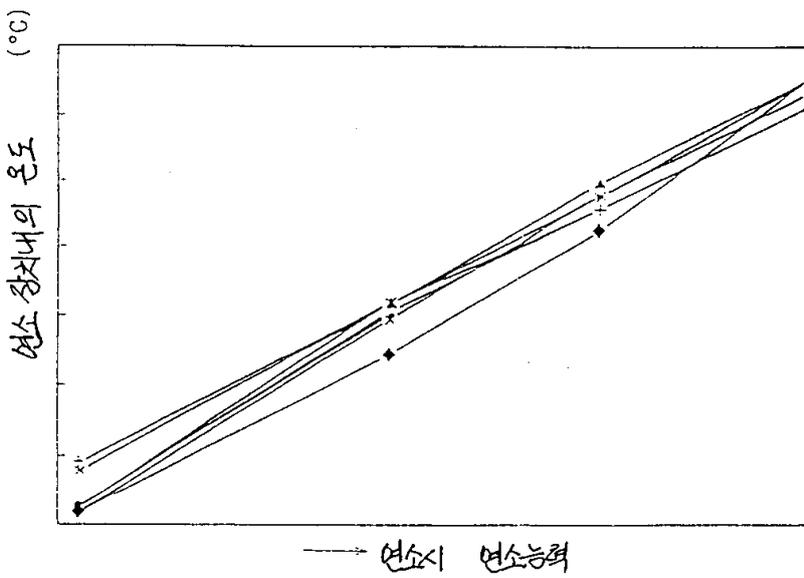
도면5



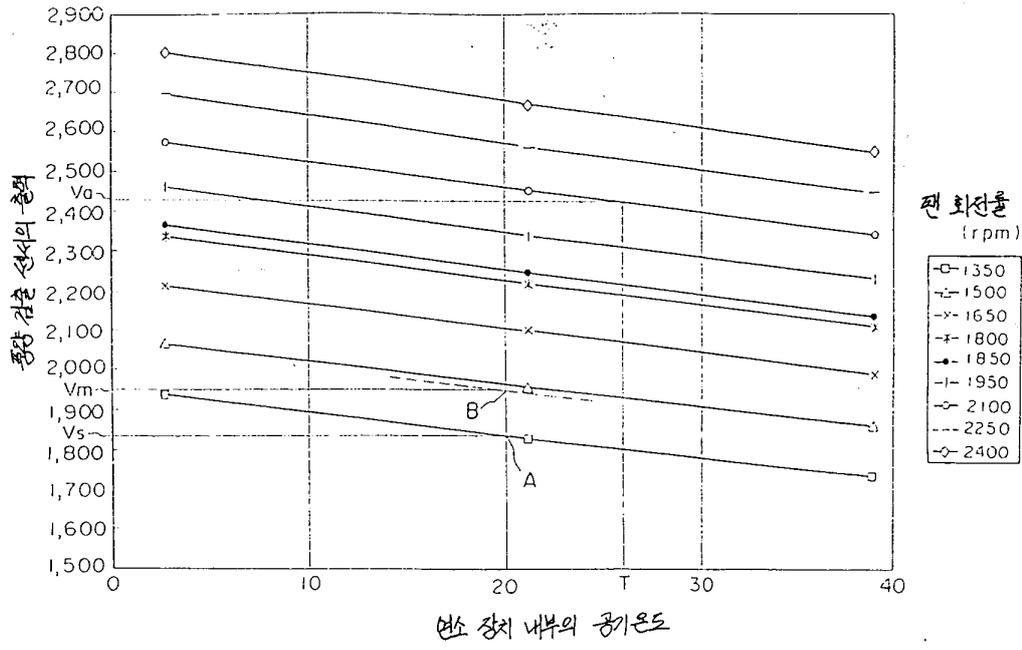
