



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140292
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 15/02 (2006.01) B23P 15/26 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F28D 15/0233 (2013.01)
B23P 15/26 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0034481

(22) 출원일자 2023년03월16일

심사청구일자 2023년03월16일

(71) 출원인
주식회사 제이앤씨머트리얼즈
충청북도 제천시 제3산단2로 24 (왕암동)

(72) 발명자
차준선
경기도 안양시 만안구 삼덕로 63번길32 수리산성
원상때빌 2차 601동 506호

손우연
경기도 광주시 오포읍 오포안로 321, 321-5

김주상
대전광역시 유성구 지족로190번길 39(노은에코힐)
701동 1101호

(74) 대리인
전용준

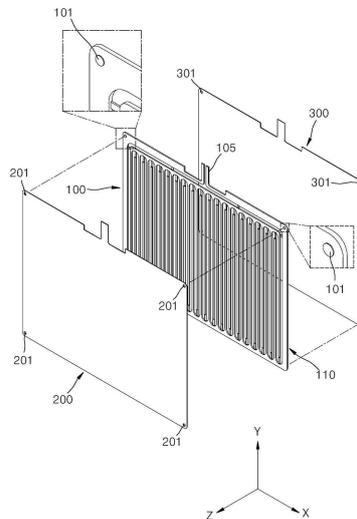
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조방법은, 상기 유로 판에 작동유체 채널을 피어싱 가공과 단조 가공을 통해 프레스 성형함으로써, 제조가 용이하여 작업 시간 및 제조 비용을 감소시켜, 대량 생산이 가능해질 수 있는 이점이 있다. 또한, 3개의 상판, 유로 판 및 하판을 프레스 성형한 후 적층하여 결합시키기 때문에, 구조가 간단하면서도 제조가 용이한 이점이 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F28D 15/025 (2013.01)

H05K 7/20336 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1원판을 미리 설정된 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공하여, 상기 복수의 유로 홀들이 형성된 유로 판을 성형하는 1차 프레스 성형 단계와;

상기 유로 판에서 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 유로 판의 두께보다 두께가 얇도록 단차지게 단조 가공하여, 상기 유로 홀들의 작동유체가 서로 이동가능하도록 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지를 성형하는 2차 프레스 성형 단계와;

상기 유로 판의 상,하면에 상판과 하판을 각각 적층하고 상호 결합시켜, 상기 진동형 히트 파이프 모듈을 완성하는 결합 단계를 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판 중 적어도 하나의 판에 나머지 판과의 조립 위치를 안내하는 조립 가이드부를 가공하는 3차 프레스 성형 단계를 더 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 조립 가이드부는,

상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제1돌기와,

상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제2돌기를 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 조립 가이드부는,

상기 상판에서 상기 제1돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제1결합홀과,

상기 하판에서 상기 제2돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제2결합홀을 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 상판과 상기 하판은,

제2원판을 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공하여 성형된,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 유로 판은,

상기 1차 프레스 성형 단계에서 상기 제1원판을 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공된, 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 작동유체 채널은, 적어도 일부분이 지그재그 형상의 유로이고,

상기 복수의 유로 홀들은,

상기 작동유체를 주입하도록 형성된 작동유체 주입홀과,

상기 작동유체 주입홀로부터 상기 유로 브릿지에 의해 연결되고, 복수개가 각각 일방향으로 길게 형성되고 서로 설정 간격으로 이격되게 배치되며, 작동유체를 상기 일방향으로 안내하는 제1유로 홀들과,

상기 제1유로 홀들 사이에서 상기 제1유로 홀들과 교대로 배치되고, 각각 상기 일방향으로 길게 형성되며, 상기 유로 브릿지에 의해 상기 제1유로 홀들과 연결되어 상기 제1유로 홀들에서 나온 작동유체를 상기 일방향과 반대 방향으로 안내하는 제2유로 홀들을 포함하고,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 제1유로 홀과 상기 제2유로 홀은 서로 단면적이 다르게 형성된,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 작동유체 채널은 방사형 유로이고,

상기 유로 패턴은, 상기 방사형 유로를 반경 방향과 원주 방향 중 적어도 하나를 따라 상기 복수의 유로 홀들로 분할한 패턴인,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 작동유체 채널은, 나선형 유로이고,

상기 유로 패턴은, 상기 나선형 유로를 나선 방향을 따라 상기 복수의 유로 홀들로 분할한 패턴인,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 11

미리 설정된 설정 두께의 복수의 원판들 중 2개의 원판을 각각 미리 설정된 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공하고, 복수의 결합홀들을 가공하여, 상판과 하판으로 사용되는 커버 판을 성형하는 단계와;

상기 복수의 원판들 중 나머지 원판을 상기 윤곽 형상으로 형상 가공하고, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공하여, 상기 복수의 유로 홀들이 형성된 유로 판으로 성형하는 단계와;

상기 유로 판에서 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 설정 두께보다 두께가 얇도록 단차지

게 단조 가공하여, 상기 유로 홀들의 작동유체가 서로 이동가능하도록 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지를 성형하는 단계와;

상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출 형성된 제1돌기와, 상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출 형성된 제2돌기를 포함하는 조립 가이드부를 성형하는 단계와;

상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판을 적층하고 상호 결합시켜, 상기 진동형 히트 파이프 모듈을 완성하는 단계를 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법.

청구항 12

진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동 방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공되고, 상기 유로 판에서 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지로 단차지게 단조 가공되어, 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지가 형성된 유로 판과;

상기 유로 판의 상면에 적층되어 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지의 상면을 덮도록 형성된 상판과;

상기 유로 판의 하면에 적층되어 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지의 하면을 덮도록 형성된 하판을 포함하는, 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판은, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공되어, 서로 동일한 윤곽 형상으로 형성된,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판 중 적어도 하나의 판에 가압 성형되어, 나머지 판과의 조립 위치를 안내하는 조립 가이드부를 더 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 조립 가이드부는,

상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제1돌기와,

상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제2돌기와,

상기 상판에서 상기 제1돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제1결합홀과,

상기 하판에서 상기 제2돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제2결합홀을 포함하는,

브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 프레스 공법을 이용하여 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널이 형성된 유로 판을 성형함으로써, 작업 시간과 제조 비용이 감소되어 생산성이 향상될 수 있는 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근에는 전자기기의 고성능화와 소형화에 따라 방열에 대한 관심이 높아지고 있다.
- [0003] 종래에는 작동유체의 상변화를 이용하여 방열하는 직선형 히트 파이프(Bar type Heat Pipe)를 주로 사용하여 왔으며, 히트 파이프의 내부에 구비된 Wick의 모세 펌핑력을 이용하여 작동유체를 순환시켜 냉각시키는 방식이다.
- [0004] 그러나, 종래의 히트파이프는 중력 대비 낮은 모세관력으로 인하여 상부 가열(Top heating) 방식 등에서는 구동이 불가능한 문제점이 있다.
- [0005] 따라서, 최근에는 Wick 구조가 없고 액상과 기상이 번갈아 나타나는 액체 슬러그 형태의 작동유체가 슬러그 트레인(Slug-train)을 이루어 페루프의 유로를 순환하는 과정에서 자가 진동하면서 고온부를 냉각시키는 진동형 히트 파이프(Pulsating Heat Pipe)에 대한 관심이 증가하고 있다.
- [0006] 그러나, 진동형 히트 파이프는 기존의 히트 파이프에 비해 내부 유로가 복잡하기 때문에 제작이 까다로우며, 포토리소그래피 방법을 이용하여 유로를 제작할 경우 시간과 비용이 매우 많이 드는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2174500호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은, 작업 시간과 제조 비용을 감소시켜 생산성이 향상된 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명에 따른 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법은, 제1원판을 미리 설정된 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공하여, 상기 복수의 유로 홀들이 형성된 유로 판을 성형하는 1차 프레스 성형 단계와; 상기 유로 판에서 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 유로 판의 두께보다 두께가 얇도록 단차지게 단조 가공하여, 상기 유로 홀들의 작동유체가 서로 이동가능하도록 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지를 성형하는 2차 프레스 성형 단계와; 상기 유로 판의 상,하면에 상판과 하판을 각각 적층하고 상호 결합시켜, 상기 진동형 히트 파이프 모듈을 완성하는 결합 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판 중 적어도 하나의 판에 나머지 판과의 조립 위치를 안내하는 조립 가이드부를 가공하는 3차 프레스 성형 단계를 더 포함한다.
- [0011] 상기 조립 가이드부는, 상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제1돌기와, 상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제2돌기를 포함한다.
- [0012] 상기 조립 가이드부는, 상기 상판에서 상기 제1돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제1결합홀과, 상기 하판에서 상기 제2돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제2결합홀을 포함한다.
- [0013] 상기 상판과 상기 하판은, 제2원판을 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형성 가공하여 성형된다.
- [0014] 상기 유로 판은, 상기 1차 프레스 성형 단계에서 상기 제1원판을 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형성 가공된다.
- [0015] 상기 작동유체 채널은, 적어도 일부분이 지그재그 형상의 유로이고, 상기 복수의 유로 홀들은, 상기 작동유체를 주입하도록 형성된 작동유체 주입홀과, 상기 작동유체 주입홀로부터 상기 유로 브릿지에 의해 연결되고, 복수개가 각각 일방향으로 길게 형성되고 서로 설정 간격으로 이격되게 배치되며, 작동유체를 상기 일방향으로 안내하

