



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월27일
(11) 등록번호 10-2700007
(24) 등록일자 2024년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 1/12 (2006.01) F24H 1/40 (2022.01)
(52) CPC특허분류
F28F 1/128 (2013.01)
F24H 1/40 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2019-0127080
(22) 출원일자 2019년10월14일
심사청구일자 2022년05월03일
(65) 공개번호 10-2020-0042424
(43) 공개일자 2020년04월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-194605 2018년10월15일 일본(JP)
JP-P-2018-236249 2018년12월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP09203532 A*
JP2018096622 A*
US20130264038 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
린나이코리아 주식회사
인천광역시 부평구 백범로577번길 48 (십정동)
린나이가부시기가이샤
일본국 아이치켄 나고야시 나카가와구 후쿠즈미쵸
2반 26고
(72) 발명자
기무라 구우
일본국 아이치켄 나고야시 나카가와구 후쿠즈미쵸
2반 26고 린나이 가부시기가이샤 내
(74) 대리인
김병진, 노태정

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 최정원

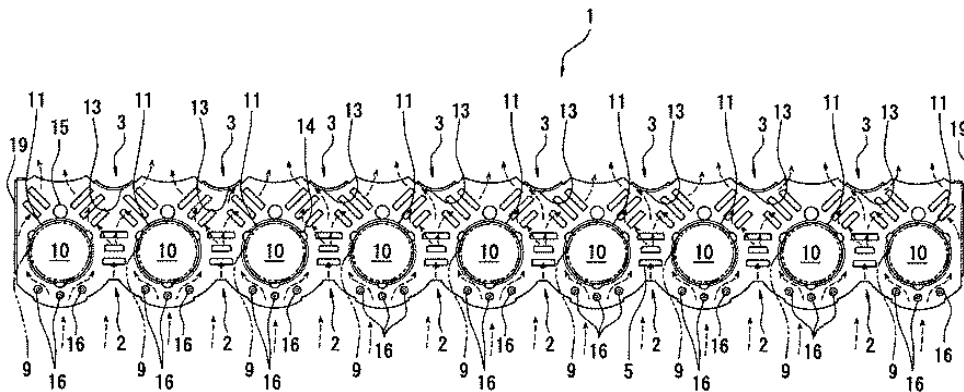
(54) 발명의 명칭 전열 핀

(57) 요약

(과제) 연소배기가스 중의 열을 전열관 내에 흐르는 열매체에 효율적으로 열전달시킬 수 있는 열교환기용의 전열핀을 제공한다.

(해결수단) 평판 형상의 전열 핀(1)으로서, 단일의 단으로 병설되는 복수의 전열관 삽입구멍(10)과, 상류측으로 오목한 하류측 노치부(3)와, 하류측 노치부(3)의 주연(周緣)에 설치된 하류측 플랜지(13)와, 전열 핀(1)의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이에 형성된 복수의 제 1 돌출편(4a, 4b, 4c)을 구비한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
F28F 2215/08 (2024.08)

명세서

청구범위

청구항 1

연소배기가스가 유통하는 열교환기 내에 배치되는 평판 형상의 전열 핀으로서,

단일의 단으로 병설된 복수의 전열관 삽입구멍과,

인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간의 상기 연소배기가스의 가스유로의 하류측에 설치되며, 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상류측을 향해서 오목하게 형성된 하류측 노치부와,

상기 전열 핀의 일면측을 향해서 돌출하도록 상기 하류측 노치부의 주연(周緣)에 형성된 하류측 플랜지와,

상기 전열 핀의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 상기 전열관 삽입구멍과 상기 하류측 플랜지의 사이에 형성된 복수의 제 1 돌출편을 구비하며,

상기 복수의 제 1 돌출편은 각각 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 상기 전열 핀의 일부를 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱(lancing)하여 형성된 제 1 랜싱 핀으로 이루어지고,

상기 각 제 1 랜싱 핀의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 상기 연소배기가스가 유통하는 제 1 슬롯이 개구되어 있는 전열핀.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전열 핀의 상기 양면측으로 번갈아 돌출되도록 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간에 형성된 복수의 제 2 돌출편을 더 구비하며,

상기 복수의 제 2 돌출편은 각각 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 상기 전열 핀의 일부를 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱하여 형성된 제 2 랜싱 핀으로 이루어지고,

상기 각 제 2 랜싱 핀의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 상기 연소배기가스가 통과하는 제 2 슬롯이 개구되어 있는 전열 핀.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제 1 랜싱 핀은, 상기 전열관 삽입구멍과 상기 하류측 플랜지의 사이를 상기 상류측으로부터 상기 하류측을 향해서 통과하는 상기 연소배기가스의 상기 가스유로에 직교하도록 랜싱되어 있고,

상기 제 2 랜싱 핀은, 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간을 상기 상류측으로부터 상기 하류측을 향해서 통과하는 상기 연소배기가스의 상기 가스유로에 직교하도록 랜싱되어 있는 전열 핀.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 하류측 플랜지는, 상기 복수의 제 1 랜싱 핀 및 상기 복수의 제 2 랜싱 핀보다도 높은 상기 전열 핀의 상기 일면측의 돌출 높이를 갖는 전열 핀.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전열 핀의 상기 일면측으로 돌출되도록 상기 전열관 삽입구멍과 상기 전열 핀의 상류측 단부 가장자리의 사이에 형성된 상류측 돌기를 더 갖는 전열 핀.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상류측에 설치되며, 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 하류측을 향해서 오목하게 형성된 상류측 노치부를 더 구비하는 전열 핀.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열교환기용의 전열(傳熱) 핀에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 급탕기나 난방용 열원기 등의 연소장치에 사용되는 핀 튜브형의 열교환기는, 버너에 의해서 생성되는 연소배기가스가 유통하는 열교환기 동체(胴體)와, 열교환기 동체의 2개의 측벽 사이에 세로 방향으로 병설된 복수의 평판 형상의 전열 핀과, 물 등의 열매체가 흐르는 복수의 전열관을 구비한다.

[0003] 종래, 상기 열교환기에 사용되는 전열 핀에는, 연소배기가스의 가스유로의 방향으로 복수의 전열관이 2단 이상의 복수 단으로 지그재그 형상으로 관통 삽입되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1). 이 복수의 전열관이 지그재그 형상으로 복수 단으로 배치된 열교환기에 의하면, 하단의 인접하는 전열관의 사이를 통과하는 연소배기가스가 상단의 전열관을 향해서 흐르기 때문에, 연소배기가스 중의 열이 효율적으로 전열관 내를 흐르는 열매체에 열전달된다.

