



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월28일
(11) 등록번호 10-2482753
(24) 등록일자 2022년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 7/16 (2006.01) B21D 39/04 (2006.01)
B21D 53/08 (2006.01) F28F 1/02 (2006.01)
F28F 1/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 7/1684 (2013.01)
B21D 39/046 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7007576
(22) 출원일자(국제) 2016년08월12일
심사청구일자 2021년03월04일
(85) 번역문제출일자 2018년03월16일
(65) 공개번호 10-2018-0043304
(43) 공개일자 2018년04월27일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/094852
(87) 국제공개번호 WO 2017/032228
국제공개일자 2017년03월02일
(30) 우선권주장
201510528384.9 2015년08월25일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
DE9315296 U1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
덴포스 마이크로 채널 히트 익스체인저 (지아싱)
컴퍼니 리미티드
중국 314300 저장 하이안 시에지아 로드 넘버1383
(72) 발명자
장 지평
중국 314300 저장 지아싱 시티 하이안 카운티 시
에지아 로드 넘버 1383
웨이 원젠
중국 314300 저장 지아싱 시티 하이안 카운티 시
에지아 로드 넘버 1383
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

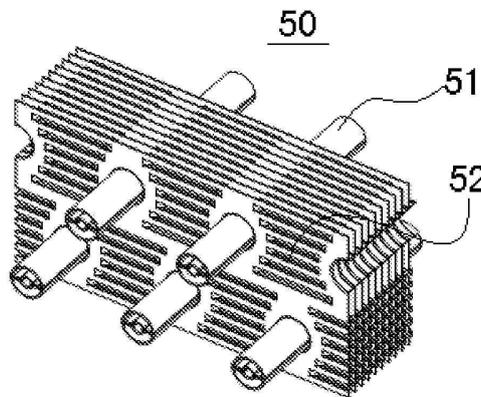
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 열 교환기용 열 교환 관, 열 교환기 및 그 조립 방법

(57) 요약

열 교환기용 열 교환 관(51), 열 교환기 및 그 조립 방법. 열 교환 관(51)은 그 중심에 공간(55)을 가지는 조합된 열 교환 관이고, 조합된 열 교환 관이 확장되고 열 교환기 내의 상응하는 핀 홀(53)과 접합되도록, 공간(55)은 삽입 부재(57)를 수용하도록 구성된다. 그러한 해결책은, 브레이징 프로세스를 이용하지 않고, 소형의 또는 작은 내경을 가지는 열 교환 관과 핀 사이의 확장 및 조립과 관련된 문제를 처리하고, 그에 따라 제조 비용을 절감한다.

대표도 - 도5a



(52) CPC특허분류

B21D 53/08 (2013.01)

F28F 1/022 (2013.01)

F28F 1/325 (2013.01)

F28F 2275/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

열 교환기용 열 교환 관으로서, 상기 열 교환 관은 서로 분리된 적어도 2개의 열 교환 하위-관을 조립하는 것에 의한 조합된 열 교환 관으로 구성되고,

상기 조합된 열 교환 관은 상기 적어도 2개의 열 교환 하위-관에 의하여 완전히 둘러싸인 중앙에서의 공간을 가지고,

상기 공간은, 상기 열 교환기 내의 핀 홀 내에서, 상기 조합된 열 교환 관을 확장 및 접합하기 위한 삽입체를 수용하기 위해서 이용되고,

상기 핀 홀은 상기 조합된 열 교환 관의 외부 표면에 상응하는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조합된 열 교환 관의 외부 표면은 원형이고, 상기 핀 홀은 상기 조합된 열 교환 관과 동일한 형상인 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 2개의 열 교환 하위-관의 외부 표면의 부분은 상기 열 교환 관의 중심에 위치되는 상기 공간을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 2개의 열 교환 하위-관의 외부 표면들은 연결 시트를 통해서 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 연결 시트는, 상기 삽입체의 이용에 의해서 상기 핀 홀 내에서 상기 적어도 2개의 열 교환 하위-관을 확장 및 접합할 때, 연신되거나 균열되는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 열 교환 하위-관은 N개의 열 교환 하위-관이고, N은 2 이상의 자연수이고, 상기 N개의 열 교환 하위-관의 각각은 하나의 N번째의 원호를 가지는 열 교환 하위-관이고, 상기 N개의 열 교환 관의 각각은 각각의 원호에 상응하는 그 중심에서 함몰부를 가지고, 그리고 상기 함몰부는 상기 열 교환 하위-관의 연장 방향을 따라서 상기 열 교환 하위-관 내의 채널을 향해서 내향으로 함몰되는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 N개의 열 교환 하위-관이 함께 조합될 때, 상기 N개의 합몰부는 원형 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 9

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 열 교환 하위-관 내의 채널의 수가 적어도 1인 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 10

제1항, 제2항 및 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 삽입체는 내부 확장 관이고, 상기 공간에 상응하는 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 내부 확장 관은 중공형, 중실형 또는 다공형인 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 12

제10항에 있어서,

외향 돌출되는 돌출부가 상기 내부 확장 관의 외부 표면 상에 제공되고, 상기 핀 홀 내에서 상기 열 교환 하위-관을 확장 및 접합할 때, 상기 돌출부는 2개의 인접한 열 교환 하위-관들 사이의 간극 내로 삽입되는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 내부 확장 관은, 각각의 상기 핀 홀 내의 상기 열 교환 하위-관의 수와 동일한 수의 돌출부를 가지는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 내부 확장 관의 연장 방향을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 열 교환기용 열 교환 관.

청구항 15

열 교환기로서:

핀 홀을 각각 구비하는, 복수의 핀; 및

상기 복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서 상기 핀 홀을 각각 통과하는, 복수의 열 교환 관을 포함하고;

상기 복수의 열 교환 관 중 적어도 하나는 제1항, 제2항 및 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 청구된 바와 같은 상기 열 교환 관인, 열 교환기.

청구항 16

제15항에서 청구된 바와 같은 열 교환기의 조립 방법으로서:

복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서, 복수의 열 교환 관의 각각을 복수의 핀 내의 상응하는 핀 홀을 통과시키는 단계; 및

각각의 열 교환 관이 확장되고 핀 홀의 내부 벽과 접합되도록, 각각의 열 교환 관의 중심에 위치되는 공간 내로

삽입체를 삽입하는 단계를 포함하는, 조립 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 2015년 8월 25일에 출원되고 명칭이 "열 교환기용 열 교환관, 열 교환기 및 그 조립 방법(Heat Exchange Tube for Heat Exchanger, Heat Exchanger and Assembly Method Thereof)이며 그 전체가 본원에서 참조로 포함되는 중국 특허출원 제201510528384.9호의 우선권을 주장한다.

[0002] 본 발명은 가열, 환기, 건조, 자동차, 냉각 및 운송의 분야에 관한 것이고, 특히 증발기, 응축기, 열 펌프 열 교환기, 물 탱크 등에서 이용되는 열 교환기, 그리고 열 교환기 내에서 사용되는 열 교환 관뿐만 아니라, 열 교환기 조립 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 현재, 일반적으로, 열 교환기를 제조하기 위한 2가지 종류의 기술이 있고, 그 중 하나는 기계적 관 팽창 기술이고, 다른 하나는 브레이징(brazing) 기술이다.

[0004] 공통 관-핀(tube-fin) 유형의 열 교환기(10)가 도 1 내지 도 3에 도시되어 있다. 관-핀 유형의 열 교환기(10)는 복수의 핀(1)으로서, 그 각각이 핀 홀(2)을 구비하는, 복수의 핀(1); 복수의 열 교환 관(3)으로서, 그 각각이 상응하는 핀 홀을 통과하여 복수의 핀을 서로 상하로 적층시키는, 복수의 열 교환 관(3); 적어도 하나의 벤드(bend)(4)로서, 그 각각이 복수의 열 교환 관(3)의 2개의 상응하는 열 교환 관과 연통되도록 구성되는, 적어도 하나의 벤드(4); 및 상응하는 열 교환 관(3) 내로 유체를 분배하도록 그리고 최종적으로 유체를 관-핀 유형의 열 교환기(10)의 외부로 유도하도록 구성된 적어도 하나의 수집 파이프(5)를 포함한다. 구체적으로, 공기와 같은 매체가 핀을 통과하는 동안, 냉각제가 열 교환 관을 통과한다.

[0005] 도면에 도시된 바와 같이, 일반적으로, 열 교환 관(3)은 원형이고, 핀 홀(2) 또한 원형이다. 핀 홀(2)의 직경이 열 교환 관(3)의 직경 보다 약간 더 큰 경우에, 핀(1)은 열 교환 관(3)에 의해서 천공되고, 모든 핀의 설치 이후에, 관 확장기의 확장 헤드(6)가 열 교환 관(3) 내로 돌출되어 관 확장을 실행한다. 관 확장기의 확장 헤드(6)의 직경은 핀 홀(2)의 직경보다 약간 더 크다. 관이 확장된 후에, 열 교환 관(3)이 핀(1)에 밀접 부착되는 것이 보장될 수 있다.

