



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0118878
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 3/00 (2006.01) F28F 3/02 (2006.01)
F02B 29/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0035626
(22) 출원일자 2014년03월26일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/805,712 2013년03월27일 미국(US)

(71) 출원인
모다인 매뉴팩처어링 컴파니
미합중국 위스콘신주 53403 라신 데코벤 애비뉴
1500
(72) 발명자
오우라드닉, 자카리
미합중국, 위스콘신주 53402 라신 비터스위트 코
트 2435
다비스, 케이스
미합중국, 위스콘신주 53207 밀와우키, 이스트 프
레몬트 플레이스 436
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이름

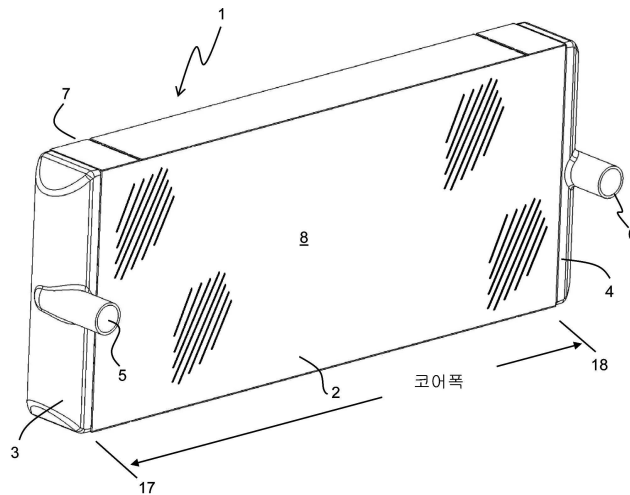
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 공기 대 공기 열 교환기

(57) 요약

공기 대 공기 열 교환기는 상기 열 교환기의 코어 깊이에 걸쳐 연장되는 제1 및 제2 냉각 공기 유로를 포함한다. 가열 공기 유로는 상기 냉각 공기 유로 사이에 배열되며, 상기 코어 깊이의 제1 비율에 걸쳐 연장한다. 열 전도 성 세퍼레이터는 상기 가열 공기 유로 및 상기 냉각 공기 유로들 각각의 사이에 배열된다. 제1 구조적 보강 섹션은 상기 세퍼레이터들 사이에 제공되고, 상기 코어 깊이의 제1 비율에 걸쳐 코어 깊이 방향으로 냉각 공기 입구 면으로부터 연장한다. 제2 구조적 보강 섹션은 상기 세퍼레이터들 사이에 제공되고, 상기 코어 깊이의 제3 비율에 걸쳐 코어 깊이 방향으로 냉각 공기 출구 면으로부터 연장한다. 상기 제1, 제2 및 제3 비율의 합은 100%보다 크다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

단단, 이삭

미합중국, 위스콘신주 53142, 케노샤, 스트리트 6
7가 10213

콜넬, 케네스

미합중국, 위스콘신주 53185, 워터포드, 스케닉 비
스타 코우트 3510

란다, 벤자민

미합중국, 위스콘신주 53140, 케노샤, 아파트먼트
4, 에비뉴 28가 3549

리차드스, 다니엘

미합중국, 위스콘신주 53129, 그린다레, 웨스트레
이크 드라이브 8744

특허청구의 범위

청구항 1

냉각 공기 입구 면으로부터 냉각 공기 출구 면까지 연장되는 제1 및 제2 평행 배열 이격 냉각 공기 유로로서, 상기 냉각 공기 입구 면 및 상기 냉각 공기 출구 면 사이의 거리는 열 교환기 코어 깊이를 규정하는 상기 냉각 공기 유로;

상기 제1 및 제2 냉각 공기 유로 사이에 배열되며 상기 코어 깊이의 제1 비율에 걸쳐 연장되는 가열 공기 유로로서, 상기 가열 공기 유로는 상기 코어 깊이에 수직인 방향으로 가열 공기 입구 면으로부터 가열 공기 출구 면까지 연장되며, 상기 가열 공기 입구 면 및 상기 가열 공기 출구 면 사이의 거리는 열 교환기 코어 폭을 규정하는 상기 가열 공기 유로;

상기 제1 냉각 공기 유로 및 상기 가열 공기 유로 사이의 제1 열 전도성 세퍼레이터;

상기 제2 냉각 공기 유로 및 상기 가열 공기 유로 사이의 제2 열 전도성 세퍼레이터;

상기 제1 및 제2 세퍼레이터 사이에 배열되며, 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 상기 코어 폭 방향으로 연장되며, 상기 냉각 공기 입구 면으로부터 상기 코어 깊이 방향으로 상기 코어 깊이의 제2 비율에 걸쳐 연장되는 제1 구조적 보강 섹션; 및

상기 제1 및 제2 세퍼레이터 사이에 배열되며, 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 상기 코어 폭 방향으로 연장되며, 상기 냉각 공기 출구 면으로부터 상기 코어 폭의 제3 비율에 걸쳐 연장되는 제2 구조적 보강 섹션을 포함하되,

