



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0013827  
(43) 공개일자 2021년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F28D 9/00 (2006.01) F28F 3/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F28D 9/0062 (2013.01)  
F28F 3/025 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0091522  
(22) 출원일자 2019년07월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
최지원  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
이용열  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
이한춘  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
(74) 대리인  
허용록

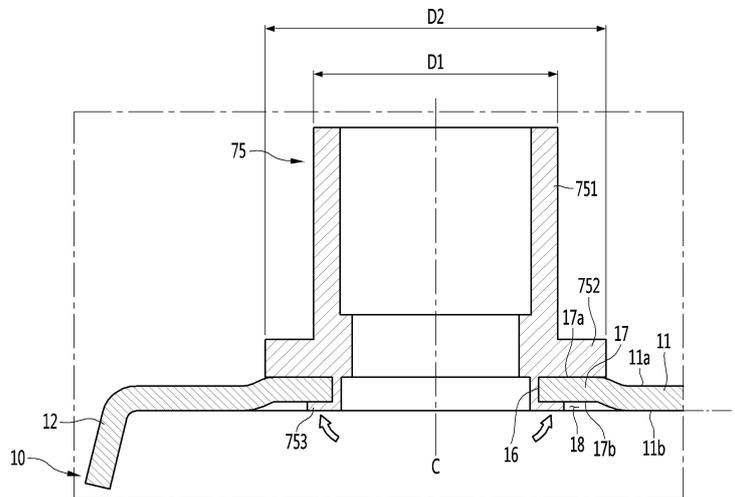
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **관형 열교환기**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 관형 열교환기는, 다수의 열교환 플레이트가 적층되어, 유체가 흐르는 유로를 형성하는 플레이트 패키지; 상기 플레이트 패키지의 외측에 결합되는 엔드 플레이트; 및 상기 엔드 플레이트를 관통하여 상기 플레이트 패키지에 연결되는 소켓을 포함하고, 상기 엔드 플레이트는, 상기 플레이트 패키지의 외측에 접하는 베이스; 상기 베이스에 관통 형성되며 상기 소켓이 삽입되는 소켓 홀; 및 상기 베이스의 소켓 홀 가장자리로부터 외측으로 돌출되는 용기부를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류  
F28F 2275/122 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 열교환 플레이트가 적층되어, 유체가 흐르는 유로를 형성하는 플레이트 패키지;  
상기 플레이트 패키지의 외측에 결합되는 엔드 플레이트; 및  
상기 엔드 플레이트를 관통하여 상기 플레이트 패키지에 연결되는 소켓을 포함하고,  
상기 엔드 플레이트는,  
상기 플레이트 패키지의 외측에 접하는 베이스;  
상기 베이스에 관통 형성되며 상기 소켓이 삽입되는 소켓 홀; 및  
상기 베이스의 소켓 홀 가장자리로부터 외측으로 돌출되는 용기부를 포함하는 판형 열교환기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 소켓의 일부는 상기 용기부의 외면에 접하고, 상기 소켓의 다른 일부는 상기 용기부의 내면에 접하는 판형 열교환기.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
상기 베이스의 내측에는 상기 용기부에 의해서 마련된 함몰공간을 포함하고,  
상기 소켓의 일부는 상기 함몰공간에 위치되는 판형 열교환기.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 소켓의 일부는 상기 소켓 홀을 통하여 상기 용기부의 함몰공간으로 연장되는 판형 열교환기.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
상기 소켓의 일부는 상기 용기부의 함몰공간 내면에 접하는 판형 열교환기.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,  
상기 소켓은 상기 용기부의 내측에서 코킹(caulking) 방식으로 고정되는 판형 열교환기.

#### 청구항 7

제 3 항에 있어서,  
상기 소켓은,  
관 형상으로 형성되는 소켓 바디;  
상기 소켓 바디의 단부에서 직경이 커지도록 연장되며, 상기 용기부에 접하는 소켓 플랜지; 및  
상기 소켓 플랜지의 단부에서 직경이 작아지도록 연장되며, 상기 소켓 홀에 삽입되는 코킹부를 포함하는 판형

열교환기.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 코킹부는 상기 소켓의 반경방향 외측으로 꺾여서 상기 함몰공간으로 연장되는 판형 열교환기.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 코킹부는 상기 소켓의 중심축과 수직한 방향으로 꺾여서 상기 용기부의 내면에 밀착되는 판형 열교환기.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 코킹부가 상기 용기부의 내면에 밀착된 상태에서, 상기 코킹부의 단부와 상기 베이스의 내면은, 상기 소켓의 중심축과 수직한 동일평면상에 위치되는 판형 열교환기.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,

상기 함몰공간의 함몰 깊이(H1)는, 상기 코킹부의 두께(T1)와 동일하게 형성되는 판형 열교환기.

**청구항 12**

제 8 항에 있어서,

상기 다수의 열교환 플레이트 중 최외측에 배치된 열교환 플레이트와 상기 코킹부는 서로 접하는 판형 열교환기.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 열교환 플레이트는,

상기 소켓과 대응되는 위치에 형성되며 상기 소켓 홀에 연통되는 제 1 포트를 가지는 제 1 플레이트; 및

상기 소켓과 대응되는 위치에 형성되며 상기 제 1 포트에 연통되는 제 2 포트를 가지는 제 2 플레이트를 포함하는 판형 열교환기.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 플레이트 패키지의 내부에는 제 1 유체가 흐르는 제 1 유로 및 제 2 유체가 흐르는 제 2 유로가 형성되고,

상기 소켓의 내부에는 상기 제 1 유체 또는 상기 제 2 유체 중 어느 하나가 흐르는 판형 열교환기.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 소켓은,

상기 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지의 내부로 유입되도록 하는 제 1 유입부;

상기 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지로부터 배출되도록 하는 제 1 유출부;

상기 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지의 내부로 유입되도록 하는 제 2 유입부; 및

상기 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지로부터 배출되도록 하는 제 2 유출부 중 적어도 하나 이상을 포함하는

판형 열교환기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 판형 열교환기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 열교환기는 적어도 2개의 유체 간에 열교환을 가이드 하는 장치로서, 일례로 판형 열교환기를 포함할 수 있다. 상기 판형 열교환기는 서로 다른 온도를 형성하는 유체가 유동하는 적어도 2개 이상의 유로를 포함하며, 상기 2개 이상의 유로는 서로 교번하여 배치될 수 있다.

[0003] 상기 판형 열교환기는 다른 열교환기에 비하여 열교환 효율이 높고, 그 구조에 있어서 소형화 및 경량화가 가능하다는 장점이 있다.

[0004] 선행문헌 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0133402호(공개일: 2010년12월21일)에는 플레이트형 열교환기가 개시된다.

[0005] 상기 선행문헌에 개시된 플레이트형 열교환기는 복수 개의 열교환 플레이트와, 제 1 단부 플레이트 및 제 2 단부 플레이트를 포함한다. 상기 복수 개의 열교환 플레이트와 상기 제 1 단부 플레이트 및 상기 제 2 단부 플레이트는 납땜 재료에 의해 서로 영구적으로 결합된다. 그리고 각각의 열교환 플레이트들은 각각의 포트홀을 둘러싸는 복수 개의 포트홀 영역 및 열전달 영역을 구비한다.

[0006] 또한, 상기 플레이트형 열교환기는 플레이트 패키지에 결합되고 플레이트 패키지를 향하는 바닥 표면을 갖는 복수 개의 평탄 요소를 포함한다. 상기 복수 개의 평탄 요소들 중 적어도 하나는, 바닥 표면으로부터 연장하고 최외측 열교환기 플레이트들 중 적어도 하나의 포트홀 영역들 중 하나와 기밀하게 접하여 결합된다.

