(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0117499
(43) 공개일자 2012년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 11/10 (2006.01) *B21D 5/06* (2006.01)
B21D 47/00 (2006.01) *E04C 2/08* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0035289
(22) 출원일자 2011년04월15일
심사청구일자 2011년04월15일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김상우
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 한국기계연구소 아파트 208호 (가음동)
김대용
경남 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 307호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 12 항

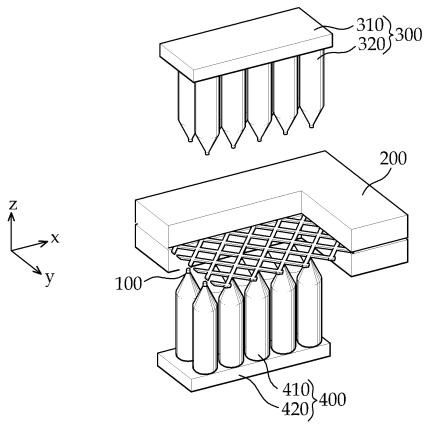
(54) 발명의 명칭 **다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 다점 핀의 높낮이 조절을 통해 다양한 형상의 트러스 코어 샌드위치 판재를 제조할 수 있고, 인장가공으로 가공경화에 의한 강도와 강성의 향상 및 대칭면 증가로 인한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있으며, 재료 회수율을 현저히 높일 수 있는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

이를 위해 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치는 테두리 내에 동일 형상의 천공부가 복수로 구비된 금속 판재와, 상기 테두리를 상하에서 압착하여 상기 금속 판재를 고정하는 클램프와, 상부 플레이트의 하면에 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치된 복수의 상부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 상부에서 가압하는 상부 금형 및 하부 플레이트의 상면에 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치된 복수의 하부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 하부에서 가압하는 하부 금형을 포함하고, 상기 금속 판재는 상기 상부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 1포인트와 상기 하부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 2포인트를 포함하되, 상기 상부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 1포인트가 하부로 인장되고, 상기 하부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 2포인트가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트 및 제 2포인트를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스형 구조물이 형성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김지훈

경남 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 508호

이영선

경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 301동 1501호 (상남동, 성원아파트)

권용남

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79, 101동 302호 (성주동, 유니온빌리지)

강성훈

경상남도 창원시 성산구 창이대로881번길 19, 대동황토방APT 103동 603호 (대방동)

이광석

경남 창원시 가음정동 한국기계연구원APT 205호

특허청구의 범위

청구항 1

테두리 내에 동일 형상의 천공부가 복수로 구비된 금속 판재;

상기 테두리를 상하에서 압착하여 상기 금속 판재를 고정하는 클램프;

상부 플레이트의 하면에 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치된 복수의 상부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 상부에서 가압하는 상부 금형; 및

하부 플레이트의 상면에 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치된 복수의 하부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 하부에서 가압하는 하부 금형;을 포함하고,

상기 금속 판재는 상기 상부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 1포인트와 상기 하부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 2포인트를 포함하되, 상기 상부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 1포인트가 하부로 인장되고, 상기 하부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 2포인트가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트 및 제 2포인트를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스형 구조물이 형성되는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상부 플레이트 또는 하부 플레이트는 계단형으로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 서로 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 상부 플레이트는 하부로 또는 상기 하부 플레이트는 상부로 각각 유선형으로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 서로 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 상부 플레이트 또는 하부 플레이트는 각각의 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀을 지지하도록 복수로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 개별적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 천공부는 마름모 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 천공부는 사각형 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 천공부는 육각형 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 천공부는 삼각형 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치.

청구항 9

금속 판재에 동일 형상의 천공부를 형성하는 2차원 그물망 형상 가공 단계;

상기 금속 판재의 테두리를 클램프를 이용하여 상하에서 압착하여 상기 금속 판재를 고정하는 금속 판재 금속 판재 고정 단계; 및

제 1항 내지 제 8항 중 어느 하나의 항에 따른 상부 금형 및 하부 금형으로 상기 금속 판재를 가압하여 트러스 구조물을 형성하는 3차원 트러스 성형 단계를 포함하되,

상기 3차원 트러스 성형 단계는 상부 금형의 상부 다점 핀의 가압으로 상기 금속 판재의 복수의 제 1포인트가 하부로 인장되고, 하부 금형의 하부 다점 핀의 가압으로 복수의 제 2포인트가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트 및 제 2포인트를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스 구조물을 형성하는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법.

청구항 10

제 9항에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법에 의해 제조된 트러스 구조물;

상기 트러스 구조물의 상하부에 배치된 상부 판재 및 하부 판재; 및

상기 트러스 구조물의 단부와 상기 상부 판재 및 하부 판재를 접합시키는 접합부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 트러스 구조물만을 2층 이상 적층하여 3차원 다공 구조물을 형성하거나, 상기 트러스 코어 샌드위치 판재를 2층 이상 적층하여 다층 샌드위치 판 구조물을 형성하는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재.