상기 코어 깊이의 상기 제1, 제2 및 제3 비율의 합은 100퍼센트보다 큰 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 코어 깊이의 일부는 상기 가열 공기 유로의 일부 및 상기 제1 구조적 보강 섹션의 일부를 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 코어 깊이의 일부는 상기 가열 공기 유로의 일부 및 상기 제2 구조적 보강 섹션의 일부를 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 가열 공기 유로의 적어도 일부 내에서 상기 제1 및 제2 열 전도성 세퍼레이터 사이에 배열되는 주름형 핀 구조를 더 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 주름형 핀 구조는 상기 제1 및 제2 구조적 보강 섹션 사이에 위치되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 코어 깊이의 상기 제1, 제2 및 제3 비율의 합은 적어도 115%인 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 코어 깊이의 상기 제2 및 제3 비율 중 적어도 하나는 적어도 12%인 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 구조적 보강 섹션은:

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제1 벽으로서, 그의 면은 상기 냉각 공기 입구 면과 정렬되는 상기 제1 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제2 벽으로서, 상기 제1 벽으로부터 이격되는 상기 제2 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제3 벽으로서, 그의 일부는 상기 제1 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제3 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제4 벽으로서, 그의 일부는 상기 제2 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제4 벽; 및

상기 제1 및 제2 벽 사이 및 상기 제3 및 제4 벽 사이에 배열되는 하나 또는 그 이상의 유동 채널로서, 상기 가열 공기 유로에 포함되는 상기 하나 또는 그 이상의 유동 채널을 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 유동 채널은 제1 및 제2 유동 채널을 포함하며, 상기 제1 구조적 보강 섹션은 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제3 및 제4 벽을 결합시키는 제5 벽을 더 포함하며, 상기 제5 벽은 상기 제1 및 제2 벽 사이에 배열되어 상기 제1 및 제2 유동 채널을 분리시키는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제1 벽의 두께는 상기 제2, 제3 및 제4 벽의 두께보다 더 큰 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 벽은 상기 코어 폭에 걸쳐 연장되는 압출 바에 의해 제공되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제2 구조적 보강 섹션은:

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제1 벽으로서, 그의 면은 상기 냉각 공기 출구 면과 정렬되는 상기 제1 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제2 벽으로서, 상기 제1 벽으로부터 이격되는 상기 제2 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제3 벽으로서, 그의 면은 상기 제1 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제3 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제4 벽으로서, 그의 면은 상기 제2 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제4 벽; 및

상기 제1 및 제2 벽 사이 및 상기 제3 및 제4 벽 사이에 배열되는 하나 또는 그 이상의 유동 채널로서, 상기 가열 공기 유로에 포함되는 상기 하나 또는 그 이상의 유동 채널을 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 유동 채널은 제1 및 제2 유동 채널을 포함하며, 상기 제1 구조적 보강 섹션은 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제3 및 제4 벽을 결합시키는 제5 벽을 더 포함하며, 상기 제5 벽은 상기 제1 및 제2 벽 사이에 배열되어 상기 제1 및 제2 유동 채널을 분리시키는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제1 벽의 두께는 상기 제2, 제3 및 제4 벽의 두께보다 더 큰 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 벽은 상기 코어 폭에 걸쳐 연장되는 압출 바에 의해 제공되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 16

냉각 공기 입구 면으로부터 냉각 공기 출구 면까지 연장되는 제1 및 제2 평행 배열 이격 냉각 공기 유로로서, 상기 냉각 공기 입구 면 및 상기 냉각 공기 출구 면 사이의 거리는 열 교환기 코어 깊이를 규정하는 상기 냉각 공기 유로;

상기 제1 및 제2 냉각 공기 유로 사이에서 배열되며 상기 코어 깊이의 제1 비율에 걸쳐 연장되는 가열 공기 유로로서, 상기 가열 공기 유로는 가열 공기 입구 면으로부터 가열 공기 출구 면까지 상기 코어 깊이에 수직인 방향으로 연장되며, 상기 가열 공기 입구 면 및 상기 가열 공기 출구 면 사이의 거리는 열 교환기 코어 폭을 규정하는 상기 가열 공기 유로;

상기 제1 냉각 공기 유로 및 상기 가열 공기 유로 사이의 제1 열 전도성 세퍼레이터;

상기 제2 냉각 공기 유로 및 상기 가열 공기 유로 사이의 제2 열 전도성 세퍼레이터;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제1 벽으로서, 그의 면이 상기 냉각 공기 입구 면 및 상기 냉각 공기 출구 면 중 하나와 정렬되는 상기 제1 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장되는 제2 벽으로서, 상기 제1 벽으로부터 이격되는 상기 제2 벽;

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제3 벽으로서, 그의 면은 상기 제1 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제3 벽; 및

상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제1 및 제2 벽을 결합시키는 제4 벽으로서, 그의 면은 상기 제2 세퍼레이터에 대해 배치되는 상기 제4 벽을 포함하되,

