(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0038178
(43) 공개일자 2021년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6551 (2014.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) *H01M 50/20* (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6551 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2019-0120986
(22) 출원일자 2019년09월30일
심사청구일자 2019년09월30일

(71) 출원인
한국재료연구원
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동)
(72) 발명자
김상우
경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79
(74) 대리인
이인행

전체 청구항 수 : 총 10 항

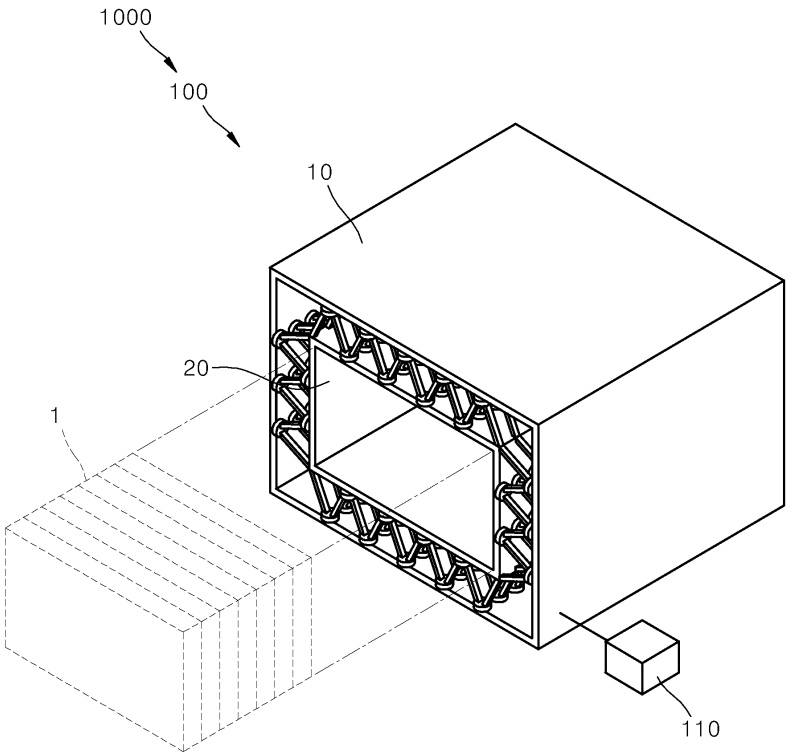
(54) 발명의 명칭 **배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 복수개의 핀들로 성형한 트러스 형상의 중간 부재를 이용하여 방열 성능 및 열교환 성능이 우수하고, 구조적으로 열팽창 및 열수축에 따른 열적 스트레스와 강도 및 내구성에 우수하며, 공간 충전율이 낮아서 유체 흐름성이 좋고, 초경량화할 수 있게 하는 배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템에 관한 것으로서, 외부 케이스;

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



상기 외부 케이스와 이격되게 설치되는 내부 케이스; 및 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 공간에 설치되는 중간 부재;를 포함하고, 상기 중간 부재는, 적어도 하나가 상기 외부 케이스와 접촉되어 상기 외부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 하방 핀의 상승에 의해 상기 하방 핀의 형상에 따라 상방으로 돌출되게 형성되는 복수개의 산부; 상기 산부와 이웃하는 다른 산부 사이에 형성되고, 적어도 하나가 상기 내부 케이스와 접촉되어 상기 내부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 상방 핀의 하강에 의해 상기 상방 핀의 형상에 따라 하방으로 오목되게 형성되는 복수개의 골부; 및 상기 하방 핀과 상기 상방 핀 사이에서 인장 변형되어 상기 산부와 상기 골부 사이에 형성되는 연결부;를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H01M 10/647 (2015.04)
H01M 50/20 (2021.01)
H01M 2220/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415163081
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원
연구사업명 소재부품기술개발
연구과제명 고강도 및 방열특성을 갖는 경량 다기능 PCM(Periodic Cellular Material) 설계 및 제조 기술 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 (주)하이박
연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 PNK6480
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 국가과학기술연구회
연구사업명 재료연구소 운영비지원사업
연구과제명 항공기용 3D프린팅 부품 최적설계 및 공정기술 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 국가과학기술연구회
연구기간 2019.04.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

외부 케이스;

상기 외부 케이스와 이격되게 설치되는 내부 케이스; 및

상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 공간에 설치되는 중간 부재;를 포함하고,

상기 중간 부재는,

적어도 하나가 상기 외부 케이스와 접촉되어 상기 외부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 하방 핀의 상승에 의해 상기 하방 핀의 형상에 따라 상방으로 돌출되게 형성되는 복수개의 산부;

상기 산부와 이웃하는 다른 산부 사이에 형성되고, 적어도 하나가 상기 내부 케이스와 접촉되어 상기 내부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 상방 핀의 하강에 의해 상기 상방 핀의 형상에 따라 하방으로 오목되게 형성되는 복수개의 골부; 및

상기 하방 핀과 상기 상방 핀 사이에서 인장 변형되어 상기 산부와 상기 골부 사이에 형성되는 연결부;

를 포함하는, 배터리 케이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스는 전체적으로 배터리 또는 배터리 모듈을 둘러싸서 보호할 수 있도록 전체적으로 다각 박스 또는 원통 형상인, 배터리 케이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중간 부재의 상기 산부는, 상기 내부 케이스의 열팽창이나 열수축시 상기 내부 케이스의 변형을 완충시키거나 상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 외부 케이스와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 거리 보다 낮은 제 1 높이를 갖는 중간 산부를 포함하고,

상기 중간 부재의 상기 골부는, 상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 내부 케이스와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 거리 보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중간 골부를 포함하는, 배터리 케이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중간 부재는 적어도 일부분이 직선형 막대들로 이루어져서 적어도 삼각형, 사각형, 마름모형 및 다각형 중 어느 하나를 선택하여 이루어지도록 서로 연결된 트러스(truss) 구조인, 배터리 케이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중간 부재는,

상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 상기 이격 공간에 설치되는 제 1 층부; 및

상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 상기 이격 공간에 설치되고, 상기 제 1 층부에 적층되게 설치되는

제 2 층부;

를 포함하는, 배터리 케이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 층부는 산부가 상기 제 1 층부의 산부와 대향되게 접촉되어 서로 지지될 수 있도록 반전되게 설치되는, 배터리 케이스.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 상기 1 층부와 상기 2 층부는 높은 부분과 낮은 부분이 번갈아가면서 형성되고, 상기 제 1 층부의 낮은 부분에 상기 제 2 층부의 높은 부분이 접촉되고, 상기 제 1 층부의 높은 부분에 상기 제 2 층부의 낮은 부분이 접촉되는, 배터리 케이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 중간 부재는,

적어도 일부분이 경사지게 절곡된 형상의 상방 경사핀 또는 하방 경사핀에 의해 형성되고, 상기 내부 케이스의 열팽창이나 열수축시 상기 내부 케이스의 변형을 완충시킬 수 있도록 수직선을 기준으로 제 1 각도로 절곡되도록 상기 산부 또는 상기 골부에 형성되는 완충 절곡부;

를 더 포함하는, 배터리 케이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 외부 케이스 또는 상기 내부 케이스는 공기 유동이 자유롭도록 적어도 하나 이상의 통기구가 형성되는, 배터리 케이스.

청구항 10

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 배터리 케이스; 및

상기 배터리 케이스의 내부에 냉매를 공급하는 냉매 공급 장치;

를 포함하는, 배터리 냉각 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수개의 핀들로 성형한 트러스 형상의 중간 부재를 이용하여 방열 성능 및 열교환 성능이 우수하고, 구조적으로 열팽창 및 열수축에 따른 열적 스트레스와 강도 및 내구성에 우수하며, 공간 충전율이 낮아서 유체 흐름성이 좋고, 초경량화할 수 있게 하는 배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 오늘날 널리 사용되는 배터리는 사용시는 물론이고, 과충전이나 과방전시 내부의 온도가 급격하게 올라가서 내부의 배터리 용량이 떨어지거나, 충전 효율 및 방전 효율이 떨어지거나 수명이 단축되는 등의 문제점이 있었다.