는 제1유로 홀들과, 상기 제1유로 홀들 사이에서 상기 제1유로 홀들과 교대로 배치되고, 각각 상기 일방향으로 길게 형성되며, 상기 유로 브릿지에 의해 상기 제1유로 홀들과 연결되어 상기 제1유로 홀들에서 나온 작동유체를 상기 일방향과 반대 방향으로 안내하는 제2유로 홀들을 포함한다.

- [0016] 상기 제1유로 홀과 상기 제2유로 홀은 서로 단면적이 다르게 형성된다.
- [0017] 상기 작동유체 채널은 방사형 유로이고, 상기 유로 패턴은, 상기 방사형 유로를 반경 방향과 원주 방향 중 적어도 하나를 따라 상기 복수의 유로 홀들로 분할한 패턴이다.
- [0018] 상기 작동유체 채널은, 나선형 유로이고, 상기 유로 패턴은, 상기 나선형 유로를 나선 방향을 따라 상기 복수의 유로 홀들로 분할한 패턴이다.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법은, 미리 설정된 설정 두께의 복수의 원판들 중 2개의 원판을 미리 설정된 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공하고, 복수의 결합홀들을 가공하여, 상판과 하판으로 사용되는 커버 판을 성형하는 단계와; 상기 복수의 원판들 중 나머지 원판을 상기 윤곽 형상으로 형상 가공하고, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공하여, 상기 복수의 유로 홀들이 형성된 유로 판으로 성형하는 단계와; 상기 유로 판에서 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 설정 두께보다 두께가 얇도록 단차지게 단조 가공하여, 상기 유로 홀들의 작동유체가 서로 이동가능하도록 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지를 성형하는 단계와; 상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출 형성된 제1돌기와, 상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출 형성된 제2돌기를 포함하는 조립 가이드부를 성형하는 단계와; 상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판을 적층하고 상호 결합시켜, 상기 진동형 히트 파이프 모듈을 완성하는 단계를 포함한다.
- [0020] 본 발명에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈은, 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공되고, 상기 유로 홀들을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 상기 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지로 단차지게 단조 가공되어, 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지가 형성된 유로 판과; 상기 유로 판의 상면에 적층되어 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지의 상면을 덮도록 형성된 상판과; 상기 유로 판의 하면에 적층되어 상기 유로 홀들과 상기 유로 브릿지의 하면을 덮도록 형성된 하판을 포함한다.
- [0021] 상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판은, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공되어, 서로 동일한 윤곽 형상으로 형성된다.
- [0022] 상기 상판, 상기 유로 판 및 상기 하판 중 적어도 하나의 판에 가압 성형되어, 나머지 판과의 조립 위치를 안내하는 조립 가이드부를 더 포함한다.
- [0023] 상기 조립 가이드부는, 상기 유로 판에서 상기 상판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제1돌기와, 상기 유로 판에서 상기 하판을 향해 돌출되도록 가압 성형된 제2돌기와, 상기 상판에서 상기 제1돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제1결합홀과, 상기 하판에서 상기 제2돌기가 결합되도록 피어싱 가공된 제2결합홀을 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈 및 이의 제조방법은, 유로 판에 작동유체 채널을 피어싱 가공과 단조 가공을 통해 프레스 성형함으로써, 제조가 용이하여 작업 시간 및 제조 비용을 감소시켜, 대량 생산이 가능해질 수 있는 이점이 있다.
- [0025] 또한, 3개의 상판, 유로 판 및 하판을 프레스 성형한 후 적층하여 결합시키기 때문에, 구조가 간단하면서도 제조가 용이한 이점이 있다.
- [0026] 또한, 유로 판에 작동유체 채널을 성형시, 작동유체 채널을 복수의 유로 홀들로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공함으로써, 피어싱 가공에 의해 형성된 유로 홀들을 제외한 나머지 부분이 분리되는 것이 방지될 수 있다.
- [0027] 또한, 유로 판에서 유로 홀들 사이 중 일부분을 단차지게 단조 가공하여, 복수의 유로 홀들을 연결하는 유로 브릿지를 성형함으로써, 복수의 유로 홀들의 작동유체가 서로 이동가능하여 작동유체가 원활하게 이동할 수 있다.
- [0028] 또한, 유로 판, 상판 및 하판에 조립 가이드부를 프레스 성형함으로써, 상판, 유로 판 및 하판의 적층 및 결합 작업이 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 진동형 히트 파이프 모듈을 전방에서 본 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 진동형 히트 파이프 모듈을 후방에서 본 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유로 판에 복수의 유로 홀들을 피어싱 가공하여 1차 프레스 성형한 상태를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유로 판의 유로 브릿지들을 단조 가공하여 2차 프레스 성형한 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 유로 브릿지들을 A-A선 방향에서 본 단면도이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 조립 가이드부를 B-B선 방향에서 본 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유로 판의 유로 홀들을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 유로 판의 작동유체 채널을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 유로 판의 작동유체 채널을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 진동형 히트 파이프 모듈(Pulsating Heat Pipe Module)은, 액체 슬러그 형태의 작동유체가 슬러그 트레인(Slug-train)을 이루어 펌프의 유로를 순환하는 과정에서 자가 진동하면서 고온부를 냉각시키는 방식이다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈을 나타낸 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 진동형 히트 파이프 모듈을 전방에서 본 분해 사시도이다. 도 3은 도 1에 도시된 진동형 히트 파이프 모듈을 후방에서 본 분해 사시도이다.
- [0033] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 진동형 히트 파이프 모듈은, 유로 판(100), 상판(200) 및 하판(300)을 포함한다.
- [0034] 상기 유로 판(100), 상기 상판(200) 및 상기 하판(300)은, 금속 소재이고 미리 설정된 설정 두께의 판형상이다.
- [0035] 상기 금속 소재는 알루미늄이나 구리 등의 소재인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정하지 않고 그 외 다른 금속을 사용가능하다.
- [0036] 상기 설정 두께는 약 0.5 mm 내지 3.0mm인 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0037] 상기 유로 판(100), 상기 상판(200) 및 상기 하판(300)은 서로 동일한 소재이고 서로 동일한 두께인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정하지 않고 서로 다른 소재와 두께로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0038] 본 실시예에서는, 상기 유로 판(100), 상기 상판(200) 및 상기 하판(300)은 동일한 원판(B)을 이용하여 가공되는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 유로 판(100)은 미리 설정된 제1원판을 사용하고, 상기 상판(200)과 상기 하판(300)은 상기 제1원판과 소재 또는 두께가 다른 제2원판을 사용하는 것도 물론 가능하다.
- [0039] 상기 유로 판(100), 상기 상판(200) 및 상기 하판(300)은, 모두 프레스를 이용하여 성형된다. 상기 유로 판(100), 상기 상판(200) 및 상기 하판(300)의 성형 방법은 뒤에서 상세히 설명한다.
- [0040] 상기 유로 판(100)에는 펌프의 유로를 형성하는 작동유체 채널이 형성된다.
- [0041] 상기 작동유체 채널(110)은, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 작동시 작동유체가 유동하는 전체 유로이다. 상기

작동유체 채널(110)의 폭, 길이 및 형상 등은 작동유체의 특성에 따라 미리 설계된다.