[0004] 또한, 상기 열교환기에서는, 열교환기 내에 단일(單一)의 열교환 관로가 형성되도록, 복수의 전열관은, 각 단에서 인접하는 전열관에 있어서의 하류측의 전열관의 관 끝과 상류측의 전열관의 관 끝을 연이어 통하게 함과 함께, 전열 핀의 측단부측에서, 하단의 전열관의 하류측의 관 끝과 상단의 전열관의 상류측의 관 끝을 연이어 통하게 하는 것에 의해, 직렬적으로 접속되어 있다. 그 때문에, 복수의 전열관이 복수 단으로 전열 핀에 관통 삽입되어 있을 경우, 전열 핀의 일측의 측단부측에 있어서의 하단의 전열관의 상류단으로부터 유입된 열매체는, 전열 핀의 타측의 측단부측에 있어서의 하단의 전열관의 하류단을 향해서 흐른 후, 전열 핀의 타측의 측단부측에 있어서의 상단의 전열관의 상류단으로 흐른다. 그리고, 열매체는, 전열 핀의 타측의 측단부측에서 열매체가 흐르는 방향이 반대로 꺾이고, 전열 핀의 일측의 측단부측에 있어서의 상단의 전열관의 하류단을 향해서 흐른다. 이것에 의해, 연소배기가스와 전열관의 접촉 시간을 증가시키고 있다.

[0005] 그런데, 연소량의 조정 가능 범위를 넓히기 위해, 복수의 버너가 복수의 연소 영역으로 구분된 버너 유닛을 갖는 연소장치가 제안되어 있다. 이 연소장치에 의하면, 요구 연소량의 증감에 따라 연소되는 버너 수가 복수 단계로 전환된다. 그 때문에, 요구 연소량이 적을 경우, 복수의 연소 영역 중 일부의 연소 영역의 버너만이 연소된다.

[0006] 상기과 같은 부분 연소가 이루어지면, 버너가 연소되고 있는 연소 영역에 대응하는 연소배기가스의 가스유로의 하류측에 위치하는 전열관만이 주로 가열된다. 예를 들면, 전열 핀의 일측의 측단부측의 상류측에 위치하는 연소 영역에 있어서의 버너만이 연소되고 있을 경우, 고온의 연소배기가스는 그 연소 영역과 같은 일측의 측단부측에 위치하는 전열관을 향해서 주로 흐른다. 한편, 버너 유닛에 공급되는 연소용 공기는, 전열 핀의 타측의 측단부측의 상류측에 위치하는 비연소중인 버너에도 흐른다. 그 때문에, 비연소중인 버너를 통과하는 저온의 연소용 공기는, 비연소중인 버너의 연소 영역과 같은 전열 핀의 타측의 측단부측에 위치하는 전열관을 향해서 주로 흐른다. 그러므로, 전열 핀의 일측의 측단부 근방의 전열관은 연소배기가스에 의해서 가열되지만, 전열 핀의 타

측의 측단부 근방의 전열관은 연소용 공기에 의해서 냉각된다. 따라서, 각 단에 있어서, 고온 영역과 저온 영역이 형성된다. 그 결과, 복수의 전열관이 복수 단으로 배치되어 있을 경우, 각 단에서 연소배기가스에 의해 가열된 열매체가 연소에 이용되지 않은 연소용 공기에 의해 냉각됨으로써, 열교환 관로 내에서 열매체의 온도의 상승·저하가 반복되어, 비효율적으로 열매체가 가열된다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본국 특허공개 제2018-66516호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것이며, 본 발명의 목적은, 연소배기가스 중의 열을 전열관 내를 흐르는 열매체에 효율적으로 열전달시킬 수 있는 열교환기용의 전열 핀을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따르면, 연소배기가스가 유통하는 열교환기 내에 배치되는 평판 형상의 전열 핀으로서, 단일의 단(段)으로 병설된 복수의 전열관 삽입구멍과, 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간의 상기 연소배기가스의 가스유로의 하류측에 설치되며, 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상류측을 향해서 오목하게 형성된 하류측 노치부와, 상기 전열 핀의 일면측을 향해서 돌출하도록 상기 하류측 노치부의 주연(周緣)에 형성된 하류측 플랜지와, 상기 전열 핀의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 상기 전열관 삽입구멍과 상기 하류측 플랜지의 사이에 형성된 복수의 제 1 돌출편을 구비하며, 상기 복수의 제 1 돌출편은 각각 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 상기 전열 핀의 일부를 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱(lancing)하여 형성된 제 1 랜싱 핀으로 이루어지고, 상기 각 제 1 랜싱 핀의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 상기 연소배기가스가 유통하는 제 1 슬롯이 개구되어 있는 전열 핀이 제공된다.

[0010] 상기 전열 핀에 의하면, 복수의 전열관이 단일의 단으로 병설되기 때문에, 버너 유닛에서 부분 연소가 행해지는 경우에도, 열교환 관로 내에서의 열매체 온도의 상승·저하의 반복을 저감할 수 있다.

[0011] 한편, 상기와 같이 복수의 전열관이 단일의 단으로 병설될 경우, 연소배기가스의 가스유로의 하류측에 전열관이 존재하지 않는다. 그 때문에, 연소배기가스가 인접하는 전열관 사이로부터 하류측으로 단락해서 흘러, 연소배기가스와 전열관의 접촉 시간이 저하된다. 또한, 인접하는 전열 핀 사이에서 연소배기가스와 전열관의 접촉 기회가 저하되기 때문에, 연소배기가스의 난류화가 촉진되지 않아, 전열 핀의 양면 상에 연소배기가스의 온도 경계층이 형성되기 쉽다.

[0012] 그러나, 상기 전열 핀에 의하면, 인접하는 전열관 삽입구멍 간의 연소배기가스의 가스유로의 하류측에, 연소배기가스의 가스유로의 상류측을 향해서 오목한 하류측 노치부가 형성되고, 하류측 노치부의 주연에 전열 핀의 일면측을 향해서 돌출하는 하류측 플랜지가 더 형성되어 있기 때문에, 인접하는 전열관 삽입구멍 간을 통과한 연소배기가스는 하류측 플랜지에 충돌한다. 그리고, 하류측 플랜지에 의해서, 연소배기가스는 전열관 삽입구멍과 하류측 플랜지의 사이를 통과하도록 연소배기가스의 가스유로의 방향이 편향된다. 이것에 의해, 전열 핀의 하류 영역에서, 전열관의 주위를 돌아들어오는 연소배기가스의 가스유로가 형성되기 때문에, 인접하는 전열관 사이로부터 하류측으로 단락해서 흐르는 연소배기가스를 저감할 수 있고, 연소배기가스의 전열관과의 접촉 시간을 길게 할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전열 핀에 의하면, 전열관 삽입구멍과 하류측 플랜지의 사이에, 전열 핀의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 복수의 제 1 돌출편이 형성되어 있기 때문에, 연소배기가스가 제 1 돌출편에 충돌한다. 이것에 의해, 제 1 돌출편에 직접 연소배기가스의 열을 열전달시킬 수 있다. 또한, 제 1 돌출편에 충돌한 연소배기가스가 제 1 돌출편의 선단부를 통과할 때 와류가 형성되어 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 이것에 의해, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다.