[0003] 아울러, 배터리의 내부 온도가 상승되면 배터리나 기타 부품의 체적이 증대되는 열팽창 현상이 발생되어 배터리를 둘러싸서 보호하고 있는 배터리 케이스에 내압이 증대되거나 부풀어 오르거나 표면에 금이 가서나 파손되는

등 많은 문제점들이 있었다.

[0004] 또한, 자동차 등에 사용되는 대용량의 배터리 케이스는 외부의 강한 충격이나 외력은 물론이고, 이러한 열팽창 현상으로 인하여 구조적으로 견고해야 하기 때문에 벽면이 두껍게 형성되거나 이로 인하여 배터리 케이스가 무거워지지만, 이러한 무거운 배터리 케이스는 연비 절감의 측면에서는 연비가 크게 나빠지는 등 많은 문제점들이 있었다.

[0005] 한편, 대한민국 특허등록 제 10-1487891호에 제시된 바와 같이, 충격이나 외력에 강하면서도 공간 충전율이 매우 낮아서 초경량화가 가능한 금속 재질의 트러스 구조체를 제조하는 기술이 개발된 바 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이러한 종래의 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 열교환 표면적을 넓히고 유체에 난류를 형성할 수 있는 트러스 형태의 중간 부재를 이용하여 방열 성능 및 열교환 성능을 향상시킬 수 있으며, 공간 충전율이 매우 낮아서 초경량화가 가능하고, 구조적으로 매우 견고하여 충격이나 외력에 강하며, 내부의 내압 성능이 우수하고, 복수개의 핀들로 연속 성형이 가능하여 제조 단가나 시간이나 비용을 절감할 수 있고, 복층 구조를 이용하여 제조 및 설치를 편리하게 하며, 열팽창이나 열수축에 능동적으로 대응하여 열적 스트레스를 완화시켜서 제품의 내구성을 크게 향상시킬 수 있게 하는 배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템을 제공하고자 한다. 그러나, 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 사상에 따른 배터리 케이스는, 외부 케이스; 상기 외부 케이스와 이격되게 설치되는 내부 케이스; 및 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 공간에 설치되는 중간 부재;를 포함하고, 상기 중간 부재는, 적어도 하나가 상기 외부 케이스와 접촉되어 상기 외부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 하방 핀의 상승에 의해 상기 하방 핀의 형상에 따라 상방으로 돌출되게 형성되는 복수개의 산부; 상기 산부와 이웃하는 다른 산부 사이에 형성되고, 적어도 하나가 상기 내부 케이스와 접촉되어 상기 내부 케이스를 지지할 수 있도록 복수개의 상방 핀의 하강에 의해 상기 상방 핀의 형상에 따라 하방으로 오목되게 형성되는 복수개의 골부; 및 상기 하방 핀과 상기 상방 핀 사이에서 인장 변형되어 상기 산부와 상기 골부 사이에 형성되는 연결부;를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스는 전체적으로 배터리 또는 배터리 모듈을 둘러싸서 보호할 수 있도록 전체적으로 다각 박스 또는 원통 형상일 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 중간 부재의 상기 산부는, 상기 내부 케이스의 열팽창이나 열수축시 상기 내부 케이스의 변형을 완충시키거나 상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 외부 케이스와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 거리 보다 낮은 제 1 높이를 갖는 중간 산부를 포함하고, 상기 중간 부재의 상기 골부는, 상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 내부 케이스와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 이격 거리 보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중간 골부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 중간 부재는 적어도 일부분이 직선형 막대들로 이루어져서 적어도 삼각형, 사각형, 마름모형 및 다각형 중 어느 하나를 선택하여 이루어지도록 서로 연결된 트러스(truss) 구조일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 중간 부재는, 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 상기 이격 공간에 설치되는 제 1 층부; 및 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스 사이의 상기 이격 공간에 설치되고, 상기 제 1 층부에 적층되게 설치되는 제 2 층부;를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 제 2 층부는 산부가 상기 제 1 층부의 산부와 대향되게 접촉되어 서로 지지될 수 있도록 반전되게 설치될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 이격 공간을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 상기 1 층부와 상기 2 층부는 높은 부분과 낮은 부분이 번갈아가면서 형성되고, 상기 제 1 층부의 낮은 부분에 상기 제 2 층부의 높은 부분이 접촉되고, 상기 제 1 층부의 높은 부분에 상기 제 2 층부의 낮은 부분이 접촉될 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 중간 부재는, 적어도 일부분이 경사지게 절곡된 형상의 상방 경사핀 또는 하방

경사핀에 의해 형성되고, 상기 내부 케이스의 열팽창이나 열수축시 상기 내부 케이스의 변형을 완충시킬 수 있도록 수직선을 기준으로 제 1 각도로 절곡되도록 상기 산부 또는 상기 골부에 형성되는 완충 절곡부;를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 외부 케이스 또는 상기 내부 케이스는 공기 유동이 자유롭도록 적어도 하나 이상의 통기구가 형성될 수 있다.

[0016] 한편, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 사상에 따른 배터리 냉각 시스템은, 상술된 배터리 케이스; 및 상기 배터리 케이스의 내부에 냉매를 공급하는 냉매 공급 장치;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 여러 실시예들에 따르면, 열교환 표면적을 넓히고 유체에 난류를 형성할 수 있는 트러스 형태의 중간 부재를 이용하여 방열 성능 및 열교환 성능을 향상시킬 수 있으며, 공간 충전율이 매우 낮아서 초경량화가 가능하고, 구조적으로 매우 견고하여 충격이나 외력에 강하며, 내부의 내압 성능이 우수하고, 복수개의 핀들로 연속 성형이 가능하여 제조 단가나 시간이나 비용을 절감할 수 있고, 복층 구조를 이용하여 제조 및 설치를 편리하게 하며, 열팽창이나 열수축에 능동적으로 대응하여 열적 스트레스를 완화시켜서 제품의 내구성을 크게 향상시킬 수 있는 효과를 갖는 것이다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 배터리 케이스 및 배터리 냉각 시스템을 나타내는 부품 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 배터리 케이스의 일부분을 확대하여 나타내는 단면도이다.

도 3 및 도 4는 도 1의 배터리 케이스의 중간 부재의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

도 5는 도 1의 배터리 케이스의 중간 부재를 나타내는 평면도이다.

도 6은 도 1의 배터리 케이스의 중간 부재를 나타내는 사시도이다.

도 7은 도 1의 배터리 케이스의 일부분을 나타내는 부품 분해 사시도이다.

도 8은 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스를 나타내는 단면도이다.

도 9 및 도 10은 도 8의 배터리 케이스의 중간 부재의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

도 11은 본 발명의 일부 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스를 나타내는 단면도이다.

도 12 및 도 13는 도 11의 배터리 케이스의 중간 부재의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

도 14 내지 도 18은 도 1의 배터리 케이스의 중간 부재의 다른 일례를 나타내는 도면들이다.

도 19 내지 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스의 외부 케이스 및 내부 케이스의 다른 일례를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 배터리 케이스(100) 및 배터리 냉각 시스템(1000)을 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1의 배터리 케이스의 일부분을 확대하여 나타내는 단면도이다.

[0021] 먼저, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 배터리 케이스(100)는, 전체적으로 배터리 또는 배터리 모듈(1)을 둘러싸서 보호할 수 있도록 전체적으로 다각 박스 또는 원통 형상일 수 있는 것으로서, 제 1 두께(T1)를 갖는 외부 케이스(10)와, 제 2 두께(T2)를 갖는 상기 외부 케이스(10)와 이격되게 설치되는 내부 케이스(20) 및 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이의 이격 공간(A)에 설치되는 중

간 부재(30)를 포함할 수 있다.

[0022] 여기서, 예컨대, 상기 내부 케이스(20)는 도시된 바와 같이 별도로 제작되거나, 또는 배터리 또는 배터리 모듈(1)의 표층이거나, 또는 생략되는 것도 가능하다.

[0023] 여기서, 상기 중간 부재(30)는, 적어도 일부분이 직선형 막대들로 이루어지는 서로 연결된 금속 재질의 트러스(truss) 구조일 수 있다.

