(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068472
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.
B21D 37/00 (2006.01) *B21D 35/00* (2006.01)
B21D 47/04 (2006.01) *E04C 2/34* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0125443
(22) 출원일자 2009년12월16일
심사청구일자 2009년12월16일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
김상우
경상남도 김해시 장유면 삼문리 62-4 젤미마을 부영그린타운 7차 403-706
이영선
경상남도 창원시 상남동 성원아파트 301동 1501호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 12 항

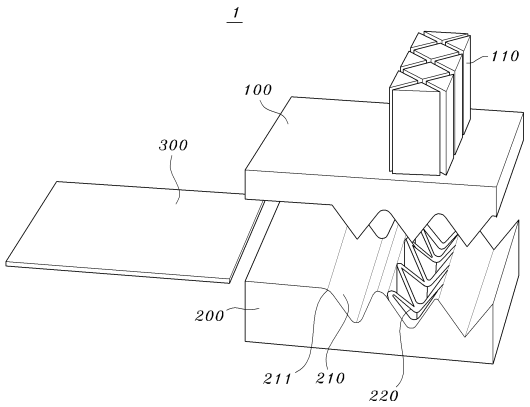
(54) 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물

(57) 요 약

본 발명은 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 벤딩과 블랭킹을 한번에 수행하여 생산속도를 향상시키고, 소재 위치를 정밀하게 제어하는 것이다.

이를 위해 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형은 벤딩부가 형성된 암 쐐기와 복수의 마름모 형상부가 구비된 블랭킹부가 형성된 암 쐐기가 순차적으로 형성된 하부 금형과, 상기 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기가 복수로 형성되되 상기 블랭킹부가 형성된 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기의 상부에 상하이동되는 프레스 부재가 형성된 상부 금형 및 상기 하부 금형 상에 슬라이딩 삽입되는 금속 판재를 포함하되, 상기 금속 판재는 상기 상부 금형의 가압으로 상기 벤딩부에 의해 절곡되며, 상기 프레스 부재의 가압으로 상기 블랭킹부에 의해 마름모 형상으로 천공되어 복수의 피라미드 샌드위치 코어가 형성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

권용남

경상남도 창원시 남양동 성원 1차 아파트 111동 502호

강성훈

경상남도 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 202호

이광석

경상남도 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 205호

김대용

경상남도 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 307호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PNK1824

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 일반사업

연구과제명 선박용 외판부품의 설계 및 제조기술

기여율

주관기관 한국기계연구원 부설 재료연구소

연구기간 2009년 01월 01일~2010년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

벤딩부가 형성된 암 쐐기와, 복수의 마름모 형상부가 구비된 블랭킹부가 형성된 암 쐐기가 순차적으로 형성된 하부 금형;

상기 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기가 복수로 형성되되, 상기 블랭킹부가 형성된 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기의 상부에 상하이동되는 프레스 부재가 형성된 상부 금형; 및

상기 하부 금형 상에 슬라이딩 삽입되는 금속 판재를 포함하되,

상기 금속 판재는 상기 상부 금형의 가압으로 상기 벤딩부에 의해 절곡되며, 상기 프레스 부재의 가압으로 상기 블랭킹부에 의해 마름모 형상으로 천공되어 복수의 피라미드 샌드위치 코어가 형성되는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프레스 부재는 하부에 상기 블랭킹부와 대응하는 마름모 형상의 천공 유도부가 형성되는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 하부 금형은 상기 벤딩부의 시작 지점에 상기 금속 판재의 슬라이딩 삽입을 원활히 하는 라운딩 절곡부가 형성되는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 벤딩부와 블랭킹부는 하부의 절곡 지점이 라운딩되어 형성되는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형.

청구항 5

금속 판재를 제 1항 내지 제 4항 중 어느 하나의 항에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형의 하부 금형 상에 슬라이딩 삽입한 후, 상기 복합 금형의 상부 금형으로 상기 금속 판재를 가압하여 상기 금속 판재에 제 1절곡부를 형성하는 제 1벤딩 단계;

상기 금속 판재를 이동시킨 후, 상기 상부 금형으로 상기 금속 판재를 재가압하여 상기 금속 판재에 제 2절곡부를 형성하는 제 2벤딩 단계; 및

상기 상부 금형 상에 형성된 프레스 부재로 상기 제 1절곡부를 가압하여 상기 제 1절곡부에 마름모 형상의 천공부를 형성하는 블랭킹 단계를 포함하되,

상기 블랭킹 단계 이후, 상기 금속 판재를 이동시킨 후, 상기 상부 금형으로 상기 금속 판재를 재가압하여 상기 제 1절곡부의 천공부에 형성된 버(Burr)를 평탄화시키고, 이와 동시에 상기 제 2벤딩 단계를 재수행하며, 이후, 블랭킹 단계를 연속적으로 수행하여 상기 금속 판재로 마름모 형상의 천공부가 연속적으로 구비된 피라미드 샌드위치 코어를 형성하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 1벤딩 단계는,

상기 금속 판재를 상기 하부 금형에 형성된 벤딩부 상으로 이동시키는 금속 판재 장입공정;

상기 금속 판재를 상기 상부 금형으로 가압하여 상기 제 1절곡부를 형성하는 제 1절곡부 형성공정; 및

상기 상부 금형을 제하하여 상기 상부 금형과 하부 금형을 분리시키는 상부 금형 제하공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 2벤딩 단계는,

상기 금속 판재를 이동시켜 상기 제 1절곡부를 상기 하부 금형에 형성된 블랭킹부에 안착시키는 제 1절곡부 안착공정; 및

상기 금속 판재를 상기 상부 금형으로 가압하여 상기 제 1절곡부와 연결되는 제 2절곡부를 형성하는 제 2절곡부 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 블랭킹 단계는,

상기 프레스 부재를 상기 하부 금형에 형성된 블랭킹부로 하강시키며 상기 제 1절곡부를 가압하여 상기 제 1절곡부에 마름모 형상의 천공부를 형성하는 천공부 형성공정; 및

상기 프레스 부재를 상기 상부 금형 상에서 상승시키며, 상기 상부 금형을 제하하는 프레스 부재 및 상부 금형 제하공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 제 1절곡부와 제 2절곡부는 V자 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 1절곡부와 제 2절곡부는 V자형 절곡부의 각도를 조절하여 피라미드 샌드위치 코어의 구조적 특성을 다양하게 조절하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법.

