



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0052084
(43) 공개일자 2009년05월25일

(51) Int. Cl.

F23G 7/06 (2006.01) *F23G 5/46* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0118615

(22) 출원일자 2007년11월20일

심사청구일자 2007년11월20일

(71) 출원인

(재)한국섬유기계연구소

경북 경산시 삼풍동 300

(72) 발명자

박시우

대구 달서구 감삼동 우방트림시티 109-201

조경철

경북 경산시 대평동 대평그린빌 111-604

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박정호

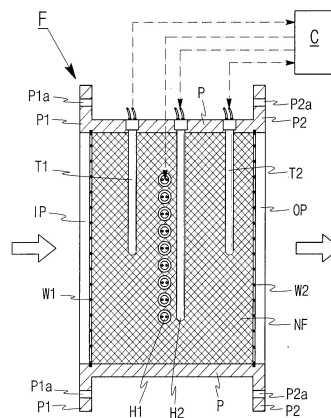
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치

(57) 요약

본 발명은 폐열회수기(TE)의 전방(또는 염색가공기기와 폐열회수기 사이의 덕트부분)에 설치되는 전치필터(F), 이를테면 난연성 프리필터(pre-filter)에 전열히터(H1)(H2), 버너(B) 등의 가열수단을 설치하여 텐터기·건조기 등의 염색가공기기(TM)로부터 유입되는 고온의 배기가스 중에 함유된 유제(油劑:또는 유분) 및 분진(粉塵) 등의 오염물질을 인화점 이상의 온도(120℃~300℃)로 가열 연소시켜 제거하도록 하고, 상기 오염물질이 연소될 때 발생하는 열은 폐열회수기(TE)로 열회수시켜 재활용할 수 있도록 한 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

곽경민

대구 수성구 시지동 노변목련타운 103-610

이기풍

경북 경산시 삼풍동 300 (재)한국섬유기계연구소

전두환

경북 경산시 삼풍동 300 (재)한국섬유기계연구소

특허청구의 범위

청구항 1

폐열회수기의 전치필터에 가열수단을 설치하여 염색가공기기로부터 배출되는 배기가스 중의 오염물질을 인화점 이상의 온도로 가열 연소시켜 제거하고, 상기 오염물질 연소시에 발생하는 열과 배기가스의 열은 폐열회수기로 회수시켜 재활용하도록 함을 특징으로 하는 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서 ; 가열수단은 전치필터의 섬유필터 내부에 이격 설치되는 복수의 가로 전열히터 및 복수의 세로 전열히터로 구성하여서 된 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서 ; 가열수단은 전치필터 통체 일측에 설치되는 버너임을 특징으로 하는 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서 ; 전치필터에 온도센서를 설치하여 전치필터의 온도값이 제어부로 실시간 입력되고 설정온도값과 비교되어 가열수단이 설정온도로 제어되도록 한 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 폐열회수기의 오염물질 연소 제거장치에 관한 것으로, 전열히터·버너(Burner)등의 가열수단을 이용하여 텐터기(Tenter machine) 및 건조기등의 염색가공기기(이하 "염색가공기기"라 한다)로부터 배출되는 고온 배기가스 중에 함유되어 있는 다량의 유제(油劑:유분) 및 분진(粉塵) 등의 오염물질을 인화점 이상의 온도(120℃~300℃)로 가열 연소시켜 제거하도록 하고, 상기 연소과정에서 발생하는 열은 폐열회수기로 회수시켜 재활용할 수 있도록 한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 화석연료를 중심으로 하는 에너지 소비량 가운데 유효하게 이용되는 것은 50% 미만이며 나머지는 열로 배출되고 있어서 많은 에너지가 낭비되고 있을 뿐 아니라, 대기중 이산화탄소 농도를 상승시켜 지구 온난화를 야기시키는 등 에너지 절약 대책의 중요성이 더욱 강조되고 있다.
- <3> 예컨대, 염색가공 공정에서의 건조, 열공정 그리고 열처리 등에서의 에너지 소비량은 전체 에너지 소비량의 25%~60%에 이르고 있으며, 이 중 투입된 열량의 70%~80% 이상이 배기가스의 현열 및 잠열로 방출되고 있다.
- <4> 국내 산업 전반의 폐열회수기는 산업용으로 보일러 및 연소기 등에서 배출되는 배기가스 폐열회수기가 제지공정을 비롯한 각종 건조공정에 적용한 폐열회수기(폐열회수시스템)가 최근들어 공조용으로 개발된 환기기기 등에 접목되면서 발전되고 있다.
- <5> 한편, 염색가공업체의 많은 경우는 이와 같은 폐열의 유용한 이용 방법을 활용하지 못하고 염색가공기기에서 배출되는 고온의 공기를 대기 중으로 그냥 버리고 있으며, 일부 염색가공업체에서는 염색가공기기에서 배출되는 고온의 공기 폐열을 회수할 수 있는 폐열회수기를 개발하여 적용하고 있으나, 이 또한 경험적인 설계기술에 의존하고 있어 최적의 성능효과를 나타내지 못하고 있는 실정이어서 섬유 염색가공기기의 에너지 절감을 위한 폐열회수기의 적용 및 최적설계 기술개발을 통한 에너지 절감이 절실히 요구되고 있는 실정이다.
- <6> 즉, 폐열회수기의 핵심부품인 폐열회수용 열교환기는 직접 접촉형 열교환기, 응축형 열교환기, 응축형 절탄기, 물유동층 열교환기 등에 적용중이나 이들은 대부분 보일러나 산업용 및 연소용 배기가스에 대한 적용이며, 섬유