[0024] 이러한 상기 중간 부재(30)는 충격이나 외력에 충분히 강한 내구성과 강도를 갖는 것으로서, 자체적으로 탄성 변형을 통해 외부의 충격이나 외력을 감쇄시킬 수 있도록 탄성 재질로 이루어질 수 있다.

[0025] 그러나, 이러한 상기 중간 부재(30)는 반드시 금속 재질에만 국한되지 않고, 복수개의 핀들을 이용한 프레스 성형이 가능한 모든 재질이 적용될 수 있다.

[0026] 따라서, 상기 중간 부재(30)는 그 양면에 각각 상기 외부 케이스(10) 및 상기 내부 케이스(20)를 지지할 수 있는 것으로서, 상기 중간 부재(30)에 의해 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이에 상기 이격 공간(A)이 형성될 수 있다.

[0027] 여기서, 상기 중간 부재(30)와 각각 상기 외부 케이스(10) 및 상기 내부 케이스(20)는, 진공 브레이징이나, 캡 브레이징이나, 스테인레스 필름이나 구조용 접착제나 용접이나 기타 레이저 접합, 초음파 접합 등 매우 다양한 방법으로 접합될 수 있다.

[0028] 그러므로, 별도의 복잡한 형태의 핀들로 이루어진 종래의 방열핀을 사용하지 않기 때문에 공간 충전율을 최소화하여 초경량화가 가능하고, 구조적으로 매우 견고할 수 있으며, 연속 공정 등으로 비교적 단가가 저렴하게 충분한 강도와 내구성을 확보할 수 있다.

[0029] 도 3 및 도 4는 도 1의 배터리 케이스(100)의 중간 부재(30)의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

[0030] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)는, 적어도 하나가 상기 외부 케이스(10)와 접촉되어 상기 외부 케이스(10)를 지지할 수 있도록 복수개의 하방 핀(P1)의 상승에 의해 상기 하방 핀(P1)의 형상에 따라 상방으로 돌출되게 형성되는 복수개의 산부(31)와, 상기 산부(31)와 이웃하는 다른 산부(31) 사이에 형성되고, 적어도 하나가 상기 내부 케이스(20)와 접촉되어 상기 내부 케이스(20)를 지지할 수 있도록 복수개의 상방 핀(P2)의 하강에 의해 상기 상방 핀(P2)의 형상에 따라 하방으로 오목되게 형성되는 복수개의 골부(32) 및 상기 하방 핀(P1)과 상기 상방 핀(P2) 사이에서 인장 변형되어 상기 산부(31)와 상기 골부(32) 사이에 직선형으로 형성되는 연결부(33)를 포함할 수 있다.

[0031] 따라서, 먼저 도 3에 도시된 바와 같이, 평탄한 형상의 상기 중간 부재(30)를, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 하방 핀(P1)이 들어 올리면서 동시에 상기 상방 핀(P2)이 내리 누르면 상기 산부(31), 상기 골부(32) 및 상기 연결부(33)가 성형될 수 있다.

[0032] 여기서, 상기 산부(31)는 상기 하방 핀(P1)의 첨단 형상에 따라 상기 하방 핀(P1)과 직접적으로 접촉되어 성형되는 부분이고, 상기 골부(32)는 상기 상방 핀(P2)의 첨단 형상에 따라 상기 상방 핀(P2)과 직접적으로 접촉되어 성형되는 부분이며, 상기 연결부(33)는 상기 하방 핀(P1)과 상기 상방 핀(P2)과는 직접적으로 접촉되지는 않지만 이들의 사이가 멀어지면서 인장 변형되어 직선형으로 길게 성형되는 부분이다.

[0033] 그러나, 이러한 상기 산부(31)와 상기 골부(32)는 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20)와의 접촉 면적을 넓게 하여 접착성을 향상시킬 수 있도록 원형이나 다각형으로 넓고 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20)과 대향되도록 평평하게 형성될 수 있다. 그러나, 이러한 부분들은 도면에 반드시 그 형상이 국한되지 않는 것으로서, 예컨대, 상기 산부(31)와 상기 골부(32)가 뾰족하거나 상기 연결부(33)가 매우 짧아서 포인트 형태로 존재하는 것도 가능하다.

[0034] 또한, 예컨대, 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)의 상기 산부(31)는, 상기 이격 공간(A)을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 외부 케이스(10)와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이의 이격 거리(H1) 보다 낮은 제 1 높이(H3)를 갖는 중간 산부(36)를 포함하고, 상기 중간 부재(30)의 상기 골부(32)는, 상기 이격 공간(A)을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 적어도 하나가 상기 내부 케이스(20)와 접촉되지 않게 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이의 이격 거리(H1) 보다 낮은 제 2 높이(H4)를 갖는 중간 골부(37)를 포함할 수 있다.

[0035] 따라서, 상기 이격 공간(A)을 통과하는 열교환 매체나 냉매 등의 유체는 상기 중간 산부(36) 및 상기 중간 골부

(37)에 가로 막혀서 충돌하게 되고, 이로 인하여 내부에서 와류 등 난류가 발생될 수 있다. 이러한 난류는 대류를 촉진시켜서 열전달성을 높일 수도 있다. 또한, 이러한 교차 구조는 다양한 방향으로의 충격과 외력에 강하기 때문에 구조적으로 더욱 안전하게 형태를 유지할 수 있다.

[0036] 그러므로, 이러한 상기 중간 부재(30)의 형상들을 이용하여 제품의 성능을 향상시키고, 제품을 고부가가치화 하여 다양한 용도로 활용할 수 있다.

[0037] 도 5는 도 1의 배터리 케이스(100)의 중간 부재(30)를 나타내는 평면도이고, 도 6은 도 1의 배터리 케이스(100)의 중간 부재(30)를 나타내는 사시도이고, 도 7은 도 1의 배터리 케이스(100)를 나타내는 부품 분해 사시도이다.

[0038] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)는 적어도 일부분이 직선형 막대들로 이루어져서 적어도 삼각형, 사각형, 마름모형 및 다각형 중 어느 하나를 선택하여 이루어지도록 서로 연결된 트러스(truss) 구조일 수 있다.

[0039] 여기서, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)의 형상은 상술된 상기 하방 핀(P1)들 및 상기 상방 핀(P2)들의 상승 또는 하강 거리에 따라 자유롭게 형성될 수 있다.

[0040] 그러나, 상기 중간 부재(30)는 도면에 반드시 국한되지 않고, 상기 직선형 막대들이 사각형 이외에도 삼각형, 마름모형 및 다각형 중 어느 하나를 선택하여 이루어지도록 서로 연결된 트러스 구조일 수 있다.

[0041] 따라서, 이러한 트러스 구조의 특성상 외부의 충격이나 하중이나 외력에 강하고 내구성이 우수하여 제품의 수명을 크게 증대시킬 수 있다.

[0042] 도 8은 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(200)를 나타내는 단면도이고, 도 9 및 도 10은 도 8의 배터리 케이스(200)의 중간 부재(30)의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

[0043] 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(200)의 중간 부재(30)는, 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이의 상기 이격 공간(A)에 설치되는 제 1 층부(34) 및 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이의 상기 이격 공간(A)에 설치되고, 상기 제 1 층부(34)에 적층되게 설치되는 제 2 층부(35)를 포함할 수 있다.

[0044] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 층부(34)에 상기 제 2 층부(35)가 적층되게 설치되어 3차원적으로 내부 구조를 더욱 조밀하게 하거나 열접촉 면적이 더욱 넓게 형성될 수 있다.

[0045] 여기서, 상기 제 2 층부(35)는 산부(31)가 상기 제 1 층부(34)의 산부(31)와 대향되게 접촉되어 서로 지지될 수 있도록 반전되게 설치될 수 있다.

[0046] 이러한, 상기 제 1 층부(34) 및 상기 제 2 층부(35)는 상기 외부 케이스(10) 및 상기 내부 케이스(20)와 마찬가지로, 진공 브레이징이나, 캡 브레이징이나, 스테인레스 필름이나 구조용 접착제나 용접이나 기타 레이저 접합, 초음파 접합 등 매우 다양한 방법으로 서로 접합될 수 있다.

