(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0034288
(43) 공개일자 2016년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 1/40 (2006.01) *F28F 1/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28F 1/40 (2013.01)
F28F 1/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7000742
(22) 출원일자(국제) 2014년07월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년01월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/064939
(87) 국제공개번호 WO 2015/007645
국제공개일자 2015년01월22일
(30) 우선권주장
201310301247.2 2013년07월18일 중국(CN)

(71) 출원인
루바타 에스푸 오와이
핀랜드 에프아이-02130 에스푸, 바이잘란티 2
(72) 발명자
랑 얀핑
중국 528400 광동 종샨 디스트릭트 시치 다신 코스트 지2-1001
(74) 대리인
특허법인코리아나

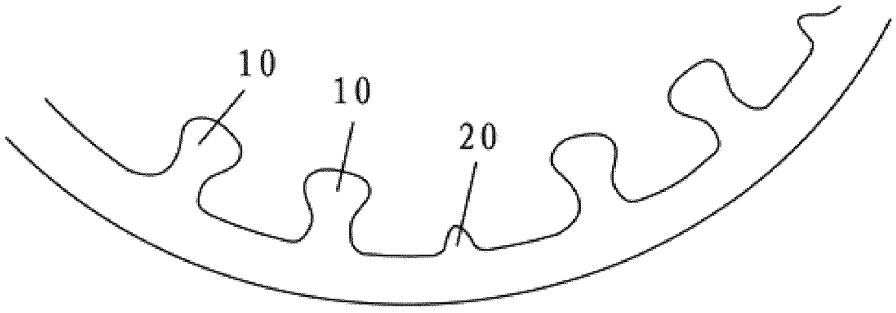
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **열전달을 위한 튜브**

(57) 요 약

상기 튜브의 내부 표면이 패턴으로 홈가공된 열전달을 위한 튜브이다. 상기 패턴은 상이한 형상들을 가진 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 을 포함하고, 상기 제 1 핀은 일체로 형성된 샤프트 및 헤드를 포함하고, 상기 샤프트는 상기 내부 표면에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되며, 상기 헤드는 상기 샤프트에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장된다. 상기 튜브의 횡단면에서, 상기 헤드의 원주방향 폭은 상기 샤프트의 원주방향 폭보다 크다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
F28F 2215/04 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

열전달을 위한 튜브로서,

상기 튜브의 내부 표면은 패턴으로 홈가공되고, 상기 패턴은 상이한 형상들을 가진 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 을 포함하고,

상기 제 1 핀 (10) 은 일체로 형성된 샤프트 (102) 및 헤드 (101) 를 포함하고, 상기 샤프트 (102) 는 상기 내부 표면에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되며, 상기 헤드 (101) 는 상기 샤프트 (102) 에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되며,

상기 튜브의 종축에 대하여 횡단면에서, 상기 헤드 (101) 의 원주방향 폭은 상기 샤프트 (102) 의 원주방향 폭보다 큰 것을 특징으로 하는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 튜브의 횡단면에서, 상기 제 1 핀 (10) 의 반경방향으로의 핀 높이는 상기 제 2 핀 (20) 의 반경방향으로의 핀 높이보다 더 높은, 열전달을 위한 튜브.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 핀 (20) 의 높이는 상기 제 1 핀 (10) 의 높이의 1/3 ~ 1/2 인, 열전달을 위한 튜브.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 의 원주방향 핀 개수는 상기 제 2 핀 (20) 의 원주방향 핀 개수의 정수배이고, 상기 제 2 핀 (20) 은 상기 제 1 핀 (10) 에 의해 이격되는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 의 원주방향 핀 개수는 상기 제 2 핀 (20) 의 원주방향 핀 개수와 동일하고, 상기 제 1 핀 (10) 과 상기 제 2 핀 (20) 은 교대로 배열되는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 튜브의 횡단면에서, 상기 헤드 (101) 의 반경방향으로의 높이는 상기 샤프트 (102) 의 반경방향으로의 높이보다 작거나 동일한, 열전달을 위한 튜브.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 튜브의 횡단면에서, 상기 헤드 (101) 의 원주방향으로의 폭은 상기 헤드 (101) 가 상기 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 증가되거나, 우선 상기 헤드 (101) 가 상기 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 증가된 후 상기 헤드 (101) 의 선단 쪽으로 감소하는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 튜브의 횡단면에서, 상기 샤프트의 원주방향으로의 폭은 상기 샤프트가 상기 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 일정한, 열전달을 위한 튜브.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 튜브의 횡단면에서, 상기 제 2 핀 (20) 의 원주방향으로의 폭은 상기 제 2 핀 (20) 이 상기 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 감소하는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 의 어덴덤 각은 5° ~ 60° 인, 열전달을 위한 튜브.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 의 디덴덤 및 상기 제 2 핀 (20) 의 디덴덤은, 제 1 코너 (11) 및 제 2 코너 (21) 각각에서, 곡선 천이부에 의해 상기 튜브의 내부 표면에 원활하게 이어지는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 과 상기 제 2 핀 (20) 각각은 상기 튜브의 내부 표면에 내부 나사산들을 형성하도록 상기 튜브의 종방향에 대하여 각을 이루어 연장되는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 핀 (10) 과 상기 제 2 핀 (20) 각각은 상기 튜브의 종방향을 따라서 일정한 횡단면을 가지는, 열전달을 위한 튜브.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 튜브의 내부 나사산들과 종축 사이의 각은 0° ~ 60° 인, 열전달을 위한 튜브.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 튜브의 내부 나사산들과 종축 사이의 각은 2° ~ 45° 인, 열전달을 위한 튜브.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 튜브는 이음매 없는, 열전달을 위한 튜브.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 열전달을 위한 튜브, 특히 내부 표면에 2 가지 종류의 핀들을 가진 열전달을 위한 내부-홈가공된 튜