상기 가열 공기 유로의 적어도 일부는 상기 제1 및 제2 벽 및 상기 제3 및 제4 벽 사이에 위치되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 벽은 상기 코어 폭에 걸쳐 연장되는 압출 바에 의해 제공되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 가열 공기 유로의 상기 부분은 제1 유동 채널 및 제2 유동 채널을 포함하며, 상기 제1 및 제2 유동 채널은 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지 연장되며 상기 제3 및 제4 벽을 결합시키는 제5 벽에 의해 서로로부터 분리되며, 상기 제5 벽은 상기 제1 및 제2 벽 사이에 배열되는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 가열 공기 유로의 일부는 제1 부분이며, 상기 가열 공기 입구 면 및 상기 가열 공기 출구 면 사이에 복수의 유동 채널을 규정하도록 상기 제1 및 제2 세퍼레이터 사이에서 연장되는 주름형 핀 구조를 더 포함하며, 상기 복수의 유동 채널은 상기 가열 공기 유로의 제2 부분을 포함하는 공기 대 공기 열 교환기.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 제1 벽의 두께는 상기 제2, 제3 및 제4 벽의 두께보다 훨씬 더 큰 공기 대 공기 열 교환기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공기 대 공기 열 교환기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 공기 대 공기 열 교환기는 일반적으로 프로세스 공기의 가열된 흐름을 주변 공기를 사용하여 냉각하도록 사용된다. 이러한 열 교환기의 특정 예는 소위 내연 기관 시스템용 과급 공기 냉각기(charge air cooler) 중에서 찾을 수 있다. 이러한 시스템에 있어서, 연소실까지 배급되는 공기는 배기 흐름 내에 남아 있는 기타 폐 엔탈피를 사용하여 압축된다. 이러한 압축에 의한 프로세스 공기의 관련된 가열은 바람직하지 않으나, 이는 상대적으로 낮은 밀도의 가열 공기에 의해 엔진 열효율 감소를 유발시킬 뿐만 아니라 규정된 오염 물질의 방출 수준을 높이게 된다. 따라서, 공기를 연소실에 배급하기 전에 압축된 프로세스 공기를 냉각시키는 것이 바람직하다.

