(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0050558
(43) 공개일자 2012년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 2/36 (2006.01) *B32B 15/04* (2006.01)
B32B 3/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0111860
(22) 출원일자 2010년11월11일
심사청구일자 2010년11월11일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김상우
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 한국기계연구원 아파트 208호 (가음동)
이영선
경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 301동 1501호 (상남동, 성원아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김기문

전체 청구항 수 : 총 13 항

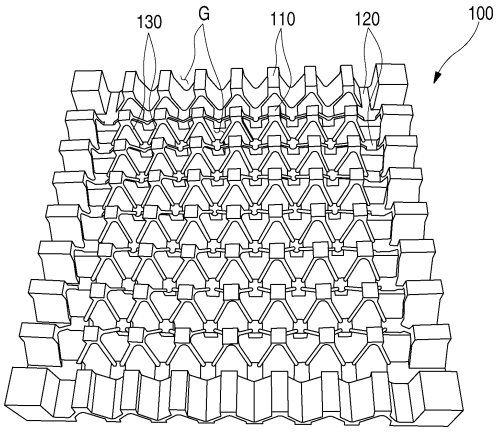
(54) 발명의 명칭 **3차원 구조물 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 의한 3차원 구조물은, 블럭 형상의 가공대상물에 수직 방향으로 다수의 홈을 형성하고, 외측의 다수 방향으로 인장하여 상기 다수 홈의 거리를 이격하여 형성됨을 특징으로 한다.

본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법은, 블럭 형상의 가공대상물을 준비하는 가공대상물준비단계와, 상기 가공대상물의 외면에서 내측 방향으로 다수의 홈을 형성하는 가공단계와, 상기 다수 홈이 형성된 반제품을 홈 형성 방향과 직교하는 방향으로 인장하여 3차원 구조물을 형성하는 인장단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

권용남

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

강성훈

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

이광석

경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 한국기계연구원 아파트 205호 (가음동)

김대용

경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 한국기계연구원 아파트 307호 (가음동)

김지훈

경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 한국기계연구원 아파트 507호 (가음동)

특허청구의 범위

청구항 1

블럭 형상의 가공대상물에 수직 방향으로 다수의 홈을 형성하고, 외측의 다수 방향으로 인장하여 상기 다수 홈의 거리를 이격하여 형성됨을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 다수 홈은 서로 평행하거나 직교하는 것을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 3

블럭 형상의 가공대상물에서 수직 방향으로 형성된 다수의 홈이 제외되어 상기 가공대상물의 상부 및 하부에 형성된 상부 결합부 및 하부 결합부와,

상기 상부 결합부 및 하부 결합부를 경사지게 연결하여 지지하는 지지부를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 다수의 홈은 가공대상물의 외면으로부터 내측 방향으로 함몰 형성되며, 상기 다수의 홈 각각은 서로 이격됨을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 다수 홈의 일단부는 상기 상부 결합부 또는 하부 결합부의 바닥면을 형성하는 것을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 상부 결합부 또는 하부 결합부에는 3개 이상의 지지부가 구비됨을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 다수의 지지부는 상부 결합부 또는 하부 결합부의 일단부에서 동일한 각도를 가지고 방사상으로 형성됨을 특징으로 하는 3차원 구조물.

청구항 8

블럭 형상의 가공대상물을 준비하는 가공대상물준비단계와,

상기 가공대상물의 외면에서 내측 방향으로 다수의 홈을 형성하는 가공단계와,

상기 다수 홈이 형성된 반제품을 홈 형성 방향과 직교하는 방향으로 인장하여 3차원 구조물을 형성하는 인장단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 3차원 구조물의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 가공단계는,

상기 가공대상물에서 수직 방향으로 형성된 다수의 홈이 제외되어 상기 가공대상물의 상부 및 하부에 남겨진 상부 결합부 및 하부 결합부와, 상기 상부 결합부와 하부 결합부 사이를 연결하는 지지부를 동시에 형성하는 과정임을 특징으로 하는 3차원 구조물의 제조방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 가공단계는,

상기 가공대상물의 외면 중 대향하는 면에서 반대 방향으로 함몰되게 홈을 형성하는 과정임을 특징으로 하는 3

차원 구조물의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 가공단계는,

서로 평행하거나 직교하는 홈을 다수 형성하는 과정임을 특징으로 하는 3차원 구조물의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 인장단계는,

