



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월08일  
(11) 등록번호 10-1284355  
(24) 등록일자 2013년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 9/00 (2006.01) F28F 3/02 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01) B81B 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0117355

(22) 출원일자 2011년11월11일

심사청구일자 2011년11월11일

(65) 공개번호 10-2013-0052109

(43) 공개일자 2013년05월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR100991113 B1\*

KR1020110079950 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

정상권

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원

백승환

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계동 5120호

(74) 대리인

진용석

전체 청구항 수 : 총 5 항

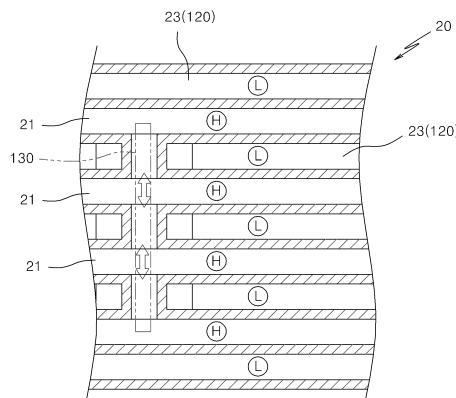
심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기

**(57) 요약**

본 발명은 다수의 마이크로 채널로 이루어진 소형인 연통형 마이크로 채널 열교환기에 관한 것으로, 상세하게는 식각(etching) 가공방법으로 플레이트를 가공하여 다수의 마이크로 채널과, 근접한 마이크로 채널 사이에 연통하도록 하여 이물질 등으로 인하여 발생하는 막힘 현상에 대하여 적절하게 대응하여 효율저하를 방지할 수 있는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기에 관한 것이다.

**대표도** - 도8



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	N04111132
부처명	건설교통부
연구사업명	건설교통기술연구개발사업:플랜트 고도화 산업
연구과제명	고효율 LNG 플랜트용 열교환기에 적합한 열교환 구조의 설계 및 평가
주관기관	한국건설기술연구원
연구기간	2011.04.18 ~ 2012.04.17

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다수의 플레이트가 적층되어 제1 열매체와 제2 열매체가 각각 구별되어 이동하는 다수의 마이크로 채널을 형성하여, 열매체 사이에 열전달이 이루어지는 마이크로 채널 열교환기에 있어서,

식각(etching) 가공방법으로 다수개의 마이크로 채널을 형성한 플레이트를 적층시켜 형성하되, 근접된 상기 마이크로 채널 사이에는 열매체가 이동하도록 하는 연통로(100)를 포함하며,

상기 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는,

플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 제1 열매체가 이동하는 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈(11)과, 상기 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈(11)들이 좌우방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈(12)과, 상하방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수직 연통구(13)가 형성된 다수의 제1 열매체용 플레이트(10)와;

상기 다수의 제1 열매체용 플레이트(10)의 사이에 각각 위치하며 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈(21)과, 다수의 제1 열매체용 수직 연통구(23)가 형성된 다수의 제2 열매체용 플레이트(20) 및,

상기 제1 열매체용 플레이트(10)와 제2 열매체용 플레이트(20) 사이에 각각 위치하며 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 제1 열매체용 수직 연통구(31)가 형성된 다수의 구획용 플레이트(30)를 포함하며,

상기 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈(12)에 의하여 제1 열매체용 수평 연통로(110)가 형성되고,

상기 제1 열매체용 플레이트(10)의 제1 열매체용 수직 연통구(13)와, 제2 열매체용 플레이트(20)의 제1 열매체용 수직 연통구(23)와, 구획용 플레이트(30)의 제1 열매체용 수직 연통구(31)가 조합되어 제1 열매체용 수직 연통로(120)를 형성하는 것을 특징으로 하는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연통로(100)는 열매체의 이동방향과 좌우 수평방향인 수평연통로(110, 130)와, 열매체의 이동방향과 상하 수직방향인 수직연통로(120, 140) 중 어느 하나이거나, 또는 수평연통로(110, 130)와 수직연통로(120, 140)로 이루어짐을 특징으로 하는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 연통로(100)는,

다수의 제1 열매체용 마이크로 채널을 서로 연통하도록 하는 제1 열매체용 연통로(110, 120)와, 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널을 서로 연통하도록 하는 제2 열매체용 연통로(130, 140) 중 적어도 어느 하나임을 특징으로 하는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 각각의 제1 열매체용 플레이트(10)에 제2 열매체용 수직 연통구(14)가 형성되며, 상기 각각의 제2 열매체용 플레이트(20)에 제2 열매체용 수직 연통구(22)가 형성되며, 상기 각각의 구획용 플레이트(30)에 제2 열매체용 수직 연통구(32)가 형성되어, 상기 제2 열매체용 수직 연통구(14)와, 제2 열매체용 수직 연통구(22)와, 제2 열매체용 수직 연통구(32)가 조합되어 제2 열매체용 수직 연통로(140)가 형성됨을 특징으로 하는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기.