[0006] 마이크로-채널/평형 유동 열 교환기(20)가 도 4에 도시되어 있다. 열 교환기(20)는 2개의 매니폴드(21), 2개의 매니폴드(21) 사이에서 연장되는 복수의 편평형 열 교환 관(22), 및 인접한 열 교환 관들(22) 사이에 제공된 복수의 핀(23)을 포함한다. 또한, 매니폴드(21)의 일 단부에 장착된 단부 커버(24), 매니폴드(21)의 공동 내에 제공된 배플, 열 교환기(20)의 일 측면에 장착된 측면 관(26), 및 매니폴드(21) 상에 제공된 유입구/배출구 피팅(27)이 또한 도시되어 있다.

[0007] 열 교환기(20)의 모든 구성요소는 알루미늄으로 제조된다. 도면에 도시된 바와 같이 단단히 묶인 후에, 편평한 열 교환 관(22) 및 핀(23)이 브레이징을 위한 브레이징 퍼니스(brazing furnace)내로 보내지고, 그에 따라 핀(23) 및 편평형 열 교환 관(22)은 퍼니스를 빠져 나온 후에 함께 용접된다. 브레이징 프로세스는 브레이징 플럭스의 분무, 건조, 가열, 용접, 냉각, 등을 포함한다.

[0008] 그러나, 또한 잘 알려진 바와 같이, 주어진 크기의 열 교환기에서, 열 교환 관의 수력학적 직경이 작을수록, 열 교환 성능이 높아지고 재료비가 낮아진다. 그러나, 기계적 관 확장 기술은 열 교환 관의 직경에 의해서 크게 영향을 받고, 현재 5 mm 초과 직경을 가지는 열 교환 관에만 적용될 수 있다.

[0009] 또한, 통상적인 열 교환 관의 경우에, 비용 및 열 교환 효율과 같은 인자를 고려하여, 벽 두께는 일반적으로 매우 얇도록 설계되고, 그리고 기계적 관 확장 기술이 이용될 때, 관 벽은 파열될 때까지 확장되기 쉽고, 그에 따라 제품 폐기를 초래한다.

[0010] 다른 납땜 기술과 관련하여, 이는 작은 수력학적 직경을 가지는 열 교환 관을 가지는 열 교환기를 위해서 이용될 수 있다. 마이크로-채널 열 교환기는 일반적으로 이러한 기술을 이용하고 비교적 양호한 열 교환 성능을 갖는다. 그러나, 한편으로, 복잡한 브레이징 프로세스, 많은 장비 투자, 및 불안정한 제품 품질과 같은 문제가 마이크로-채널 열 교환기의 시장 경쟁력을 크게 제한한다. 다른 한편으로, 제품이 고온 용접을 거쳐야 하기 때문에, 핀의 재료 상에서 부식-방지 층 또는 친수성 층을 만드는 것이 불가능하고, 그에 따라 관-핀 유형 열 교환

기보다 낮은 부식-방지 성능 및 배수 능력을 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은 전술한 바와 같은 2가지 브레이징 기술의 단점 또는 결함을 극복하거나 적어도 완화시키는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 양태에 따라, 열 교환기용 열 교환 관, 열 교환기 및 그 조립 방법이 제공된다.
- [0013] 본 발명의 일 양태에 따라, 열 교환기용 열 교환 관이 제공되고, 열 교환 관은 중앙에 공간을 가지는 조합된 열 교환 관이고, 그러한 공간은, 열 교환기 내의 상응하는 핀 홀 내에서, 조합된 열 교환 관을 확장 및 접합하기 위한 삽입체를 수용하기 위해서 이용된다.
- [0014] 일 예에서, 조합된 열 교환 관의 외부 표면은 실질적으로 원형이고, 핀 홀은 조합된 열 교환 관과 동일한 형상이다.
- [0015] 일 예에서, 조합된 열 교환 관은 서로 분리된 적어도 2개의 열 교환 하위-관(sub-tube)을 포함한다.
- [0016] 일 예에서, 적어도 2개의 열 교환 하위-관의 외부 표면들은 연결 시트를 통해서 서로 연결된다.
- [0017] 일 예에서, 연결 시트는, 삽입체의 이용에 의해서 핀 홀 내에서 적어도 2개의 열 교환 하위-관을 확장 및 접합할 때, 연신되거나 균열된다.
- [0018] 일 예에서, 적어도 2개의 열 교환 하위-관은 N개의 열 교환 하위-관이고, N은 2 이상의 자연수이고, N개의 열 교환 하위-관의 각각은 하나의 N번째의 원호를 가지는 열 교환 하위-관이고, N개의 열 교환 관의 각각은 각각의 원호에 상응하는 그 중심에서 함몰부를 가지고, 그리고 함몰부는 열 교환 하위-관의 연장 방향을 따라서 열 교환 하위-관 내의 채널을 향해서 내향으로 함몰된다.
- [0019] 일 예에서, N개의 열 교환 하위-관이 함께 조합될 때, N개의 함몰부는 실질적으로 원형 공간을 형성한다.
- [0020] 일 예에서, 각각의 열 교환 하위-관 내의 채널의 수는 적어도 하나이다.
- [0021] 일 예에서, 삽입체는 내부 확장 관이고, 공간에 상응하는 형상을 갖는다.
- [0022] 일 예에서, 내부 확장 관은 중공형, 중실형 또는 다공형이다.
- [0023] 일 예에서, 외향 돌출되는 돌출부가 내부 확장 관의 외부 표면 상에 제공되고, 핀 홀 내에서 열 교환 하위-관을 확장 및 접합할 때, 돌출부는 2개의 인접한 열 교환 하위-관들 사이의 간극 내로 삽입된다.
- [0024] 일 예에서, 내부 확장 관은, 각각의 핀 홀 내의 열 교환 하위-관의 수와 동일한 많은 수의 돌출부를 갖는다.
- [0025] 일 예에서, 돌출부는 내부 확장 관의 연장 방향을 따라 연장된다.
- [0026] 본 발명의 다른 양태에 따라, 열 교환기가 제공되고, 그러한 열 교환기는:
- [0027] 핀 홀을 각각 구비하는, 복수의 핀; 및
- [0028] 복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서 핀 홀을 각각 통과하는, 복수의 열 교환 관을 포함하고;
- [0029] 복수의 열 교환 관 중 적어도 하나는 전술한 바와 같은 열 교환 관이다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 열 교환기의 조립 방법이 전술한 것에 따라 제공되고, 그러한 조립 방법은:
- [0031] 복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서, 복수의 열 교환 관의 각각을 복수의 핀 내의 상응하는 핀 홀을 통과시키는 단계; 및
- [0032] 각각의 열 교환 관이 확장되고 핀 홀의 내부 벽과 접합되도록, 각각의 열 교환 관의 중심에 위치되는 공간 내로 삽입체를 삽입하는 단계를 포함한다.
- [0033] 본 발명의 실시예에서, 본 발명의 기술적 해결책은 이하의 유리한 기술적 효과를 갖는다:

- [0034] 1. 본 발명의 실시예는 소형의 또는 작은 내경을 가지는 열 교환 관을 확장하고 핀에 대해서 집합 또는 조립하는 문제를 처리하고;
- [0035] 2. 본 발명의 실시예는 브레이징 프로세스를 이용할 필요가 없고, 그에 의해서 제조 비용을 크게 감소시키며;
- [0036] 3. 본 발명의 실시예는 통상적인 열 교환 관의 내부 확장으로부터 초래되는 파단 위험을 감소시키고; 그리고
- [0037] 4. 본 발명의 실시예는 열 교환 관을 적어도 2개의 하위-관으로 분할하여 상이한 유체들이 동일한 열 교환 관을 통과하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 본 발명의 이러한 및/또는 다른 양태 및 장점이, 첨부 도면과 함께 바람직한 실시예에 관한 이하의 설명으로부터 명확해질 것이고 용이하게 이해될 것이다.
- 도 1은 종래 기술의 관-핀 유형의 열 교환기의 구조도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 각각 도 1의 핀의 측면도 및 정면도이다.
- 도 3은 관 확장기에 의해서 관-확장된 도 1의 핀의 도면이다.
- 도 4는 종래 기술의 마이크로-채널/평행-유동 열 교환기의 구조도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 실시예에 따라 함께 조립된 핀 및 열 교환 관의 구조도 및 정면도이다.
- 도 5c는 도 5b의 원(A)의 상세도이다.
- 도 5d는 핀의 정면도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 각각 도 5a의 열 교환 하위-관의 하나의 예를 보여주는 정면도 및 구조도이다.
- 도 6c 및 도 6d는 각각 도 5a의 열 교환 하위-관의 다른 예를 보여주는 정면도 및 구조도이다.
- 도 6e 및 도 6f는 각각 도 6a 및 도 6b의 열 교환 하위-관을 포함하는 조합된 열 교환 관을 보여주는 정면도 및 구조도이다.
- 도 6g 및 도 6h는 각각 도 6c 및 도 6d의 열 교환 하위-관을 포함하는 조합된 열 교환 관을 보여주는 정면도 및 구조도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따라 함께 조립된 핀 및 열 교환 관의 구조도 및 정면도이다.
- 도 7c는 도 7b의 원(B)의 상세도이다.
- 도 7d 내지 도 7f는 삽입체의 다양한 예의 도면이다.
- 도 8a 및 도 8b는, 삽입체가 삽입된, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같은 핀 및 열 교환 관의 구조물의 구조도 및 정면도이다.
- 도 8c는 도 8b의 원(C)의 상세도이다.
- 도 8d는, 다른 형태의 조합된 열 교환 관이 이용될 때의 도 8b의 원(C)의 상세도를 도시한다.
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 삽입체가 삽입된 핀 및 열 교환 관의 구조도 및 정면도이다.
- 도 9c는 도 9b의 원(D)의 상세도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 조합된 열 교환 관을 도시한 도면이다.
- 도 11a 및 도 11b는 삽입체가 삽입된 도 10의 조합된 열 교환 관을 이용하는 열 교환기의 구조물의 구조도 및 정면도이다.
- 도 11c는 도 11b의 원(E)의 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 도 1 내지 도 11c와 함께 그리고 이하의 실시예에 의해서, 본 발명의 기술적 해결책이 더 구체적으로 설명된다. 설명 내의 동일한 또는 유사한 참조 부호는 동일한 또는 유사한 구성요소를 나타낸다. 첨부 도면을 참조한 본