도면6



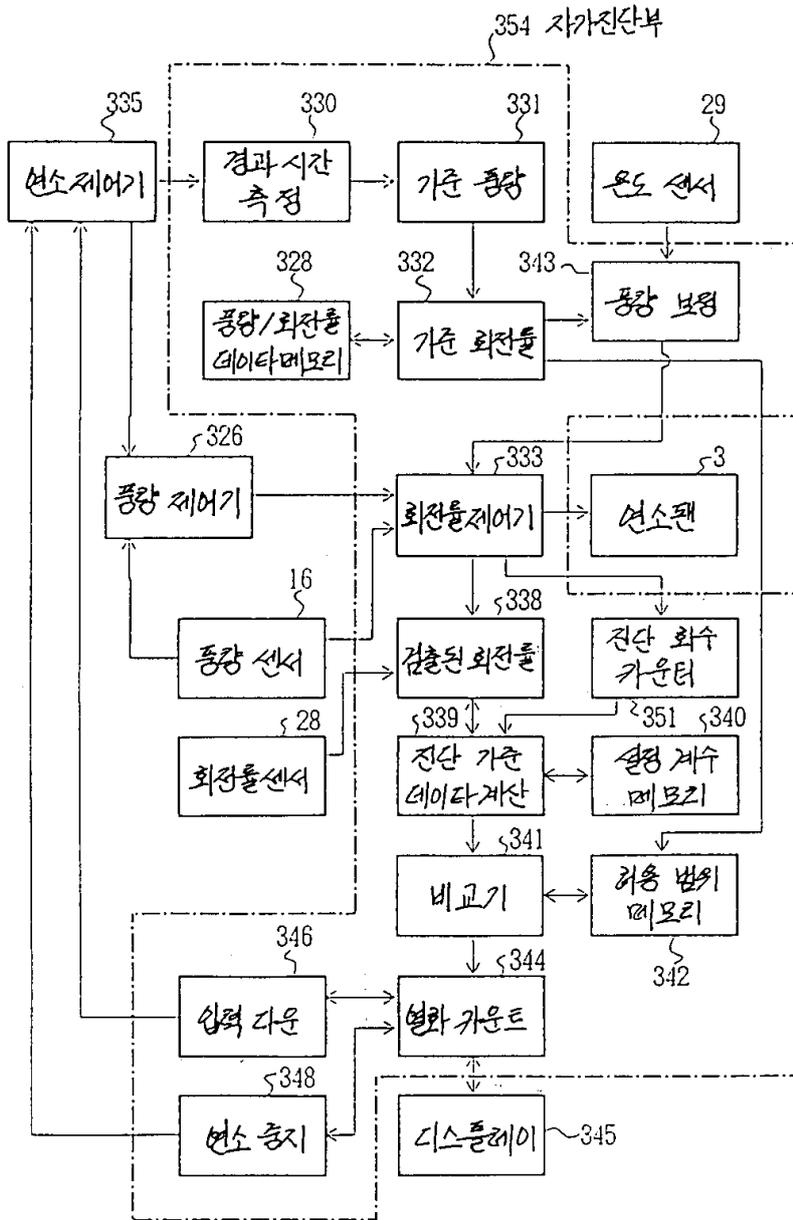
도면7



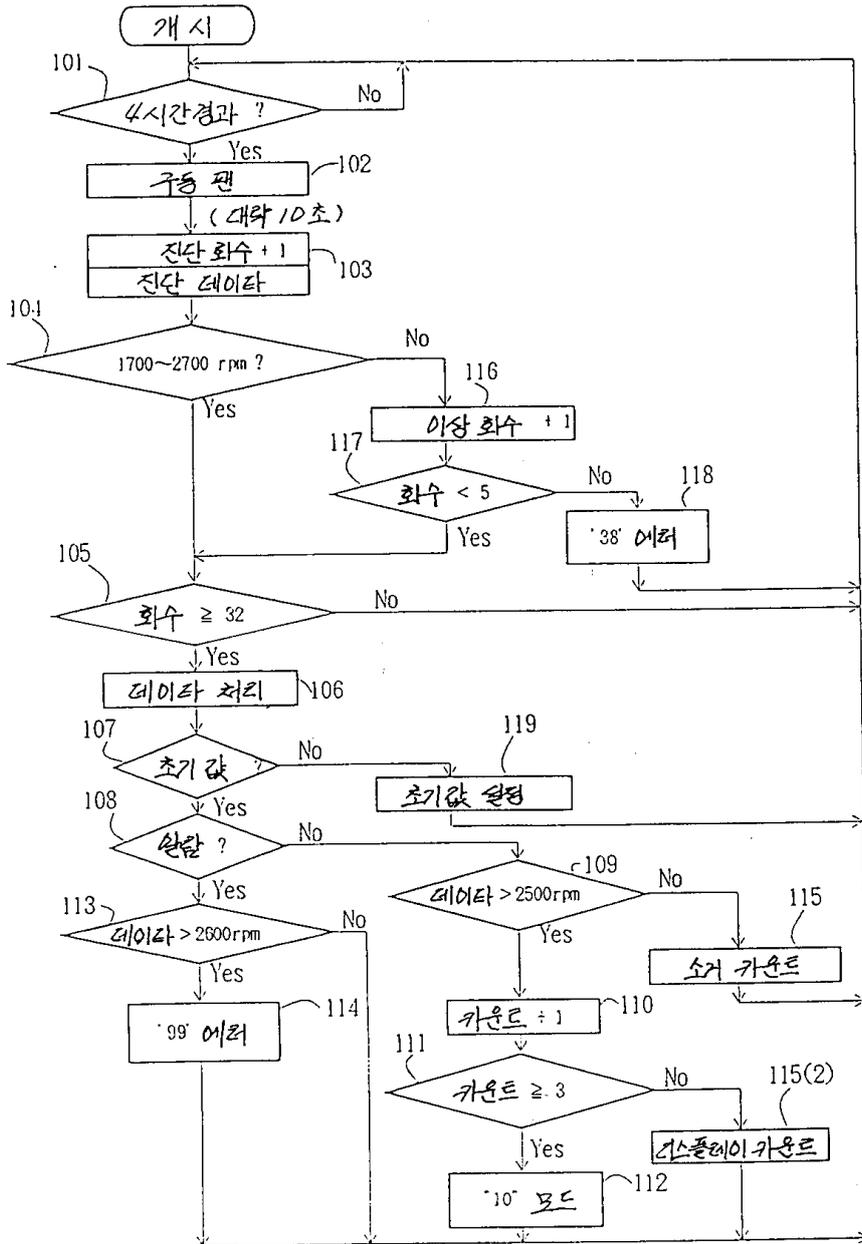