상기 가공단계에서 형성된 홈의 형성 방향에 대하여 평행하거나 직교하는 방향으로 반제품을 인장하여 상기 지지부가 경사지도록 하는 과정임을 특징으로 하는 3차원 구조물의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 인장단계는,

상기 홈이 형성된 반제품을 2방향 이상의 방향으로 인장하는 과정임을 특징으로 하는 3차원 구조물의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 3차원 구조물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가공대상물에 다수 방향의 홈을 형성하고 다수의 방향으로 인장함으로써 별도의 절곡공정이나 접합공정없이 3차원 형상을 가질 수 있도록 한 3차원 구조물 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도시, 기계 및 항공 분야에서 효과적인 구조물을 제공하려는 노력은 계속 되어왔다. 효율적인 트러스 구조물은 높은 강도 대 중량 비율을 가지는 것이다.

[0003] 효과적인 트러스 구조물은 만들고 조립하기에 용이하고 비교적 적은 비용이 들며 재료를 낭비하지 않는 것이며, 이러한 구조물은 지속적으로 연구 및 개발되어 진보하고 있다.

[0004] 예를 들어, 샌드위치 패널의 경우 상/하면에는 강도/밀도가 높은 재료가 적용되고, 중간층에는 밀도가 낮은 다공질 재료나 격자형 소재들로 구성된다.

[0005] 따라서, 샌드위치 패널은 중간층의 무게는 감소시키고, 강도는 높임으로써 효과적인 구조물이 될 수 있다.

[0006] 이를 위해 대한민국 특허청 공개특허 제10-2005-0116445호에는 익스펜디드 메탈을 이용한 가변형 샌드위치 패널의 제조방법"이 개시되어 있고, 대한민국 특허청 공개특허 제10-2006-0007934호에는 "금속판을 이용한 3차원 트러스 중간층을 가진 샌드위치 판재의 제조방법"이 개시되어 있다.

[0007] 상기의 종래 기술의 구성을 개략적으로 살펴보면, 단순직조 철망 또는 익스펜디드 메탈을 크램핑 가공 등을 통해 절곡하여 3차원 구조물을 만들고, 이러한 3차원 구조물이 샌드위치 패널의 내부 구조재로 사용될 수 있도록 구성된다.

[0008] 그러나 이러한 종래의 기술에는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0009] 즉, 익스펜디드 메탈을 크램핑 가공하여 내부 구조재를 형성하도록 하는 기술로서, 첨부된 도 2와 같이 크램핑 가공의 경우 꺾인 지점을 기준으로 좌/우가 서로 다른 단면 형상을 갖도록 뒤틀리게 된다.

[0010] 즉, 꺾인 지점을 기준으로 우측은 전면이 평면 상태이나, 좌측은 모서리부분이 전면을 향하게되어 이방성을 갖게 된다.

[0011] 또한, 꺾인 지점에는 찍힘 등의 결함이 발생하게 되므로 균열 등을 야기하여 내구성을 저하시키는 문제점이 있다.

[0012] 뿐만 아니라, 익스펜디드 메탈을 크램핑 가공시에 이송한 길이에 미세한 오차가 발생하게 되면, 이송한 길이가 늘어남에 따라 누적되어 정확한 위치에 절곡되지 않게 되므로 치수 불량 및 형상 불량을 야기하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 블럭 형상의 가공대상물에 다수 방향의 홈을 형성하고 다수의 방향으로 인장함으로써 장비를 이용한 별도의 절곡공정이나 접합공정없이 3차원 형상을 가질 수 있도록 한 3차원 구조물 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 의한 3차원 구조물은, 블럭 형상의 가공대상물에 수직 방향으로 다수의 홈을 형성하고, 외측의 다수 방향으로 인장하여 상기 다수 홈의 거리를 이격하여 형성됨을 특징으로 한다.

[0015] 상기 다수 홈은 서로 평행하거나 직교하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 의한 3차원 구조물은, 블럭 형상의 가공대상물에서 수직 방향으로 형성된 다수의 홈이 제외되어 상기 가공대상물의 상부 및 하부에 형성된 상부 결합부 및 하부 결합부와, 상기 상부 결합부 및 하부 결합부를 경사지게 연결하여 지지하는 지지부를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0017] 상기 다수의 홈은 가공대상물의 외면으로부터 내측 방향으로 함몰 형성되며, 상기 다수의 홈 각각은 서로 이격됨을 특징으로 한다.

