(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
F28F 3/04

(11) 공개번호 특2003-0080004
(43) 공개일자 2003년10월10일

(21) 출원번호 10-2003-7010848
(22) 출원일자 2003년08월19일
번역문 제출일자 2003년08월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2002/01343
(87) 국제공개번호 WO 2002/66918
(86) 국제출원출원일자 2002년02월18일
(87) 국제공개일자 2002년08월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00041449 2001년02월19일 일본(JP)
60/302,371 2001년07월03일 미국(US)

(71) 출원인 쇼와 덴코 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쵸메 13반 9고

(72) 발명자 호리우찌히로후미
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시키가이샤오야마지교쇼내

호시노료오이찌
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시가키이샤오야마지교쇼내

오가사와라노보루
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시키가이샤오야마지교쇼내

다무라다까시
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시키가이샤오야마지교쇼내

데라다다까시
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시키가이샤오야마지교쇼내

와따나베후또시
일본323-8678도찌기껭오야마시이누즈까1쪼메480반지쇼와덴코가부시키가이샤오야마지교쇼내

(74) 대리인 주성민
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 열교환기

요약

본 발명은 자동차에서 사용하는 열교환기 또는 산업상 이용, 예를 들어 증발기, 응축기, 오일 냉각기, 인터쿨러, 히터 코어등으로서 사용하기 위한 열교환기에 관한 것이다. 본 발명은 그 일측 상에 형성되는 각 쌍의 판에 주연 리지, 중심 리지 및 단조 또는 절삭에 의해 형성되는 채널 분할 U자형 리지를 제공하는 열교환기를 제공한다. 각각의 판들의 쌍은 그 채널 리세스들이 편평 튜브 및 상기 튜브의 내부에서 U자형 유체 채널의 복수의 U자형 분할 유체 통로를 형성하도록 서로 대향되게 하면서, 서로 끼워맞춰져 결합된다. 각각의 인접한 편평 튜브들의 쌍은 튜브들의 상단부들 사이에 개재되는 헤더 부재들에 의해 결합되고, 그 각각의 쌍은 전방 및 후방 유체 통과 튜브 및 편평 튜브들의 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하도록 그 사이의 연결부를 포함한다.

편평 튜브들은 더 높은 열교환 효율 및 더 향상된 열 교환 성능을 달성하는 열교환기를 제공할 수 있도록 감소된 전방 대 후방 폭, 감소된 벽 두께(더 얇은 층들) 및 증가된 열교환 효율을 갖는다.

대표도

도 4

색인어

복귀 채널, 중심 리지, 유체 출입 관통 구멍, 헤더 부재, 채널 리세스, 에지 리지, 리지 판, 주연 리지

명세서

기술분야

본 발명은 미국 상무성 35조 111 (b) 조항에 따라, 2001년 6월 3일 출원된 가특허 출원 제60/302,371호의 출원 데이터에 의거하여 미국 상무성 35조 119(e)(1) 조항에 따라 우선권을 주장하고 미국 상무성 35조 111 (a) 하에서 출원되었다.

본 발명은 차량에 사용되거나 산업용으로 사용하는 열교환기, 예를 들면 증발기, 콘덴서, 오일 쿨러, 가열 코어로서 사용하기 위한 열교환기에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로 알루미늄 열교환기는 경량성과 작업성의 관점으로부터 열교환기, 특히 차량 에어컨을 위한 증발기로서 통상적으로 폭넓게 사용된다.

현재, 차량 에어컨을 위한 증발기는 주로 적층형(층을 갖는 형태)의 그러한 것이다. 이러한 형태의 증발기를 제조하는데, 공기에 대한 열교환 핀 및 냉각제를 증발시키기 위한 튜브부는 브레이징에 의해 함께 결합되므로 그러한 증발기가 예를 들면, 수행성 및 생산성의 관점에서 종래에 사용된 핀 튜브의 확장 형태의 열교환기보다 뛰어나다. 이러한 증발기는 고열 이송 효율을 갖는 루버핀이 열교환 양의 증가와 공기 유동에 대해 낮은 저항을 보장하도록 이러한 형태의 증발기를 위한 공기핀으로서 사용 가능하므로 특히 성능 특징에서 핀튜브 확장 형태보다 매우 뛰어나다.

따라서, 더욱 가볍고 축소된 열교환기가 더욱 작은 크기 및 감소된 중량에 대한 시장 요구를 충족하게 사용 가능하도록 만들어진다. 특히, 최근 많은 증발기에 차량 구획에 관련된 문제를 고려하여 전방 측면 상의 필터가 제공되고, 열교환기가 필터의 설치를 위한 공간을 제공하도록 두께가 감소될 것이 요구된다.

도25에 도시된 바와 같이, 증발기로서 사용하기 위한 통상적인 열교환기는, 각각이 일반적으로 수직으로 연장된 분할 리지(64)에 의해 분할된 리세스부(66)를 형성하는 전방 및 후방 냉각제 채널의 그 하나의 표면에 형성되는 것을 갖는 직사각형 알루미늄 판(62) 및 이러한 리세스부(66)의 상부 및 하부와 각각 연속적인 리세스부(도시 생략)를 형성하고 이 부분(66)보다 더 큰 깊이를 갖는 헤더를 포함한다. 각 쌍의 인접 판(62)는 서로에 대해 판(62, 62)의 대향된 분할 리지(64, 64) 및 서로에 대해 그 대향된 주연 에지(63, 63)에 결합하고 이로써 전방 및 후방의 편평한 냉각제 채널(68) 및 각각의 채널(68)과 연속적인 상부 및 하부 헤더부를 갖는 편평한 튜브부(61)를 성형하도록 각각에 대향된 그 리세스 표면을 갖는 겹쳐진 층에 함께 끼워진다. 복수의 그러한 편평한 튜브부(61)는 공기에 대해 열교환을 제공하도록 그 사이에 삽입된 핀과 평행하게 정렬된다. 판(62)의 각각은 프레스 성형에 의해 알루미늄 시트로부터 준비된다.

증발기로서 사용하기 위한 통상적인 열교환기는 두께 감소에 대한 상업적 요구를 이행하는데 다음의 문제점이 생긴다.

(1) 편평한 튜브부(61)를 형성하기 위한 판(62)는 프레스의 사용으로 인발에 의해 알루미늄 시트로부터 만들어져서, 분할 리지(64) 및 주연 에지(63)는 증가된 폭을 갖는다. 따라서, 두 판(62, 62) 사이의 결합부, 즉, 냉각제를 통과시키지 않는 필요없는 부분인 판(62, 62)의 대향된 분할 리지의 결합부 및 대향된 주연 에지(63, 63)의 결합부는 상대적으로 큰 영역을 갖고, 그 결과로 증발기가 냉각제의 유동에 대해 증가된 저항을 제공하고 성능의 손상을 일으키는 소정 체적을 가질 경우, 냉각제 채널의 단면 영역을 감소시킨다.

이러한 문제점을 충족시키기 위해서, 소정 체적에서 공기 측면 핀에 의해 점유된 체적이 또한 감소되므로, 냉각제 채널에 대해 증가된 높이를 주고 이로써 채널의 충분한 단면 영역을 보장하는 것이 유용함에 틀림없다. 그러므로, 감소된 공기 통로가 공기 유동의 적당한 비율을 제공할 수 없는 공기의 유동에 대해 저항 증가를 일으키는 반면, 핀은 열 이송에 대해 보다 작은 영역을 갖고 수행에 손상을 받는다.

(2) 다른 한편, 두 판(62, 62)의 주연 에지(63, 63) 사이의 결합부는 낮은 열 이송 효율을 나타내는 공기 측면에 대해 핀과 직접 접촉하지 않으므로, 그러한 불필요한 부분을 포함하는 열교환기의 두께 감소가 냉각제의 통로와 관계없는 불필요한 부분의 영역에의 상대비를 증가시킨다.

(3) 판(62)의 헤더 형성 리세스부는 인발에 의해 작업됨으로써, 분할 리지(64)의 대향 측면 상의 리세스부(66, 66)를 형성하는 전방 및 후방 냉각제 채널보다 더 큰 깊이로 주어지고, 그로 인해, 리세스부(66)보다 벽두께에서 작게 만들어진다. 큰 비율을 갖는 편평한 튜브부(61)가 압력 저항에 대한 허용 오차로 주 어지지만, 헤더부는 압력에 대해 가장 약하다. 통상적인 열교환기에 대해, 편평한 튜브부(61) 및 헤더부는 프레스 작업에 의해 일체의 판 재료로 만들어지므로, 벽두께 및 중량에서 헤더부를 더욱 감소시키는 데 제한이 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 종래 기술의 상기 기술적 문제점을 극복하고, 프레스 작업에 의해 형성된 판를 사용하는 대신에 단조 또는 절삭 작업에 의해 그 한 표면에 형성된 리지 및 리세스부를 갖는 판로 제작되고, 헤더가 감소된 전후방 두께, 감소된 벽두께(감소된 두께의 층) 및 증가된 열이송 영역을 갖는 편평한 튜브를 만들도록 판로부터 떨어진 부재로부터 형성되고, 그로 인해 보다 높은 열이송 효율 및 매우 향상된 열교환 성능을 달성하도록 적용된 열교환기를 제공하는 것이다.

첫 번째로, 본 발명은 판의 주연부를 따라 판의 일측면에 제공된 주연 리지와 판의 폭의 중심에서 판의 상기 일측면 상에 제공되고 판의 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하는 중심 리지를 각각 구비하는 여러 쌍의 판을 포함하고, 상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되고, 상기 여러 쌍의 각각의 판은 주연 리지의 내향으로 형성되고 중심 리지의 대향 측들 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부와 중심 리지 아래에 위치 설정된 복귀 채널 리세스부를 구비한 U형 채널 리세스를 포함하고, 상기 채널 리세스는 이의 일단부에 2개의 유체 출입 관통 구멍 중 하나를 형성하고 타단부에 나머지 관통 구멍을 형성하고, 상기 여러 쌍의 각각의 판은 이의 다른 측면에 편평한 표면을 갖고, 판들의 상기 쌍들은 각각 대향 주연 리지들을 서로 단부 대 단부로 결합하고 대향 중심 리 지를 서로 단부 대 단부로 결합하여 내부에 U형 유체 채널을 갖는 편평한 튜브를 형성하도록 판들의 U형 채널 리세스가 서로 대향된 상태에서 함께 고정되고, 인접 편평한 튜브들의 각각의 쌍의 상단부들 사이에 헤더 부재가 개재된 상태로 평행하게 복수의 편평한 튜브가 배열되어 인접하는 편평한 튜브의 상기 쌍의 단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하고, 상기 헤더 부재는 인접하는 편평한 튜브의 상기 쌍의 판의 개별 출입 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 통과 튜브부와 상기 튜브부들 사이에 연결부를 갖는 것을 특징으로 하는 열교환기를 제공한다.

두 번째로, 본 발명은 전체적으로 U 형상을 갖고 대향 측부 에지 및 하부 에지를 따라 판의 일측면 상에 제공된 에지 리지와 판의 폭의 중심부에서 판의 상기 일측면 상에 제공되고 두 갈래로 나누어진 상단부를 갖는 중심 리지를 각각 구비하는 판들의 쌍들을 포함하고, 상기 중심 리지는 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하고, 상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해서 형성되고, 상기 쌍들의 각각의 판은 U형 에지 리지의 내향으로 형성되고 중심 리지의 대향 측부 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리스세부 및 중심 리지 아래에 위치 설정된 복귀 채널 리세스부를 구비하는 U형 채널 리세스를 포함하고, 상기 쌍들의 각각의 판은 다른 측면 상에 편평한 표면을 갖고, 판들의 상기 쌍들은 대향 U형 에지 리지를 서로 단부 대 단부로 결합하고 두 갈래로 나누어진 상단부를 포함하는 대향 중심 리지들을 서로 단부 대 단부로 결합하여, 이에 의해 두 갈래로 나누어진 개방된 상단부들과 내부에 U형 유체 채널을 형성하도록 U형 채널 리세스를 서로 대향시 킨 상태로 함께 결합되고, 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재는 각각 직사각형 단면을 갖는 파이프의 형태이고, 편평한 튜브를 헤드 부재에 결합시키고 편평한 튜브의 두 갈래로 나누어진 개방 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하도록 각각의 헤더 부재는 하부 벽에 형성되고 소정의 간격으로 배열된 슬릿을 갖고, 복수의 편평한 튜브는 두 갈래로 나누어진 개방 상단부를 전방 및 후방 헤더 부재의 개별 슬릿 내로 삽입함에 의해서 평행하게 배열되는 것을 특징으로 하는 열교환기를 제공한다.

서술된 제1 및 제2 특징을 갖는 열교환기에서, 복수의 채널 분할 U형 리지는 단조 또는 절삭에 의해서 각각의 판의 U형 채널 리세스 내에 형성되고, 복수의 U형 분할 유로는 각각의 편평한 튜브 내부의 U형 분할 유로 내에 형성된다. 본 발명은 여러 가지 형태의 채널 분할 리지를 제공한다.

제1 형태로서, 복수의 채널 분할 U형 리지는 단조 또는 절삭에 의해 각각의 판의 U형 채널 리세스 내에 형성되고, 각각의 상기 쌍의 판은 편평한 튜브 내부의 U형 유체 채널 내에 복수의 U형 분할 유로를 형성하도록 서로 단부끼리 결합된 서로 대향된 리세스 및 각각의 대향된 쌍의 채널 분할 U형 리지와 함께 끼워진다.

제2형태의 채널 분할 리지는 다음과 같다. 상기 쌍들의 각각의 판은 채널 리세스 내에 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖고 채널 리세스의 전방 또는 후방 직선형 채널 리세스부 내에 위치 설정된 직선부와 직선부의 하단부로부터 연장하고 채널 리세스의 복귀부 내에 위치 설정된 4분 원호부를 구비하는 전방 및 후방 채널 분할 리지를 형성하고, 채널 분할 리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고 판 들의 상기 쌍들은 각각 채널 리세스들이 서로 대향된 상태로 서로 고정될 때 다르게 위치 설정되고, 판들의 상기 쌍들은 각각 채널 리세스들이 서로 대향된 상태에서 서로 고정되어 전방 및 후방 채널 분할 리지의 상단부들을 채널 리세스를 제공하고 이에 대향되는 판의 바닥벽 편평한 표면에 결합시키고, 이에 의해서 편평한 튜브 내부에 U형 유체 채널 내에 U형으로 분할된 유로를 형성한다.

제3형태의 채널 분할 리지는 다음과 같다. 상기 쌍들의 각각의 판은 채널 리세스 내에 상기 쌍들의 각각이 리세스가 대향된 상태로 함께 고정된 때 다르게 위치 설정되도록 단조 또는 절삭에 의해 형성되고 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖는 채널 분할 리지를 형성하고, 판들의 상기 쌍들의 각각은 상기 각각의 판에 대향된 다른 판의 채널 리세스의 바닥벽의 편평한 표면에 상기 쌍의 각각의 판 상의 채널 분할 리지의 상단부를 결합시키고 이로써 편평한 튜브 내부의 U형 유체 채널 내에 U형의 분할된 유로를 형성하도록 함께 고정된다.

제4형태의 채널 분할 리지는 다음과 같다. 상기 쌍들의 각각의 판은 단조 또는 절삭에 의해서 형성되고 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖는 채널 분할 리지를 채널 리세스의 후방 반부 내에 형성하고 각각의 판의 채널 리세스는 바닥벽에 의해 제공된 편평한 표면의 형상인 전방 반부를 갖고, 판들의 상기 쌍들의 각각은 리세스들이 서로 대향된 상태에서 채널 분할 리지의 상단부들을 분할 리지에 대향된 판의 채널 리세스의 바닥벽 편평한 표면에 결합시키고 이에 의해 편평한 튜브 내부에 U형 유체 채널 내에 U형의 분할된 유로를 형성하도록 함께 고정된다.

본 발명의 제1 특징을 가지는 열교환기로써, 각 쌍의 판들 중 하나는 평판으 로 대체될 수 있다.

보다 구체적으로, 본 경우의 열교환기는 리지 판들을 포함하는데 각각은 그 주연부를 따라 판의 일측면 상에 제공된 주연 리지부와 그 폭의 중심에서 판의 상기 일측면 상에 제공된 중심 리지부를 가지고, 상기 판의 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향 연장되며, 상기 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 각각의 리지 판은 주연 리지부의 내향으로 형성된 U자형 채널 리세스를 가지고 중심 리지부의 대향 측면 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부 및 중심 리지부의 하방에 위치된 복귀 채널 리세스부를 포함하며, 채널 리세스는 그 일단부에 형성된 2 유체 출입 관통 구멍 중 하나를 가지고 그 타단부에 형성된 다른 관통 구멍을 가지며, 각각의 리지 판은 그 다른 측면 상에는 평면을 가지며 각각의 평판에 대면하여 끼워지고, 각각의 상기 평판은 리지 판과 동일한 윤곽 및 동일한 크기와 상기 관통 구멍에 대응하는 2 유체 출입 관통 구멍을 가지며, 리지 판의 주연 리지부는 평판의 주연 에지부에 결합된 탑 단부를 가지며, 리지 판의 중심 리지부는 평판의 대응 중심부의 평면에 결합된 그 탑 단부를 가지고, 이로 인해서, U자형 유체 채널을 그 내부에 가지는 평면형 관이 형성되어서 각 쌍의 인접 평면형 관의 상단부 사이에 개재된 헤더 부재와 복수개의 평면형 관이 평행하게 배열되어 상기 쌍의 인접 평면형 관의 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하며, 헤더 부재는 인접 평면형 관의 상기 쌍의 상기 판의 각각의 출입 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 경로관부와 상기 관부 사이의 연결부를 포함한다.

본 발명의 제2 특징을 가지는 열교환기로써, 각 쌍의 판들 중 하나는 평판으 로 대체될 수 있다.

보다 구체적으로 말하면, 본 경우의 열교환기는 리지 판을 포함하는데 각각은 전체적으로 U자형이고 그 대향 측면 에지 및 하부 에지를 따라 판의 일측면 상에 제공된 에지 리지부와 그 폭의 중심에서 판의 일측면 상에 제공된 중심 리지부를 가지며 분기된 상단부를 가지고, 중심 리지부는 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하고, 상기 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 각각의 리지 판은 U자형 에지 리지부의 내향으로 형성된 U자형 채널 리세스를 가지고 중심 리지부의 대향 측면 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부 및 중심 리지부의 하방에 위치된 복귀 채널 리세스부를 포함하며, 각각의 리지 판은 그 다른 측면 상에는 평면을 가지며 각각의 평판에 대면하여 끼워지고, 각각의 상기 평판은 리지 판과 동일한 윤곽 및 동일한 크기를 가지며, 리지 판의 주연 리지부는 평판의 주연 에지부에 결합된 탑 단부를 가지며, 분기된 상단부를 포함하는 리지 판의 중심 리지부는 평판의 대응 중심부의 평면에 결합된 그 탑 단부를 가지고, 이로 인해, 분기된 개방 상단부 및 U자형 유체 채널을 그 내부에 가지는 평면형 관이 형성되고, 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재는 각각 장방형 단면을 가지는 파이프 형상이며, 각각의 헤더 부재는 그 하부 벽 내에 형성되고 소정 간격으로 배열된 슬릿을 가지며, 복수개의 평면형 관은 그 분기된 개방 상단부를 전방 및 후방 헤더 부재의 각각의 슬릿 내로 삽입함으로써 평행하게 배열되어 평면형 관을 헤더 부재에 결합하고 평면형 관의 분기된 개방 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공한다.