청구항 12

제 9항의 2차원 그물망 형상 가공 단계, 금속 판재 금속 판재 고정 단계 및 3차원 트러스 성형 단계 이후,

상기 3차원 트러스 성형 단계에서 형성된 트러스 구조물의 상하부에 상부 판재 및 하부 판재를 배치한 후 상기

트러스 구조물의 단부와 상기 상부 판재 및 하부 판재를 접합부재를 이용하여 접합시키는 접합 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 다점 핀의 높낮이를 조절하여 다양한 단면 형상을 가지는 트러스 코어 샌드위치 판재를 제조할 수 있고, 인장가공을 통해 가공경화로 인한 강도 향상을 기대할 수 있는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 샌드위치 판재는 중간층에 밀도가 낮은 발포금속과 같은 다공질 재료나 허니컴과 같은 격자형 소재들이 구성되고, 상기 중간층의 상하면에 강도 및 밀도가 높은 재료가 적층되어 단위면적당 중간층의 무게는 감소되되 강도가 높은 효과적인 구조물로서, 상기 샌드위치 판재의 중간층으로 다공질의 개방형 트러스 구조물이 활용될 수 있다.

[0003] 이때, 상기 트러스 구조물은 내부가 개방되어 공간을 활용할 수 있는 장점이 있으며, 최적의 강도 및 강성도를 가지도록 설계되어야 한다.

[0004] 상기 트러스 구조물을 제조하기 위한 종래의 방법으로 수지로 3차원 트러스 구조를 만들고 이것을 주형으로 금속을 인베스트주조하여 제조하는 방법과 판재를 주기적인 구멍을 뚫어 2차원 그물망 형태로 만들고 이를 절곡하는 방법이 있다.

[0005] 첫 번째 방법은 비용이 많이 들고, 연속적인 제조공정이 어려우며, 주조결함의 특성상 내부결함이 발생하기 쉬운 단점이 있다. 두 번째 방법은 연속적인 생산이 가능하나, 재료손실이 크고, 높이가 일정한 트러스만 제조 가능하므로 다양한 형상의 샌드위치 판재를 제조할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위해 발명된 것으로, 다점 핀의 높낮이 조절을 통해 다양한 형상의 트러스 코어 샌드위치 판재를 제조할 수 있는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은, 인장가공을 통해 가공경화로 인한 강도와 강성을 향상시킬 수 있고 재료 회수율을 높일 수 있는 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치는 테두리 내에 동일 형상의 천공부가 복수로 구비된 금속 판재와, 상기 테두리를 상하에서 압착하여 상기 금속 판재를 고정하는 클램프와, 상부 플레이트의 하면에 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치된 복수의 상부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 상부에서 가압하는 상부 금형 및 하부 플레이트의 상면에 행 방향과 열 방향으로 순차

적으로 배치된 복수의 하부 다점 핀을 구비하여 상기 금속 판재를 하부에서 가압하는 하부 금형을 포함하고, 상기 금속 판재는 상기 상부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 1포인트와 상기 하부 다점 핀과 대응하는 수직 위치에 구비된 복수의 제 2포인트를 포함하되, 상기 상부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 1포인트가 하부로 인장되고, 상기 하부 다점 핀의 가압으로 복수의 상기 제 2포인트가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트 및 제 2포인트를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스형 구조물이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 상부 플레이트 또는 하부 플레이트는 계단형으로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 서로 다르게 형성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 상부 플레이트는 하부로 또는 상기 하부 플레이트는 상부로 각각 유선형으로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 서로 다르게 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 상부 플레이트 또는 하부 플레이트는 각각의 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀을 지지하도록 복수로 형성되어 상기 상부 다점 핀 또는 하부 다점 핀의 높이가 개별적으로 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 천공부는 마름모 형상으로 이루어질 수 있다.

[0013] 또한, 상기 천공부는 사각형 형상으로 이루어질 수 있다.

[0014] 또한, 상기 천공부는 육각형 형상으로 이루어질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 천공부는 삼각형 형상으로 이루어질 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법은 금속 판재에 동일 형상의 천공부를 형성하는 2차원 그물망 형상 가공 단계와, 상기 금속 판재의 테두리를 클램프를 이용하여 상하에서 압착하여 상기 금속 판재를 고정하는 금속 판재 금속 판재 고정 단계 및 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치의 상부 금형 및 하부 금형으로 상기 금속 판재를 가압하여 트러스 구조물을 형성하는 3차원 트러스 성형 단계를 포함하되, 상기 3차원 트러스 성형 단계는 상부 금형의 상부 다점 핀의 가압으로 상기 금속 판재의 복수의 제 1포인트가 하부로 인장되고, 하부 금형의 하부 다점 핀의 가압으로 복수의 제 2포인트가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트 및 제 2포인트를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스 구조물을 형성할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재는 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법에 의해 제조된 트러스형 샌드위치 판재와, 상기 트러스 구조물의 상하부에 배치된 상부 판재 및 하부 판재 및 상기 트러스 구조물의 단부와 상기 상부 판재 및 하부 판재를 접합시키는 접합부재를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 트러스 구조물만을 2층 이상 적층하여 3차원 다공 구조물을 형성하거나, 상기 트러스 코어 샌드위치 판재를 2층 이상 적층하여 다층 샌드위치 판 구조물을 형성할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법은 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법의 2차원 그물망 형상 가공 단계, 금속 판재 금속 판재 고정 단계 및 3차원 트러스 성형 단계 이후, 상기 3차원 트러스 성형 단계에서 형성된 트러스 구조물의 상하부에 상부 판재 및 하부 판재를 배치한 후 상기 트러스 구조물의 단부와 상기 상부 판재 및 하부 판재를 접합부재를 이용하여 접합시키는 접합 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법에 의하면, 다점 핀의 높낮이 조절을 통해 다양한 형상의 트러스 코어 샌드위치 판재를 제조할 수 있고, 인장가공으로 가공경화에 의한 강도와 강성의 향

상 및 대칭면 증가로 인한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있으며, 종래에 비해 재료 회수율을 현저히 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치의 일 구성도.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 금속 판재의 구성도.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 상부 금형의 구성도.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 하부 금형의 구성도.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 트러스 구조물을 제조하는 전후모습을 나타내는 도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 제조된 트러스 구조물을 나타내는 도.