도면8



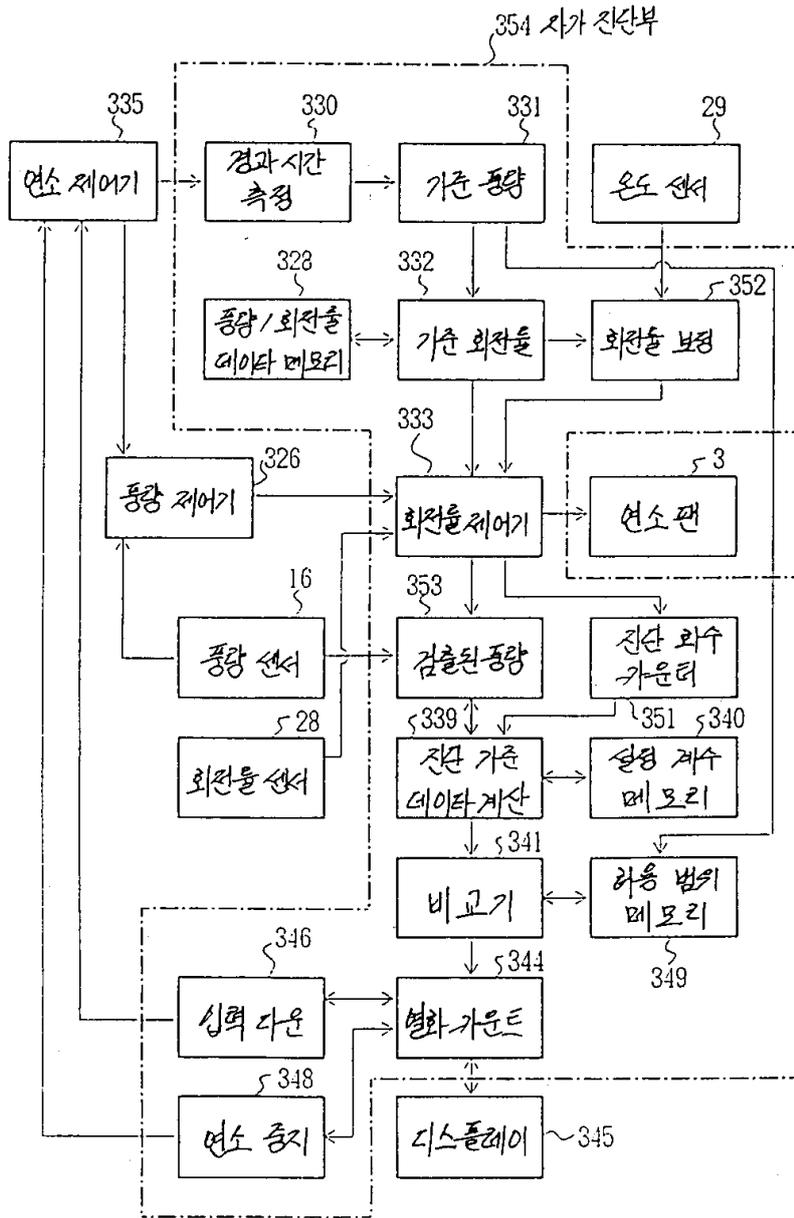
도면9



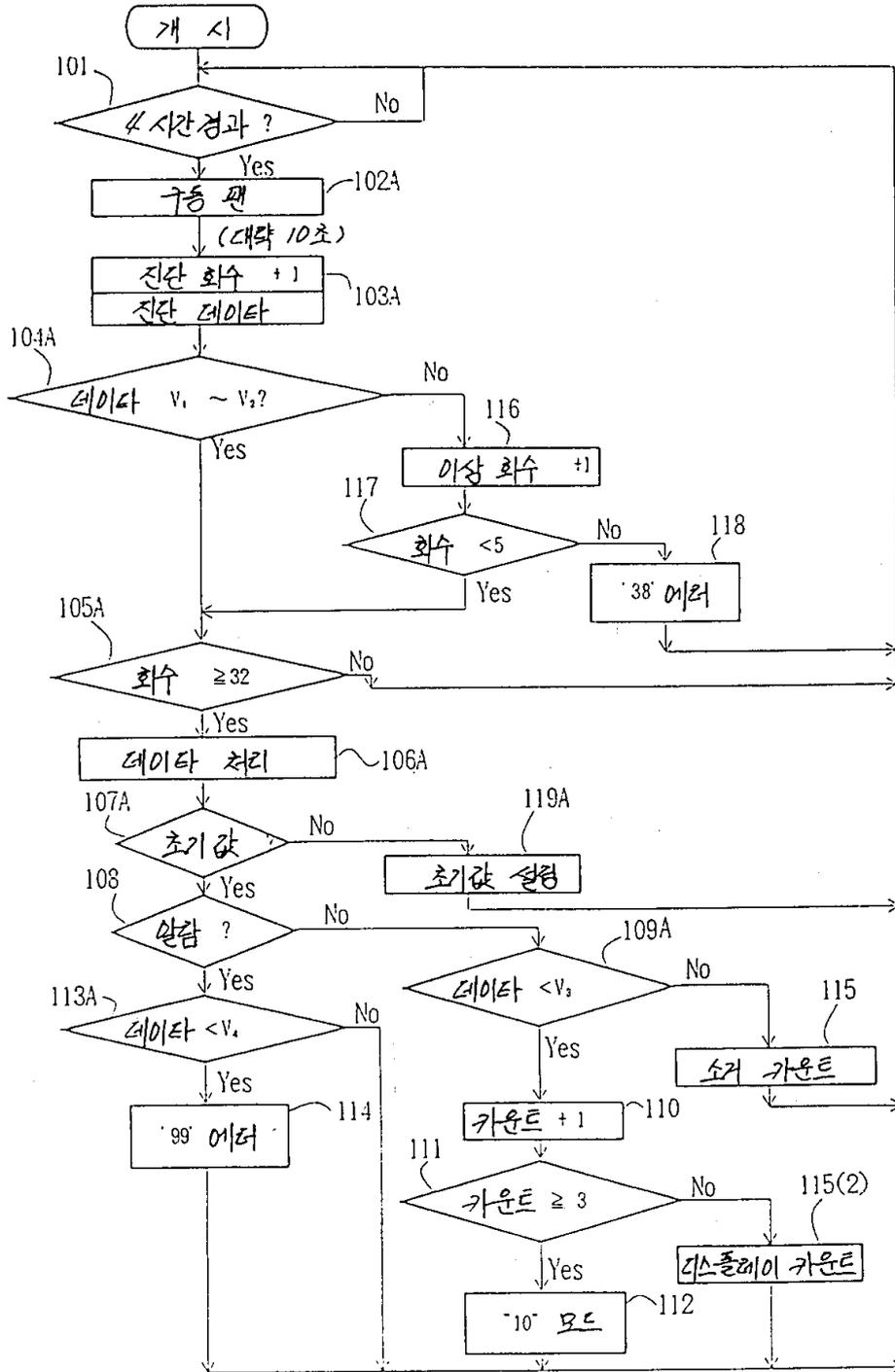