산업에의 적용은 미미한 편이며 이러한 저변에는 섬유 염색가공기기의 배기가스에 함유되어 있는 다량의 유제 및 분진등의 오염물질 제거기술이 확립되지 않음에 기인하는 바가 크다.

<7> 염색가공기기에서 배출되는 고온의 배기가스에는 유제(油劑), 분진(粉塵) 등의 이물질이 다량으로 포함되어 있어 이것이 폐열회수기를 구성하는 열교환기의 유체 유로에 부착되어 유체의 유로저항 및 열전달 저항을 크게 유발하게되어 열교환기의 성능을 감소시키게 되고 궁극적으로 폐열회수기의 성능과 사용수명을 크게 저하시키는 요인으로 작용하고 있다.

<8> 따라서 폐열회수기의 성능을 극대화하기 위해서는 염색가공기기에서 배출되는 배기가스중의 유제, 분진등의 오염물질을 효율적으로 제거하는 수단 및 장치가 폐열회수기의 성능을 좌우하게된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 본 발명은 폐열회수기 전방, 또는 염색가공기기와 폐열회수기 사이의 덕트부분에 설치되는 전치필터(pre-filter) 부분에 전열히터, 버너(Burner)등의 가열수단을 설치하여 염색가공기기로부터 유입되는 배기가스 중에 다량으로 포함된 유제(유분) 및 분진등의 오염물질을 인화점 이상의 온도(120℃~300℃)로 가열 연소시켜 제거하도록 하고, 상기 오염물질 연소시에 발생하는 열은 폐열회수기의 열교환기로 열회수시켜 재활용할 수 있도록 함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<10> 본 발명은 폐열회수기의 전방에 설치되는 난연성 전치필터(pre-filter) 내부에 복수의 전열히터 및/또는 버너(Burner)와 온도센서를 설치하여 배기가스 중에 포함된 유제 및 분진을 인화점 이상의 온도(120℃~300℃)로 가열 연소시켜 분리 제거하고, 상기 오염물질을 연소시켜 제거하는 과정에서 발생하는 열은 폐열회수기의 열교환기로 열회수시켜 재활용할 수 있도록 구성된다.

<11> 본 발명에서 가열수단으로 전열히터 대신 버너(Burner)를 이용하는 경우 전치필터 내부에 설치할 수 없으므로 배기가스의 흐름에 방해되지 않도록 전치필터의 통체 부분에 설치하여 섬유필터가 인화점 이상의 온도로 가열 제어되게 구성된다.

<12> 따라서, 본 발명은 텐터기 및 건조기등의 염색가공기기로부터 배출되는 배기가스 중의 유제와 분진등의 오염물질이 폐열회수기로 유입되기 전, 전치필터에서 인화점 이상의 온도로 연소되어 분리 제거되므로 환경오염이 방지될 뿐 아니라 폐열회수기의 수명연장을 꾀할 수 있으며, 아울러 오염물질 연소과정에서 발생하는 열은 폐열회수기로 회수시켜 재활용할 수 있으므로 고효율의 에너지 사용이 가능하다.