도 7a는 도 6의 A-A'선에서 바라본 트러스 구조물을 나타내는 도.

도 7b는 도 6의 B-B'선에서 바라본 트러스 구조물을 나타내는 도.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법의 일 블록도.

도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재의 예시도.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법의 일 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 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.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치의 일 구성도이다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 금속 판재(100)와, 클램프(200)와, 상부 금형(300) 및 하부 금형(400)을 포함한다.

[0025] 상기 금속 판재(100)는 가장자리를 구성하는 테두리(110)와, 상기 테두리(110) 내에 복수로 형성되는 동일 형상의 천공부(120)가 구비된다.

[0026] 이때, 상기 금속 판재(100)는 상기 상부 금형(300)의 후술할 상부 다점 핀(320)과 대응하는 수직 위치에 복수의 제 1포인트(130)를 구비할 수 있고, 상기 하부 금형(400)의 후술할 하부 다점 핀(420)과 대응하는 수직 위치에 복수의 제 2포인트(140)를 구비할 수 있다.

[0027] 여기서, 상기 제 1포인트(130) 및 제 2포인트(140)는 상기 금속 판재(100)의 테두리(110) 내에 구비된 복수의 천공부(120)을 연결할 수 있다.

[0028] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 금속 판재의 구

성도이다.

[0029] 상기 천공부(120)는 도 2a에 도시된 바와 같이 마름모 형상으로 이루어지거나, 도 2b에 도시된 바와 같이 사각형 형상으로 이루어지거나, 도 2c에 도시된 바와 같이 육각형 형상으로 이루어질 수 있다.

[0030] 또한, 상기 천공부(120)는 도시되지 않았지만, 삼각형 등 기타 다른 다각형 형상으로 이루어질 수 있으므로 다양한 형상의 천공부(120)를 구비한 금속 판재(100)를 본 발명에 이용할 수 있다.

[0031] 상기 클램프(200)는 상기 금속 판재(100)의 테두리(110)를 상하에서 압착하여 상기 금속 판재(100)를 고정함으로써 상기 금속 판재(100)의 이동을 방지할 수 있다.

[0032] 상기 상부 금형(300)은 상부 플레이트(310) 및 상기 상부 플레이트(310)의 하면에 구비되는 복수의 상부 다점 핀(320)을 구비할 수 있다.

[0033] 이때, 상기 상부 다점 핀(320)은 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치되어 상기 상부 금형(300)의 수직 하강 시 상기 금속 판재(100), 구체적으로 상기 금속 판재(100)의 제 1포인트(130)를 상부에서 가압할 수 있다.

[0034]

[0035] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 상부 금형의 구성도이다.

[0036] 상기 상부 플레이트(310)는 도 3a에 도시된 바와 같이, 평판형으로 이루어지거나, 도 3b에 도시된 바와 같이, 계단형으로 이루어지거나, 도 3c에 도시된 바와 같이, 하부로 볼록한 유선형으로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 상부 다점 핀(320)은 x축 및 y축 방향으로 배열되며 트러스 코어 형태에 따라 다양하게 배열가능하다.

[0037] 즉, 상기 상부 플레이트(310)가 도 3a에 도시된 바와 같이 평판형으로 이루어지는 경우, 상기 상부 다점 핀(320)은 모두 동일한 높이를 가질 수 있고, 상기 상부 플레이트(310)가 도 3b에 도시된 바와 같이 계단형으로 이루어거나, 도 3c에 도시된 바와 같이 유선형으로 이루어지는 경우, 상기 상부 다점 핀(320)은 서로 다른 높이를 가지며 형성될 수 있다.

[0038] 한편, 상기 상부 플레이트(310)는 도 3d에 도시된 바와 같이, 각각의 상부 다점 핀(320)을 개별적으로 지지하도록 복수로 형성될 수 있고, 이에 따라 상기 상부 플레이트(310)의 높이를 조절함으로써 상기 상부 다점 핀(320)의 각각의 핀 높이를 개별적으로 조절할 수 있다.

[0039] 상기 하부 금형(400)은 하부 플레이트(410) 및 상기 하부 플레이트(410)의 상면에 구비되는 복수의 하부 다점 핀(420)을 구비할 수 있다.

[0040] 이때, 상기 하부 다점 핀(420)은 행 방향과 열 방향으로 순차적으로 배치되어 상기 하부 금형(400)의 수직 상승 시 상기 금속 판재(100)를 하부에서 가압할 수 있다.

[0041] 한편, 상기 하부 다점 핀(420)의 각 핀들은 상술한 상부 다점 핀(320)의 각 핀들과 서로 다른 x좌표, y좌표 및 z좌표를 가지도록 배치됨으로써, 상기 금속 판재(100)의 제 1포인트(130)를 상기 상부 다점 핀(320)의 각 핀에 의해 하부로 인장할 수 있고, 상기 금속 판재(100)의 제 2포인트(140)를 상기 하부 다점 핀(420)의 각 핀에 의해 상부로 인장할 수 있다.

[0042] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치 중 하부 금형의 구

성도이다.