도면10



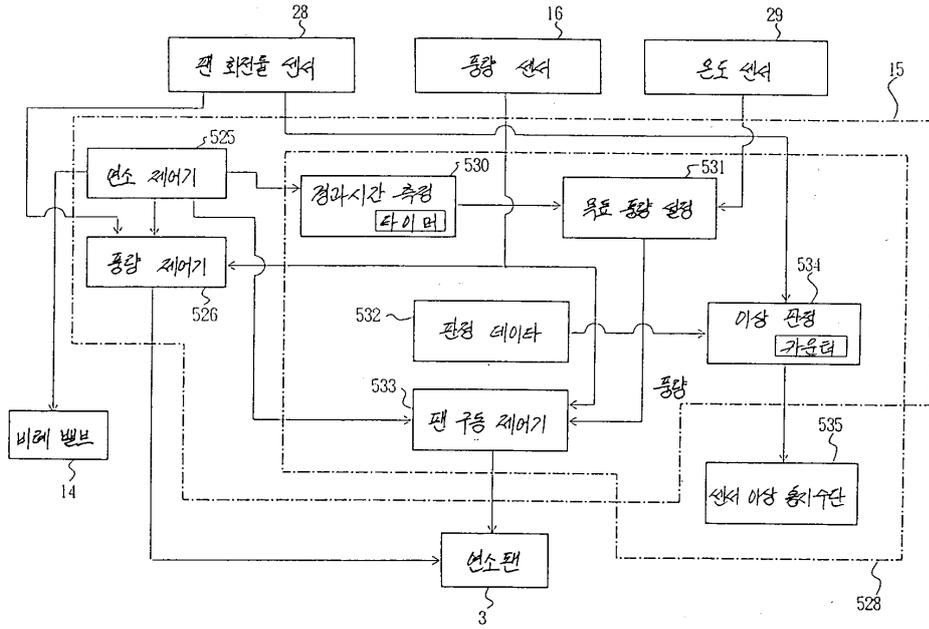
도면11