### 청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 각각의 제2 열매체용 플레이트(20)에는 제2 열매체 이동방향의 좌우 방향으로 연통하도록 하는 제2 열매체용 수평 연통로(130)를 형성하는 제2 열매체용 수평 연통구(24)가 더 형성됨을 특징으로 하는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기.

**청구항 6**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 다수의 마이크로 채널로 이루어진 소형인 적층형 마이크로 채널 열교환기에 관한 것으로, 상세하게는 식각(etching) 가공방법으로 플레이트를 가공하여 다수의 마이크로 채널과, 근접한 마이크로 채널 사이에 연통하도록 하여 이물질 등으로 인하여 발생하는 막힘 현상에 대하여 적절하게 대응하여 효율저하를 방지할 수 있는 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 열교환기에는 큰 길 튜브 내측에 다중의 튜브를 사용하는 튜브 타입의 열교환기(Shell & Tube 또는 Tubes in Tube)와 다수의 플레이트를 적층시킨 플레이트 타입의 열교환기가 있다.

[0003] 도 1과 같이 상기 튜브 타입의 열교환기(Tubes in Tube)(1)는 다중의 내측 튜브(1b)들을 비교적 큰 튜브(1a) 안에 넣어서 만든 형태이며, 도 2와 같이 상기 플레이트 타입의 열교환기(PCHE)(2)는 다수의 마이크로 채널(홈)(2b)이 형성되어 있는 플레이트(2a)를 적층시킨 형태이다.

[0004] 도 1과 같이 이루어진 튜브 타입의 열교환기(Shell & Tube 또는 Tubes in Tube)(1)는, 비교적 큰 튜브(1a) 안에 다중의 마이크로 튜브(1b)를 삽입하여 제작함으로써 제작이 용이한 장점이 있으며, 구부림과 같은 변형이 용이하다. 그러나 보통 큰 부피를 가지게 되어 크기가 작은 시스템에는 적합하지 못하며, 또한 열교환기 효율을 높이려면 열교환기의 길이가 길어야하고, 압력강하가 증가되어 최종적으로 시스템 효율을 떨어뜨리는 요소가 된다.

[0005] 도 2와 같이 이루어진 종래의 인쇄 기관형 플레이트 타입의 열교환기(PCHE)(2)는, 열매체가 이동하는 다수의 마이크로 채널(2b)이 형성되어 있음으로써 작은 부피에 열교환면적이 높아 열전달 효율이 높은 장점이 있다.

[0006] 그러나 마이크로 단위의 다수의 열매체 채널을 가지는 마이크로 채널 열교환기들은 이물질 등의 다양한 요인들에 의하여 다수의 마이크로 채널 중 일부 마이크로 채널에서 막힘 현상이 발생할 수 있으며, 이로 인하여 열교환기의 효율이 급격히 저하될 수 있는 문제점이 있다.

[0007] 즉, 도 2에 도시되어 있는 인쇄 기관형 플레이트 타입의 열교환기(PCHE)(2)에서는 마이크로 채널을 형성하는 다수의 마이크로 채널 중 일부 마이크로 채널에서 막힘현상이 발생하면, 막힌 마이크로 채널 전체에 열매체가 이동하지 못하고, 이로 인하여 다른 마이크로 채널에서 다량의 열매체가 이동하게 되어 압력 강하가 상승하고, 열교환의 효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 특허문헌인 (KR) 특허등록번호 제10-991113호인 마이크로 채널 열교환기에서는 화학적 에칭을 사용한 식각(etching) 가공방법을 통하여 플레이트에 마이크로 채널을 형성하고, 상기 마이크로 채널이 형성된 플레이트를 적층시켜 이루어지는 마이크로 채널 열교환기에 대한 기술이 제공되어 있다.

[0009] 즉, 도 3과 같이 상기 특허문헌인 (KR) 특허등록번호 제10-991113호인 마이크로 채널 열교환기에서는 플레이트를 관통이 되도록 전체 식각과 관통이 이루어지지 않도록 하는 부분 식각을 가지도록 하는 식각(etching) 가공을 하여 채널 모양이 전체 식각과 부분 식각의 위치에 따라 반원이 아닌 손가락 모양을 가질 수 있게 하여 단면적의 변화를 보다 용하게 할 수 있도록 하여 효율을 높일 수 있도록 하고 있다.