그러한 평판을 가지는 열교환기에서, U자형 복수개의 채널 분할 리지부가 각 리지 판의 U자형 채널 리세스 내에 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 각 리지 판 및 각 평판은 평판의 대응 중심부의 평면에 결합되는 리지 판의 U자형 채널 분할 리지부와 함께 대면하여 끼워져서 평면형 관 내부의 U자형 유체 채널 내의 복수개의 U자형 분할된 유체 경로를 형성한다.

세 번째로, 본 발명은 각각의 판은 그 주연부를 따라서 판의 일측면 상에 제공된 주연 리지부 및 그 폭의 중심에서 판

의 일 측면 상에 제공된 중심 리지부를 가지며 수직으로 연장하는 판을 구비한 판의 쌍을 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기를 제공하며, 상기 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 상기 쌍의 각 판은 중심 리지부의 대향 측면 상의 주연 리지부의 내향으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 가지고, 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부는 그 각각의 상단부 및 하단부 내에 형성된 관통 구멍을 가지고, 상기 쌍의 각 판은 그 다른 측면 상에 평면 표면을 가지고, 각각의 상기 판의 쌍은 서로에게 대향된 그들의 채널 리세스부와 함께 끼워져서 대향된 주연 리지부를 서로 단부 대 단부로 결합하며 대향된 중심 리지부를 서로 단부 대 단부로 결합하여서 복수개의 평면형 관이 각각 각 쌍의 인접 평면형 관의 상단부 사이 및 그 하단부 사이에 개재된 상부 및 하부 헤더 부재와 평행하게 배열되도록 그 내부에 전방 및 후방 유체 채널을 가지는 평면형 관을 형성하여 각 쌍의 인접 평면형 관의 상단부 및 하단부와 연통하는 상부 및 하부 헤더를 제공하고, 각각의 헤더 부재는 인접 평면형 관의 상기 쌍의 판의 대응 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 경로관부 및 상기 관부 사이의 연결부를 포함한다.

네 번째, 본 발명은 그 각각의 대향 측면 에지를 따라서 판의 일 측면 상에 제공된 측면 에지 리지부 및 그 폭의 중심에 판의 일측면 상에 제공된 중심 리지부를 가지며 분기된 상부 및 분기된 하부 단부를 가지는 판을 구비한 판의 쌍을 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기를 제공하며, 상기 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 상기 쌍의 각 판은 중심 리지부의 대향 측면 상의 측면 에지 리지부의 내향으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 가지고, 상기 쌍의 각 판은 그 다른 측면 상에 평면 표면을 가지고, 각각의 상기 판의 쌍은 서로에게 대향된 그들의 채널 리세스부와 함께 끼워져서 대향된 측면 에지 리지부를 서로 단부 대 단부로 결합하며 분기된 상부 및 하부 단부를 포함하는 대향된 중심 리지부를 서로 단부 대 단부로 결합하여서 분기된 개방 상단부 및 하단부와 그 대부에 전방 및 후방 유체 채널을 가지는 평면형 관을 형성하고, 전방 및 후방 헤더 부재의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤더 부재의 하부 쌍은 각각 장방형 단면을 가지는 파이프의 형태이고, 각각의 헤더 부재는 그 상부 벽 및 하부 벽 내에 형성되며 소정 간격으로 배열된 슬릿을 가지고, 복수개의 평면형 관은 평면형 관을 헤더 부재에 결합하고 각각의 평면형 관의 분기된 상단부 및 하단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더의 상부 쌍 및 전방 및 후방 헤더의 하부 쌍을 제공하기 위해 그 분기된 상단부 및 하단부를 헤더 부재의 각각의 슬릿 내로 삽입함으로써 평행하게 배열된다.

설명된 제3 또는 제4 특징을 가지는 열교환기에서, 복수개의 채널 분할 리지부가 각 판의 전방 및 후방 채널 리세스 내에 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 복 수개의 분할된 유체 경로가 각각의 평면형 관의 내부의 전방 및 후방 유체 채널 내에 형성된다. 본 발명은 채널 분할 리지부의 몇몇 모드를 제공한다.

제1 모드로서, 복수개의 채널 분할 리지부는 각 판의 전방 및 후방 채널 리세스부 내에 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 각각의 판의 쌍은 서로 대향된 그들의 리세스부와 함께 끼워져서 채널 분할 리지부의 각각의 대향 쌍을 서로 단부 대 단부로 결합하고 그 내부의 전방 및 후방 유체 채널 내에 분할된 유체 경로를 형성한다.

채널 분할 리지부의 제2 모드는 이하와 같다. 각각의 전방 및 후방 채널 리세스 내에 각 판이 형성되고, 전방 및 후방 채널 분할 리지부는 리세스부의 깊이의 두배의 높이를 가지고, 각각의 판의 상기 쌍이 그들의 서로 대향된 리세스부와 함께 끼워질 때 전방 및 후방 채널 분할 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고 교대로 위치되고, 각각의 판의 상기 쌍은 서로 대면하여 끼워져서 전방 및 후방 채널 분할 리지부를 이에 대향된 판의 리세스부의 저부 벽 평면 표면에 결합하여 평면형 관의 내부에 전방 및 후방 유체 채널 내에 분할된 유체 경로를 형성한다.

채널 분할 리지부의 제3 모드는 이하와 같다. 상기 쌍의 각 판은 그 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부 내에 형성되고 채널 분할 리지부는 리세스부의 깊이의 두배의 높이를 가지고, 각 쌍의 판의 전방 및 후방 채널 분할 리지부가 서로 대면하여 끼워질 때 교대로 위치되도록 채널 분할 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 각 쌍의 판은 서로 대향된 그들의 리세스부와 함께 끼워져서 상기 쌍의 각 판의 전방 및 후방 채널 분할 리지부의 탑 단부를 서로 대향된 쌍의 다른 판의 리 세스부의 저부 벽 평면 표면에 결합하여서 평면형 관 내부의 전방 및 후방 유체 채널 내에 분할된 유체 경로를 형성한다.

채널 분할 리지부의 제4 모드는 이하와 같다. 상기 쌍의 각 판은 그 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부 내에 형성되고 복수개의 채널 분할 리지부는 리세스부의 깊이의 두배의 높이를 가지고, 채널 분할 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 저부 벽 평면 표면을 가지는 다른 채널 리세스부는 채널 분할 리지부를 가지지 않고, 판의 각각의 상기 쌍은 서로 대향된 그들의 리세스부와 함께 끼워져서 채널 분할 리지부의 탑 단부를 대향된 판의 리세스부의 평면 표면에 결합하여 평면형 관 내의 전방 및 후방 유체 채널 내에 분할된 유체 경로를 형성한다.

본 발명의 제3 특징을 가지는 열교환기에서, 판의 각 쌍 중 하나는 평판으로 대체될 수 있다.

보다 구체적으로 말하면, 본 경우의 열교환기는 각각 그 주연부를 따라서 판의 일측면 상에 제공된 주연 리지부 및 그 폭의 중심에서 판의 일 측면 상에 제공된 중심 리지부를 가지며 수직으로 연장하는 리지 판을 포함하며, 상기 리지부는 단조 또는 절단에 의해 형성되고, 상기 각 리지 판은 중심 리지부의 대향 측면 상의 주연 리지부의 내향으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 가지고, 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부는 그 각각의 상단부 및 하단부 내에 형성된 관통 구멍을 가지고, 각각의 리지 판은 그 다른 측면 상에 평면 표면을 가지고, 각각의 평판에 대면하여 끼워지고,

리지 판 및 유체 출입 관통 구멍이 상기 관통 구멍에 대응하듯이 각각의 상기 평판은 리지 판과 동일한 윤곽 및 동일한 크기를 가지고, 리지 판의 주연 리지부는 평판의 주연 에지부에 결합되는 탑 단부를 가지고, 리지 판의 중심 리지부는 평판의 대응 중심부의 평면 표면에 결합되는 탑 단부를 가져서, 인접 평면형 관의 각 쌍의 상단부 사이 및 그 하단부 사이에 각각 개재된 상부 및 하부 헤더 부재와 평행하게 복수개의 평면형 관이 배열되어서 상기 쌍의 인접 평면형 관의 상단부 및 하단부와 연통하는 상부 및 하부 헤더를 제공하도록 그 내부에 전방 및 후방 유체 채널을 가지는 평면형 관이 형성되고, 각각의 헤더 부재는 인접 평면형 관의 상기 쌍의 판의 대응 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 경로관부 및 상기 관부 사이에 연결부를 포함한다.

상기 열교환기에서, 각 쌍의 인접 평면형 관의 상단부 및 하단부 사이에 개재된 상부 및 하부 헤더 부재 중 하나의 연결부는 헤더 부재의 유체 경로관부를 상호 연결하는 경로를 가질 수 있다.

본 발명의 제4 특징을 갖는 열교환기에서, 각각의 쌍으로 된 판들 중 하나가 편평판으로 교체될 수 있다.

특히, 열교환기는 각각 대향 측부 에지들을 따라 판의 일측에 제공된 측부 에지 리지와 폭의 중심에서 상기 판의 일측에 제공된 중심 리지를 갖고, 두 갈래로 된 상단부 및 하단부를 갖는 리지 판을 포함하고, 상기 리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고, 리지 판의 각각은 중심 리지의 대향 측부들 상의 측부 에지 리지의 내향으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 갖고, 각각의 리지 판은 다른 측부 상에 편평면을 갖고 면 대 면으로 각각의 편평판에 끼워지고, 상기 편평판의 각각은 리지 판과 동일한 윤곽 및 크기를 갖고, 리지 판의 측부 에지 리지는 편평판의 측부 에지에 연결된 상단부를 갖고, 리지 판의 중심 리지는 편평판의 대응하는 중심부의 편평면에 연결된 상단부를 갖는 두 갈래의 상단부 및 하단부를 포함하고, 그에 따라 편평 튜브는 두 갈래의 개방된 상단부 및 하단부를 갖고 그 내부에는 전방 및 후방 유체 채널이 형성되고, 상부의 전방 및 후방 헤드 부재 쌍과 하부의 전방 및 후방 헤드 부재 쌍는 각각 직사각형 단면을 갖는 파이프 형태이고, 헤드 부재의 각각은 상부 벽 또는 하부 벽에 형성되고 소정의 공간으로 배열되는 슬릿을 갖고, 복수의 편평 튜브는 상기 편평 튜브를 헤드 부재에 연결시키고 전방 및 후방 헤드의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤드의 하부 쌍이 각각 편평 튜브의 두 갈래의 상단부 및 하단부와 연통되도록 하기 위해 헤드 부재 내의 각각의 슬릿으로 두 갈래의 상단부 및 하단부를 삽입함으로써 평행하게 배열된다.

편평판이 사용되는 열교환기에서, 리지 판의 각각은 단조 및 절삭에 의해 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부에 형성된 채널 분할 리지를 갖고, 각각의 리지 판은 채널 분할 리지의 상단부를 편평판의 대응 부분의 편평면과 연결하여 편평 튜브 내의 전방 및 후방 유체 채널에 분리된 유체 통로를 형성하기 위해 면 대 면으로 각각의 편평판에 끼워진다.

제1 및 제3 특징을 갖는 열교환기에서, 인접하는 편평 튜브의 각각의 쌍의 단부들 사이에 개재된 헤드 부재는 편평 튜브의 쌍의 대향 판의 다른 측부 상의 편평면에 그 대향 단부면에서 연결되는 유체 통과 튜브부를 갖는다. 바람직하게는, 헤드 부재를 일시적으로 유지하기 위한 압정이 각각의 판의 단부 내의 출입 관통 구멍을 형성하는 각각의 에지들 상에 제공된다.

열교환기에서, 복수의 절결부(cutout)가 각각의 판의 채널 분할 리지 내에 형성되어, 편평 튜브 내의 인접하는 분리된 유체 통로가 각각의 다른 관통 절결부와 연통되게 한다.

상술한 본 발명의 임의의 열교환기에서, 평행하게 배열된 편평 튜브 내에 포함되는 인접하는 편평 튜브들의 각각의 쌍 사이에 핀이 제공되고, 상기 핀은 편평 튜브의 쌍의 판의 다른 측부 상의 편평면에 연결된 대향 측부 에지들을 갖는다.

상술한 본 발명의 임의의 열교환기에 사용하기 위해, 판은 프레스 작업에 의해 형성된 종래의 판을 대신하여 단조 또는 절삭에 의해 일 측부 상에 형성된 리세스 및 리지를 갖는 판이고, 헤드 부재는 헤드를 제공하기 위해 판으로부터 분리된 부재들이다. 이러한 특징은 감소된 전방 대 후방 폭과, 감소된 벽 두께(감소된 두께 층)와, 증가된 열 전달 영역을 갖는 편평 튜브를 제공하여, 더 높은 열 전달 효율과 매우 개선된 열 교환 성능의 이점을 제공한다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열교환기의 사시도이다.

도2는 도1의 열교환기의 판의 확대된 정면도이다.

도3은 판의 확대 부분 사시도이다.

도4는 도1의 열교환기의 확대 분해 부분 사시도이다.

도5는 열교환기의 판 튜브의 확대 단면도이다.

도6은 열교환기를 도시하는 부분 절결된 확대 부분 사시도이다.

도7은 도1의 열교환기의 판의 분할 리지의 변경예를 도시하는 확대 부분 단 면도이다.

도8은 열교환기의 변경된 판을 도시하는 확대된 정면도이다.

도9는 열교환기의 다른 변경된 판을 도시하는 확대 부분 사시도이다.

도10은 도9의 판이 사용된 열교환기용 편평 튜브의 확대 단면도이다.

도11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열교환기의 확대분해 부분 사시도이다.

도12는 헤더를 구비하여 도시된 도11의 열교환기 판의 확대부분정면도이다.

도13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 열교환기의 사시도이다.

도14는 도13에 도시된 열교환기 판의 확대된 정면도이다.

도15는 열교환기 판의 확대 부분 사시도이다.

도16은 열교환기의 상단부의 확대 분해 사시도이다.

도17은 열교환기의 하단부의 확대 분해 사시도이다.

도18은 분할 리지의 제2 변경예를 도시하기 위해 도1의 열교환기에서 사용하기 위한 판의 확대된 정면도이다.

도19는 도18의 판이 사용된 열교환기용 편평 튜브의 확대된 단면도이다.

도20은 분할 리지의 제3 변경예를 도시하기 위해 도1의 열교환기에서 사용하기 위한 판의 확대된 정면도이고, 상기 판은 쌍으로 된 판들 중 하나와 결합되는 도면이다.

도21은 쌍으로 된 다른 판의 확대된 정면도이다.

도22는 분할 리지의 제4 변경예를 도시하기 위해 도1의 열교환기에서 사용하기 위한 판의 확대된 정면도이다.

도23은 도22의 판이 사용된 열교환기용 편평 튜브의 확대된 단면도이다.

도24는 연결된 쌍으로 된 판들 중 하나가 변경예로서 편평판으로 교체된, 본 발명의 열교환기의 편평 튜브의 확대된 단면도이다.

도25는 종래의 열교환기의 예의 편평 튜브의 확대된 단면도이다.

실시예

본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 이하에서 기술된다.

본 명세서에서 사용된 용어 '전방', '후방', '좌측', '우측', '상부', '하부'는 도2를 기초로 한다. '전방'은 도2의 좌측 측부를 말하고, '후방'은 그 우측 측부, '좌측'은 도면의 평면의 전방측을, '우측'은 그 평면의 후방측을, '상부'는 도면의 상부측을, '하부'는 그 하부측을 말한다.

도면은 모터 차량 공기 조화기용 증발기로서 사용하기 위한 열교환기를 도시하고 있다.

도1은 본 발명의 제1 실시예를 도시하고 있다. 증발기로서 사용하기 위한 열교환기(1)는 (알루미늄 합금을 포함하여) 알루미늄으로 제작된다.

알루미늄판으로 만들어지는 대체로 직사각형 판(2)은 그 주연부를 따라 판의 일측에 제공된 주연 리지(3)와, 폭의 중심에서 판(2)의 동일측 상에 제공되고 판의 상단부로부터 냉매 복귀 채널이 형성되는 위치까지 하부로 연장되는 중심 리지(4)를 갖는다. 주연 리지(3)의 내향으로 판(2)에 형성된, U형 냉매 채널 리세스(6)는 중심 리지(4)의 대향 측부들 상에 위치하는 전방 및 후방 직선 냉매 채널 리세스부(6a, 6b)와, 중심 리지의 하부에 위치하는 냉매 복귀 채널 리세스부(6c)를 포함한다.

제1 실시예에 따르면, 판(2)에는 전방에서 보았을 때, U형인 노치(14)가 판의 상단부의 폭 중간부에 제공된다. 중심 리지(4)는 그 상단부에서 노치(14) 하단부의 주연 리지(3)에 연결된다.

채널 리세스(6)는 일단부에 냉매 출입 관통 구멍(10, 10)들 중 하나를 갖고, 타단부에는 다른 관통 구멍(10)을 갖는다. 판(2)은 채널 리세스(6) 내에 형성되고 대략 전체 길이에 걸쳐 연장되는 복수의 채널 강하 U형 리지(5)를 갖는다.

판(2)의 상단부의 폭 중간부에 있는 노치(14)는 상기 노치(14)의 폭에 의해 서로로부터 이격되어 위치되는 바와 같이, 관통 구멍(10, 10)을 위치시킨다. 이는 저온을 갖는 냉매의 진입부와 고온을 갖는 냉매의 유출부 사이의 불필요한 열 교환을 방지하고, 후술하는 입구 헤더 내로 유입되는 냉매가 짧은 통로를 통해 출구 헤더로 흐르는 것을 방지한다.

채널 리세스(6)의 복귀 채널 리세스부(6c)의 코너부는 상기 코너부에서 개선된 열 교환 효율을 얻기 위해 짧은 원형 리지(9)를 갖는다.

각각의 판(2)은 예를 들어, 단조 또는 절삭에 의해 형성된다. 판(2)들은 쌍으로 제공되고, 판(2)의 각각의 쌍은 상기 판(2, 2)의 대향하는 주연 리지(3, 3)를 서로 단부 대 단부로 대향하는 중심 리지(4, 4)에, 서로 단부 대 단부로 채널 분할 리지(5, 5)의 대향 쌍들의 각각에 서로 단부 대 단부로 연결하여 내부에 U형 냉매 채널(8)을 갖는 편평 튜브(12)를 형성하도록 서로 대향되는 U형 채널 리세스(6, 6)와 함께 끼워지고, 또한 편평 튜브(12) 내의 냉매 채널(8)에 형성된 복수의 U형으 로 분리된 냉매 통로(7)와 함께 끼워진다.

클래드(clad) 재료가 일 표면, 바람직하게는 내부 및 외부 표면의 각각에 부착되는 납땜 시트를 갖는 각각의 판(2)에 사용된다. 그후, 이러한 요소들은 용이하게 연결될 수 있다.