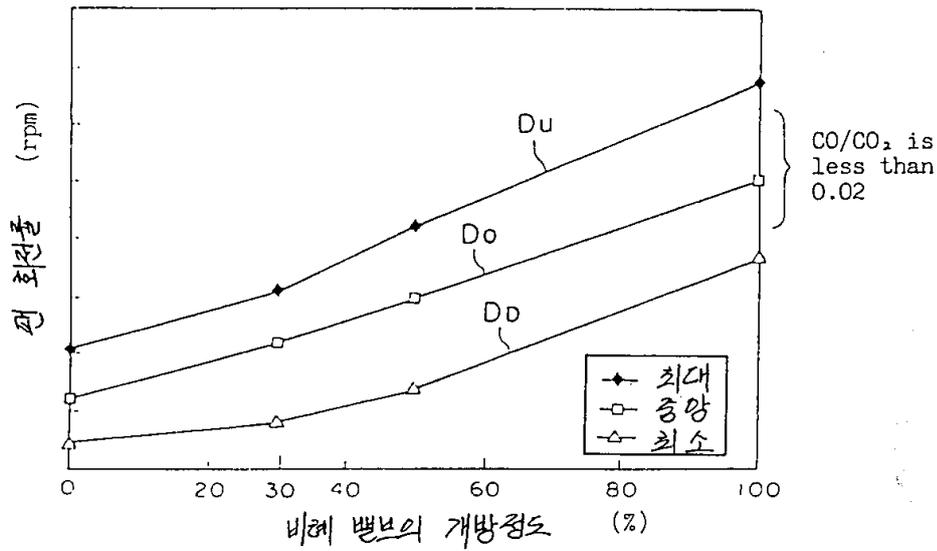
도면 12



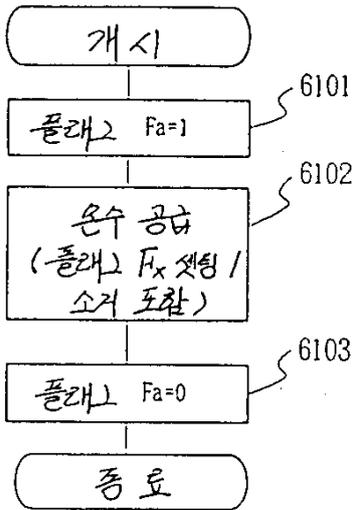
도면 13