[0003] 과급 공기 냉각용 공기 대 공기 열 교환기의 몇몇 통상의 구조에 있어서, 가열 공기는 상기 가열 공기에 대한 교차 유동 방향을 향한 주변 공기의 흐름에 의해 냉각된다. 보통은 바-플레이트 스타일(bar-plate style)로 불리어지는, 이러한 열 교환기의 하나의 특정 형태에 있어서, 평판(flat plate) 및 바(bar)는 상호 열교환을 위하여 두 가지 유체에 대해 교호 유체 채널을 끼우기 위해 사용된다. 이러한 열 교환기들은 열 피로에 민감한 것으로 알려져 있는 바, 이는 가열 공기의 높은 변동 온도에 의해 열 교환기 상에 가해지는 응력에 기인하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 진술한 문제점을 해결하기 위해, 열 교환기 상에 가해지는 응력을 줄일 수 있는 본 발명에 따른 공기 대 공기 열 교환기가 제공된다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따라, 공기 대 공기 열 교환기가 제공되며, 상기 공기 대 공기 열교환기는 냉각 공기 입구 면으로부터 냉각 공기 출구 면까지 연장되는 제1 및 제2 냉각 공기 유로를 포함한다. 냉각 공기 입구 및 출구 면 사이의 거리는 열 교환기의 코어 깊이를 규정한다. 가열 공기 유로는 냉각 공기 유로 사이에 배열되며, 코어 깊이의 제1 비율에 걸쳐 연장된다. 열 전도성 세퍼레이터(separator)는 상기 가열 공기 유로 및 각각의 냉각 공기 유로 사이에 배열된다. 제1 구조적 보강 섹션은 세퍼레이터들 사이에 제공되며, 냉각 공기 입구 면으로부터 상기 코어 깊이의 제2 비율에 걸쳐 상기 코어 깊이 방향으로 연장된다. 제2 구조적 보강 섹션은 세퍼레이터들 사이에 제공되며, 냉각 공기 출구 면으로부터 상기 코어 깊이의 제3 비율에 걸쳐 상기 코어 깊이 방향으로 연장된다. 상기 제1, 제2 및 제3 비율의 합은 100 퍼센트보다 크다.
- [0006] 몇몇 실시예에 있어서, 상기 코어 깊이의 일부는 상기 가열 공기 유로의 일부 및 상기 제1 구조적 보강 섹션의 일부를 포함한다. 몇몇 실시예에 있어서, 상기 코어 깊이의 일부는 상기 가열 공기 유로의 일부 및 상기 제2 구조적 보강 섹션의 일부를 포함한다. 몇몇 실시예에 있어서, 주름형(corrugated) 핀 구조가 상기 가열 공기 유로의 적어도 일부 내의 상기 세퍼레이터들 사이에 제공되며, 몇몇 이러한 실시예에 있어서, 상기 주름형 핀 구조는 상기 제1 및 제2 구조적 보강 섹션 사이에 위치된다.
- [0007] 몇몇 실시예에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 보강 섹션의 합계는 적어도 115%이다. 몇몇 이러한 실시예에 있어서, 상기 제2 및 제3 비율 중 적어도 하나는 적어도 12%이다.
- [0008] 몇몇 실시예에 따라, 상기 구조적 보강 섹션 중 적어도 하나는 제1, 제2, 제3 및 제4 벽을 포함한다. 상기 제1 벽은 가열 공기 입구 면으로부터 가열 공기 출구 면까지, 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장한다. 상기 제1 벽의 면은 상기 냉각 공기 입구 면 또는 상기 냉각 공기 출구 면과 정렬된다. 상기 제2 벽은 상기 제1 벽으로부터 이격되며, 상기 가열 공기 입구 면으로부터 상기 가열 공기 출구 면까지, 상기 제1 세퍼레이터로부터 상기 제2 세퍼레이터까지 연장한다. 상기 제3 및 제4 벽은 상기 제1 및 제2 벽과 결합하며, 각각은 상기 세퍼레이터 중 하나에 대해 배치되는 면을 포함한다. 상기 가열 공기 유로용 하나 또는 그 이상의 유동 채널은 상기 벽들 사이에 배열된다.
- [0009] 몇몇 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 유동 채널은 상기 제1 및 제2 벽 사이에 배열되는 벽에 의해 분리되며 상기 제3 및 제4 벽 사이에서 연장되는 제1 및 제2 유동 채널을 포함한다. 몇몇 실시예에 있어서, 상기 제1 벽의 두께는 상기 제2, 제3 및 제4 벽의 두께보다 훨씬 크다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따라, 열 교환기에 가해지는 응력을 줄일 수 있는 공기 대 공기 열 교환기가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 열 교환기의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 열 교환기의 선택된 부분을 도시하는 부분 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III 부분의 상세도이다.
- 도 4는 도 1의 실시예에서 사용되는 긴 바의 부분 사시도이다.
- 도 5는 도 1의 열 교환기의 단일 반복 부분의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 모든 실시예를 상세히 설명하기 전에, 본 발명은 그 적용에 있어서 이하의 상세한 설명에 기재된 또는 이하의 도면에 도시된 구성요소의 상세한 구성 및 구성요소의 배열에 제한되지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예일 수 있으며 다양한 방식으로 실시되거나 수행되는 것일 수 있다. 또한, 본 명세서에 사용되는 어법 및 전문용어는 설명의 목적으로 사용되며 제한하도록 고려되지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 명세서에서 사용되는 "구비하는", "포함하는", 또는 "갖는" 및 그의 변형의 사용은 그 뒤에 언급되는 항목 및 추가 항목뿐만 아니라 그의 등가물까지 포괄하는 것을 의미한다. 별도로 특정되거나 제한되지 않는 한, "장착되는", "연결되는", "지지되는" 및 "결합되는" 및 그의 변형은 직접 및 간접 장착, 연결, 지지 및 결합을 넓게 포괄하여 사용된다. 또한, "연결되는" 및 "결합되는"은 물리적 또는 기계적 연결 및 결합에 제한되

지 않는다.

- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 공기 대 공기 열 교환기(1)는 도 1 및 도 2에 도시되며, 입구 탱크(3) 및 출구 탱크(4) 사이에 배열되는 열 교환기 코어(2)를 포함한다. 공기 대 공기 열 교환기(1)는 과급-공기 냉각기로서 특히 유용하며, 압축 및 가열 공기의 흐름은 내연 기관의 흡입구에 배급되기 전에 더 차가운 주변 공기의 다른 흐름에 의해 냉각된다.
- [0014] 바람직한 열 교환기(1)는 바-플레이트(bar-plate) 구조의 것이며, 코어(2)를 규정하도록 한 쌍의 사이드 플레이트(14) 사이에 복수의 가열 공기 유로(9) 사이에 위치하는 복수의 냉각 공기 유동 유로(10)를 포함한다. 상기 가열 공기 유로(9)는 가열 공기 입구 면(17) 및 가열 공기 출구 면(18) 사이에서 연장된다. 도 2에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 상기 가열 공기 입구 면(17)은 입구 탱크(3)의 개방 단부에 직접 결합되어, 가열 공기의 유동이 그 안에 제공되는 입구 포트(5)를 통해 입구 탱크(3) 내로 수납될 수 있으며, 상기 가열 공기 유로(9)를 통해 배향될 수 있다. 마찬가지로, 상기 가열 공기 출구 면(18)은 상기 출구 탱크(4)의 개방 단부에 직접 결합되어, 상기 가열 공기 유로(9)를 통과한 가열 공기가 출구 탱크(4) 내로 수납되고, 그 안에 제공되는 출구 포트(6)에 의해 출구 탱크(4)로부터 제거되도록 한다. 상기 가열 공기 입구 면(17) 및 상기 가열 공기 출구 면(18) 사이의 이격 거리는 상기 코어(2)의 코어 폭으로 규정된다.
- [0015] 상기 냉각 공기 유동 유로(10)는 냉각 공기 입구 면(7) 및 냉각 공기 출구 면(8) 사이에서 연장된다. 상기 냉각 공기 출구 면(8)은 도 2에 자세히 도시되며, 상기 냉각 공기 입구 면(7)이 냉각 공기 출구 면(8)과 거의 유사하다는 것을 알 수 있을 것이다. 냉각 공기는 팬, 송풍기 또는 기타 공기 이동 장치(도시하지 않음)에 의해 상기 냉각 공기 입구 면(7)으로부터 냉각 공기 출구 면(8)까지 상기 냉각 공기 유동 유로(10)를 통해 배향될 수 있다. 선택적으로, 몇몇 실시예에 있어서, 열 교환기(1)는 차량에 구비될 수 있으며, 이러한 차량의 이동은 냉각 공기 유동 유로(10)를 통한 냉각 공기의 이동을 유발한다. 상기 냉각 공기 입구 면(7) 및 냉각 공기 출구 면(8) 사이의 이격 거리는 상기 코어(2)의 코어 깊이를 규정한다. 상기 코어 깊이 방향은 코어 폭 방향에 수직이 되어, 상기 유로(10)를 통해 이동하는 냉각 공기가 상기 유로(9)를 통해 이동하는 가열 공기에 대해 직교 유동 방향(cross flow direction)에 있게 된다.
- [0016] 상기 유로(9, 10) 중 인접 유로들은 상대적으로 얇은 금속 세퍼레이터(19)에 의해 서로 분리된다. 또한, 상기 유로(9)는 가열 공기 입구 면(17) 및 가열 공기 출구 면(18) 사이의 코어 폭 방향으로 연장되는 바(12)에 의해 경계 지어진다. 마찬가지로, 상기 유동 유로(10)는 냉각 공기 입구 면(7) 및 냉각 공기 출구 면(8) 사이의 코어 깊이 방향으로 연장되는 바(13)에 의해 경계 지어진다. 코어 폭 방향은 코어 깊이 방향보다 통상적으로 상당히 더 크며, 그 결과, 바(12, 13)는 통상 긴 바 및 짧은 바로 각각 통용된다.
- [0017] 얇은 금속 주름형 핀 구조(15)는, 열 교환기(1)를 통과하는 가열 공기 및 냉각 공기 사이의 열 전달률을 증가시킬 뿐만 아니라, 금속 세퍼레이터(19)에 대한 추가의 구조적 지지를 제공하도록, 냉각 공기 유로(10) 내에 제공될 수 있다. 마찬가지로, 얇은 금속 주름형 핀 구조(16)는 동일한 목적으로 가열 공기 유로(9) 내에 제공될 수 있다. 몇몇 특정의 바람직한 실시예에 있어서, 세퍼레이터(19), 긴 바(12), 짧은 바(13), 사이드 플레이트(14) 및 핀(15, 16)은 모두 알루미늄 합금으로 구성되며, 서로 납땜되어 열 교환기 코어(2)를 규정한다.
- [0018] 과급-공기 냉각기로서 공기 대 공기 열 교환기(1)의 적용에 있어서, 유로(9)를 통한 가열 공기의 유동에 있어서의 변화는 열 교환기(1) 상에 현저한 기계적 응력을 가하는 열 및/또는 압력 사이클을 초래한다. 이러한 응력은 입구 포트(5) 및 출구 포트(6) 사이의 가열 공기용 누출-없는 유동 경로를 제공하기 위한 열 교환기(1)의 능력에 해를 끼칠 수 있다. 상기한 응력이 부가됨에 따라 열 교환기(1)의 내구성을 향상시키기 위해서, 짧은 바(13)는 종종 길쭉한 핑거(elongated finger, 29)로 구성되는 바, 이는 열 교환기(1)가 상기 가해진 응력으로 인해 비틀어짐에 따라 몇몇 유익한 규정을 제공하기 위한 것이다. 대조적으로, 긴 바(12)는 냉각 공기 입구 면(7) 및 냉각 공기 출구 면(8)을 따라 견고하게 유지시키는 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명자들은 상기한 과급-공기 열 교환기의 경우 긴 바(12)는 견고한 구조적 지지를 제공해야만 하는 거리를 필요로 한다는 지속적인 요구사항을 파악할 수 있었다. 그러나, 코어 깊이 방향(즉, 면(7, 8)으로부터의)에서의 긴 바(12)의 치수 증가는 원하지 않는 압력강하의 증가를 수반하게 되는데, 이는 과급 공기가 가열 공기 유로(9)를 통해 유동하는 것에 따른 것이다. 이러한 압력 강하 증가는 전체 코어 깊이가 일정하게 유지됨에 따라 유로(9) 유동 면적의 대응 감소에 대한 직접적 결과이다. 더 긴 지지 영역을 수용하도록 코어 깊이가 증가될 수 있지만, 열 교환기 크기의 이러한 증가 또한 바람직하지 않다.
- [0020] 진술한 압력 강하의 증가를 개선하기 위해, 본 발명의 긴 바(12)는 가열 공기 입구 면(17) 및 출구 면(18) 사이