본 발명의 증발기(1)는 냉매 회로를 제공하는 편평 튜브(12, 12)를 상호연결하고 이하의 방법으로 형성되는 헤더(23, 23)를 갖는다.

복수의 편평 튜브(12)는 인접하는 편평 튜브(12)의 쌍의 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더(23, 23)를 제공하도록 인접하는 편평 튜브(12, 12)의 각각의 쌍의 상단부들 사이에 개재되는 안경 형상의 헤더 부재(20)와 함께 평행으로 배열된다. 헤더 부재(20)는 판(2)의 각각의 출입 관통 구멍(10, 10)과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 냉매 통과 튜브부(21, 21)와, 튜브부들 사이의 연결부(22)를 포함한다. 헤더 부재(20)의 전방 및 후방 튜브부(21, 21)의 대향 단부면은 쌍으로 된 편평 튜브(12)의 각각의 대향 판(2, 2)의 다른 측부들에 의해 제공되는 편평면과 연결된다.

헤더(23, 23) 아래에는, 공기와의 열 교환을 수행하는 주름잡힌 루버 핀(24)이 인접하는 편평 튜브(12, 12)들 사이에 제공된다. 핀(24)은 판(2, 2)의 편평면에 그 좌측 및 후측에서 연결된다.

주름잡힌 루버 핀(24)은 향상된 열 전달을 위해 굴곡부를 구비하는 루버를 갖는다.

각각의 판(2)의 상단부의 폭 중간부에 형성된 U형 노치(14)의 하부는 노치에 모이는 응축수의 배수를 위해 안경 형상의 헤드 부재(20)의 연결부(22) 아래에 위치될 필요가 있다.

헤더 부재(20)의 일시적인 유지를 위한 압정(13, 13)이 판(2)의 상단부의 각각의 출입 관통 구멍(10, 10)을 한정하는 하부 에지의 중간부에 제공된다. 헤더 부재(20)는 이러한 압정(13, 13)에 의해 납땜 동안에 이동하는 것이 방지된다.

도1 내지 도4를 참조하여, 한 쌍의 측부판(25, 25)이 증발기(1)의 좌측 및 우측에 각각 배열된다. 좌측판(25)에는 그 상부에 연결되는 출입 파이프 연결 블록(27)이 제공된다.

측판(25)은 상단부에 형성된 한 쌍의 전방 및 후방 관통 구멍(26, 26)을 가지며, 한 쌍의 전방 및 후방 관통 구멍(26, 26)은 블록(27) 내에 형성된 한 쌍의 전방 및 후방 관통 구멍(28, 28)과 각각 연통한다. 측판(25)의 구멍(26, 26)은 각각 헤더 부재(20)의 튜브부(21, 21)와 연통한다.

부수적으로, 증발기(1)의 좌측 또는 우측 외부 단부에서 블록(27)이 판(2)에 직접 부착되는 경우에는 측판(25)이 제공될 필요가 없다. 다르게는, 블록(17)은 측판(25)의 높이의 중간부에 제공될 수 있다. 또한, 블록(17)은 증발기(1)의 길이의 중심부에 제공될 수 있거나, 좌측 및 우측 단부에 개별로 입구 및 출구를 위치 설정하기 위해 증발기의 좌측 및

우측 단부에 각각 제공되는 입구 파이프 연결 블록 및 출구 파이프 연결 블록을 포함할 수 있다.

설명된 증발기 부품이 조립되어, 그 후 증발기(1)의 필수 부분을 제조하도록 브레이징함으로써 함께 결합된다.

조립체는 플루오르 함유 융제를 사용하여 진공 또는 노에서 브레이징된다.

압력 저항을 고려하여 측판(25) 및 헤더 부재(20)를 위해 비교적 높은 강도의 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이에 추가되는 알루미늄 합금 함유 마그네슘을 사용하는 것이 특히 바람직하다.

플루오르 함유 융제가 사용되는 경우에, 접착성 및 강도가 향상되므로 양호하게 0.4 % 이하의 마그네슘 함유량을 갖는 알루미늄 합금 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

주름 휜(24) 및 판(2)의 표면들은 거의 편평하여서, 주름 휜(24)과 편평 튜브(12)의 회로의 내부 사이에 약 100%로 매우 효율적인 열 교환을 달성하기 위해 휜(24)이 편평 튜브(12)에 결합될 수 있다.

헤더(23, 23)를 제공하는 헤더 부재(20)는 2개의 냉매 채널을 구비한 일반적으로 안경형인 섹션을 가지며, 냉매 채널 중 하나는 냉매의 도입부를 수집하거나 분산시키는 기능을 가지며, 다른 하나는 냉매의 방출부를 수집하거나 분산시키는 기능을 한다.

본 발명의 열교환기가 증발기(1)로서 사용될 때, 냉매는 액체와 기체의 혼합 형태로 편평 튜브(12) 내로 도입된다. 이 때에, 액체 냉매는 기체보다 높은 밀도를 가지며, 관성력에 더 쉽게 영향을 받는다. 액체 냉매는 기체보다 더욱 직선으로 전진하는 특성을 가진다. 이 때문에, 액체 냉매는 입구 헤더로부터 먼 헤더 단부에서 많은 양을 수집하기 쉽다. 액체 냉매의 균일하지 않은 유동은 다양한 부분에서 기화의 잠열의 균형을 깨뜨려서, 성능의 손상에 큰 원인이 된다. 이는 직선 으로 전진하는 액체 냉매의 특성을 감소시키고 배플로서 기능을 하도록 편평 튜브(12)를 헤더(23) 내로 돌출시킴으로써 효율적으로 배제될 수 있다

본 발명은 예를 들어 헤더 부재(20)의 냉매 통과 튜브부(21)의 내직경(b2)보다 작은 편평 튜브(12)의 입구측에 관통 구멍(10)의 높이(b1)를 설정함으로써 배플 구조물을 용이하게 제공하도록 구성된다. 하나의 위치에서 또는 복수개의 위치에서 헤더 부재(20)의 전방 및 후방 튜브부(21)의 단면적을 감소시키고, 이에 의해 단면 영역을 변화시키는 흐름을 발생시킴으로써 배플의 효과가 생길 수 있다.

이러한 절차는 헤더(23, 23)를 통해 직선으로 전진하는 액체 냉매의 특성을 감소시켜서, 냉매가 동일하게 분할된 양으로 편평 튜브(12) 내로 유동하는 것을 허용한다.

본 발명의 증발기(1) 내의 헤더(23) 내로의 편평 튜브(12)의 돌출 비율은 이하로 한정된다.

(b2-b1)/b2

여기에서, b1은 편평 튜브(12)의 입구측에서의 관통 구멍(10)의 높이이며, b2는 헤더 부재(20)의 튜브부(21)의 내직경이며, 돌출 비율은 적절하도록 10 내지 60 %의 범위 내이다. 돌출 비율이 10 %보다 작다면, 배플판의 효과가 생기지 않아서, 불균일한 유동의 발생을 쉽게 허용하는 반면, 돌출 비율이 60 %보다 크다면, 헤더(23)는 유동에 대해 증가된 저항을 제공하여서 바람직하지 않게 손상된 성능을 수반한다.

도5에 도시된 바와 같이, 각 편평 튜브(12)의 내부의 냉매 채널(8) 내에 형 성된 U형 분할 냉매 통로(7)가 내향으로 튜브(12)의 한 쌍의 판(2, 2) 상에 주연 리지(3, 3)를 테이퍼링하고, 내향으로 중심 리지(4, 4)를 테이퍼링하고, 내향으로 채널 분할 리지(5, 5)를 테이퍼링함으로써 단면을 일반적으로 육각형으로 만들 수 있다. 이는 열 전달을 위해 편평 튜브(12)의 냉매 채널(8)의 내표면에 걸쳐 박층으로 액체 냉매를 분사하는 것에 효과적이기 때문이다.

편평 튜브(12) 내측의 채널(8) 내에 형성된 U형 분할 냉매 통로(7) 중에서, 주연 리지(3)와 채널 분할식 U형 리지(5) 사이의 통로(7a)는 큰 폭을 갖는 육각 단면을 가지며, 리지(5, 5) 사이의 통로(7b)는 작은 폭을 갖는 육각 단면을 가진다.

한편, 편평 튜브(12)의 내측 냉매 채널(8) 내에 형성된 U형 분할 냉매 통로(7)가 예를 들어 도7에 도시된 바와 같이 직사각형 단면을 가질 때, 기체보다 작은 속도로 유동하는 액체 냉매가 통로 단부쪽으로 가압되기 때문에 냉매에 증가된 표면 영역을 제공하도록 회로 폭이 감소된다면, 액체 냉매는 편평 튜브(12)의 벽 코너 내에 수집될 수 밖에 없다. 단부 부분쪽으로 가압되는 증발에 요구되는 액체 냉매로 인해, 액체 냉매는 편평 튜브(12) 내의 주연 리지(3, 3), 중심 리지(4, 4) 및 채널 분할 리지(5, 5)의 내벽에 부착되지 않을 것이며, 효율적인 열 교환이 되지 않아서, 열교환기가 원하는 성능을 보이지 못할 것이다.

분할 냉매 통로(7)가 도5에 도시된 바와 같이 단면이 일반적으로 6각형으로 이루어질 때, 액체 냉매는 가장 용이하게 통로(7)의 중간부의 리세스 내에 수집되어서, 효과적인 열 전달을 위해 한 쌍의 판(2, 2) 상의 주연 리지(3, 3)의 테이퍼진 표면, 중심 리지(4, 4)의 페이퍼진 표면 및 분할 리지(5, 5)의 테이퍼진 표면에 부착되며, 이들 리지가 개선된 열 전달 성능을 보이기 위해 내부 휜으로서 효과적으로 기능하도록 할 수 있다. 그 결과, 냉매 통로(7)의 내부의 열 전달부에는 안정을 보장하도록 공기를 냉각하기 위해 유효 부분의 영역이 증가된다.

그러나, 저온 냉매를 통과시키기 위한 채널의 전체 폭이 종래의 열교환기보다 높은 열 교환 효율을 달성하기 위해 본 발명의 열교환기를 위한 주름 휜(24)의 접촉부의 폭과 동일하기 때문에, 본 발명의 증발기(1)는 도5 및 도7 중 하나에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.

설명된 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 예를 들어, 판(12)은 폭이 10 내지 40 mm이고 두께가 0.25 내지 1.0 mm이다.

예를 들어, 판(2) 상의 주연 리지(3)는 두께가 0.25 내지 1.0 mm이며, 폭이 0.5 내지 2.0 mm이다. 예를 들어, 판(2) 상의 중심 리지(4)는 두께가 0.25 내지 1.0 mm이며, 폭이 0.5 내지 2.0 mm이다. 예를 들어, 판(2) 상의 채널 분할식 U형 리지(5)는 두께가 0.25 내지 1.0 mm이며, 폭이 0.25 내지 1.0 mm이다.

전술된 증발기(1)에서, 파이프 연결 블록(27) 내의 관통 구멍(28) 중 하나, 즉 입구 구멍(28)을 통해 전방 헤더(23) 내로 도입되는 냉매는 각 편평 튜브(12)의 U형 냉매 채널(8)의 일 단부로부터 분할 냉매 통로(7) 내로 유동하고, 채널(8)의 타 단부로 U형 통로(7)를 통해 유동하고, 또한 후방 레더(23) 및 블록(27) 내의 다른 관통 구멍(28), 즉 출구 구멍(28)을 통해 지나가고, 증발기의 외부로 유동한다.

한편, 공기는 루버 휜(24), 단부판(25) 및 편평 튜브(12)의 벽을 통해 냉매로 효율적인 열 교환을 이루기 위해 인접한 편평 튜브(12)들 사이에 그리고 튜브(12)와 각 단부판(25) 사이에 형성되고 내부에 주름 루버 휜(24)을 각각 갖는 공간을 통해 전방으로부터 후방으로 증발기(1)를 통해 유동한다.

제1 실시예에 따른 증발기(1)는, 단조하거나 절삭함으로써와 같이 일 측부 상에 형성된 리지 및 리세스를 가지며 프레스 작업에 의해 형성된 종래의 판 대신에 사용되는 판들로부터 제조된다. 전방 및 후방 헤더는 판들로부터 분리된 헤더 부재에 의해 형성된다. 이들 특성은 편평 튜브(12)에 대해 전후 폭을 감소시키며, 두께를 감소시키며(박층), 열 교환의 큰 영역을 제공하여서, 증발기가 높은 열 전달 효율을 달성할 수 있고 매우 향상된 열 교환 성능을 보일 수 있게 한다.

편평 튜브(12) 내의 개선된 열 전달의 냉매를 보장하기 위해, 복수개의 절결부(15)가 예를 들어 도8에 도시된 바와 같이 소정의 간격으로 각 판(2) 상의 채널 분할식 U형 리지(5) 내에 형성되는 것이 바람직하며, 인접 리지(5) 내의 절결부(15)는 엇갈린 배열로 배치되어서, 튜브(12)의 내부의 분할 인접 냉매 통로(7, 7)가 절결부(15)를 통해 서로 연통하게 한다.

다르게는, 편평 튜브(12)는 예를 들어 도9 및 도10에 도시된 바와 같이, 열 전달을 개선하도록 냉매의 난류 유동을 발생시키기 위해 엇갈린 배열로 배치된 난류 촉진 부재(돌출부)(16)를 가질 수 있다.

도11 및 도12는 본 발명의 제2 실시예를 도시한다. 이 실시예는 직사각형 단면을 갖는 각각 파이프 형태인 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)가 사용된다는 점에서 제1 실시예와 상이하다.

더욱 명확하게 설명하자면, 증발기(1)는 알루미늄 판인 일반적으로 직사각형 인 판(2)으로부터 제조된다. 이들 판(2)의 각각은 대향측 에지 및 그의 하부 에지를 따라 판의 일측상에 제공되고 전체가 U형인 에지 리지(33)와, 폭의 중심에서 판(2)의 동일측 상에 제공되고 분기된 상단부(34a)를 가지며 냉매 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치로 상단부(34a)로부터 하향으로 연장되는 중심 리지(34)를 가진다. 판(2)은 U형 에지 리지(33)의 내부로 형성되고 중심 리지(34)의 타측부 상에 형성된 전방 및 후방 직선형 냉매 채널 리세스부(36a, 36a) 및 중심 리지 아래에 위치 설정된 냉매 복귀 채널 리세스부(36c)를 포함하는 U형 냉매 채널 리세스(36)를 가진다. 판(2)은 채널 리세스(36) 내측에 형성되고 그의 거의 전체 길이에 걸쳐 연장된 복수개의 채널 분할식 U형 리지(35)를 가진다.

채널 리세스(36)의 복귀 채널 리세스부(36c)의 코너는 코너부에서 향상된 열 교환 효율을 달성하기 위해 단원호형 리지(39)를 가진다.

제2 실시예에 따르면, 판(2)은 전방으로부터 보일 때 U형인 노치(37)를 갖는 그의 상단부의 폭방향 중심부에 제공된다. 중심 리지(34)는 분기된 상단부(34a)를 갖는다.

예를 들어, 각각의 판(2)은 단조하거나 절삭하여 형성된다. 판(2)은 쌍으로 제공되며, 각 쌍의 판(2)은 서로 단부 대

단부로 판(2, 2)의 대향된 U형 에지 리지(33, 33), 서로 단부 대 단부로 분기된 상단부(34a)를 포함하는 대향된 중심 리지(34, 34) 및 서로 단부 대 단부로 채널 분기식 리지(5, 5)의 대향된 쌍의 각각을 결합시키고 이에 의해 분기되어 개방된 상단부(32a)를 갖는 편평 튜브(32)를 형성하기 위해 서로에 대해 대향된 그들의 U형 채널 리세스(36, 36)와 함께 끼워지 며, 복수개의 U형 분기된 냉매 통로가 편평 튜브(12) 내측에 형성된다.

한편, 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)는 각각 단면이 직사각형이고 하부벽(43), 전방벽(45), 후방벽(46) 및 상부벽(47)을 갖는 파이프 형태이다. 헤더 부재(41, 42)는 그의 각각의 하부벽(43, 43) 내에 형성되고 소정 간격으로 배열된 슬릿(44, 44)을 가진다. 편평 튜브(32)는 평행한 측방향으로 배열되며, 전방 및 후방 헤더 부재는 병렬 배치된 헤더 부재(41, 42)의 각각의 슬릿(44, 44) 내로 그의 분기된 개방 상단부(32a)를 삽입하여 헤더 부재로 편평 튜브를 결합시킴으로써 편평 튜브(32)의 분기된 개방 상단부(32a)와 연통하게 제공된다.

이 때, 병렬된 각각의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)의 후방 벽부(46) 및 전방 벽부(45)는 각각의 편평한 튜브(32)의 대향 판(2, 2)의 상단부에 있는 U자형 노치(37, 37) 안쪽으로 함께 결합되어 끼워맞춤된다.

헤더 아래로, 주름 핀(24)이 인접한 편평한 튜브(32, 32) 사이에 제공된다. 핀(24)의 좌우 측부는 판(2, 2)의 타 측부에 의해 제공되는 편평한 표면에 결합된다.

제2 실시예의 증발기(1)는 부품 조립체가 불소 함유 플럭스를 사용하여 노에서 또는 진공에서 납땜된다는 점에서 제1 실시예와 동일한 방법으로 제조되므로, 유사한 부분은 관련 도면 전반에 걸쳐 유사한 번호로 지정된다.

도시되지는 않았지만, 각각이 직사각형 파이프 형태인 한쌍의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)는 단면이 통상 직사각형인 2개의 냉매 채널을 갖는 단일 알루미늄 성형물에 의해 교체될 수 있으며, 기술된 제2 실시예에 따른 증발기(1)에서 사 용되도록 중심 벽부에 의해 구획될 수 있다. 성형물은 냉매 채널을 한정하는 그 성형물의 각각의 하부 벽부 부분에 형성되어 있으며 소정의 간격으로 배열되어 있는 슬릿(44, 44)을 갖는다. 전방 및 후방 헤더는 튜브의 이분식 개방 상단부(32a, 32a)를 각각의 슬릿(44, 44) 안쪽으로 삽입하여 튜브를 하부 벽부에 결합시킴으로써, 병렬된 편평한 튜브(32)의 이분식 개방 상단부(32a, 32a)와 연통하도록 제공된다.

도13 내지 도17은 헤더(57) 및 헤더(58)가 각각 증발기(1)의 상부 및 하부에 제공된다는 점에서 제1 실시예와 다른 제3 실시예를 도시한다.

상기 도면을 참조하면, 알루미늄 판으로 만들어진 통상 직사각형의 판(2)은 판(2)의 일 측부 상에 그 주연부를 따라 제공된 주연 리지(3)와, 판(2)의 동일한 측부 상에서 그 폭의 중심에 제공되며 수직 연장하는 중심 리지(4)를 갖는다. 중심 리지(4)의 대향 측부 상에 위치된 전방 및 후방 냉매 채널 리세스부(6a, 6b)와 리세스부(6a, 6b)의 상단부 및 하단부에 형성된 관통 구멍(10, 10)은 주연 리지(3)의 내부의 판(2)에 형성된다. 판(2)은 채널 리세스부(6a, 6b) 내에 형성되고 그 부분(6a, 6b)의 대략 전체 길이 걸쳐 연장하는 직선 채널 분할 리지(5)를 갖는다.