[0018] 상기 다수 홈의 일단부는 상기 상부 결합부 또는 하부 결합부의 바닥면을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 상부 결합부 또는 하부 결합부에는 3개 이상의 지지부가 구비됨을 특징으로 한다.

[0020] 상기 다수의 지지부는 상부 결합부 또는 하부 결합부의 일단부에서 동일한 각도를 가지고 방사상으로 형성됨을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법은, 블럭 형상의 가공대상물을 준비하는 가공대상물준비단계와, 상기 가공대상물의 외면에서 내측 방향으로 다수의 홈을 형성하는 가공단계와, 상기 다수 홈이 형성된 반제품을 홈 형성 방향과 직교하는 방향으로 인장하여 3차원 구조물을 형성하는 인장단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 가공단계는, 상기 가공대상물에서 수직 방향으로 형성된 다수의 홈이 제외되어 상기 가공대상물의 상부 및 하부에 남겨진 상부 결합부 및 하부 결합부와, 상기 상부 결합부와 하부 결합부 사이를 연결하는 지지부를 동시에 형성하는 과정임을 특징으로 한다.

[0023] 상기 가공단계는, 상기 가공대상물의 외면 중 대향하는 면에서 반대 방향으로 함몰되게 홈을 형성하는 과정임을 특징으로 한다.

[0024] 상기 가공단계는, 서로 평행하거나 직교하는 홈을 다수 형성하는 과정임을 특징으로 한다.

[0025] 상기 인장단계는, 상기 가공단계에서 형성된 홈의 형성 방향에 대하여 평행하거나 직교하는 방향으로 반제품을 인장하여 상기 지지부가 경사지도록 하는 과정임을 특징으로 한다.

[0026] 상기 인장단계는, 상기 홈이 형성된 반제품을 2방향 이상의 방향으로 인장하는 과정임을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 의한 3차원 구조물은, 블럭 형상의 가공대상물에 수직 방향으로 다수의 홈을 형성하고, 외측의 다수 방향으로 인장함으로써 형성되도록 구성하였다.

[0028] 따라서, 홈 형성을 위해 가공하는 부분을 제외하고는 3차원 구조물을 형성하는데 사용되므로 소재가 절감되며, 생산성이 향상되는 이점이 있다.

[0029] 또한, 굽힘 가공을 이용한 제조 방법이 아니므로, 이방성이 최소화되어 구조적으로 안정되며 내구성이 향상되는 이점이 있다.

[0030] 뿐만 아니라, 3차원 구조물은 별도의 부착 및 접합을 이용하지 않고 일체로 형성되므로 화학적 접합성이 낮은 소재에 대해서도 적용 가능하여 다양한 소재를 이용한 다양한 분야의 활용이 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1 은 종래 기술에 의한 샌드위치 패널의 구성을 보인 부분 절개 사시도.

도 2 는 종래 기술에 의한 샌드위치 패널의 일 구성인 내부 구조재의 확대도.

도 3 은 본 발명에 의한 3차원 구조물의 외관 구성을 보인 사시도.

도 4 는 본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법을 나타낸 공정 순서도.

도 5 는 본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법에서 일 단계인 가공단계가 완료된 반제품의 외관 모습을 보인 사시도.

도 6 은 본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법에서 일 단계인 인장단계를 위한 인장치구가 반제품과 결합된 모습을 보인 평면도.

도 7 은 본 발명에 의한 3차원 구조물의 제조방법에서 인장단계 실시 중 반제품의 형상을 보인 사시도.

도 8 은 본 발명에 의한 3차원 구조물의 다른 실시예의 외관을 보인 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서는 첨부된 도 3을 참조하여 본 발명에 의한 3차원 구조물의 구성을 설명한다.

[0033] 도 3에는 본 발명에 의한 3차원 구조물의 외관 구성을 보인 사시도가 도시되어 있다.

[0034] 첨부된 도면과 같이, 본 발명에 의한 3차원 구조물(100)은, 블럭 형상의 가공대상물에 다수의 홈(G)을 형성한 후, 외측 방향으로 인정하여 다수 홈(G)의 거리를 벌림으로써 형성된다.

[0035] 즉, 상기 3차원 구조물(100)은 내부가 채워진 블럭의 상면과 하면에서 서로 평행하거나 직교하는 방향으로 다수개의 홈(G)을 형성하고, 외측 다수 방향으로 인정하여 상기 홈(G)이 벌어지도록 함으로써 도 3과 같은 3차원 형상을 가지게 되며, 일체로 형성된다.