청구항 11

제 5항 내지 제 10항 중 어느 하나의 항에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조

방법에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어;

상기 피라미드 샌드위치 코어의 상하부에 배치된 상부 및 하부 판재; 및

상기 피라미드 샌드위치 코어의 단부와 상기 상부 및 하부 판재를 결합시키는 결합부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 피라미드 샌드위치 코어를 2층 이상 적층하여 다층 구조물을 형성하는 것을 특징으로 하는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물에 관한 것으로서, 벤딩과 블랭킹을 한번에 수행하여 생산속도를 향상시키고 소재 위치를 정밀하게 제어할 수 있는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 샌드위치 판재의 다공질 중간층으로 트러스 구조가 활용된다.

[0003] 상기 트러스 구조는 최적의 강도 및 강성도를 가지도록 설계되어 있으며, 내부가 개방되어 공간을 활용할 수 있는 장점이 있다.

[0004] 상기 트러스 구조는 판재에 블랭킹을 수행하여 그물 형태로 만들고, 상기 그물 형태의 판재를 벤딩하여 형성할 수 있다.

[0005] 도 16는 종래의 방법으로 제조된 피라미드 샌드위치 코어의 벤딩 위치에 오차가 발생된 모습을 보여주는 도이다.

[0006] 상기 트러스 구조는 블랭킹과 벤딩이 각각 수행되어 형성되므로 생산속도가 저하되는 문제점이 있고, 상기 판재를 블랭킹한 후 벤딩 금형에 삽입함에 따라 도 16에 도시된 바와 같이, 벤딩 위치가 정확히 마름모의 교차점에 위치되지 않고, 점차 벤딩 위치가 밀려나 오차가 누적됨으로써 정밀한 소재 위치를 제어하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 벤딩과 블랭킹을 한번에 수행하여 생산속도

를 향상시키는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 소재 위치를 정밀하게 제어할 수 있는 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형은 벤딩부가 형성된 암 쐐기와 복수의 마름모 형상부가 구비된 블랭킹부가 형성된 암 쐐기가 순차적으로 형성된 하부 금형과, 상기 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기가 복수로 형성되되 상기 블랭킹부가 형성된 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기의 상부에 상하이동되는 프레스 부재가 형성된 상부 금형 및 상기 하부 금형 상에 슬라이딩 삽입되는 금속 판재를 포함하되, 상기 금속 판재는 상기 상부 금형의 가압으로 상기 벤딩부에 의해 절곡되며, 상기 프레스 부재의 가압으로 상기 블랭킹부에 의해 마름모 형상으로 천공되어 복수의 피라미드 샌드위치 코어가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 프레스 부재는 하부에 상기 블랭킹부와 대응하는 마름모 형상의 천공 유도부가 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 하부 금형은 상기 벤딩부의 시작 지점에 상기 금속 판재의 슬라이딩 삽입을 원활히 하는 라운딩 절곡부가 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 벤딩부와 블랭킹부는 하부의 절곡 지점이 라운딩되어 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법은 금속 판재를 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형의 하부 금형 상에 슬라이딩 삽입한 후 상기 복합 금형의 상부 금형으로 상기 금속 판재를 가압하여 상기 금속 판재에 제 1절곡부를 형성하는 제 1벤딩 단계와, 상기 금속 판재를 이동시킨 후 상기 상부 금형으로 상기 금속 판재를 재가압하여 상기 금속 판재에 제 2절곡부를 형성하는 제 2벤딩 단계 및 상기 상부 금형 상에 형성된 프레스 부재로 상기 제 1절곡부를 가압하여 상기 제 1절곡부에 마름모 형상의 천공부를 형성하는 블랭킹 단계를 포함하되, 상기 블랭킹 단계 이후, 상기 금속 판재를 이동시킨 후, 상기 상부 금형으로 상기 금속 판재를 재가압하여 상기 제 1절곡부의 천공부에 형성된 버(Burr)를 평탄화시키고, 이와 동시에 상기 제 2벤딩 단계를 재수행하며, 이후, 블랭킹 단계를 연속적으로 수행하여 상기 금속 판재로 마름모 형상의 천공부가 연속적으로 구비된 피라미드 샌드위치 코어를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 제 1벤딩 단계는 상기 금속 판재를 상기 하부 금형에 형성된 벤딩부 상으로 이동시키는 금속 판재 장입공정과, 상기 금속 판재를 상기 상부 금형으로 가압하여 상기 제 1절곡부를 형성하는 제 1절곡부 형성공정 및 상기 상부 금형을 제하하여 상기 상부 금형과 하부 금형을 분리시키는 상부 금형 제하공정을 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제 2벤딩 단계는 상기 금속 판재를 이동시켜 상기 제 1절곡부를 상기 하부 금형에 형성된 블랭킹부에 안착시키는 제 1절곡부 안착공정 및 상기 금속 판재를 상기 상부 금형으로 가압하여 상기 제 1절곡부와 연결되는 제 2절곡부를 형성하는 제 2절곡부 형성공정을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 블랭킹 단계는 상기 프레스 부재를 상기 하부 금형에 형성된 블랭킹부로 하강시키며 상기 제 1절곡부를 가압하여 상기 제 1절곡부에 마름모 형상의 천공부를 형성하는 천공부 형성공정 및 상기 프레스 부재를 상기 상부 금형 상에서 상승시키며 상기 상부 금형을 제하하는 프레스 부재 및 상부 금형 제하공정을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제 1절곡부와 제 2절곡부는 V자 형상으로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제 1절곡부와 제 2절곡부는 V자형 절곡부의 각도를 조절하여 피라미드 샌드위치 코어의 구조적 특성을 다양하게 조절할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물은 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어와, 상기 피라미드 샌드위치 코어의 상하부에 배치된 상부 및 하부 판재 및 상기 피라미드 샌드위치 코어의 단부와 상기 상부 및 하부 판재를 결합시키는 결합부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 피라미드 샌드위치 코어를 2층 이상 적층하여 다층 구조물을 형성할 수 있다.