브 (inner-grooved tube) 에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이음매 없는 튜브들, 특히 구리 및 알루미늄과 같은 특히 높은 열전도성 재료들로 제조된 튜브들은, 열 교환기들에서 열 운반 유체를 순환시켜 열전달하는데 사용된다. 이러한 튜브들은, 열 운반 유체와 튜브의 내부 표면 사이의 열교환 영역을 향상시키기 위해 내부 표면의 영역을 증가시키고 그리고 열교환 효율을 향상시키는 난류를 발생시키도록 내부에 홈가공된다.

[0003] 열교환기에서 매끄러운 내부 표면을 가진 튜브 대신에 내부-홈가공된 튜브를 사용함으로써, 열교환 효율을 상당히 향상시키고 그리하여 환경 보호를 위해 에너지를 절감한다. 향상된 효율에도 불구하고, 종래의 내부-홈가공된 튜브들은, 최대 열전달 용량의 한계로 인해, 일부 대형 파워 장비들에 대하여 열분산 요건들을 만족할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시의 목적은 열교환 효율이 향상된 내부-홈가공된 튜브를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 개시는 열전달을 위한 튜브에 관한 것으로서, 상기 튜브의 내부 표면은 패턴으로 홈가공되고, 상기 패턴은 상이한 형상들을 가진 제 1 핀과 제 2 핀을 포함하고, 상기 제 1 핀은 일체로 형성된 샤프트 및 헤드를 포함하고, 상기 샤프트는 상기 내부 표면에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되며, 상기 헤드는 상기 샤프트에서부터 상기 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되며, 상기 튜브의 횡단면에서, 상기 헤드의 원주방향 폭은 상기 샤프트의 원주방향 폭보다 크다.

[0006] 열전달을 위한 본원의 내부-홈가공된 튜브는, 열전달 영역 및 모세관 원동력 (driving force) 을 증가시켜, 열전달 능력 및 열전달 효율을 향상시킨다.

[0007] 전술한 일반적인 설명 및 이하의 상세한 설명 양자는 예시적이고 설명만을 위한 것이며 그리고 청구되는 바와 같이, 본원을 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다.

[0008] 본 명세서에 포함되고 그리고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부된 도면들은 본원의 여러 가지 실시형태들을 설명하고 그리고 설명과 함께 본원의 원리들을 설명하는데 사용된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 본 개시의 일 실시형태에 따른 내부-홈가공된 튜브의 종단면도를 도시한다.

도 2 는 본 개시의 일 실시형태에 따른 내부-홈가공된 튜브의 횡단면도를 도시한다.

도 3 은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 내부-홈가공된 튜브의 횡단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1 은 본 개시의 일 실시형태에 따른 내부-홈가공된 튜브 (1) 의 종단면도를 도시한다. 튜브는, 천공 로드 (piercing rod) 에 걸쳐 중실의 빌렛 (solid billet) 을 인발하여 중공의 쉘을 형성함으로써 제조되는 바와 같이 (반대로, 용접된 튜브는, 플레이트를 압연하고 이 플레이트의 2 개의 가장자리를 용접함으로써 제조됨) 이음매가 없고; 하지만 이 튜브는 용접된 튜브일 수도 있다. 튜브의 내부 표면은 패턴으로 홈가공된다. 도 1 에 도시된 튜브는 내부에 나사가공되고, 즉 튜브의 내부 표면이 나선형 나사로 홈가공되었지만, 내부 표면은 어떠한 적절한 패턴으로, 예를 들어 튜브의 종축을 따라서 연장되는 복수의 리브들, 또는 튜브의 내부 표면상의 나선형으로 홈가공될 수 있음을 당업자는 알 것이다.