[0010] 그러나, 상기 특허문헌인 (KR) 특허등록번호 제10-991113호인 마이크로 채널 열교환기에서도, 다수의 마이크로 채널 중 일부 마이크로 채널에서 발생된 막힘현상으로 인한 문제점을 해결할 수 있는 기술을 제공하고 있지 않

다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0011] (특허문헌 0001) (KR) 등록특허공보 등록번호 제10-0991113호(등록일 2010. 10. 26)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로,

[0013] 본 발명은 화학적 에칭을 사용한 식각(etching) 가공방법으로 플레이트에 다수의 마이크로 채널을 형성하고, 상기 다수의 마이크로 채널이 형성된 플레이트를 적층하여 이루어진 적층형 마이크로 채널 열교환기를 제공하되, 다수의 마이크로 채널 중 일부 마이크로 채널에서 막힘 현상의 발생시 근접한 다른 마이크로 채널을 통하여 이동할 수 있도록 이루어진 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 발명된 본 발명인 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는, 다수의 플레이트가 적층되어 제1 열매체와 제2 열매체가 각각 구별되어 이동하는 다수의 마이크로 채널을 형성하여, 열매체 사이에 열전달이 이루어지는 마이크로 채널 열교환기에 있어서, 식각(etching) 가공방법으로 다수개의 마이크로 채널을 형성한 플레이트를 적층시켜 형성하되, 근접된 상기 마이크로 채널 사이에는 열매체가 이동하도록 하는 연통로를 포함하는 것으로 특징으로 한다.

[0015] 상기 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는, 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 제1 열매체가 이동하는 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈과, 상기 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈들이 좌우방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈과, 상하방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수직 연통구가 형성된 다수의 제1 열매체용 플레이트와; 상기 다수의 제1 열매체용 플레이트의 사이에 각각 위치하며 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈과, 다수의 제1 열매체용 수직 연통구가 형성된 다수의 제2 열매체용 플레이트; 및, 상기 제1 열매체용 플레이트와 제2 열매체용 플레이트 사이에 각각 위치하며 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 제1 열매체용 수직 연통구가 형성된 다수의 구획용 플레이트를 포함하며, 상기 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈에 의하여 제1 열매체용 수평 연통로가 형성되고, 상기 제1 열매체용 플레이트의 제1 열매체용 수직 연통구와, 제2 열매체용 플레이트의 제1 열매체용 수직 연통구와, 구획용 플레이트의 제1 열매체용 수직 연통구가 조합되어 제1 열매체용 수직 연통로를 형성함을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0016] 상기와 같이 이루어진 본 발명인 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는, 다수의 마이크로 채널 중 일부 마이크로 채널에서 막힘 현상이 발생하는 경우 연통로를 통하여 일부 구간에서만 근접한 마이크로 채널로 이동함으로써 막힘 현상에 의한 압력상승과 효율의 저하를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0017] 또한, 연통로에 의하여 근접한 동일한 열매체 사이에 빠른 열교환(전달)이 이루어짐으로써 층별 간 또는 구간별로 발생하는 온도차를 줄일 수 있어 열교환에 대한 효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