효 과

<13> 본 발명은 염색가공기기로부터 배출되는 배기가스 중에 함유된 다량의 유제와 분진등의 오염물질이 폐열회수기의 전방에 설치되는 전치필터(프리필터)에서 인화점 이상의 온도로 연소 및 제거되므로 환경오염이 방지될 뿐 아니라, 이들에 의한 폐열회수기의 수명단축이 방지되며, 아울러 오염물질 연소과정에서 발생하는 열은 폐열회수기로 회수시켜 재활용할 수 있으므로 에너지 효율이 크게 향상되는 효과가 있다.

<14> 또한 본 발명은 폐열회수기의 전치필터 부분에 전열히터, 버너 등의 가열수단과 온도센서를 설치하면 되므로 구조가 간단하고, 저렴한 제조비용 및 처리비용으로 오염물질을 거의 전부 제거할 수 있으며, 최적설계로 에너지 다소비형 산업인 섬유산업의 염색가공 분야에 적용하여 20%~30%의 에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

<15> 또한 본 발명은 에너지효율이 우수할 뿐 아니라 대기 환경오염저감에 기여할 수 있어서 향후 강화될 기후변화 협약 등 국제적 협약에 대처할 수 있는 등의 효과가 있는 매우 유용한 발명이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면에 따라 상세히 설명하고자 한다. 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어 도면들 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일 부호로 기재하고, 관련된 공지구성이나 기능에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지가 모호해지지 않도록 생략한다.

<17> 본 발명에서 설명의 편의상 전치필터(F)를 구성하는 섬유필터(NF)의 가열수단으로 제어가 쉽고 응답속도가 빠른

전열히터(H1)(H2)를 예로 들겠지만, 물론 버너(Burner)를 이용한 가열수단을 이용할 수 있으며, 비단 전열히터 및/또는 버너뿐만 아니라 배기가스 중에 함유된 유제, 분진등을 인화점 이상의 온도(120℃~300℃)로 가열할 수 있는 여타의 가열수단이나 가열장치이면 만족한다.