또한, 상기 전열 핀에 의하면, 복수의 제 1 돌출편은 각각 연소배기가스의 가스유로의 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 전열 핀의 일부를 연소배기가스의 가스유로의 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱하여 형성된 제 1 랜싱 핀으로 형성되어 있기 때문에, 연소배기가스의 일부는 이들 제 1 랜싱 핀에 의해서 형성되는 제 1 슬릿을 통해서 전열 핀의 양면측을 사행(蛇行)하면서 상류측으로부터 하류측을 향해서 흐른다. 이것에 의해, 인접하는 전열 핀 간의 간극으로 흐르는 연소배기가스의 혼합·분리가 반복되기 때문에, 전열 핀의 하류 영역에 있어서의 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 또한, 연소배기가스가 제 1 슬릿을 통과할 때, 제 1 슬릿의 개구 가장자리에 연소배기가스가 충돌한다. 이것에 의해, 한층 더 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 따라서, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 더 분단시킬 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 전열 핀은, 상기 전열 핀의 상기 양면측으로 번갈아 돌출되도록 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간에 형성된 복수의 제 2 돌출편을 더 구비하며, 상기 복수의 제 2 돌출편은 각각 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 상기 전열 핀의 일부를 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱하여 형성된 제 2 랜싱 핀으로 이루어지고, 상기 각 제 2 랜싱 핀의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상기 하류측으로만 상기 연소배기가스가 통과하는 제 2 슬릿이 개구된다.

[0015] 상기 전열 핀에 의하면, 인접하는 전열관 삽입구멍 간에, 전열 핀의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 복수의 제 2 돌출편이 형성되어 있기 때문에, 연소배기가스가 제 2 돌출편에 충돌한다. 이것에 의해, 제 2 돌출편에 직접 연소배기가스의 열을 열전달시킬 수 있다. 또한, 제 2 돌출편에 충돌한 연소배기가스가 제 2 돌출편의 선단부를 통과할 때 와류가 형성되어 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 이것에 의해, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다. 또한, 상기 전열 핀에 의하면, 복수의 제 2 돌출편은 각각 연소배기가스의 가스유로의 하류측으로만 향해서 돌출되도록, 전열 핀의 일부를 연소배기가스의 가스유로의 하류측으로부터 상류측을 향해서 랜싱하여 형성된 제 2 랜싱 핀으로 형성되어 있기 때문에, 연소배기가스의 일부는 이들 제 2 랜싱 핀에 의해서 형성되는 제 2 슬릿을 통해서 전열 핀의 양면측을 사행하면서 상류측으로부터 하류측을 향해서 흐른다. 이것에 의해, 인접하는 전열 핀 간의 간극으로 흐르는 연소배기가스의 혼합·분리가 반복되기 때문에, 전열 핀의 중간 영역에 있어서의 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 또한, 연소배기가스가 제 2 슬릿을 통과할 때, 제 2 슬릿의 개구 가장자리에 연소배기가스가 충돌한다. 이것에 의해, 한층 더 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 따라서, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 더 분단시킬 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 전열 핀에 있어서, 상기 제 1 랜싱 핀은, 상기 전열관 삽입구멍과 상기 하류측 플랜지의 사이를 상기 상류측으로부터 상기 하류측을 향해서 통과하는 상기 연소배기가스의 상기 가스유로에 직교하도록 랜싱되고, 상기 제 2 랜싱 핀은, 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간을 상기 상류측으로부터 상기 하류측을 향해서 통과하는 상기 연소배기가스의 상기 가스유로에 직교하도록 랜싱된다.

[0017] 상기 전열 핀에 의하면, 연소배기가스의 열을 보다 효율적으로 제 1 랜싱 핀 및 제 2 랜싱 핀에 열전달시킬 수 있다. 또한, 연소배기가스의 난류화를 보다 촉진할 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 전열 핀에 있어서, 상기 하류측 플랜지는, 상기 복수의 제 1 랜싱 핀 및 상기 복수의 제 2 랜싱 핀보다도 높은 상기 전열 핀의 상기 일면측의 돌출 높이를 갖는다.

[0019] 삭제

[0020] 그리고, 상기 전열 핀에 의하면, 제 1 랜싱 핀 및 제 2 랜싱 핀은, 하류측 플랜지보다도 낮은 돌출 높이를 갖기 때문에, 이 랜싱 핀들에 의해서, 인접하는 전열 핀 사이의 간극이 폐색되지 않는다. 이것에 의해, 연소배기가스의 과도한 통과 저항의 증가를 방지할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 전열 핀은, 상기 전열 핀의 상기 일면측으로 돌출되도록 상기 전열관 삽입구멍과 상기 전열 핀의 상류측 단부 가장자리의 사이에 형성된 상류측 돌기를 더 갖는다.

[0022] 상기 전열 핀에 의하면, 전열관 삽입구멍과 전열 핀의 상류측 단부 가장자리의 사이에, 전열 핀의 일면측으로 돌출되는 상류측 돌기가 형성되어 있기 때문에, 고온의 연소배기가스가 접촉하는 전열 핀의 상류 영역의 표면적을 증대시킬 수 있다. 이것에 의해, 연소배기가스의 전열 핀에의 접촉 시간을 길게 할 수 있다. 또한, 상류측 돌기는 전열 핀의 일면측으로 돌출해 있기 때문에, 상류측으로부터 흘러온 연소배기기를 분류시킬 수 있다. 이것에 의해, 전열관에 균일하게 연소배기기를 접촉시킬 수 있다. 또한, 전열 핀의 상류 영역에 있어서, 상류

측 돌기에 의해 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 이것에 의해, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다.

[0023] 바람직하게는, 상기 전열 핀은, 인접하는 상기 전열관 삽입구멍 간의 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 상류측에 설치되며, 상기 연소배기가스의 상기 가스유로의 하류측을 향해서 오목하게 형성된 상류측 노치부를 더 구비한다.

[0024] 상기 전열 핀에 의하면, 인접하는 전열관 삽입구멍 간의 연소배기가스의 가스유로의 상류측에, 연소배기가스의 가스유로의 하류측을 향해서 오목한 상류측 노치부가 형성되어 있기 때문에, 전열 핀의 상류 영역에 있어서, 전열관 삽입구멍과 전열 핀의 상류측 단부 가장자리의 사이의 거리가 균등하게 형성된다. 따라서, 전열 핀의 상류 영역에서 연소배기가스의 열이 균일하게 전열 핀에 열전달된다. 이것에 의해, 전열 핀의 상류측 단부 가장자리의 온도를 저하시킬 수 있고, 전열 핀의 일부가 고온이 되지 않아, 전열 핀의 내구성을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

[0025] 이상과 같이, 본 발명에 따르면, 단일의 단으로 복수의 전열관 삽입구멍이 병설되어 있는 전열 핀이 사용되는 경우에도, 연소배기가스의 전열관에의 접촉 시간을 길게 할 수 있음과 함께, 전열 핀 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있기 때문에, 연소배기가스의 열이 전열 핀 및 전열관에 양호하게 열전달된다. 따라서, 본 발명에 따르면, 연소배기가스에 의해 전열관 내를 흐르는 열매체가 효율적으로 열교환 가열되는 연소장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 연소장치의 일례를 나타내는 개략 종단면도.

도 2는 본 발명의 실시형태에 따른 연소장치의 일례를 나타내는 개략 측면도.

도 3은 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀의 일례를 나타내는 개략 정면도.

도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀의 일례를 나타내는 개략 요부 확대 정면도.

도 5는 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀의 일례를 나타내는 개략 요부 사시도.

도 6은 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀의 일례를 나타내는 개략 단면도.

도 7은 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀의 다른 일례를 나타내는 개략 요부 확대 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 다음으로, 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀 및 연소장치를 첨부도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다.