[0043] 상기 하부 플레이트(410)는 상기 상부 플레이트(310)와 동일하게 도 4a에 도시된 바와 같이 평판형으로 이루어지거나, 도 4b에 도시된 바와 같이 계단형으로 이루어지거나, 도 4c에 도시된 바와 같이 상부로 볼록한 유선형으로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 하부 다점 핀(420)은 x축 및 y축 방향으로 배열되며 트러스 코어 형태에 따라 다양하게 배열가능하다.

[0044] 즉, 상기 하부 플레이트(410)가 도 4a에 도시된 바와 같이 평판형으로 이루어지는 경우, 상기 하부 다점 핀(420)은 모두 동일한 높이를 가질 수 있고, 상기 하부 플레이트(410)가 도 4b에 도시된 바와 같이 계단형으로 이루어거나, 도 4c에 도시된 바와 같이 유선형으로 이루어지는 경우, 상기 하부 다점 핀(420)은 서로 다른 높이를 가지며 형성될 수 있다.

[0045] 한편, 상기 하부 플레이트(410)는 상기 상부 플레이트(310)와 동일하게 도 3d에 도시된 바와 같이, 각각의 하부 다점 핀(420)을 개별적으로 지지하도록 복수로 형성될 수 있고, 이에 따라 상기 하부 플레이트(410)의 높이를 조절함으로써 상기 하부 다점 핀(420)의 각각의 핀 높이를 개별적으로 조절할 수 있다.

[0046] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 트러스 구조물을 제조하는 과정에 대하여 설명한다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 트러스 구조물을 제조하는 경우, 상기 상부 금형(300)과 하부 금형(400)은 상기 금속 판재(100) 위치로 수직 이동한다.

[0048] 이때, 상기 상부 금형(300) 중 상부 다점 핀(320)의 가압으로 복수의 제 1포인트(130)가 하부로 인장되고, 상기 하부 금형(400) 중 하부 다점 핀(420)의 가압으로 복수의 제 2포인트(140)가 상부로 인장되므로, 상기 금속 판재(100)는 상기 제 1포인트(130) 및 제 2포인트(140)를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스 구조물이 제조될 수 있다.

[0049] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 트러스 구조물을 제조하는 전후모습을 나타내는 도이다.

[0050] 또한, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치를 이용하여 제조된 트러스 구조물을 나타내는 도이고, 도 7a는 도 6의 A-A'선에서 바라본 트러스 구조물을 나타내는 도이며, 도 7b는 도 6의 B-B'선에서 바라본 트러스 구조물을 나타내는 도이다.

[0051] 구체적으로, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 상부 금형(300)의 상부 플레이트(310)가 하부로 볼록한 유선형으로 이루어지고, 상기 하부 금형(400)의 하부 플레이트(410)가 평판형으로 이루어지는 경우, 상기 상부 플레이트(310)의 중앙부에 배치된 각각의 핀이 상기 상부 플레이트(310)의 단부에 배치된 각각의 핀보다 상기 제 1포인트(130)를 더 길게 인장하고, 상기 하부 플레이트(410)에 배치된 각각의 핀이 상기 제 2포인트(140)를 동일한 길이로 인장하므로, 도 6 내지 도 7b에 도시된 바와 같이, 일 단부에서 중앙부로 갈수록 변형의 크기가 큰 트러스 구조물(1)을 제조할 수 있다.

[0052] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법을 상세히 설명한다.

[0053] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법의 일 블록도이다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법은 도 8에 도시된 바와 같이, 2차원 그물망 형상 가공 단계(S10)와, 금속 판재 고정 단계(S20) 및 3차원 트러스 성형 단계(S30)를 포함한다.

[0055] 상기 2차원 그물망 형상 가공 단계(S10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 금속 판재(100)에 동일 형상의 천공부(120)를 형성하는 단계이다.

[0056] 이때, 상기 금속 판재(100)에 형성된 천공부(120)는 블랭킹, 레이저가공, 워터젯가공, 방전가공 등 다양한 방법으로 형성될 수 있으며, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 마름모 형상으로 이루어지거나, 사각형 형상으로 이루어지거나, 육각형 형상으로 이루어질 수 있다.

[0057] 상기 금속 판재 고정 단계(S20)는 상기 금속 판재(100)의 테두리(110)를 클램프(200)를 이용하여 상하에서 압착하여 상기 금속 판재(100)를 고정하는 단계이다.

[0058] 상기 3차원 트러스 성형 단계(S30)는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치(1)의 상부 금형(300) 및 하부 금형(400)으로 상기 금속 판재(100)를 가압하여 트러스 구조물을 형성하는 단계이다.

[0059] 구체적으로, 상기 3차원 트러스 성형 단계(S30)는 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상부 금형(300)의 상부 다점 핀(320)의 가압으로 상기 금속 판재(100)의 복수의 제 1포인트(130)가 하부로 인장되고, 하부 금형(400)의 하부 다점 핀(420)의 가압으로 복수의 제 2포인트(140)가 상부로 인장되어 상기 제 1포인트(130) 및 제 2포인트(140)를 중심으로 복수의 대칭면이 형성되어 안정적인 형태의 트러스 구조물을 형성할 수 있다.

[0060] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재를 상세히 설명한다.

[0061] 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재의 예시도이다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재는 트러스 구조물(1)과, 상부 판재(2)와, 하부 판재(3) 및 접합부재(미도시)를 포함한다.

[0063] 상기 트러스 구조물(1)은 도 9a 내지 도 9d에 도시된 바와 같이, 다점 핀의 높낮이 조절을 통한 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법에 의해 다양한 형상의 트러스 구조물(1)로 제조되어 상기 트러스 코어 샌드위치 판재의 중간층을 구성한다.