- <18> 본 발명은 도 6과 같이 폐열회수기(TE)의 전방에 설치되거나, 염색가공기기(TM)와 폐열회수기(TE) 사이의 덕트(DT) 부분에 설치되는 전치필터(F), 예컨대, 프리필터(pre-filter) 부분에 가열수단인 복수의 전열히터(H1)(H2)와 하나 또는 복수의 온도센서(T1)(T2)가 각각 설치된다.
- <19> 본 발명에서 가열수단으로 전열히터(H1)(H2) 대신 버너(Burner)를 이용하는 경우 전치필터(F) 내부에 설치할 수 없으므로 도 5와 같이 배기가스의 흐름에 방해되지 않는 전치필터(F)의 통체(P) 부분에 설치하여 내부 섬유필터(NF)가 인화점 이상의 온도로 가열 제어되게 구성된다.
- <20> 본 발명에서 통체(P) 일측에 도 2와 같이 전열히터(H1) 및/또는 전열히터(H2)를 설치하고, 통체(P)의 또 다른 일측에 도 5와 같이 버너(B)를 설치하면 전열히터(H1)(H2) 또는 버너(Burner)를 선택적으로 사용하거나 동시에 사용할 수 있다.
- <21> 상기 온도센서(T1)(T2)가 검출한 온도값은 제어부(C)로 실시간 입력되어 제어부(C)에 미리 설정된 오염물질 인화점 온도값과 비교되며, 가열수단은 상기 제어부(C)의 제어에 의해 설정된 오염물질 인화점 온도값으로 제어되게 구성함을 특징으로 하며, 도 1은 본 발명 전치필터(F)의 정면도이고, 도 2는 그 단면 구성도이다.
- <22> 상기 전치필터(F)는 양측 플렌지(P1)(P2) 사이에 원형 또는 사각형의 통체(P)가 연결되고, 통체(P) 내부에 형성되는 중공부에는 난연성 섬유필터(NF)가 설치된다. 상기 섬유필터(NF) 일측에는 텐터기·건조기등의 염색가공기기(TM)로부터 배출되는 고온의 배기가스가 유입되는 유입구(IP)가 형성되고, 섬유필터(NF)의 타측에는 오염물질이 연소 및 제거된 고온의 배기가스가 배출되는 유출구(OP)가 형성되며, 섬유필터(NF)의 바깥 양측에는 섬유필터(NF)의 유동이나 이탈을 방지하는 망체(W1)(W2)가 설치되며, 플렌지(P1)(P2) 부분에 형성된 체결공(P1a)(P2a)을 통하여 덕트(DT) 및 폐열회수기(TE)에 체결 고정되어 배기로 또는 유로가 형성된다.
- <23> 상기 섬유필터(NF)는 망체(W1)(W2) 대신 섬유필터(NF)의 가장자리 부분에 설치되는 고정수단(도시안됨)에 의해 통체(P) 부분에 고정되기도 한다.
- <24> 상기 섬유필터(NF) 내부에는 복수 개의 전열히터(H1)가 소정간격으로 설치되며, 상기 전열히터(H1)와 접하지 않도록 다소 이격된 위치의 섬유필터(NF) 내부에 복수 개의 또 다른 전열히터(H2)가 소정간격으로 설치된다.
- <25> 상기 전열히터(H1)(H2)는 길이가 긴 봉 형태이며, 전원선이 연결되는 선단부는 내열성 통체(P) 부분에 체결등의 방법으로 견고히 고정된다.
- <26> 상기 전열히터(H1)(H2)는 가로 및 세로 2열로 설치되어 격자망을 구성하며, 섬유필터(NF) 내부에 이격하여 설치되므로 섬유필터(NF)에 달라붙거나, 섬유필터(NF)를 통과하는 배기가스 중의 오염물질 대부분이 연소되어 분리 제거된다.
- <27> 상기 전열히터(H1)(H2)는 섬유필터(NF)의 두께를 감안하여 적절한 이격거리가 유지되며, 섬유필터(NF)의 두께가 보다 두꺼운 경우 전열히터가 3열 또는 그 이상의 열로 이격 배치시켜 구성할 수 있으며, 복수 개로 나열 설치되는 전열히터(H1)(H2)의 설치간격은 섬유필터(NF) 상에서의 발열온도가 고르게 분포되는 간격이다.
- <28> 본 발명에서 전열히터(H1)와 또 다른 전열히터(H2)를 각각 사용하거나 같이 사용할 수 있다. 전열히터(H1)(H2)를 같이 사용하는 경우, 발열부가 격자망으로 구성되어 오염물질을 보다 효과적으로 연소시켜 제거할 수 있게된다.
- <29> 본 발명에서 일측 전열히터(H1)의 발열량은 낮게, 또 다른 전열히터(H2)의 발열량은 높게(또는 반대로) 구성하여 섬유필터(NF)로 유입되는 유제 및 분진의 양이나 종류 및 특성에 따라 적절한 발열량의 전열히터(H1)(H2)를 단독으로 사용하여 효율적인 연소와 소비전력을 줄일 수 있다.
- <30> 도 5는 본 발명 다른 실시예의 단면도로, 통체(P) 부분에 다른 가열수단인 버너(B)를 설치하여 섬유필터(NF)를 가열할 수 있게 구성한 것으로, 화구(BH)가 형성된 통체(P) 일측에 버너(B)를 설치하여 버너(B)의 화염(열)이 화구(BH)를 통하여 섬유필터(NF)로 유입되어 섬유필터(NF)가 오염물질 인화점 이상으로 가열 연소되도록 한 것이다.
- <31> 상기 버너(B)는 제어부(C)에 접속된 버너 점화부(BI)와, 버너 팬모터(BM)와, 전자펌프(EP)가 각각 구비되며, 상기 전자펌프(EP)와 연료공급원(E)은 연료공급호스로 연결되어 버너(B)가 필요로하는 연료공급이 달성된다. 상기

버너(B)는 덕트(DT) 부분에 설치 운용될 수도 있다.