[0028] 도 1은 급탕기에 적용된 연소장치의 개략 종단면도이고, 도 2는 그 개략 측면도이다. 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 실시형태에 따른 전열 핀(1)을 구비한 열교환기(300)는 연소장치(700)에 조립된다. 열교환기(300)는, 급수관(101)으로부터 전열관(9)에 공급되는 물(열매체)을, 가스버너(201)로부터 방출된 연소배기가스에 의해 열교환 가열한 후, 출탕관(102)을 통해서 도시하지 않는 온수 이용처에 공급하도록 구성된다.

[0029] 열교환기(300)의 외곽을 구성하는 동체(열교환기 동체)(301)는, 상하에 각각 상부 개구(351) 및 하부 개구(352)를 갖는 사각형 상자 형상으로 형성되어 있다. 하부 개구(352)에는 가스버너(201)를 수용하는 버너 유닛(200)이 연결된다. 한편, 상부 개구(351)에는 가스버너(201)로부터 동체(301) 내로 보내진 연소배기가스를 연소장치(700)의 외부로 유도하는 배기실 케이싱(400)이 연결된다.

[0030] 또, 본 명세서에서는, 전열 핀(1)의 하나의 주면(主面)을 정면측(도 1의 전방측 및 도 2의 우측)으로부터 보았을 때, 전열 핀(1)의 두께 방향을 전후 방향, 전열 핀(1)의 폭 방향을 좌우 방향, 전열 핀(1)의 높이 방향을 상하 방향이라 한다. 또, 전열 핀(1)의 정면측이 일면측에, 이면측이 타면측에 대응한다. 또한, 연소배기가스의 가스유로를 따라 하방측을 상류측, 상방측을 하류측이라 한다.

[0031] 버너 유닛(200)은, 복수의 연소 영역(여기에서는, 3개)으로 구분되어 있다. 각 연소 영역에는, 1 또는 복수의 편평 형상의 가스버너(201)가 좌우 방향으로 세로 방향으로 병설되어 있다. 각 가스버너(201)는 연소 영역에 대응해서 구분된 가스 매니폴드(202)와 연이어 통해 있다. 각 가스 매니폴드(202)에는 가스관(210)으로부터 분기된 분기 가스관이 접속되어 있다. 따라서, 부분 연소에서는, 일부의 연소 영역의 가스버너(201)에만 연료 가스

및 연소용 공기가 공급되고, 다른 연소 영역의 가스버너(201)에는 연소용 공기만이 공급된다.

- [0032] 버너 유닛(200)의 하부에는 팬 유닛(500)이 접속되어 있다. 팬 유닛(500) 내의 팬(501)을 회전시키는 것에 의해, 가스버너(201)의 연소용 공기로서의 연소장치(700) 외부의 공기가 버너 유닛(200) 내로 보내진다. 버너 유닛(200) 내로 보내진 공기는, 가스버너(201)로부터 방출된 연소배기가스와 함께 하부 개구(352)로부터 열교환기(300)의 동체(301) 내로 도입된 후, 상부 개구(351)로부터 배기실 케이싱(400)을 통해서 연소장치(700)의 외부로 배출된다.
- [0033] 동체(301)는, 대향하는 전측벽(303)과 후측벽(304)을 구비한다. 전측벽(303)과 후측벽(304)의 사이에는, 구리계 금속으로 형성된 복수의 평판 형상의 전열 핀(1)이 전후 방향으로 소정의 간격을 두고 평행하게 병설되어 있다. 또한, 동체(301) 내의 대향하는 전측벽(303)과 후측벽(304)의 사이에는, 구리계 금속으로 형성된 복수의 직관 형상의 전열관(9)(여기에서는, 9개)이 뿔어 설치되어 있다.
- [0034] 전열관(9)은, 전측벽(303)과 후측벽(304)의 사이에서, 가스버너(201)와 마찬가지로, 좌우 방향으로 소정의 간격으로 병설되어 있다. 각 전열관(9)은 단면 원 형상을 갖는다. 도시하지 않지만, 전열관(9)의 양 관 끝은 각각, 전측벽(303) 및 후측벽(304)에 설치된 관 도출구로부터 바깥쪽으로 돌출해 있다. 전측벽(303)에 인접하는 전열관(9)의 상류측의 관 끝 및 후측벽(304)에 인접하는 전열관(9)의 하류측의 관 끝을 제외하고, 인접하는 2개의 전열관(9)의 관 끝 상호는, 전측벽(303) 및 후측벽(304)의 외측에서 연결 헤더(121, 122)에 의해 직렬적으로 접속되어 있고, 그것에 의해서 하나의 열교환 관로(330)가 구성되어 있다.
- [0035] 급수관(101)은, 열교환 관로(330)의 전측벽(303)에 설치된 입구측의 연결 헤더(121)에 접속되고, 출탕관(102)은, 열교환 관로(330)의 후측벽(304)에 설치된 출구측의 연결 헤더(122)에 접속되어 있다. 따라서, 급수관(101)을 통해서 상기 입구측의 연결 헤더(121)에 공급된 물은, 전측벽(303) 및 후측벽(304)에 설치된 연결 헤더(121, 122)를 통해 전후 방향으로 사행하면서 흐른 후, 출구측의 연결 헤더(122)로부터 출탕관(102)으로 흐른다.
- [0036] 도 3~도 5에 나타내는 바와 같이, 각 전열 핀(1)에는, 버링 가공에 의해서, 전열관(9)을 삽입시키는 위한 복수의 전열관 삽입구멍(10)(여기에서는, 9개)이 소정의 간격으로 개방 형성되어 있다. 따라서, 복수의 전열관 삽입구멍(10)은 전열 핀(1)의 좌우 방향으로 단일의 단(段)으로 형성되어 있다.
- [0037] 각 전열관 삽입구멍(10)은, 전열관(9)의 외형과 동일 형상인 원 형상을 갖는다. 또한, 버링 가공에 의해서, 전열관 삽입구멍(10)의 내주연의 둘레 전체로부터 앞쪽을 향해서 지지플랜지(11)가 돌출 형성되어 있다. 지지플랜지(11)는 소정의 돌출 높이(Hf)(예를 들면, 1.2mm)를 갖는다. 전열관(9)은 전열 핀(1)에 대해서 직교하는 방향으로 전열관 삽입구멍(10)에 관통 삽입된다. 전열관(9)은 전열관(9)의 외주면과 지지플랜지(11)의 내주면을 납땀하는 것에 의해 전열 핀(1)에 고정된다. 각 전열관 삽입구멍(10)의 위쪽 주연에는 땀납재 유지부(15)가 개방 형성되어 있다.
- [0038] 지지플랜지(11)의 둘레 방향에는, 지지플랜지(11)로부터 앞쪽으로 연장 돌출되고, 앞쪽 끝이 직경 방향 바깥쪽으로 굴곡된 복수의 스페이서부(17)(여기에서는, 3개)가 소정의 간격으로 형성되어 있다. 따라서, 스페이서부(17)의 돌출 높이(Hs)는, 지지플랜지(11)의 돌출 높이(Hf)보다도 높게 설정되어 있다(도 6 참조). 복수의 전열관(9)이 전후 방향으로 병설되었을 때, 스페이서부(17)가 인접하는 전열 핀(1)의 이면에 맞닿는 것에 의해, 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간격이 유지된다.
- [0039] 전열 핀(1)의 상류측 단부인 핀 하단부로서, 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간의 상류측에는, 복수의 상류측 노치부(2)(여기에서는, 8개)가 전열관 삽입구멍(10)과 동일 피치로 형성되어 있다. 각 상류측 노치부(2)는 하류측을 향해서 오목한 뒤집힌 V자 형상으로 형성되어 있다. 또한, 후술하는 하류측 노치부(3)와 달리, 상류측 노치부(2)의 주연에는 앞쪽으로 돌출되는 플랜지가 형성되어 있지 않다. 그 때문에, 상류측으로부터 흘러오는 연소배기가스는 원활하게 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간격으로 유입된다.
- [0040] 각 상류측 노치부(2)는, 핀 하단부로부터 전열관 삽입구멍(10)의 하단과 동일한 높이까지 노칭되어 있다. 따라서, 하부 개구(352)로부터 동체(301) 내로 도입된 연소배기가스의 일부는, 상류측 노치부(2)를 통해서 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 사이의 간격에 도달한다. 이와 같이, 상류측 노치부(2)를 형성하는 것에 의해, 전열 핀(1)의 상류 영역에 있어서, 전열관 삽입구멍(10)과 전열 핀(1)의 상류측 단부 가장자리의 사이의 거리가 균등하게 형성된다. 따라서, 전열 핀(1)의 상류 영역에서 연소배기가스의 열이 균일하게 전열 핀(1)에 열전달된다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 상류측 단부 가장자리의 온도를 저하시킬 수 있고, 전열 핀(1)의 일부가 고온이 되지 않아, 전열 핀(1)의 내구성을 향상시킬 수 있다.