효 과

[0021] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물에 의하면 벤딩과 블랭킹을 한번에 수행하여 생산속도를 향상시키는 효과가 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물에 의하면 소재 위치를 정밀하게 제어할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형의 구성도이다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형은 도 1에 도시된 바와 같이, 하부 금형(200)과, 상부 금형(100) 및 금속 판재(300)를 포함한다.

[0026] 상기 하부 금형(200)은 상부에 복수의 암 쐐기가 형성된다. 이때, 상기 암 쐐기는 벤딩부(210)가 형성된 암 쐐기와, 블랭킹부(220)가 형성된 암 쐐기가 순차적으로 형성될 수 있다.

[0027] 구체적으로, 상기 암 쐐기는 상기 하부 금형(200) 상에 총 3개가 형성되되, 첫번째 암 쐐기는 V자형 벤딩부(210)가 형성되고, 두번째 암 쐐기는 V자형으로 이루어지되 복수의 마름모 형상부가 구비된 블랭킹부(220)가 형성되며, 세번째 암 쐐기는 V자형 벤딩부가 형성될 수 있다.

[0028] 여기서, 첫번째 암 쐐기는 상기 벤딩부(210)의 시작 지점에 상기 금속 판재(300)의 슬라이딩 삽입을 원활히 하기 위한 라운딩 절곡부(211)가 형성될 수 있다.

[0029] 또한, 첫번째 암 쐐기의 벤딩부(210) 및 두번째 암 쐐기의 블랭킹부(220)는 하부의 절곡 지점이 라운딩되어 형성될 수 있다.

[0030] 더불어, 세번째 암 쐐기의 벤딩부는 하부의 절곡 지점이 일정 각도로 날카롭게 절곡되어 형성됨으로서 최종 절곡 각도를 결정할 수 있고, 이에 따라, 원상으로 되돌아가려는 탄력작용으로 절곡의 양이 줄어드는 스프링백 현상을 최소화할 수 있다.

[0031] 상기 상부 금형(100)은 하부에 상기 암 쐐기와 대응하는 복수의 수 쐐기가 형성된다.

[0032] 구체적으로, 상기 수 쐐기는 상기 상부 금형(100) 하부에 총 3개가 형성되되, 첫번째 수 쐐기는 첫번째 암 쐐기와 대응되고, 두번째 수 쐐기는 두번째 암 쐐기와 대응되며, 세번째 수 쐐기는 세번째 암 쐐기와 대응하며 결합된다.

[0033] 또한, 상기 상부 금형(100)은 상부에 상기 상부 금형(100) 내에서 상하로 이동되는 프레스 부재(110)가 형성된다.

[0034] 상기 프레스 부재(110)는 상기 상부 금형(100) 상에 형성되되, 상기 블랭킹부(220)가 형성된 암 쐐기와 대응하는 수 쐐기의 상부에 형성된다.

[0035] 한편, 상기 프레스 부재(110)는 도시되지 않았지만 하부에 상기 블랭킹부(220)와 대응하는 마름모 형상의 천공 유도부(미도시)가 형성될 수 있다.

[0036] 상기 금속 판재(300)는 상기 하부 금형(200) 상에 슬라이딩 삽입된 후, 상기 상부 금형(100)의 가압으로 상기 벤딩부(210)에 의해 절곡되며, 상기 프레스 부재(110)의 가압으로 상기 블랭킹부(220)에 의해 마름모 형상으로 천공됨으로써 복수의 피라미드 샌드위치 코어가 형성될 수 있다.

[0037] 구체적으로, 상기 금속 판재(300)는 상기 벤딩부(210)로 이동된 후, 상기 상부 금형(100)과 하부 금형(200)의 대응 결합으로 절곡부가 형성되며, 상기 절곡부가 블랭킹부(220)에 안착된 후, 상기 프레스 부재(110)에 형성된 천공 유도부(미도시)와 상기 블랭킹부(220)에 형성된 복수의 마름모 형상부의 대응 결합으로 천공부가 형성될 수 있다.

[0038] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법을 상세히 설명한다.

[0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법의 일 블록도이다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법은 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1벤딩 단계(S10)와, 제 2벤딩 단계(S20) 및 블랭킹 단계(S30)를 포함한다.

[0041] 상기 제 1벤딩 단계(S10)는 금속 판재(300)를 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형(1)의 하부 금형(200) 상에 슬라이딩 삽입한 후, 상기 복합 금형(1)의 상부 금형(100)으로 상기 금속 판재(300)를 가압하여 상기 금속 판재(300)에 제 1절곡부를 형성하는 단계이다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 제 1벤딩 단계의 일 블록도이다.

[0043] 상기 제 1벤딩 단계(S10)는 도 3에 도시된 바와 같이, 금속 판재 장입공정(S11)과, 제 1절곡부 형성공정(S12) 및 상부 금형 제하공정(S13)을 포함한다.

