(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0066967
(43) 공개일자 2021년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 15/01 (2006.01) *B32B 3/28* (2006.01)
B32B 37/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 15/01 (2013.01)
B32B 3/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0155168
(22) 출원일자 2019년11월28일
심사청구일자 2019년11월28일

(71) 출원인
한국생산기술연구원
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89
국민대학교산학협력단
서울특별시 성북구 정릉로 77 (정릉동, 국민대학교)
한국재료연구원
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동)
(72) 발명자
박재영
인천광역시 연수구 갯벌로 156
임태홍
경기도 용인시 수지구 호수로68번길 15
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한상수

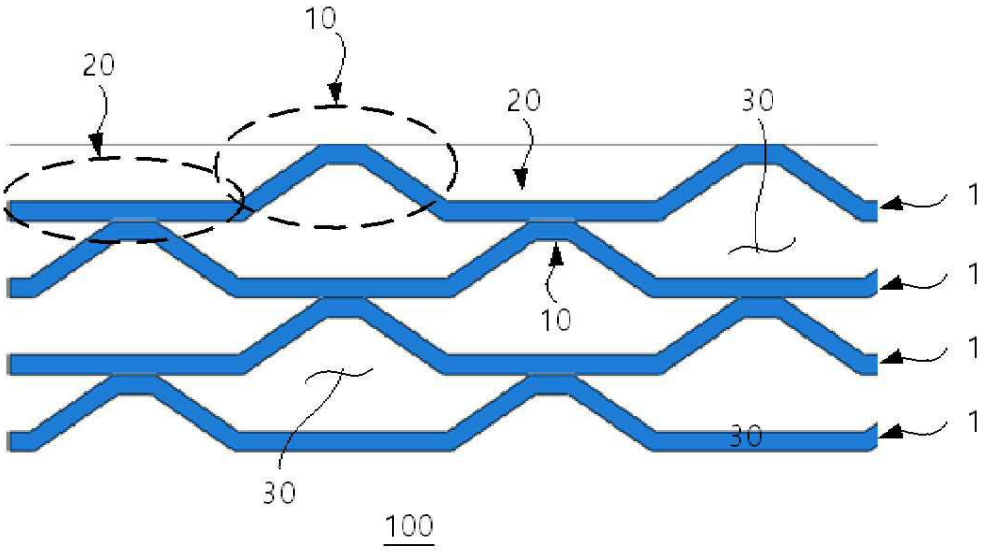
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **탄성감 금속 아키텍처링 판재 및 그 제작방법**

(57) 요 약

본 발명은 탄성감 금속 소재(판재)를 탄성감을 주는 구조를 가지도록 아키텍처링(architecturing)을 수행하여 제작된 탄성감 금속 아키텍처링 판재 및 아키텍처링 방법에 관한 것으로서, 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들; 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들;을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들이, 상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재를 제공한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
B32B 37/02 (2013.01)
(72) 발명자
이민수
경기도 시흥시 서울대학로 278번길19-13, 105동 2905호
김호형
경기도 시흥시 배곧3로 27-8, 803동 1702호
나종주
서울시 서초구 바우뫼로 91 양재우성아파트 108-506
조재형
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 한국기계연구원부설재료연구소 (상남동)
김홍규
서울시 동작구 사당로17길 52 대림아파트 12-202

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	ES190007
부처명	산업기술연구회
과제관리(전문)기관명	국가과학기술연구회
연구사업명	산업기술연구회 정책과제
연구과제명	감성 구현용 표면 텍스처 구조 연구 및 제조기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국생산기술연구원
연구기간	2016.12.01 ~ 2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들; 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들;을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들이,

상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90°의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 두께는, 3㎛ 내지 100㎛인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 탄성감 마이크로 채널의 폭과 상기 기재 마이크로 채널의 폭의 비가 1 : 10 ~ 10 : 1인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 4

제11항에 있어서, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들은,

하나의 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 탄성감 마이크로 채널의 마루가 다른 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 기재 마이크로 채널의 저면에 접촉되도록 적층되는 것에 의해 상기 탄성감 채널을 형성하도록 적층되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기재 마이크로 채널의 폭은 5㎛ 내지 5000㎛인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 탄성감 마이크로 채널은,

상기 기재 마이크로 채널의 일측 단부로부터 일정 접촉각을 가지고 돌출되는 한 쌍의 탄성감 마이크로 채널 경사부; 및

상기 한 쌍의 탄성감 마이크로 채널 경사부의 상기 기재 마이크로 채널과 연결되는 단부들의 타 측 단부들을 서로 연결하는 탄성감 마이크로 채널 마루;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 탄성감 마이크로 채널의 폭은 5㎛ 내지 5000㎛인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 탄성감 마이크로 채널 마루의 폭은 2㎛ 내지 4000㎛ ㎛인 것을 특징으로 하는 탄성감 금

속 아키텍처링 판재.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 접촉각은 상기 경사부와 상기 탄성감 마이크로 채널 마루 또는 상기 기재 마이크로 채널과의 각도로서, 5° 내지 85° 인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

청구항 10

제1항에 있어서,

영률(Young's modulus)이 1 내지 1000인 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 탄성감을 가지는 금속 적층체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 탄성감 금속 소재(판재)를 탄성감을 주는 구조를 가지도록 아키텍처링(architecturing)을 수행하여 제작된 탄성감 금속 아키텍처링 판재 및 아키텍처링 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 신소재는 기존의 소재나 새로운 소재를 기초로 발전된 제조기술 및 가공기술로 기존 소재의 단점을 보완하고 소재의 장점을 끌어올리거나, 현재까지 없는 새로운 특성을 가지는 소재를 의미한다.

[0003] 기존 금속은 높은 연성, 강도, 뛰어난 에너지 흡수율을 가지고 있지만, 높은 비 중량으로 인해 알루미늄이나 플라스틱, FRP(fiber glass reinforce plastic)에 비해 무겁고, 발포재(foam), 코르크(cork), 고무, 나무와 가죽처럼 사람에게 안정감을 주는 촉감을 가져다 주지 못하는 단점을 가지고 있다.

[0004] 이에 따라, 금속을 발포재(foam), 코르크(cork), 고무, 나무와 가죽처럼 사람에게 안정감을 주는 촉감을 가지도록 탄성감 구조를 구현하는 경우, 금속의 장점인 연성 및 강도를 가지면서도, 인간 친화적인 촉감인 탄성감을 제공함으로써, 그 효용성이 매우 커진다.

[0005] 종래기술의 경우, 금속의 연성 및 강성의 장점을 이용하기 위한 일 예로서는 CFRP(carbon fiber reinforce plastic) 분야에서 탄소섬유의 강도 보강을 위해 탄소섬유 원단에 그물 구조물을 밀착 가공하는 기술 등을 적용하여 금속의 연성 및 강성의 장점을 섬유 등에 이용하고자 하였다(대한민국 등록특허 제10-1961103호). 그러나 현재까지 금속 자체로서 인간 친화적인 촉감인 탄성감을 제공하지는 못하고 있다.