[0036] 상기 3차원 구조물(100)의 구성을 보다 구체적으로 살펴보면, 상기 3차원 구조물(100)은 다수의 홈(G)이 형성되면서 제거되지 않은 부분 즉, 도 3에서 볼 때 상면과 하면의 사각형상을 가지는 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)와, 상기 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)를 경사지게 연결하여 지지하는 지지부(130)를 포함하여 구성된다.

[0037] 상기 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120)는 직육면체 형상을 가지는 가공 대상물의 상면 및 하면에서 격자모양의 홈(G)을 하방향 및 상방향으로 함몰시에 홈(G)이 형성되지 않은 부분에 해당하는 부위로서, 상기 홈(G)이 다수 형성된 후 좌/우 방향 및 상/하 방향으로 인장시에 지지부(130)가 경사지게 되면서 서로 근접하게 된다.

[0038] 따라서, 상기 다수 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120)는 각각 동일한 2차원 면상에 위치하게 되며, 필요에 따라서는 별도의 판재와 다양한 방법으로 결합될 수 있게 된다.

[0039] 본 발명의 실시예에서 상기 지지부(130)는 상부 결합부(110)의 하면 네모서리에서 하방향 경사를 갖도록 방사상으로 형성되고, 상기 하부 결합부(120)의 상면 네모서리에서 상방향 경사를 갖도록 방사상으로 형성된다.

[0040] 그리고, 상기 지지부(130)는 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)의 하면 또는 상면에서 3개 이상 동일한 각도를 갖도록 형성된다.

[0041] 상기 지지부(130)의 단부 즉, 상기 상부 결합부(110)의 하면과 하부 결합부(120)의 상면은 홈(G)의 단부가 된다.

[0042] 즉, 상기 홈(G)을 형성시에 홈(G)의 맨 아래 깊은 단부는 상기 상부 결합부(110)의 하면과 하부 결합부(120)의 상면을 형성하게 된다.

[0043] 이하 첨부된 도 4를 참조하여 상기와 같이 구성되는 3차원 구조물(100)을 제조하는 방법을 설명한다.

[0044] 도 4에는 본 발명에 의한 3차원 구조물(100)의 제조방법을 나타낸 공정 순서도가 도시되어 있다.

[0045] 도면과 같이, 상기 3차원 구조물(100)은, 블럭 형상의 가공대상물을 준비하는 가공대상물준비단계(S100)와, 상기 가공대상물의 외면에서 내측 방향으로 다수의 홈(G)을 형성하는 가공단계(S200)와, 상기 다수 홈(G)이 형성된 반제품을 홈(G) 형성 방향과 직교하는 방향으로 인장하여 3차원 구조물(100)을 형성하는 인장단계(S300)를 순차적으로 실시하여 제조된다.

[0046] 상기 가공대상물준비단계(S100)는 제조하고자 하는 3차원 구조물(100)의 크기 및 강도를 고려하여 다양한 크기, 형상 및 재질을 선택할 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 첨부된 도 5와 같이 가로 및 세로의 길이가 높이보다 큰 직육면체의 블럭을 준비하였다.

[0047] 상기 가공대상물준비단계(S100) 이후에는 가공단계(S200)가 실시된다. 상기 가공단계(S200)는 첨부된 도 5와 같이 가공대상물의 상면 및 하면에서 내측 방향으로 다수의 홈(G)을 형성하는 과정으로, 상기 다수 홈(G)의 형성이 완료되면 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)가 형성되며, 상기 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120) 사이에는 후술할 인장단계(S300)가 실시됨에 따라 경사져 경사지게 될 지지부(130)가 형성된다.

[0048] 즉, 상기 가공단계(S200)에서 가공대상물의 상면 및 하면으로부터 내측방향으로 다수의 홈(G)을 형성하는 과정이 완료되면, 상기 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120) 그리고 지지부(130)가 동시에 일체로 형성 완료된다.

[0049] 이를 위해 상기 가공단계(S200)는 가공대상물의 외면 중 대향하는 면에서 반대 방향으로 함몰되게 홈(G)을 형성함이 바람직하며, 대향하는 면에서 함몰된 각각의 홈(G)은 도 5에 첨부된 도면과 같이 서로 평행하거나 직교하도록 구성된다.