발명의 실시예에 관한 이하의 설명은 본 발명의 전반적인 발명적 개념을 설명하기 위한 것이고, 본 발명의 제한으로서 해석되지 않아야 한다.

- [0040] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같은, 발명의 실시예에 따라 함께 조립된 열 교환 관(51) 및 핀(52)을 가지는 구조물(50)의 도면이 있다; '배경 기술' 항목에서 설명된 바와 같이, 당업자는, 본 발명의 실시예에서 설명된 바와 같은 열 교환 관(51) 및 핀(52)의 조합된 구조물이 관-핀 유형의 열 교환기에서 이용될 수 있고, 또한 마이크로-채널/평행-유동 열 교환기에서 이용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 관-핀 유형의 열 교환기의 그리고 마이크로-채널/평행-유동 열 교환기의 구조가 '배경 기술'에서 상세하게 설명되었기 때문에, 그에 따라 관-핀 유형의 열 교환기 및 마이크로-채널/평행-유동 열 교환기의 구체적인 구조를 여기에서 상세하게 설명하지 않을 것이다. 당업자는, 전술한 상응하는 열 교환기 내의 각각의 부품을 부분적으로 대체하기 위해서 본 발명의 실시예에 의해서 제공되는 바와 같은, 함께 조립된 핀 및 열 교환 관을 가지는 구조물을 직접적으로 이용할 수 있다. 다시 말해서, 본 발명의 열 교환 관은, 전술한 열 교환기의 구체적인 유형으로 제한되지 않고, 요건에 따라, 다양한 열 교환기에 적용될 수 있다.
- [0041] 실제 조립 중에, 핀들(52)이 먼저 층층으로(layer by layer) 함께 적층되고, 이어서 열 교환 관(51)을 통해서 직렬로 연결되어, 도 5a에 도시된 바와 같은 구조물을 형성한다.
- [0042] 일 예에서, 열 교환 관(51)의 외부 표면은 실질적으로 원형이고, 그에 따라, 핀 홀(53)이 또한 실질적으로 원형형상이다. 즉, 핀 홀(53)의 형상 및 열 교환 관(51)의 형상이 동일하거나 합치될 필요가 있다. 열 교환 관(51)이 핀(52) 내의 핀 홀(53)을 통과할 수 있게 하기 위해서, 열 교환 관(51)의 외경은 일반적으로 핀 홀(53)의 내경보다 약간 작게 배열된다. 물론, 그들 사이의 크기 관계는 요건에 따라 당업자에 의해서 정렬될 수 있다.
- [0043] 도 5c 및 도 5d를 참조하면, 열 교환 관(51)과 핀 홀(53) 사이에 약간의 공간 또는 간극(54)이 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 간극(54)은 열 교환 관(51)에 대한 핀 홀(53)의 여유부(margin)이고, 그에 따라 열 교환 관(51)이 적층된 핀의 층 또는 핀 패키지를 통과하는 것을 용이하게 한다.
- [0044] 도 5a 내지 도 5c에 도시된 바와 같이, 열 교환 관(51)은 중심에서 공간(55)을 가지는 조합된 열 교환 관이다. 공간(55)은, 조합된 열 교환 관을 열 교환기의 상응하는 핀 홀(53) 내에서 확장 및 접합하기 위해서, (이하에서 구체적으로 설명되는) 삽입체(57)를 수용하기 위해 이용된다.
- [0045] 구체적으로, 조합된 열 교환 관(51)은 서로 분리된 적어도 2개의 열 교환 하위-관(58)을 포함한다. 도 5c에 도시된 바와 같이, 조합된 열 교환 관(51)은 2개의 열 교환 하위-관(58)을 포함한다. 적어도 2개의 열 교환 하위-관(58)의 외부 표면의 부분이 열 교환 관(51)의 중심에 위치되는 공간(55)을 둘러싼다.
- [0046] 일 예에서, 적어도 2개의 열 교환 하위-관(58)은 N개의 열 교환 하위-관이고, N은 2 이상의 자연수이고, N개의 열 교환 하위-관(58)의 각각은 하나의 N번째의 원호를 가지는 열 교환 하위-관이고, N개의 열 교환 관(58)의 각각은 각각의 원호에 상응하는 그 중심에서 함몰부(59)를 가지고, 그리고 함몰부(59)는 열 교환 하위-관(58)의 연장 방향을 따라서 열 교환 하위-관(58) 내의 채널(56)을 향해서 내향으로 함몰된다. N개의 열 교환 하위-관(58)이 함께 조합될 때, N개의 함몰부(59)는 실질적으로 원형 공간(55)을 형성한다.
- [0047] 도 5c는, 조합된 열 교환 관(58)이 2개의 실질적으로 반원형인 열 교환 하위-관(58)을 포함하는 것을 도시한다. 각각의 열 교환 하위-관(58)은 각각의 원호에 상응하는 그 중심에서 실질적으로 반원형인 함몰부(59)를 가지며, 함몰부(59)는 열 교환 하위-관 내의 채널(56)을 향해서 열 교환 하위-관(58)의 연장 방향으로 내향 함몰된다. 각각의 열 교환 하위-관(58)은 채널(56)을 갖는다. 물론, 당업자는, 도시된 경우로 제한되지 않고, 삽입체(57)의 형상에 따라 함몰부(59)의 형상을 특별하게 설계할 수 있을 것이다.
- [0048] 도 5c에서, 열 교환 하위-관(58)이 반원형 또는 대략적으로 반원형이라는 것이 이해될 것이나; 열 교환 하위-관(58) 자체는 확장 및 접합에 참여하지 않기 때문에, 열 교환 하위-관(58)의 횡단면은 임의의 형상일 수 있고, 또한 다공형일 수 있거나 모세관 기공을 가질 수 있다.
- [0049] 도 5c에 도시된 바와 같은 그리고 반원형 함몰부(59)를 가지는 반원형 열 교환 하위-관(58)이 도 6a 및 도 6b에 도시되어 있다.
- [0050] 열 교환 하위-관(58)이 도 6c 및 도 6d에 도시되어 있고, 그러한 열 교환 하위-관(58)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 것과 실질적으로 동일하고, 각각의 열 교환 하위-관(58)이 채널(56) 대신에 모세관 형태라는 점에서 상이하다. 도면에서 구체적으로 도시된 바와 같이, 3개의 채널(56)이 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 3개의 채널(56)은 각각의 열 교환 관(58) 내에서 동일하다. 물론, 3개의 채널(56)은 또한 동일하지 않은 형태 또는 임

의 다른 적합한 형태로 제공 될 수 있다.