[0006] 따라서 금속의 장점인 연성 및 강도를 가지면서도, 인간 친화적인 촉감인 탄성감을 가지도록 구조를 개선한 탄성감 금속 아키텍처링 판재 및 아키텍처링 방법의 필요성이 커지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1961103호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 금속에 탄성감을 제공하는 탄성감 구조를 구현하는 것에 의해, 금속의 장점인 연성 및 강도를 가지면서도, 발포재(foam), 코르크(cork), 고무, 나무와 가죽처럼 인간 친화적인 촉감인 탄성감과 함께 사람에게 안정감을 주는 촉감을 제공하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재 및 아키텍처링 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 본 발명의 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들; 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들;을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들이, 상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90°의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재를 제공한다.

[0010] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 두께는, 3㎛ 내지 100㎛인 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 탄성감 마이크로 채널의 폭과 상기 기재 마이크로 채널의 폭의 비가 1 : 10 ~ 10 : 1인 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들은, 하나의 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 탄성감 마이크로 채널의 마루가 다른 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 기재 마이크로 채널의 저면에 접촉되도록 적층되는 것에 의해 상기 탄성감 채널을 형성하도록 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 기재 마이크로 채널의 폭은 5㎛ 내지 5000㎛인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 탄성감 마이크로 채널은, 상기 기재 마이크로 채널의 일측 단부로부터 일정 접촉각을 가지고 돌출되는 한 쌍의 탄성감 마이크로 채널 경사부; 및 상기 한 쌍의 탄성감 마이크로 채널 경사부의 상기 기재 마이크로 채널과 연결되는 단부들의 타 측 단부들을 서로 연결하는 탄성감 마이크로 채널 마루;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 탄성감 마이크로 채널의 폭은 5㎛ 내지 5000㎛인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 탄성감 마이크로 채널 마루의 폭은 2㎛ 내지 4000㎛인 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 접촉각은 상기 경사부와 상기 탄성감 마이크로 채널 마루 또는 상기 기재 마이크로 채널과의 각도로서, 5° 내지 85°인 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재는, 영률(Young's modulus)이 1 내지 1000인 것을 특징으로 한다.

[0019] 상술한 본 발명의 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예는, 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계; 상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90°의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 적층하는 단계; 및 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 프레스 성형하여 부착하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재 제작 방법을 제공한다.

[0020] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 3㎛ 내지 100㎛의 두께를 가지도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재를 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 상기 기재 마이크로 채널의 폭을 5㎛ 내지 5000㎛ 가 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계에서, 상기 탄성감 마이크로 채널은, 상기 기재 마이크로 채널의 일 측 단부로부터 일정 접촉각을 가지고 돌출되는 한 쌍의 경사부; 및 상기 한 쌍의 경사부의 상기 기재 마이크로 채널과 연결되는 단부들의 타 측 단부들을 서로 연결하는 마루;를 포함하도록 제작되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 상기 탄성감 마이크로 채널의 폭을 5㎛ 내지 5000㎛가 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소제들을 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 상기 마루의 폭을 2㎛ 내지 4000㎛ 가 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 상기 경사부와 상기 마루 또는 상기 기재 마이크로 채

널과의 각도인 상기 접촉각을 5° 내지 85° 가 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계는, 상기 탄성감 마이크로 채널의 폭과 상기 기재 마이크로 채널의 폭의 비가 1 : 10 ~ 10 : 1이 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재를 제작하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 적층하는 단계는, 하나의 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 탄성감 마이크로 채널의 마루가 다른 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 상기 기재 마이크로 채널의 저면에 접촉되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 적층하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 프레스 성형하여 부착하는 단계는, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 목표 두께를 가지는 스페이서를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 프레스 성형하여 부착하는 단계에서 제작된 상기 탄성감 금속 아키텍처링 판재는, 영률(Young's modulus)이 1 내지 1000인 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 다른 실시예는, 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들; 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들;을 포함하여, 상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 탄성감 금속 아키텍처링 소재를 제공한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 일 실시예는, 금속에 탄성감을 제공하는 탄성감 구조를 구현하는 것에 의해, 금속의 장점인 연성 및 강도를 가지면서도, 발포재(foam), 코르크(cork), 고무, 나무와 가죽처럼 인간 친화적인 촉감인 탄성감과 함께 사람에게 안정감을 주는 촉감을 제공하는 탄성감 금속 아키텍처링 판재를 제공하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 소재 아키텍처 판재(100)의 사진.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처 판재(100)의 단면도

도 3은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 아키텍처 금속 소재의 단면도

도 4는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 소재 아키텍처 방법의 순서도.

도 5는 도 4의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 스페이서를 이용하여 프레스 성형하는 것을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처 판재(100)의 마이크로 채널들이 (a) 0° , (b) 90° , (c) 45° , (d) ± 45° 의 각도가 되도록 적층하는 탄성감 금속 소재(1) 적층 방법의 실시예들을 나타내는 도면.

도 7은 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 0° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

도 8은 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 90° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

도 9는 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 -45° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

도 10은 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 ±45° 의 각도가 교차되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

도 11은 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 소재

들이 서로 0° 의 각도로 적층되는 경우 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 두께에 따른 강성 변화를 측정한 그래프.

도 12는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 영률 범위를 나타내는 도면

도 13은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 변형력 (stress)에 따른 변형률(strain)을 선형 변화를 나타내는 도면

도 14는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 유효탄성률, 반복 압축에 의한 변위 및 변형률(strain)의 변화를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[0035] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0036] 본 발명의 설명을 위한 용어 중 '아키텍처링(architecturing)' 탄성감 금속 소재를 적층한 것을 의미한다.

[0037] 일반적으로, 아키텍처링(Architecturing)이란 건축학에서 많이 쓰이는 언어로, 트러스 구조물을 적층하는 구조물이다. CFRP(carbon fiber reinforce plastic)에서는 Lamina, Laminate란 용어로 사용되지만, 본 발명의 판재는 CFRP와는 다른 구조를 사용하기에 '아키텍처링(Architecturing)'이라는 건축학 용어를 사용하였다.

[0038] 본 발명은 상술한 종래기술에서의 강성과 연성을 가지는 금속 소재에 인간 친화적인 촉감인 탄성감을 제공하지 못하는 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 기존 금속을 이용하지만 신 제조기술을 통하여 기존 금속에 비해 가볍고, 사람에게 탄성감의 촉감을 느끼게 만들 수 있는 금속을 제공한다.