[0050] 상기 가공단계(S200) 이후에는 인장단계(S300)가 실시된다. 상기 인장단계(S300)는 다수의 홈(G)이 형성된 반제품을 외측 방향으로 인장하여 상기 지지부(130)가 경사지도록 변형시키는 과정으로, 첨부된 도 6과 같이 인장치구(J)에 설치하여 인장하게 된다.

[0051] 도 6은 본 발명에 의한 3차원 구조물(100)의 제조방법에서 일 단계인 인장단계(S300)를 위한 인장치구가 반제품과 결합된 모습을 보인 평면도로서, 상기 반제품에 형성된 다수의 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120) 중에서 상기 인장치구는 외측에 형성된 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)에 인장력을 가할 수 있도록 결합된다.

[0052] 따라서, 상기 인장치구가 서로 멀어져 인장력을 발생하게 되면, 상기 다수 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120)는 첨부된 도 7과 같이 좌/우 방향으로 늘어나 병풍 형상을 가지게 된다.

[0053] 그리고, 상기 인장단계(S300)는 필요에 따라 반제품을 다수의 방향으로 인장하여 다양한 형상의 3차원 구조물(100)을 성형할 수 있다.

[0054] 즉, 도 7은 본 발명에 의한 3차원 구조물(100)의 제조방법에서 인장단계 실시 중 반제품의 형상을 보인 사시도로서, 도 7과 같은 상태에서 화살표 방향으로 인장하게 되면, 서로 경사진 상태로 평행하던 다수의 지지부(130)는 서로 반대방향으로 경사지돌고 벌어지게 되며, 이때 인접한 상태로 이격되어 있던 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120)는 서로 벌어져 도 3과 같은 형태가 될 수 있다.

[0055] 따라서, 상기 인장단계(S300)는 가공단계(S200)에서 형성된 홈(G)의 형성 방향(상/하 방향)에 대하여 평행하거나 직교하는 방향으로 반제품을 인장하여 상기 지지부(130)가 경사지도록 하는 과정이다.

[0056] 그리고, 도 5와 같은 형상의 반제품을 2방향 이상의 방향으로 인장함으로써 도 3과 같이 밀도가 낮은 3차원 구조물(100)을 제조 가능하다.

[0057] 또한, 필요에 따라서는 인장단계(S300)에서 2방향의 인장 방향을 교번하여 다수회 실시함으로써 높이가 낮은 3차원 구조물(100)을 제조할 수도 있으며, 대각선 방향으로 인장하여 마름모 형상의 외곽을 갖도록 제조할 수도 있을 것이다.

[0058] 이러한 본 발명의 범위는 상기에서 예시한 실시예에 한정하지 않고, 상기와 같은 기술범위 안에서 당업계의 통상의 기술자에게 있어서는 본 발명을 기초로 하는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

[0059] 예를 들어 본 발명의 실시예(도 3 참조)에서는 상부 결합부(110)와 하부 결합부(120)를 지지하는 지지부(130)가 각각 4개씩 형성되도록 구성하였으나, 첨부된 도 8과 같이 상부 결합부(110) 및 하부 결합부(120)에 각각 3개씩의 지지부(130)가 형성되도록 구성할 수도 있으며, 필요에 따라서는 5개 이상의 지지부를 형성할 수도 있음은 자명하다.