판(2)은 예컨대 단조 또는 절삭에 의해 형성된다. 이러한 판(2)은 쌍으로 제공되고 각 쌍의 판(2)은 판(2, 2)의 대향 주연 리지(3, 3)를 단부 대 단부로 상호 결합시키고 대향 중심 리지(4, 4)를 단부 대 단부로 상호 결합시키며 각각의 대향된 채널 분할 리지(5, 5) 쌍을 단부 대 단부로 상호 결합시켜서, 내부에 평행 분할된 냉매 통로(7)가 형성되고 U자형 냉매 채널(8)을 갖는 편평한 튜브(12)를 형성 하기 위해 상호 대향된 리세스부(6a, 6b)와 함께 끼워맞춤된다 (제1 실시예의 도7 참조).

요구되는 개수의 편평 튜브(12)가 나란히 배열된다. 각각이 한쌍의 전방 및 후방 냉매 통과 튜브부(53, 53, 54, 54)와 그 사이의 연결부(55, 56)를 포함하는 안경 모양의 상부 및 하부 헤더 부재(51, 52)는 인접한 편평한 튜브 각 쌍의 상단부 사이와 하단부 사이에 각각 개재되고, 튜브부(53, 54)는 대향 판(2)의 대응 관통 구멍(10)과 연통한다.

도14에서 상세히 도시된 바와 같이, 판(2)의 상단부 및 하단부에 형성된 전방 및 후방 관통 구멍(10, 10) 쌍들 중에서, 판(2)의 상단부의 전방 및 후방 관통 구멍(10a, 10a) 쌍은 각각 수평으로 늘어난 원형 형태이다. 이러한 구멍과 관련하여, 편평한 튜브(12, 12)의 상단부 사이에 제공된 상부 헤더 부재(51)의 전방 및 후방 튜브부(53, 53)는 유사하게 수평으로 늘어난 원형 단면을 갖는다. 한편, 판(2)의 하단부의 전방 및 후방 관통 구멍(10b, 10b) 쌍은 각각 전방 하향 또는 후방 상향으로 기울어져서 늘어난 원형 형태이다. 이러한 구멍과 관련하여, 편평한 튜브(12, 12)의 하단부 사이에 제공된 하부 헤더 부재(52)의 전방 및 후방 튜브부(54, 54)는 전방 하향 또는 후방 상향으로 기울어져서 유사하게 수평으로 늘어난 원형 단면을 갖는다.

도16 및 도17과 참조하면, 상부 및 하부 헤더 부재(51, 52)의 튜브부(53, 53, 54, 54)는 대향 단부면은 편평한 튜브(12, 12)의 판의 다른 측부 상의 편평한 표면으로 결합되는데, 그 표면은 단부면에 대향되어 있어서, 상부 및 하부 헤더(57, 58)는 편평한 튜브(12, 12)의 상단부 및 하단부와 각각 연통하여 형성된다.

상부 및 하부 헤더(57, 58) 사이에는, 공기와 열교환하기 위한 주름진 루버 핀(24)이 각각의 인접한 편평한 튜브(12, 12) 쌍 사이에 개재된다. 핀(24)은 그 대향 측부 에지에서 다른 측부로, 즉 편평한 튜브(12, 12)의 판(2, 2)의 편평한 표면으로 결합된다.

제3 실시예의 증발기(1)에서 인접한 편평한 튜브(12, 12) 사이의 상부 및 하부 헤더 부재(51, 52) 중에서, 하부 헤더 부재(52)는 헤더 부재(52)의 전방 및 후방 튜브부(54, 54)를 상호 연결하기 위한 중간 연결부(56)의 대향 측부에 형성된다.

기술된 제3 실시예의 증발기(1)에 있어서, 냉매는 출입구 연결 블록(27)의 입구 관통 구멍(18)으로부터 전방 상부 헤더(57)를 제공하는 각각의 상부 헤더 부재(51)의 전방 튜브부(53) 안쪽으로 도입되어, 그 곳으로부터 냉매는 각각의 편평한 튜브(12)의 냉매 채널(8)의 전방 상단부 안쪽으로 흐른 다음, 직선 분할 냉매 통로(7)를 흘러내려서 채널(8)의 전방 하단부에 이르러, 그 곳으로부터 냉매는 전방 하부 헤더(58)를 제공하는 하부 헤더 부재(52)의 전방 튜브부 안쪽으로 일시적으로 흐른 다음, 하부 헤더 부재(52)의 상호연결 통로(59, 59)를 통과하고 후방 하부 헤더(58)를 제공하는 후방 튜브부(54) 안쪽으로 흐른다. 계속해서, 냉매는 편평한 튜브(12)의 냉매 채널(8)의 후방 하단부 안쪽으로 흘러서 채널(8)의 후방 상단부에 이르고, 후방 상부 헤더(57)를 제공하는 상부 헤더 부재(51)의 후방 튜브부(53)를 관통하며, 블록(27)의 출구 관통 구멍(28) 바깥으로 흐른다.

제3 실시예의 증발기(1)에 있어서, 편평한 튜브(12, 12)의 하부 단부 사이의 하부 헤더 부재(52)의 전방 및 후방 튜브부(54, 54)는 증발기(1)의 외부 표면 상에서 응축시 생성되는 물이 부드럽게 배수되도록 전방 하향 또는 후방 상향으로 기울어져서 늘어난 원형 단면을 갖는다.

도시되지는 않았지만, 제3 실시예의 증발기 또한 편평한 튜브(12) 내의 인접한 분할 냉매 통로(7, 7)가 절결부(15)를 통해 상호 연통하도록 각각의 판 상의 채널 분할 리지(5)에 복수개의 절결부(15)를 형성하여 도8의 개조예와 같이 개조될 수도 있다.

제3 실시예의 증발기(1)의 상단부 및 하단부의 인접한 편평한 튜브(12) 사이에 제공된 상부 및 하부 헤더 부재(51, 52) 중에서, 상부 헤더 부재(51)는 냉매가 도시된 사례와는 반대 방향으로 흐르도록 하기 위해 도시된 사례와는 반대 관계로, 헤더 부재(51)의 전방 및 후방 튜브부(53, 53)를 상호연결하기 위한 중간 연결부(55)의 대향 측부에 형성된 통로(59, 59)를 갖을 수 있다.

제3 실시예의 증발기(1)는 다르게는 기술된 제1 실시예와 동일한 구조를 가져서, 유사한 부분은 관련 도면 전반을 걸쳐 유사한 번호로 지정된다.

도18 및 도19는 발명의 제1 실시예에 따른 증발기에서 사용되는 판(2) 상의 채널 분할 리지(5), 즉 형상 및 배열에서 제1 실시예를 도시하는 도2, 도3 및 도5에서 도시된 채널 분할 U자형 리지(5)와는 다른, 각각의 판(2)의 냉매 채널 리세스(6)에 형성된 채널 분할 리지(5a, 5b)를 도시한다. 또 다른 차이점은 각각 의 판(2) 상의 리지(5a, 5b)가 그에 대향된 판(2)의 편평한 하부 벽부에 결합되고 냉매 채널 리세스부(6)를 제공하는 상단부를 갖는다.

도18 및 도19를 참조하면, 증발기(1)의 각각의 판(2)은 그 일 측부 상에서 주연부를 따르는 주연 리지(3)와, 판의 폭의 중심에서 판의 상단부로부터 하향으로 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 연장하는 중심 리지(4)를 갖는다. 보다 구체적으로, 각 쌍의 판(2a, 2b)은 채널 리세스(6)의 깊이의 2배의 높이를 갖는 복수개의 전방 및 후방 채널 분할 리지(5a, 5b)를 냉매 채널 리세스(6)에 갖는다. 이러한 리지(5a, 5b)는 한쌍의 판(2a, 2b)이 상호 끼워맞춤될 때 편평한 튜브(12)의 U자형 냉매 채널(8)에 독립적인 평행한 U자형 분할 냉매 통로(7)를 형성하도록 제공된다.

도18을 참조하면, 이러한 리지(5a, 5b)는 각각 냉매 채널 리세스(6)의 전방 및 후방 직선 채널 리세스부(6a, 6b)에 위치된 직선부(5a1, 5b1)와, 리세스(6)의 복귀부(6c)에 위치된 직선부로부터 연장하는 1/4 원형 원호부(5a2, 5b2)를 포함한다. 리지(5a, 5b)는 형상에 있어서 U자형의 정확히 절반에 해당한다.

한쌍의 판(2a, 2b)이 상호 대향된 리세스(6, 6)와 끼워맞춤될 때, 이러한 리지(5a, 5b)의 직선부(5a1, 5b1)와 1/4 원형 원호부(5a2, 5b2)는 소정의 간격으로 교호식 배열된다.

한쌍의 판(2a, 2b)이 끼워맞춤되면, 주연 리지(3, 3)가 상호 유사하게 결합되면서 대향된 중심 리지(4, 4)는 상호 지지되고 결합되며, 각각의 판(2a, 2b) 상의 채널 분할 리지(5a, 5b)의 직선부(5a1, 5b1)와 1/4 원형 원호부(5a2, 5b2)는 그 상단부에서 그에 대향된 다른 판(2a, 2b)의 하부 벽부의 편평한 표면으로 결합되고 채널 리세스부(6)를 제공함으로써, 편평한 튜브(12)는 내부에 형성된 U자형 냉매 채널(8)과 함께 형성된다. 편평한 튜브(12)의 채널(8)에서, 한쌍의 판(2a, 2b) 중 판(2a)의 전방 채널 분할 리지(5a)는 다른 판(2b) 상의 후방 리지(5b)로 U자 형태로 결합되어, 분할된 평행한 U자형 냉매 통로(7)를 제공한다. 복귀부에 있는 분할된 통로(7)는 반원 원호 형태이다.

U자형 채널 리세스(6)의 복귀 채널 리세스부(6c)는 그 부분의 개선된 열교환 성능을 보장하기 위해 전방 및 후방 측부 상의 코너에 짧은 원형 원호 리지(9a, 9b)가 제공된다. 이러한 원형 원호 리지(9a, 9b)는 한쌍의 판(2a, 2b)이 상호 대향된 리세스(6, 6)와 함께 끼워맞춤될 때 소정의 간격으로 교호식으로 위치되도록 배열된다.

전술한 개조예는 제1 실시예와 동일하다. 예컨대, 판(2)은 단조 또는 절삭에 의해 제조된다. 따라서, 관련 도면 전반을 통해, 유사한 부분은 유사한 번호로 지정되었다.

전술한 증발기(1)에 있어서, 한쌍의 판(2a, 2b) 상의 전방 및 후방 채널 분할 리지(5a, 5b)는 직선부(5a1, 5b1)와 1/4 원형 원호부(5a2, 5b2)를 포함하고 정확히 U자형의 절반에 해당하도록 형성된다. 이러한 리지(5a, 5b)는 한쌍의 판(2a, 2b)이 상호 대향된 리세스(6, 6)와 함께 끼워맞춤될 때, 리지(5a, 5b)가 소정의 간격으로 교호식으로 위치되도록 배열된다. 따라서, 단조 및 절삭에 의해 제조되는 분할 리지(5a, 5b)의 개수는 감소되는 한편, 판(2a, 2b) 상의 리지(5a, 5b)는 늘어 난 간격으로 이격될 수 있고 정확히 U자형의 절반을 갖도록 형성될 수 있으므로, 판(2a, 2b)이 제조하기 쉬운 장점이 있다.

도20 및 도21은 본 발명의 제1 실시예에 따른 증발기(1)에서 사용되는 판(2) 상의 채널 분할 리지(5)의 제3 개조예를 도시한다. 이 개조예는 두 종류의 판(2a, 2b)이 냉매 채널 리세스(6, 6)에서 배열이 다른 채널 분할 U자형 리지(5a, 5b)를 가지고, 판(2a, 2b) 상의 리지(5a, 5b)는 대향된 판(2b, 2a)의 리세스(6)의 하부 벽부의 편평한 표면에 결합된 상단부를 갖는다는 점에서 제1 실시예와 다르다.

상기 도면들을 참조하면, 리세스(6, 6)의 깊이의 두 배의 높이를 갖는 채널 분할 U형 리지(5a, 5b)는, 이들 판(2a, 2b)가 면 대 면(face-to-face)으로 함께 끼워질 때 소정의 간격으로 교대로 위치되도록 한 쌍의 판(2a, 2b)의 U형 리세스(6, 6) 내에 제공된다.

면대면으로 함께 끼워진 판(2a, 2b)에서, 대향 중심 리지(4, 4) 뿐만 아니라 대향 판 주연 리지(3, 3)는 서로에 대해 접하여 결합되고, 판(2a, 2b) 상의 채널 분할 U형 리지(5a, 5b)는 그들의 상부 단부가, 리지에 대향하는 판(2b, 2a)의 리세스(6, 6)의 저부벽 편평면에 결합되며, 이에 의해 리지(5a, 5b)에 의해 분할된 평행한 U형 냉매 통로(7)를 가지며 U형 냉매 채널(8) 내에 제공되는 편평한 튜브(12)가 형성된다.

U형 냉매 채널 리세스(6, 6)의 냉매 복귀 채널 리세스부(6c)의 전방 및 후방 코너부에서, 상기 리세스부가 개선된 열교환 성능을 나타내도록 단원호형 리지(9a, 9b)가 제공된다. 이들 전방 및 후방 단원호형 리지(9a, 9b)는 한 쌍의 판(2a, 2b)가 면대면으로 함께 끼워질 때 소정 간격으로 교대로 위치된다.

상기 변형예는 예를 들면 각각의 판(2)가 단조 또는 절삭 가공에 의해 제조되는 것 이외에는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 관련 도면에 걸쳐, 동일 부분은 동일한 도면 부호로 나타낸다.

두 종류의 판(2a, 2b)가 사용되는 증발기(1)에서, 두 개의 판(2a, 2b) 상의 채널 분할 U형 리지(5a, 5b)는, 이들 판(2a, 2b)가 면대면으로 함께 끼워질 때 리지(5a, 5b)가 소정 간격으로 교대로 위치되도록 배열된다. 따라서, 단조 또는 절삭 가공에 의해 제조되는 분할 리지(5a, 5b)의 수는 더욱 작아질 수 있는 반면, 판(2a, 2b) 상의 리지(5a, 5b)는 증가된 간격으로 이격될 수 있으며, 따라서 판(2a, 2b)의 제조가 용이한 장점을 갖는다.

도22 및 도23은 본 발명의 제1 실시예에 따른 증발기(1)에 사용하기 위한 판(2) 상의 채널 분할 리지(5)의 제4 변형예를 도시한다. 본 변형예는 다수의 채널 분할 리지(5)가 각각의 판(2)의 냉매 채널 리세스(6)의 후방 반부에만 제공되어 있고 리세스(6)의 전방 반부에는 리지(5)가 전혀 제공되어 있지 않으며 전방 반부는 편평면으로 제조되는 점, 리지(5)가 U-형상의 정확하게 절반을 갖도록 성형되는 점, 및 각각의 판(2) 상의 리지(5)가 그에 대향하는 다른 판(6)의 리세스(6)의 저부벽 편평면에 결합된 상부 단부를 갖는 점에서 제1 실시예와 상이하다.

상기 도면들을 참조하면, 증발기(1)의 각각의 판(2)는 그의 주연부를 따라 판의 일 측면에 제공된 주연 리지(3)와, 그의 폭의 중심에서 판의 동일 측면에 제공되고 판의 상측 단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치로 하향 연장되는 중심 리지(4)를 갖는다. 리세스(6)의 깊이의 두 배의 높이를 갖는 다수의 채널 분할 리지(5b)는 각각의 판(2)의 냉매 채널 리세스(6)의 후방 반부에 제공되고, 리세스(6)의 전방 반부에는 리지(5)가 전혀 제공되지 않으며 전방 반부는 편평면으로 제조된다.

도22를 참조하여 더욱 구체적으로 설명하면, 각각의 판(2)의 냉매 채널 리세스(6)의 후방 반부에 제공된 채널 분할 리지(5b)는 후방 직선형 채널 리세스부(6b)에 형성된 직선형부(5b1) 및 상기 직선형부로부터 연장되고 리세스(6)의 복귀부(6c)에 제공된 1/4 원호형부(5b2)를 각각 포함하고, 리지(5b)는 U-형상의 정확하게 절반을 갖도록 성형된다.

면대면으로 함께 끼워진 한 쌍의 판(2a, 2b)에서, 대향 중심 리지(4, 4) 뿐만 아니라 대향 판 주연 리지(3, 3)는 서로에 대해 접하여 결합되고, 판(2a, 2b) 상의 채널 분할 U형 리지(5, 5)는 그들의 상부 단부가, 리지에 대향된 판(2b, 2a)의

냉매 채널 리세스(6, 6)의 저부벽 편평면에 결합되며, 이에 의해 U형 냉매 채널(8)을 갖는 편평 튜브(12)가 형성된다. 두 개의 판(2a, 2b) 중 하나의 판(2a) 상의 전방 리지(5a)는 다른 판(2b) 상의 후방 리지(5b)와 연속하여 제조되며, 이에 의해 평행한 U형 분할 냉매 통로(7)가 편평 튜브(12)의 U형 냉매 채널(8) 내에 형성된다. 통로(7)는 반원호형 복귀부를 갖는다.

단원호형 리지(9)는 리세스부가 개선된 열 교환 성능을 나타내도록 리세스(6)의 복귀 채널 리세스부(6c)의 후방 코너부 상에 제공된다.

상기 변형예는 예를 들면 각각의 판(2)가 단조 또는 절삭 가공에 의해 제조 되는 것 이외에는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 관련 도면에 걸쳐, 동일 부분은 동일한 도면 부호로 나타낸다.

증발기(1)에서, 각각의 판(2) 상의 채널 분할 리지(5)는 직선형부(5b1) 및 상기 직선형부로부터 연장되고 U-형상의 정확하게 절반을 갖도록 성형되는 1/4 원호형부(5b2)를 각각 포함하고, 각각의 판(2)의 리세스(6)의 전방 반부는 채널 분할 리지(5)를 구비하지 않는 편평면을 갖는다. 따라서, 단조 또는 절삭 가공 등에 의해 판(2) 상에 형성되는 리지(5)는 절반으로 감소될 수 있고, 따라서 판(2a, 2b)의 제조가 용이한 장점을 갖는다.

도24는 판들 중 하나가 편평 판로 교체되어 있는, 본 발명의 제1 실시예의 증발기(1)에 사용하기 위한 한 쌍의 판를 도시한다.