[0039] 이를 위해 본 발명은 기존의 금속을 사용하지만 패턴과 형상의 설계 변경, 그리고 형상 사이의 간격과 두께 등을 조절하여 금속의 장점은 간직한 채 가죽의 부드러운 촉감과 탄성감, 목재의 무늬가 전해주는 시각적 안정감을 통해 사람의 다양한 감성을 끌어올릴 수 있는, 현재 신소재로 부각 받는 복합재나 신고분자 재료보다 더 우수한 새로운 신소재로서의 탄성감 금속 아키텍처링 판재를 제공한다.

[0040] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)의 사진이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 단면도이다.

[0042] 도 1 내지 도 3과 같이, 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)는 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널(20)들 및 상기 기재 마이크로 채널(20)들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널(10)들을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이, 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들이 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널(30)들을 형성하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0043] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)는 구리, 알루미늄, 철, 스테인리스, 인바(Ni-Fe 합금) 등의 금속 또는 합금의 두께 3㎛ 내지 100㎛ 를 가지는 포일을, 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들의 형상을 가지는 금형을 이용한 프레스 가공에 의해 제작될 수 있다.

[0044] 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들은 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 가로 또는 세로의 길이 방향을 따라 형성된다.

[0045] 상기 탄성감 마이크로 채널(10)은, 상기 기재 마이크로 채널(20)의 일 측 단부로부터 일정 접촉각(16)을 가지고 돌출되는 한 쌍의 경사부(15) 및 상기 한 쌍의 경사부(15)의 상기 기재 마이크로 채널(20)과 연결되는 단부들의 타 측 단부들을 서로 연결하는 마루(11)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0046] 이때, 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭(12)과 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭(21)의 비는 1 : 10 ~ 10 : 1인 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭(11)과 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭(21)의 비는 1 : 1 ~ 5인 것을 특징으로 한다.

[0047] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들은, 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 마루(11)가 다른 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 상기 기재 마이크로 채널(20)의 저면에 접촉되도록 적층되는 것에 의해 상기 탄성감 채널(30)을 형성하도록 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭(19)은 5㎛ 내지 5000㎛ 를 가진다. 상기 마루(11)의 폭(12)은 2㎛ 내지 4000㎛ 인 것을 특징으로 한다.

[0049] 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭(21)은 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭(11)과 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭(21)의 비에 따라, 5㎛ 내지 5000㎛ 를 가진다. 바람직하게, 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭은 5㎛ 내지 5000㎛ 를 가진다.

[0050] 상기 접촉각(16)은 상기 경사부(15)와 상기 마루(11) 또는 상기 기재 마이크로 채널(20)과의 각도로서, 5° 내지 85° 를 가진다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 소재 아키텍처 방법의 순서도이다.

[0052] 도 4와 같이, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 판재 제작 방법은, 일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널(20)들 및 상기 기재 마이크로 채널(20)들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널(10)들을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들을 제작하는 단계(S10)와, 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들이 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널(30)들을 형성하도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들을 적층하는 단계(S30) 및 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 적층체를 핫 프레스 성형하여 부착하는 단계(S30)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0053] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들을 제작하는 단계(S10)는 두께 3㎛ 내지 100㎛ 를 가지는 구리, 알루미늄, 철, 스테인리스, 인바(Ni-Fe 합금) 등의 금속 또는 합금 포일을, 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들의 형상을 가지는 금형을 이용한 프레스 가공에 의해 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)를 제작하는 것일 수 있다.

[0054] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계(S10)에서, 상기 기재 마이크로 채널(20)들과 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들의 형상을 가지는 금형을 이용한 프레스 가공에 의해, 상기 기재 마이크로 채널(20)의 일 측 단부로부터 일정 접촉각(16)을 가지고 돌출되는 한 쌍의 경사부(15) 및 상기 한 쌍의 경사부의 상기 기재 마이크로 채널과 연결되는 단부들의 타 측 단부들을 서로 연결하는 마루(11)를 포함하는 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들을 형성하고, 상기 탄성감 마이크로 채널(10)들의 사이 영역이 기재 마이크로 채널(20)들이 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)를 제조하는 것일 수 있다.

[0055] 또한, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계(S10)는, 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭(11)은 5㎛ 내지 5000㎛, 상기 마루(11)의 폭(12)은 2㎛ 내지 4000㎛, 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭(21)은 5㎛ 내지 5000㎛ 가 되도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들을 제작하는 단계일 수 있다.

[0056] 또한, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계(S10)에서, 상기 경사부(15)와 상기 마루(11) 또는 상기 기재 마이크로 채널(20)과의 각도인 상기 접촉각(16)은 5° 내지 85° 의 범위를 가지도록 형성된다.

[0057] 이때, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 제작하는 단계(S10)에서 형성되는 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 폭과 상기 기재 마이크로 채널(20)의 폭의 비는 1 : 10 ~ 10 : 1 범위를 가지도록 제작될 수 있다.

[0058] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 적층하는 단계(S20)에서는, 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 상기 탄성감 마이크로 채널(10)의 마루(11)가 다른 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 상기 기재 마이크로 채널

(20)의 저면에 접촉되며, 서로 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이 적층된다.

[0059] 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 프레스 성형하여 부착하는 단계(S30)는, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)의 목표 두께를 가지는 스페이서(40)를 이용한 핫 프레스 가공에 의해 수행될 수 있다.

[0060] 도 5는 도 4의 탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 스페이서(spacer)(40)를 이용하여 프레스 성형하는 것을 나타내는 도면이다.

[0061] 도 5와 같이, 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들을 제작될 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)의 두께에 대응하도록 적층한 후, 제작될 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)의 목표 두께에 대응하는 높이를 가지는 한 쌍의 스페이서(40)를 배치한 후 핫 프레스 성형을 수행하는 것에 의해 상기 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)가 제작된다. 상기 스페이서(40)에 의해 적층된 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이 과도한 압력을 받지 않게 되어, 균일한 형상의 탄성감 채널(30)들이 형성된다.

[0062] <실험예>

[0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처 판재(100)의 마이크로 채널들이 (a) 0° , (b) 90° , (c) 45° , (d) ± 45° 의 각도가 되도록 적층하는 탄성감 금속 소재(1) 적층 방법의 실시예들을 나타내는 도면이다.

[0064] 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처 판재(100)들은 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 탄성감 마이크로 채널(10)들과 기재 마이크로 채널(20)들이 -90° 내지 90° 의 각도를 이루도록 적층 형성된다. 도 6은 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들에 형성된 탄성감 마이크로 채널(10)들과 기재 마이크로 채널(20)들이 이루는 각도의 예로서, (a) 0° , (b) 90° , (c) 45° , (d) ± 45° 의 각도를 가지는 것을 일 예로 도시하였다.

[0065] 도 7은 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 0° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프이다.