[0018] 상기와 같은 막힘 현상에 의한 압력상승과 효율의 저하의 장점과 열교환에 대한 효율상승 등과 같은 장점 등에 힘입어 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 종래에 사용중에 있는 튜브 타입의 열교환기에 대한 개략도.
- 도 2는 종래에 사용중에 있는 인쇄 적층형 마이크로 채널 열교환기(PCHE)에 대한 개략도.
- 도 3은 특허문헌에 제시된 플레이트 타입의 열교환기에 대한 개략도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예를 나타낸 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기의 사시개략도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예를 나타낸 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기의 일부내부를 보인 사시개략도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예를 나타낸 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기의 단면개략도.
- 도 7은 도 5의 A-A선 부분 단면개략도.
- 도 8은 도 5의 B-B선 부분 단면개략도.
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예를 나타낸 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기의 부분분리 사시개략도.
- 도 10은 본 발명의 일 실시 예를 나타낸 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기의 제2 열매체용 플레이트의 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0021] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0022] 본 발명은 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 열매체가 이동할 수 있도록 다수의 마이크로 홈을 형성하고, 상기 가공된 플레이트를 적층시켜 다수의 마이크로 채널을 가지는 적층형 마이크로 채널 열교환기를 제공하되, 열매체가 열매체의 이동방향과 좌우인 수평방향과, 상하방향인 수직방향으로 연통(이동)할 수 있도록 하는 연통로를 가지도록 함으로써 일부 채널의 막힘 현상에 의한 문제점과 열교환기에 대한 효율을 높일 수 있도록 한 것이다.
- [0023] 이러한 본 발명인 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기에 일 실시 예를 도시한 도 4 내지 도 10을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 4와 같이 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는 다수의 플레이트(10, 20, 30, 40)가 적층되어 이루어진 것으로, 제1 열매체(L)가 공급되는 공급챔버와 배출되는 배출챔버와, 제2 열매체(H)가 공급되는 공급챔버와 배출되는 배출챔버를 각각 가지며, 상기 각각의 공급챔버로 공급되는 열매체는 다수의 플레이트(10, 20, 30, 40)가 적층되어 형성되는 다수의 마이크로 채널로 이동하면서 열교환을 한 후 타측에 형성된 각각의 배출챔버로 배출된다.
- [0025] 즉, 도 5와 도 6과 같이 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는, 플레이트를 식각(etching) 가공방법으로 가공되어 각각 다양한 배열형태로 적층되는 다수의 플레이트(10, 20, 30)와, 상하측에 설치되는 엔드플레이트(40)로 구성되며, 제1 열매체(L)와 제2 열매체(H)가 각각 이동하는 다수의 마이크로 채널과, 상기 다수의 마이크로 채널로 이동하는 각각의 열매체가 서로 연통하도록 하는 연통로(100)를 가진다.

- [0026] 상기 연통로(100)는 제1 열매체(L)를 이동시키는 마이크로 채널을 연통시키는 제1 열매체용 연통로만으로 이루어지거나, 또는 제1 열매체용 연통로와 제2 열매체(H)를 이동시키는 마이크로 채널을 연통시키는 제2 열매체용 연통로로 이루어질 수 있으며,
- [0027] 상기 제1 열매체용 연통로는 열매체의 이동방향과 좌우인 수평 연통로(110)와, 상하인 수직 연통로(120)로 중첩어도 어느 하나로 이루어지며,
- [0028] 상기 제2 열매체용 연통로는 열매체의 이동방향과 좌우인 수평 연통로(130)와, 상하인 수직 연통로(140)로 중첩어도 어느 하나로 이루어진다.
- [0029] 도 9를 참조하여 보다 구체적으로 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기에 대하여 설명하면,
- [0030] 상기 제1 열매체용 플레이트(10)는 식각(etching) 가공방법으로 전체 식각(관통)과 부분 식각(비관통) 하여 다수의 마이크로 홈을 형성하되, 제1 열매체(L)가 이동하는 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈(11)과, 상기 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈(11)들이 좌우방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈(12)과, 상하방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수직 연통구(13)와, 다수의 제2 열매체용 수직 연통구(14)가 형성되도록 한다.
- [0031] 상기 제2 열매체용 플레이트(20)는 식각(etching) 가공방법으로 전체 식각(관통)과 부분 식각(비관통) 하여 다수의 마이크로 홈을 형성하되, 제2 열매체(H)가 이동하는 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈(21)과, 상기 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈(21)을 상하로 연통시키기 위한 다수의 제2 열매체용 수직 연통구(22)와, 열매체의 이동방향과 상하방향으로 연통하도록 하는 다수의 제1 열매체용 수직 연통구(23)가 형성되도록 한다.
- [0032] 상기 구획용 플레이트(30)는 식각(etching) 가공방법으로 전체 식각(관통) 하여 다수의 마이크로 홈을 형성하되, 제1 열매체용 수직 연통구(31)와 제2 열매체용 수직 연통구(32)가 형성되도록 한다.
- [0033] 도 10은 상기 제2 열매체용 플레이트(20)의 다른 실시 예를 나타낸 것으로 식각(etching) 가공방법으로 전체 식각(관통)과 부분 식각(비관통) 하여 다수의 마이크로 홈을 형성하되, 제2 열매체(H)가 이동하는 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈(21)을 열매체의 이동방향과 좌우방향으로 연통하도록 다수의 제2 열매체용 수평 연통구(24)를 더 형성할 수 있다.
- [0034] 상기와 같이 이루어진 다수의 제1 열매체용 플레이트(10)와, 제2 열매체용 플레이트(20)와 구획용 플레이트(30)를 조합하여 도 6과 같이 적층시키게 되면, 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈(11)에 의하여 다수의 제1 열매체용 마이크로 채널이 형성되고, 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈(21)에 의하여 다수의 제2 열매체용 마이크로 채널이 형성된다.
- [0035] 또한, 다수의 제1 열매체용 수평 연통홈(12)에 의하여 제1 열매체(L)를 이동방향과 좌우인 수평방향으로 연통시키는 제1 열매체용 수평 연통로(110)가 형성되고(도 6과 도 9 참조), 다수의 제2 열매체용 수평 연통홈(24)에 의하여 제2 열매체(H)를 이동방향과 좌우인 수평방향으로 연통시키는 제2 열매체용 수평 연통로(130)가 형성된다(도 6과 도 8과 도 10 참조).
- [0036] 또한, 제1 열매체(L)를 이동방향과 상하인 수직방향으로 연통시키는 제1 열매체용 수직 연통로(120)는 제1 열매체용 플레이트(10)의 제1 열매체용 수직 연통구(13)와, 제2 열매체용 플레이트(20)의 제1 열매체용 수직 연통구(23)와, 구획용 플레이트(30)의 제1 열매체용 수직 연통구(31)가 조합되어 이루어지며(도 6, 도 9 참조), 제2 열매체(H)를 이동방향과 상하인 수직방향으로 연통시키는 제2 열매체용 수직 연통로(140)는 제1 열매체용 플레이트(10)의 제2 열매체용 수직 연통구(14)와, 제2 열매체용 플레이트(20)의 제2 열매체용 수직 연통구(22)와, 구획용 플레이트(30)의 제2 열매체용 수직 연통구(32)가 조합되어 이루어진다(도 6, 도 7, 도 9 참조)
- [0037] 상기와 같이 이루어진 식각(etching) 가공방법으로 가공된 다수의 마이크로 홈을 구비한 플레이트로 적층시켜 이루어지는 본 발명인 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는 열매체의 이동방향과 좌우인 수평방향과, 상하인 수직방향의 연통로를 가지며, 이로 인하여 다수의 마이크로 채널 중 일부 채널에서 막힘 현상이 발생하는 경우 일부 구간에서만 열매체의 이동이 이루어지지 않을 뿐 다른 구간에서는 열매체의 이동이 가능하고, 층간(수직) 또는 근접한(수평) 마이크로 채널이 서로 연통되어 열매체가 이동가능함으로써 층별 간에 온도차가 작