의 긴 바(12)를 통해 연장되는 유동 채널(24)을 포함한다. 상기 유동 채널(24)은 상기 코어 깊이 치수의 일부가 가열 공기 유로(9)의 일부 및 구조적 지지체로서 동시에 사용되도록 한다.

- [0021] 도 5에 가장 잘 도시된 바와 같이, 유동 채널(24)을 포함하는 가열 공기 유로(9)는 열 교환기 코어 깊이의 섹션(26) 전체에 걸쳐 연장된다. 섹션(26)에 대응하는 코어 깊이의 비율은 열 교환기(1)를 통한 가열 공기 압력 강하를 최소화하도록 최대화되는 것이 바람직하다. 긴 바(12) 중 하나에 의해 제공되는 구조적 보강 섹션(27)은 냉각 공기 입구 면(7)으로부터의 코어 깊이 내로 연장된다. 마찬가지로, 긴 바(12) 중 다른 하나에 의해 제공되는 구조적 보강 섹션(28)은 냉각 공기 출구 면(8)으로부터 코어 깊이 내로 연장된다. 섹션(26)은 섹션(27) 및 섹션(28)과 중첩하여, 섹션(26, 27, 28)에 대응하는 코어 깊이의 비율의 합은 100%를 초과한다.
- [0022] 예를 들면, 본 발명의 특정 실시예에 있어서, 열 교환기의 전체 코어 깊이는 145mm이다. 코어 깊이 방향으로 20mm의 거리만큼 각각 연장되는 구조적 연장 섹션은 냉각 공기 입구 면 및 냉각 공기 출구 면 양측에 제공되어, 두 개의 구조적 보강 섹션 각각이 코어 깊이의 대략 14%에 걸쳐 연장된다. 가열 공기 유로는 135mm의 폭, 즉, 코어 깊이의 대략 93%에 걸쳐 연장된다. 결국, 공기 유로에 대응하는 코어 깊이 및 두 개의 구조적 보강 섹션 각각의 비율의 합은 대략 121%이다. 특정의 유리한 실시예에 있어서, 코어 깊이 비율의 합은 적어도 115%이며, 몇몇 유리한 실시예에 있어서, 구조적 보강 섹션 각각은 코어 깊이의 적어도 12%에 걸쳐 연장된다.
- [0023] 첨부 도면에 도시된 바와 같은 열 교환기(1)는 냉각 공기 입구 면(7) 및 냉각 공기 출구 면(8)에서 동일한 긴 바(12)를 보여주지만, 기타 실시예에 있어서, 긴 바는 그들이 연장되는 코어 깊이의 비율이 각각 다를 수 있다. 또한, 몇몇 실시예에 있어서, 섹션(26)은 구조적 보강 섹션(27, 28), 둘 다가 아니라, 그 중 하나와 중첩된다.
- [0024] 긴 바(12)는 코어 폭에 대응하는 길이로 원하는 형상의 알루미늄을 압출함으로써 생산될 수 있다. 몇몇 매우 바람직한 실시예에 있어서, 긴 바(12)는 냉각 공기 입구 면(7) 또는 냉각 공기 출구 면(8) 중 어느 하나와 정렬되는 외면을 갖는 벽(20)을 포함한다. 상기 벽(20)은 가열 공기 입구 면(17) 및 가열 공기 출구 면(18) 사이에서 연장되고, 가열 공기 유로(9)의 경계를 이루는 두 개의 세퍼레이터(19) 사이의 거리에 걸쳐진다. 긴 바(12)의 다른 벽(21)은 벽(22)으로부터 코어 깊이 방향 안쪽으로 이격되고, 마찬가지로, 가열 공기 입구 면(17) 및 가열 공기 출구 면(18) 사이에서 연장되며 두 개의 세퍼레이터(19) 사이의 거리에 걸쳐진다. 상기 벽(21, 20)은 벽(22, 23)에 의해 결합된다. 벽(22)의 면은 세퍼레이터(19) 중 하나에 대해 대향 배치되며, 벽(23)의 면은 세퍼레이터(19) 중 나머지 하나에 대해 대향 배치된다. 하나 또는 그 이상의 유동 채널(24)은 벽(20, 21, 22, 23) 사이에 제공된다. 하나 또는 그 이상의 벽(25, 하나만 도시됨)은 긴 바(12) 내에 포함될 수 있다. 하나 또는 그 이상의 벽(25)은 벽(20, 21) 사이에 위치되며 벽(22, 23) 사이에서 연장되어 벽(20, 21, 22, 23) 사이의 공간을 다중 채널(24) (예를 들면, 도 4의 두 개의 채널(24a, 24b))로 분할한다. 상대적으로 견고한 구조가 섹션(27, 28) 내에 제공되어 이들 섹션을 구조적으로 보강할 수 있으며, 유로(9)의 일부를 여전히 그 안에 제공한다.
- [0025] 돌기(26)(섹션(26)과 참조 번호가 동일)는 벽(21)의 내향 면(즉, 벽(20)으로부터 이격되어 마주보는 면) 상에 선택적으로 제공될 수 있다. 돌기(26)는 가열된 공기가 벽(21)과 회전형 핀 구조(16)의 최외각 주름 사이에서 유동하도록 보장하기 위해 상기 가열 공기 유로(9) 내에 들어가는 긴 바(12) 및 회전형 핀 구조(16) 사이에 적절한 간격을 제공하도록 작용할 수 있다.
- [0026] 벽(20, 21, 22, 23)의 두께와 벽(25)의 수 및 두께는 채널(24)의 유동 면적을 동시에 최대화하는 동안 필수적인 구조적 지지를 제공하도록 최적화될 수 있다. 예를 들면, 벽(20, 21, 25)은 작동 중에 열 교환기(1)에 의해 겪게 되는 열 및/또는 압력 부하로 인한 벽의 원치 않는 좌굴을 방지하는 크기로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에 있어서, 열 교환기(1)의 최외각 면에 더 큰 보강을 제공하도록 최외각 벽(20)이 하나 또는 그 이상의 벽(21, 22, 23, 25)의 두께보다 훨씬 큰 두께를 갖도록 하는 것이 특히 유익하다. 하나의 특히 바람직한 실시예에 있어서, 벽(20)의 두께는 나머지 벽의 두께의 다섯 배이다.
- [0027] 본 발명의 특정 특징부 및 구성요소에 대한 다양한 대안이 본 발명의 특정 실시예를 참조로 본 명세서에 설명된다. 전술된 각각의 실시예를 상호 배제하는 또는 서로 일치하지 않는 특징부, 구성요소 및 작동 방식을 제외하면, 하나의 특정 실시예를 참조하여 설명되는 대안적 특징부, 구성요소 및 작동 방식은 다른 실시예에도 적용 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0028] 전술한 및 도면에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 개념 및 원리의 예로서 제시되는 것일 뿐 이를 제한하고자 하는 것은 아니다. 이와 같이, 본 발명의 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 사상 및 범주를 이탈하지 않고도 구성요소 및 그들의 구성 및 배열이 변화할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