[0007] 그러나, 상기 선행문헌에 개시된 플레이트형 열교환기는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0008] 첫째, 종래의 플레이트형 열교환기는 복수 개의 열교환 플레이트, 제 1 단부 플레이트 및 제 2 단부 플레이트를 납땜하여 고정하는 방식이므로, 작업 공정이 복잡하고 대량생산이 어려운 문제가 있다.

[0009] 둘째, 복수 개의 플레이트들을 납땜하는 과정에서 납땜 불량이 발생할 수 있고 이 경우 열교환기 내에 누설이 생겨서 내측 압력에 견디는 힘(내압이라고 함)이 약해지는 문제가 있다. 내압이 낮아지면 열교환 효율이 떨어질 뿐 아니라 제품 신뢰성에 큰 문제를 야기할 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0010] (특허문헌 0001) 공개번호 (공개일자) : 제10-2010-0133402호(2010년12월21일).

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 엔드 플레이트 형상을 변경하여, 기존 판형 열교환기 대비 부품 수 및 작업 공정을 줄일 수 있는 판형 열교환기를 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은, 엔드 플레이트의 내측에 소켓을 코킹함으로써 조립시간을 단축시키고 부품들 간에 누설 발생 위험을 줄일 수 있는 판형 열교환기를 제공함에 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은, 엔드 플레이트와 소켓의 결합 형상을 최적화하여 열교환기의 내압을 증가시킬 수 있는 판형 열교환기를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기는 다수의 열교환 플레이트가 적층되어, 유체가 흐르는 유로를 형성하는 플레이트 패키지와, 상기 플레이트 패키지의 외측에 결합되는 엔드 플레이트 및 상기 엔드 플레이트를 관통하여 상기 플레이트 패키지에 연결되는 소켓을 포함한다.
- [0015] 상기 엔드 플레이트는 상기 플레이트 패키지의 외측에 접하는 베이스와, 상기 베이스에 관통 형성되며 상기 소켓이 삽입되는 소켓 홀 및 상기 베이스의 소켓 홀 가장자리로부터 외측으로 돌출되는 용기부를 포함한다.
- [0016] 이때, 상기 소켓의 일부는 상기 용기부의 외면에 접하고, 상기 소켓의 다른 일부는 상기 용기부의 내면에 접할 수 있다.
- [0017] 예를 들어, 상기 베이스의 내측에는 상기 용기부에 의해서 마련된 함몰공간을 포함하고, 상기 소켓의 일부는 상기 함몰공간에 위치될 수 있다. 이때, 상기 소켓의 일부는 상기 소켓 홀을 통하여 상기 용기부의 함몰공간으로 연장되고, 상기 용기부의 함몰공간 내면에 접하게 된다. 상기 소켓은 상기 용기부의 내측에서 코킹(caulking) 방식으로 고정될 수 있다.
- [0018] 따라서, 엔드 플레이트에 소켓을 용접시킬 필요가 없어지고, 코킹에 의하여 간단한 방법으로 소켓을 고정시킬 수 있으므로 작업 공정이 줄어들고 조립시간을 현저히 단축시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 소켓은 관 형상으로 형성되는 소켓 바디와, 상기 소켓 바디의 단부에서 직경이 커지도록 연장되며, 상기 용기부에 접하는 소켓 플랜지 및 상기 소켓 플랜지의 단부에서 직경이 작아지도록 연장되며, 상기 소켓 홀에 삽입되는 코킹부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 코킹부는 상기 소켓의 반경방향 외측으로 꺾여서 상기 함몰공간으로 연장된다. 이때, 상기 코킹부는 상기 소켓의 중심축과 수직인 방향으로 꺾여서 상기 용기부의 내면에 밀착될 수 있다.
- [0021] 상기 코킹부가 상기 용기부의 내면에 밀착된 상태에서, 상기 코킹부의 단부와 상기 베이스의 내면은, 상기 소켓의 중심축과 수직인 동일평면상에 위치될 수 있다. 일례로, 상기 함몰공간의 함몰 깊이(H1)는, 상기 코킹부의 두께(T1)와 동일하게 형성될 수 있다. 그리고 상기 다수의 열교환 플레이트 중 최외측에 배치된 열교환 플레이트와 상기 코킹부는 서로 접할 수 있다.
- [0022] 따라서, 상기 엔드 플레이트 내면에 굴곡 형상을 가지는 열교환 플레이트가 직접 연결될 수 있으므로 조립 자유도가 크다는 장점이 있다.
- [0023] 상기 다수의 열교환 플레이트는, 상기 소켓과 대응되는 위치에 형성되며 상기 소켓 홀에 연통되는 제 1 포트를 가지는 제 1 플레이트 및 상기 소켓과 대응되는 위치에 형성되며 상기 제 1 포트에 연통되는 제 2 포트를 가지는 제 2 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 플레이트 패키지의 내부에는 제 1 유체가 흐르는 제 1 유로 및 제 2 유체가 흐르는 제 2 유로가 형성되고, 상기 소켓의 내부에는 상기 제 1 유체 또는 상기 제 2 유체 중 어느 하나가 흐를 수 있다.
- [0025] 상기 소켓은, 상기 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지의 내부로 유입되도록 하는 제 1 유입부와, 상기 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지로부터 배출되도록 하는 제 1 유출부와, 상기 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지의 내부로 유입되도록 하는 제 2 유입부 및 상기 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지로부터 배출되도록 하는 제 2 유출부 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0026] 상기와 같은 구성을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0027] 첫째, 소켓이 엔드 플레이트의 내측에 코킹 방식으로 고정되므로, 작업 공정이 간단해지고 조립시간이 단축되는 장점이 있다.
- [0028] 둘째, 본 발명의 엔드 플레이트는 소켓이 삽입되는 소켓 홀 가장자리로부터 외측으로 돌출되는 용기부를 포함함으로써, 소켓 홀에 삽입된 소켓 일부가 용기부에 의해 마련된 함몰공간 내측에 밀착 고정될 수 있으므로, 소켓과 엔드 플레이트 사이에 기밀이 유지될 수 있는 장점이 있다.
- [0029] 셋째, 소켓의 코킹부 두께(T1)는 엔드 플레이트에 형성된 함몰공간의 함몰 깊이(H1)와 동일하게 형성되므로, 코킹부의 단부와 엔드 플레이트의 내면이 소켓의 중심축과 수직인 동일평면상에 위치될 수 있다. 따라서, 소켓이 엔드 플레이트에 코킹되는 과정에서 소켓이 열교환 플레이트의 표면에 형성된 요철에 의해 간섭되는 것이 방지

되므로 부품 간 조립 자유도가 크다는 장점이 있다.

[0030] 넷째, 엔드 플레이트는 다수 개의 소켓이 삽입되는 다수 개의 소켓 홀이 형성된 베이스와, 각각의 소켓 홀 가장 자리에서 외측으로 돌출되는 용기부가 일체로 형성되므로, 대량생산이 가능하고 다양한 판형 열교환기에 적용 가능하다는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기의 사시도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기의 분해 사시도.

도 3은 도 1의 3-3'를 따라 절개되는 단면도.

도 4는 도 2의 4-4'를 따라 절개되는 단면 사시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 엔드 플레이트에 소켓이 삽입된 모습을 보여주는 단면도.

도 6은 도 5의 소켓이 제 1 엔드 플레이트의 내측에 코킹 완료된 모습을 보여주는 단면도.