도면을 참조하면, 제1 실시예의 리지 형성 판(2), 즉 판(2b)는 도2로부터 명백한 바와 같이, 그의 주연부를 따라 판의 일 측면 상에 제공된 주연 리지(3)와, 그의 폭의 중심에서 판의 동일 측면 상에 제공되고 판의 상측 단부로부터 냉매 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치로 하향 연장되는 중심 리지(4)를 포함한다. 주연 리지(3)의 내측의 판에 형성된 U형 냉매 채널 리세스(6)는 중심 리지(4)의 대향 측면 상에 위치된 전방 및 후방 직선형 냉매 채널 리세스부(6a, 6b) 및 중심 리지의 하부에 위치된 냉매 복귀 채널 리세스부(6c)를 포함한다. 판은 채널 리세스(6)의 내측에 형성되고 대략 그의 전체 길이에 걸쳐 연장되는 복수의 채널 분할 U형 리지(5)를 갖는다. 판(2b)는 전방으로부터 볼 때 U-형상인 노치(14)를 그의 상측 단부의 폭방향 중간부에 구비한다. 중심 리지(14)는 상기 노치(14)의 하측 단부에 서 주연 리지(3)에 그의 상측 단부가 결합된다. 판(2b)의 채널 리세스(6)는 그의 일 단부에 형성된 냉매 출입 관통 구멍(10, 10) 중 하나를 가지며, 다른 관통 구멍(10)은 그의 다른 단부에 형성된다.

한편, 편평 판(2a)는 U형 리세스 뿐만 아니라 어떠한 채널 분할 U형 리지도 갖지 않지만, 편평면 및 리지 판(2b)과 동일한 외형을 갖는다. 판(2a)는 전방으로부터 볼 때 U형인 노치를 그 상측 단부의 폭방향 중간부에 구비한다. 편평 판(2a)는 그의 전방 및 후방 측면에서 그 상측 단부에 형성된 냉매 출입 관통 구멍을 또한 갖는다(도시 생략).

이러한 편평 판(2a) 및 리지 형성 판(2b)는 판의 각각의 쌍이 면대면으로 함께 끼워진 상태로 쌍으로 제공된다. 리지 형성 판(2b) 상의 주연 리지(3)는 그 상부 단부가 편평 판(2a)의 주연 에지부의 편평면에 결합되고, 중심 리지(4)의 상부 단부는 편평 판(2a)의 중심부의 편평면에 결합되고, 리지(5)의 상부 단부는 편평 판(2a)의 대응 편평 표면부에 결합되며, 이에 의해 복수의 분할 냉매 통로(7)가 채널(8) 내에 형성되어 있는 U형 냉매 채널(8)을 갖는 편평 튜브(12)가 형성된다.

전술한 편평 판(2a)를 포함하는 증발기(1)는, 예를 들면 리지 형성 판(2b)가 단조 또는 절삭 가공 등에 의해 제조되는 것 이외에는 제1 실시예와 동일하다. 따라서, 관련 도면 전체에 걸쳐, 동일 부분은 동일한 도면 부호로 나타낸다.

증발기(1)는 주연 리지(3), 중심 리지(4) 및 채널 분할 리지(5)를 갖는 리지 형성 판(2b)와, 상기 판(2b)와 동일한 외형을 갖는 편평 판(2a)을 포함한다. 이는 단조 또는 절삭 가공 등에 의해 준비되는 사용되는 리지 형성 판(2b)의 수를 절반 으로 감소시킴으로써 증발기(1)의 제조가 용이한 장점을 제공하는 기능을 한다.

증발기(1)는 사용되는 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)가 각각 직사각형 단면의 파이프의 형태인, 도11 및 도12에 도시한 본 발명의 제2 실시예에서 후술하는 바와 같이 변형될 수 있다.

도18 및 도19에 도시한 변형예와 같이, 제1 변형예는, 각각의 판(2)의 채널 리세스(6) 내에 형성되고 직선형부(5a1, 5b1)와 상기 직선형부로부터 연장되는 1/4 원호형부(5a2, 5b2)를 포함하고 U-형상의 정확하게 절반을 가지며 리세스(6)의 깊이의 두 배의 높이를 갖는 다수의 채널 분할 리지(5a, 5b)를 갖는다. 한 쌍의 판(2a, 2b)가 면대면으로 함께 끼워질 때, 리지(5a, 5b)가 U형 냉매 채널(8) 내에 개별의 평행한 U형 분할 냉매 통로(7)를 형성하는 편평 튜브(12)가 형성된다. 각각의 판(2)의 리지(5a, 5b)는, 리지에 대향된 다른 판(2)의 리세스(6)의 저부벽 편평면에 결합된 상부 단부를 갖는다.

도20 및 도21에 도시한 변형예와 같이, 두 종류의 판(2a, 2b)가 후술하는 제2 변형예에서 사용될 수 있다. 판(2a, 2b)는, 냉매 채널 리세스(6, 6)에서의 배열이 상이하고 리세스(6, 6)의 깊이의 두 배의 높이를 갖는 채널 분할 U형 리지(5

a, 5b)를 갖는다. 이 경우, 각각의 판(2a, 2b) 상의 리지(5a, 5b)는, 그에 대향된 판(2b, 2a) 중 다른 판의 리세스(6)의 저부벽 편평면에 결합된 상부 단부를 갖는다.

도22 및 도23에 도시한 실시예의 경우, 냉매 채널 리세스(6)의 후방 반부에만 형성된 복수의 채널 분할 리지(5)를 갖는 판(2)가 제3 변형예에서 사용 가능하 다. 리세스(6)의 전방 반부는 리지를 전혀 갖지 않으며 편평면으로 형성된다. 이 경우, 각각의 판(2) 상의 리지(5)는 그에 대향된 다른 판(2)의 리세스(6)의 저부벽 편평면에 결합된 상부 단부를 갖는다.

도24에 도시한 편평 튜브의 경우, 도12의 제2 실시예의 판(2)인 리지 형성 판(2b)와 함께 제4 변형예에서 사용 가능한 판은 판(2b)와 동일한 외형을 갖는 편평 판(2a)이다. 이 경우, 리지 형성 판(2b) 상의 주연 리지(3)는 그 상부 단부가 편평 판(2a)의 주연 에지부의 편평면에 결합되고, 중심 리지(4)의 상부 단부가 편평 판(2a)의 중심부의 편평면에 결합되고, 채널 분할 리지(5)의 상부 단부가 편평 판(2a)의 대응 편평면 부분에 결합되며, 이에 의해 복수의 U형 분할 냉매 통로(7)가 냉매 채널(8) 내에 형성되어 있는 편평 튜브(12)가 제공된다.

도시하지는 않았지만, 상측 및 하측 헤더(57, 58)가 제공되어 있는 본 발명의 제3 실시예의 증발기(1)는, 도16 및 도17에 도시한 안경형(spectacle-shaped) 상측 및 하측 헤더 부재(51, 52) 대신에, 도11 및 도12에 도시한 각각 직사각형 파이프의 형태의 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)의 쌍을 포함할 수도 있다.

이와 같이 변형된 증발기를 본 발명의 제4 실시예에서 설명한다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 증발기(1)는 도11 및 도12의 도면 부호를 사용하여 설명한다. 판 쌍의 판(2)의 각각은, 그의 대향 측면 에지를 따라 판의 일 측면 상에 제공된 직선형 측면 에지 리지와, 그의 폭의 중심에서 판의 동일 측면 상에 제공되고 2분기된 상측 및 하측 단부(34a, 34a)를 갖는 중심 리지(34)를 가지며, 상기 리지들은 단조 또는 절삭 가공에 의해 형성되며, 각각의 판(2)는 중심 리지(34)의 양 측면 상의 측면 에지 리지의 내측에 형성된 전방 및 후방 직선형 채널 리세스부(36a, 36a)를 가지며, 각각의 판(2)는 그의 다른 측면에 편평면을 가지며, 판의 쌍의 각각은 서로 대향된 그들의 전방 및 후방 채널 리세스부(36a, 36b)와 함께 끼워져 대향 직선형 측면 에지 리지(33, 33)를 서로 단부 대 단부 결합하고 2분기된 상측 및 하측 단부(34a, 34a)를 구비하는 대향 중심 리지(34, 34)를 서로 단부 대 단부 결합함으로써 그 내측에 2분기된 개방형 상측 및 하측 단부와 전방 및 후방 직선형 유체 채널(38, 38)을 갖는 편평 튜브(32)를 형성하며, 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)의 상측 및 하측 쌍은 각각 직사각형 단면을 갖는 파이프의 형태이며, 각각의 헤더 부재(41, 42)는 그의 상부벽(47) 또는 하부벽(43)에 형성되고 소정 간격으로 배열된 슬릿(44, 44)을 가지며, 복수의 편평 튜브(32)는, 편평 튜브를 헤더 부재에 결합하고 편평 튜브(32)의 2분기된 상측 및 하측 단부와 각각 연통하는 상측 및 하측 쌍의 전방 및 후방 헤더를 제공하도록, 2분기된 그의 상측 단부 또는 하측 단부를 헤더 부재(41, 42)의 각각의 슬릿(44, 44) 내로 삽입함으로써 평행하게 배열된다.

이때, 개별 병치된 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)의 후방벽(46) 및 전방벽(45)은 각각 편평 튜브(32)의 대향판(2, 2)의 상단부의 U형 노치(37, 37) 내로 함께 결합되어 고정된다.

상부 및 하부 헤더(57, 58)가 안경형 상부 및 하부 헤더 부재(51, 52)에 의해 제공되는 본 발명의 제3 실시예의 증발기(1) 및 상부 및 하부 헤더가 직사각형 파이프 형태인 전방 및 후방 헤더 부재(41, 42)의 쌍에 의해 제공되는 본 발명의 제4 실시예의 증발기(1)의 변형예가 아래에 설명된다.

도18 및 도19에 도시된 실시예와 같이, 개별 전방 및 후방 냉매 채널 리세스부(6a, 6b) 내에 리세스부(6a, 6b)의 깊이의 2배인 높이를 갖는 다수의 전방 및 후방 채널 분할 리지(5a, 5b)를 형성시킨 판(2, 2a, 2b)이 제1 변경예로서 이용 가능하다. 판(2a, 2b)의 쌍들이 각각 서로 대면하도록 고정될 때 이들 리지(5a, 5b)는 편평한 튜브(12) 내의 냉매 채널(8) 내에 평행하게 분할된 독립 냉매 통로(7)를 형성하도록 제공된다. 이 경우, 각각의 판(2a, 2b)의 채널 분할 리지(5a, 5b)는 이에 대향되는 다른 판(2a 또는 2b)의 리세스부(6a, 6b)의 바닥벽 편평한 표면에 상단부가 결합되게 한다.

도20 및 도21에 도시된 실시예와 같은, 2종류의 판(2a, 2b)이 제2 변경예로서 이용 가능하다. 이들 판(2a, 2b)은 냉매 채널 리세스(6, 6)에 제공되고 리세스(6, 6)의 깊이의 2배인 높이를 갖는 직선형 채널 분할 리지(5a, 5b)의 배열에서 상이하다. 이 경우, 각각의 판(2a, 2b) 상의 직선형 채널 분할 리지(5a, 5b)는 이에 대향되는 다른 판(2a 또는 2b)의 리세스부의 바닥벽 편평한 표면에 이들의 상단부가 결합되게 한다.

도22 및 도23에 도시된 실시예의 경우에서처럼, 냉매 채널 리세스(6)의 후방 반부에만 다수의 채널 분할 직선형 리지(5)를 형성시킨 판(2)이 제3 변형예로서 이용 가능하다. 리세스(6)의 전방 반부는 리지를 전혀 갖지 않고 편평한 표면이다. 이 경우, 판(2)의 직선형 리지(5)는 이에 대향되는 다른 판(2)의 리세스(6)의 바닥벽 편평한 표면에 상단부가 결합되게 한다.

도24에 도시된 편평한 튜브의 경우에서처럼, 리지가 형성된 판(2b)과 조합식 으로 판(2b)과 동일한 외형을 갖춘 편평한 판(2a)이 제4 실시예로서 이용 가능하다. 이 경우, 중심 리지(4, 34)의 상단부가 편평한 판(2a)의 중심부의 편평한

표면에 결합되고 채널 분할 직선형 리지(5)가 편평한 판(2a)의 대응 편평한 표면부에 결합된 상태로 리지가 형성된 판(2b)의 측부 에지 리지(3, 33)는 편평한 판(2a)의 측부 에지부의 편평한 표면에 상단부를 결합되게 하여, 이에 의해서 냉매 채널(8, 38) 내에 형성된 복수의 분할된 냉매 통로(7)와 튜브 내에 형성된 전방 및 후방 직선형 냉매 채널(8, 38)을 갖는 편평한 튜브(12, 32)가 제공된다.

비록 본 발명의 열교환기(1)가 자동차 공조기용 증발기로서 이용되기 위한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명은 증발기, 응축기, 오일 냉각기, 인터쿨러, 히터 코어 등과 같은 산업 또는 자동차에서 이용되기 위한 열교환기에 또한 적용될 수 있다.

본 발명의 열교환기(1)가 예를 들면, 가열 시스템용 히터 열교환기로서 사용될 경우, 유체용 채널의 전체 폭이 라디에이터 핀(24)의 접촉 폭과 동일하기 때문에 효율적인 열 교환이 가능하다. 더욱이, 내부 유체는 공기와 대향류 관계로 통과될 수 있다. 이는 더 높은 열교환기 효율을 달성하게 하는 증가된 온도 효율을 초래하고 소형화된 장치를 실현한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
판의 주연부를 따라 판의 일측면에 제공된 주연 리지와 판의 폭의 중심에서 판의 상기 일측면 상에 제공되고 판의 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하는 중심 리지를 각각 구비하는 여러 쌍의 판을 포함하고, 상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되고, 상기 여러 쌍의 각각의 판은 주연 리지의 내향으로 형성되고 중심 리지의 대향 측들 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부와 중심 리지 아래에 위치 설정된 복귀 채널 리세스부를 구비한 U형 채널 리세스를 포함하고, 상기 채널 리세스는 이의 일단부에 2개의 유체 출입 관통 구멍 중 하나를 형성하고 타단부에 나머지 관통 구멍을 형성하고, 상기 여러 쌍의 각각의 판은 이의 다른 측면에 편평한 표면을 갖고, 판들의 상기 쌍들은 각각 대향 주연 리지들을 서로 단부 대 단부로 결합하고 대향 중심 리지를 서로 단부 대 단부로 결합하여 내부에 U형 유체 채널을 갖는 편평 튜브를 형성하도록 판들의 U형 채널 리세스가 서로 대향된 상태에서 함께 고정되고, 인접 편평 튜브들의 각각의 쌍의 상단부들 사이에 헤더 부재가 개재된 상태로 평행하게 복수의 편평 튜브가 배열되어 인접하는 편평 튜브의 상기 쌍의 단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하고, 상기 헤더 부재는 인접하는 편평 튜브의 상기 쌍의 판의 개별 출입 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 통과 튜브부와 상기 튜브부들 사이에 연결부를 갖는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 2.
전체적으로 U 형상을 갖고 대향 측부 에지 및 하부 에지를 따라 판의 일측면 상에 제공된 에지 리지와 판의 폭의 중심부에서 판의 상기 일측면 상에 제공되고 두 갈래로 나누어진 상단부를 갖는 중심 리지를 각각 구비하는 판들의 쌍들을 포함하고, 상기 중심 리지는 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하고, 상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해서 형성되고, 상기 쌍들의 각각의 판은 U형 에지 리지의 내향으로 형성되고 중심 리지의 대향 측부 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리스세부 및 중심 리지 아래에 위치 설정된 복귀 채널 리세스부를 구비하는 U형 채널 리세스를 포함하고, 상기 쌍들의 각각의 판은 다른 측면 상에 편평한 표면을 갖고, 판들의 상기 쌍들은 대향 U형 에지 리지를 서로 단부 대 단부로 결합하고 두 갈래로 나누어진 상단부를 포함하는 대향 중심 리지들을 서로 단부 대 단부로 결합하여, 이에 의해 두 갈래로 나누어진 개방된 상단부들과 내부에 U형 유체 채널을 형성하도록 U형 채널 리세스를 서로 대향시킨 상태로 함께 결합되고, 한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재는 각각 직사각형 단면을 갖는 파이프의 형태이고, 편평 튜브를 헤드 부재에 결합시키고 편평 튜브의 두 갈래로 나누어진 개방 상단부와 연통하는 전방 및 후방 헤더를 제공하도록 각각의 헤더 부재는 하부 벽에 형성되고 소정의 간격으로 배열된 슬릿을 갖고, 복수의 편평 튜브는 두 갈래로 나누어진 개방 상단부를 전방 및 후방 헤더 부재의 개별 슬릿 내로 삽입함에 의해서 평행하게 배열되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 3.
제1항 또는 제2항에 있어서, 복수의 채널 분할 U형 리지는 단조 또는 절삭에 의해서 각각의 판의 U형 채널 리세스 내에 형성되고, 판들의 상기 쌍들은 각각 리세스가 서로 대향된 상태에서 채널 분할 U형 리지의 대향된 쌍들이 각각 서로 단부 대 단부로 결합된 상태로 함께 고정되어 편평 튜브 내부에 복수의 U형의 분할된 유체 통로를 형성하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 4.
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 쌍들의 각각의 판은 채널 리세스 내에 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖고 채널 리세스의 전방 또는 후방 직선형 채널 리세스부 내에 위치 설정된 직선부와 직선부의 하단부로부터 연장하고 채널 리세스의 복귀부 내에 위치 설정된 4분 원호부를 구비하는 전방 및 후방 채널 분할 리지를 형성하고, 채널 분할 리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고 판들의 상기 쌍들은 각각 채널 리세스들이 서로 대향된 상태로 서로 고정될 때 다르게 위치 설정되고, 판들의 상기 쌍들은 각각 채널 리세스들이 서로 대향된 상태에서 서로 고정되어 전방 및 후방 채

널 분할 리지의 상단부들을 채널 리세스를 제공하고 이에 대향되는 판의 바닥벽 편평한 표면에 결합시키고, 이에 의해서 편평 튜브 내부에 U형 유체 채널 내에 U형으로 분할된 유체 통로를 형성하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 쌍들의 각각의 판은 채널 리세스 내에 상기 쌍들의 각각이 리세스가 대향된 상태로 함께 고정된 때 다르게 위치 설정되도록 단조 또는 절삭에 의해 형성되고 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖는 채널 분 할 리지를 형성하고, 판들의 상기 쌍들의 각각은 상기 각각의 판에 대향된 다른 판의 채널 리세스의 바닥벽의 편평한 표면에 상기 쌍의 각각의 판 상의 채널 분할 리지의 상단부를 결합시키고 이로써 편평 튜브 내부의 U형 유체 채널 내에 U형의 분할된 유체 통로를 형성하도록 함께 고정된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 6.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 쌍들의 각각의 판은 단조 또는 절삭에 의해서 형성되고 채널 리세스의 깊이의 2배인 높이를 갖는 채널 분할 리지를 채널 리세스의 후방 반부 내에 형성하고 각각의 판의 채널 리세스는 바닥 벽에 의해 제공된 편평한 표면의 형상인 전방 반부를 갖고, 판들의 상기 쌍들의 각각은 리세스들이 서로 대향된 상태에서 채널 분할 리지의 상단부들을 분할 리지에 대향된 판의 채널 리세스의 바닥벽 편평한 표면에 결합시키고 이에 의해 편평 튜브 내부에 U형 유체 채널 내에 U형의 분할된 유체 통로를 형성하도록 함께 고정된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 7.