[0044] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1벤딩 단계 중 금속 판재 장입공정을 나타내는 도이고, 도 7은 제 1절곡부 형성공정을 나타내는 도이며, 도 8은 상부 금형 제하공정을 나타내는 도이다.

[0045] 상기 금속 판재 장입공정(S11)은 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 금속 판재(300)를 상기 하부 금형(200)에 형성된 벤딩부(210) 상으로 이동시키는 공정이다.

[0046] 상기 금속 판재 장입공정(S11)에서는 상기 벤딩부(210)의 시작 지점에 라운딩 절곡부(211)가 형성되어 있으므로, 상기 금속 판재가 원활히 슬라이딩 삽입될 수 있다.

[0047] 상기 제 1절곡부 형성공정(S12)은 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 금속 판재(300)를 상기 상부 금형(100)으로 가압하여 금속 판재(300)에 상기 제 1절곡부(310)를 형성하는 공정이다.

[0048] 구체적으로, 상기 금속 판재(300)가 상기 벤딩부(210)로 이동된 후, 상기 벤딩부(210)에 대응하는 상부 금형(100)의 수 쐐기가 금속 판재(300)를 가압하며 상기 벤딩부(210)에 안착된다.

[0049] 따라서, 상기 금속 판재(300)는 상기 수 쐐기 및 벤딩부(210) 사이에서 제 1절곡부(310)가 형성될 수 있고, 이때, 상기 제 1절곡부(310)는 V자 형상으로 이루어지되, V자형 절곡부의 각도를 조절하여 피라미드 샌드위치 코어의 구조적 특성을 다양하게 조절할 수 있다.

[0050] 상기 상부 금형 제하공정(S13)은 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 상부 금형(100)을 제하하여 상기 상부 금형(100)과 하부 금형(200)을 분리시키는 공정이다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 제 2벤딩 단계의 일 블록도이다.

[0052] 상기 제 2벤딩 단계(S20)는 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1절곡부 안착공정(S21) 및 제 2절곡부 형성공정(S22)을 포함한다.

[0053] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2벤딩 단계 중 제 1절곡부 안착공정을 나타내는 도이고, 도 10은 제 2절곡부 형성공정을 나타내는 도이다.

[0054] 상기 제 1절곡부 안착공정(S21)은 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 금속 판재(300)를 이동시켜 상기 제 1절곡부(310)를 상기 하부 금형(200)에 형성된 블랭킹부(220)에 안착시키는 공정이다.

[0055] 구체적으로, 상기 제 1절곡부 안착공정(S21)은 상기 금속 판재(300)를 상기 하부 금형(200) 상에서 이동시키되, 상기 금속 판재(300)에 형성된 상기 제 1절곡부(310)를 상기 하부 금형(200)에 형성된 블랭킹부(220)에 안착시킴과 동시에, 상기 제 1절곡부(310)에 인접하는 상기 금속 판재(300)의 인접부위를 상기 벤딩부(210) 상에 위치시키는 공정이다.

[0056] 상기 제 2절곡부 형성공정(S22)은 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 금속 판재(300)를 상기 상부 금형(100)으로 가압하여 상기 제 1절곡부(310)와 연결되는 제 2절곡부(320)를 형성하는 공정이다.

[0057] 구체적으로, 상기 제 2절곡부 형성공정(S22)에서는 상기 제 1절곡부(310)가 상기 블랭킹부(220)에 안착되고, 상기 제 1절곡부(310)에 인접하는 상기 금속 판재(300)의 인접부위가 상기 벤딩부(210) 상에 위치된 후, 상기 벤딩부(210)에 대응하는 상부 금형(100)의 수 쐐기가 금속 판재(300)를 가압하며 상기 벤딩부(210)에 안착된다.

[0058] 따라서, 상기 금속 판재(300)는 상기 제 1절곡부(310)에 연속하여 상기 수 쐐기 및 벤딩부(210) 사이에서 제 2절곡부(320)가 형성될 수 있고, 이때, 상기 제 2절곡부(320)는 V자 형상으로 이루어지되, V자형 절곡부의 각도를 조절하여 피라미드 샌드위치 코어의 구조적 특성을 다양하게 조절할 수 있다.

[0059] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 블랭킹 단계의 일 블록도이다.

[0060] 상기 블랭킹 단계(S30)는 도 5에 도시된 바와 같이, 천공부 형성공정(S31) 및 프레스 부재 및 상부 금형 제하공

정(S32)을 포함한다.

[0061] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블랭킹 단계 중 천공부 형성공정을 나타내는 도이고, 도 12는 프레스 부재 및 상부 금형 제하공정을 나타내는 도이다.

[0062] 상기 천공부 형성공정(S31)은 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 프레스 부재(110)를 상기 하부 금형(200)에 형성된 블랭킹부(220)로 하강시키며 상기 제 1절곡부(310)를 가압하여 상기 제 1절곡부(310)에 천공부(330)를 형성하는 공정이다. 이때, 상기 천공부(330)는 마름모 형상으로 이루어질 수 있다.

[0063] 구체적으로, 상기 천공부 형성공정(S31)에서는 상기 프레스 부재(110)에 형성된 천공 유도부(미도시)와 상기 블랭킹부(220)에 형성된 복수의 마름모 형상부 사이에서 상기 제 1절곡부(310)가 가압됨으로써, 상기 제 1절곡부(310)에 마름모 형상의 천공부(330)가 형성될 수 있다.

[0064] 상기 프레스 부재 및 상부 금형 제하공정(S32)은 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 프레스 부재(110)를 상기 상부 금형(100) 상에서 상승시키며, 상기 상부 금형(100)을 하부 금형(200) 상에서 제하하는 공정이다.