[0066] 도 7의 (a)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:1(A형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛인 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 403.8MPa, 195.8MPa 및 86.2MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0067] 도 7의 (b)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:4(B 형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛인 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 10MPa, 4.7MPa 및 1.8MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0068] 도 7의 (c)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:2(C 형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛인 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 113.5MPa, 53.8MPa 및 20.7MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0069] 그리고 도 7의 (d)는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)이 0° 의 각을 가지도록 4층으로 적층된 것을 나타내는 도면이다.

[0070] 도 8은 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 90° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프이다.

[0071] 도 8의 (a)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:1(A형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 90° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 856.5MPa, 476.2MPa 및 219.4MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0072] 도 8의 (b)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:4(B 형상)이고 이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 90° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 111.7MPa, 65.6MPa 및 32.1MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0073] 도 8의 (c)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:2(C 형상)이고 이고 탄성감 금

속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 90° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 384.3MPa, 217.7MPa 및 102.5MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0074] 그리고 도 8의 (d)는 상하 층의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)이 90° 의 각을 가지도록 4층으로 적층된 것을 나타내는 도면이다.

[0075] 도 9는 상하 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 서로 -45° 의 각도가 되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

[0076] 도 9의 (a)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:1(A형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 -45° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 670.9MPa, 369.5MPa 및 168.6MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0077] 도 9의 (b)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:4(B 형상)이고 이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 -45° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 93.0MPa, 52.1MPa 및 24.4MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0078] 도 9의 (c)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:2(C 형상)이고 이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 상하로 적층되는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 마이크로 채널들이 서로 -45° 의 각도가 되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 299.4MPa, 166.5MPa 및 77.8MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0079] 그리고 도 9의 (d)는 상하 층의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들이 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)이 -45° 의 각을 가지도록 4층으로 적층된 것을 나타내는 도면이다.

[0081] 도 10은 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)와 상부 및 하부 탄성감 금속 아키텍처링 소재가 각각 45° 및 -45° 의 각도가 교차되도록 적층되어 형성된 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 변형력(stress) 및 변형률(strain)을 측정한 그래프.

[0082] 도 10의 (a)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:1(A형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)와 상부 및 하부 탄성감 금속 아키텍처링 소재가 각각 45° 및 -45° 의 각도가 교차되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 668.3MPa, 367.0MPa 및 167.3MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0083] 도 10의 (b)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:4(B 형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)와 상부 및 하부 탄성감 금속 아키텍처링 소재가 각각 45° 및 -45° 의 각도가 교차되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 70.1MPa, 38.6MPa 및 17.8MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0084] 도 10의 (c)는 탄성감 마이크로 채널(10)과 기재 마이크로 채널(20)의 폭 비가 1:2(C 형상)이고 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)와 상부 및 하부 탄성감 금속 아키텍처링 소재가 각각 45° 및 -45° 의 각도가 교차되도록 적층된 경우 각각의 영률(E, Young's modulus)이 270.3MPa, 147.4MPa 및 67.9MPa로 측정된 것을 나타내는 그래프이다.

[0085] 그리고 도 10의 (d)는 탄성감 금속 마이크로 소재(1)의 두께가 50㎛, 40㎛ 및 30㎛이며, 적층되는 탄성감 금속 소재(1)들이 마이크로 채널들이 이루는 각이 하나의 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)와 상부 및 하부 탄성감 금속 아키텍처링 소재가 각각 45° 및 -45° 의 각도가 교차되도록 4층으로 적층된 것을 나타내는 도면이다.

[0086] 도 7 내지 도 10에서와 같이, 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)들의 적층 각도에 따라 다양한 세기의 탄성감을 구현할 수 있으며, 이에 따라, 발포재(foam), 코르

크(cork), 가죽(leather), 목재(wood) 등의 다양한 타 소재의 탄성감을 가지도록 제작될 수 있다.

[0087] 도 11은 서로 다른 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비를 가지는 탄성감 금속 아키텍처링 소재들이 서로 0° 의 각도로 적층되는 경우 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 두께에 따른 강성 변화(변형력)를 측정한 그래프이다.

[0088] 도 11의 (a)는 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 두께에 따른 변형력의 변화를 나타내는 그래프이고, (b) 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비에 따른 변형력의 변화를 나타내는 그래프이다.

[0089] 도 11의 실험 결과 탄성감 금속 아키텍처링 소재(1)의 두께가 두꺼워질수록, 탄성 마이크로 채널 폭과 기재 마이크로 채널 폭 비가 작을수록 강성(변형력)이 빠르게 증가하는 것을 알 수 있었다.

[0090] 도 12는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 영률 범위를 나타내는 도면이다.

[0091] 도 12의 (a)는 타 소재들의 영률 분포를 나타내는 그래프이고, (b) 본 발명의 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)들의 적층 방법에 따라 측정된 영률의 분포를 나타내는 표이다.

[0092] 도 12와 같이, 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)는 영률(Young's modulus)이 1.8 내지 858.2의 값을 얻을 수 있었다. 따라서 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)는 영률(Young's modulus)이 1 또는 그 이하 내지 1000 또는 그 이상이 영률을 가지는 다양한 탄성감 소재로 제작될 수 있음을 확인하였다.

[0093] 도 12의 (a)와 같이 본 발명의 탄성감 금속 아키텍처링 판재(100)들은 상기 영률 범위에 대응하는 발포재(foam), 코르크(cork), 가죽(leather), 목재(wood) 등의 다양한 타 소재의 탄성감을 구현할 수 있음을 확인하였다.

[0094] 도 13은 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 변형력 (stress)에 따른 변형률(strain)을 선형 변화를 나타내는 도면이다.

[0095] 도 13과 같이, 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 경우, 변형력 (stress)에 따른 변형률(strain)이 선형적으로 변화됨을 확인하였다. 따라서 탄성감 금속 아키텍처링 판재들의 탄성감의 제어가 현저히 용이함을 확인하였다.

[0096] 도 14는 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 유효탄성률, 반복 압축에 의한 변위 및 변형률(strain)의 변화를 나타내0는 그래프이다.

[0097] 도 14의 (a)는 유효탄성률, (b)는 반복 압축 실험 상태, (c)는 하중에 따른 변위를, (d)는 변형력과 변형률(응력)의 관계를 나타낸다.

[0098] 도 14와 (a)에서와 같이, 본 발명이 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 경우 유효 탄성 변형률이 약 1% 임을 확인하였다.

[0099] 또한, 도 14의 (b) 및 (c)와 같이, 반복 압축을 수행하는 경우에도 하중에 따른 변위의 변화 또는 변형력과 변형률의 변동이 크게 발생하지 않는 것을 확인하였다. 따라서 본 발명의 일 실시예의 탄성감 금속 아키텍처링 판재의 경우 반복적인 압축이 수행되는 경우에도 지속적으로 탄성감을 유지할 수 있음을 확인하였다.