- [0041] 전열 핀(1)의 하류측 단부인 핀 상단부로서, 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간의 하류측에는, 복수의 하류측 노치부(3)(여기에서는, 8개)가 전열관 삽입구멍(10)과 동일 피치로 형성되어 있다. 각 하류측 노치부(3)는 상류측을 향해서 오목한 원호 형상으로 형성되어 있다. 각 하류측 노치부(3)는 핀 상단부에서부터 전열관 삽입구멍(10)의 상단보다도 위쪽의 높이까지 노칭되어 있다. 또, 하류측 노치부(3)는 V자 형상으로 형성되어도 된다.
- [0042] 각 하류측 노치부(3)의 주연으로부터 앞쪽을 향해서 하류측 플랜지(13)가 돌출 형성되어 있다. 하류측 플랜지(13)는 소정의 돌출 높이(Hk)(예를 들면, 1.9mm)를 갖는다. 하류측 플랜지(13)의 돌출 높이(Hk)는 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극의 폭보다 약간 낮게 설정되어 있다. 또한, 하류측 노치부(3)의 좌우 방향의 폭은 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간의 최단거리와 동일하게 설정되어 있다. 따라서, 하류측 플랜지(13)는 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극의 위쪽 개구부를 부분적으로 폐색하도록 앞쪽으로 돌출해 있다. 이것에 의해, 상류측으로부터 흘러오는 연소배기가스는 원호 형상의 하류측 플랜지(13)를 따라 좌우로 퍼지면서 하류측으로 흐른다. 바람직하게는, 하류측 플랜지(13)의 돌출 높이(Hk)는, 하류측 플랜지(13)의 앞쪽 끝과 인접하는 전열 핀(1)의 이면의 사이의 간극이 보다 좁아지도록 설정된다.
- [0043] 전열관 삽입구멍(10)에는 전열관(9)이 삽입되어 있기 때문에, 좌우로 분류된 연소배기가스는, 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이를 통해서 하류측으로 흐른다. 그 때문에, 도면 중의 파선 화살표로 나타내는 바와 같이, 전열 핀(1)의 하류 영역에 있어서, 전열관(9)의 주위를 돌아들어오는 연소배기가스의 가스유로가 형성된다. 이것에 의해, 인접하는 전열관(9) 사이로부터 하류측으로 단락해서 흐르는 연소배기가스를 저감할 수 있는 뿐만 아니라, 연소배기가스의 전열관(9)에의 접촉 시간을 길게 할 수 있다.
- [0044] 전열 핀(1)의 좌우 방향의 양측 단부에는 각각, 전열 핀(1)의 전방측을 향해서 절곡된 측벽부(19)가 형성되어 있다. 따라서, 측벽부(19)는 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극의 좌우 개구부를 폐색하도록 앞쪽으로 돌출해 있다. 이것에 의해, 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극을 흐르는 연소배기가스의 양측 단부로부터의 누설이 저감된다.
- [0045] 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이에는, 제 1 돌출편으로서, 전열 핀(1)의 일부를 랜싱하는 것에 의해서 형성된 복수의 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)(여기에서는, 3개)이 소정의 간격으로 병설되어 있다. 각 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)은, 짧은 변이 연소배기가스의 가스유로의 방향을 따라 연장되도록, 장방 형상으로 형성되어 있다. 또한, 각 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)은, 하류측으로부터 상류측을 향해서 돌출되도록 랜싱되어 있다. 따라서, 각 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)의 하류측에는 장방 형상의 제 1 슬릿(5a, 5b, 5c)이 형성되어 있다.
- [0046] 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)은, 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이에서, 전열관 삽입구멍측의 단부가 상류측에 위치하도록 좌우 방향으로 일정 각도(여기에서는, 약 45도) 경사져 있다. 그 때문에, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)은, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)의 길이 방향이 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이를 흐르는 연소배기가스의 가스유로와 직교하도록 랜싱되어 있다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 하류 영역에 있어서, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)에 직접 연소배기가스의 열을 열전달시킬 수 있다. 또한, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)에 연소배기가스가 충돌하는 것에 의해, 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 또한, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)에 충돌한 연소배기가스가 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)의 하류단을 통과할 때에 와류가 형성되는 것에 의해, 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 하류 영역에 있어서, 전열 핀(1) 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다. 따라서, 연소배기가스의 열을 효율적으로 전열 핀(1)에 열전달시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 도 5에 나타내는 바와 같이, 3개의 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c) 중, 최하류 및 최상류의 제 1 랜싱 핀(4a, 4c)은 전열 핀(1)의 앞쪽으로 랜싱되고, 중앙의 제 1 랜싱 핀(4b)은 뒤쪽으로 랜싱되어 있다. 즉, 복수의 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)은, 전열 핀(1)의 양면측으로 번갈아 돌출되도록 형성되어 있다. 따라서, 전열관 삽입구멍(10)과 하류측 플랜지(13)의 사이에 유입되는 연소배기가스의 일부는, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)의 하류측의 제 1 슬릿(5a, 5b, 5c)을 통해서, 전열 핀(1)의 양면측을 사행하면서 상류측으로부터 하류측을 향해서 흐른다. 그러므로, 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극을 흐르는 연소배기가스의 혼합·분리가 반복되어 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 또한, 연소배기가스가 제 1 슬릿(5a, 5b, 5c)을 통과할 때, 제 1 슬릿(5a, 5b, 5c)의 개구가 장자리에 연소배기가스가 충돌하기 때문에, 연소배기가스의 난류화가 더 촉진된다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 하류 영역에 있어서, 전열 핀(1) 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다.
- [0048] 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간에는, 제 2 돌출편으로서, 전열 핀(1)의 일부를 랜싱하는 것에 의해서 형성된 복수의 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)(여기에서는, 3개)이 소정의 간격으로 병설되어 있다. 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)은, 상하로 수평하게 형성되어 있는 점 이외는, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)과 마찬가지로의 돌출 형상을

갖는다. 따라서, 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)은, 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)의 길이 방향이 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간을 흐르는 연소배기가스의 가스유로에 직교하도록 랜싱되어 있다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 중간 영역에 있어서, 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)에 직접 연소배기가스의 열을 열전달시킬 수 있다. 또한, 전열 핀(1)의 중간 영역에 있어서, 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c) 및 제 2 슬릿(7a, 7b, 7c)에 의한 연소배기가스의 난류화가 촉진되어, 전열 핀(1) 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있다. 따라서, 연소배기가스의 열을 효율적으로 전열 핀(1)에 열전달시킬 수 있다.