- [0042] 상기 작동유체 채널(110)은, 복수의 유로 홀들(111)과 복수의 유로 브릿지들(112)을 포함한다.
- [0043] 상기 복수의 유로 홀들(111)은, 상기 작동유체 채널을(110)을 복수개로 분할한 유로 패턴으로 형성된다. 즉, 상기 유로 홀들(111)은 상기 유로 판(100)에 프레스 금형에 의해 피어싱 가공된 관통홀이다.
- [0044] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예에서는, 상기 작동유체 채널(110)은 적어도 일부분이 지그재그 형상의 유로인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 작동유체 채널(110)의 폭, 길이 및 형상 등은 작동유체의 특성에 따라 다르게 변경 가능하다.
- [0045] 상기 복수의 유로 홀들(111)은, 작동유체 주입홀(111a)과, 복수의 제1유로 홀들(111b) 및 복수의 제2유로 홀들(111c)를 포함한다.
- [0046] 상기 작동유체 주입홀(111a)은, 상기 진동형 히트 파이프 모듈에 작동유체를 주입시 사용되는 작동유체 주입 유로이다. 상기 작동유체 주입홀(111a)은 3개가 상기 유로 브릿지들(112)에 의해 서로 연결되도록 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 작동유체 주입홀(111a)의 폭, 길이나 형상은 다양하게 변경 가능하다. 상기 작동유체 주입홀(111a)의 주입구(105)는, 작동유체를 주입하고 나면 밀봉된다.
- [0047] 상기 제1유로 홀들(111b)은, 상기 작동유체 주입홀(111a)로부터 상기 유로 브릿지(112)에 의해 연결된다. 상기 제1유로 홀들(111b)은, 복수개가 각각 일방향(-Y)으로 길게 형성되고 서로 설정 간격으로 이격되게 배치되어, 작동유체를 상기 일방향(-Y)으로 안내하도록 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1유로 홀들(111b)의 폭, 길이나 형상은 다양하게 변경 가능하다.
- [0048] 상기 제1유로 홀들(111b)과 상기 제2유로 홀들(111c)은 서로 교대로 배치된다.
- [0049] 상기 제2유로 홀들(111c)은, 상기 제1유로 홀들(111b)과 동일한 형상으로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제2유로 홀들(111c)은 상기 유로 브릿지(112)에 의해 상기 제1유로 홀들(111b)과 연결된다. 상기 제2유로 홀들(111c)은 복수개가 각각 상기 일방향(-Y)으로 길게 형성되며, 작동유체는 상기 일방향과 반대 방향(Y)으로 안내하도록 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2유로 홀들(111c)의 폭, 길이나 형상은 다양하게 변경 가능하다.
- [0050] 상기 유로 브릿지들(112)은, 상기 복수의 유로홀들(111)을 가공하고 남은 부분 중 일부분을 단차지게 단조 가공하여 형성된다. 상기 유로 브릿지들(112)의 두께는 상기 유로 판(100)의 두께의 약 40% 내지 80%이도록 가공된다. 상기 유로 브릿지들(112)은 상기 유로 홀들(111)을 서로 연결하여, 상기 유로 홀들(111)사이를 작동유체가 건너갈 수 있는 유체 이동 통로 역할을 한다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 상기 유로 판(100)에서 상기 상판(200)을 향한 전면에는 상기 상판(200)을 향한 방향으로 돌출된 제1돌기(101)가 구비된다.
- [0052] 상기 제1돌기(101)는, 상기 유로 판(100)의 전면에서 상부 좌,우 모서리에 2개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 따라서, 상기 2개의 제1돌기(101)는 후술하는 2개의 제1결합홀(201)에 삽입된다. 상기 제1돌기(101)는 포밍 프레스 금형을 이용해 가압 성형된다. 상기 제1돌기(101)는, 상기 유로 판(100)과 상기 상판(200)의 조립 위치를 안내할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1돌기(101)는 상기 상판(200)과의 조립 위치를 안내할 수 있다면, 개수, 형상, 위치는 다양하게 변경하여 적용 가능하다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 상기 유로 판(100)에서 상기 하판(300)을 향한 배면에는 상기 하판(300)을 향한 방향으로 돌출된 제2돌기(102)가 구비된다.
- [0054] 상기 제2돌기(102)는, 상기 유로 판(100)의 배면에서 하부 좌,우 모서리에 2개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 따라서, 상기 2개의 제2돌기(102)는 후술하는 2개의 제2결합홀(301)에 삽입된다. 상기 제2돌기(102)는 포밍 프레스 금형을 이용해 가압 성형된다. 상기 제2돌기(102)는, 상기 유로 판(100)과 상기 하판(300)의 조립 위치를 안내할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2돌기(102)는 상기 하판(300)과의 조립 위치를 안내할 수 있다면, 개수, 형상, 위치는 다양하게 변경하여 적용 가능하다.
- [0055] 상기 상판(200)은, 상기 유로 판(100)의 상면에 적층되도록 상기 유로 판(100)의 윤곽 형상에 대응되는 형상으로 형성된 평판이다. 즉, 상기 상판(200)에는 유로가 형성되지 않으며, 상기 유로 판(100)에 형성된 작동유체 채널(110)의 개방된 상면을 덮도록 형성된다.

- [0056] 상기 상판(200)의 상,하,좌,우 모서리 중 적어도 일부에는 복수의 제1결합홀들(201)이 편칭 가공된다. 본 실시예에서는, 상기 제1결합홀들(201)은 상기 상판(200)의 상,하,좌,우 모서리에 4개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0057] 상기 하판(300)은, 상기 유로 판(100)의 하면에 적층되도록 상기 유로 판(100)의 윤곽 형상에 대응되는 형상으로 형성된 평판이다. 즉, 상기 하판(300)에는 유로가 형성되지 않으며, 상기 유로 판(100)에 형성된 작동유체 채널(110)의 개방된 하면을 덮도록 형성된다.
- [0058] 상기 하판(300)의 상,하,좌,우 모서리 중 적어도 일부에는 복수의 제2결합홀들(301)이 편칭 가공된다. 본 실시예에서는, 상기 제2결합홀들(301)은 상기 하판(300)의 상,하,좌,우 모서리에 4개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0059] 상기 상판(200)과 상기 하판(300)은 동일한 두께와 동일한 형상으로 형성되고, 상기 제1결합홀(201)과 상기 제2결합홀(301)도 모두 동일한 위치에 형성됨으로써, 동일한 공정으로 동일하게 제조되어 서로 호환이 가능하다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 상판(200)과 상기 하판(300)은 동일한 형상이되, 서로 두께는 다를 수 있다.
- [0061] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 브릿지를 포함한 진동형 히트 파이프 모듈의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0063] 도 8을 참조하면, 미리 설정된 두께의 원판(Base plate)(B)을 미리 설정된 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공하여, 상기 상판(200)과 상기 하판(300)으로 사용하기 위한 커버 판을 프레스 성형한다.(S1)
- [0064] 상기 상판(200)과 상기 하판(300)은 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상을 형상 가공하기 위해 미리 제작된 제1프레스 금형(미도시)을 사용하여 성형된다.
- [0065] 이 때, 상기 상판(200)과 상기 하판(300)의 형상 가공시, 상기 제1,2결합홀(201)(301)도 피어싱 가공된다.
- [0066] 상기 상판(200)과 상기 하판(300)은 동일한 공정에서 제조된 동일한 판이므로, 서로 호환이 가능하다.
- [0067] 다음으로, 상기 원판(B)으로 상기 유로 판(100)을 성형하는 1차 프레스 성형단계를 수행한다. (S2)
- [0068] 상기 1차 프레스 성형 단계(S2)에서는, 상기 원판(B)을 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 형상 가공하고, 복수의 유로 홀들(111)을 피어싱 가공하여, 상기 원판(B)을 상기 유로 판(100)으로 1차 프레스 성형한다.
- [0069] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유로 판에 복수의 유로 홀들을 피어싱 가공하여 1차 프레스 성형한 상태를 나타낸다.
- [0070] 상기 유로 판(100)은, 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 작동유체 채널(110)을 유동방향을 따라 복수의 유로 홀들(111)로 분할한 유로 패턴으로 피어싱 가공된다. 상기 작동유체 채널(110)과 상기 유로 패턴은 미리 설계되며, 작동 유체의 특성에 따라 다양하게 변경하여 적용 가능하다.
- [0071] 상기 1차 프레스 성형 단계에서는 유로를 피어싱 가공하기 때문에, 상기 작동유체 채널이 하나의 유로 홀로 형성될 경우, 유로 홀을 피어싱하고 남은 부분이 분리되어 이탈되는 문제점이 있다. 반면, 본 실시예에서는, 상기 작동유체 채널(110)을 복수의 유로 홀들(111)로 분할하여 피어싱 가공하기 때문에, 상기 유로 판(100)에서 상기 유로 홀들(111)을 피어싱 가공 후 남은 부분(100a)이 분리되는 것이 방지될 수 있다.
- [0072] 상기 유로 판(100)은 상기 윤곽 형상과 상기 유로 홀들(111)을 한번에 가공할 수 있도록 미리 제작된 제2프레스 금형(미도시)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0073] 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1프레스 금형을 이용하여 상기 유로 판(100)의 형상 가공을 한 후, 별도로 제작된 프레스 금형을 통해 상기 유로 홀들(111)을 피어싱 가공하는 것도 물론 가능하다. 즉, 상기 제1프레스 금형을 이용하여 상기 진동형 히트 파이프 모듈의 윤곽 형상으로 복수개의 판들을 미리 성형한 후, 상기 복수의 판들 중 일부는 상기 상판(200)으로 사용하고, 나머지 일부는 상기 하판(300)으로 사용하고, 또 다른 나머지는 상기 유로 판(100)으로 사용하는 것도 물론 가능하다.
- [0074] 다음으로, 상기 유로 판(100)에 상기 유로 브릿지(112)를 성형하는 2차 프레스 성형단계를 수행한다.(S3)