계 발생하여 열교환의 효율이 좋다.

**산업상 이용가능성**

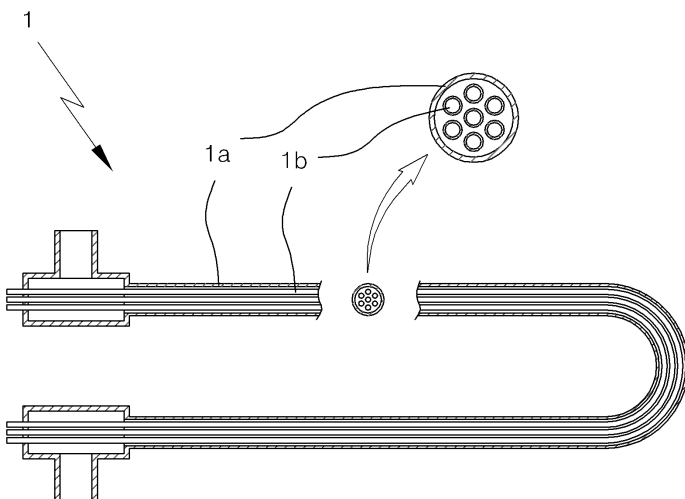
[0038] 상기와 같이 수평 또는 수직방향의 연통로를 구비하는 본 발명인 적층형태의 연통형 마이크로 채널 열교환기는 층별간에 온도차가 작고, 일부 마이크로 채널의 막힘 현상으로 발생하는 차압과 효율의 저하 등의 문제점이 해소될 있어 열교환에 대한 신뢰성을 확보할 수 있어 효율저하 방지에 대한 신뢰성이 강조되는 부분에서 아주 유용하게 사용될 것이다.