[0049] 3개의 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c) 중, 최상류의 제 2 랜싱 핀(6a)은 전열관 삽입구멍(10)의 하단보다도 위쪽에 위치하고, 최하류의 제 2 랜싱 핀(6c)은 전열관 삽입구멍(10)의 상단보다도 아래쪽에 위치한다. 또한, 복수의 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)은, 전열관 삽입구멍(10)과의 거리가 동일해지도록, 인접하는 전열관 삽입구멍(10)의 중심을 잇는 중심선으로부터 연소배기가스의 가스유로의 방향으로 멀어짐에 따라서 넓은 폭으로 형성되어 있다. 이것에 의해, 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)과 전열관 삽입구멍(10)의 사이에 동일 거리의 간극이 형성된다.

[0050] 도 6에 나타내는 바와 같이, 제 1 랜싱 핀(4a, 4b, 4c)의 돌출 높이(H1) 및 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)의 돌출 높이(H2)는 모두 하류측 플랜지(13)의 돌출 높이(Hk)보다도 낮아지도록 설정되어 있다. 이것에 의해, 연소배기가스가 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극을 통과할 때의 과도한 통과 저항의 증가를 억제할 수 있다.

[0051] 전열관 삽입구멍(10)과 전열 핀(1)의 하측 가장자리(상류측 단부 가장자리)의 사이에는, 앞쪽을 향해서 돌출하는 복수의 상류측 돌기(16)(여기에서는, 3개)가 좌우 방향으로 소정의 간격으로 형성되어 있다. 각 상류측 돌기(16)는, 비관통의 원뿔대 형상을 갖는다. 따라서, 상류측으로부터 흘러오는 고온의 연소배기가스가 인접하는 전열 핀(1) 사이의 간극에 유입될 때, 상류측 돌기(16)에 충돌한다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 상류 영역에 있어서, 연소배기가스가 분류됨과 함께, 연소배기가스의 난류화가 촉진된다. 또한, 상류측 돌기(16)에 의해서, 전열 핀(1)의 표면적이 증가되기 때문에, 전열 핀(1)의 상류 영역에 있어서, 연소배기가스의 전열 핀(1)에의 접촉 시간을 길게 할 수 있다. 또, 상류측 돌기(16)의 수나 형상은, 전열관 삽입구멍(10)의 형상이나 크기에 따라서 적절히 설정할 수 있다. 예를 들면, 상류측 돌기(16)는 좌우 방향으로 가늘고 긴 형상을 가져도 된다.

[0052] 상류측 돌기(16)의 앞쪽의 돌출 높이(Hp)는 지지플랜지(11)의 돌출 높이(Hf)보다도 낮아지도록 설정되어 있다. 이 때문에, 상류측 돌기(16)보다도 하류측에 위치하는 지지플랜지(11)나 전열관(9)에의 연소배기가스의 접촉이 방해받지도 않는다.

[0053] 상기 실시형태의 연소장치에서는, 복수의 전열관(9)은 각각, 각 전열 핀(1)에 직교하는 방향으로, 각 전열 핀(1)의 복수의 전열관 삽입구멍(10)에 관통 삽입되며, 또한 복수의 전열관(9)은 열교환기(300) 내에서 단일의 열교환 관로(330)가 형성되도록 접속되어 있다. 또한, 버너 유닛(200)은 복수의 연소 영역으로 구분되고, 복수의 편평 형상의 가스버너(201)는 복수의 전열관(9)의 병설 방향과 동일 방향으로 병설되어 있다. 따라서, 부분 연소가 행해지면 열교환기(300) 내의 일부의 전열관(9)만이 고온으로 가열된다. 그러나, 상기 본 실시형태의 전열 핀(1)을 갖는 열교환기(300)에 의하면, 전열관(9)이 단일의 단으로 열교환기(300) 내에 배치되어 있기 때문에, 좌우 방향에서 열교환 관로(330)의 반대로 꺾임이 형성되지 않는다. 그러므로, 복수의 연소 영역을 갖는 버너 유닛(200)에서, 일부의 연소 영역의 가스버너(201)만을 연소시키는 경우에도, 출구측의 전열관(9)의 연소배기가스의 가스유로의 상류측에 위치하는 연소 영역에 있어서의 가스버너(201)를 연소시키는 것에 의해, 열교환 관로(330) 내를 흐르는 열매체의 온도의 상승·저하의 반복을 회피할 수 있다.

[0054] 또한, 본 실시형태에 따르면, 단일의 단으로 복수의 전열관 삽입구멍(10)이 병설되어 있는 전열 핀(1)이 사용되는 경우에도, 연소배기가스의 전열관(9)에의 접촉 시간을 길게 할 수 있음과 함께, 전열 핀(1) 상을 흐르는 연소배기가스의 온도 경계층을 분단시킬 수 있기 때문에, 연소배기가스의 열을 전열관 삽입구멍(10)에 관통 삽입되는 전열관(9)이나 전열 핀(1)에 양호하게 열전달시킬 수 있다. 따라서, 연소배기가스에 의해 전열관(9) 내를 흐르는 열매체가 효율적으로 열교환 가열되는 연소장치를 제공할 수 있다.

[0055] 도 7은 전열 핀의 다른 일례를 나타내는 개략 정면도이다. 이 전열 핀(1a)은, 인접하는 전열관 삽입구멍(10) 간에 제 2 랜싱 핀(6a, 6b, 6c)이 형성되어 있지 않고, 상류측 노치부(2a)가 핀 하단부로부터 하류측으로 깊게 노칭되어 있는 점 이외는, 전열 핀(1)과 동일한 구성을 갖는다. 따라서, 전열 핀(1)과 동일한 구성에 대해서는 동일한 인용번호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0056] 도 7에 나타내는 바와 같이, 상류측 노치부(2a)는, 상류측 노치부(2a)의 하류단이 전열관 삽입구멍(10)의 상류단보다도 하류측이며, 또한 최상류의 제 1 랜싱 핀(4a)의 상류단보다도 상류측에 위치하도록 형성되어 있다.