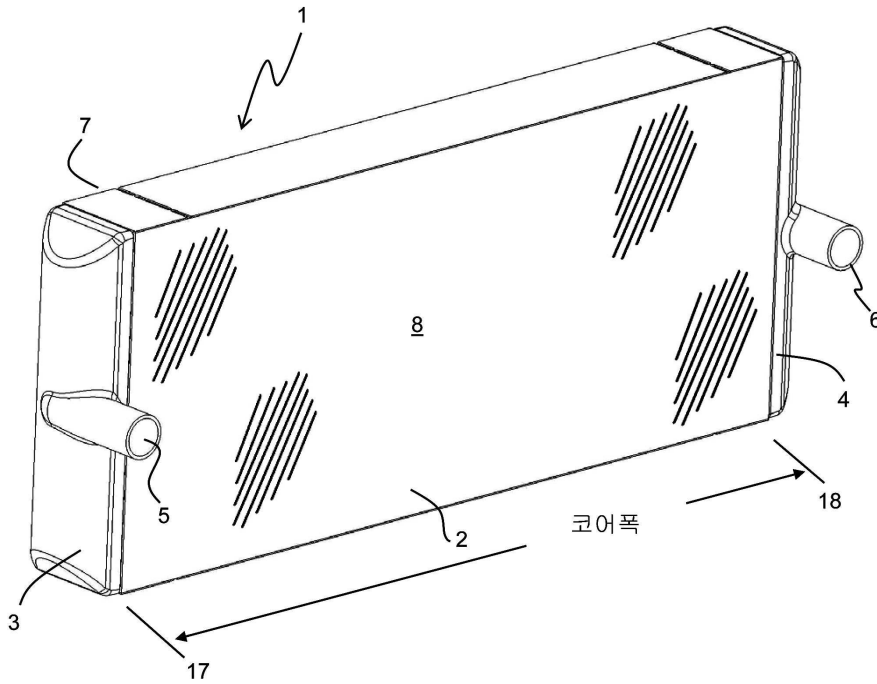
부호의 설명

[0029]