**부호의 설명**

- [0039] 10 : 제1 열매체용 플레이트
- 11 : 제1 열매체용 마이크로 채널용 홈
- 12 : 제1 열매체용 수평 연통홈
- 13 : 제1 열매체용 수직 연통구
- 14 : 제2 열매체용 수직 연통구
- 20 : 제2 열매체용 플레이트
- 21 : 제2 열매체용 마이크로 채널용 홈
- 22 : 제2 열매체용 수직 연통구
- 23 : 제1 열매체용 수직 연통구
- 24 : 제2 열매체용 수평 연통구
- 30 : 구획용 플레이트
- 31 : 제1 열매체용 수직 연통구
- 32 : 제2 열매체용 수직 연통구
- 100, 110, 120, 130, 140 : 연통로

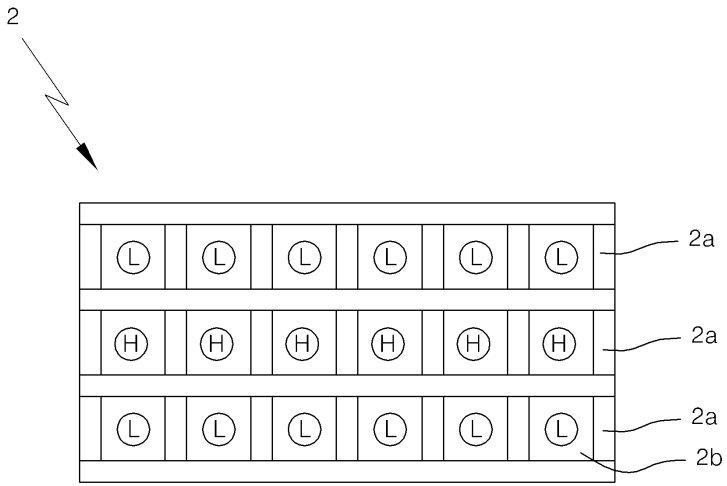
**도면**

**도면1**

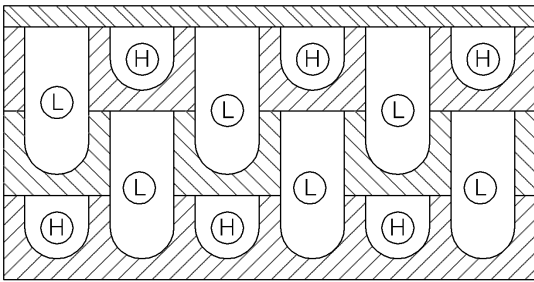




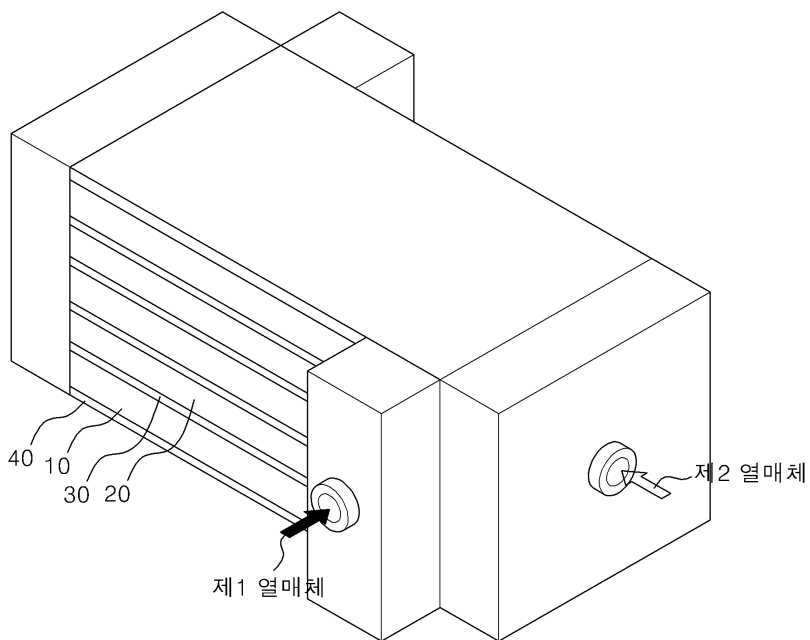
도면2