[0057] 이와 같이 상류측 노치부(2a)를 형성하는 것에 의해, 전열 핀(1a)의 상류 영역 및 중류 영역에 있어서, 전열관

삽입구멍(10)과 전열 핀(1)의 상류측 단부 가장자리의 사이의 거리가 균등하게 형성된다. 따라서, 전열 핀(1a)의 상류 영역 및 중류 영역에서 연소배기가스의 열이 균일하게 전열 핀(1a)에 열전달된다. 이것에 의해, 전열 핀(1)의 상류측 단부 가장자리의 온도를 저하시킬 수 있어, 전열 핀(1)의 일부가 고온이 되지 않아, 전열 핀(1a)의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0058] (그 밖의 실시형태)

[0059] (1) 상기 실시형태에서는, 연소장치로서 급탕기가 사용되어 있다. 그러나, 연소장치로서 난방용 열원기나 저탕식(貯湯式) 급탕 시스템의 열원기가 사용되어도 된다.

[0060] (2) 상기 실시형태에서는, 아래쪽으로부터 위쪽을 향해서 연소배기가스가 흐르도록, 열교환기의 아래쪽에 버너 유닛 및 팬 유닛이 설치되어 있다. 그러나, 위쪽으로부터 아래쪽을 향해서 연소배기가스가 흐르도록, 열교환기의 위쪽에 버너 유닛 및 팬 유닛이 설치되어도 된다. 이 경우, 상하 반전시킨 전열 핀이 열교환기 내에 배치된다.

[0061] (3) 상기 실시형태에서는, 제1 및 제 2 돌출편은 모두, 장방 형상으로 형성되어 있다. 그러나, 이 돌출편들은 사다리꼴 등의 다른 형상을 가져도 된다. 또한, 제1 및 제 2 돌출편은 모두, 위쪽 및 좌우로 개방되도록 형성되어 있다. 그러나, 이 돌출편들은 좌우가 막힌 소위 루버 형상을 가져도 된다.

[0062] (4) 상기 실시형태에서는, 인접하는 2개의 전열관의 관 끝을 연이어 통하게 하게 해서 열교환 관로가 형성되어 있다. 그러나, 인접하는 3개 이상의 전열관의 관 끝을 연이어 통하게 하게 해서 열교환 관로가 형성되어도 된다.

[0063] (5) 상기 실시형태에서는, 제1 및 제 2 돌출편은 각각, 하류측을 향해서 돌출되도록 형성되어 있다. 그러나, 제 1 및 제 2 돌출편은 각각, 상류측을 향해서 돌출되도록 형성되어도 된다. 단, 이 돌출편들이 하류측을 향해서 돌출되도록 형성되어 있으면, 연소배기가스가 이 돌출편들의 하류단으로부터 멀어질 때에 와류가 형성되기 쉽다. 따라서, 연소배기가스의 난류화를 보다 촉진할 수 있다.

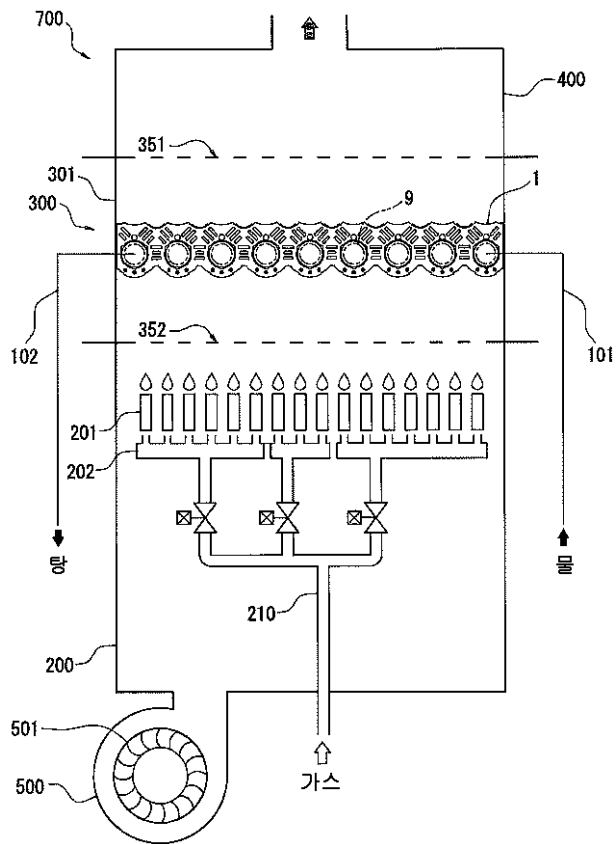
[0064] (6) 상기 실시형태에서는, 복수의 전열 핀은 복수의 전열관의 병설 방향이 복수의 가스버너의 그것과 일치하도록 병설되어 있다. 그러나, 복수의 전열 핀은, 복수의 전열관의 병설 방향이 복수의 가스버너의 그것과 직교하도록, 수평 방향으로 90도 회전시킨 상태로 병설되어도 된다. 이와 같은 위치관계로 전열관과 가스버너가 배치되어 있는 열교환기여도, 복수의 전열관이 복수 단으로 배치되어 있는 열교환기에 비해서, 열매체의 온도의 상승·저하의 반복을 저감할 수 있다.

부호의 설명

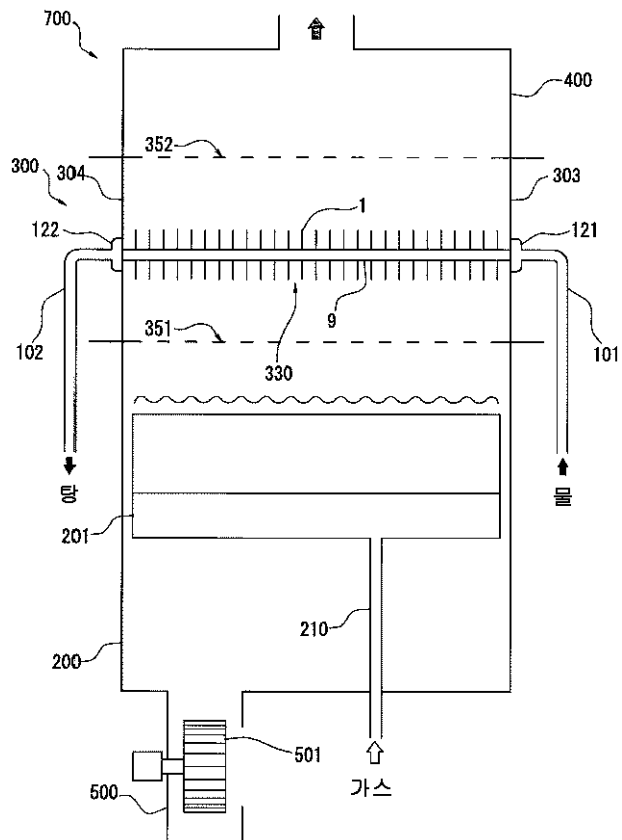
[0065]	1, 1a - 전열 핀	2, 2a - 상류측 노치부
	3 - 하류측 노치부	4a, 4b, 4c - 제 1 랜싱 핀
	6a, 6b, 6c - 제 2 랜싱 핀	10 - 전열관 삽입구멍
	13 - 하류측 플랜지	16 - 상류측 돌기
	300 - 열교환기	