[0047] 여기서, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)의 형상은 상술된 상기 하방 핀(P1)들 및 상기 상방 핀(P2)들의 상승 또는 하강 거리에 따라 자유롭게 형성될 수 있다.

[0048] 그러나, 이러한 상기 제 1 층부(34)와 상기 제 2 층부(35)는 도면에 국한되지 않는 것으로서, 예컨대, 상기 제 1 층부(34)와 상기 제 2 층부(35)의 높이가 서로 다른 것도 가능하다. 물론, 상기 제 1 층부(34)와 상기 제 2 층부(35)의 높이나 규격이 서로 동일한 경우, 부품의 제조면에서 동일한 규격의 제조 장비를 이용할 수 있기 때문에 유리할 수 있다.

[0049] 도 11은 본 발명의 일부 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(300)를 나타내는 단면도이고, 도 12 및 도 13은 도 11의 배터리 케이스(300)의 중간 부재(30)의 제조 과정을 단계적으로 나타내는 도면들이다.

[0050] 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일부 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(300)는, 상기 이격 공간(A)을 통과하는 유체에 난류가 형성될 수 있도록 상기 1 층부(34)와 상기 2 층부(35)는 높은 부분과 낮은 부분이 번갈아가면서 형성되고, 상기 제 1 층부(34)의 낮은 부분(34a)에 상기 제 2 층부(35)의 높은 부분(35b)이 접촉되고, 상기 제 1 층부(34)의 높은 부분(34b)에 상기 제 2 층부(35)의 낮은 부분(35a)이 접촉될 수 있다.

[0051] 여기서, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 중간 부재(30)의 형상은 상술된 상기 하방 핀(P1)들 및 상기

상방 핀(P2)들의 상승 또는 하강 거리에 따라 자유롭게 형성될 수 있다.

[0052] 따라서, 상기 이격 공간(A)을 통과하는 유체는 각 층부의 높은 부분과 낮은 부분에 가로 막혀서 충돌하게 되고, 이로 인하여 내부에서 와류 등 난류가 발생될 수 있다. 이러한 난류는 대류를 촉진시켜서 열전달성을 높일 수도 있다. 또한, 이러한 교차 구조는 다양한 방향으로의 충격과 외력에 강하기 때문에 구조적으로 더욱 안전하게 형태를 유지할 수 있다.

[0053] 그러므로, 이러한 상기 중간 부재(30)의 형상들을 이용하여 제품의 성능을 향상시키고, 제품을 고부가가치화 하여 다양한 용도로 활용할 수 있다.

[0054] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 배터리 냉각 시스템(1000)은, 상술된 배터리 케이스(100)(200)(300) 중 어느 하나 및 상기 배터리 케이스(100)(200)(300)의 내부에 냉매를 공급하는 냉매 공급 장치(110)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 냉매 공급 장치(110)는 각종 순환 장치나 보충 장치 등이 적용될 수 있다.

[0055] 따라서, 상술된 배터리 케이스(100)(200)(300)에 공기, 질소, 에어, 열교환 매체, 냉매 등을 추가로 공급하여 기계적이고 구조적인 장점과 함께 높은 열교환 성능을 구현할 수 있다.

[0056] 도 14 내지 도 18은 도 1의 배터리 케이스(100)의 중간 부재(30)의 다른 일례를 나타내는 도면들이다.

[0057] 도 14 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 도 1의 배터리 케이스(100)의 중간 부재(30)의 다른 일례로서, 상기 중간 부재(30)는 적어도 일부분이 경사지게 절곡된 형상의 하방 경사핀(P3) 또는 상방 경사핀(P4)에 의해 형성되고, 수직선을 기준으로 제 1 각도(K1) 또는 제 2 각도(K2)로 절곡되도록 상기 산부(31) 또는 상기 골부(32)에 형성되는 완충 절곡부(E)를 더 포함할 수 있다.

[0058] 따라서, 도 14에 도시된 바와 같이, 충격이나 외력이 가해지기 이전에는 신장된 상태를 유지하다가, 도 15에 도시된 바와 같이, 충격이나 외력이 가해지면 상기 완충 절곡부(E)가 탄성 절곡되면서 압축될 수 있다. 이어서, 도 16에 도시된 바와 같이, 충격이나 외력이 해소되면 상기 완충 절곡부(E)가 원복되면서 신장될 수 있다.

[0059] 그러므로, 상술된 배터리 또는 배터리 모듈의 단위셀들의 개별 탄성 범위 내에서 압축 하중이 작용할 때, 상기 중간 부재(30)는 상기 완충 절곡부(E)를 이용하여 탄성 복원에 의해 팽창되거나 수축될 수 있고, 충방전의 반복 과정에서 수축과 팽창을 반복하는 배터리의 스웰링(swelling) 현상을 상기 중간 부재(30)의 탄성 설계를 통해 제어할 수 있으며, 상기 중간 부재(30)에 유체를 이동시켜서 냉각 기능도 수행할 수 있다.

[0060] 여기서, 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 상기 완충 절곡부(E)의 경사 각도나 형상 등은 상기 하방 경사핀(P3)들 및 상기 상방 경사핀(P4)들의 첨단부의 형상이나 크기 등에 따라 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0061] 도 19 내지 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(400)의 외부 케이스 및 내부 케이스의 다른 일례를 나타내는 도면들이다.

[0062] 도 19의 (a)는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(400)의 정면도이고, 도 19의 (b)는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(400)의 사시도이다.

[0063] 도 19의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 배터리 케이스(400)의 외부 케이스(10) 및 내부 케이스(20)는 공기 유동이 자유롭도록 적어도 하나 이상의 통기구(W)가 형성될 수 있다.

[0064] 더욱 구체적으로 예를 들면, 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 상기 외부 케이스(10)와 상기 내부 케이스(20) 사이에 중간 부재(30)가 서로 접착되어 일체화되는 것으로서, 상기 외부 케이스(10)의 일부분이 상기 중간 부재(30)의 산부(31)와 접착되고, 상기 중간 부재의 골부(32)가 상기 내부 케이스(20)와 접착되며, 상기 통기구(W)는 이들 상기 산부(31)와 상기 골부(32)에 접착되는 부분들을 제외한 나머지 불필요한 부분에 상기 중간 부재(30)와 대응되는 형상으로 복수개가 형성될 수 있다.

[0065] 따라서, 도 21에 점선으로 표시된 바와 같이, 상기 외부 케이스(10) 및 상기 내부 케이스(20)에 형성된 상기 통기구(W) 및 상기 중간 부재(30)들 사이로 공기 등의 유체가 매우 수월하게 흐를 수 있어서 방열 성능을 극대화하면서 동시에 공간 충전율이 낮아져서 초경량의 제품을 제조할 수 있다.

[0066] 그러므로, 상술된 바와 같이, 열교환 표면적을 넓히고 유체에 난류를 형성할 수 있는 트러스 형태의 상기 중간 부재(30)를 이용하여 방열 성능 및 열교환 성능을 향상시킬 수 있으며, 공간 충전율이 매우 낮아서 초경량화가 가능하고, 구조적으로 매우 견고하여 충격이나 외력에 강하며, 내부의 내압 성능이 우수하고, 단위 모듈형 냉각

패드의 수평 배열 등을 통해 다양한 용도로 확장이 가능하며, 복수개의 핀들로 연속 성형이 가능하여 제조 단가나 시간이나 비용을 절감할 수 있고, 복층 구조를 이용하여 제조 및 설치를 편리하게 하며, 열팽창이나 열수축에 능동적으로 대응하여 열적 스트레스를 완화시켜서 제품의 내구성을 크게 향상시킬 수 있다.

[0067] 한편, 상술된 상기 외부 케이스(10)와, 상기 내부 케이스(20) 및 상기 중간 부재(30) 등 본 발명의 여러 실시예들에 따른 배터리 케이스는 금속 3D 프린팅 기술을 기용하여 일체형으로 제작되는 것도 가능하다. 이처럼 3D 프린터를 이용하는 경우, 매우 다양하고 복잡한 3차원적인 형상을 구현할 수 있다. 이외에도 각종 절곡기나 프레스나 금형이나 사출기 등 매우 다양한 제조 장치들을 적용될 수 있다.