판의 주연부를 따라 판의 일측면 상에 제공된 주연 리지와 판의 폭의 중심에서 판의 상기 일측면 상에 제공되고 판의 상단부로부터 복귀 채널이 형성될 수 있는 위치까지 하향으로 연장하는 중심 리지를 포함하고, 상기 리지는 단조 또는 절삭으로 형성되고, 리지가 형성된 판의 각각은 주연 리지의 내향으로 형성되고 중심 리지의 대향 측부 상에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부 및 중심 리지 아래에 위치설정된 복귀 채널 리세스부를 구비하는 U형 채널 리세스를 포함하고, 상기 채 널 리세스는 일단부에 2개의 유체 출입 관통 구멍 중 하나가 형성되고 다른 단부에 나머지 관통 구멍이 형성되고, 리지가 형성된 판의 각각은 다른 측면 상에 편평한 표면을 갖고 대면식으로 편평한 판의 각각에 고정되고 상기 편평한 판의 각각은 리지가 형성된 판과 동일한 외형 및 치수 및 상기 관통 구멍에 대응하는 2개의 유체 출입 관통 구멍을 갖고, 리지가 형성된 판의 주연 리지는 편평한 판의 주연 에지에 결합된 상단부를 갖고, 리지가 형성된 판의 중심 리지는 편평한 판의 대응 중심부의 편평한 표면에 결합되는 상단부를 갖고, 그에 따라 그 내부에 U형 유체 채널을 갖는 편평 튜브는 복수의 편평 튜브가 인접 편평 튜브의 상기 쌍들의 상단부와 연통하도록 전방 및 후방 헤더를 제공하기 위해서 인접 편평 튜브의 각각의 쌍의 상단부들 사이에 헤더 부재를 개재시킨 상태로 평행하게 배열되도록 형성되고, 헤더 부재는 인접하는 편평 튜브의 상기 쌍들의 판의 개별 출입 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 통과 튜브부와 상기 튜브 부분들 사이의 연결부를 구비하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 8.

전체가 U자형이고 대향측 에지를 따라 판의 일 측면에 제공된 에지 리지와, 하부 리지와, 폭방향 중심에서 판의 일측에 제공되고 두 갈래로 나뉘어진 상단부를 갖는 중심 리지를 포함하고,

중심 리지는 상단부에서 복귀 채널이 형성되는 위치 하향으로 연장하고,

리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되는 리지 판을 포함하고,

각각의 리지 판들은 U자형 에지 리지의 내향으로 형성된 U자형 채널 리세스 를 갖고 중심 리지의 대향측에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부와 중심 리지 아래에 위치한 복귀 채널 리세스부를 포함하고,

각각의 리지 판들은 타측에 편평면을 갖고 편평 판들이 각각 면 대 면으로 끼워맞춤되고,

각각의 편평 판들은 리지 판과 동일한 크기와 동일한 외형을 갖고,

리지 판의 주연 리지는 편평 판의 주연 리지와 결합하는 톱 단부를 갖고,

리지 판의 중심 리지는 편평 판의 상응하는 중심부의 편평면에 결합하는 톱 단부를 갖는 두 갈래로 갈라진 상단부를 포함하여, 편평 튜브는 두 갈래로 갈라져서 개방된 상단부를 갖고, 내측에 U자형 유체 채널이 형성되고,

한 쌍의 전방 및 후방 헤더 부재들은 각각 장방형 단면을 갖는 파이프의 형상이고,

각각의 헤더 부재는 하부벽에 형성된 슬릿을 갖고 소정 간격으로 배열되고,

편평 튜브를 헤더 부재에 결합시키고 전방 및 후방 헤더가 편평 튜브의 두 갈래로 갈라진 개방 상단부와 연통하도록 복수개의 편평 튜브는 두 갈래로 갈라진 개방 상단부를 각각 전방 및 후방 헤더 부재의 슬릿 내로 삽입함으로써 편평

하게 배열되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 9.
제7항 또는 제8항에 있어서, 복수의 채널 분할 U자형 리지는 단조 또는 절삭에 의해 각각의 리지 판의 U자형 채널 리세스 내에 형성되고, 각각의 리지 판과 각각의 편평 판은 편평 튜브 내측의 U자형 유체 채널 내에 복수개의 U자형으로 분할 된 유로를 형성하도록 편평 판의 상응하는 중심부의 편평면에 결합된 리지 판의 채널 분할 U자형 리지와 면대 면으로 함께 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 10.
판의 쌍들을 포함하고, 상기 쌍들의 각각의 판은 주연부를 따라 판의 일측에 제공된 주연 리지와 폭 중심에서 판의 상기 일측에 제공되고 수직으로 연장하는 중심 리지를 갖고,

상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되고,

상기 쌍들의 각각의 판은 중심 리지의 대향측에서 주연 리지의 내측에 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 갖고,

각각의 전방 및 후방 채널 리세스부는 각각의 상단부 및 하단부에 형성된 관통 구멍을 갖고,

서로 대향된 주연 리지를 단부 대 단부로 결합시키고 서로 대향된 중심 리지를 단부 대 단부로 결합시켜 내측에 전방 및 후방 유체 채널을 갖는 편평 튜브를 형성하여 복수개의 편평 튜브들이 인접한 편평 튜브의 각각의 쌍의 상부 및 하부 헤더가 상기 인접한 편평 튜브들의 쌍의 상단부와 하단부가 연통하도록 상단부들 사이와 하단부들 사이에 각각 개재된 상부 및 하부 헤더 부재와 평행하게 배열되도록 상기 쌍들의 각각의 판은 서로 대향된 채널 리세스부와 함께 끼워맞춤되고,

각각의 헤더 부재들은 인접한 편평 튜브의 상기 쌍의 판들의 상응하는 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 통과 튜브부와 튜브부들 사이의 연결 부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 11.
판의 쌍들을 포함하고, 상기 쌍들의 각각의 판은 각각의 대향측 에지를 따라 판의 일측면에 제공된 측면 에지 리지와 폭 중심에서 판의 상기 일측에 제공되는 중심 리지를 갖고 두 갈래로 나뉘어진 상단부 및 두 갈래로 나뉘어진 하단부를 포함하고,

리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되고,

상기 쌍들의 각각의 판은 중심 리지의 대향측에 측면 에지 리지부의 내측으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 갖고,

상기 쌍들의 각각의 판은 타 측에 편평면을 갖고,

상기 판들의 각각의 쌍은 서로 단부 대 단부로 대향측 에지 리지와 결합하도록 서로 대향된 채널 리세스부로 끼워맞춤되고 대향된 중심 리지들은 서로 단부 대 단부로 두 갈래로 나뉘어진 개방 상단부 및 하단부를 갖는 편평 튜브와 내측에 전방 및 후방 유체 채널을 형성하는 두 갈래로 나뉘어진 상단부 및 하단부를 포함하고,

전방 및 후방 헤더 부재들의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤더 부재들의 하부 쌍은 각각 장방형 단면을 갖는 파이프 형상이고,

각각의 헤더 부재들은 상부벽 또는 하부벽에 형성되고 소정의 간격으로 배열된 슬릿을 갖고,

복수개의 편평 튜브들은 편평 튜브를 헤더 부재들에 결합하고 전방 및 후방 헤더들의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤더들의 하부 쌍이 편평 튜브의 두 갈래로 나뉘어진 상단부 및 하단부와 각각 연통하도록 두 갈래로 나뉘어진 상단부 또는 하단부를 헤더 부재들 내의 각각의 슬릿으로 삽입함으로써 평행하게 배열된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 12.
제10항 또는 제11항에 있어서, 복수개의 채널 분할 리지들은 단조 또는 절삭에 의해 각각의 판의 전방 및 후방 채널 리세스부에 형성되고, 상기 판의 각 쌍들은 채널 분할 리지의 대향된 쌍들 각각을 서로 단부 대 단부로 결합시키고 내측의 전방 및 후방 유체 채널에 분할된 유체 통로를 형성하도록 서로 대향된 리세스부로 서로 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 13.
제10항 또는 제11항에 있어서, 각각의 판은 각각의 전방 및 후방 채널 리세스부로 형성되고 전방 및 후방 채널 분할 리지는 리세스부 깊이의 두배인 높이를 갖고, 전방 및 후방 채널 분할 리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고 상기 판의 쌍들의 각각이 서로 대향된 리세스부로 함께 끼워맞춤될 때 교대로 위치하고, 상기 판 쌍들의 각각이 전방 및 후방 채널 분할 리지의 톱 단부를 대향된 판의 리세스부의 저부벽 편평면에 결합하여 편평 튜브의 전방 및 후방 유체 채널의 분할된 유체 통로를 형성하기 위해 면 대 면으로 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 14.
제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 쌍들의 각각의 판은 각각 전방 및 후방 리세스부로 형성되고 채널 분할 리지는 리세스부의 깊이의 두배인 높이를 갖고, 채널 분할 리지는 면 대 면으로 끼워맞춤되는 바와 같이 각각의 쌍들의 판들의 전방 및 후방 채널 분할 리지들이 교대로 위치되도록 단조 또는 절삭에 의해 형성되고, 판의 각각의 쌍은 쌍의 각각의 판의 전방 및 후방 채널 분할 리지의 상단부를 대향된 쌍의 저부벽 편평면에 결합시켜 편평 튜브 내측의 전방 및 후방 유체 채널의 분할된 유체 통로를 형성하도록 서로 대향된 리세스부로 함께 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 15.
재10항 또는 제11항에 있어서, 상기 각각의 판은 전방 및 후방 채널 리세스부의 하나로 형성되고 복수의 채널 분할 리지는 리세스부의 깊이의 두 배인 높이를 갖고, 채널 분할 리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고, 다른 채널 리세스부는 채널 분할 리지가 없는 저부벽 편평면을 갖고, 상기 판의 쌍들의 각각은 채널 분할 리지의 톱 단부를 대향된 판의 리세스부의 저부벽 편평면에 결합시켜 편평 튜브 내측의 전방 및 후방 유체 채널에 분할된 유체 통로를 형성하도록 서로 대향된 리세스부로 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 16.
주연부를 따라 판의 일측에 제공된 주연 리지와 폭 중심에서 판의 상기 일측에 제공되고 수직으로 연장하는 중심 리지를 각각 갖는 리지 판을 포함하고,

상기 리지들은 단조 또는 절삭에 의해 형성되고,

상기 각각의 리지 판들은 중심 리지의 대향측에 주연 리지의 내향으로 형성 된 전방 및 후방 채널 리세스부를 갖고,

전방 및 후방 채널 리세스부의 각각은 상단부 및 하단부 각각에 형성된 관통 구멍을 갖고,

각각의 리지 판들은 타 측에 편평면을 갖고 편평 판들 각각에 면 대 면으로 끼워맞춤되고,

상기 편평 판들의 각각은 리지 판과 동일한 외형과 동일한 크기와 상기 관통 구멍에 상응하는 유체 출입 관통 구멍들을 갖고, 리지 판의 주연 리지는 편평 판의 주연 에지에 결합된 톱 단부를 갖고, 리지 판의 중심 리지는 편평 판의 중심부에 상응하는 편평면에 결합하는 상단부를 가져서, 상부 헤더 및 하부 헤더가 상기 인접한 튜브들의 쌍의 상단부 및 하단부와 연통하도록 복수개의 편평 튜브가 인접한 편평 튜브들의 각각의 쌍의 상단부들 사이와 하단부들 사이에 각각 개재된 상부 및 하부 헤더 부재와 평행하게 배열되도록 내측에 전방 및 후방 유체 채널을 갖는 편평 튜브가 형성되고,

헤더 부재의 각각은 상기 인접한 편평 튜브들의 쌍의 판의 상응하는 관통 구멍과 연통하는 한 쌍의 전방 및 후방 유체 통과 튜브부와 튜브부들 사이의 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 17.
제16항에 있어서, 인접한 편평 튜브들의 각각의 쌍의 상단부 및 하단부 사이의 상부 및 하부 헤더 부재들 중 하나의 연결부는 헤더 부재의 유체 통과 튜브부를 상호연결하는 통로를 갖는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 18.
대향 측면 에지의 각각을 따라 일 측면에 제공된 측면 에지 리지와 폭의 중심에서 판의 상기 일측면에 제공되고 두갈래로 갈라진 상단부 및 하단부를 갖는 중심 리지를 각각 갖는 리지 판을 포함하고,

리지는 단조 또는 절삭에 의해 형성되고,

리지 판의 각각은 중심 리지의 대향측의 측면 에지 리지의 내향으로 형성된 전방 및 후방 채널 리세스부를 갖고,

각각의 리지 판들은 타측에 편평면을 갖고 편평 판들이 각각 면 대 면으로 끼워맞춤되고,

각각의 편평 판들은 리지 판과 동일한 크기와 동일한 외형을 갖고,

리지 판의 주연 리지는 편평 판의 주연 리지와 결합하는 톱 단부를 갖고,

리지 판의 중심 리지는 두 갈래로 나뉘어진 상단부 및 하단부를 포함하고 편평 판의 중심부에 상응하는 편평면에 결합하는 톱 단부를 가져서 편평 튜브는 두 갈래로 나뉘어진 개방 상단부 및 하단부를 갖고 내측의 후방 유체 채널이 형성되고,

전방 및 후방 헤더 부재의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤더 부재의 하부쌍은 각각 장방형 단면을 갖는 파이프 형상이고,

헤더 부재들 각각은 상부벽 또는 하부벽에 형성된 슬릿을 갖고 소정의 간격으로 배치되고,

복수개의 편평 튜브들은 편평 튜브를 헤더 부재에 결합시키고 전방 및 후방 헤더들의 상부 쌍과 전방 및 후방 헤더들의 하부 쌍이 편평 튜브의 두 갈래로 나뉘어진 상단부 및 하단부와 각각 연통하도록 두 갈래로 나뉘어진 상단부 또는 하단부를 각각 헤더 부재의 슬릿 내로 삽입함으로써 평행하게 배열되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 19.
제16항 또는 제18항에 있어서, 각각의 리지 판들은 단조 또는 절삭에 의해 각각 전방 및 후방 채널 리세스부에 형성된 채널 분할 리지들을 갖고, 각각의 리지 판은 채널 분할 리지의 톱 단부를 편평 판의 상응하는 부분의 편평면에 결합시켜서 편평 튜브 내측의 전방 및 후방 유체 채널의 분할된 유체 통로를 형성하도록 각각 편평 판에 면 대 면으로 끼워맞춤되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 20.
제1항, 제7항, 제10항 및 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 인접한 편평 튜브의 각각의 쌍의 단부들의 사이에 개재된 상기 헤더 부재는 대향 단부면에서 한 쌍의 편평 튜브의 대향 판들의 타 측의 편평면에 결합된 유체 통과 튜브부를 갖는 것을 특징으로 하는 열교환기.

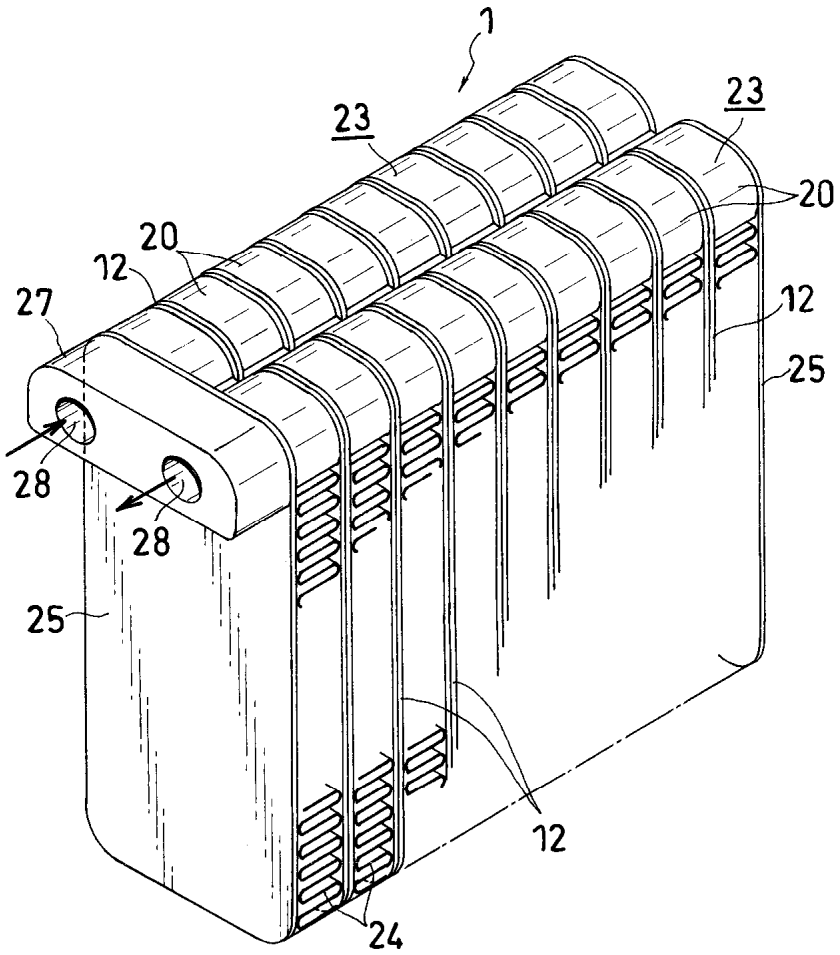
청구항 21.
제1항, 제7항, 제10항 및 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 헤더 부재를 일시적으로 보유하기 위한 택은 각각의 판의 단부에서 출입 관통 구멍을 한정하는 각각의 에지를 제공하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 22.
제3항 내지 제6항, 제9항, 제12항 내지 제15항 및 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 절결부는 편평 튜브 내부의 인접하는 분할 유체 통로들이 상기 절결부를 통해 서로 연통하도록 각각의 판의 채널 분할 리지에 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

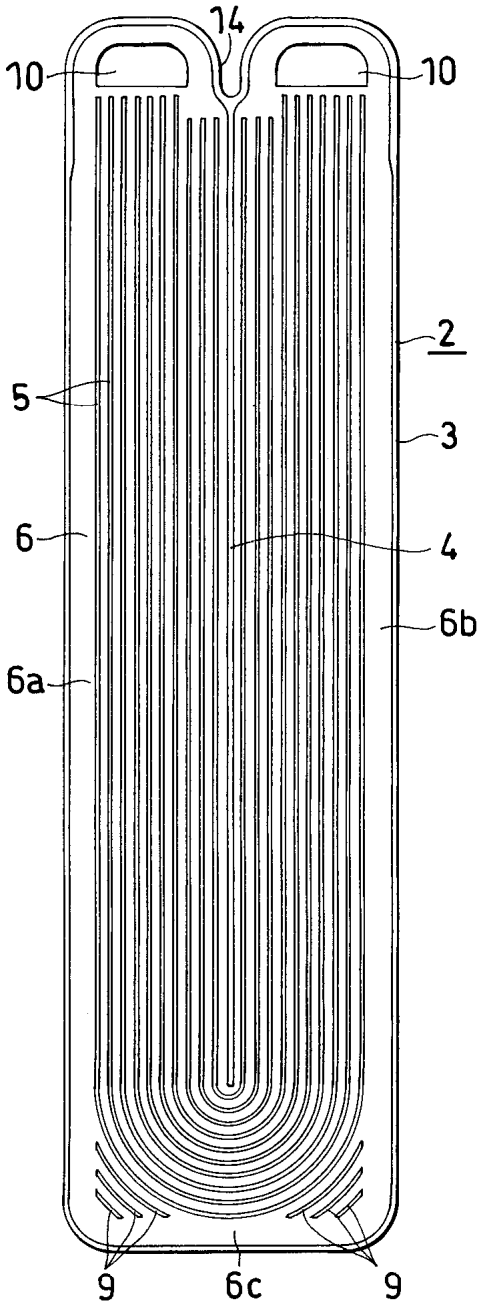
청구항 23.
제1항, 제2항, 제7항, 제8항, 제10항, 제11항, 제16항 및 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 평행하게 배치된 편평 튜브에 포함되는 각각의 인접하는 편평 튜브 쌍들 사이에 핀이 제공되고, 상기 핀은 편평 튜브들의 쌍의 판들의 타 측의 편평한 표면에 결합된 대향 측 에지들을 구비하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