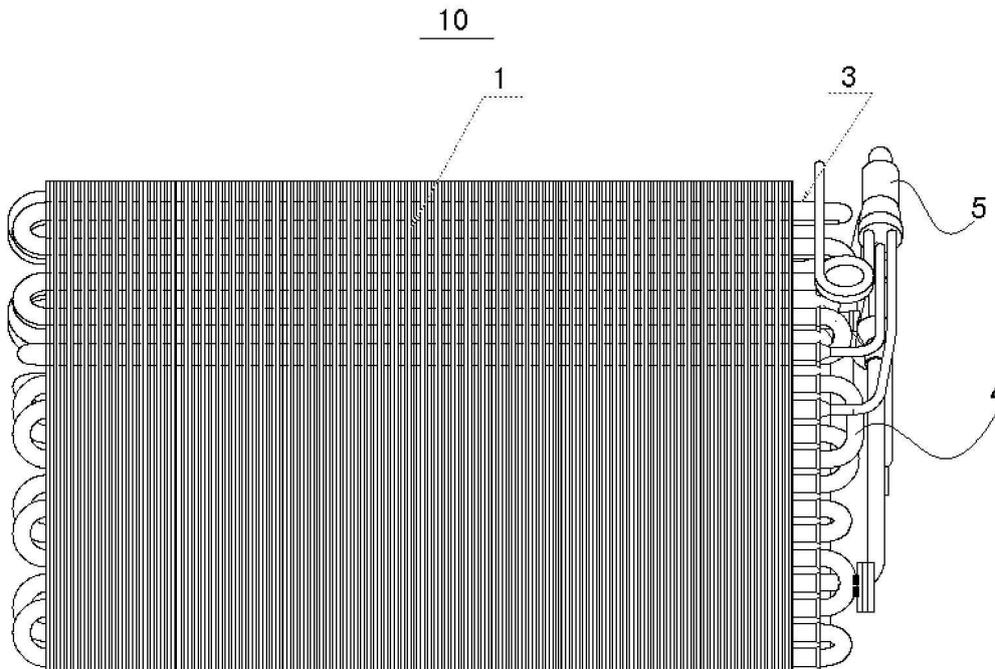
- [0051] 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 2개의 열 교환 하위-관(58)을 함께 피팅(fitting)할 때 구성되는 조합된 열 교환 관(51)의 경우가 도 6e 및 도 6f에 도시되어 있다. 이때, 조합된 열 교환 관(51)의 외경은 핀 홀(53)의 내경보다 약간 더 작고, 그에 따라 2개의 열 교환 하위-관(58)이 복수의 핀(52)에 의해서 형성된 핀 패키지 내로 나란히(side-by-side) 삽입될 수 있는 것이 보장될 수 있다.
- [0052] 도 6c 및 도 d에 도시된 바와 같이 2개의 다-채널 열 교환 하위-관(58)을 함께 조립하는 것에 의해서 형성되는 조합된 열 교환 관(51)의 하나의 예가 도 6g 및 도 6h에 도시되어 있다.
- [0053] 전술한 도면에서, 2개의 동일한 열 교환 하위-관(58)을 조합된 열 교환 관(51) 내에 조합하는 것이 도시되어 있지만, 물론, 당업자는, 정확하게 동일하지 않게, 요건에 따라, 함께 조립하고자 하는 열 교환 하위-관(58)의 형태를 배열할 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같은 단일-채널 열 교환 하위-관(58)이 도 6c에 도시된 바와 같은 다-채널 열 교환 하위-관(58)과 함께 조합된다.
- [0054] 전술한 도면으로부터, 본 발명의 실시예에서 언급된 열 교환 관(51)이 단일-개구형, 다공형, 모세관-기공형 등일 수 있고, 다시 말해서 열 교환 관(51) 내의 채널(56)의 수가 요건에 따라 선택될 수 있다는 것을 알 수 있다. 공간(55)은 원형, 정사각형, 도브테일형(dovetailed), 또는 다른 비-원형 형상 등일 수 있다. 본원에서 열 교환 관(51) 내의 채널의 수 및 횡단면 형상 그리고 공간의 수 및 형상은, 도면에 도시된 경우로 제한되지 않고, 임의적으로 조합될 수 있다는 것을 주목할 필요가 있다. 열 교환 관(51)이 다수의 열 교환 채널을 가질 때, 상이한 유체들이 상이한 열 교환 채널들을 통과할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다른 실시예에 따라 함께 조립된 열 교환 관(51) 및 핀(52)을 가지는 구조물(50)의 도면이 도 7a 내지 도 7c에 도시되어 있고, 이는 도 5a 및 도 5b에 도시된 예와 실질적으로 동일하고, 각각의 열 교환 하위-관(58)이 3개의 열 교환 채널(56)을 가지는 점 만이 상이하다. 그에 따라, 도 5a 및 도 5b에 도시된 것과 동일한 내용은 다시 설명되지 않을 것이다.
- [0056] 삽입체가 삽입된 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같은 구조물의 구조도 및 정면도가 도 8a 및 도 8b에 도시되어 있다. 2개의 열 교환 하위-관(58)이 동일한 핀 홀(53)을 통과한 후에, 삽입체(57)는 2개의 열 교환 하위-관(58) 사이에 형성된 공간(55) 내로 삽입된다. 멀리 밀린 후에, 2개의 열 교환 하위-관(58)은 핀 홀(53)의 내부 벽과 완전히 접촉되어(도 7c 참조), 기계적 확장 및 접합과 동일한 목적을 달성한다. 삽입이 완료된 후에, 삽입체(57)는, 다시 제거되지 않고, 2개의 열 교환 하위-관(58) 사이에서 유지되어, 열 교환 하위-관(58)을 위한 확실한 베어링(bearing)을 형성한다.
- [0057] 도 8c로부터, 2개의 열 교환 하위-관(58)가 서로로부터 이격되도록 삽입체(57)가 2개의 열 교환 하위-관(58)을 단단히 지지하고, 그에 의해서 열 교환 하위-관(58)의 외부 표면과 핀 홀(53) 사이의 간극을 제거하여 기계적 확장 및 접합의 목적을 달성한다는 것을 알 수 있다.
- [0058] 도 7d 내지 도 7f에 도시된 바와 같은, 삽입체(57)의 다양한 실시예의 구조도가 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 일 예에서, 삽입체(57)는, 중공형, 중실형, 다공형, 원형, 비-원형, 정사각형, 도브테일형 등일 수 있는 내부 확장 관이다. 삽입체(57)의 구체적인 형상이 상응하는 열 교환 관(51)의 중심에 위치되는 공간(55)의 형상에 상응할 필요가 있다. 삽입체가 저장부로서 또는 과열된/과냉된 관으로서의 역할을 할 수 있다는 것을 주목할 필요가 있다.
- [0059] 구체적으로, 외향 돌출되는 돌출부(571)가 내부 확장 관(57)의 외부 표면 상에 제공되고, 핀 홀(53) 내에서 열 교환 하위-관(58)을 확장 및 접합할 때, 돌출부(571)는 2개의 인접한 열 교환 하위-관들(58) 사이의 간극(591) 내로 삽입된다. 돌출부(571)는 내부 확장 관의 연장 방향을 따라 연장된다.
- [0060] 바람직하게, 일 예에서, 내부 확장 관(57)은, 각각의 핀 홀(53) 내의 열 교환 하위-관(58)의 수와 동일한 많은 수의 돌출부(571)를 갖는다. 즉, 도 8c에 도시된 바와 같이, 조합된 열 교환 관(51)이 2개의 열 교환 하위-관(58)을 포함할 때, 2개의 간극(591)이 2개의 열 교환 하위-관들(58) 사이에 형성될 필요가 있고, 그에 따라, 핀 홀(53) 내에서 2개의 열 교환 하위-관(58)을 균일하게 확장 및 접합할 수 있게 하기 위해서, 2개의 돌출부(571)가 제공되는 것이 예상된다. 물론, 당업자는 요건에 따라 돌출부의 수를 구체적으로 선택할 수 있다.
- [0061] 핀 홀(53) 내에서 3개의 채널(56)을 가지는 2개의 열 교환 하위-관(58)을 확장 및 접합하는 경우가 도 8d에 도시되어 있고, 이러한 것이 도 8c에 도시된 것과 실질적으로 동일하기 때문에, 추가적인 상세 내용을 본원에서 제공하지 않는다.