- [0075] 상기 2차 프레스 성형 단계(S3)에서는, 상기 유로 판(100)에서 피어싱 가공 후 남은 부분(100a) 중 일부분을 상기 유로 판(100)의 두께보다 얇도록 단차지게 단차 가공하여 상기 유로 브릿지(112)를 성형한다.
- [0076] 상기 유로 브릿지들(112)의 두께는 상기 유로 판(100)의 두께의 약 40% 내지 80%이도록 가공된다.
- [0077] 상기 유로 브릿지(112)는 미리 제작된 단조 프레스 금형(미도시)을 이용하여 단조 가공할 수 있다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유로 판에 유로 브릿지들을 단조 가공하여 2차 프레스 성형한 상태를 나타낸 도면이다. 도 6은 도 5에 도시된 유로 브릿지를 A-A선 방향에서 본 단면도이다.
- [0079] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 피어싱 가공 후 남은 부분(100a) 중에서 상기 유로 브릿지들(112)이 단차지게 형성됨으로써, 상기 복수의 유로 홀들(111)의 작동유체가 상기 유로 브릿지(112)를 건너서 이동할 수 있게 된다.
- [0080] 다음으로, 상기 유로 판(100)에 조립 가이드부를 성형하는 3차 프레스 성형 단계를 수행한다.(S4)
- [0081] 상기 3차 프레스 성형 단계(S4)에서는, 상기 유로 판(100)과 상기 상판(200), 상기 유로 판(100)과 상기 하판(300)의 조립 위치를 안내하기 위한 상기 조립 가이드부를 성형한다.
- [0082] 상기 조립 가이드부는, 상기 유로 판(100)에서 상기 상판(200)의 상기 제1결합홀(201)에 삽입되도록 돌출된 제1돌기(101)와, 상기 유로 판(100)에서 상기 하판(300)의 상기 제2결합홀(301)에 삽입되도록 돌출된 제2돌기(102)를 포함한다.
- [0083] 상기 제1돌기(101)와 상기 제2돌기(102)는 별도로 제작된 포밍 프레스 금형(미도시)를 이용하여 포밍 가공될 수 있다.
- [0084] 도 7은 도 5에 도시된 제1돌기를 B-B선 방향에서 본 단면도이다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 상기 제1돌기(101)는, 상기 유로 판(100)의 배면을 가압하여 상기 상판(200)을 향한 방향으로 돌출되게 성형된다.
- [0086] 상기 제2돌기(102)는, 상기 유로 판(100)의 전면을 가압하여 상기 하판(300)을 향한 방향으로 돌출되게 성형된다.
- [0087] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 제1돌기(101)는 상기 유로 판(100)의 전면 상부 좌,우측 모서리에 2개가 형성되고, 상기 제2돌기(102)는 상기 유로 판(100)의 배면 하부 좌,우측 모서리에 2개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1,2돌기(101)(102)의 개수, 위치 및 형상은 다양하게 변경하여 적용 가능하다.
- [0088] 상기와 같이, 상기 유로 판(100)은 3회의 제1,2,3차 프레스 성형 단계를 통해 상기 유로 홀들(111), 상기 유로 브릿지(112) 및 상기 조립 가이드부가 성형된다.
- [0089] 상기 상판(200), 상기 유로 판(100) 및 상기 하판(300)이 만들어지면, 이들의 표면에 남아있는 프레스 유 등의 이물질 등을 제거하는 세정 공정을 수행할 수 있다.
- [0090] 다음으로, 상기 상판(200), 상기 유로 판(100) 및 상기 하판(300)을 차례대로 적층한 후 상호 결합시켜, 상기 진동형 히트 파이프 모듈을 완성한다.(S5)
- [0091] 상기 유로 판(100)의 제1돌기(101)를 상기 상판(200)의 제1결합홀(201)에 끼우고, 상기 유로 판(100)의 제2돌기(102)를 상기 하판(300)의 제2결합홀(301)에 끼운 후, 서로 결합시킨다.
- [0092] 상기 상판(200), 상기 유로 판(100) 및 상기 하판(300)은 브레이징(Brazing)에 의해 서로 접합시키는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 본딩 등 다양한 방법을 사용할 수 있다.
- [0093] 상기와 같이, 상기 유로 판(100)의 작동유체 채널(110)을 피어싱 가공과 단조 가공을 통해 프레스 성형함으로써, 예칭 등 기존의 채널 형성 방법에 비해 작업이 용이하고 시간 및 비용을 절감할 수 있으므로, 생산성이 향상될 수 있다. 또한, 예칭시 사용되는 화학 용액 등이 사용되지 않으므로, 환경 유해 요소를 방지할 수 있다.
- [0095] 한편, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유로 판의 유로 홀들을 나타낸 도면이다.

- [0096] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 유로 판(100')에 형성된 유로 홀들(121)의 단면적이 서로 다르게 형성되고, 유로 브릿지(122)의 위치가 다르게 형성된 점이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 유사 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0097] 상기 유로 홀들(121) 중에서 제1유로 홀(121b)의 단면적(D1)과 제2유로 홀(122b)의 단면적(D2)이 서로 다르게 형성된다. 여기서, 상기 제1유로 홀(121b)과 상기 제2유로 홀(121c)에서 작동유체의 유동 방향은 서로 반대이며, 작동 유체가 상향 이동하는 상기 제2유로 홀(121c)의 단면적(D2)이 작동 유체가 하향 이동하는 상기 제1유로 홀(121b)의 단면적(D1)보다 크게 형성된다. 즉, 상기 제2유로 홀(121c)의 단면적(D2)이 상기 제1유로 홀(121b)의 단면적(D1)보다 크게 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제1유로 홀(121b)의 단면적(D1)은 상기 제2유로 홀(121c)의 단면적(D2)의 50% 내지 80% 범위로 설정될 수 있다.
- [0098] 상기 유로 홀들(121) 중에서 작동유체 주입홀(121a)은 상기 제1유로 홀(121b)과 단면적이 동일한 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 변경 가능하다.
- [0099] 상기 유로 브릿지(122)는, 상기 제1유로 홀(121b)에서 상기 제2유로 홀(121c)로 넘어가기 이전에 형성될 수 있다. 즉, 상기 유로 브릿지(122)는 상기 제1유로 홀(121b)과 상기 제2유로 홀(121c)이 연결되는 지점에 형성되지 않고, 상기 제1유로 홀(121b)상에 형성되어, 작동유체의 유동이 보다 원활해질 수 있다.
- [0100] 상기 유로 판(100')을 성형하는 방법은 상기 제1실시예와 동일하므로 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.
- [0102] 한편, 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 유로 판의 작동유체 채널을 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 유로 판(400)의 작동유체 채널(410)이 방사형 유로인 점이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용, 제조 방법은 상기 제1실시예와 동일하므로 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.
- [0104] 상기 유로 판(400)의 윤곽 형상은 원형인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 다각형 또는 그 외 다른 형상도 물론 가능하다.
- [0105] 상기 작동유체 채널(410)은, 반경 방향으로 서로 소정간격 이격되게 배치되고 복수개가 서로 직경이 다르게 형성된 원형 유로들과, 상기 복수의 원형 유로들을 연결하도록 상기 반경 방향으로 길게 형성되고 복수개가 원주 방향으로 서로 이격되게 배치된 방사형의 직선 유로들을 포함하는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 작동유체 채널(410)은 다양한 형태의 방사형 유로가 사용될 수 있다.
- [0106] 상기 유로 판(400)에 피어싱 가공되는 유로 패턴은 상기 원형 유로들을 원주 방향을 따라 복수의 유로 홀들로 분할한 패턴인 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0107] 상기 유로 판(400)의 유로 브릿지(412)는, 상기 복수의 원형 유로들마다 원주방향을 따라 서로 소정간격 이격된 위치에 복수개가 단조 가공된 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0108] 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 유로 패턴이 상기 직선 유로들을 분할한 패턴으로 설정되는 것도 가능하며, 이 경우 상기 유로 브릿지(412)는 상기 직선 유로에 구비될 수 있다.
- [0109] 상기 유로 판(400)을 성형하는 방법은 상기 제1실시예와 동일하므로 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.
- [0111] 한편, 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 유로 판의 작동유체 채널을 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 유로 판(500)의 작동유체 채널(510)이 나선형 유로인 점이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용, 제조 방법은 상기 제1실시예와 동일하므로 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.
- [0113] 상기 유로 판(500)의 윤곽 형상은 원형인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 다각형 또는 그 외 다른 형상도 물론 가능하다.
- [0114] 상기 유로 판(500)에 피어싱 가공되는 유로 패턴은 상기 나선형 유로를 나선 방향을 따라 분할하여 복수의 유로 홀들을 포함하는 패턴이다.
- [0115] 상기 유로 판(500)의 유로 브릿지(512)는 상기 나선형 유로들에서 나선방향으로 서로 소정간격 이격된 위치에