[0100] 상기에서 설명한 본 발명의 기술적 사상은 바람직한 실시예에서 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술적 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0101] 100: 탄성감 금속 아키텍처링 판재

1: 탄성감 금속 아키텍처링 소재

10: 탄성감 마이크로 채널

11: 마루

12: 마루 폭

15: 경사부

16: 접촉각

17: 탄성감 마이크로 채널 높이

19: 탄성감 마이크로 채널 폭

20: 기재 마이크로 채널

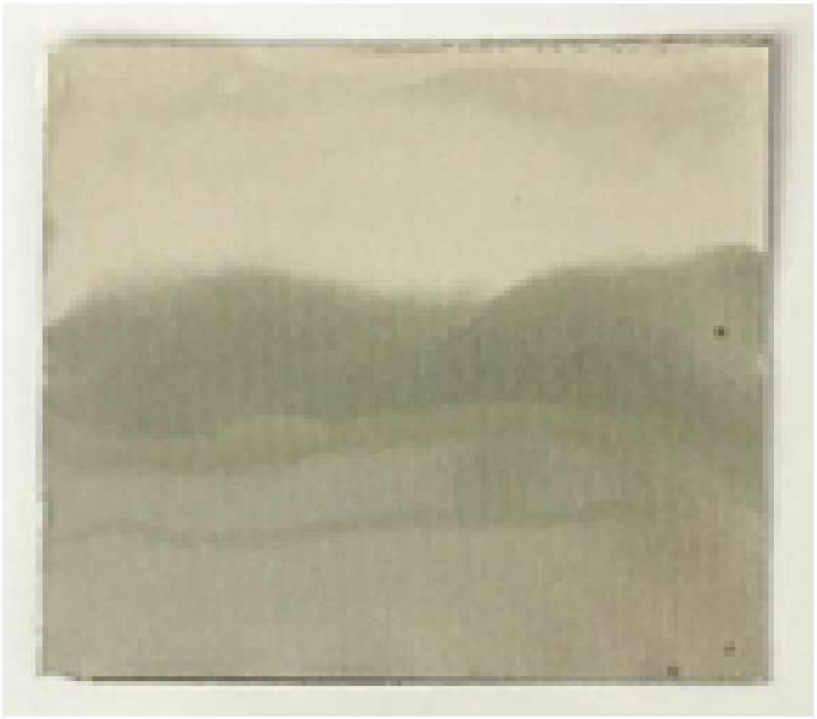
21: 기재 마이크로 채널 폭

30: 탄성감 채널

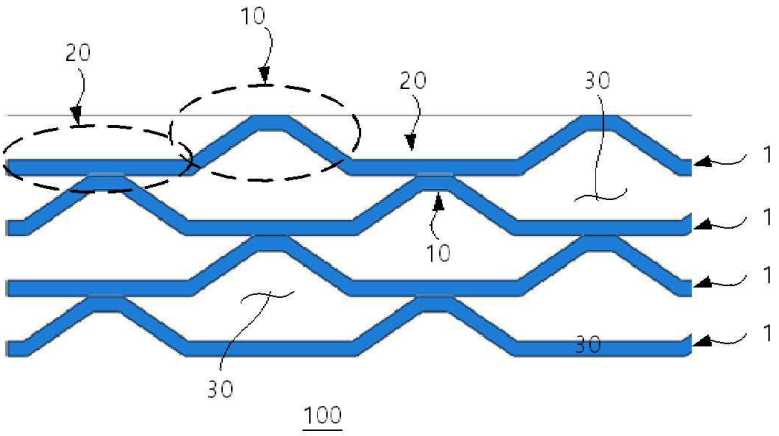
40: 스페이서

도면

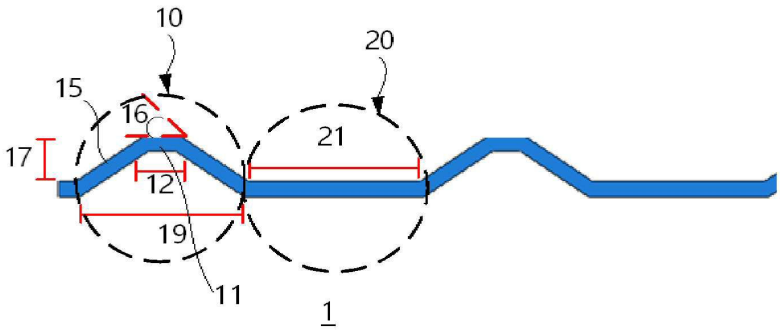
도면1



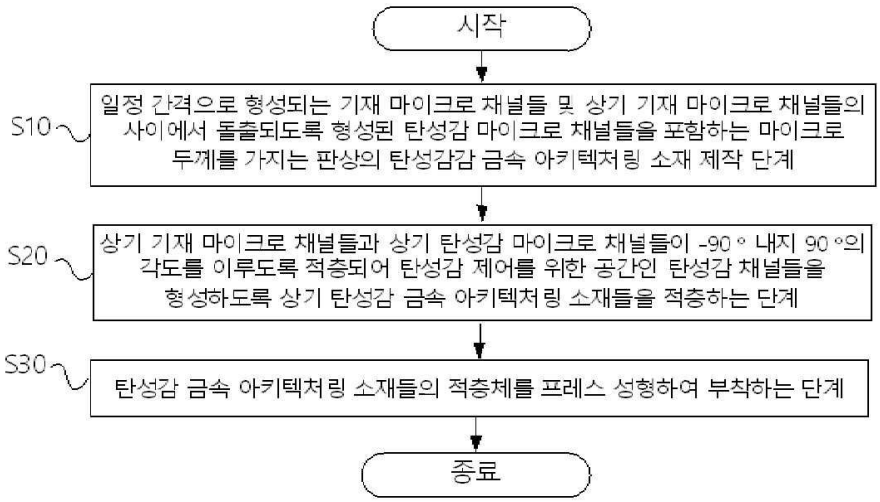
도면2


10
20
20
30
1
1
1
1
10
30
30