- [0062] 핀 홀(53) 내에서 다른 형태의 조합된 열 교환 관(51)을 확장 및 집합하는 경우가 도 9a 내지 도 9c에 도시되어 있다. 구체적으로, 이는 도 8a 내지 도 8c에 도시된 경우와 실질적으로 동일하고, 조합된 열 교환 관(51)이, 2개의 열 교환 하위-관 대신에, 3개 이상의 열 교환 하위-관을 포함한다는 점만이 상이하다. 구체적으로, 조합된 열 교환 관(51) 내의 열 교환 하위-관(58)이 동일한 치수를 가지지 않을 수 있다는 것을 설명할 필요가 있다. 도면의 도시를 돕기 위해서, 조합된 열 교환 관(51)은 동일한 치수의 4개의 열 교환 하위-관(58)을 포함하는 것으로 도시되었고, 각각의 열 교환 하위-관(58)은 열 교환 채널(56)을 갖는다. 물론, 각각의 열 교환 하위-관(58)이 다공형 또는 모세관 유형일 수 있다. 전술한 바와 같이, 조합된 열 교환 관(51)이 4개의 열 교환 하위-관(58)을 포함하기 때문에, 그에 따라, 조합된 열 교환 관(51)을 핀 홀(53) 내에서 보다 양호하게 확장 및 집합하기 위해서, 삽입체(57)는 4개의 돌출부(571)를 갖는다. 도 9c에 도시된 바와 같이, 확장 및 집합 이후에, 조합된 열 교환 관(51)과 핀 홀(53)의 내부 벽 사이에는 간극이 존재하지 않는다.
- [0063] 도 10을 참조하면, 조합된 열 교환 관(51)은 (도면에 도시된 바와 같이, 4개와 같은) 복수의 열 교환 하위-관(58)을 포함하고, 그러한 열 교환 하위-관들(58)을 핀 홀(53) 내에서 함께 조립하는 것을 용이하게 하기 위해서, 2개의 인접한 열 교환 하위-관(58)의 외부 표면이 실제 요건에 따라 연결 시트(60)에 의해서 서로 연결될 수 있다. 실제로, 연결 시트(60)는 매우 얇게 배열될 수 있고, 내부 확장 관(57)의 공간(59) 내로의 삽입 이후에, 열 교환 하위-관들(58) 사이의 연결 시트(60)는 균열되거나 연신될 수 있다. 요약하면, 내부 확장 관(57)이 삽입된 후에 열 교환 하위-관(58)이 핀 홀(53)의 내부 벽에 부착되기만 한다면, 그 구체적인 형태가 제한되지는 않는다.
- [0064] 도 10에 도시된 바와 같이 조합된 열 교환 관(51)이 열 교환기 내에 피팅되는 경우가 도 11a 내지 도 11c에 도시되어 있다. 도면에서 보는 바와 같이, 도 11c를 특히 참조하면, 조합된 열 교환 관(51)의 열 교환 하위-관들(58) 사이에 삽입체(57)를 삽입한 후에, 연결 시트(60)가 연신되고, 열 교환 하위-관(58)은 핀 홀(53)의 내부 벽에 부착된다. 구체적으로, 조합된 열 교환 관(51)이 4개의 열 교환 하위-관(58)을 포함하기 때문에, 내부 확장 관(57)은 4개의 돌출부(571)를 구비한다.
- [0065] 전술한 바와 같이, 일 예에서, 열 교환 관(51)의 직경이 5 mm 미만, 바람직하게 4 mm 또는 3 mm 미만, 또는 더 바람직하게 2 mm 또는 1 mm 미만일 것이 요구될 때, 본 발명의 삽입체(57)는 열 교환 관(51)과 핀(52) 사이의 확실한 연결을 달성하기 위해서 이용될 수 있고, 이는 기계적 관 확장 기술 또는 브레이징 기술과 동일하거나 실질적으로 동일한 기술적 효과를 갖는다. 일 예에서, 본 발명의 열 교환 관은 삽입체의 직경이 5 mm 미만, 바람직하게 4 mm 또는 3 mm 미만, 또는 더 바람직하게 2 mm 또는 1 mm 미만인 경우에도 적용될 수 있다.
- [0066] 본 발명의 다른 실시예에서, 열 교환기가 제공되고, 그러한 열 교환기는:
- [0067] 핀 홀을 각각 구비하는, 복수의 핀; 및
- [0068] 복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서 상응하는 핀 홀을 각각 통과하는, 복수의 열 교환 관을 포함하고;
- [0069] 열 교환 관 중 적어도 하나는 전술한 바와 같은 열 교환 관인 것을 특징으로 한다.
- [0070] 전술한 열 교환 관과 동일한, 열 교환기 내에서 사용되는 열 교환 관을 고려하여, 그러한 열 교환 관과 관련된 상세 내용을 다시 설명하지 않는다.
- [0071] 본 발명의 또 다른 추가적인 실시예에 따라, 전술한 열 교환기의 조립 방법이 제공되고, 그러한 조립 방법은:
- [0072] 복수의 핀을 서로 상하로 함께 적층하기 위해서, 복수의 열 교환 관의 각각을 복수의 핀 내의 상응하는 핀 홀을 통과시키는 단계; 및
- [0073] 각각의 열 교환 관이 확장되고 핀 홀의 내부 벽과 접합되도록, 각각의 열 교환 관의 중심에 위치되는 공간 내로 삽입체를 삽입하는 단계를 포함한다.
- [0074] 전술한 열 교환 관과 동일한, 열 교환기의 조립 방법에서 사용되는 열 교환 관을 고려하여, 그러한 열 교환 관과 관련된 상세 내용을 다시 설명하지 않는다.
- [0075] 본 발명의 다양한 예에서, 열 교환 관, 열 교환기 및 상응하는 조립 방법은 이하의 장점을 가질 수 있다:
- [0076] 1) 본 발명의 실시예는 열 교환 관이 모세관으로 제조될 수 있게 하며, 이는 관 가열 및 강도의 개선을 촉진하며;

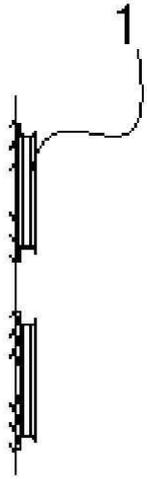
- [0077] 2) 본 발명의 중간 삽입체는 저장부 또는 과열된/과냉된 관으로서의 역할을 할 수 있고, 이는 열 교환 관의 열 교환을 개선하고;
- [0078] 3) 본 발명의 실시예는, 작은 크기의 열 교환 관이 통상적인 기계적 확장 및 접합에 의해서 확장 및 접합될 수 없다는 문제를 처리하고;
- [0079] 4) 본 발명의 실시예는 수력학적 확장 및 접합에 의해서 유발되는 국소적인 파단의 문제뿐만 아니라 확장 및 접합 중의 밀봉 문제를 처리하고;
- [0080] 5) 본 발명의 실시예는 열 교환 관이 다양화될 수 있게 하여, 실제 요건에 따른 필요 조정을 허용하며;
- [0081] 6) 본 발명의 실시예는 작은 직경의 열 교환 관과 핀 사이의 관 확장에서의 주요 어려움을 처리하며;
- [0082] 7) 본 발명에서, 통상적인 원형 단일-개구형 열 교환 관과 비교하여, 분할-유형 다공성 관의 이용은 작업 매체의 충전 부피를 효과적으로 감소시킬 수 있고, 열 교환 관의 표면적을 증가시킬 수 있으며, 그에 의해서 열 교환 효율을 개선할 수 있고;
- [0083] 8) 통상적인 마이크로-채널 다공성 편평형 열 교환 관과 관련하여, 핀 조립 방법은 브레이징 프로세스를 필요로 하지 않으며, 이는 비용 절감에 기여하고;
- [0084] 9) 통상적인 마이크로-채널 편평형 관과 비교하여, 열 교환 관 및 핀의 조립체는 성애 제거 및 응축된 물의 방출에 기여하고, 냉각 공조기의 열 펌프 작업 조건에서 마이크로-채널 열 교환기 관의 적용을 확대하기 위한 중요한 의미를 갖는다.
- [0085] 전술한 것은 단지 본 발명의 실시예의 일부이고, 당업자는, 일반적인 발명 개념의 원리 및 사상으로 부터 벗어나지 않고도, 이러한 실시예에 변화를 줄 수 있다는 것을 이해할 것이며, 본 발명의 범위는 청구범위 및 그 균등물에 의해서 규정된다.