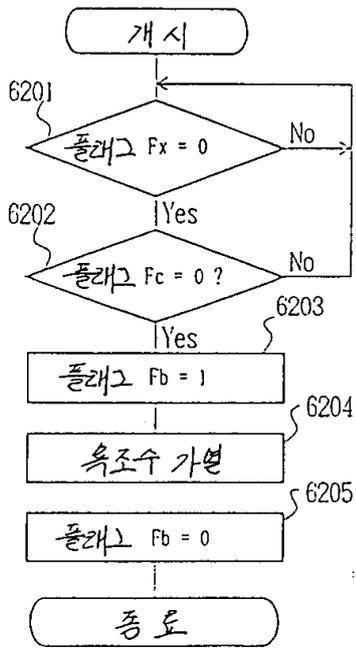
도면 14



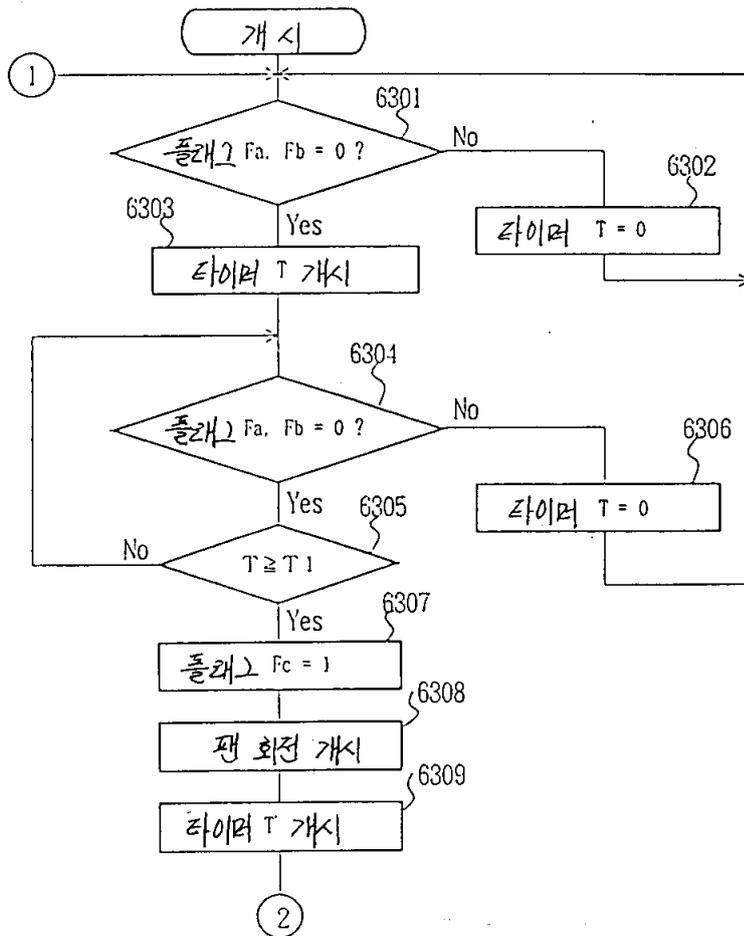