[0011] 도 2 는 본 개시의 일 실시형태에 따른 내부-홈가공된 튜브 (1) 의 횡단면도를 도시한다. 도 2 에 도시된 튜브 (1) 는 둥근 단면을 가진다. 튜브의 단면은, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 플레이트 형상, 직사각형 형상 또는 특정 적용을 위한 적절한 어떠한 다른 형상일 수 있다. 도 2 에 도시된 튜브 (1) 는 외경 (Do), 내경 (Di) 및 벽 두께 (t) 를 가진다.

[0012] 튜브 (1) 의 내부 표면은 패턴으로 홈가공되고, 이 패턴은 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 을 포함한다. 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 각각은 튜브의 내부 표면에 내부 나사산을 형성하도록 튜브의 종방향에 대하여 각을 이루어 연장된다. 튜브의 내부 나사산들과 종축 사이의 각은, 0° ~ 60° , 바람직하게는 2° ~ 45° 이다. 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 각각은 튜브의 종방향을 따라서 일정한 횡단면을 가진다.

[0013] 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 은 상이한 형상들을 가지고, 제 1 핀 (10) 은 샤프트 (102) (즉, 융기부) 및 이 샤프트 (102) 와 일체로 형성된 헤드 (101) 를 포함한다. 샤프트 (102) 는 내부 표면에서부터 이 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장되고, 헤드 (101) 는 샤프트 (102) 에서부터 내부 표면으로부터 먼 방향으로 연장된다. 튜브의 횡단면에서, 헤드 (101) 의 원주방향 폭 (W1) 은 샤프트 (102) 의 원주방향 폭 (W2) 보다 더 크다. 제 1 핀 (10) 의 반경방향으로의 핀 높이는 H1 이고, 헤드 (101) 의 높이는 샤프트 (102) 의 높이보다 작거나 동일하다. 바람직하게는, 헤드 (101) 의 원주 방향으로의 폭 (W1) 은, 헤드가 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 증가되거나, 우선 헤드가 내부 표면으로부터 멀리 연장됨에 따라 증가된 후 헤드의 선단 쪽으로 감소한다. 샤프트 (102) 의 원주방향으로의 폭 (W2) 은 샤프트가 내부 표면으로부터 멀리 연장함에 따라 일정하게 될 수 있다.

[0014] 도 2 에 도시된 바와 같이, 제 1 핀 (10) 의 어덴덤 각 (addendum angle) 은 α1 이다. 제 1 핀 (10) 의 디덴덤 (dedendum) 은, 제 1 코너 (11) 에서, 곡선 천이부에 의해 튜브 (1) 의 내부 표면에 원활하게 이어진다. 제 1 코너 (11) 의 곡률은 R1 이다. 예를 들어, H1 은 0.05 mm ~ 0.30 mm 일 수 있고, R1 은 0 ~ 0.15 mm 일 수 있다.

[0015] 제 2 핀 (20) 의 반경방향으로의 높이는 제 1 핀 (10) 의 높이 (H1) 보다 낮은 H2 이다. 바람직하게는, 제 2 핀 (20) 의 높이 (H2) 는 제 1 핀 (10) 의 높이 (H1) 의 1/3 ~ 1/2 이다. 제 2 핀 (20) 의 상부에서의 폭, 즉 어덴덤 폭은 제 2 핀 (20) 의 바닥에서의 폭, 즉 디덴덤 폭보다 더 좁다. 바람직하게는, 제 2 핀 (20) 의 원주방향으로의 폭은, 제 2 핀 (20) 이 내부 표면으로부터 멀리 연장함에 따라 감소된다. 도 2 에 도시된 바와 같이, 제 2 핀 (20) 의 어덴덤 각은 5° ~ 60° 의 α2 이다. 제 2 핀 (20) 의 디덴덤은, 제 2 코너 (21) 에서, 곡선 천이부에 의해 튜브 (1) 의 내부 표면에 원활하게 이어진다. 제 2 코너 (21) 의 곡률은 R2 이다. 예를 들어, H2 는 0.005 mm ~ H1 일 수 있고, R2 는 0 ~ 0.15 mm 일 수 있다.

[0016] 도 2 에 도시된 실시형태에 있어서, 제 1 핀 (10) 의 원주방향 핀 개수 (N1) 는 제 2 핀 (20) 의 원주방향 핀 개수 (N2) 와 동일하다. 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 은 교대로 배열된다. 제 1 핀 (10) 의 핀 높이 (H1) 는 제 2 핀 (20) 의 핀 높이 (H2) 보다 더 크다. 예를 들어, 핀 높이 (H2) 는 0.005 mm ~ 핀 높이 (H1) 이다.