도면

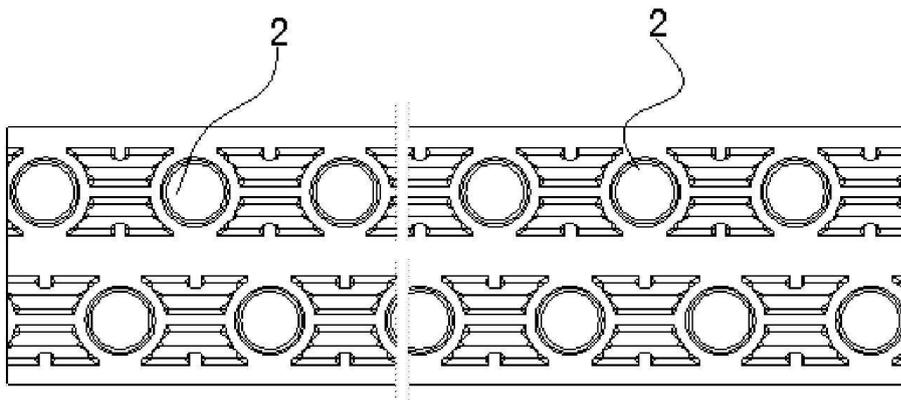
도면1



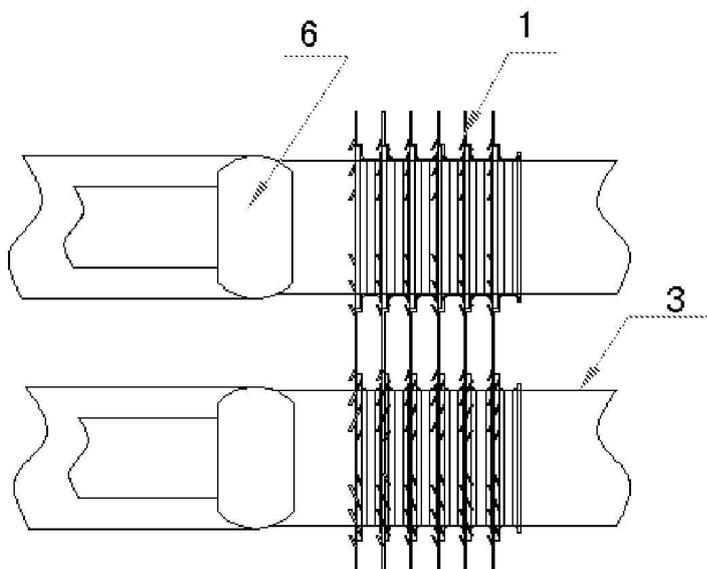
도면2a



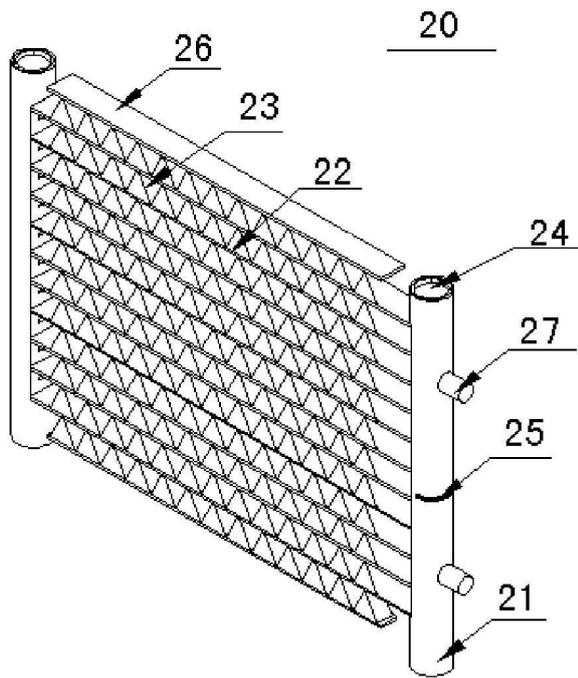
도면2b



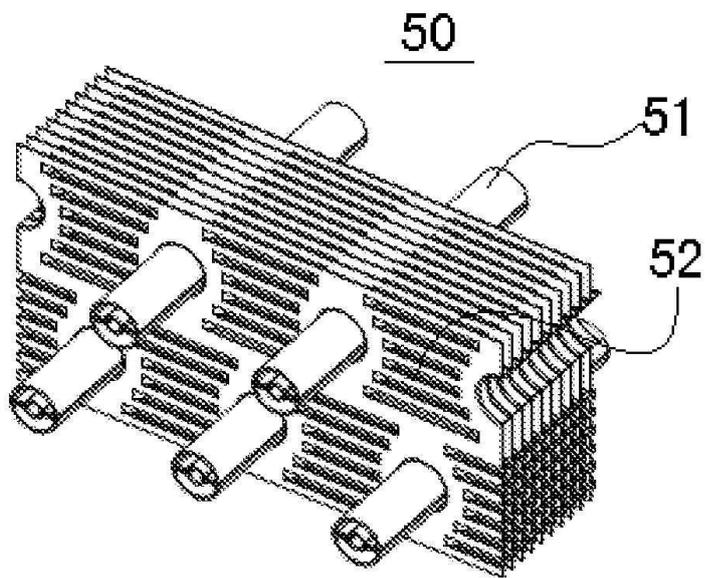
도면3



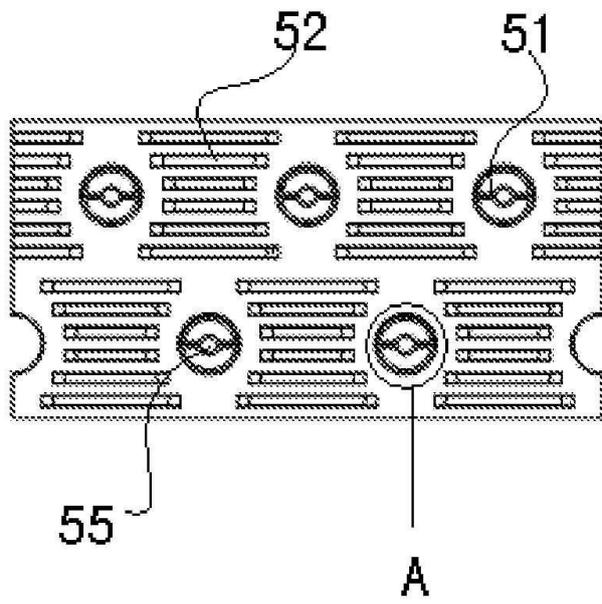
도면4



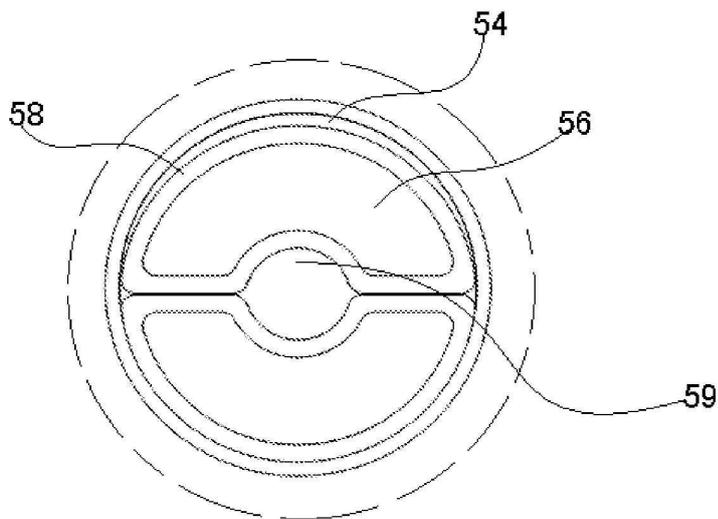
도면5a



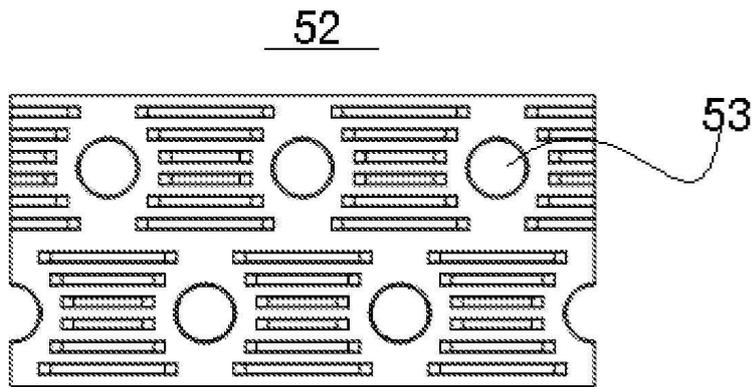
도면5b



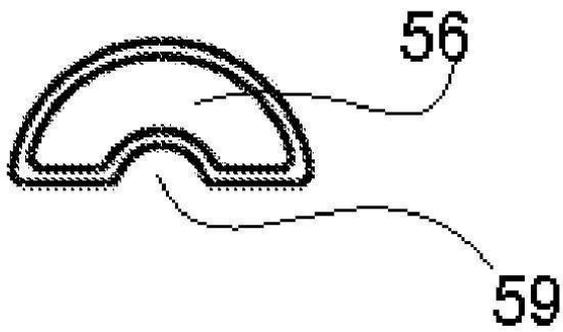
도면5c



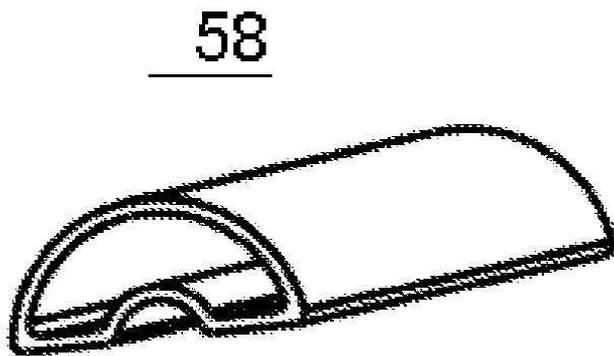
도면5d



도면6a

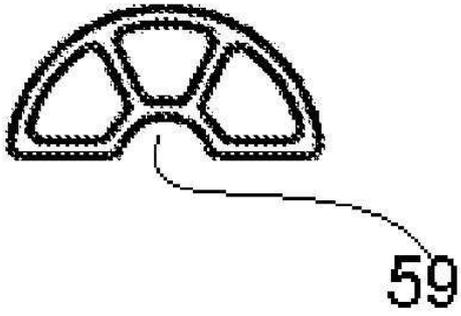


도면6b



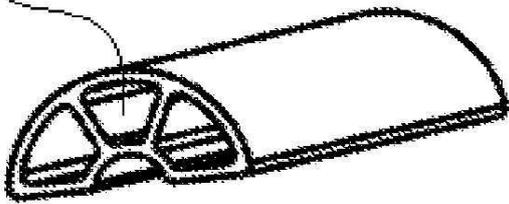