복수개가 단조 가공된다.

[0116] 상기 유로 판(500)을 성형하는 방법은 상기 제1실시예와 동일하므로 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.

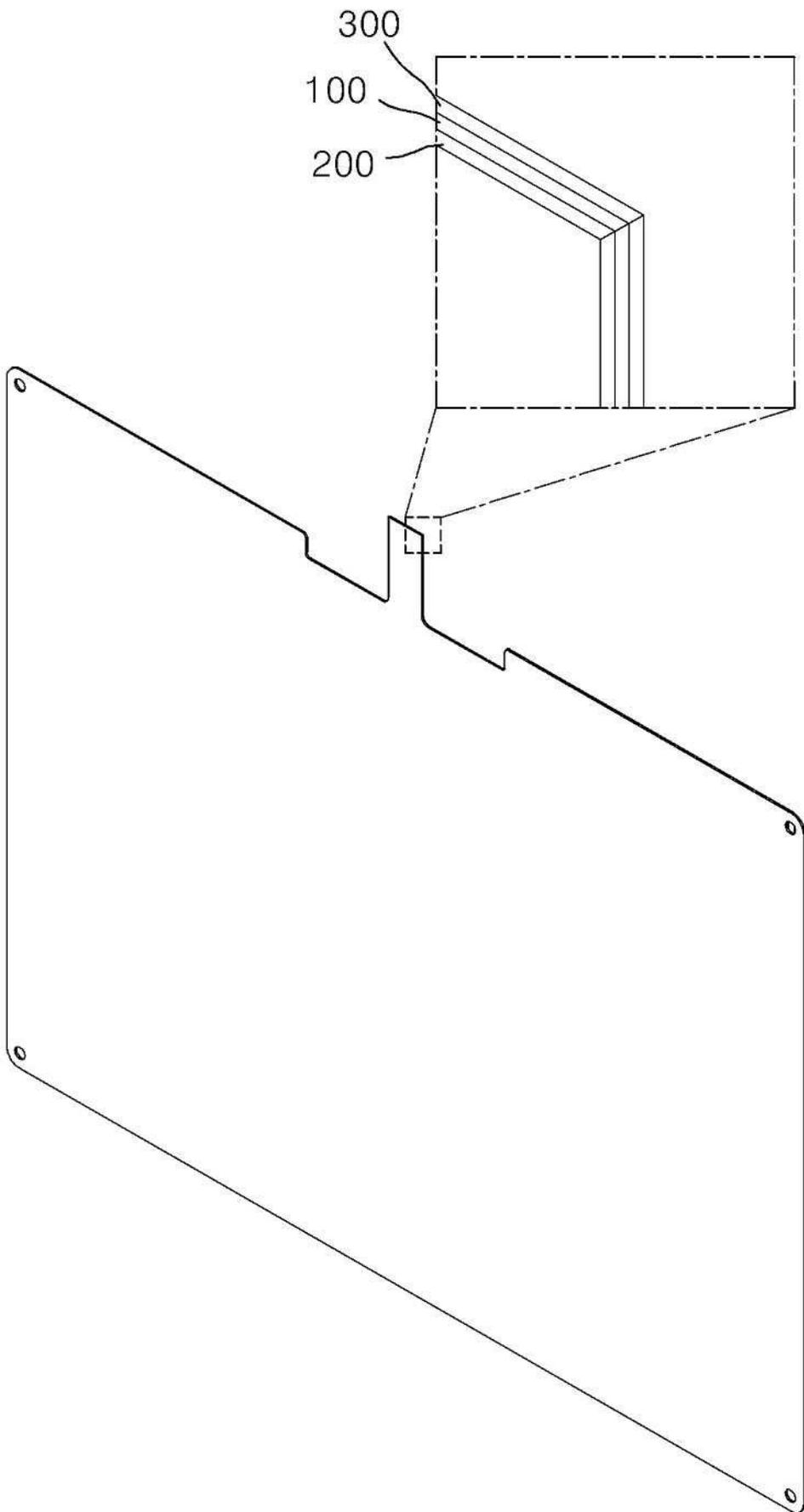
[0118] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

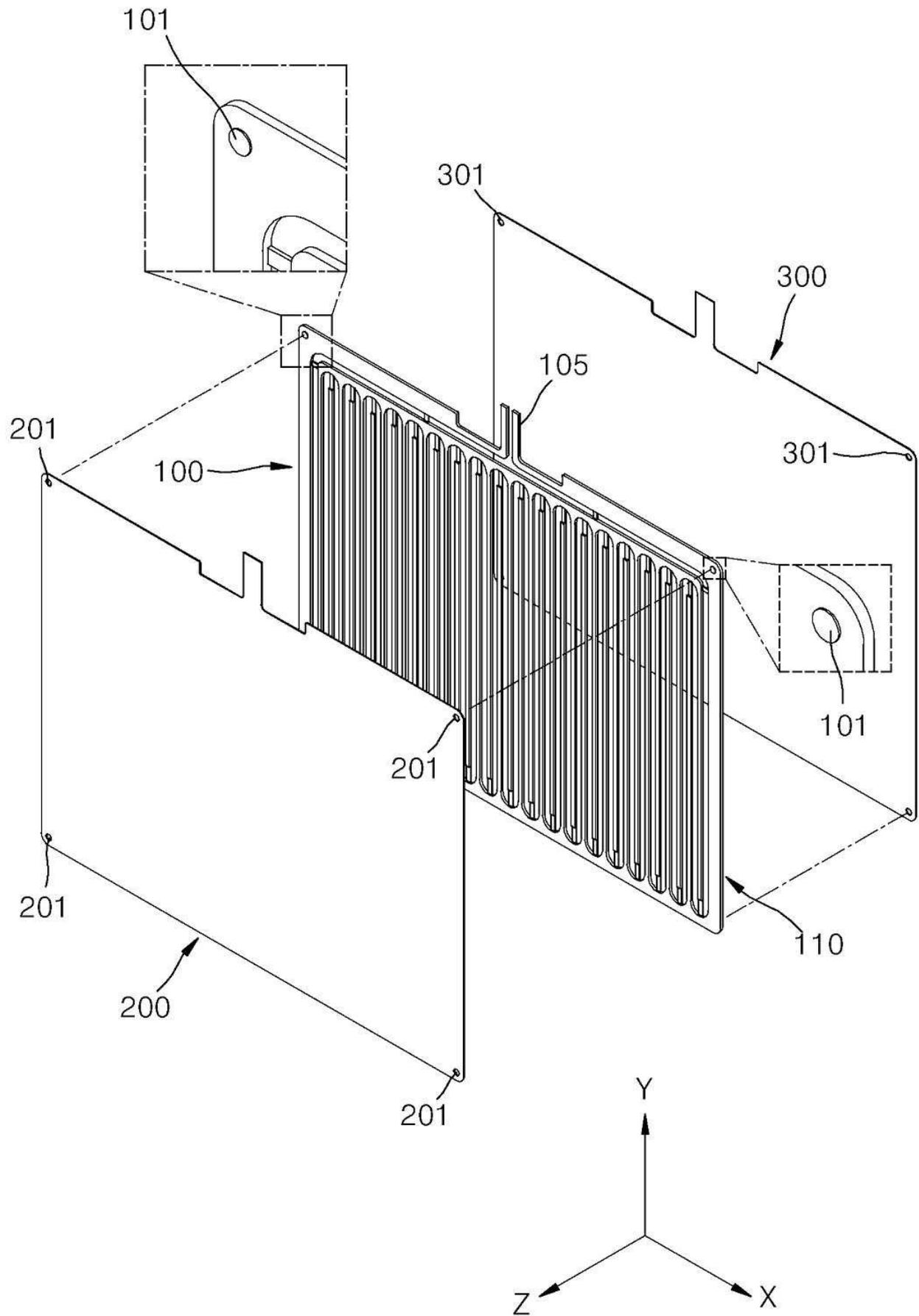
- | | | |
|--------|-----------|--------------|
| [0119] | 100: 유로 판 | 101: 제1돌기 |
| | 102: 제2돌기 | 110: 작동유체 채널 |
| | 111: 유로 홀 | 112: 유로 브릿지 |
| | 200: 상판 | 201: 제1결합홀 |
| | 300: 하판 | 301: 제2결합홀 |