도면

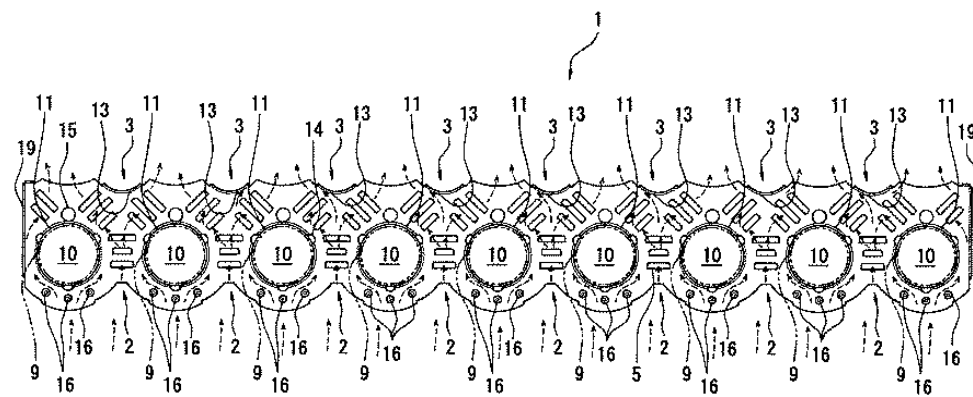
도면1



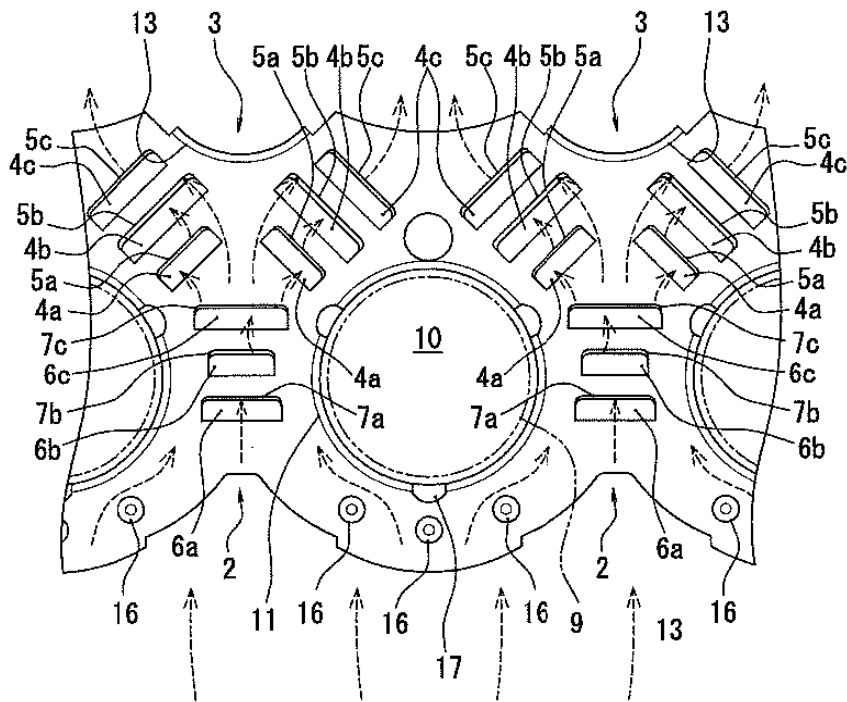
도면2



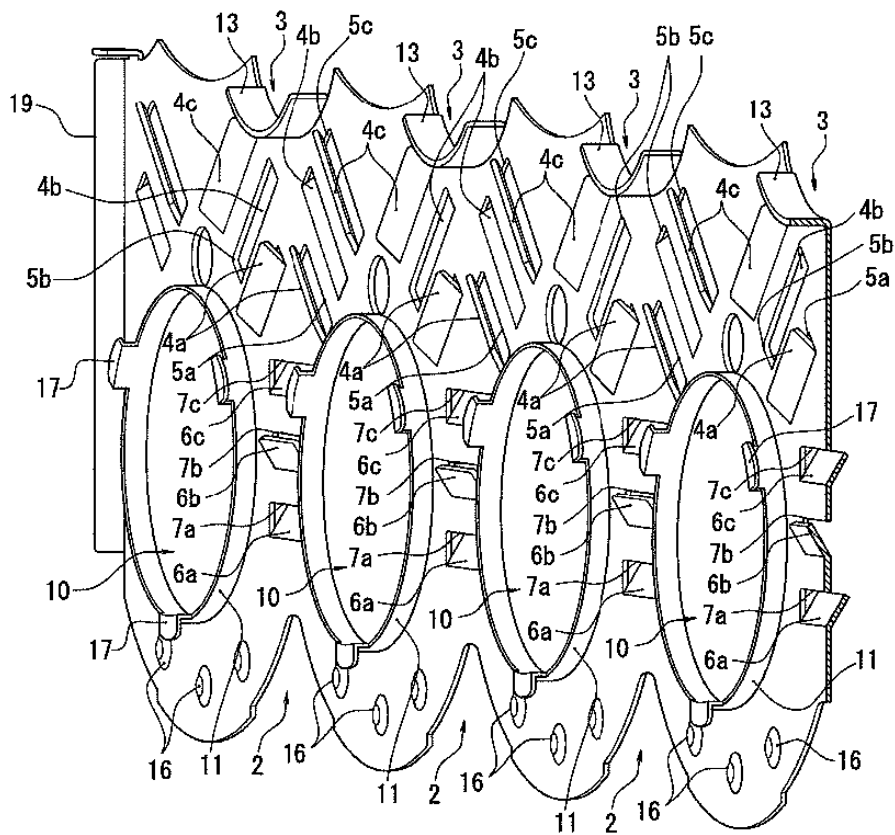
도면3



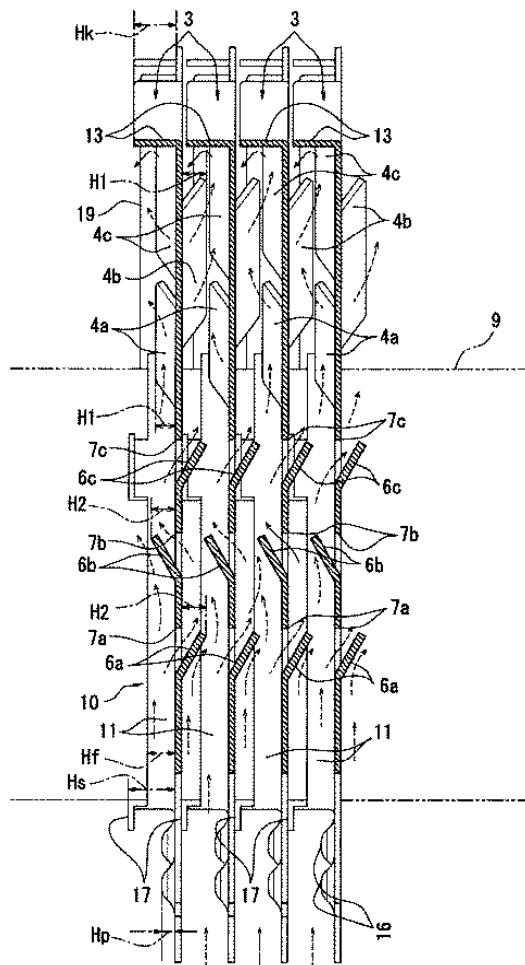
도면4



도면5



도면6



도면7