도면6c

58



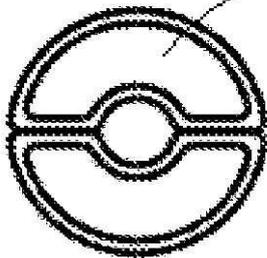
도면6d

56



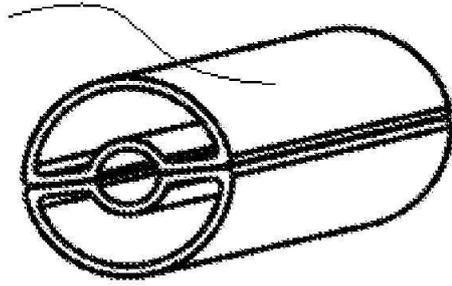
도면6e

58



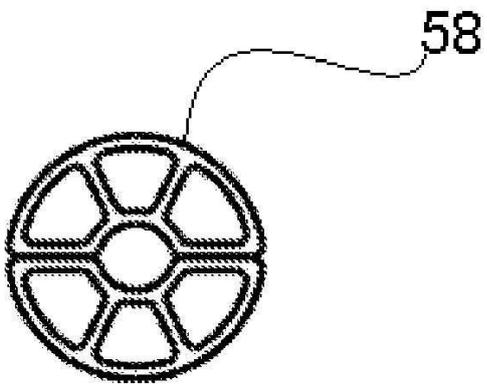
도면6f

58

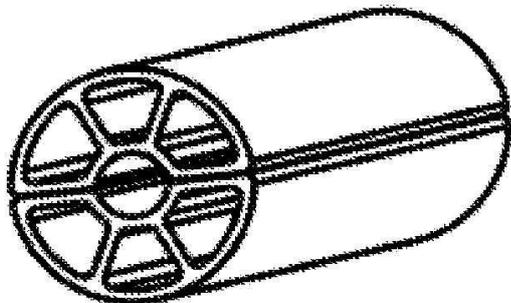


도면6g

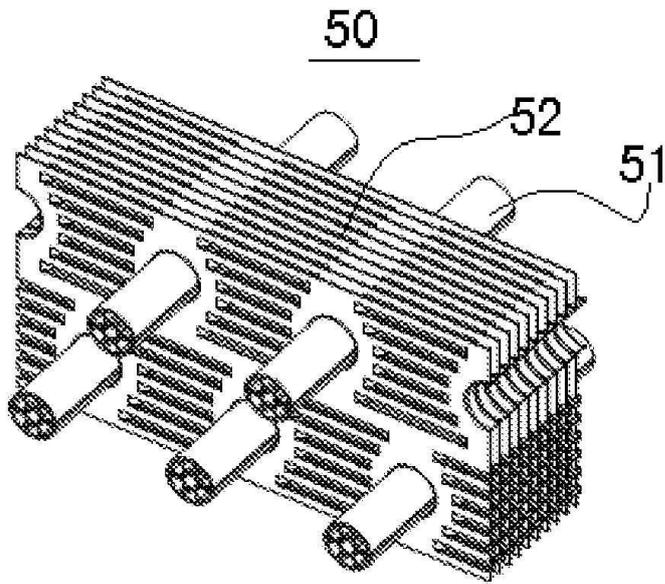
58



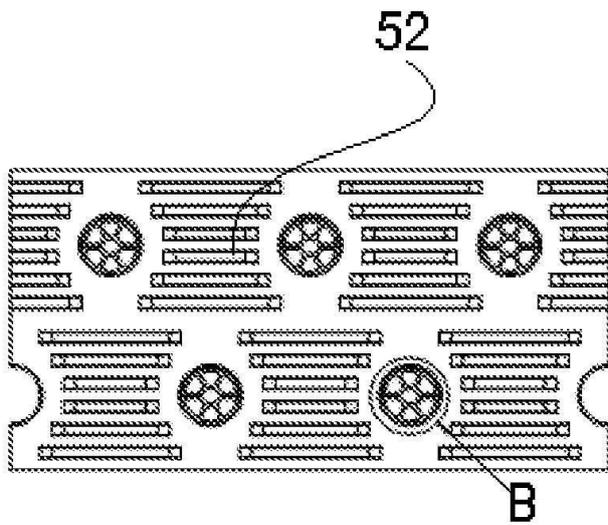
도면6h



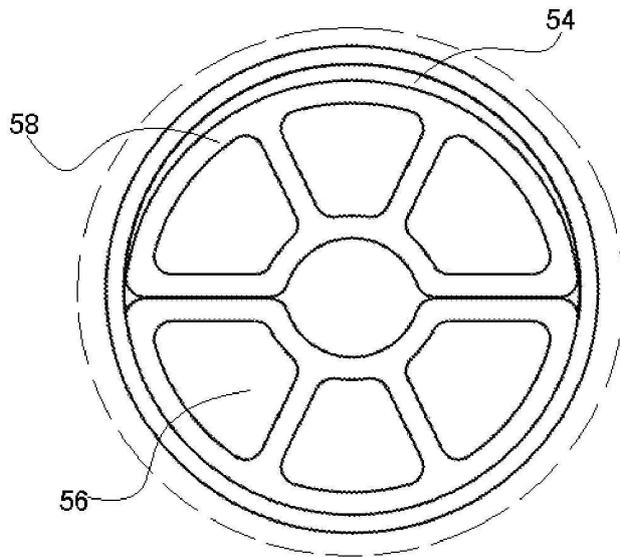
도면7a



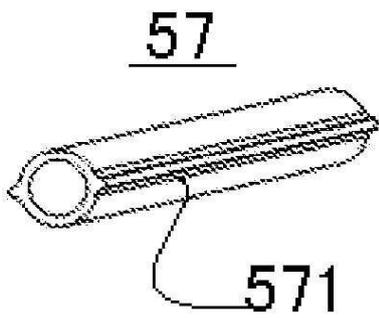
도면7b



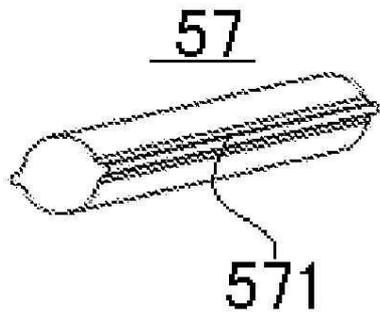
도면7c



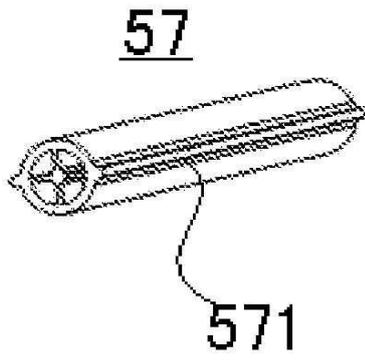