100

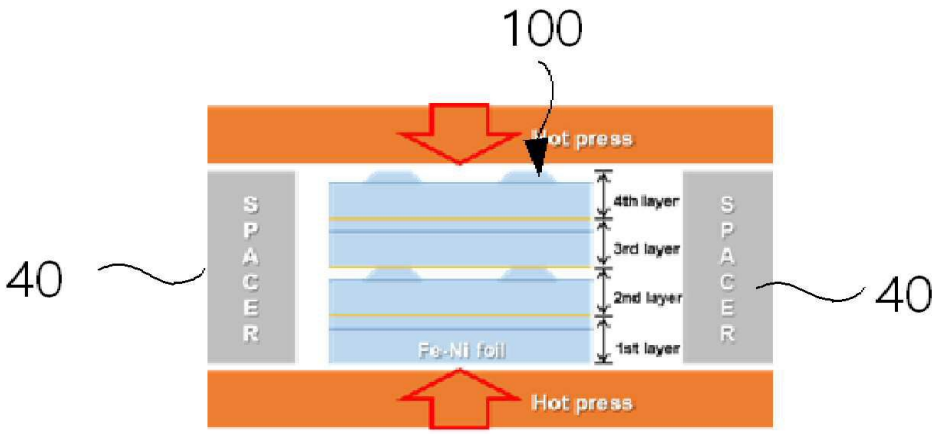
도면3


10
20
15
16
17
21
12
19
11
1

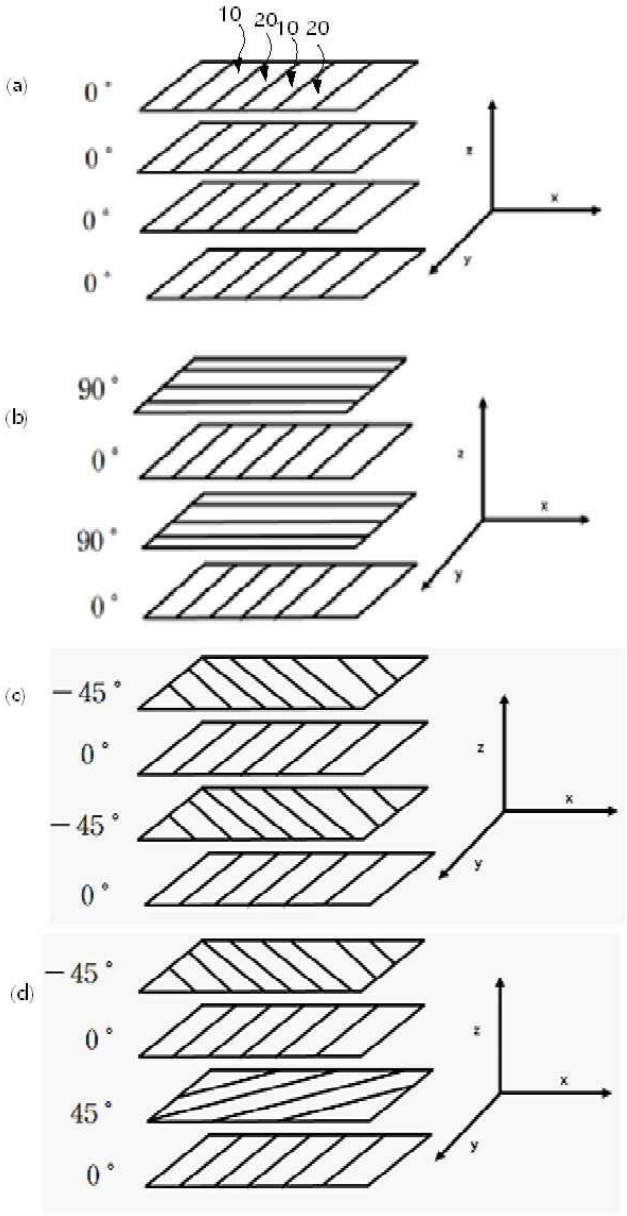
도면4


시작
S10
일정 간격으로 형성되는 기재 마이크로 채널들 및 상기 기재 마이크로 채널들의 사이에서 돌출되도록 형성된 탄성감 마이크로 채널들을 포함하는 마이크로 두께를 가지는 판상의 탄성감감 금속 아키텍처링 소재 제작 단계
S20
상기 기재 마이크로 채널들과 상기 탄성감 마이크로 채널들이 -90° 내지 90°의 각도를 이루도록 적층되어 탄성감 제어를 위한 공간인 탄성감 채널들을 형성하도록 상기 탄성감 금속 아키텍처링 소재들을 적층하는 단계
S30
탄성감 금속 아키텍처링 소재들의 적층체를 프레스 성형하여 부착하는 단계
종료

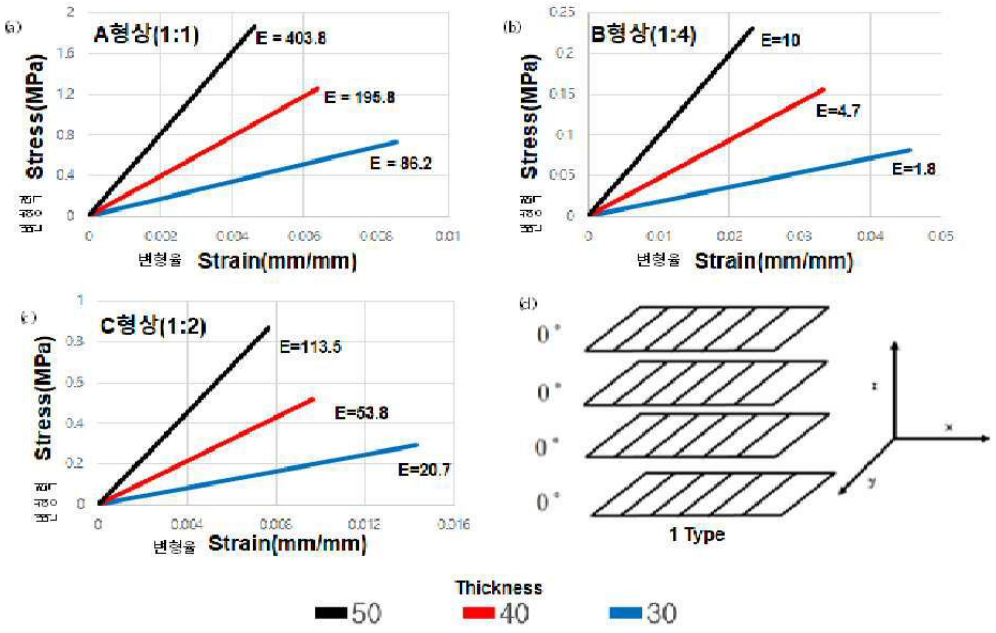
도면5


100
ot press
SPACER
4th layer
3rd layer
2nd layer
1st layer
Fe-Ni foil
Hot press
40
40