[0065] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 블랭킹 단계 이후, 제 2벤딩 단계 및 블랭킹 단계를 연속적으로 수행한 이후의 금속 판재를 나타내는 도이고, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법에 의해 제조된 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 일 구성도이다.

[0066] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법에서는 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 블랭킹 단계(S30) 이후, 상기 금속 판재(300)를 이동시킨 후, 상기 상부 금형(100)으로 상기 금속 판재(300)를 재가압하여 상기 제 1절곡부(310)의 천공부에 형성된 버(Burr)를 평탄화시키고, 이와 동시에 상기 제 2벤딩 단계(S20)를 재수행하며, 이후, 블랭킹 단계(S30)를 연속적으로 수행하여 도 13에 도시된 바와 같이, 마름모 형상의 천공부(330)를 연속적으로 형성함으로써, 도 14에 도시된 바와 같이, 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어(10)를 제조할 수 있다.

[0067] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법에서는 상기 금속 판재에 벤딩을 먼저 수행하여 절곡부를 형성하고, 이후, 상기 절곡부에 천공부를 형성하여 상기 피라미드 샌드위치 코어를 제조하므로, 상기 절곡부를 상기 하부 금형 내의 블랭킹부에 안착시키는 과정에서 그 위치가 중력에 의해 자동으로 조절되므로 정확한 벤딩 위치를 유지시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면 정밀한 소재 위치의 제어가 가능하다.

[0068] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물을 상세히 설명한다.

[0069] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물의 일 결합도이다.

[0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물은 도 15에 도시된 바와 같이, 피라미드 샌드위치 코어(10)와, 상부 판재(20)와, 하부 판재(30) 및 결합부재(미도시)를 포함한다.

[0071] 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드

위치 코어의 제조 방법에 의해 제조되며, 상기 샌드위치 판 구조물의 중간층을 구성한다.

[0072] 이때, 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)를 2층 이상 적층하여 다층 구조물을 형성할 수 있다.

[0073] 상기 상부 판재(20)는 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)의 상부에 배치되고, 상기 하부 판재(30)는 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)의 하부에 배치된다.

[0074] 상기 결합부재(미도시)는 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)의 단부와 상기 상부 및 하부 판재를 결합시킨다.

[0075] 한편, 상기 상부 및 하부 판재와 상기 피라미드 샌드위치 코어(10)의 접합 방법으로서, 브레이징, 납땜, 수지접합 또는 전기저항용접 등을 사용할 수 있음은 물론이다.

[0076] 이상과 같이 본 발명에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형과, 이를 이용한 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 피라미드 샌드위치 코어를 포함하는 피라미드 샌드위치 판 구조물을 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상 범위내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0077] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형의 구성도.

[0078] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법의 일 블록도.

[0079] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 제 1벤딩 단계의 일 블록도.

[0080] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 제 2벤딩 단계의 일 블록도.

[0081] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법 중 블랭킹 단계의 일 블록도.

[0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1벤딩 단계 중 금속 판재 장입공정을 나타내는 도.

[0083] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1벤딩 단계 중 제 1절곡부 형성공정을 나타내는 도.

[0084] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1벤딩 단계 중 상부 금형 제하공정을 나타내는 도.

[0085] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2벤딩 단계 중 제 1절곡부 안착공정을 나타내는 도.

[0086] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2벤딩 단계 중 제 2절곡부 형성공정을 나타내는 도.

[0087] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블랭킹 단계 중 천공부 형성공정을 나타내는 도.

[0088] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 블랭킹 단계 중 프레스 부재 및 상부 금형 제하공정을 나타내는 도.

[0089] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 블랭킹 단계 이후, 제 2벤딩 단계 및 블랭킹 단계를 연속적으로 수행한 이후의 금속 판재를 나타내는 도.

[0090] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 제조 방법에 의해 제조된 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어의 일 구성도.

[0091] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 판 구조물의 일 결합도.

[0092] 도 16는 종래의 방법으로 제조된 피라미드 샌드위치 코어의 벤딩 위치에 오차가 발생된 모습을 보여주는 도.

[0093] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0094] 1:마름모 형상의 천공부가 구비된 피라미드 샌드위치 코어용 복합 금형

