

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0112584 (43) 공개일자 2014년09월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61L 27/56 (2006.01) A61F 2/28 (2006.01) A61L 27/06 (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0023280 (22) 출원일자 2013년03월05일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 세종대학교산학협력단 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교) (72) 발명자 이원희 경기 용인시 기흥구 사은로126번길 10, 114동 1401호 (보라동, 민속마을쌍용아파트) 조유정 서울 동대문구 장안벚꽃로 107, 120동 1203호 (장안동, 장안현대홈타운) 고연규 서울 서초구 효령로68길 105, 101동 103호 (서초동, 조원현대아파트) (74) 대리인 특허법인이상

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유사골 다공성 금속 구조체 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유사골 다공성 금속 구조체 및 이의 제조방법을 제공한다. 티타늄 및 티타늄 합금, 생체 의료용의 금속 섬유를 제조하여 2차원 및 3차원 매트 제조한다. 2차원 매트는 적층, 롤링, 가공, 소결을 사용한다. 이에 따라, 3차원 유사골 구조체인 생체재료용 임플란트 금속 구조체를 제조할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

티타늄 금속 섬유를 제조하는 단계;

상기 티타늄 금속 섬유를 가공하여 티타늄 안을 생산하는 단계;

상기 티타늄 안으로부터 티타늄 금속섬유 매트 제조하는 단계; 및

상기 티타늄 금속섬유 매트를 임플란트 가공하는 단계를 포함하는 유사골 다공성 금속 구조체의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 티타늄 금속 섬유를 제조하는 단계는,

산소가 차폐된 불활성 가스 분위기에서 수행하는 것을 특징으로 하는 유사골 다공성 금속 구조체의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 티타늄 금속 섬유를 제조하는 단계는 유도가열 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 유사골 다공성 금속 구조체의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 티타늄 금속섬유 매트를 임플란트 가공하는 단계는 레이저 가공기술을 이용하는 것을 특징으로 하는 유사골 다공성 금속 구조체의 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 의한 제조방법으로 제조된 유사골 다공성 금속 구조체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다공성 금속 구조체에 관한 것으로, 상세하게는 의료용 골이식 대체제로 쓰일 수 있는 유사골 다공성 금속 구조체 제조 및 이의 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 골 이식 대체제로 사용되는 재료는 매우 다양한데 금속, 세라믹, 고분자 등 각각의 재료는 고유한 물성이 서로 다르기 때문에, 적용하고자 하는 조직에 따라 그 특성에 맞는 재료를 사용하여 골 이식 대체물로 개발되어 왔다.

[0003] 현재 뼈와 표면적 및 물성이 유사한 재료를 만들기 위해서 각각의 재료의 표면 및 구조를 다공질로 만드는 연구가 진행되어 오고 있다. 1970년대 초반부터 골 내성장이 우수한 재료로 만들기 위하여 표면을 다공질로 만드는 연구가 진행 되었으며, 이때부터 의료용으로 적용되기 시작 하였다. 다공질 재료로서 세라믹은 내 부식성은 높으나, 취성이 약하며, 고분자는 탄성은 높으나, 기계적 물성이 약하다.

[0004] 현재 Zimmer사에서는 치과 및 정형외과용 의료소재로 화학증착/침투법(CVD/CVI)을 이용하여Trabecular Metal이라는 다공성 탄탈륨 제품을 제조 및 판매하고 있다. 기공율은 지금까지 시장에 나온 다른 제품들에 비해 가장 높고, 탄성 계수가 cancellous bone과 가장 유사하다고 보고되었다. 기공 사이즈 또한 200~500 μ m로 골내성

장이 용이하도록 하였다. 이 제품은 의약용 폴리우레탄 폼(PU foam)을 전구체로하여 특정 기공크기와 등방성의 기계적 성질을 갖도록 하였다. 폴리우레탄 폼을 망상의 구조로 하여 열분해 하면 다양한 형상으로 가공 또는 분쇄할 수 있는 저밀도 망상의 유리화 비정형 탄소(RVC, reticulated vitreous carbon) 구조로 된다. 유리화 비정형 탄소 예비 성형체는 화학증착/침투법(CVD/CVI)에 의해 RVC 예비성형체에 순수 탄탈륨이 증착된다. CVD/CVI에 의해 증착된 탄탈륨 입자크기는 약 5-20이고, 다른 제조법에 비해 기공 크기 및 기계적 특성의 조절이 용이한 것으로 보고되고 있다. Wright medical사에서는 정형외과용 의료소재인 biofoam이라는 제품을 제조 및 시판하고 있다. Ti 또는 TiH powder와 binder를 섞어 슬러리 상태로 만들어 sponge에 코팅 한 후 고온소결을 통하여 binder를 날려 보내는 방식으로 다공체를 제조 하고 있다. Sysnthes사와 나머지 제조사들은 space holder법이나 plasma spray 증착법을 이용하여 다공체를 제조하고 있다.