- <32> 도 6은 본 발명 일 예로 도시한 제어부의 회로블럭도로, 제어부(C)의 입력에 동작상태와 각종 데이터를 입력하고, 배기가스 중에 함유된 유제 및 분진의 물성이나 특성등에 따라 달라지는 인화점 온도를 설정할 수 있는 설정부(S)와, 섬유필터(NF)의 검출온도를 실시간 입력하는 온도센서(T1)(T2)가 접속되고, 제어부(C)의 출력에는 동작상태와 설정데이터, 설정온도, 현재온도등이 표시되는 표시부(D)와 전열히터(H1)(H2)가 각각 접속된다.
- <33> 물론, 전열히터(H1)(H2) 대신 버너(B)로 섬유필터(NF)를 가열할 수 있게 상기 제어부(C)의 출력에 버너(B) 점화부(BI)와, 버너 팬모터(BM)와, 버너(B)로 연료를 공급 및 차단하는 전자펌프(EP)가 각각 접속되며, 가열수단으로 전열히터(H1)(H2) 또는 버너(B)를 선택적으로 사용하거나, 또는 전열히터(H1)(H2)와 버너(B)의 사용을 병행할 수 있다. 상기 버너(B)는 타 산업분야에 익히 사용되고 있으므로 구체적인 작동과 제어에 대해서는 설명을 생략한다.
- <34> 본 발명에서 오염물질의 배출량이나 종류나 상태등을 감안하여 온도센서(T1)와 온도센서(T2), 전열히터(H1)와 또 다른 전열히터(H2)를 각각 또는 같이 동작할 수 있게 설정부(S)로 설정할 수 있다.
- <35> 상기 전열히터(H1)(H2)의 양측 섬유필터(NF) 부분에는 복수의 온도센서(T1)(T2)가 설치되어 섬유필터(NF) 가열온도를 실시간으로 검출하여 제어부(C)로 입력하게되며, 제어부(C)는 미리 설정된 오염물질 인화점 온도값과 상기 온도센서(T1)(T2)로부터 입력되는 현재온도값을 비교 판단하여 설정온도값 범위의 온도(인화점 온도 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)로 유지되게 전열히터(H1)(H2) 및/또는 버너(B)를 제어하게된다.
- <36> 본 발명에서 유입구(IP) 측에 설치되는 온도센서(T1)는 섬유필터(NF)로 유입되는 배기가스의 온도 및 전열히터(H1)의 온도를 검출하여 제어부(C)로 입력되게 구성하고, 유출구(OP) 측에 설치되는 온도센서(T2)는 섬유필터(NF)를 지나 배출되는 배기가스의 온도 및 전열히터(H2)의 온도를 검출하여 제어부(C)로 입력되게 구성할 수 있다.
- <37> 본 발명에서 상기 온도센서(T1)(T2)는 섬유필터(NF)로 유입 및 배출되는 배기가스의 온도와 섬유필터(NF)의 가열온도를 검출할 수 있게 섬유필터(NF) 내부에 설치되지만, 섬유필터(NF)의 유입구(IP)와 유출구(OP) 표면에 각각 접촉시켜 섬유필터(NF)의 표면온도를 검출하도록 구성할 수도 있다.
- <38> 상기 섬유필터(NF)는 전열히터(H1)(H2) 및/또는 버너(B)의 과열에도 연소되지 않는 난연성(또는 불연성) 섬유재로 구성되는 섬유필터이며, 섬유필터(NF)에 달라붙거나, 섬유필터(NF)를 통과하는 오염물질(유제 및 분진)의 인화점 온도 이상인 $120^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 배기가스를 가열시켜 오염물질이 연소 제거되며, 연소과정에서 발생되는 열은 오염물질이 제거된 고온의 배기가스와 함께 폐열회수기(TE)의 열교환기로 열회수시켜 재활용할 수 있으므로 고효율의 에너지 사용이 가능하다.
- <39> 본 발명은 염색가공기기(TM)로부터 배출되는 배기가스(폐열가스)는 덕트(DT)를 통하여 전치필터(F)로 유입되어 열회수되며, 전치필터(F)에 설치된 전열히터(H1)(H2) 및/또는 버너(B)에 의해 전치필터(F)의 전체 온도가 유제, 분진등의 인화점 이상의 온도($120^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$)로 가열되므로, 섬유필터(NF)에 달라붙거나 섬유필터(NF)를 통과하는 배기가스 중의 유제, 분진등의 오염물질들이 연소 제거되어 대기오염이 방지된다.
- <40> 또한 폐열회수기(TE)로 유입되는 고온 배기가스 중에 함유된 이들 유제, 분진등이 연소되면서 제거된 상태이므로, 열교환기의 유체 유로에 부착되거나 유체의 유로저항 및 열전달 저항을 유발하지 않게되어 열교환기의 성능저하가 방지되므로 폐열회수기의 사용수명이 증가되고, 열회수 효율이 향상된다.
- <41> 이상과 같이 설명한 본 발명은 본 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하며, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