[0064] 상기 상부 판재(2)는 상기 트러스 구조물(1)의 상부에 배치되고, 상기 하부 판재(3)는 상기 트러스 구조물(1)의 하부에 배치된다.

[0065] 상기 접합부재(미도시)는 상기 트러스 구조물(1)의 단부와 상기 상부 및 하부 판재를 결합시킨다.

[0066] 상기 상부 및 하부 판재와 상기 트러스 구조물(1)의 접합 방법으로서, 브레이징, 납땜, 수지접합 또는 전기저항 용접 등을 사용할 수 있음은 물론이다.

[0067] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재는 상기 트러스 구조물(1)만을 2층 이상 적층하여 3차원 다공 구조물로 형성되거나, 상기 트러스 코어 샌드위치 판재를 2층 이상 적층하여 다층 샌드위치 판 구조물로 형성될 수 있다.

[0068] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법을 상세히 설명한다.

[0069] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법의 일 블록도이다.

[0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 코어 샌드위치 판재 제조 방법은 도 10에 도시된 바와 같이, 2차원 그물망 형상 가공 단계(S10)와, 금속 판재 고정 단계(S20)와, 3차원 트러스 성형 단계(S30) 및 접합 단계(S40)를 포함한다.

[0071] 상기 2차원 그물망 형상 가공 단계(S10)와, 금속 판재 고정 단계(S20) 및 3차원 트러스 성형 단계(S30)는 본 발명의 일 실시예에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 방법의 2차원 그물망 형상 가공 단계와, 금속 판재 고정 단계 및 3차원 트러스 성형 단계와 그 구성 및 내용이 동일하다.

[0072] 상기 접합 단계(S40)는 상기 3차원 트러스 성형 단계(S30)에서 형성된 트러스 구조물(1)의 상하부에 상부 판재(2) 및 하부 판재(3)를 배치한 후 상기 트러스 구조물(1)의 단부와 상기 상부 판재(2) 및 하부 판재(3)를 접합부재(미도시)를 이용하여 접합시키는 단계이다.

[0073] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법에 의하면, 다점 핀의 높낮이 조절을 통해 다양한 형상의 트러스 코어 샌드위치 판재를 제조할 수 있고, 인장가공으로 가공경화에 의한 강도와 강성의 향상 및 대칭면 증가로 인한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있으며, 종래에 비해 재료 회수율을 현저히 높일 수 있다.

[0074] 이상과 같이 본 발명에 따른 다점 핀을 이용한 트러스 구조물 제조 장치, 이를 이용한 트러스 구조물 제조 방법, 이에 의해 제조된 트러스 코어 샌드위치 판재 및 그 제조 방법을 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.