도면7d



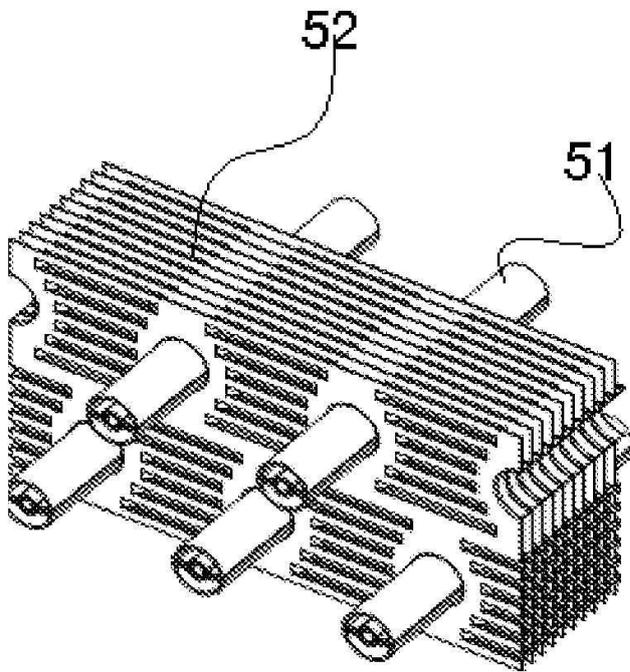
도면7e



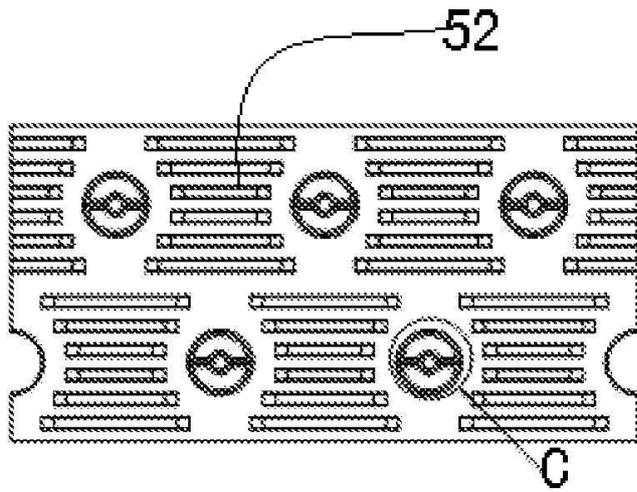
도면7f



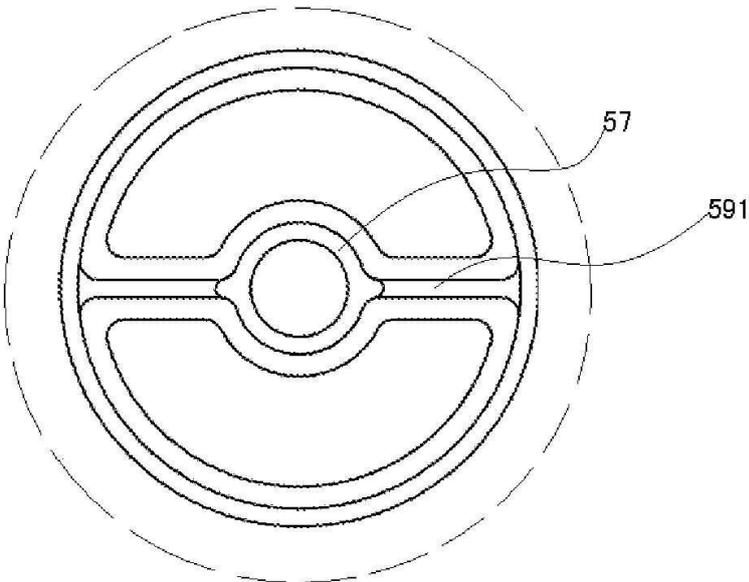
도면8a



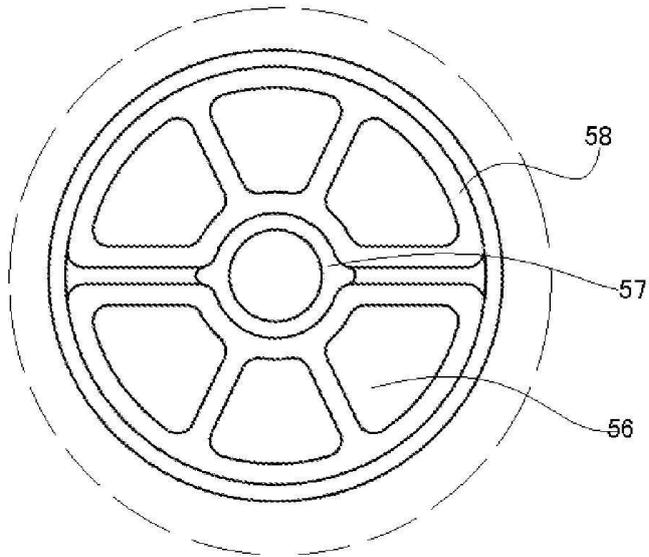
도면8b



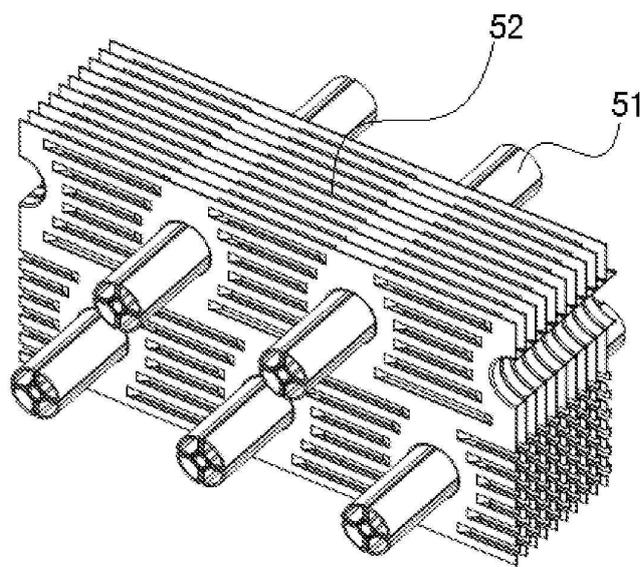
도면8c



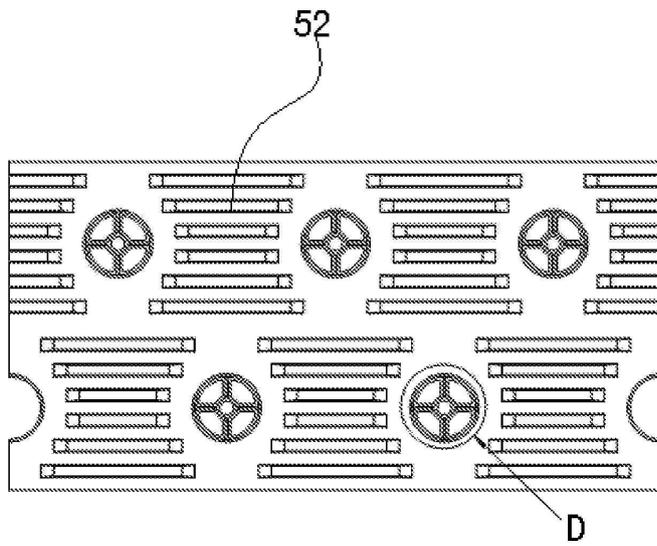
도면8d



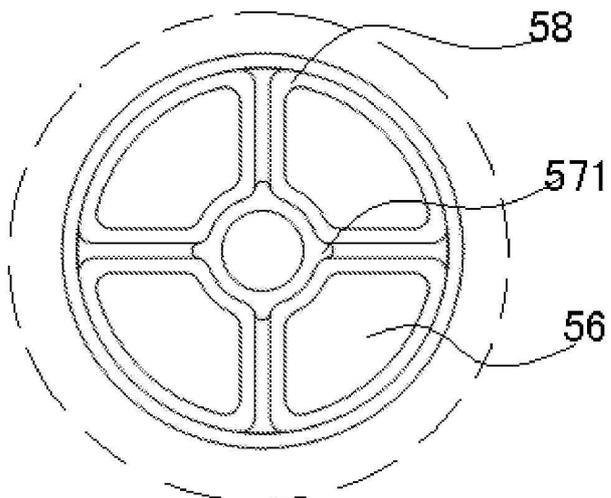
도면9a



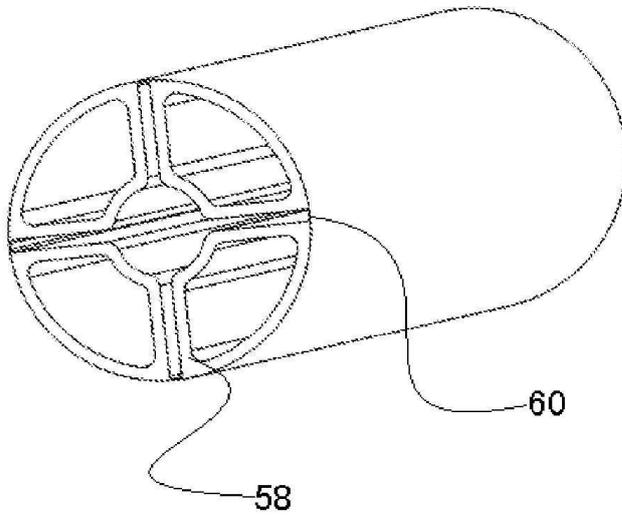
도면9b



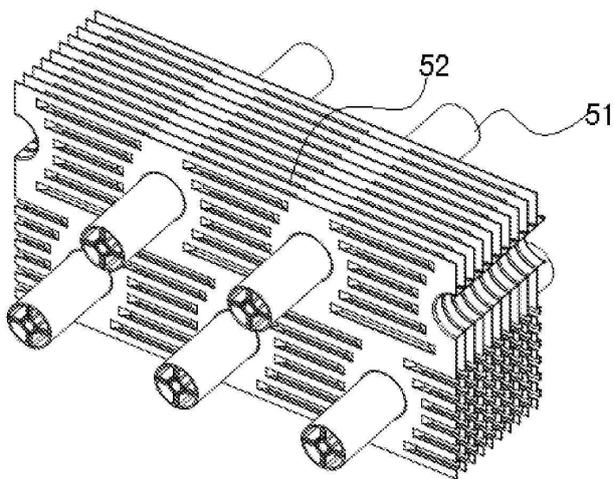
도면9c



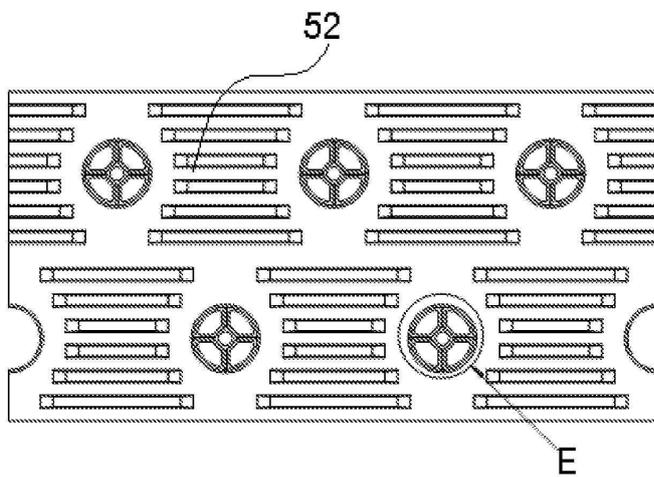
도면10



도면11a



도면11b



도면11c