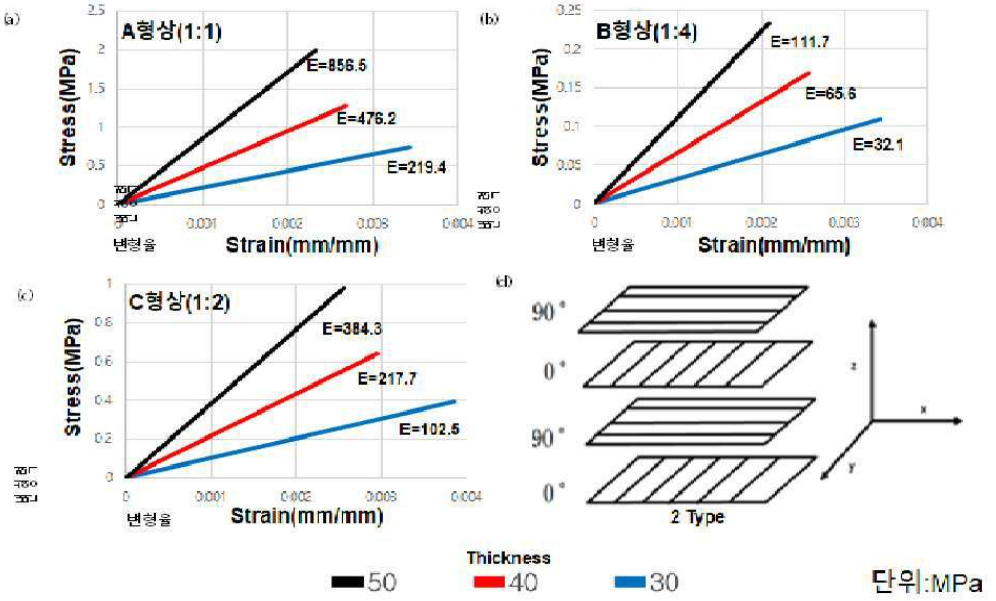
도면6


10
20
10
20
(a)
0°
0°
0°
0°
z
x
y
(b)
90°
0°
90°
0°
(c)
−45°
0°
−45°
0°
(d)
−45°
0°
45°
0°

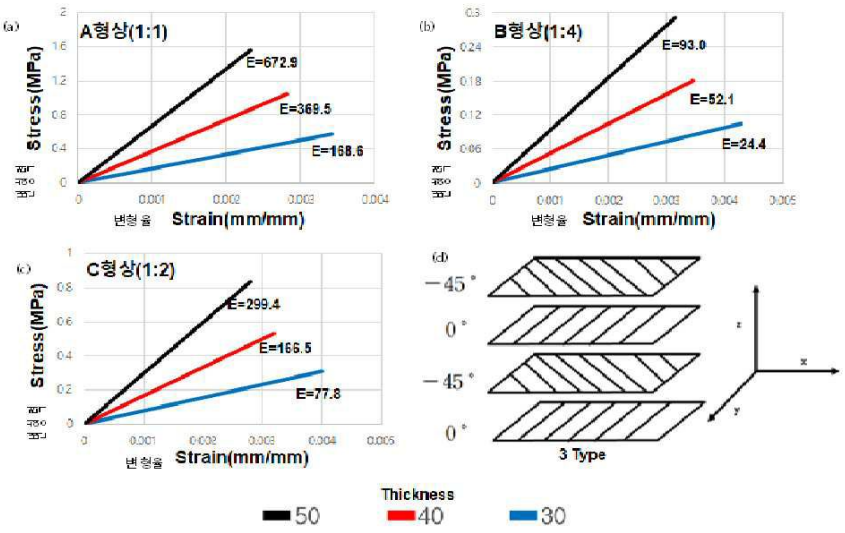
도면7


(a)
A형상(1:1)
E = 403.8
E = 196.8
E = 86.2
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(b)
B형상(1:4)
E=10
E=4.7
E=1.8
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(c)
C형상(1:2)
E=113.5
E=53.8
E=20.7
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(d)
0°
0°
0°
0°
1 Type
Thickness
50
40
30

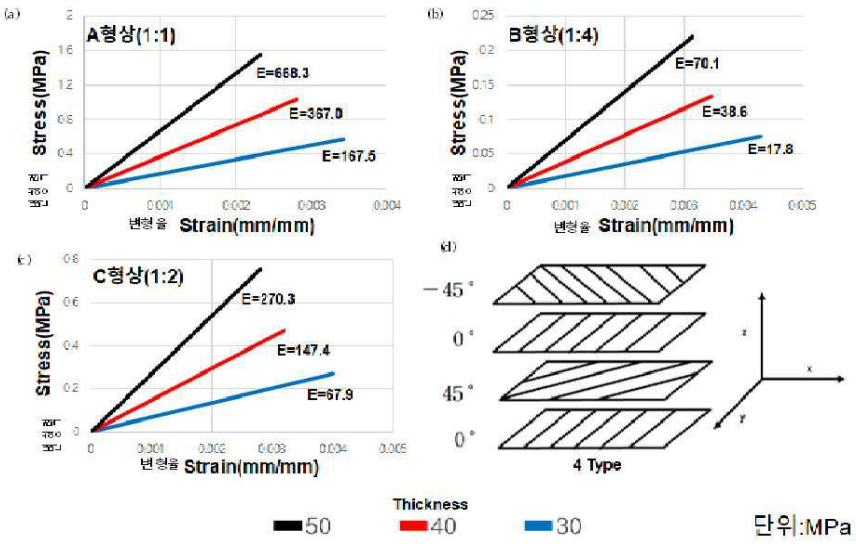
도면8


(a)
A형상(1:1)
E=856.5
E=476.2
E=219.4
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(b)
B형상(1:4)
E=111.7
E=65.6
E=32.1
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(c)
C형상(1:2)
E=384.3
E=217.7
E=102.5
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(d)
90°
0°
90°
0°
2 Type
Thickness
50
40
30
단위:MPa

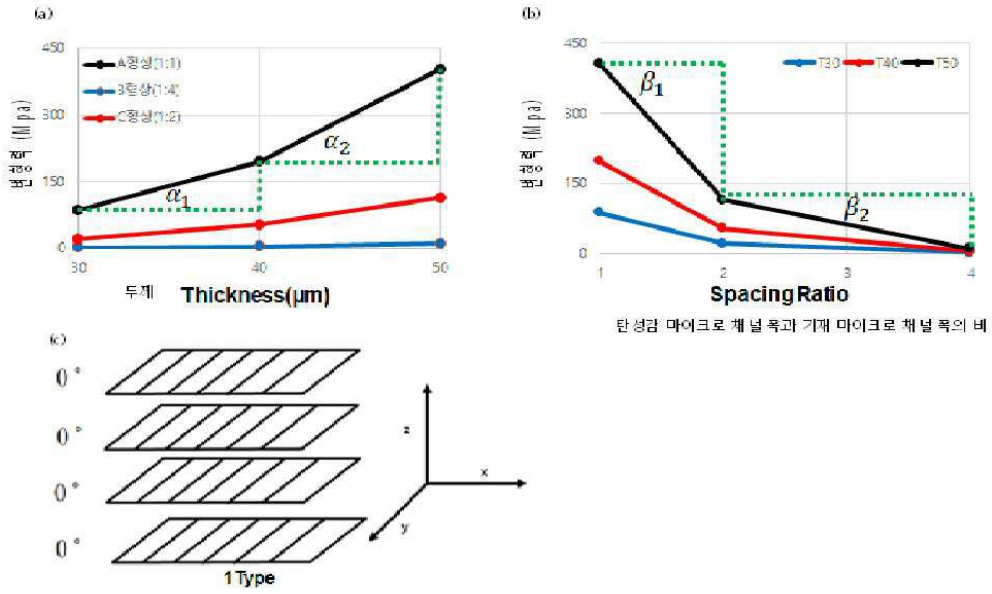
도면9


(a)
A형상(1:1)
E=672.9
E=369.5
E=168.6
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(b)
B형상(1:4)
E=93.0
E=52.1
E=24.4
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(c)
C형상(1:2)
E=299.4
E=166.5
E=77.8
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(d)
−45°
0°
−45°
0°
3 Type
Thickness
50
40
30