도면

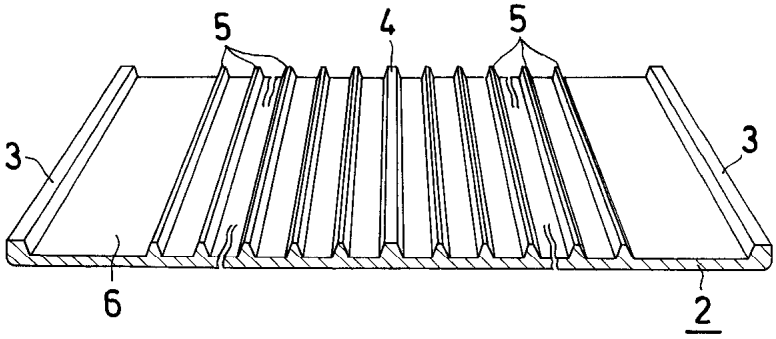
도면1



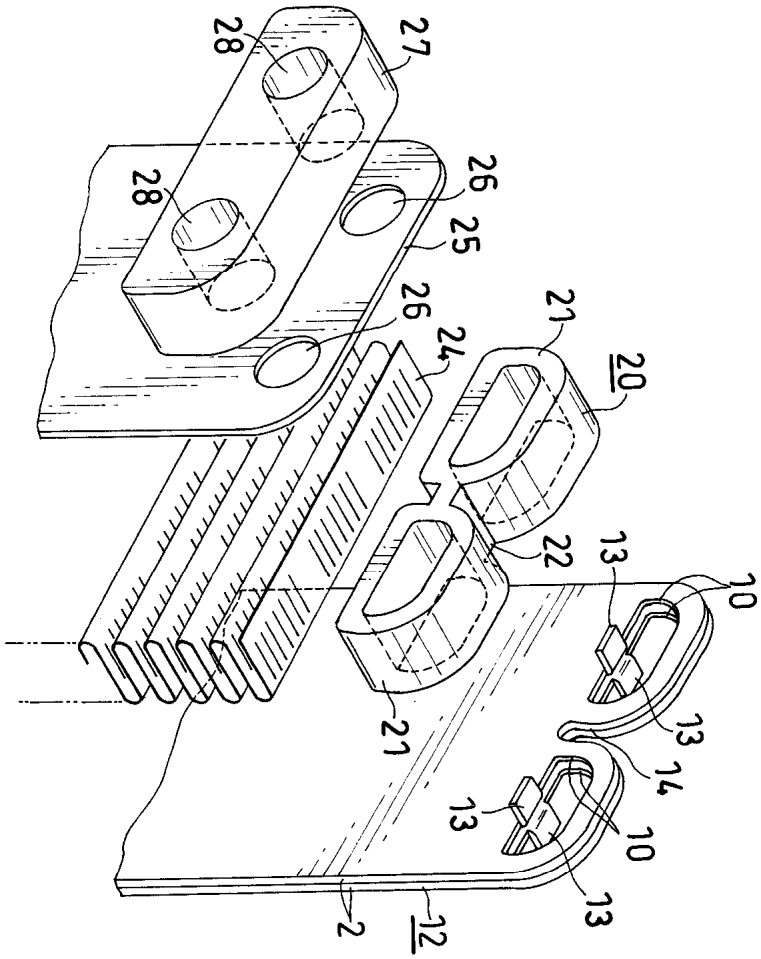
도면2



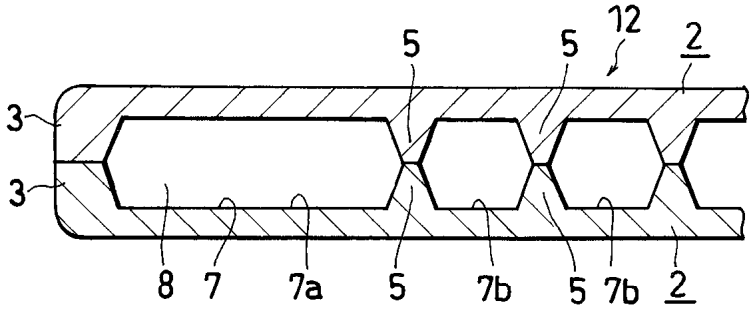
도면3



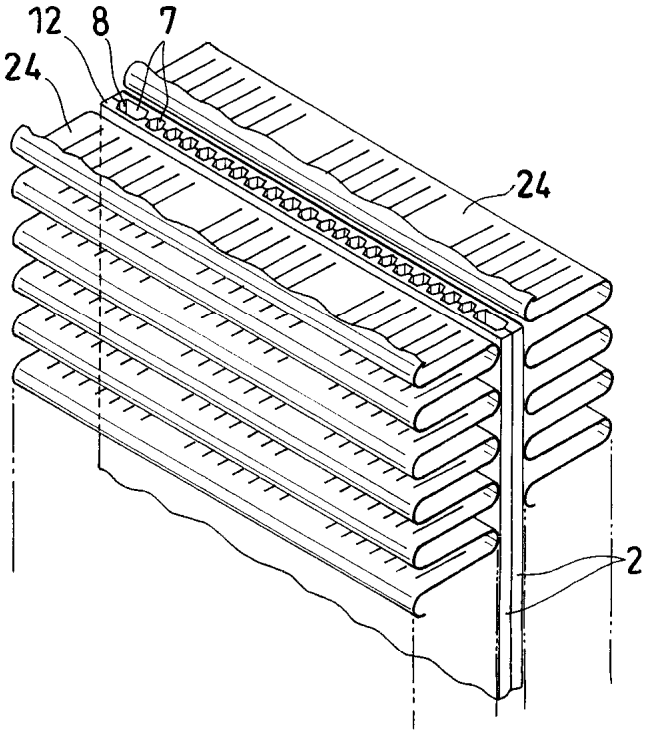
도면4


28
27
28
26
25
26
24
21
20
22
13
10
21
13
14
13
10
13
2
12

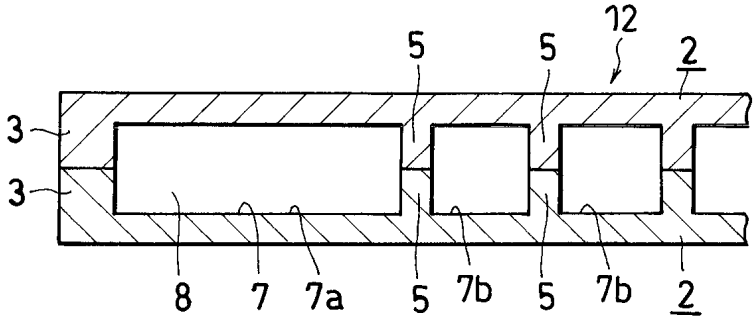
도면5


5
5
12
2
3
3
8
7
7a
5
7b
5
7b
2

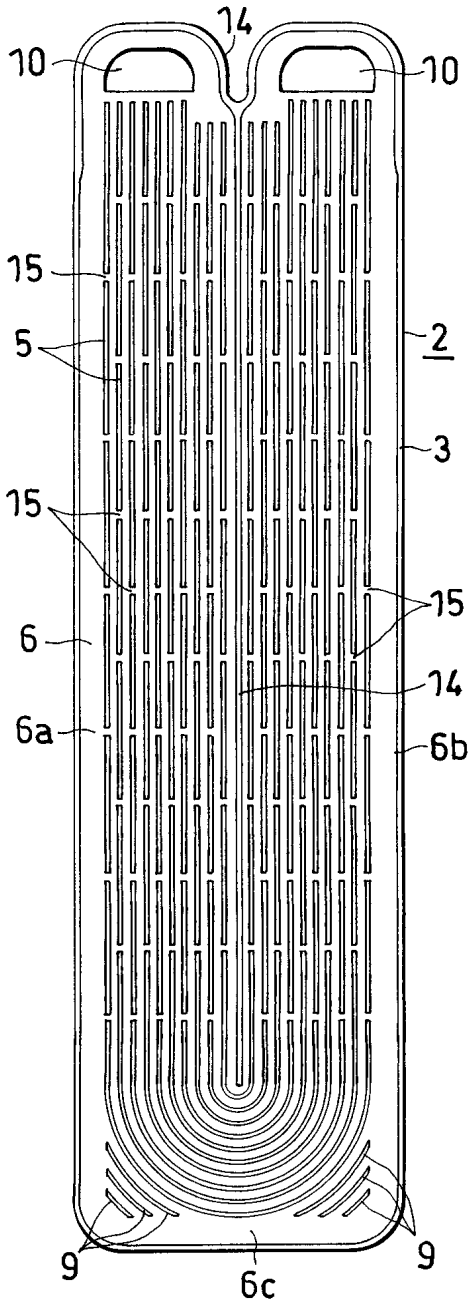
도면6



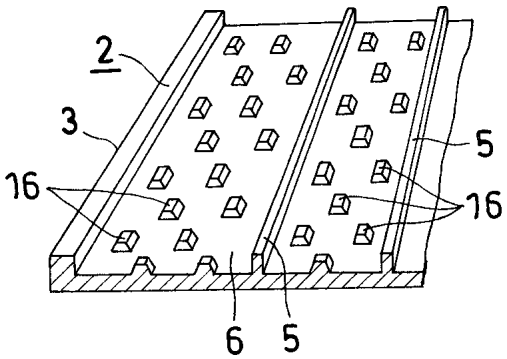
도면7



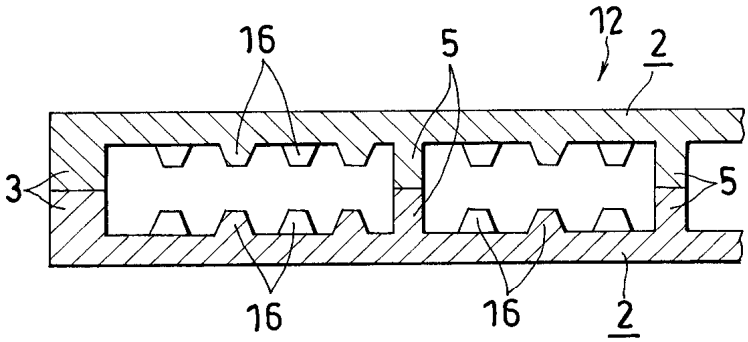
도면8



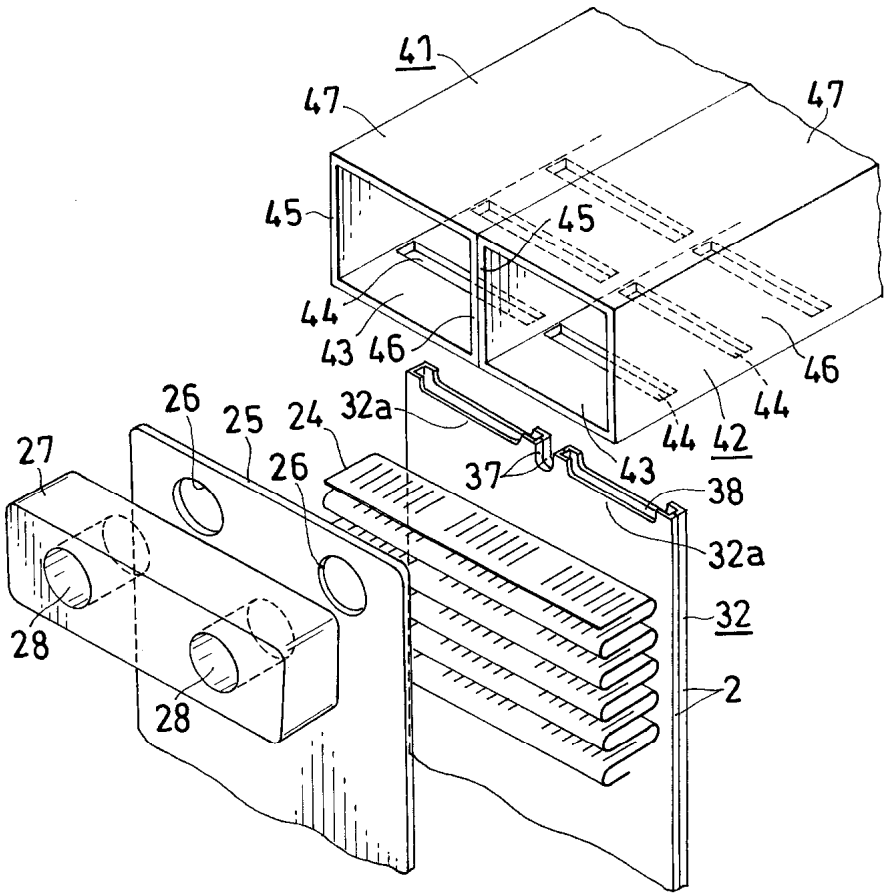
도면9



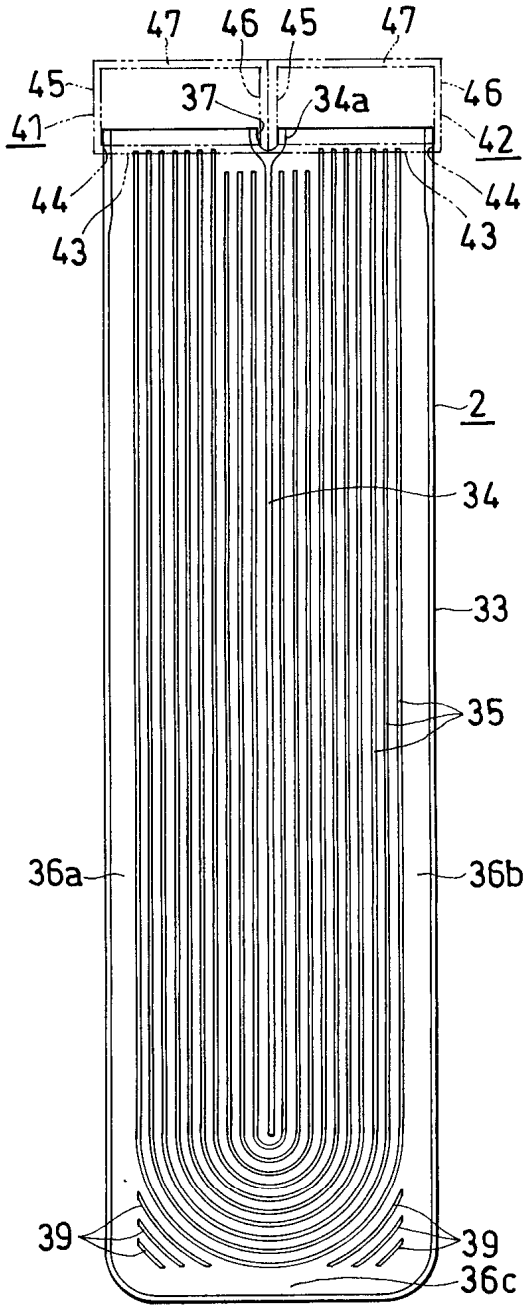
도면10


16
5
12
2
3
5
16
16
2

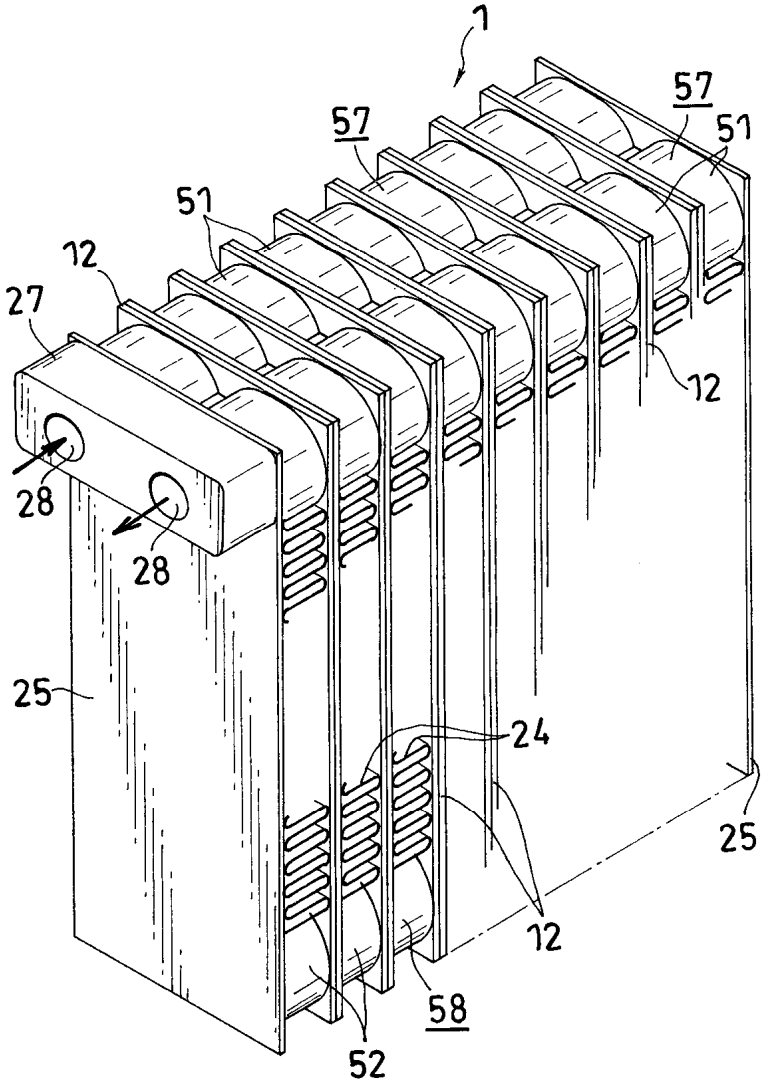
도면11


41
47
47
45
45
44
43
46
46
44
44
42
26
25
24
32a
26
27
37
43
38
32a
32
2
28
28

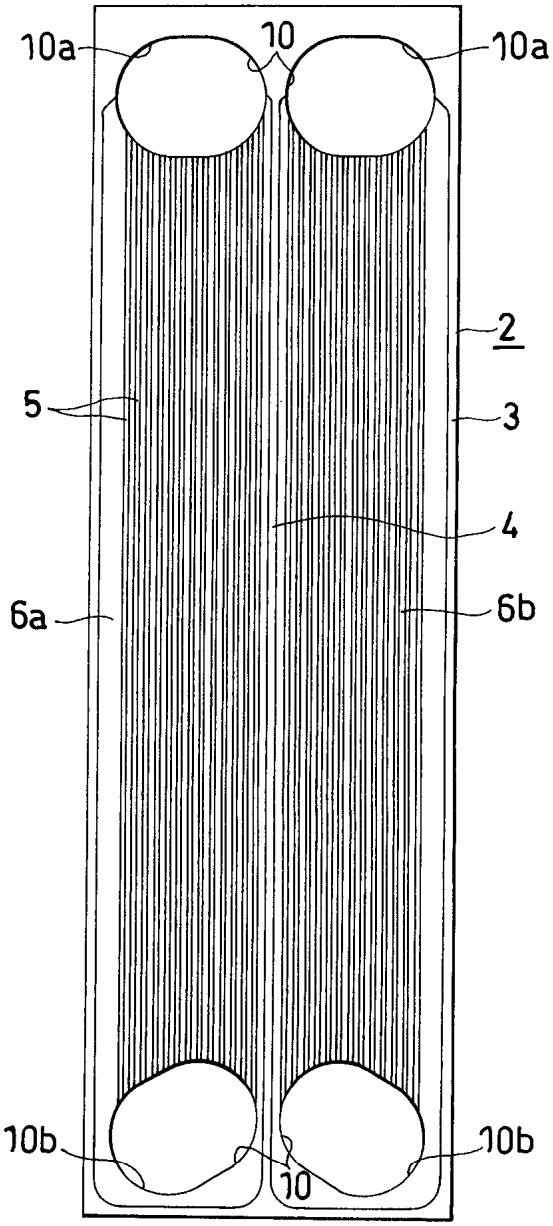
도면12



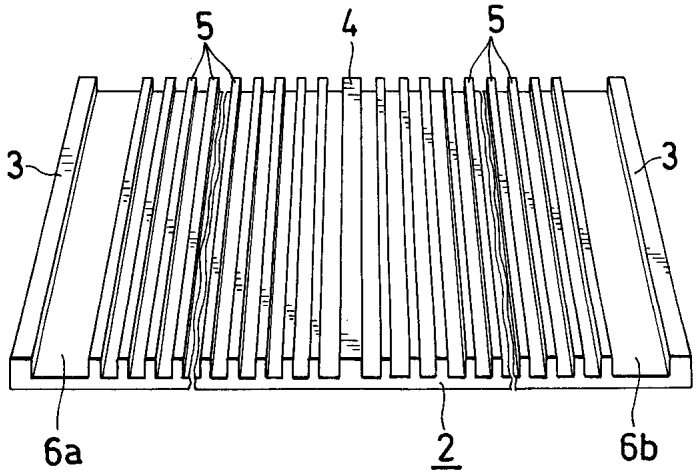