도 7은 도 3의 "A" 부분을 확대한 도면.

도 8은 도 3의 "B" 부분을 확대한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0032] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0033] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기의 분해 사시도이고, 도 3은 도 1의 3-3'를 따라 절개되는 단면도이다.

[0035] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 판형 열교환기(1)는, 다수의 열교환 플레이트(30,40)를 포함하는 플레이트 패키지(P) 및 상기 플레이트 패키지(P)의 양단에 구비되는 2개의 엔드 플레이트(10,20)를 포함한다. 일례로, 상기 열교환 플레이트(30,40) 및 상기 2개의 엔드 플레이트(10,20)는 4각 패널의 형상을 가질 수 있다.

[0036] 상기 열교환 플레이트(30,40)는 열전도율이 우수하고 압력에 대한 내압성이 우수한 금속 소재로 구성될 수 있다. 일례로, 상기 열교환 플레이트(30,40)는 스테인리스 소재로 구성될 수 있다.

[0037] 상기 열교환 플레이트(30,40)는 다수의 제 1 플레이트(30)와, 다수의 제 2 플레이트(40)를 포함한다. 상기 제 1 플레이트(30) 및 제 2 플레이트(40)는 도 1을 기준으로 상하 방향으로 1매씩 교번하여 적층될 수 있다.

[0038] 상기 상하 방향을 "적층방향"이라 이름할 수 있다.

[0039] 상기 다수의 열교환 플레이트(30,40)의 사이에는, 유체가 유동하는 유로(41,43)가 형성된다. 상기 유로(41,43)는, 제 1 유체가 유동하는 제 1 유로(41) 및 제 2 유체가 유동하는 제 2 유로(43)를 포함한다. 상기 제 1,2 유로(41,43)는 서로 교번하여 차례로 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1,2 유로(41,43)는 적층방향으로 교대로 형성되어, 제 1 유체 및 제 2 유체가 만나지 않고 독자적인 흐름을 가질 수 있다.

[0040] 상기 제 1 유로(41)에는 냉매가 흐를 수 있다. 상기 제 1 유로(41)는 냉매가 흐르는 유로이므로 "냉매 유로"라고 이름할 수 있다. 상기 제 2 유로(43)에는 물이 흐를 수 있다. 상기 제 2 유로(43)는 물이 흐르는 유로이므로

"물 유로"라고 이름할 수 있다.

- [0041] 상기 2개의 엔드 플레이트(10,20)에는, 상기 플레이트 패키지(P)의 상방에 구비되는 제 1 엔드 플레이트(10) 및 상기 플레이트 패키지(P)의 하방에 구비되는 제 2 엔드 플레이트(20)가 포함된다. 즉, 상기 2개의 엔드 플레이트(10,20)의 사이에는 상기 플레이트 패키지(P)가 배치될 수 있다.
- [0042] 상기 판형 열교환기(1)는 제 1 유체 및/또는 제 2 유체를 상기 플레이트 패키지(P)의 내부로 제공하거나, 상기 플레이트 패키지(P)의 내부에서 외부로 배출되도록 하는 소켓(61,65,71,75)을 더 포함한다.
- [0043] 상기 소켓(61,65,71,75)은 제 1 유입부(61), 제 2 유입부(71), 제 1 유출부(65) 및 제 2 유출부(75) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 상기 판형 열교환기(1)는 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지(P)의 내부로 유입되도록 하는 제 1 유입부(61) 및 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지(P)의 내부로 유입되도록 하는 제 2 유입부(71)를 더 포함한다.
- [0045] 상기 제 1 유입부(61) 및 상기 제 2 유입부(71)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)에 결합될 수 있다. 상기 제 1,2 유체는 온도 차이를 가지며, 서로 열교환 될 수 있다. 일례로, 상기 제 1 유체는 냉매이며, 상기 제 2 유체는 물일 수 있다. 따라서, 상기 제 1 유입부(61)를 "냉매 유입부", 상기 제 2 유입부(71)를 "물 유입부"라 이름할 수 있다.
- [0046] 상기 판형 열교환기(1)는 제 1 유체가 상기 플레이트 패키지(P)로부터 배출되도록 하는 제 1 유출부(65) 및 제 2 유체가 상기 플레이트 패키지(P)로부터 배출되도록 하는 제 2 유출부(75)를 더 포함한다. 상기 제 1 유출부(65) 및 상기 제 2 유출부(75)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)에 결합될 수 있다.
- [0047] 일례로, 상기 제 1 유입부(61) 및 제 2 유입부(71)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 네 모서리 중 대각선 방향으로 배열될 수 있다. 상기 제 1 유출부(65) 및 제 2 유출부(75)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 네 모서리 중 다른 대각선 방향으로 배열될 수 있다. 즉, 상기 제 1 유입부(61)와 상기 제 2 유출부(75)는 인접하게 배치되고, 상기 제 2 유입부(71)와 상기 제 2 유출부(65)는 인접하게 배치될 수 있다.
- [0048] 또는 이와는 다르게, 상기 제 1 유입부(61) 및 제 1 유출부(65)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 네 모서리 중 대각선 방향으로 배열되고, 상기 제 2 유입부(71) 및 제 2 유출부(75)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 네 모서리 중 다른 대각선 방향으로 배열되는 것이 가능하다.
- [0049] 상기 열교환 플레이트(30,40)는 다수의 제 1 플레이트(30)와 다수의 제 2 플레이트(40)를 포함한다. 상기 제 1 플레이트(30)와 상기 제 2 플레이트(40)는 동일한 형상을 가질 수 있다. 또는, 상기 제 1 플레이트(30)와 제 2 플레이트(40)는 대칭되는 형상을 가질 수 있다.
- [0050] 본 실시예에서, 상기 제 1 플레이트(30)는 대략 4각 패널의 형상을 가지는 플레이트 본체(31) 및 상기 플레이트 본체(31)의 외측을 둘러싸는 테두리부(32)를 포함한다.
- [0051] 또한, 상기 제 1 플레이트(30)는 상기 플레이트 본체(31)의 4개 모서리에 배열되며 상기 제 1,2 유입부(61,71) 및 제 1,2 유출부(65,75)에 연통하여 유체의 유동을 가이드 하는 다수의 입출 포트(33,34,35,36)를 더 포함한다. 상기 다수의 입출 포트(33,34,35,36)는 상기 플레이트 본체(31)의 적어도 일부분이 관통하여 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 다수의 입출 포트(33,34,35,36)는 상기 제 1 유입부(61)와 대응되는 위치에 형성되며 제 1 유체(냉매)가 유입되는 제 1 입구포트(33) 및 제 1 유출부(65)와 대응되는 위치에 형성되며 제 1 유체가 배출되는 제 1 출구포트(34)를 포함한다. 상기 제 1 입구포트(33)를 "냉매 입구포트", 상기 제 1 출구포트(34)를 "냉매 출구포트"라 이름할 수 있다.
- [0053] 냉매는 상기 제 1 입구포트(33)를 통하여 상기 제 1 플레이트(30)의 하방으로 유동하는 과정에서 상기 플레이트 패키지(P)의 제 1 유로(41)로 유입되고, 상기 제 1 유로(41)에서 열교환 된 냉매는 상기 제 1 출구포트(34)를 통하여 상기 플레이트 패키지(P)로부터 배출되며 상기 제 1 유출부(65)를 향하여 상방으로 유동할 수 있다.
- [0054] 상기 다수의 입출 포트(33,34,35,36)는 상기 제 2 유입부(71)와 대응되는 위치에 형성되며 제 2 유체(물)가 유입되는 제 2 입구포트(35) 및 제 2 유출부(75)와 대응되는 위치에 형성되며 제 2 유체가 배출되는 제 2 출구포트(36)를 포함한다. 상기 제 2 입구포트(35)를 "물 입구포트", 상기 제 2 출구포트(36)를 "물 출구포트"라 이름할 수 있다.