[0068] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 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

[0069] 10: 외부 케이스

20: 내부 케이스

30: 중간 부재

A: 이격 공간

31: 산부

32: 골부

33: 연결부

P1: 하방 핀

P2: 상방 핀

34: 제 1 층부

35: 제 2 층부

36: 중간 산부

37: 중간 골부

P3: 하방 경사핀

P4: 상방 경사핀

E: 완충 절곡부

W: 통기구

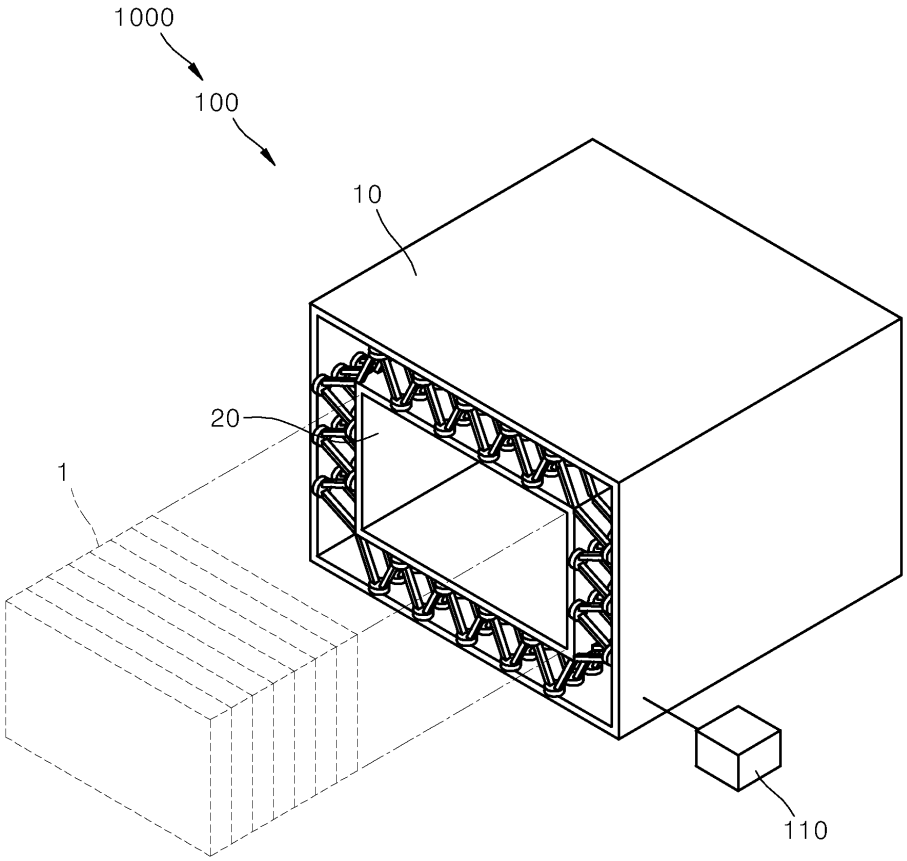
100, 200, 300, 400: 배터리 케이스

110: 냉매 공급 장치