도면13



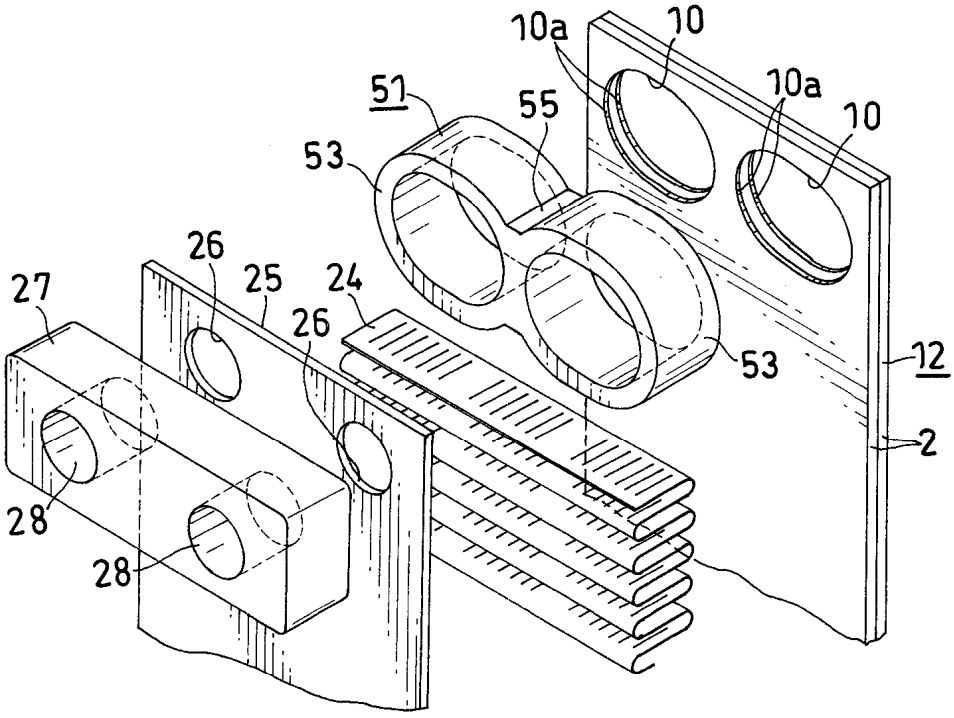
도면14



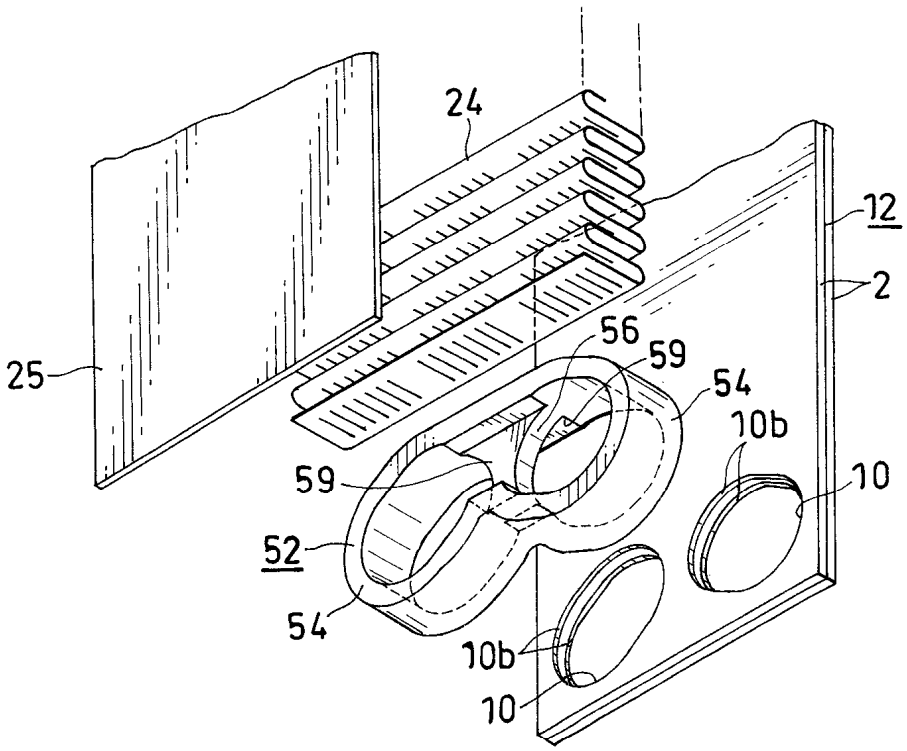
도면15



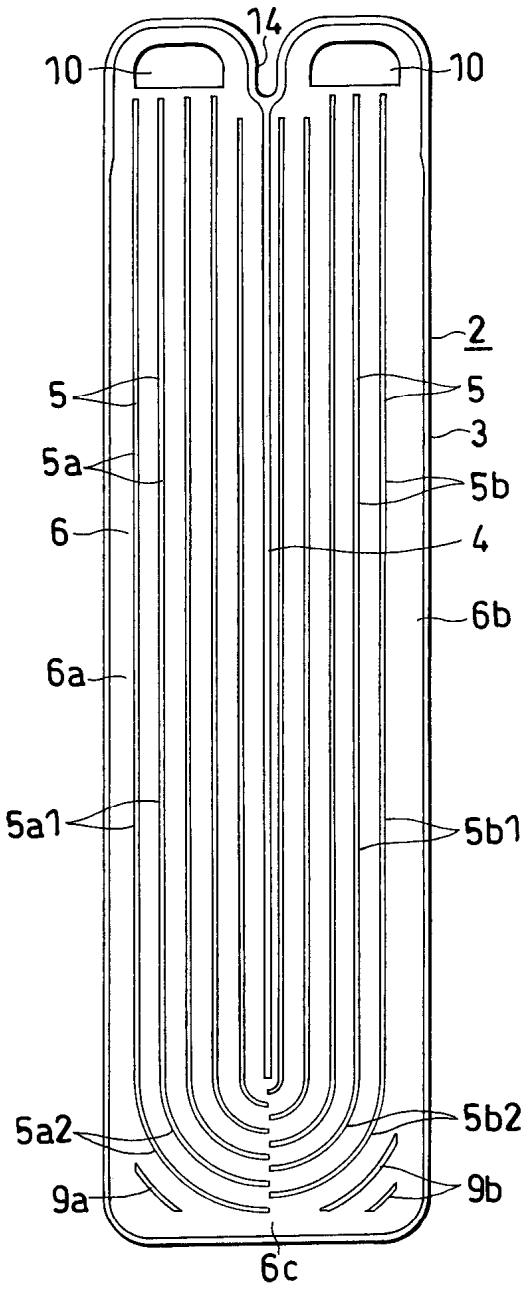
도면16


10a
10
51
55
10a
10
53
26
25
24
27
26
53
12
2
28
28

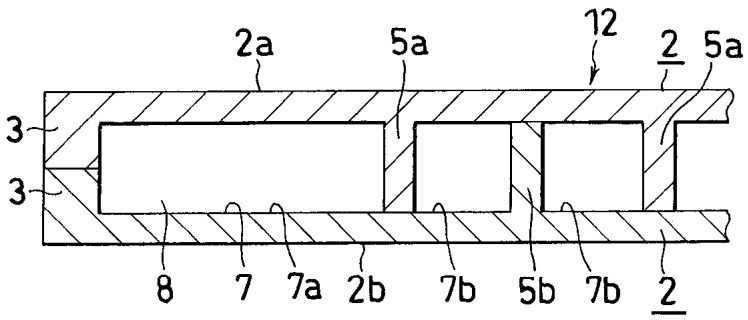
도면17


24
12
2
25
56
59
54
10b
59
10
52
54
10b
10

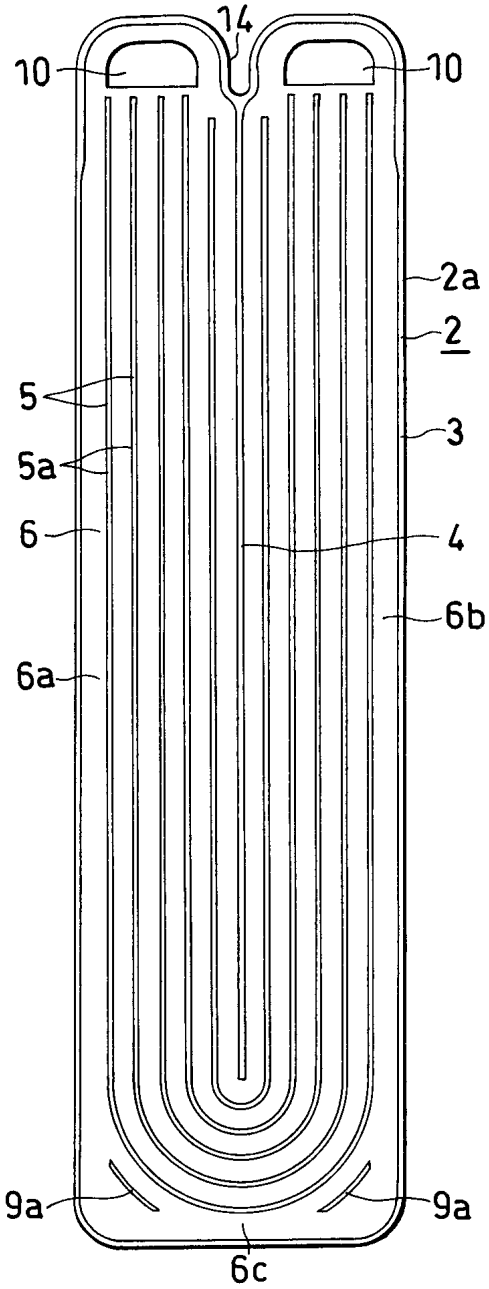
도면18


14
10
10
2
5
5
3
5a
5b
6
4
6b
6a
5a1
5b1
5a2
5b2
9a
9b
6c

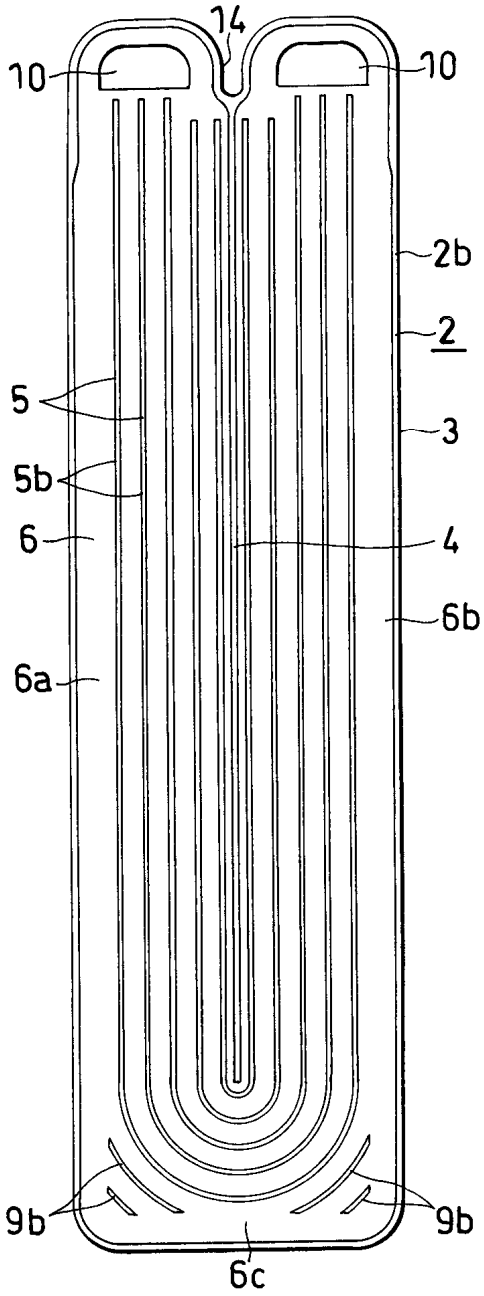
도면19


12
2a
5a
2
5a
3
3
8
7
7a
2b
7b
5b
7b
2

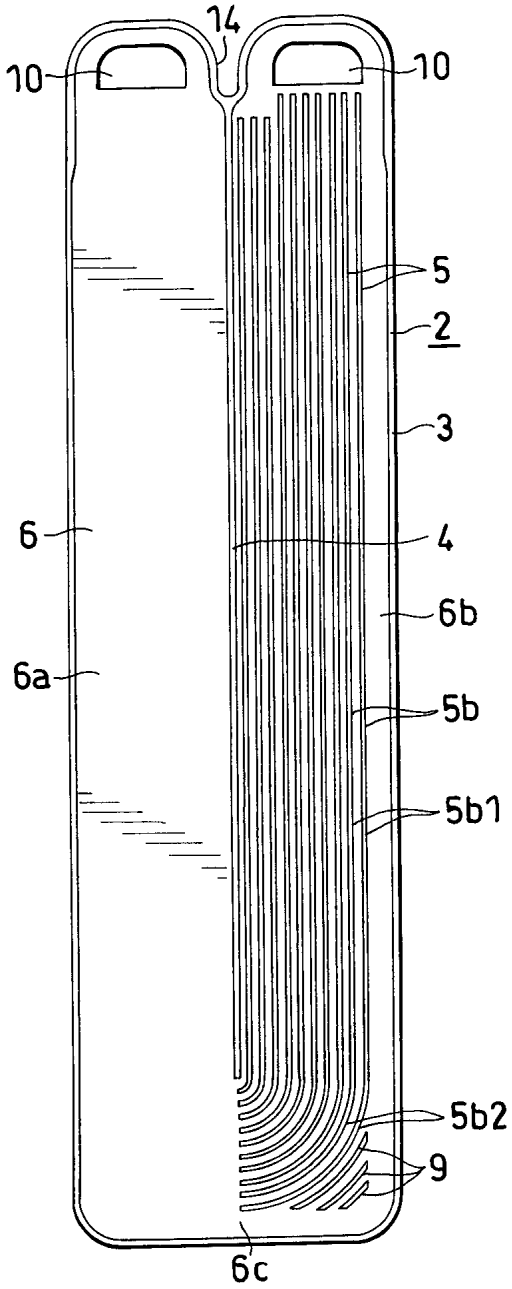
도면20



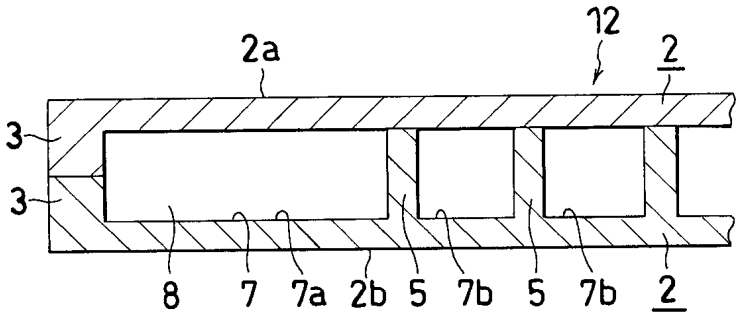
도면21



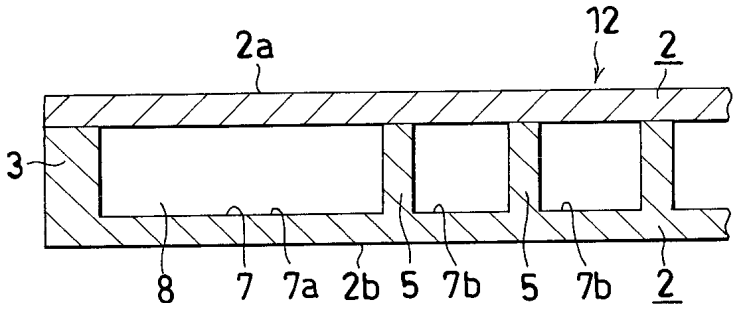
도면22



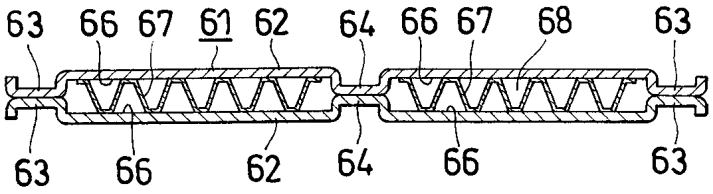
도면23



도면24


12
2a
2
3
8
7
7a
2b
5
7b
5
7b
2

도면25


63
66
67
61
62
64
66
67
68
63
63
66
62
64
66
63