[0095] 10:피라미드 샌드위치 코어

[0096] 20:상부 판재 30:하부 판재

[0097] 100:상부 금형 110:프레스 부재

[0098] 200:하부 금형 210:벤딩부

[0099] 211:라운딩 절곡부 220:블랭킹부

[0100] 300:금속 판재 310:제 1절곡부

[0101] 320:제 2절곡부 330:천공부

[0102] S10:제 1벤딩 단계

[0103] S11:금속 판재 장입공정

[0104] S12:제 1절곡부 형성공정

[0105] S13:상부 금형 제하공정

[0106] S20:제 2벤딩 단계

[0107] S21:제 1절곡부 안착공정

[0108] S22:제 2절곡부 형성공정

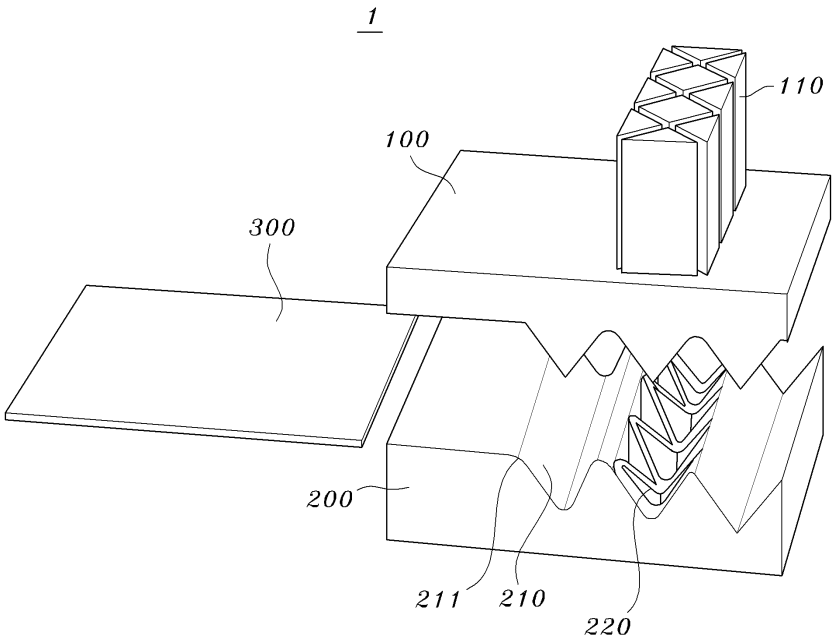
[0109] S30:블랭킹 단계

[0110] S31:천공부 형성공정

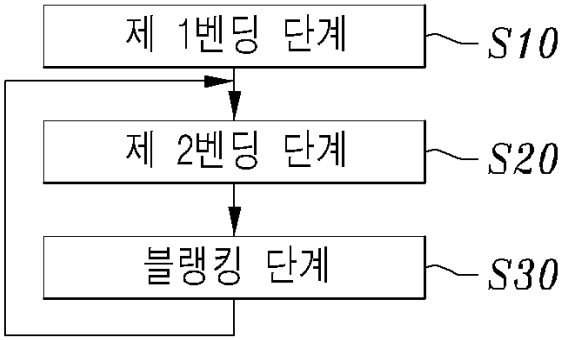
[0111] S32:프레스 부재 및 상부 금형 제하공정