[0005] 현재 골이식 대체물로 사용되는 의료용 금속소재로서 stainless steel, Co alloy, Ti alloy 등이 다른 금속 재료에 비하여 내식성, 강도, 피로저항성이 우수하며, 생체안전성이 높아 일반적으로 많이 사용되고 있다. 이중 티타늄은 뼈를 대신 하는 대체 물질로 사용하고 있지만 뼈와 골이식 대체체의 탄성계수의 차이 의해 골이식 대체물이 뼈를 손상시키는 부작용이 빈번히 발생하는 실정이다. 이러한 응력 차폐 현상으로 인해 뼈가 하중 지탱 능력을 낮추는 쪽으로 조직이 변화되어 치밀도가 떨어지면서 또 다른 골손실을 발생 시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 이유로 골 조직에 매식한 임플란트가 우수한 골유착 특성을 보이기 위해서는 골 내성장이 용이한 기공크기 및 기공율, 골과 유사한 강도, 탄성계수가 요구된다. 이에 본 발명은 골과 가장 유사하게 제어된 기공 크기, 기공률 과 탄성계수를 갖는 체내 식립형 임플란트를 제작하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 순수 티타늄(cp Ti) 또는 티타늄 합금봉을 대기압 하에서 산소를 차폐하여 균일하게 가열 할 수 있도록 유도 가열기술을 도입하여 금속섬유를 대량 생산 한다. 생산된 티타늄 및 티타늄 합금 섬유는 직조매트를 제작 하여, 적층하거나 등글게 말은 뒤 소결을 통해 다공성 구조체를 만든다.

발명의 효과

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 유사골 구조체는 다공성 구조체를 제공함으로써 정형외과용 유합보형재 및 치과용 임플란트로 사용이 적합한 구조체를 제공할 수 있으며, 골내성장이 우수한 재료로서 기공크기를 자유롭게 조절 할 수 있다. 또한 탄성계수 및 강도 또한 골과 유사한 골 대체물을 제작 할 수 있다. 상기 발명품은 이 방성을 가질 수 있어 하중이 집중되어 높은 강도를 요구하는 곳에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도1은 본 발명의 제조공정 개략도이다.

도2은 본 발명의 결과인 여러 가지 기공 모양의 제작 과 3차원 다공체를 나타내었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0011] 도 1은 본 발명의 제조공정 개략도이다.

[0012] 도 1을 참조하면, 먼저 티타늄 금속섬유를 제조한다. 이는 대기압 조건에서 PDME(Pendent Drop Melt Extraction)방법을 사용할 수 있다. 티타늄 금속섬유를 제조함에 있어서, 산소를 차폐할 수 있다. 그 이유는 티타늄은 산소와의 반응성이 큰 물질이어서, 특히 고온에서는 반응성이 매우 커져 반응이 폭발적으로 일어날 수 있기 때문이다. 그리고 티타늄 금속섬유 제조 시 산화물 형성은 생산되는 섬유의 길이를 짧게 한다. 따라서 기다란 티타늄 금속섬유를 제조하기 위해서는 고온의 티타늄이 산소와 접촉하는 것을 차단시켜야 한다. 아르곤 가스를 이용하여 티타늄 용융 부분을 포함한 고온 영역을 산소로부터 차폐하는 기술을 개발하

여 대기압 하에서 티타늄 금속섬유를 생산한다.

- [0013] 또한, 티타늄 금속섬유를 제조함에 있어서, 유도가열을 사용할 수 있다. 유도가열은 유도 가열기를 이용하여 티타늄 봉 10개를 동시에 가열하게 된다. 이는 생산성을 높일 수 있다.
- [0014] 이 후, 금속섬유를 가공한다. 이는 무명실을 뽑아 무명옷감을 직조하듯이, PDME 방법에 의해 생산된 금속섬유로부터 무명실과 같은 티타늄 안(yarn)을 생성한다. 상기 티타늄 안으로부터 다공성 구조체를 만들 수 있는 직조매트를 생산한다.
- [0015] 상기 안은 대기압 조건하에서 PDME 방법으로 제조된 상기 티타늄 금속섬유 10~20 가닥을 사용하여 무명실과 같은 긴 섬유다발의 형태로 생산될 수 있다.
- [0016] 이 후, 티타늄 금속섬유 매트를 제조한다. 생산된 상기 티타늄 안을 직조하여 매트를 제조한다. 이 직조매트를 적층하거나 둥글게 말은 뒤 소결하여 다공성 구조체로 제작한다. 매트 제작시 매트의 모양과 크기를 다양하게 제조 할 수 있다.
- [0017] 금속섬유 직조매트제조함에 있어서, 티타늄 금속섬유 안을 사용하여 무명옷감을 방직하는 것과 같은 기술로 티타늄 직조매트를 생산할 수있다.
- [0018] 마지막으로, 임플란트를 가공한다. 간단한 모양의 임플란트는 티타늄 소결체를 그대로 사용할 수 있으나 복잡한 모양의 임플란트는 다공성 소결 구조체를 용도에 맞게 가공하여야 한다. 환자 개개인의 CT (Computed Tomography) 자료에 의해 맞춤형 임플란트를 다공성 소결 구조체로부터 가공하여 제작한다.
- [0019] 임플란트를 가공함에 있어, 레이저 가공기술을 사용할 수 있다. 레이저를 사용하여 다공성 소결체로부터 맞춤형 임플란트로 가공할 경우 소결체의 물리적 기계적 특성을 변화시키지 않고 표면의 기공의 형태를 유지하며 금속섬유가 떨어져 나오지 않는 임플란트 가공기술 개발이 가능할 수 있다.
- [0020] 도 2은 본 발명을 통해 개발된 다공성 구조체의 여러 가지 모양의 기공 제작 및 3차원 다공체를 나타낸다.

도면

도면1



도면2