- [0055] 물은 상기 제 2 입구포트(35)를 통하여 상기 제 1 플레이트(30)의 하방으로 유동하는 과정에서 플레이트 패키지(P)의 제 1 유로(43)로 유입되고, 상기 제 1 유로(43)에서 열교환 된 물은 상기 제 2 출구포트(36)를 통하여 상기 플레이트 패키지(P)로부터 배출되며 상기 제 2 유출부(75)를 향하여 상방으로 유동할 수 있다.
- [0056] 상기 다수의 입출 포트(33,34,35,36)는 상기 제 1 플레이트(30)에 형성되므로 "제 1 포트"라고 이름할 수 있다.
- [0057] 또한, 다수의 입출 포트는 상기 제 2 플레이트(40)에도 형성될 수 있다. 따라서, 상기 제 2 플레이트(40)에 형성된 다수의 입출 포트는 "제 2 포트"라고 이름할 수 있다.
- [0058] 상기 플레이트 본체(31)의 상면에는 요철이 포함된다. 상세히, 상기 요철에는 상기 플레이트 본체(31)의 상면으로부터 상방으로 돌출되는 돌출부(37) 및 상기 플레이트 본체(31)의 상면으로부터 하방으로 함몰되는 함몰부(38)가 포함된다. 상기 돌출부(37)와 상기 함몰부(38)는 다수 개가 구비되며, 서로 교번하여 배치될 수 있다. 그리고, 상기 플레이트 본체(31)의 하면에도 상기 요철이 포함될 수 있다.
- [0059] 일례로, 상기 다수 개의 돌출부(37) 및 다수 개의 함몰부(38)에 의하여, 상기 플레이트 본체(31)의 상면 및 하면에는, 헤링본(herringbone) 무늬가 형성될 수 있다.
- [0060] 상기 플레이트 본체(31)의 요철은 인접한 다른 열교환 플레이트(40)에 구비되는 요철에 접촉하도록 구비될 수 있다. 그리고, 접촉된 요철들은 소정의 방식에 의하여 접합될 수 있다. 상기 소정의 방식에는 용접 또는 접착제에 의한 접착이 포함될 수 있다. 일례로, 제 1 플레이트(30)의 함몰부(38)에는 제 2 플레이트(40)의 돌출부가 접착될 수 있다.
- [0061] 상기 플레이트 패키지(P)는 다수의 열교환 플레이트(30,40)를 포함한다. 일례로, 상기 플레이트 패키지(P)는 76개의 열교환 플레이트를 포함할 수 있다. 이 중 1/2, 즉 38개의 열교환 플레이트는 상기 제 1 유로(41)를 형성하는 데 기여하는 플레이트일 수 있고, 나머지 38개의 열교환 플레이트는 상기 제 2 유로(41)를 형성하는 데 기여하는 플레이트일 수 있다.
- [0062] 상기 제 1,2 유로(41,43)를 형성하는 인접한 플레이트들은 서로 교번하여 배치될 수 있다. 일례로, 제 1,2 플레이트가 접합하여 상기 제 1 유로(41)를 형성하고, 제 2,3 플레이트가 접합하여 상기 제 2 유로(43)를 형성한다. 그리고, 제 3,4 플레이트가 접합하여 상기 제 1 유로(41)를 형성할 수 있다. 이러한 배치가 반복하여 상기 플레이트 패키지(P)를 구성할 수 있다.
- [0063] 상기 판형 열교환기(1)는 상기 판형 열교환기(1)를 구성하는 다수의 플레이트들(10,20,30,40)을 브레이징 접합하기 위한 다수의 동판(50)을 더 포함한다.
- [0064] 상세히, 상기 동판(50)은 상기 제 1,2 엔드 플레이트(10,20) 및 제 1,2 플레이트(30,40) 사이에 각각 삽입되고 브레이징 용접될 수 있다. 즉, 상기 동판(50)은 브레이징 용접을 위한 용재(filler metal)로 이용될 수 있다.
- [0065] 본 실시예에서, 상기 제 1 엔드 플레이트(10) 및 상기 제 1 플레이트(30) 사이에 동판(50)이 배치되고, 상기 제 1 플레이트(30) 및 상기 제 2 플레이트(40) 사이에 동판(50)이 배치되고, 상기 제 2 플레이트(40) 및 상기 제 2 엔드 플레이트(20) 사이에 동판(50)이 배치될 수 있다.
- [0066] 그리고, 상기 동판(50)은 평평한 면을 가지며, V자 형상(주름진 형상)의 제 1,2 유로(41,43)가 형성된 열교환 플레이트(30,40)를 순차적으로 적층시켜 브레이징할 수 있다. 이때, 상기 동판(50)은 용재로써 고온에서 녹아 상기 열교환 플레이트(30,40)가 적층된 사이로 모세관 현상에 의해 동판(50)이 녹아서 냉각과정에 의해 상기 열교환 플레이트(30,40)에 접합될 수 있다.
- [0067] 상기 동판(50)은 평평한 면을 형성하는 동판 본체(51)와, 상기 동판 본체(51)의 외측을 둘러싸는 테두리부(52)를 포함한다. 상기 테두리부(52)는 상기 동판 본체(51)의 가장자리에서 하방으로 연장될 수 있다.
- [0068] 상기 동판 본체(51)는 상기 제 1 유입부(61)와 대응되는 위치에 관통 형성되는 제 1 홀(53)과, 상기 제 1 유출부(65)와 대응되는 위치에 관통 형성되는 제 2 홀(54)과, 상기 제 2 유입부(71)와 대응되는 위치에 관통 형성되는 제 3 홀(55) 및 상기 제 2 유출부(75)와 대응되는 위치에 관통 형성되는 제 4 홀(56)을 포함한다.
- [0069] 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 상기 플레이트 패키지(P)의 상방에 배치되며, 상기 제 1,2 유입부(61,71) 및 상기 제 1,2 유출부(65,75)가 결합되는 부분이다.
- [0070] 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 평평한 면을 가지는 베이스(11)와, 상기 베이스(11)의 가장자리에서 연장되는 테두리부(12)를 포함한다. 상기 테두리부(12)는 상기 베이스(11)의 가장자리에서 하방으로 연장될 수 있다.