도면

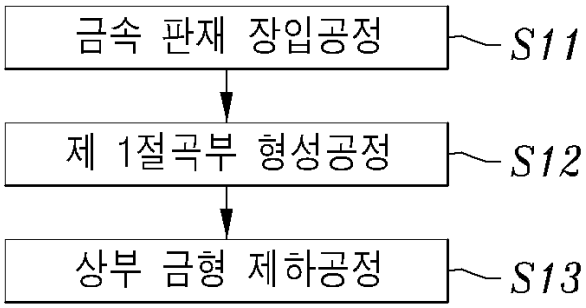
도면1



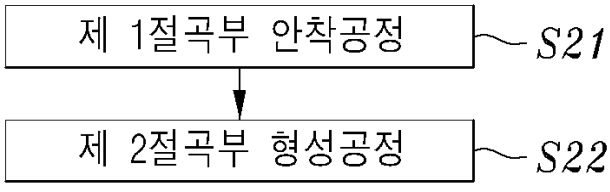
도면2


제 1벤딩 단계
S10
제 2벤딩 단계
S20
블랭킹 단계
S30

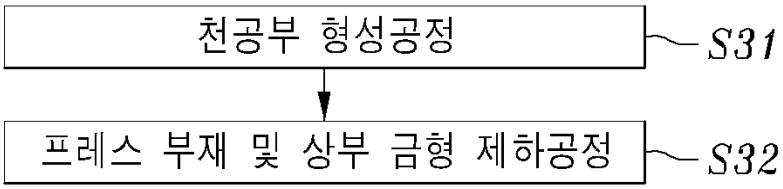
도면3


금속 판재 장입공정
S11
제 1절곡부 형성공정
S12
상부 금형 제하공정
S13

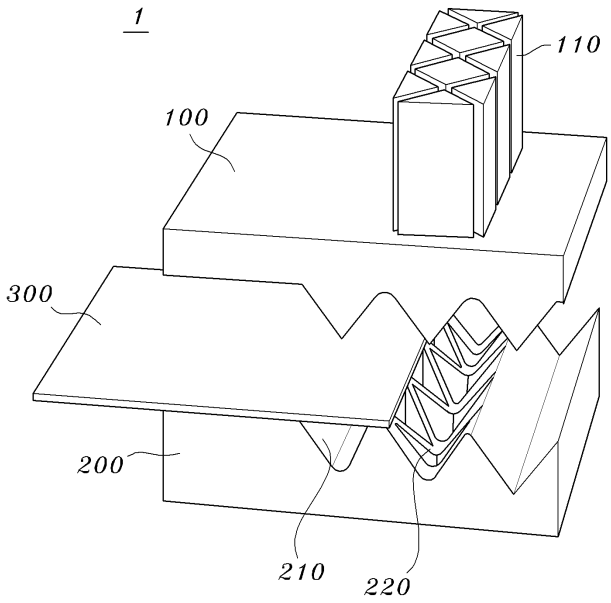
도면4


제 1절곡부 안착공정
S21
제 2절곡부 형성공정
S22

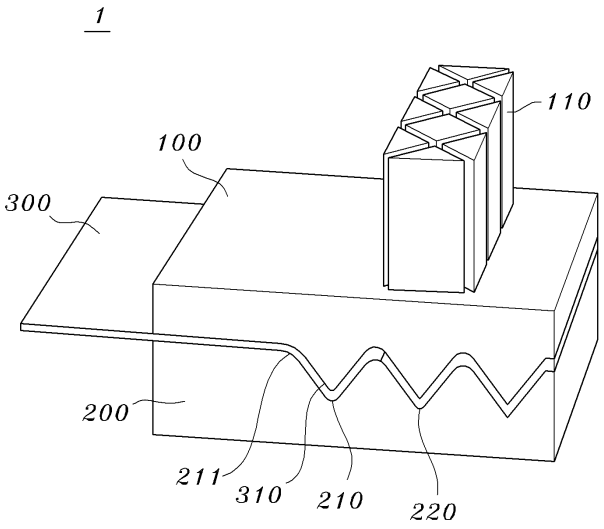
도면5


천공부 형성공정
S31
프레스 부재 및 상부 금형 제하공정
S32

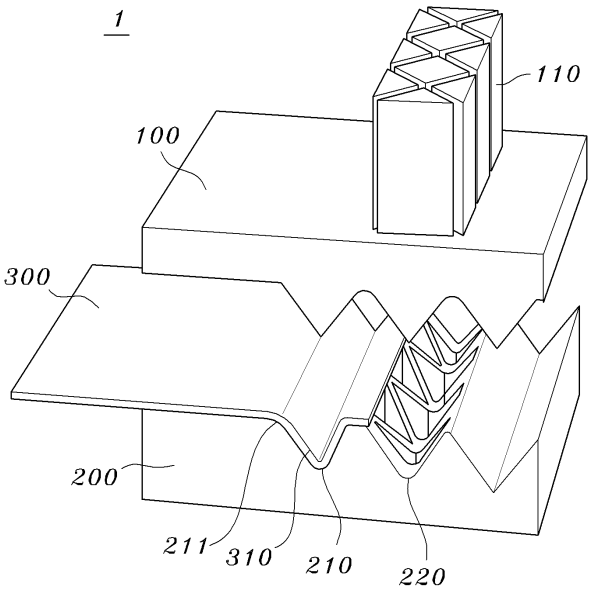
도면6


1
110
100
300
200
210
220

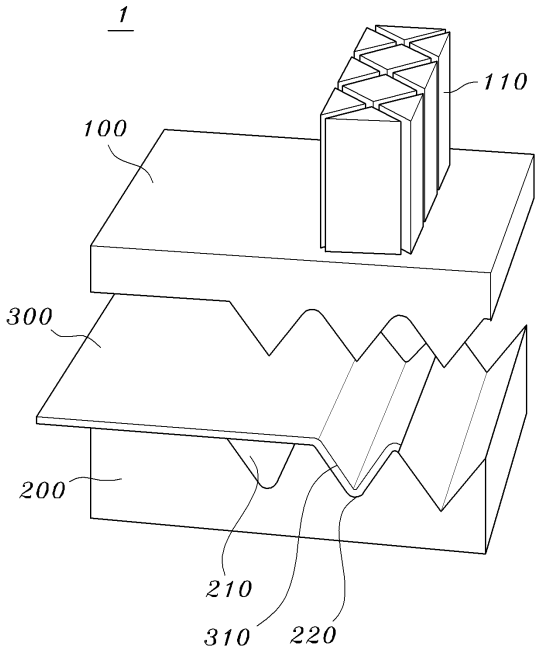