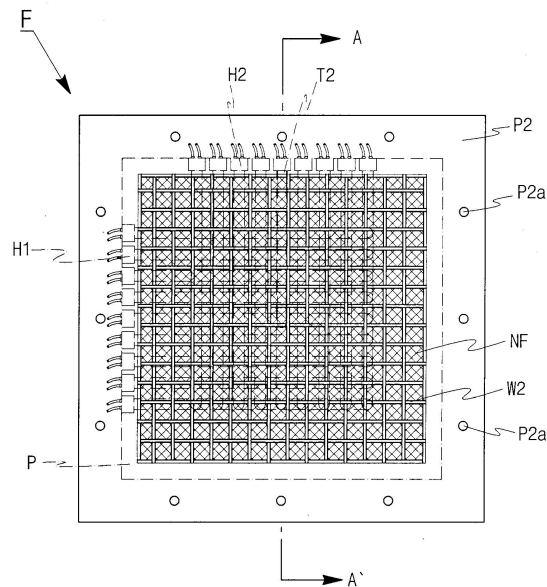
- <42> 도 1 : 본 발명 일 예로 도시한 정면도.
- <43> 도 2 : 본 발명 도 1의 A-A`선 단면도.
- <44> 도 3 : 본 발명 전열히터(H1) 부분 단면도.
- <45> 도 4 : 본 발명 전열히터(H2) 부분 단면도.

- <46> 도 5 : 본 발명 다른 실시예의 단면도.
 <47> 도 6 : 본 발명 일 예로 도시한 제어부 회로 블록도.
 <48> 도 7 : 본 발명 사용 상태 예시도.
 <49> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

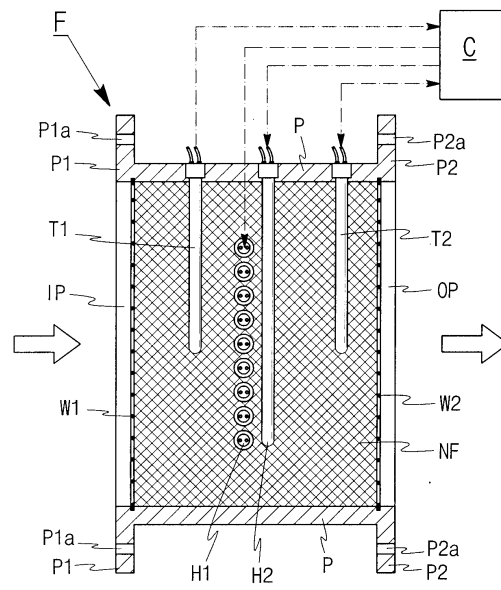
- | | |
|----------------------|----------------|
| <50> (B)--버너 | (BH)--화구 |
| <51> (BI)--버너 점화부 | (BM)--버너 팬모터 |
| <52> (C)--제어부 | (D)--표시부 |
| <53> (DT)--덕트 | (E)--연료공급원 |
| <54> (EP)--전자점프 | (F)--전치필터 |
| <55> (NF)--섬유필터 | (H1)(H2)--전열히터 |
| <56> (IP)--유입부 | (OP)--유출부 |
| <57> (P)--통체 | (P1)(P2)--플렌지 |
| <58> (P1a)(P2a)--체결공 | (S)--설정부 |
| <59> (T1)(T2)--온도센서 | (TE)--폐열회수기 |
| <60> (TM)--염색가공기기 | (W1)(W2)--망체 |