도면17



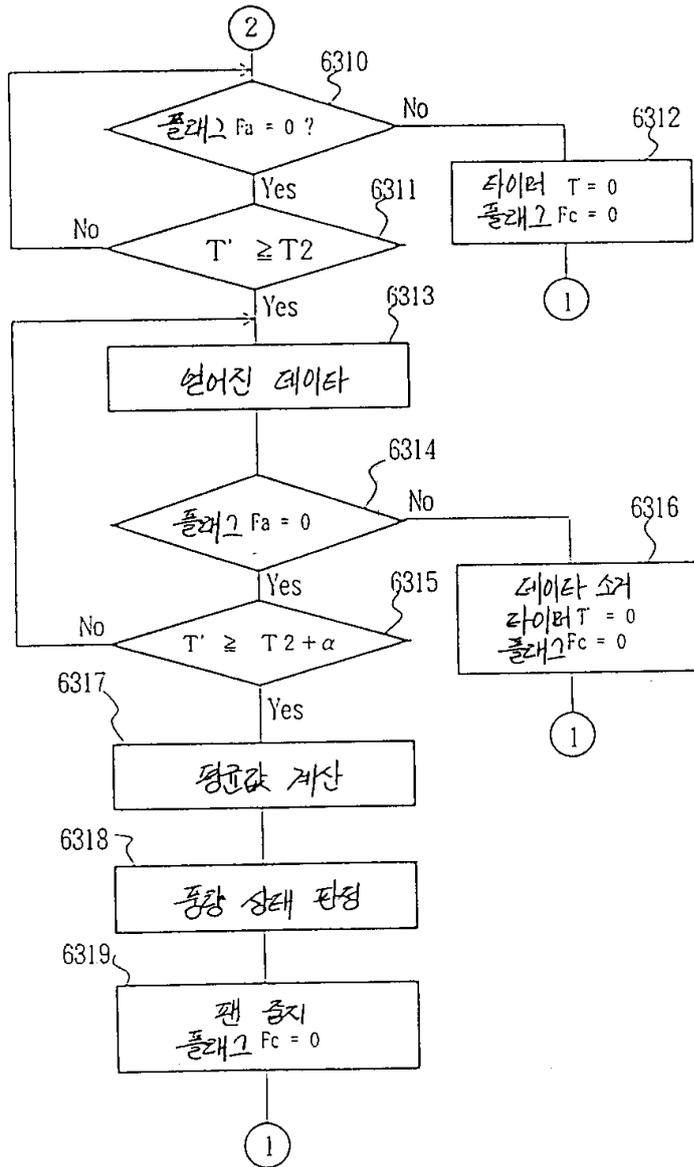
도면18



도면 19



도면20



도면21