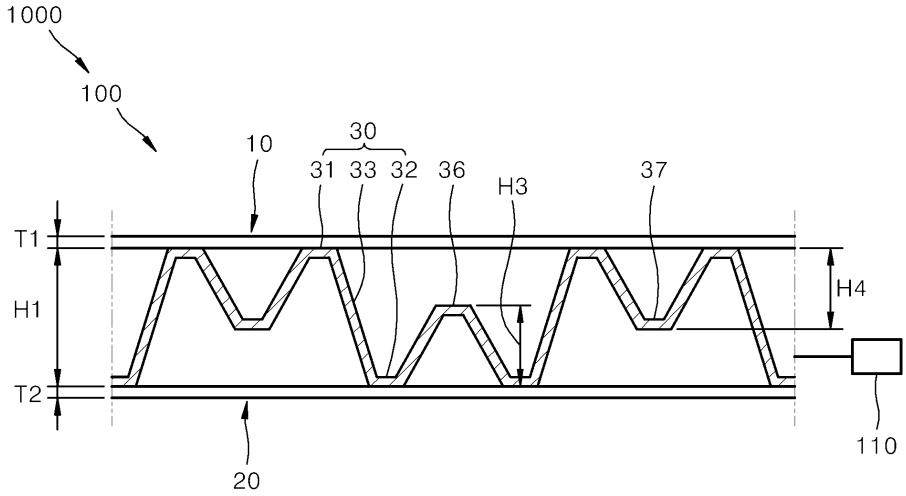
1000: 배터리 냉각 시스템

도면

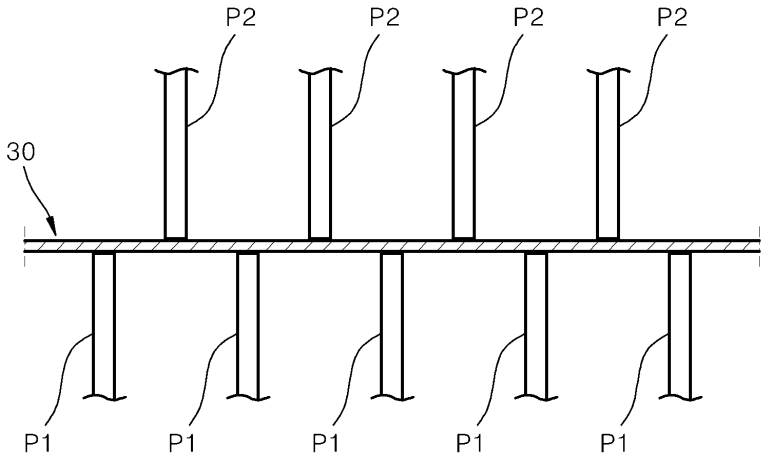
도면1


1000
100
10
20
1
110

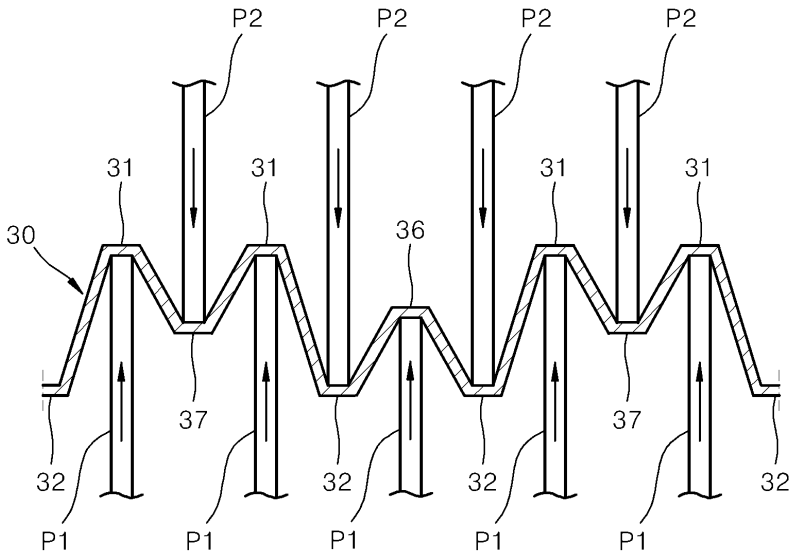
도면2


1000
100
10
30
31
33
32
36
H3
37
T1
H1
T2
H4
110
20

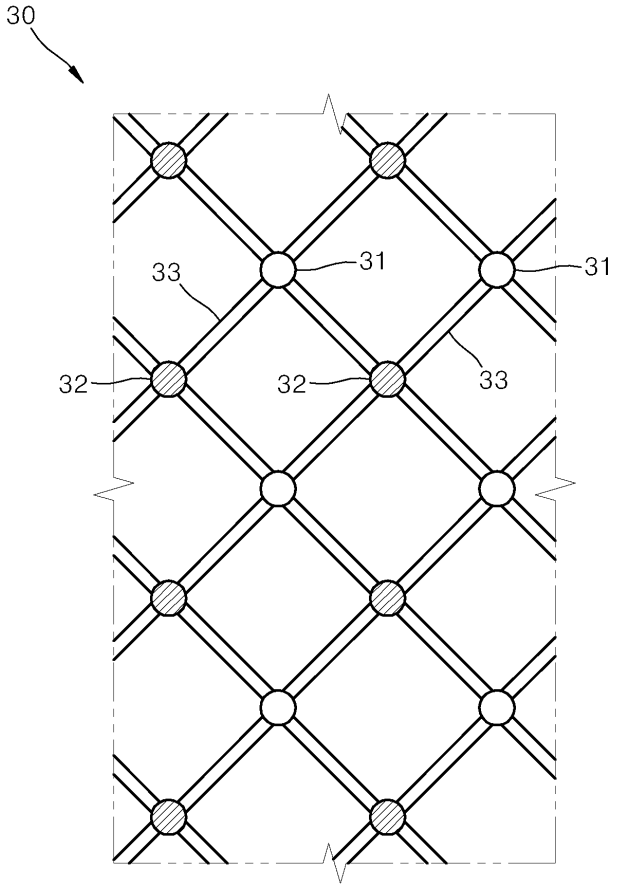
도면3


P2
P2
P2
P2
30
P1
P1
P1
P1
P1

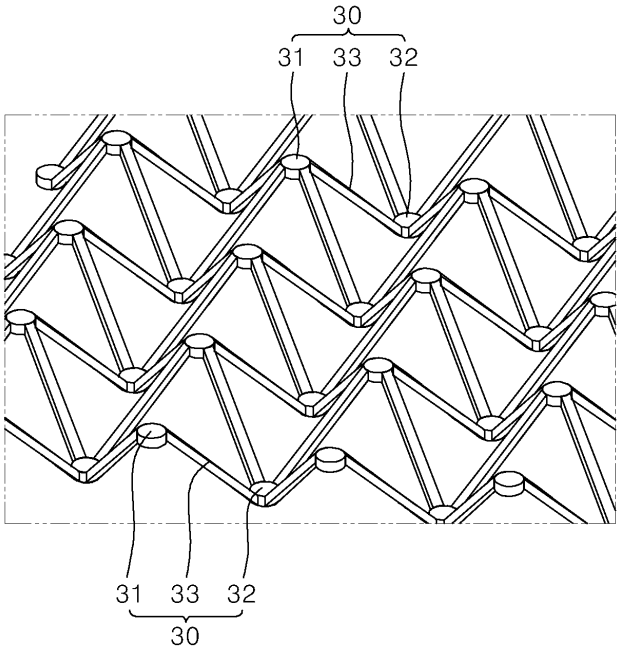
도면4


P2
P2
P2
P2
31
31
31
31
30
36
37
37
32