도면

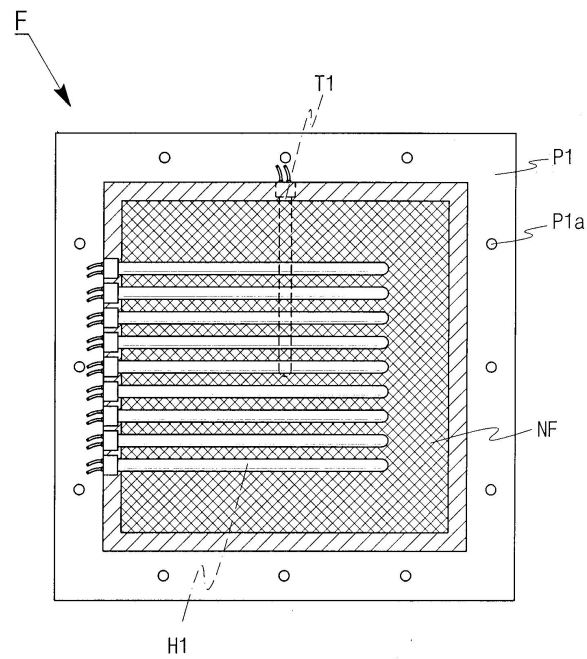
도면1



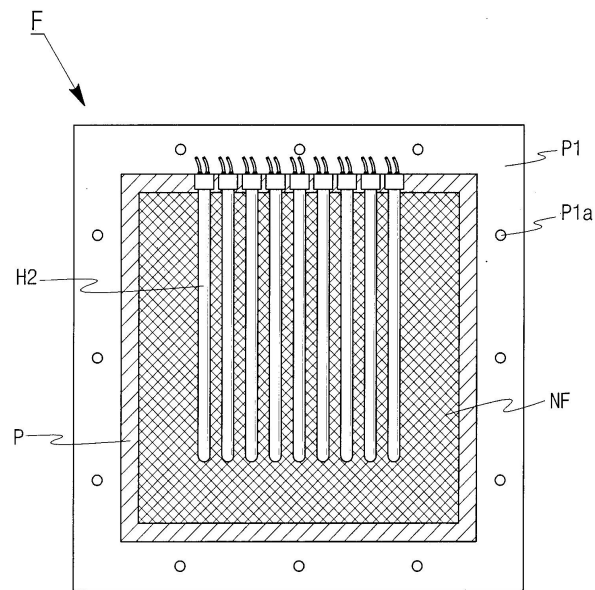
도면2



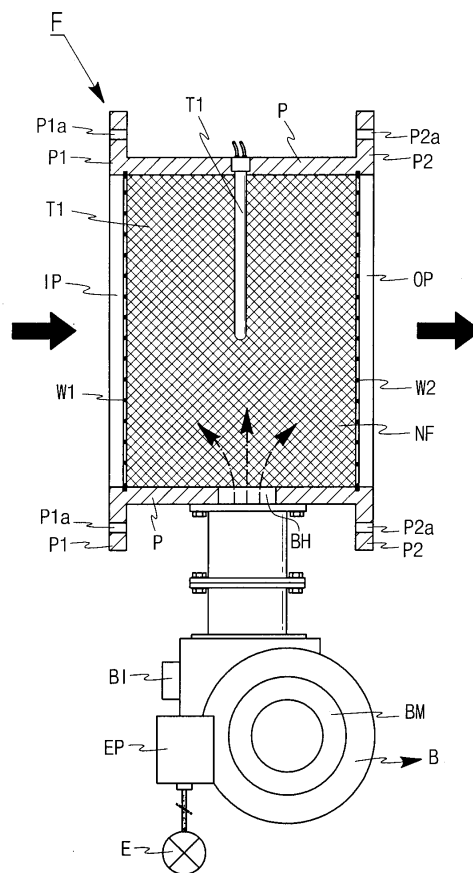
도면3



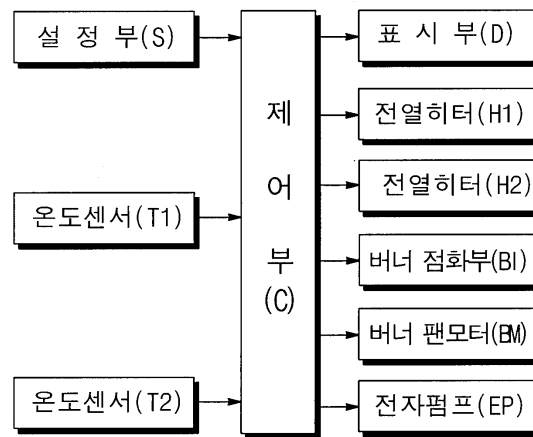
도면4



도면5



도면6



도면7