도면

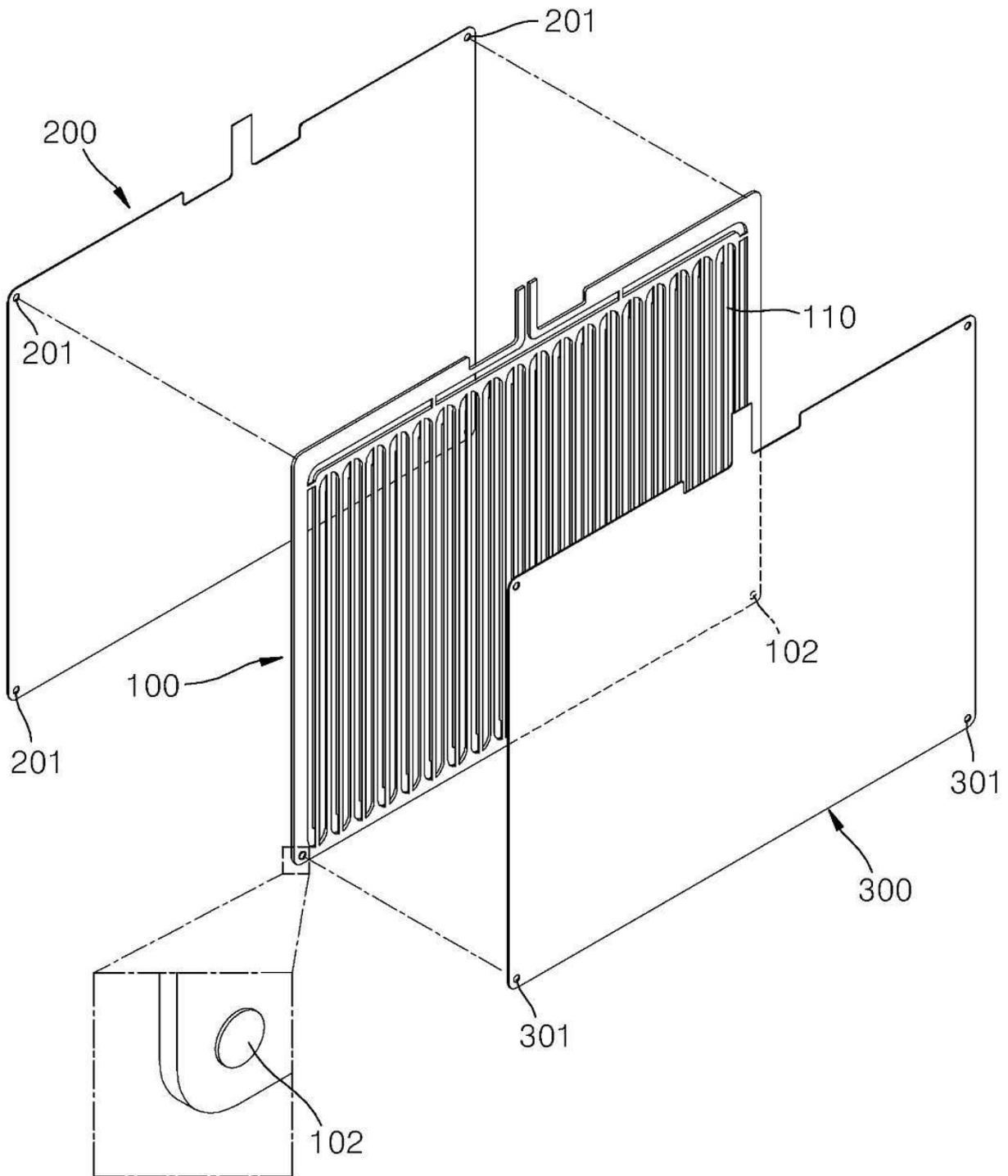
도면1



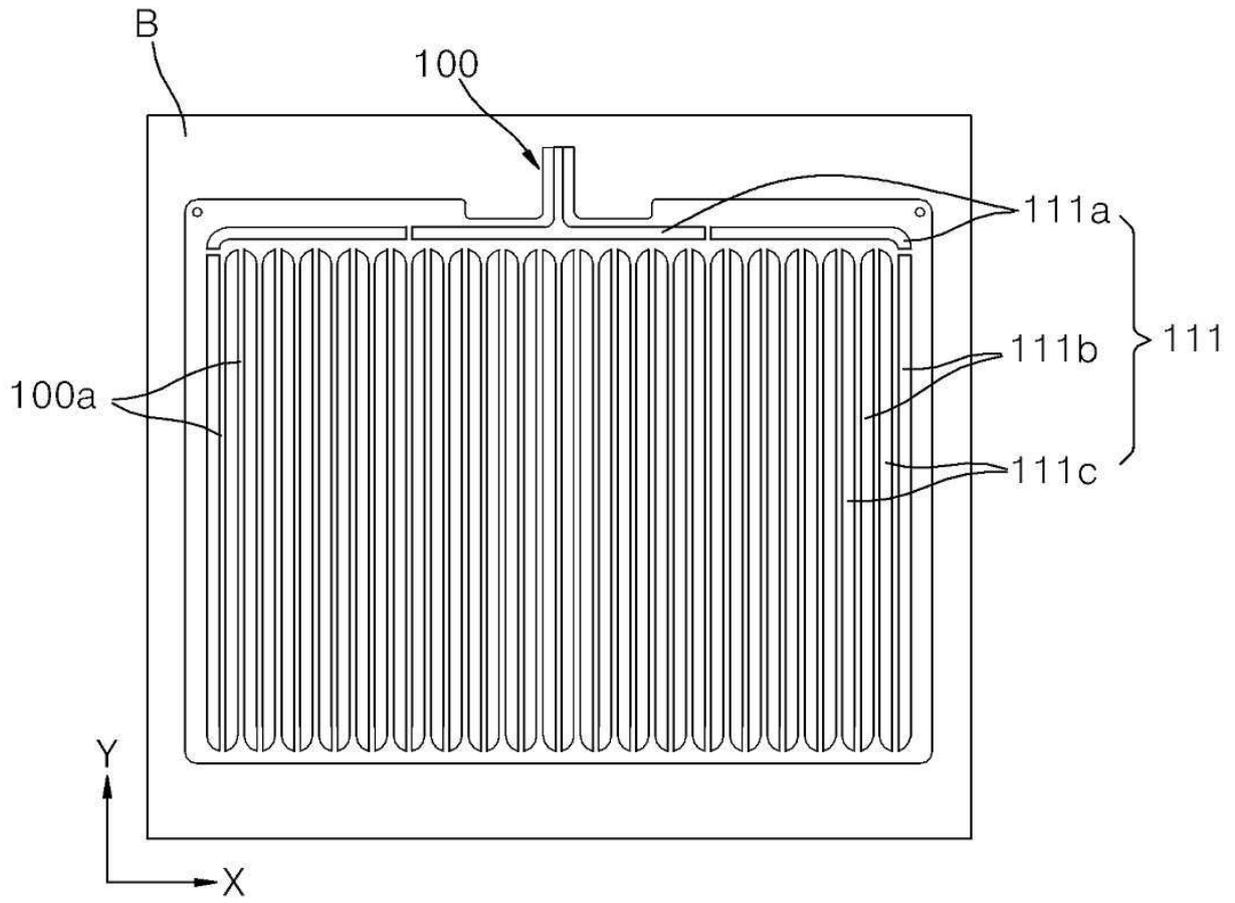
도면2



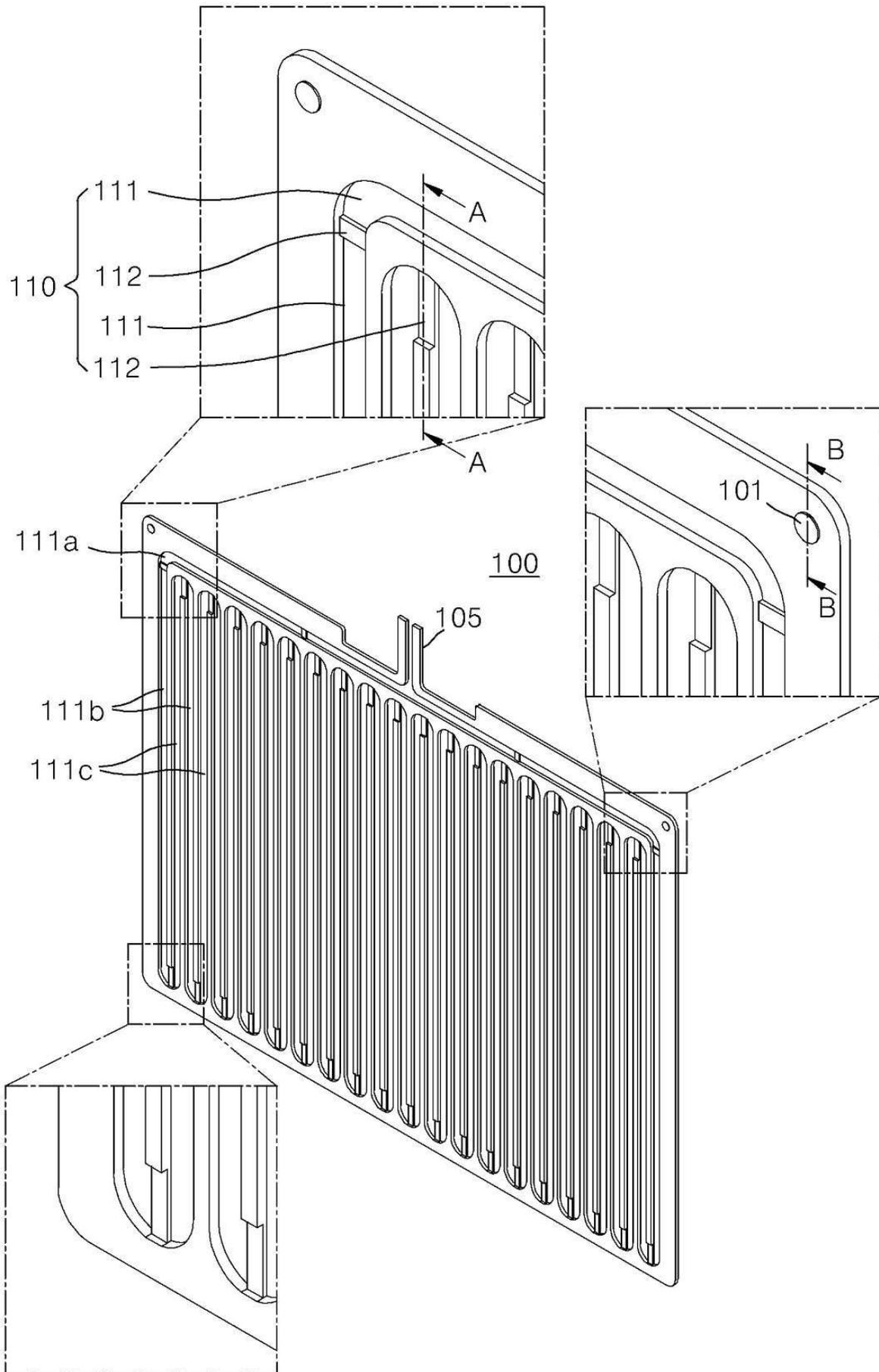