32
32
32
P1
P1
P1
P1
P1

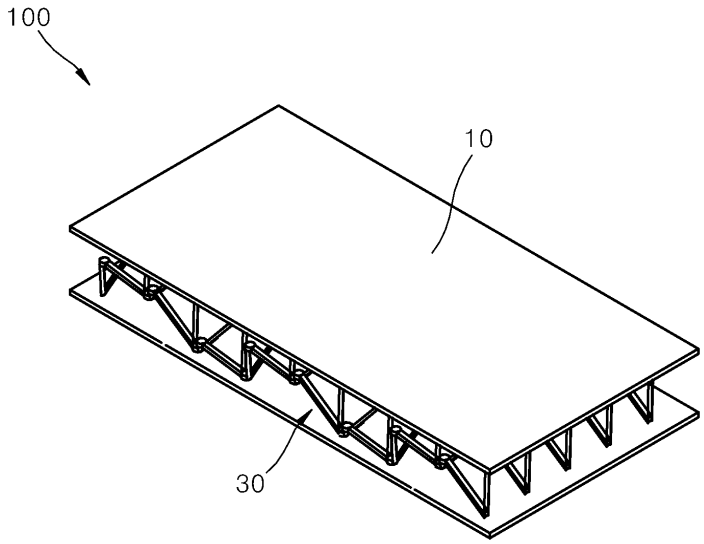
도면5



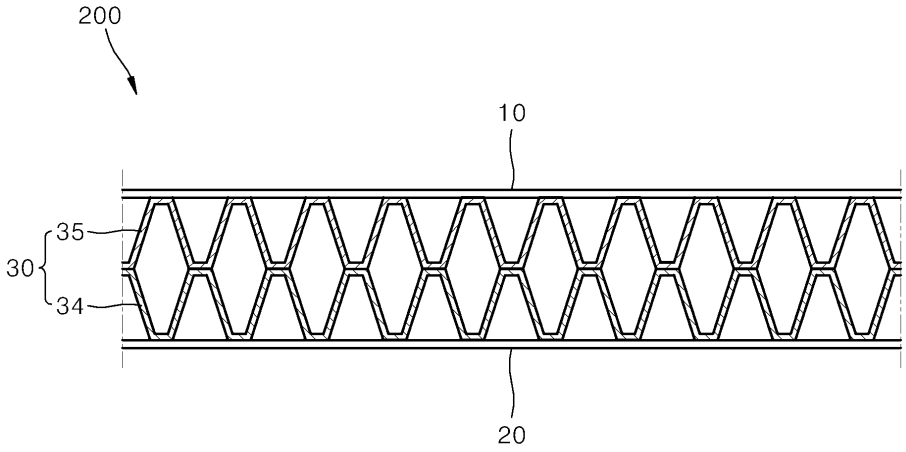
도면6



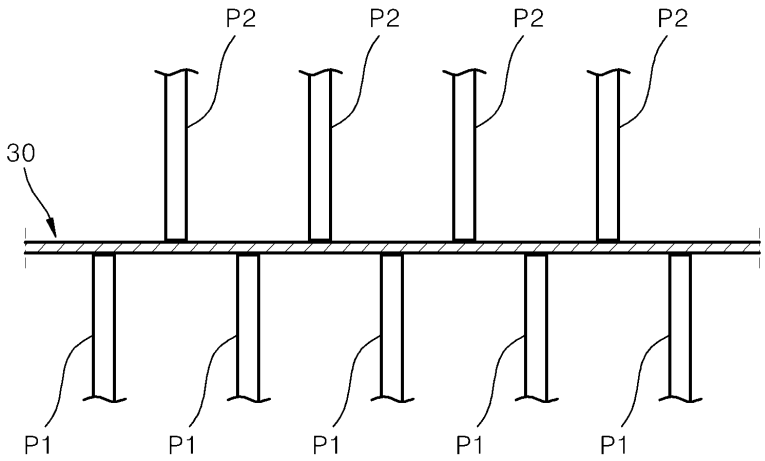
도면7



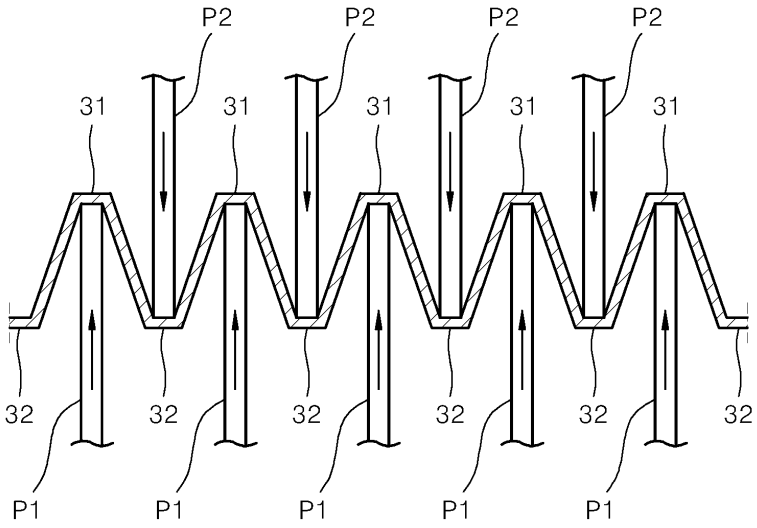
도면8



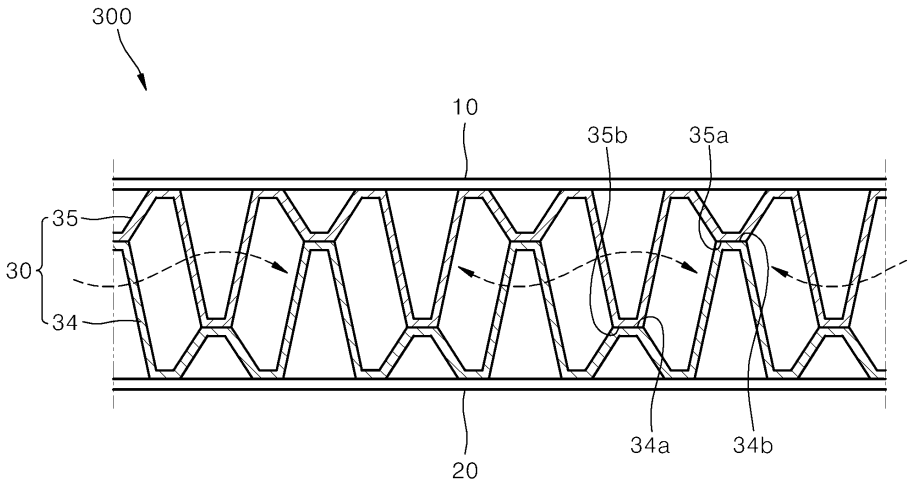
도면9



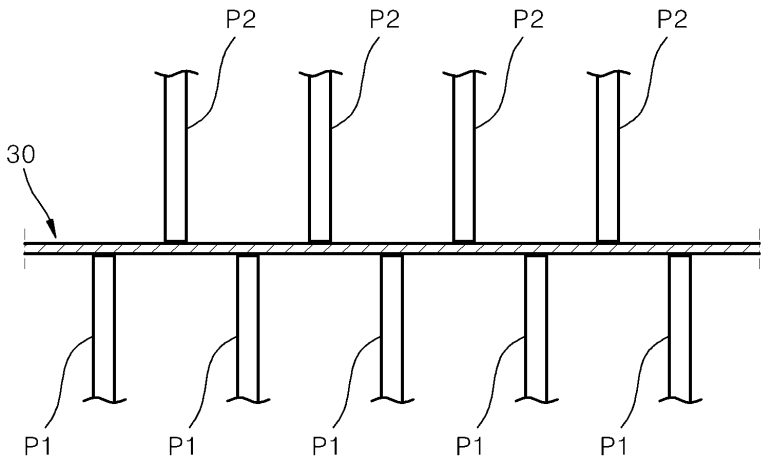
도면10



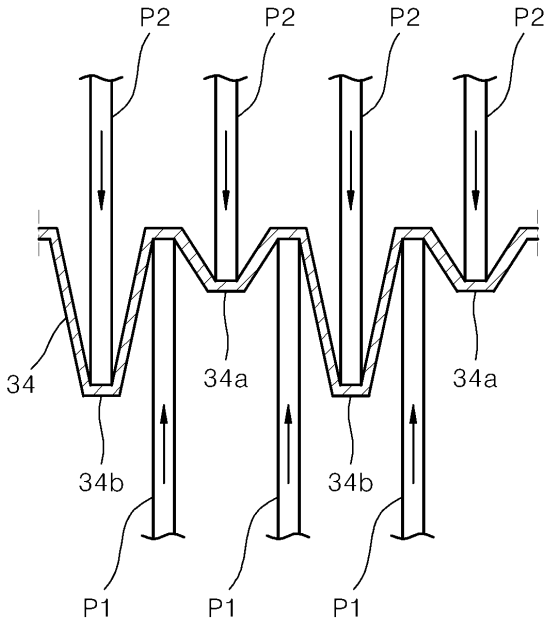
도면11



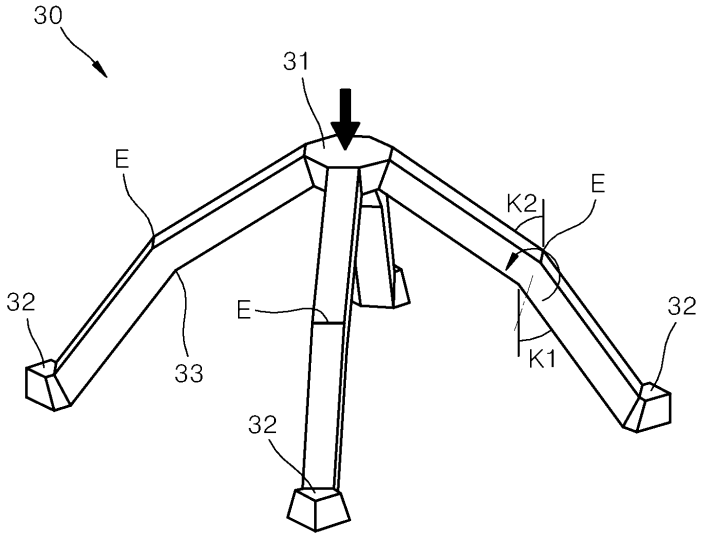