- [0071] 상기 베이스(11)는 상기 제 1 유입부(61)가 삽입되는 제 1 삽입홀(13)과, 상기 제 1 유출부(65)가 삽입되는 제 2 삽입홀(14)과, 상기 제 2 유입부(71)가 삽입되는 제 3 삽입홀(15) 및 상기 제 2 유출부(75)가 삽입되는 제 4 삽입홀(16)을 포함한다.
- [0072] 상기 제 1 내지 제 4 삽입홀(13,14,15,16)은 소켓이 삽입되는 홀이므로, "소켓 홀"이라고 이름할 수 있다.
- [0073] 상기 제 1 삽입홀(13)은 상기 동판(50)의 제 1 홀(53) 및 상기 열교환 플레이트(30)의 제 1 입구포트(33)와 상하 방향(중첩방향)으로 정렬되고, 상기 제 2 삽입홀(14)은 상기 동판(50)의 제 2 홀(54) 및 상기 열교환 플레이트(30)의 제 1 출구포트(34)와 상하 방향으로 정렬된다.
- [0074] 상기 제 3 삽입홀(15)은 상기 동판(50)의 제 3 홀(55) 및 상기 열교환 플레이트(30)의 제 2 입구포트(35)와 상하 방향으로 정렬되고, 상기 제 4 삽입홀(16)은 상기 동판(50)의 제 4 홀(56) 및 상기 열교환 플레이트(30)의 제 2 출구포트(36)와 상하방향을 정렬된다.
- [0075] 따라서, 냉매는 상기 제 1 유입부(61)를 통하여 상기 플레이트 패키지(P)의 내부로 유입되고, 상기 제 1 유로(41)를 따라 흐르면서 상기 제 1 유출부(65)로 토출된다. 물은 상기 제 2 유입부(71)를 통하여 상기 플레이트 패키지(P)의 내부로 유입되고, 상기 제 1 유로(43)를 따라 흐르면서 상기 제 2 유출부(75)로 토출된다.
- [0076] 이 과정에서, 상기 제 1 유로(41)의 냉매는 상기 제 2 유로(43)의 물과 열교환될 수 있다. 상기 제 1 유로(41)와 상기 제 2 유로(43)는 적층방향으로 교대로 배치되므로, 냉매와 물이 혼합되지 않고 독자적인 흐름을 가질 수 있다.
- [0077] 도 4는 도 2의 4-4'를 따라 절개되는 단면 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 엔드 플레이트에 소켓이 삽입된 모습을 보여주는 단면도이고, 도 6은 도 5의 소켓이 제1 엔드 플레이트의 내측에 코킹 완료된 모습을 보여주는 단면도이다.
- [0078] 도 2 내지 도 6을 함께 참조하면, 본 실시예에 따른 소켓(61,65,71,75)은 제 1 엔드 플레이트(10)의 내측에 코킹(caulking)되어 삽입될 수 있다. 즉, 상기 제 1 유입부(61), 제 1 유출부(65), 제 2 유입부(71) 및 제 2 유출부(75)는 상기 제 1 엔드 플레이트(10)에 코킹 방식으로 고정될 수 있다.
- [0079] 다만, 본 실시예에서는 예를 들어 제 1 엔드 플레이트(10)에 제 2 유출부(75)가 코킹되는 방법에 대해서 설명하도록 한다.
- [0080] 구체적으로, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 4각 패널 형상을 가지는 베이스(11)와, 상기 베이스(11)의 가장자리에서 하방으로 연장되는 테두리부(12)를 포함한다.
- [0081] 상기 베이스(11)는 평탄한 면을 가지는 외면(11a)과 평탄한 면을 가지는 내면(11b)을 포함한다. 여기서, 상기 외면(11a)은 상기 베이스(11)의 상면에 해당하는 면이고, 상기 내면(11b)은 상기 베이스(11)의 하면에 해당하는 면으로 이해될 수 있다. 즉, 상기 내면(11b)은 상기 플레이트 패키지(P)에 마주하는 면으로 이해되고, 상기 외면(11a)은 외관을 형성하는 면으로 이해될 수 있다.
- [0082] 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 상기 베이스(11)에서 외측으로 돌출되는 용기부(17)를 포함한다.
- [0083] 상기 용기부(17)는 상기 베이스(11)의 적어도 일부가 외측(상방)으로 돌출되는 부분이다. 그리고 상기 용기부(17)에는 상기 제 1,2 유입부(61,71) 또는 제 1,2 유출부(65,75)가 관통되어 삽입될 수 있다. 즉, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)에는 4개의 용기부(17)가 형성되고 각각의 용기부(17)에는 상기 제 1 내지 제 4 삽입홀(13,14,15,16)이 형성될 수 있다.
- [0084] 다른 한편으로, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 상기 베이스(11)에 소켓(75)이 삽입되는 소켓 홀(16)이 형성되고, 상기 소켓 홀(16)의 가장자리로부터 외측으로 돌출되는 용기부(17)를 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 용기부(17)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 외측으로 돌출됨에 따라, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내측(내면)에는 함몰공간(18)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 베이스(11)의 내면(11b)과 상기 용기부(17)의 내면(17b) 간의 높이 차(H1)에 의해서, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내면(17b)에는 함몰공간(18)이 형성될 수 있다.
- [0086] 이때, 상기 용기부(17)는 원형의 수평 단면을 가질 수 있고, 따라서 상기 함몰공간(18)은 원형의 수평 단면을 가지며 소정의 함몰 깊이(H1)를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0087] 본 실시예에서, 상기 함몰공간(18)의 함몰 깊이(H1)는 상기 베이스(11)의 두께(H2)의 절반 이하로 설계될 수 있

다. 이러한 이유는, 상기 함몰공간(18)의 함몰 깊이(H1)가 너무 크면, 후술될 소켓의 코킹부의 두께가 상대적으로 두꺼워져야 하고 코킹부의 두께가 두꺼우면, 소켓 내 유량이 적어질 수 있기 때문이다.