부호의 설명

[0075] 1:트러스 구조물

2:상부 판재 3:하부 판재

100:금속 판재 110:테두리

120:천공부 130:제 1포인트

140:제 2포인트 200:클램프

300:상부 금형 310:상부 플레이트

320:상부 다점 핀 400:하부 금형

410:하부 플레이트 420:하부 다점 핀

S10:2차원 그물망 형상 가공 단계

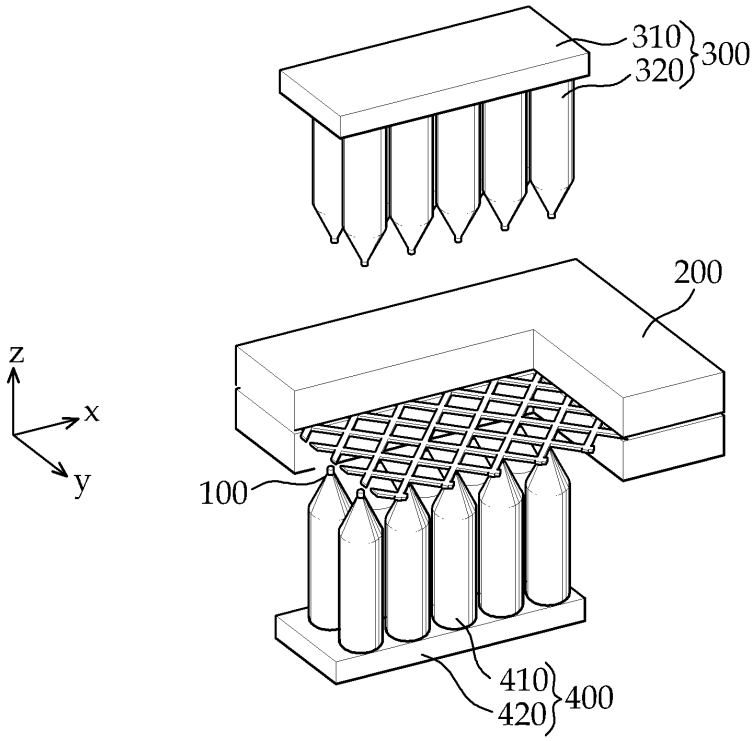
S20:금속 판재 금속 판재 고정 단계

S30:3차원 트러스 성형 단계

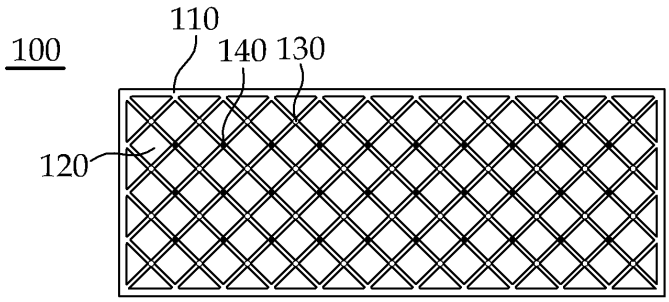
S40:접합 단계

도면

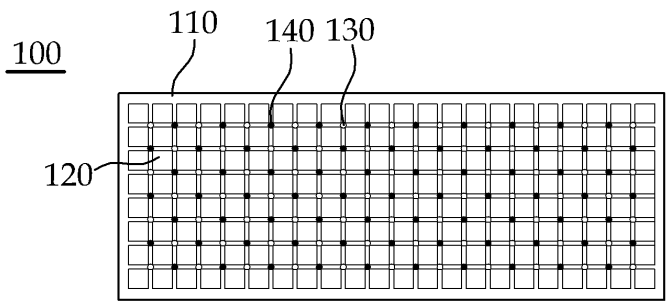
도면1



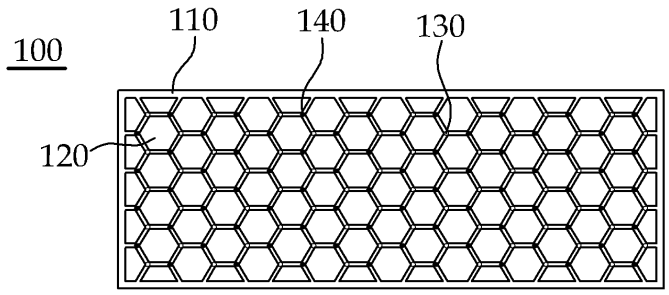
도면2a



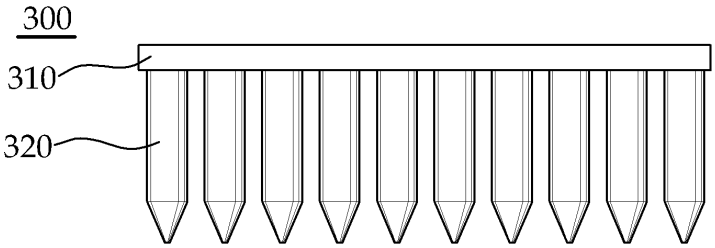
도면2b