도면12



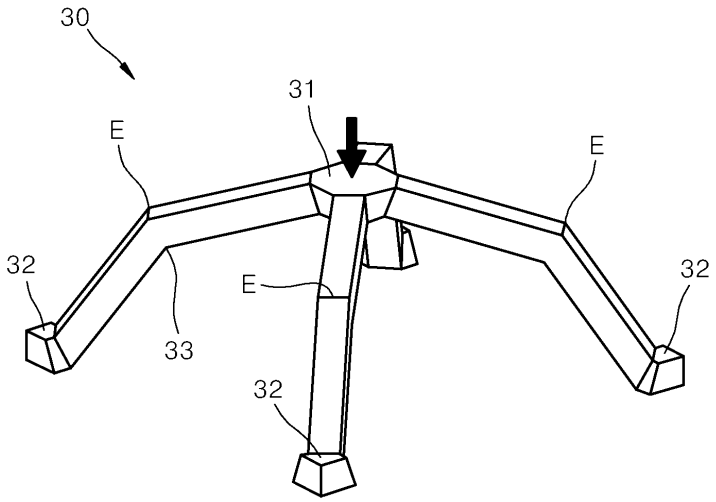
도면13



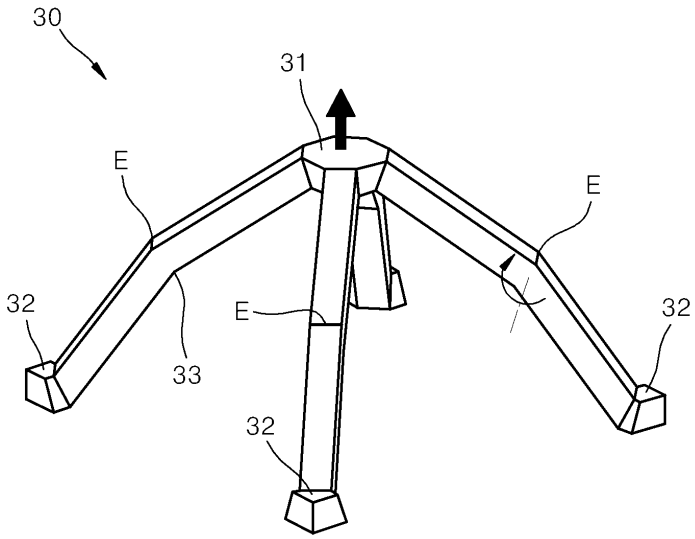
도면14



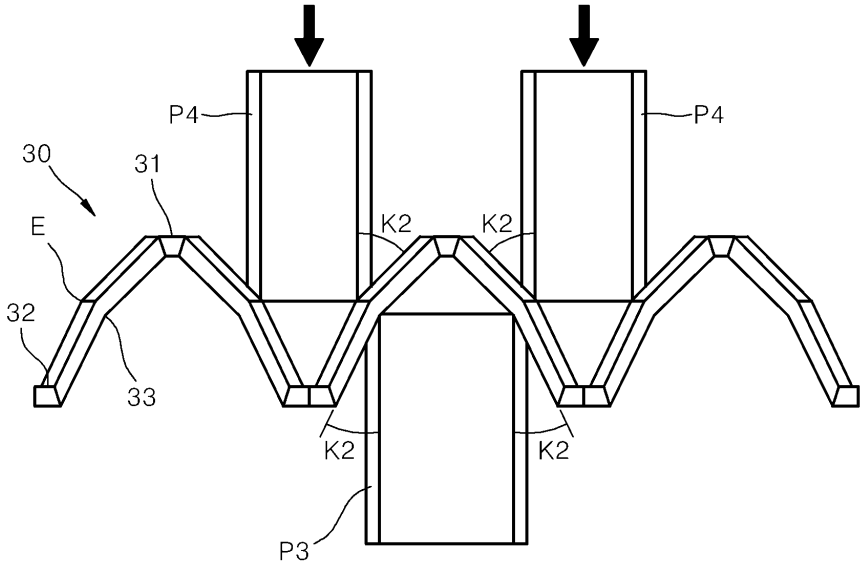
도면15



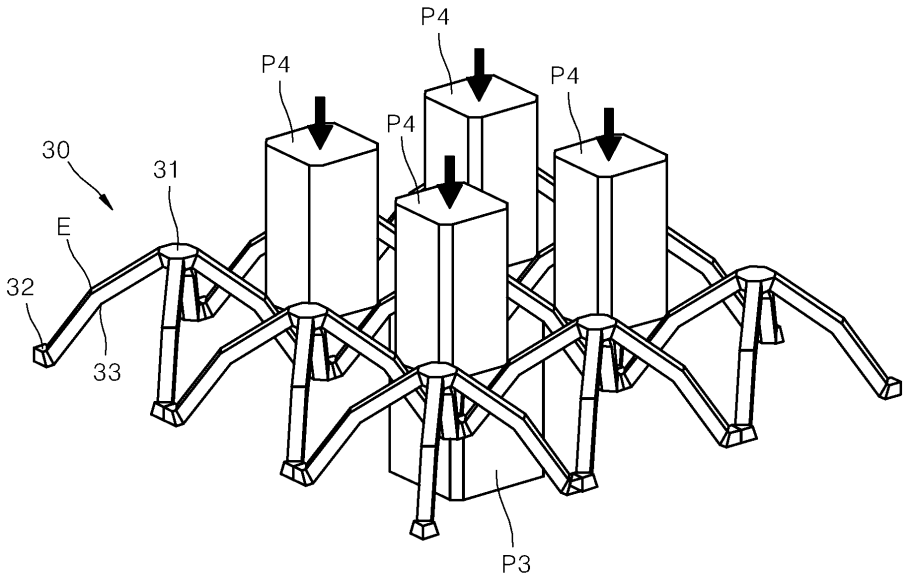
도면16



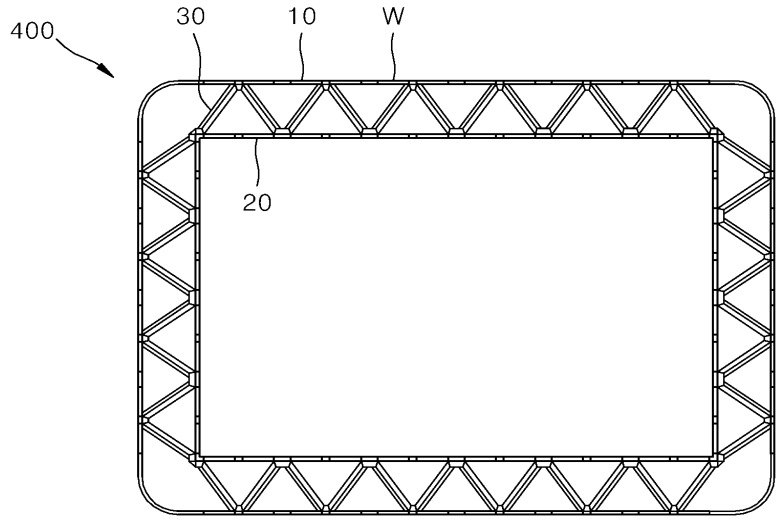
도면17



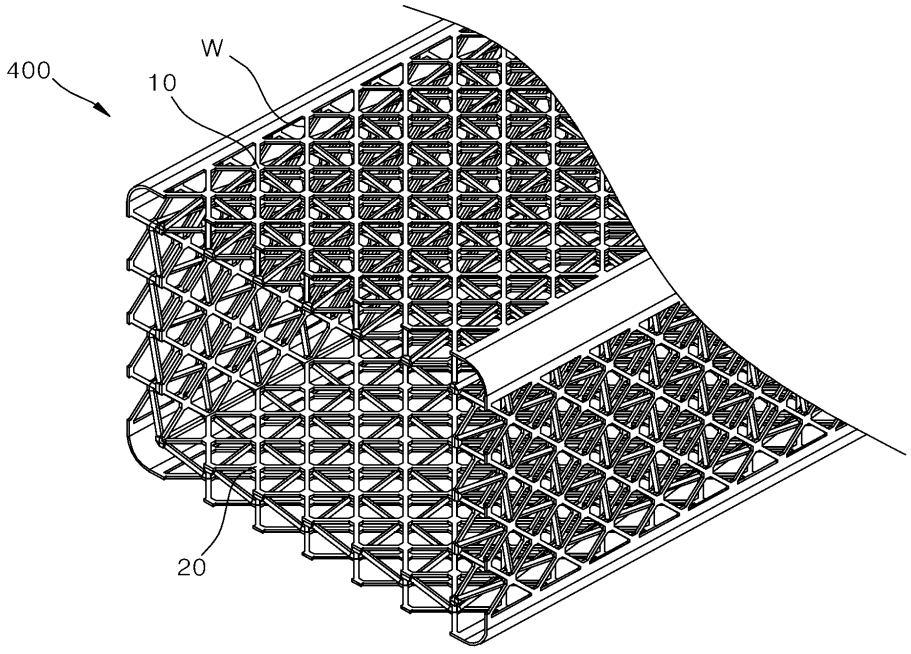
도면18



도면19

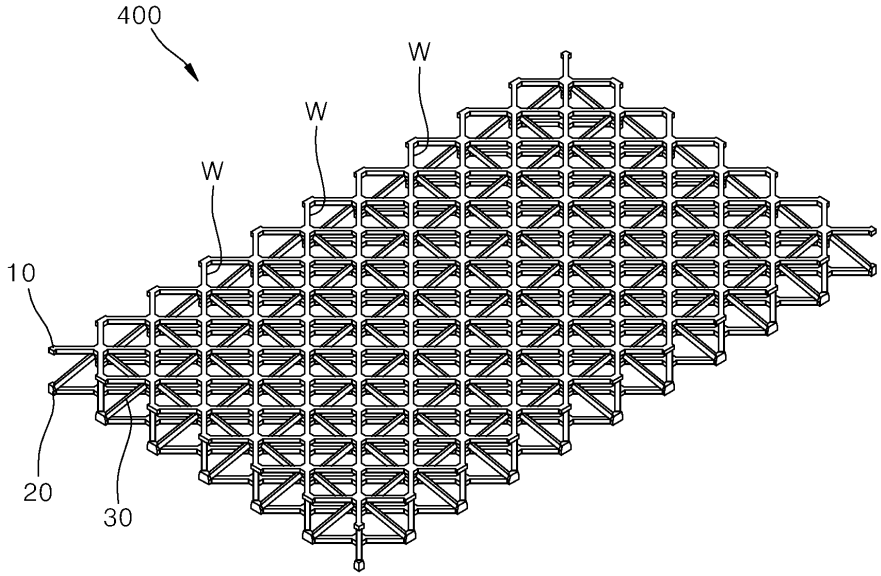


(a)



(b)

도면20



도면21