부호의 설명

[0060] 100. 3차원 구조물 110. 상부 결합부

120. 하부 결합부 130. 지지부

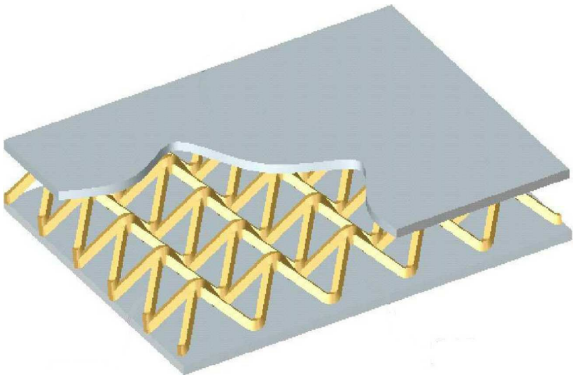
G . 홈 J . 인장치구

S100. 가공대상물준비단계 S200. 가공단계

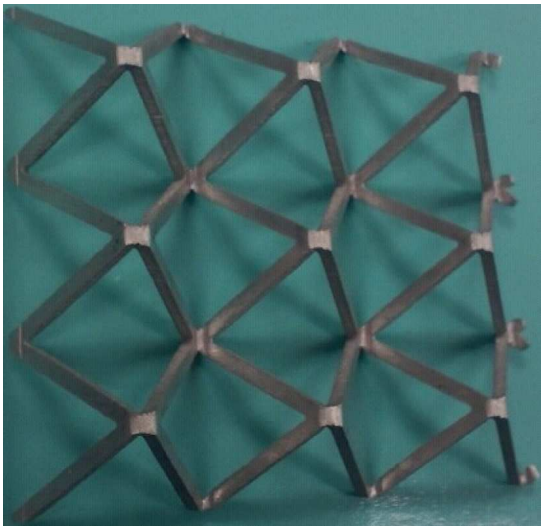
S300. 인장단계

도면

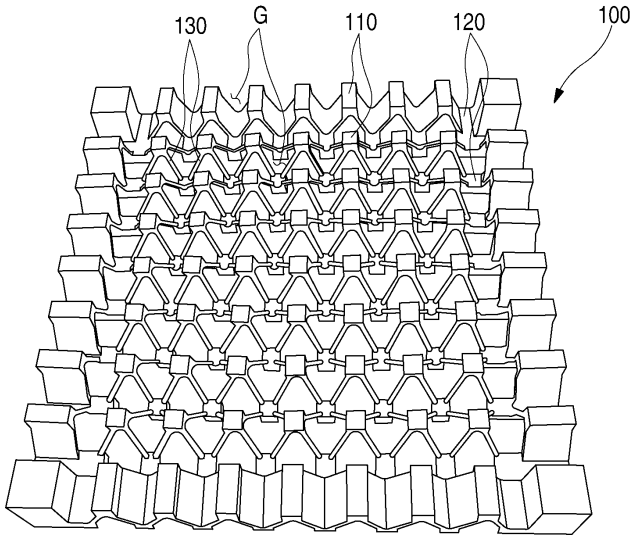
도면1



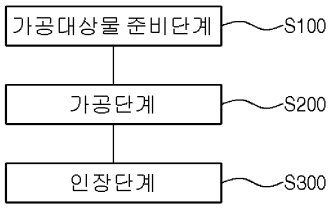
도면2



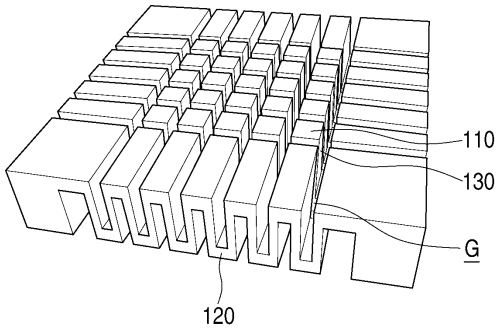
도면3


130
G
110
120
100

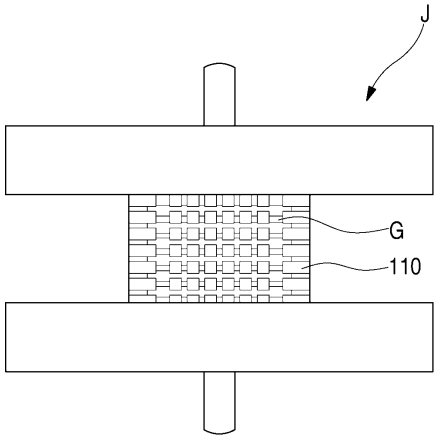
도면4


가공대상물 준비단계
S100
가공단계
S200
인장단계
S300

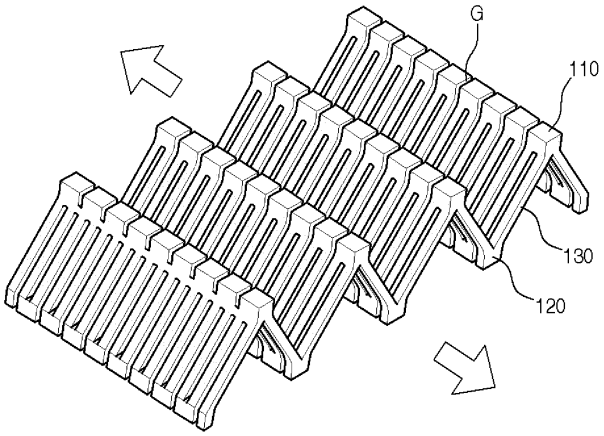
도면5


110
130
G
120

도면6



도면7



도면8