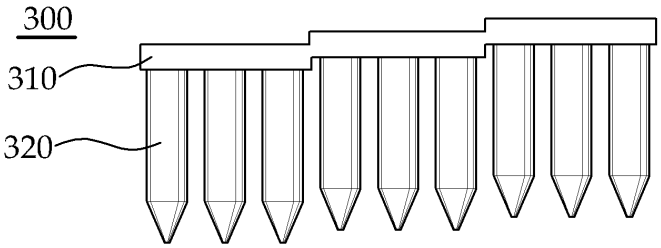
도면2c



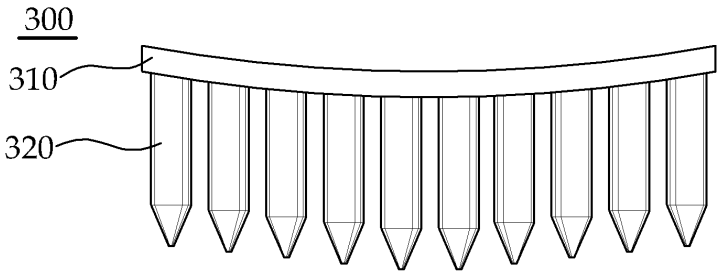
도면3a



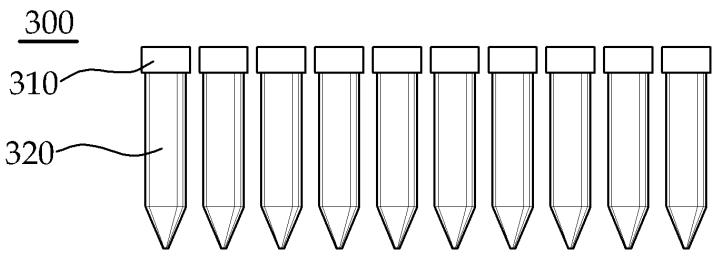
도면3b



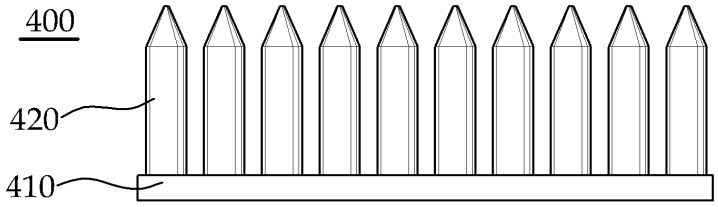
도면3c



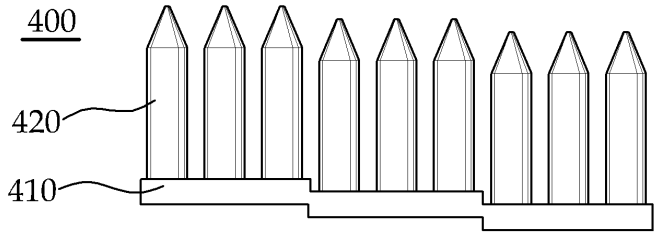
도면3d



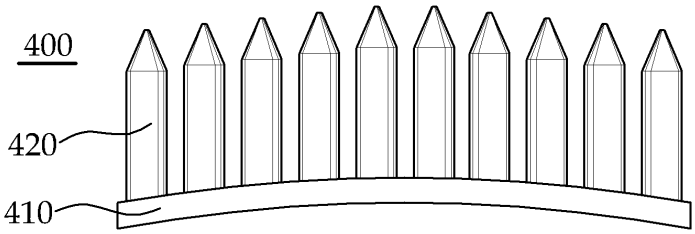
도면4a



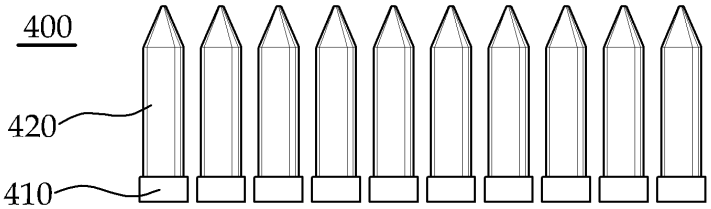
도면4b



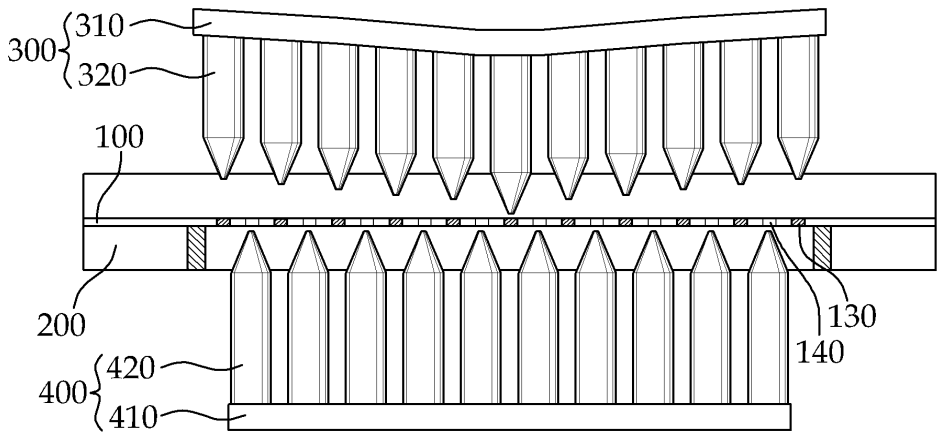
도면4c



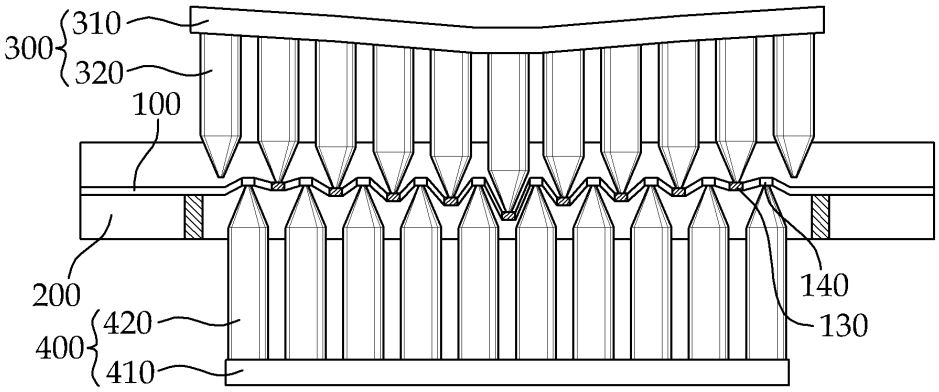
도면4d



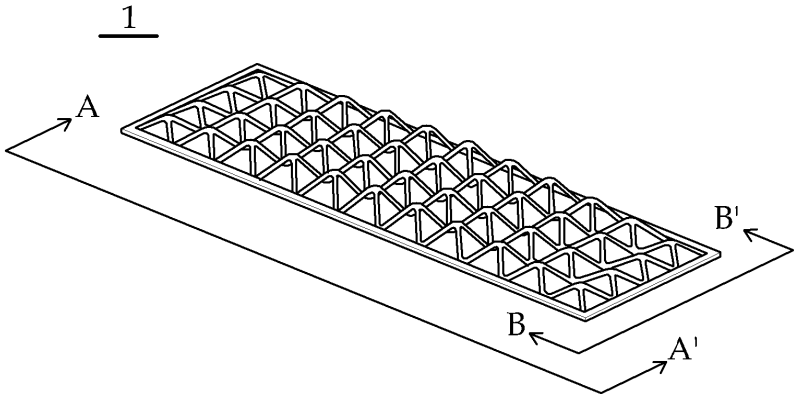
도면5a