도면3



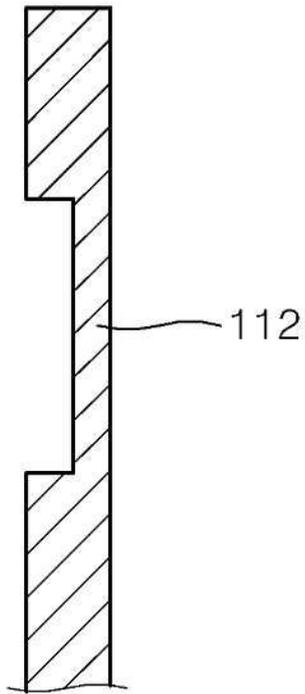
도면4



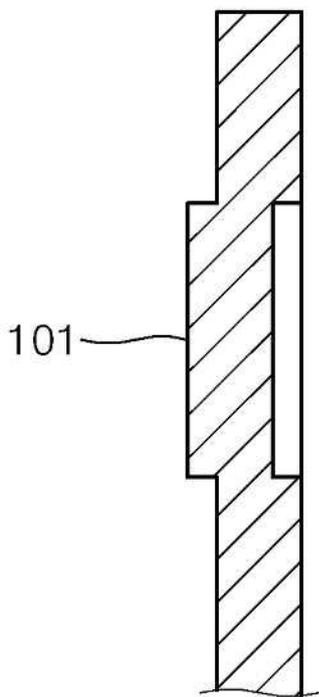
도면5



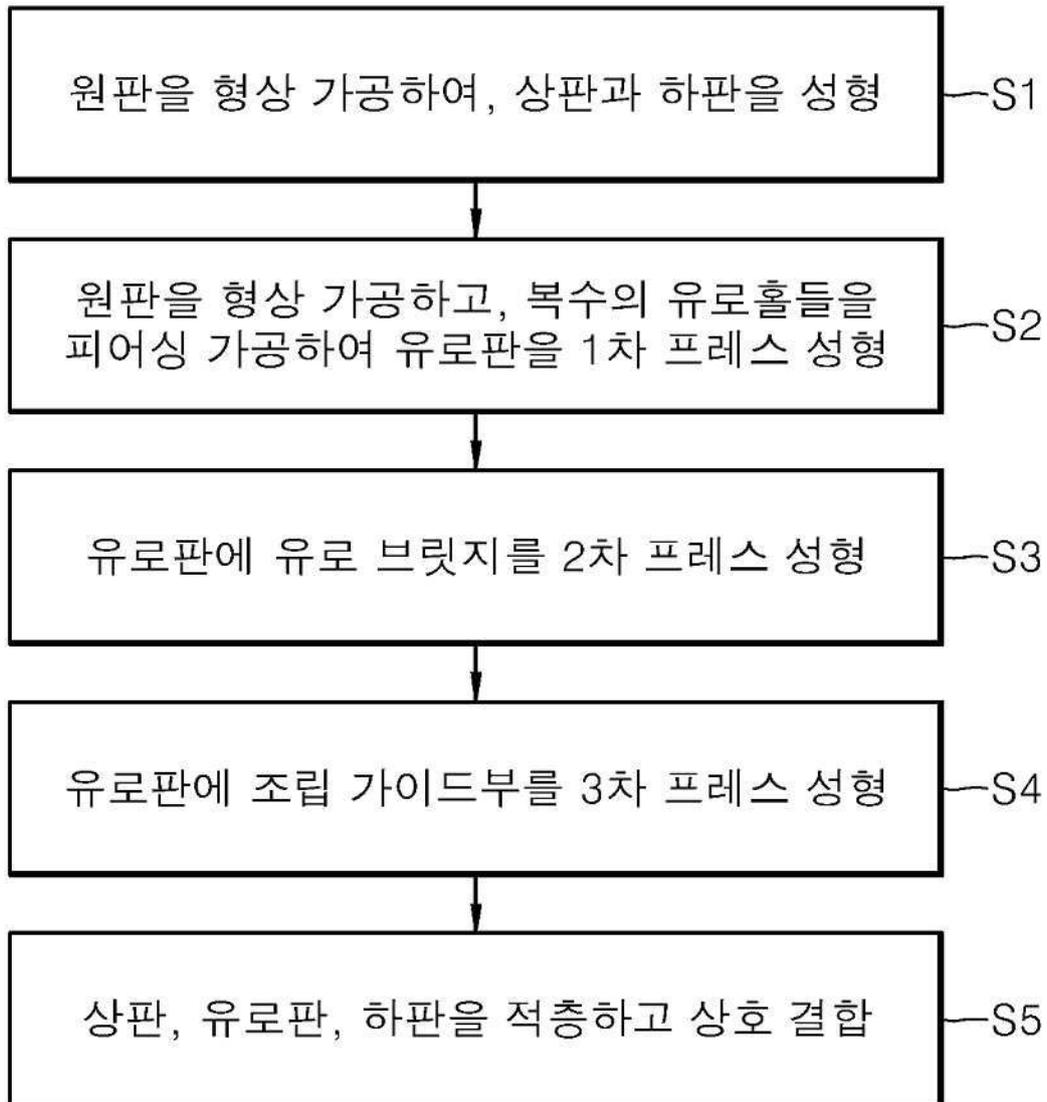