도면10

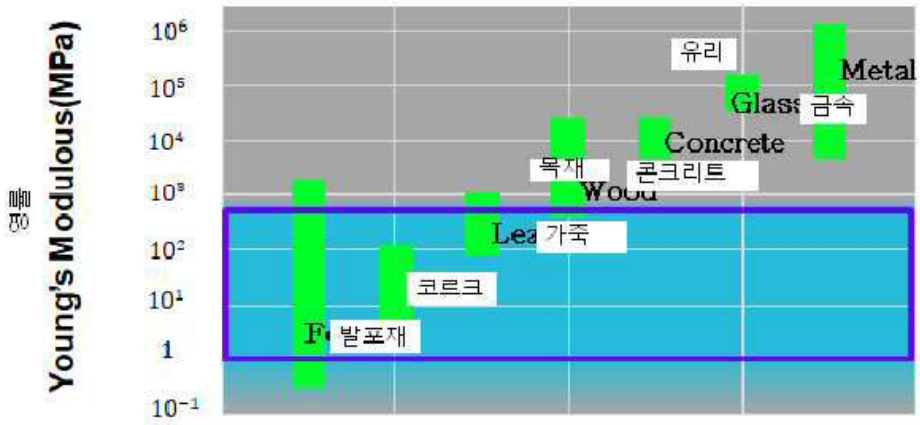

(a)
A형상(1:1)
E=668.3
E=357.0
E=167.5
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(b)
B형상(1:4)
E=70.1
E=38.6
E=17.8
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(c)
C형상(1:2)
E=270.3
E=147.4
E=67.9
Stress(MPa)
변형율 Strain(mm/mm)
(d)
−45°
0°
45°
0°
4 Type
Thickness
50
40
30
단위:MPa

도면11



도면12

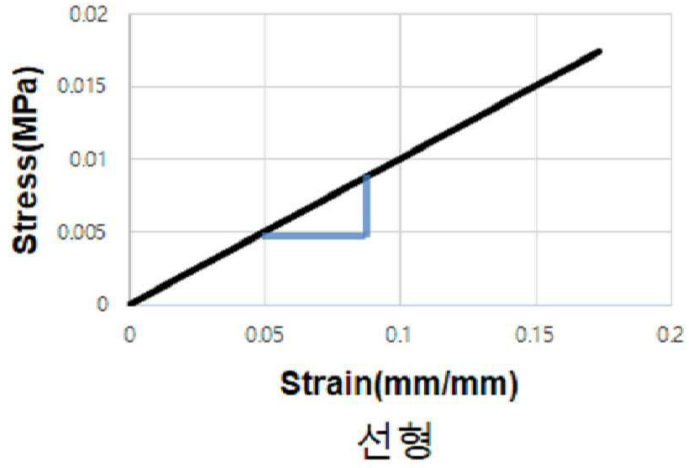
(a) 타소재와의 영률 비교 그래프



(b) 탄성감 금속 아키텍처링 소재의 두께와 적층 방법에 따른 탄성 계수 측정 값

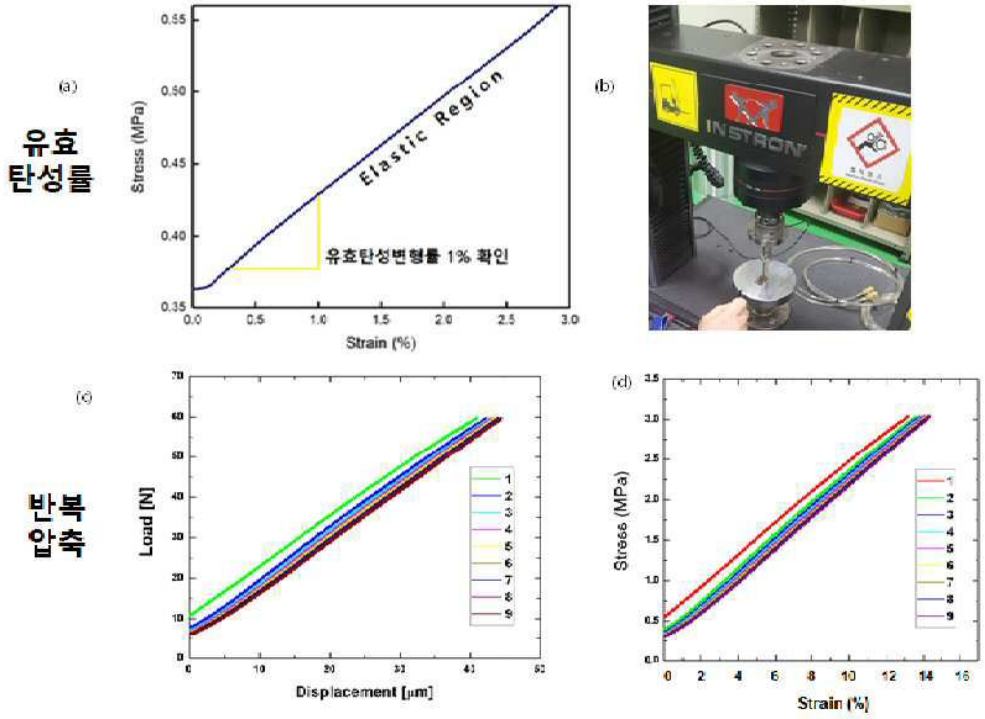
간격비	두께	적층방법			
		1번	2번	3번	4번
1	30	86.2	219.5	168.5	167.6
	40	195.9	476.2	406.3	403.6
	50	403.8	858.2	670.9	668.3
2	30	20.7	102.5	77.8	67.9
	40	53.8	217.7	163.6	145.6
	50	113.6	384.5	299.4	270.4
4	30	1.8	32.1	24.4	17.8
	40	4.7	65.6	52.1	38.6
	50	10.0	129.0	92.9	70.0

도면13


0.02
0.015
0.01
0.005
0
Stress(MPa)
0
0.05
0.1
0.15
0.2
Strain(mm/mm)

선형

도면14


(a)
유효
탄성률
Elastic Region
유효탄성변형률 1% 확인
Stress (MPa)
Strain (%)
(b)
INSTRON
(c)
반복
압축
Load [N]
Displacement [μm]
(d)
Stress (MPa)
Strain (%)