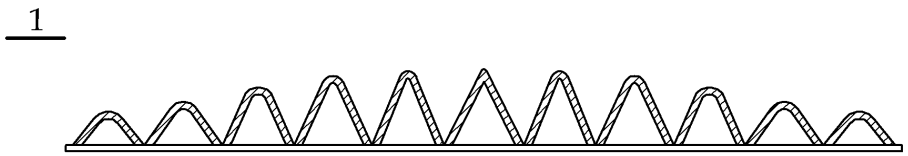
도면5b



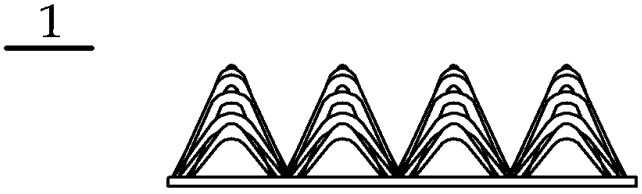
도면6



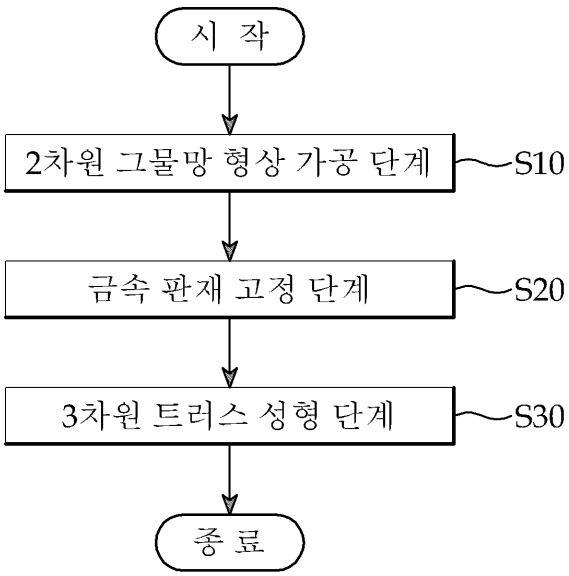
도면7a



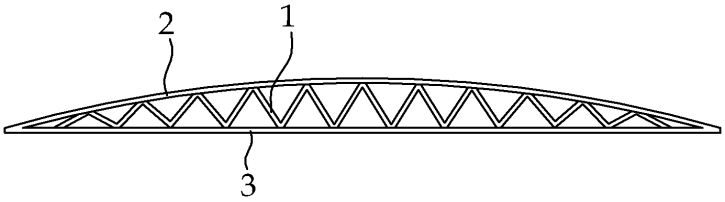
도면7b



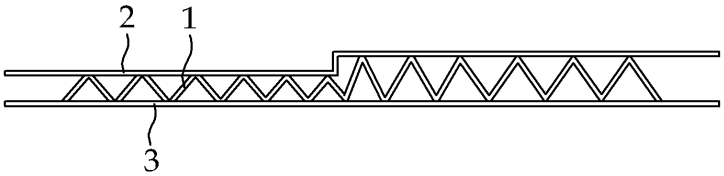
도면8



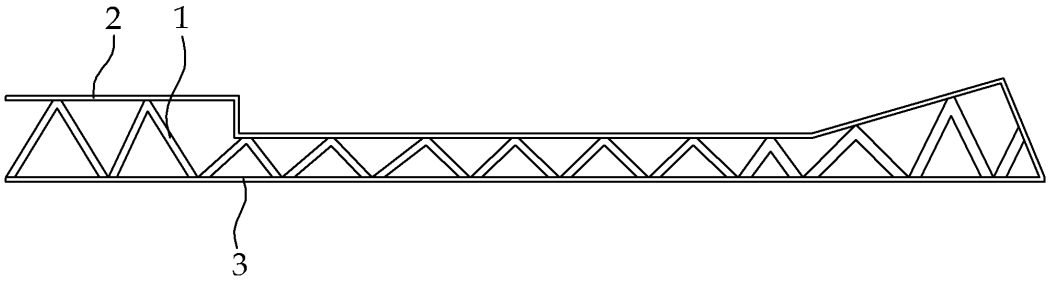
도면9a



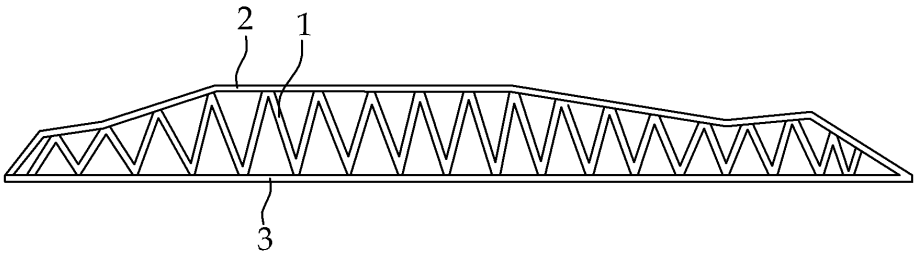
도면9b



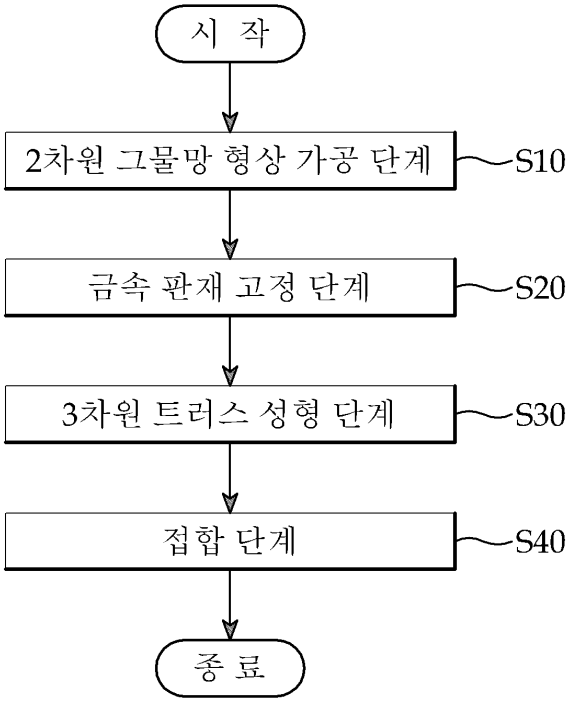
도면9c



도면9d


2
1
3

도면10


시 작
2차원 그물망 형상 가공 단계
S10
금속 판재 고정 단계
S20
3차원 트러스 성형 단계
S30
접합 단계
S40
종 료