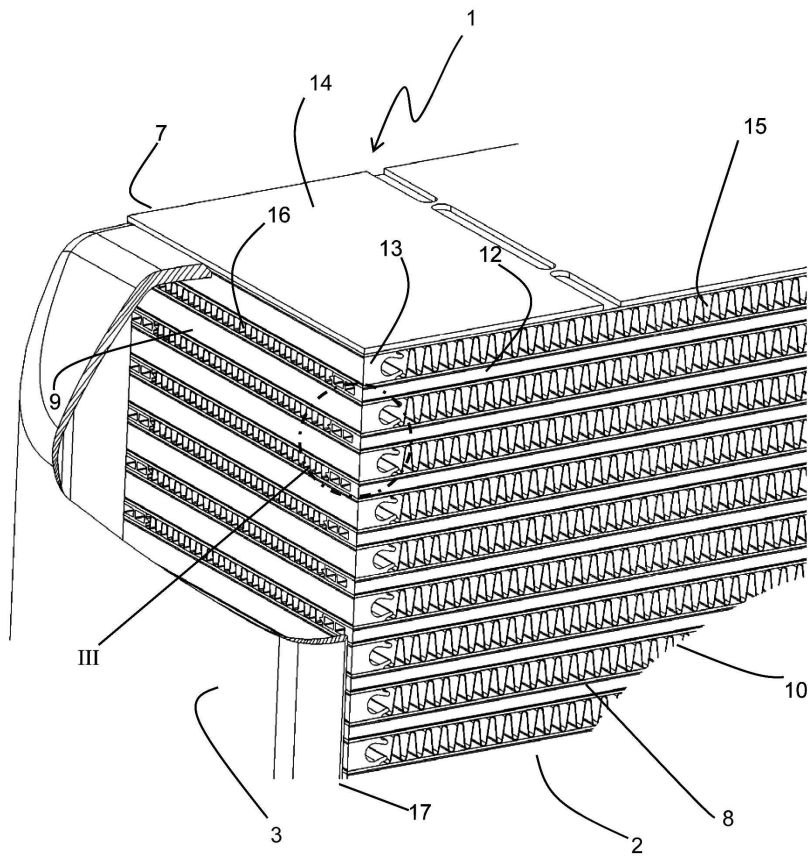
- 1: 공기 대 공기 열 교환기
- 2: 열 교환기 코어
- 3: 입구 탱크
- 4: 출구 탱크
- 9: 가열 공기 유로
- 10: 냉각 공기 유로
- 12, 13: 바
- 19: 세퍼레이터

도면

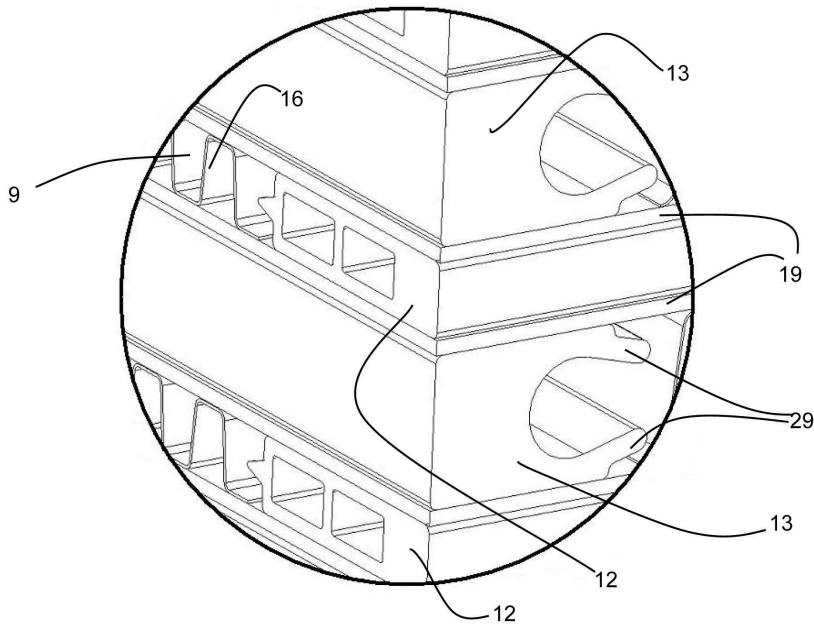
도면1



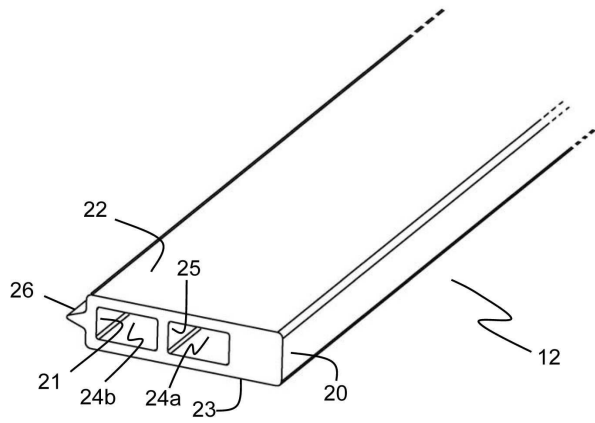
도면2



도면3



도면4



도면5