- [0088] 또한, 상기 함몰공간(18)의 함몰 깊이(H1)가 너무 작으면, 소켓의 코킹부의 두께가 상대적으로 얇아져야 하고 코킹부의 두께가 얇아지면, 코킹 과정에서 코킹부가 찢어지거나 누설이 발생할 수 있다.
- [0089] 따라서, 상기 함몰공간(18)의 함몰 깊이(H1)는 적절하게 설계되어야 하며, 상기 함몰공간(18)의 함몰 깊이(H1)는 상기 베이스(11)의 두께(H2)의 3분의 1이 되는 것이 좋다.
- [0090] 한편, 상기 제 2 유출부(75)는 소켓 바디(751)와, 상기 소켓 바디(751)의 단부에서 직경이 커지도록 연장되는 소켓 플랜지(752) 및 상기 소켓 플랜지(752)의 단부에서 직경이 작아지도록 연장되는 코킹부(753)를 포함한다.
- [0091] 상기 소켓 바디(751)는 증공의 관으로 형성되며, 내측에는 물이 유동하는 물 배관(미도시)이 삽입될 수 있다. 상기 소켓 바디(751)는 소정의 직경(D1)을 가지며, 상기 제 4 삽입홀(16)의 직경보다 크게 형성될 수 있다.
- [0092] 상기 소켓 플랜지(752)는 상기 소켓 바디(751)의 하단부에서 반경방향 외측으로 연장되어 형성된다. 즉, 상기 소켓 플랜지(752)는 상기 소켓 바디(751)의 직경(D1)보다 큰 직경(D2)을 가진다. 상기 제 2 유출부(75)가 상기 제 4 삽입홀(16)에 삽입되면, 상기 소켓 플랜지(752)의 하면은 상기 베이스(11)의 외면(11a)에 접촉된다.
- [0093] 상기 코킹부(753)는 상기 제 4 삽입홀(16)의 내측에서 코킹(caulking) 방식으로 결합되는 부분이다. 상기 코킹부(753)는 상기 소켓 플랜지(752)의 하단에서 하방으로 연장될 수 있다. 상기 코킹부(753)는 상기 소켓 바디(751)의 직경(D1) 보다 작은 직경(D3)을 가진다. 상기 코킹부(753)는 상기 제 4 삽입홀(16)에 삽입된 상태에서, 단부를 외측 방향으로 꺾어서 고정시킬 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 상기 코킹부(753)는 상하 방향을 기준으로 절반에 해당하는 부분이 상기 제 4 삽입홀(16)에 삽입될 수 있다. 그리고 나머지 절반에 해당하는 코킹부(753)는 도 6을 기준으로, 반경방향 외측으로 휘어지거나 꺾여질 수 있다.
- [0095] 본 실시예에서 상기 코킹부(753)는 상기 소켓의 중심축(C)과 수직하게 꺾여진다. 즉, 상기 코킹부(753)는 반경방향 외측으로 90도로 꺾여질 수 있다. 그러면, 상기 코킹부(753)의 꺾여진 부분은 상기 함몰공간(18)으로 연장 또는 배치된다.
- [0096] 즉, 상기 코킹부(753)를 상기 제 4 삽입홀(16)의 내측에서 코킹하여 확장시킴에 따라 상기 코킹부(753)의 외주면이 상기 용기부(17)의 내면(17b)에 전체적으로 접촉될 수 있다. 따라서, 상기 소켓(75)의 일부는 상기 용기부(17)의 외면(17a)에 밀착되고, 다른 일부는 상기 용기부(17)의 내면(17b)에 밀착된다.
- [0097] 이러한 구성에 의하면, 상기 코킹부(753)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내측에서 코킹되고, 코킹부(753)의 적어도 일부분이 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내면에 접촉되므로, 상기 제 1 엔드 플레이트(10)와 상기 제 2 유출부(75) 사이의 누설이 현저히 감소하는 장점이 있다. 또한, 상기 코킹부(753)는 반경방향 외측으로 90도로 꺾여서 코킹되므로, 코킹부(753)의 최대면적이 상기 제 1 엔드 플레이트(10)에 접촉될 수 있으므로 열교환기의 내압이 향상되는 장점이 있다.
- [0098] 또한, 상기 코킹부(753)는 상기 함몰공간(18)에 위치한 상태에서, 상기 코킹부(753)의 꺾여진 부분은 상기 베이스(11)의 내면(11b)과 일직선을 이룰 수 있다. 즉, 상기 코킹부(753)의 꺾여진 부분과 상기 베이스(11)의 내면(11b)은 상기 소켓(75)의 중심축(C)과 수직한 동일평면(P) 상에 위치될 수 있다.
- [0099] 이러한 구성에 의하면, 상기 베이스(11)의 내면(11b)과 상기 코킹부(753)의 단부 간의 단차가 없어지므로, 상기 제 1 엔드 플레이트(10) 내면에 굴곡 형상을 가지는 열교환 플레이트(30)가 직접 연결될 수 있다. 따라서, 소켓과 엔드 플레이트 및 열교환 플레이트 간의 조립 자유도가 크다는 장점이 있다.
- [0100] 또한, 종래에는 소켓을 엔드 플레이트에 결합시키기 위하여 별도의 평판을 이용하는 반면, 본 발명에서는 이러한 평판이 필요가 없어지므로, 평판을 제작하기 위한 금형이 생략될 수 있다.
- [0101] 도 7은 도 3의 "A" 부분을 확대한 도면이고, 도 8은 도 3의 "B" 부분을 확대한 도면이다.
- [0102] 먼저, 도 7을 참조하면, 앞서 설명된 바와 같이 다수의 열교환 플레이트(30,40)는 상하 방향으로 1매씩 교번하여 적층되어 플레이트 패키지(P)를 형성한다. 그리고 상기 제 1 엔드 플레이트(10)는 상기 플레이트 패키지(P)의 상부에 배치되고, 상기 제 2 엔드 플레이트(20)는 플레이트 패키지(P)의 하부에 배치된다.
- [0103] 상기 제 2 유출부(75)는 코킹부(753)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 제 4 삽입홀(16)에 삽입된 후 코킹된다.

이때, 상기 코킹부(753)는 반경방향 외측으로 90도로 꺾여져서 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내측 함몰공간(18)에 밀착된다.

[0104] 상기 코킹부(753)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내면에 밀착되면, 상기 코킹부(753)의 단부와 상기 베이스(11)의 내면(11b)은 단차없이 동일평면 상에 위치될 수 있다. 따라서, 상기 제 2 유출부(75)가 코킹되는 과정에서 상기 제 2 유출부(75)가 상기 플레이트 패키지(P)의 최외측 열교환 플레이트(30)에 간섭되는 것이 방지된다.

[0105] 즉, 열교환 플레이트(30)에 형성된 제 2 출구포트(36) 주변에 요철이 존재하더라도, 코킹부(753)가 상기 열교환 플레이트(30)의 요철에 의해 조립이 간섭받지 않게 되므로, 부품 간 조립 자유도가 크다는 장점이 있다.

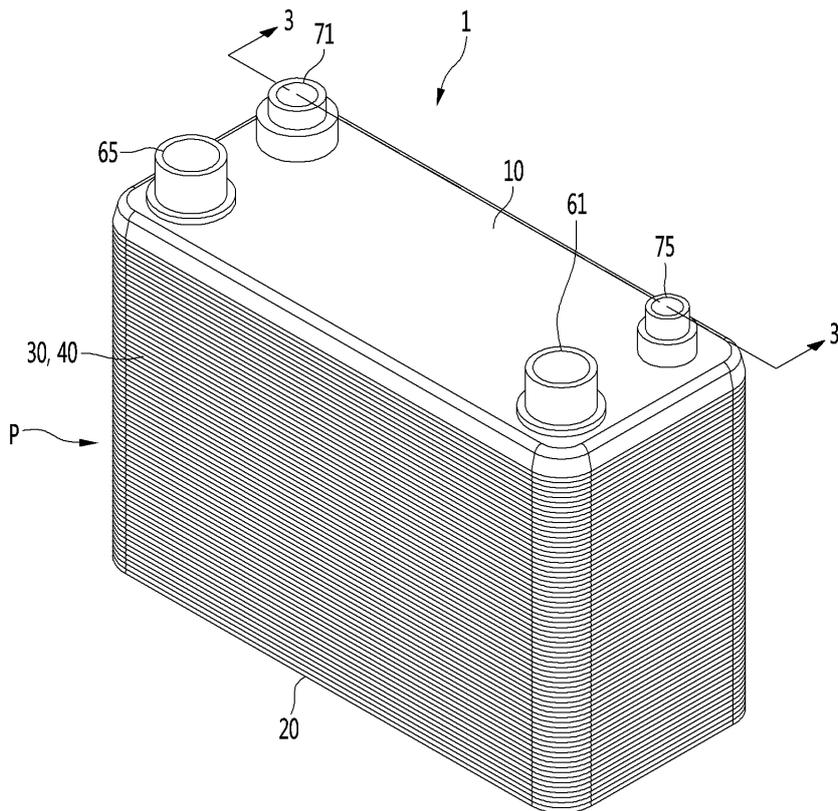
[0106] 또한, 도 8을 참조하면, 상기 제 2 유입부(71)는 코킹부(713)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 제 3 삽입홀(15)에 삽입된 후 코킹된다. 이때, 상기 코킹부(713)는 반경방향 외측으로 90도로 꺾여져서 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내측 함몰공간(18)에 밀착된다.

[0107] 상기 코킹부(713)가 상기 제 1 엔드 플레이트(10)의 내면에 밀착되면, 상기 코킹부(713)의 단부와 상기 베이스(11)의 내면(11b)은 단차없이 동일평면 상에 위치될 수 있다. 따라서, 상기 제 2 유입부(71)가 코킹되는 과정에서 상기 제 1 유입부(75)가 상기 플레이트 패키지(P)의 최외측 열교환 플레이트(30)에 간섭되는 것이 방지된다.