도면6



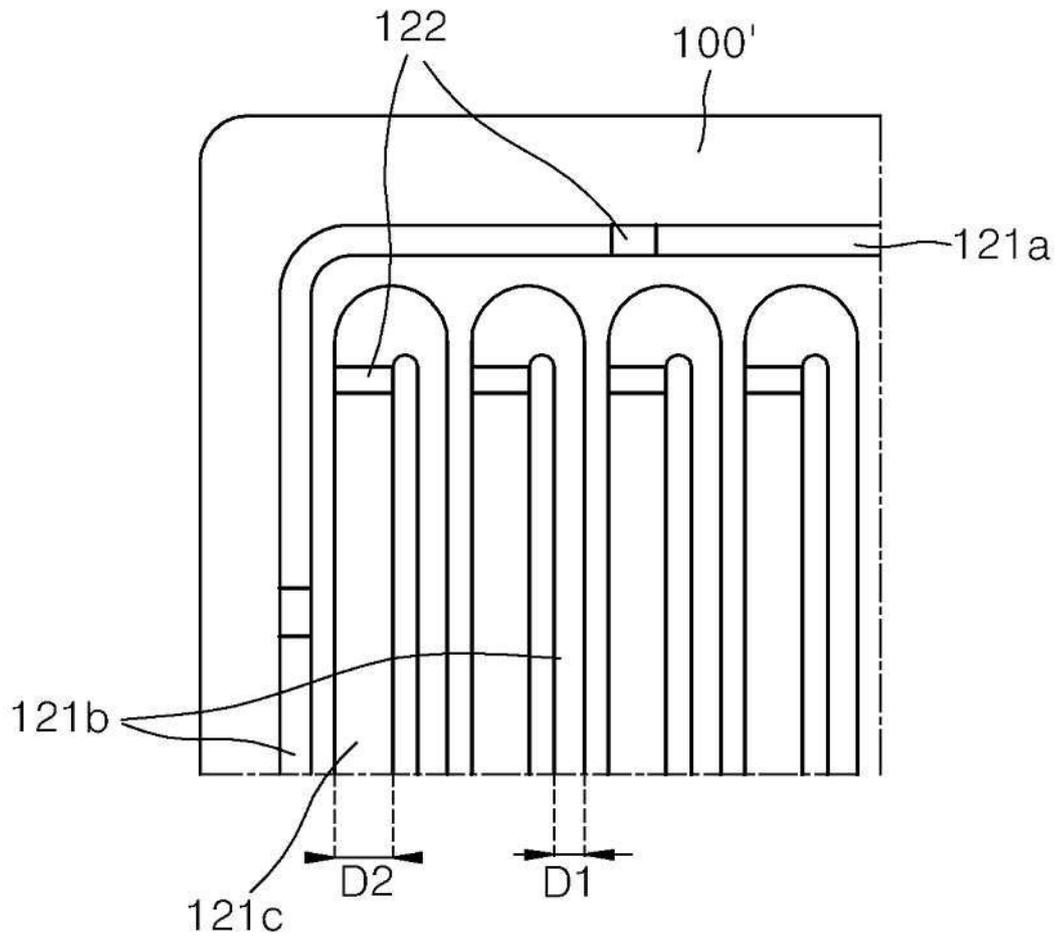
도면7



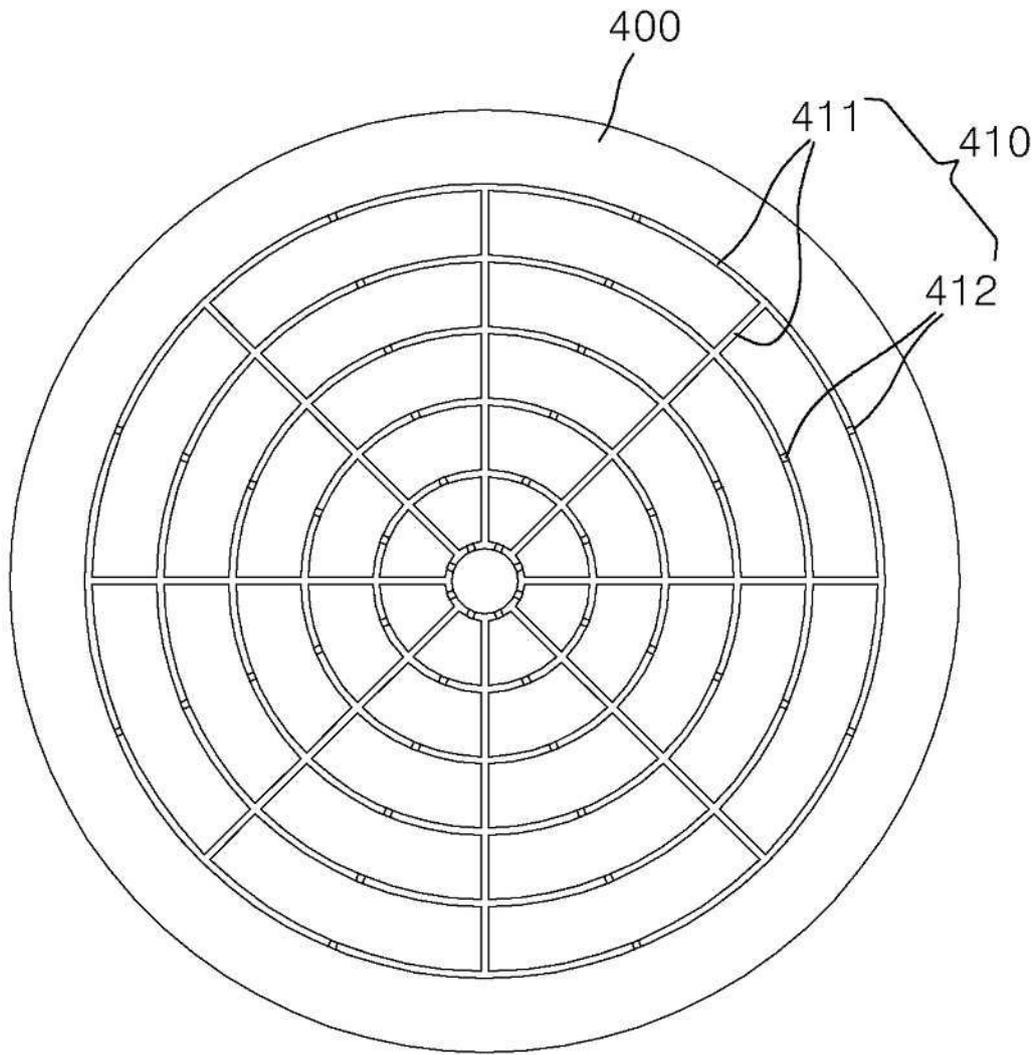
도면8



도면9



도면10



도면11