[0017] 교대로 배열된 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 은, 튜브의 내부 표면의 영역을 증가시키고, 열 운반 유체와 튜브의 내부 표면 사이의 열전달 영역을 증가시키며, 그리고 더 높은 열전달 효율을 제공할 것이다. 추가로, 공동은, 제 1 핀 (10) 과 제 2 핀 (20) 사이에 형성되고, 튜브의 모세관 효과들을 향상시키며, 강한 모세관 원동력을 제공하여 열전달 성능을 향상시킨다.

[0018] 도 3 은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 내부 홈가공된 튜브 (1') 의 횡단면도를 도시한다. 이전의 실시형태와 동일하게, 튜브 (1') 의 내부 표면상의 내부 나사산들은 또한 제 1 핀 (10') 과 제 2 핀 (20') 을 포함한다. 본 실시형태는, 제 1 핀 (10') 의 원주방향 핀 개수 (N1) 가 제 2 핀 (20') 의 원주방향 핀 개수 (N2) 의 두배인 점에서만 이전의 실시형태와 상이하다. 2 개의 제 1 핀 (10') 과 1 개의 제 2 핀 (20') 마다 교대로 배열된다. 하지만, 제 1 핀 (10') 의 원주방향 핀 개수 (N1) 가 제 2 핀 (20') 의 원주방향 핀 개수 (N2) 의 어떠한 다른 정수배일 수 있고 그리고 제 2 핀은 제 1 핀들에 의해 이격됨을 당업자라면 이해할 것이다. 대안으로서, 제 1 핀과 제 2 핀이 교대로 배열되는 한, 제 1 핀 (10') 의 원주방향 핀 개수 (N1) 는 제 2 핀 (20') 의 원주방향 핀 개수 (N2) 의 정수배가 되어야 하는 것은 아니다.

[0019] 더욱이, 어덴덤 폭이 제 1 핀의 높이의 절반에서의 폭보다 크다면, 제 1 핀 (10) 은 도 2 및 도 3 에 도시된 바와 같은 형상으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 제 1 핀 (10) 이 대략 역전된 사다리꼴일 수 있다. 어덴덤 폭이 디덴덤 폭보다 작으면, 제 2 핀 (20) 은 도 2 및 도 3 에 도시된 바와 같은 형상으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 제 2 핀 (20) 이 대략 사다리꼴일 수 있다. 이러한 상황들에서, 제 2 핀 (20) 의 높이는 제 1 핀 (10) 의 높이보다 낮을 수 있다.

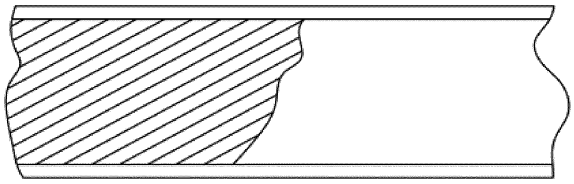
[0020] 이전의 사양에서, 다양한 바람직한 실시형태들은 첨부된 도면들을 참조하여 설명되었다. 하지만, 이하의 청구범위에 개시된 바와 같이 더 넓은 본원의 범위를 벗어나지 않으면서, 이에 다양한 다른 수정 및 변경들을 할

수 있고, 추가의 실시형태들을 실시할 수 있음이 명백하다. 그에 따라, 사양 및 도면들은 제한적인 관점 보다는 오히려 설명적인 것으로 간주된다.

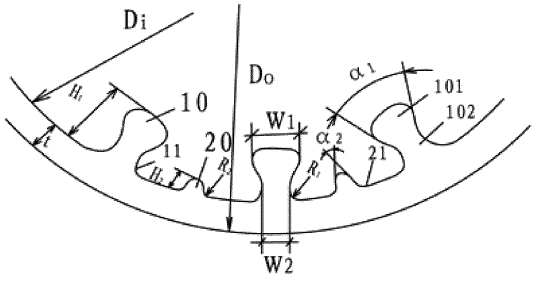
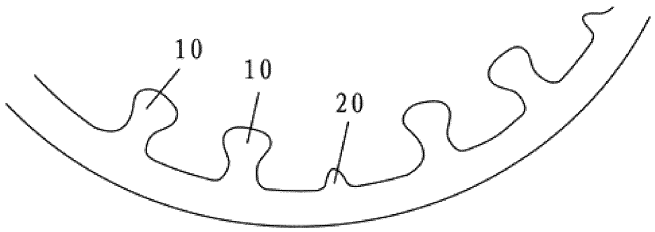
[0021] 본 개시의 다른 실시형태들은 본원에 개시된 바의 사양 및 실시를 고려하여 당업자에게 명백할 것이다. 이러한 사양 및 실시예들은, 이하의 청구범위에 의해 개시된 본원의 진정한 범위 및 사상내에서 예시적으로만 고려되는 것임을 의도한 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3