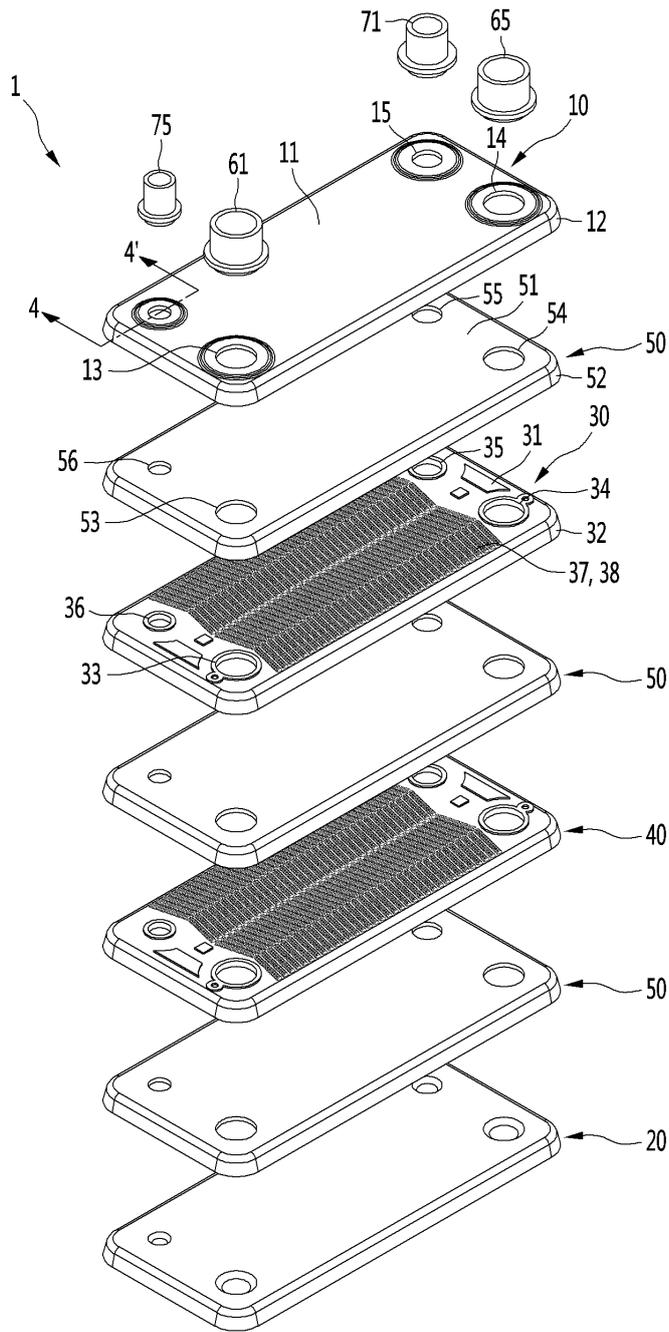
[0108] 즉, 열교환 플레이트(30)에 형성된 제 2 입구포트(35) 주변에 요철이 존재하더라도, 코킹부(713)가 상기 열교환 플레이트(30)의 요철에 의해 조립이 간섭받지 않게 되므로, 부품 간 조립 자유도가 크다는 장점이 있다.