도면7


1
110
100
300
200
211
310
210
220

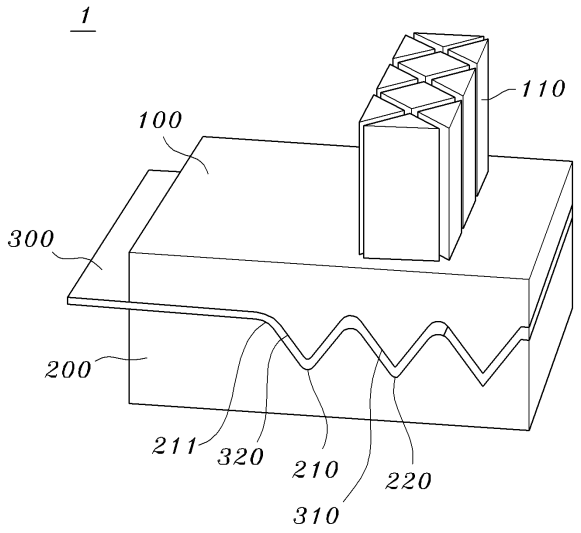
도면8



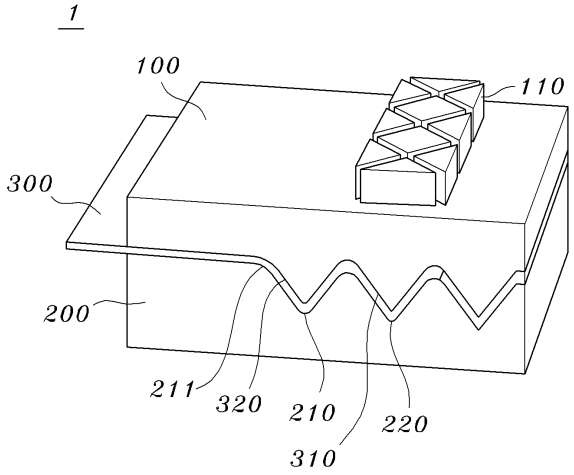
도면9



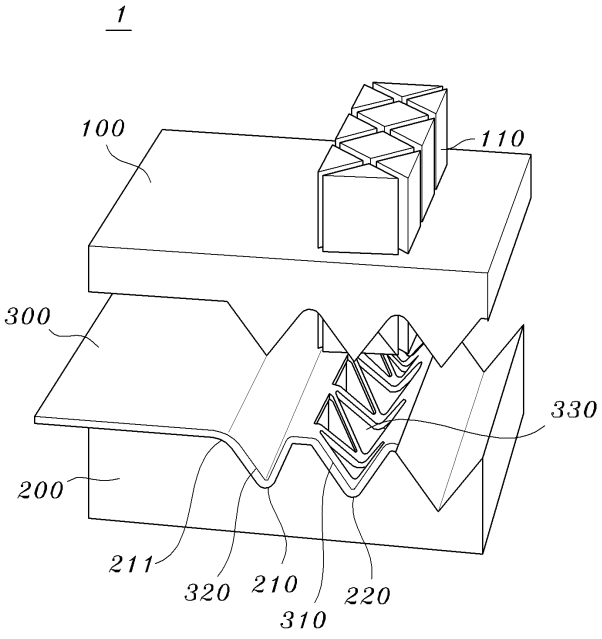
도면10


1
110
100
300
200
211
320
210
220
310

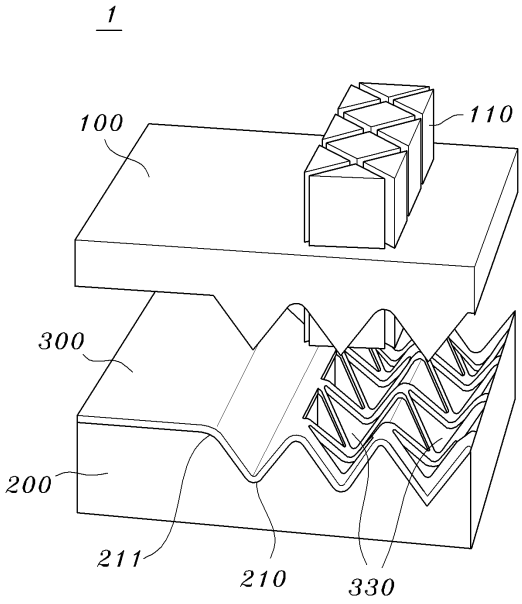
도면11


1
100
110
300
200
211
320
210
220
310

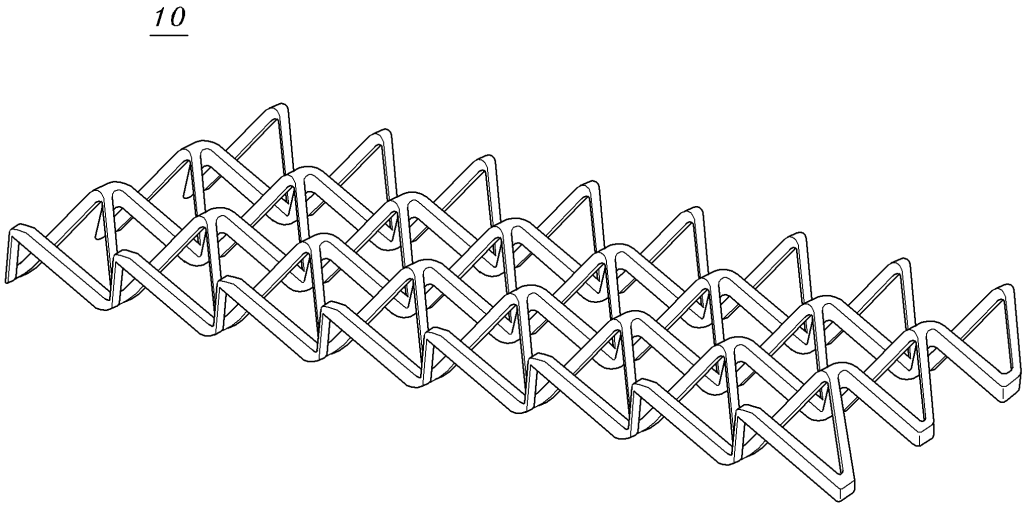
도면12


1
100
110
300
330
200
211
320
210
310
220

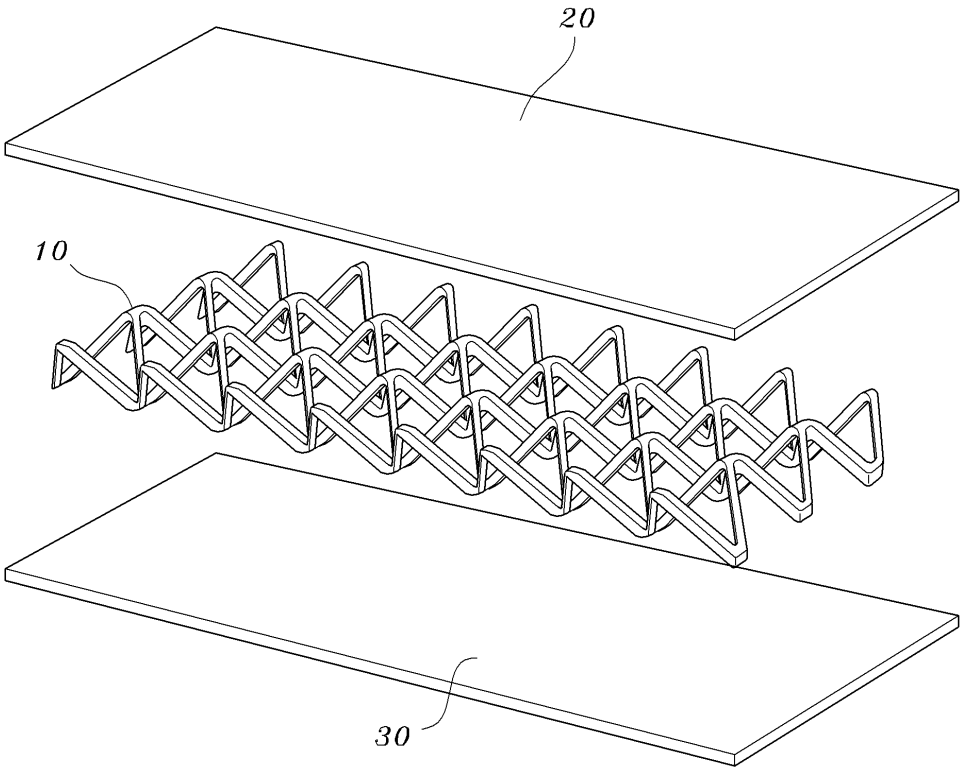
도면13


1
100
110
300
200
211
210
330

도면14



도면15



도면16