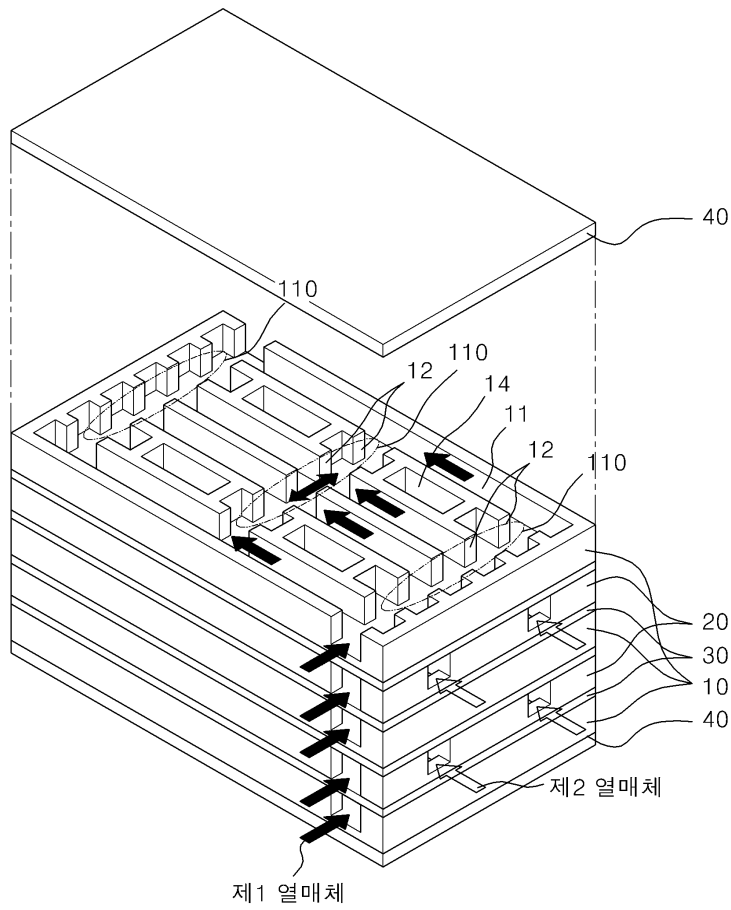
도면3



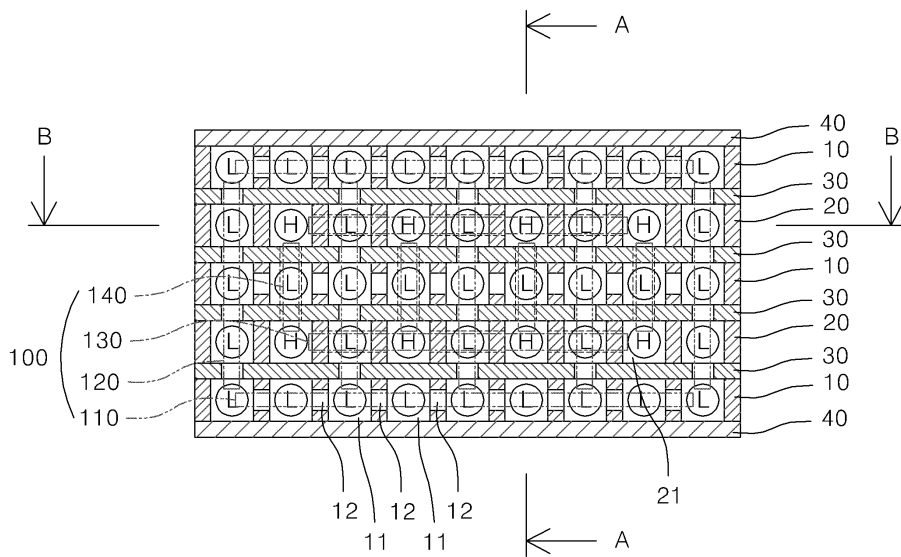
도면4



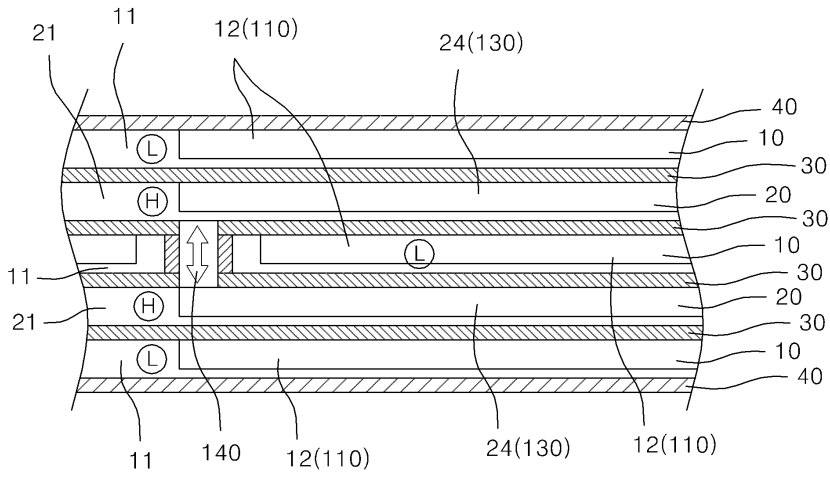
도면5



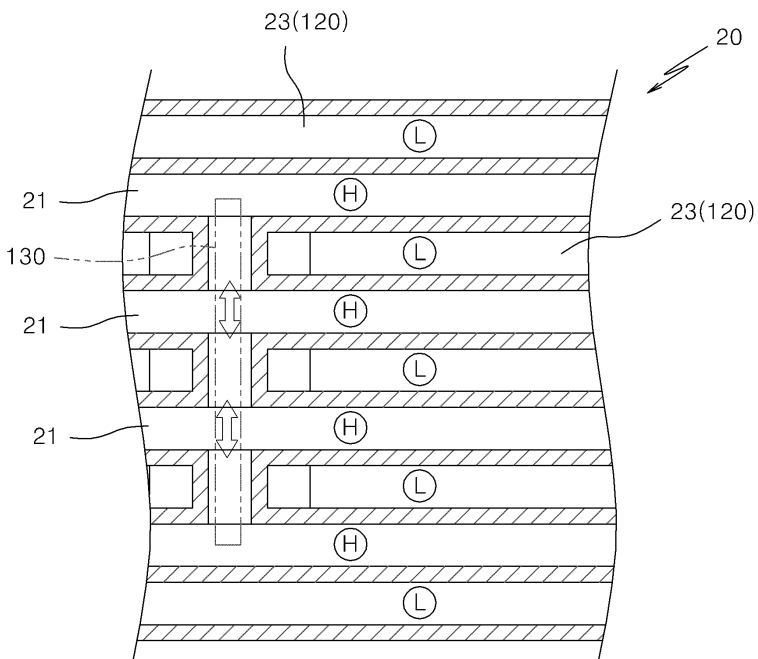
도면6



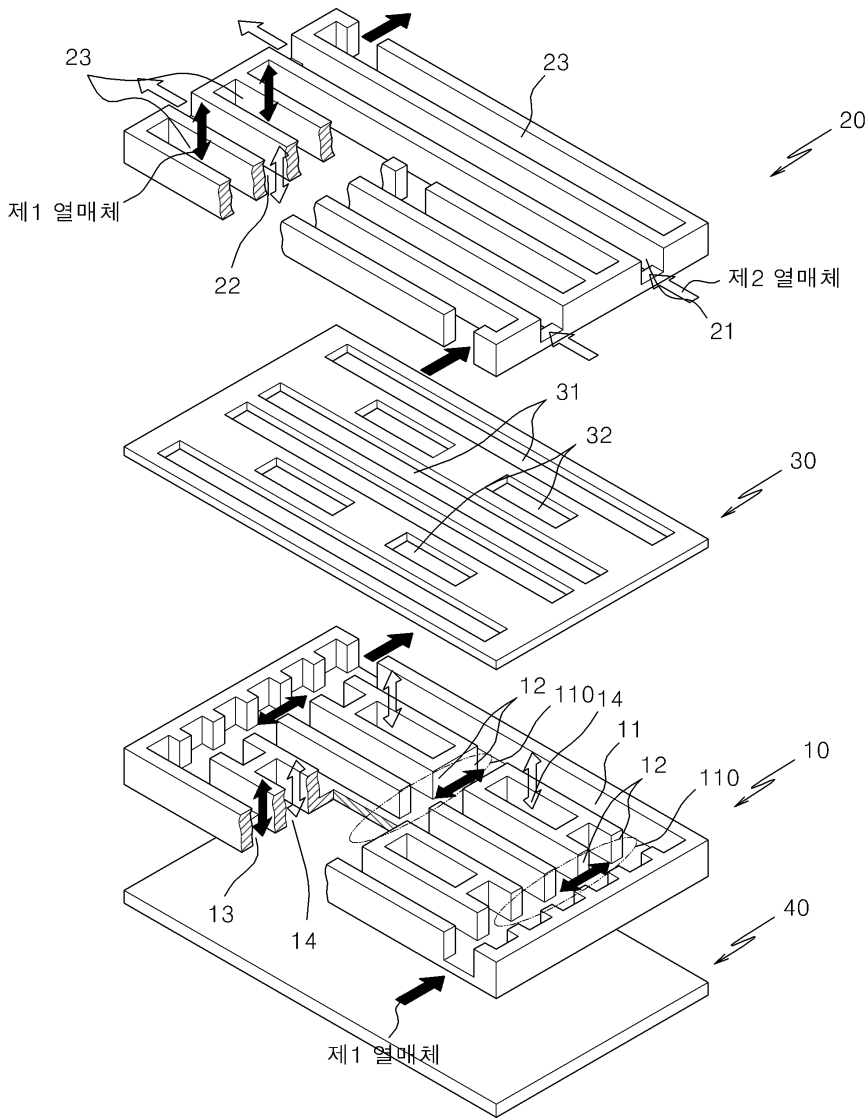
도면7



도면8



도면9



도면10