**도면**

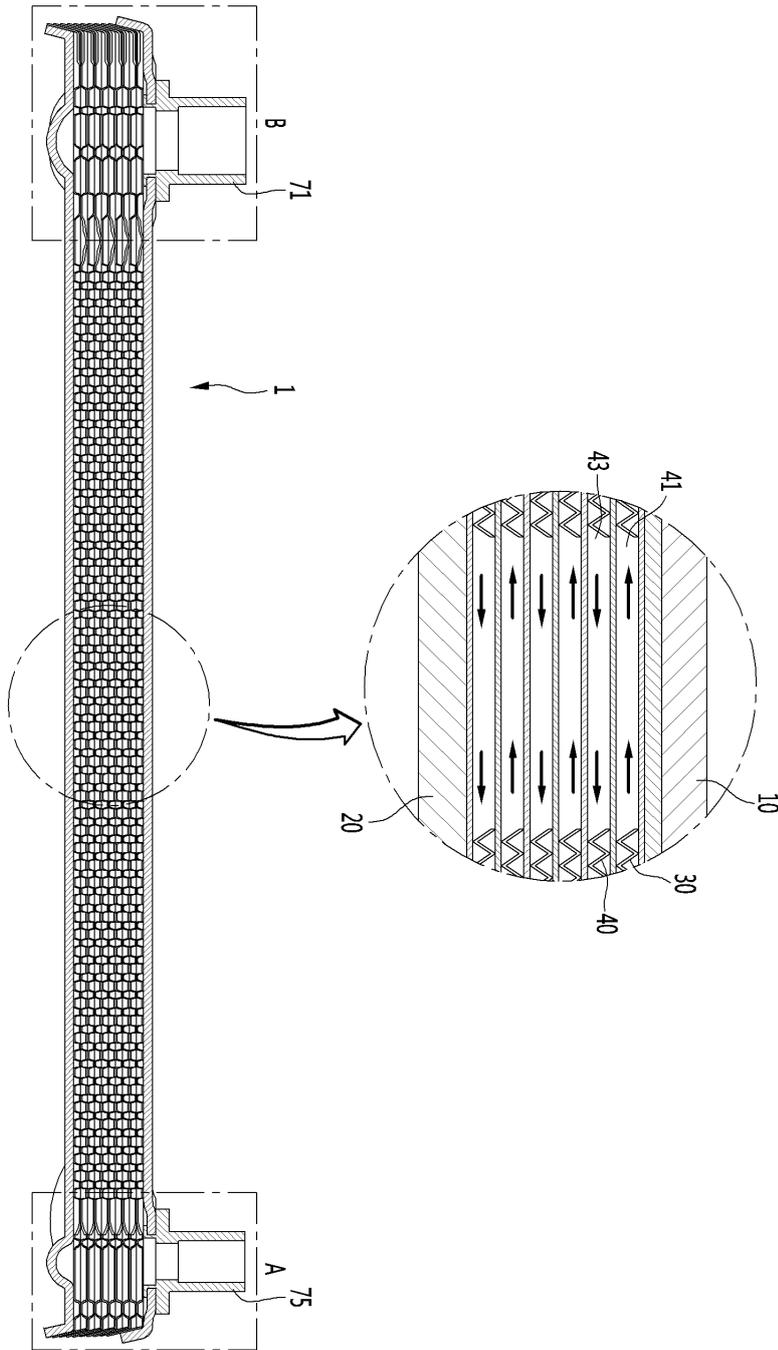
**도면1**



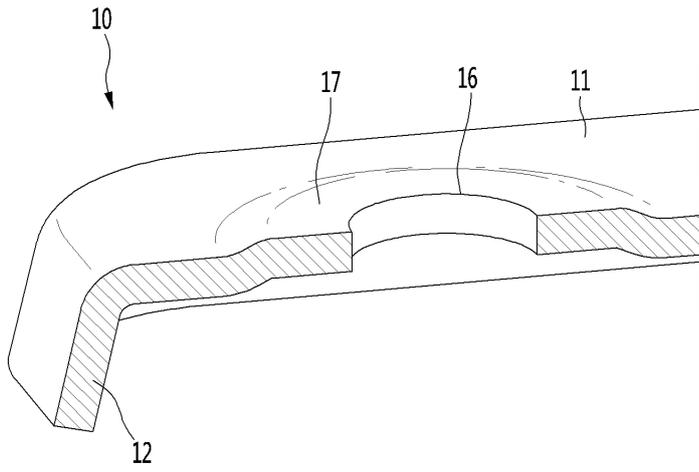
도면2



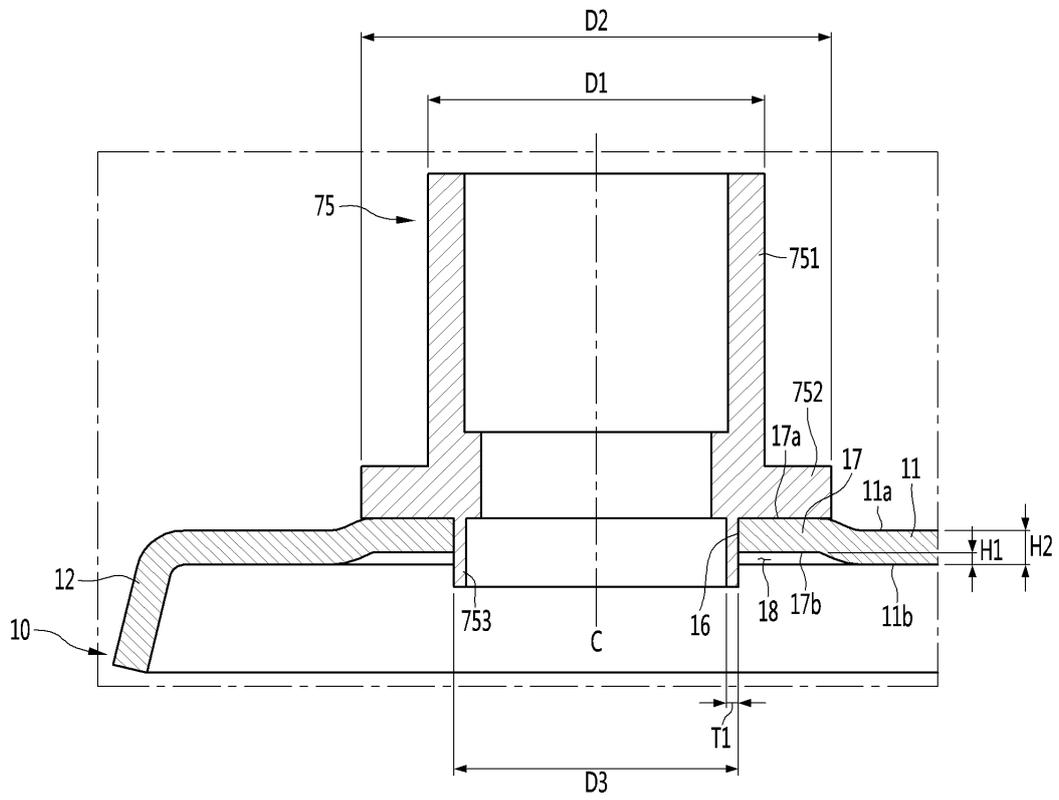
도면3



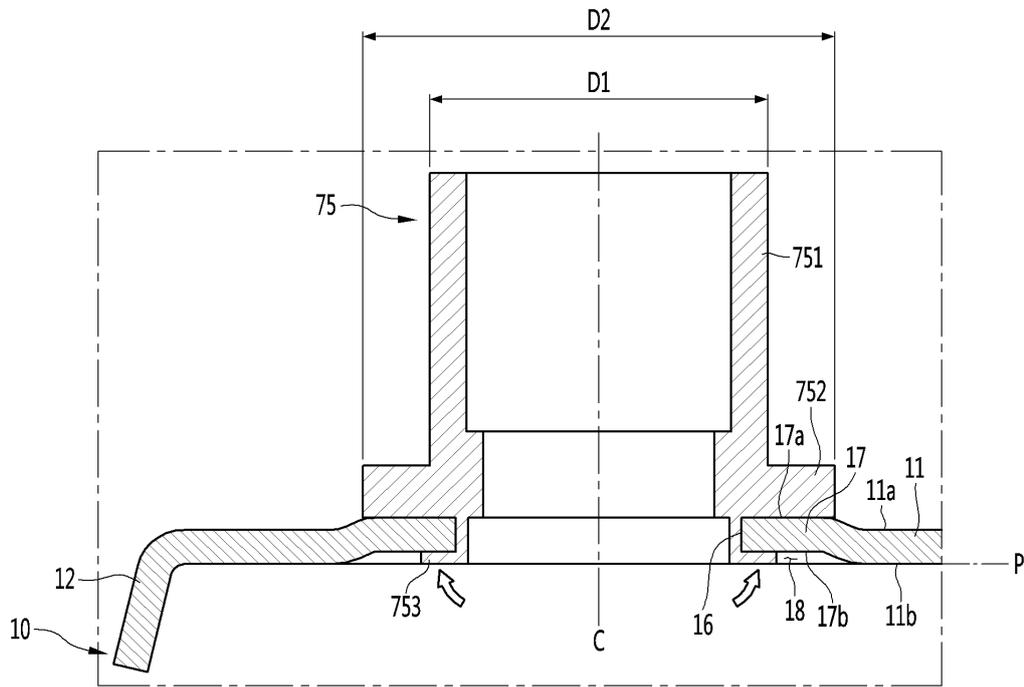
도면4



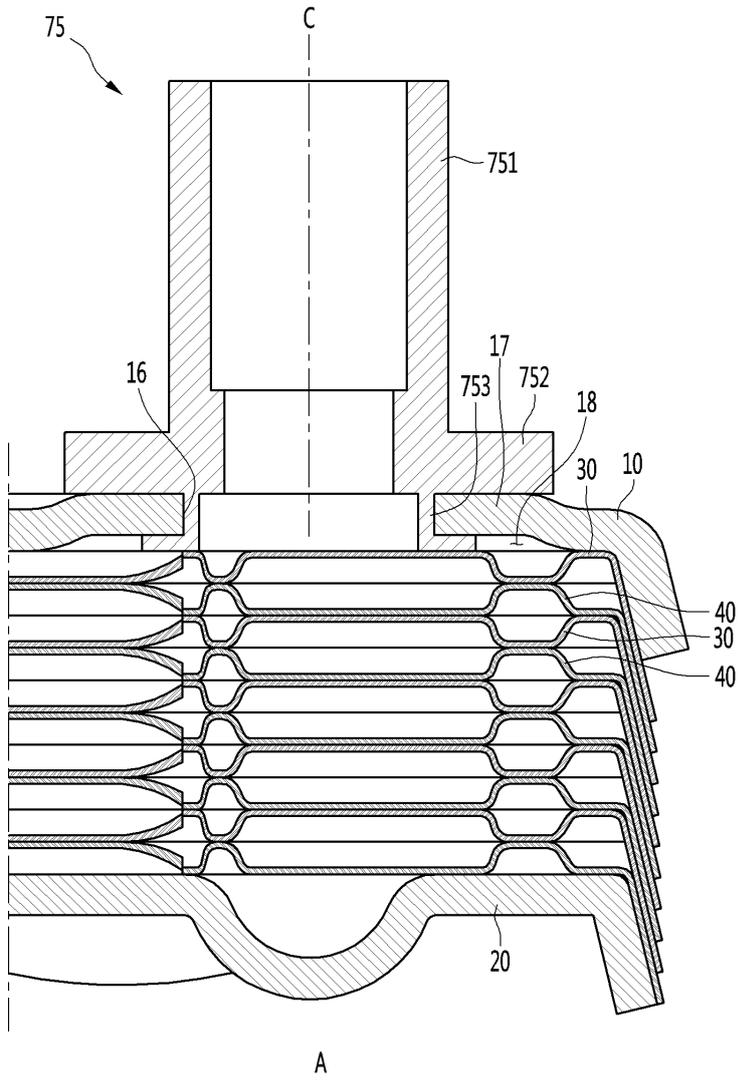
도면5



도면6



도면7



도면8

