



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월27일
(11) 등록번호 10-2014808
(24) 등록일자 2019년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/30 (2006.01) A61L 27/04 (2006.01)
A61L 27/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 2/30767 (2019.05)
A61F 2/30942 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0042428
(22) 출원일자 2019년04월11일
심사청구일자 2019년04월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008194463 A*
KR101601320 B1*
US20130177467 A1*
JP2007151805 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
임도형
서울특별시 동작구 등용로 95-1
곽태양
서울특별시 송파구 오금로38길 18, 601호 (가락동 157-16)
반훈영
서울특별시 광진구 동일로56길 52, 201호 (군자동 60-71)
(74) 대리인
임상엽, 이장주, 권정기

전체 청구항 수 : 총 12 항

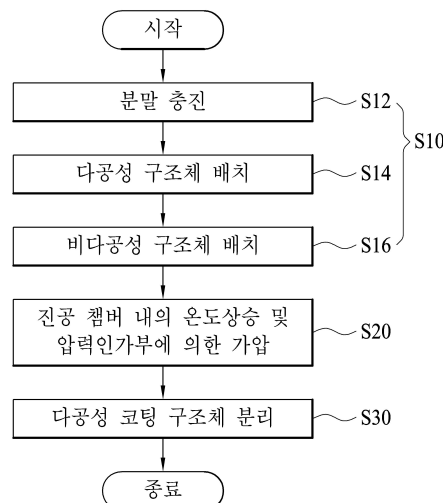
심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 다공성 코팅 구조체 및 다공성 코팅 구조체 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체는, 비다공성 구조체(non-porous structure)에 다공성 구조체(porous structure)를 확산 접합(diffusion bonding)하여 제조되는 구조체로, 금속 성분의 상기 비다공성 구조체로 구현되는 베이스부; 상기 베이스부와 금속 성분의 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합에 의해 상기 베이스부의 표면의 적어도 일부에 형성되는 코팅부 - 상기 코팅부는, 상기 확산 접합 시 상기 다공성 구조체에 의해 형성됨 - ; 및 상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합에 의해 저하되는 것을 방지하기 위해, 상기 확산 접합 시 상기 공극으로 침투하여 형성되는 연결성확보부;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61L 27/04 (2013.01)

A61L 27/56 (2013.01)

A61F 2002/3092 (2013.01)

A61F 2002/3093 (2013.01)

A61F 2002/30934 (2013.01)

A61F 2002/30967 (2013.01)

A61L 2400/18 (2013.01)

A61L 2430/24 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711075608

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 바이오.의료기술개발(R&D)

연구과제명 생체모방형 이종재질표면 금속적층기술 기반의 무시멘트용 인공관절 개발

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2018.06.01 ~ 2019.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

비다공성 구조체(non-porous structure)에 다공성 구조체(porous structure)를 확산 접합(diffusion bonding)하여 제조되는 다공성 코팅 구조체(porous coating structure)에 있어서,

금속 성분의 상기 비다공성 구조체로 구현되는 베이스부;

상기 베이스부와 금속 성분의 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합에 의해 상기 베이스부의 표면의 적어도 일부에 형성되는 코팅부 - 상기 확산 접합은, 상기 베이스부를 가압하여 이루어지는 접합이고, 상기 코팅부는, 상기 확산 접합 시 상기 다공성 구조체에 의해 형성됨 - ; 및

상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합에 의해 저하되는 것을 방지하기 위해, 상기 확산 접합 시 상기 공극으로 침투하여 형성되는 연결성확보부;를 포함하며,

상기 연결성확보부는,

상기 확산 접합 시, 상기 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체 중 적어도 하나보다 높은 융점을 구비하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연결성확보부는,

상기 공극을 규정하는 내면을 코팅시켜 내식성 및 내마모성을 향상시키는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연결성확보부는,

상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체와 비반응하는 분말을 포함하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연결성확보부는,

세라믹 분말, 산화물 분말 및 질화물 분말 중 적어도 하나의 분말을 포함하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 코팅부는,

상기 베이스부와 접합면으로부터 표면을 향한 방향으로 공극율이 증가하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 연결성확보부는,

상기 확산 접합 시 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 으로부터 상기 공극에 침투하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지게 하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 연결성확보부는,

상기 코팅부의 표면 - 상기 코팅부의 표면은, 상기 상기 코팅부와 상기 베이스부의 접합면의 반대면임 - 의 주변에만 분포하여, 상기 코팅부의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지게 하는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 베이스부는,

생체용 임플란트 모체이며,

상기 코팅부는,

상기 생체용 임플란트의 모체의 표면의 적어도 일부에 형성되고, 공극 간의 연결성이 확보되어 골유착을 향상시키는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체.

청구항 10

금속 성분의 비다공성 구조체(non-porous structure)에 금속 성분의 다공성 구조체(porous structure)를 접합하여 다공성 코팅 구조체(porous coating structure)를 제조하는 방법에 있어서,

상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체를 접합을 위한 진공로의 진공챔버에 배치시키는 제1 단계; 및

상기 진공 챔버에 배치된 압력인가부로 상기 비다공성 구조체를 가압하여 상기 비다공성 구조체와 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합이 되도록 하는 제2 단계;를 포함하며,

상기 제1 단계는,

상기 진공 챔버에 위치하는 지지구조체 상에 상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합이 진행되는 상기 제2 단계에 의해 저하되는 것을 방지하기 위한 분말을 충전한 후, 상기 분말 상에 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체를 순차적으로 배치하는 단계를 포함하며,

상기 제2 단계는,

소정의 온도 하에서 상기 압력인가부에 의해 상기 비다공성 구조체를 소정의 압력으로 가압하여, 상기 분말이 상기 공극으로 침투하도록 하는 단계를 포함하며,

상기 분말은,

상기 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체 중 적어도 하나보다 높은 융점을 구비하며,

상기 소정의 온도는,

상기 융점보다 낮은 온도인 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 분말은,

상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체와 비반응하는 물질인 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 소정의 압력은,

상기 분말이 상기 제2 단계 진행 시 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 으로부터 상기 공극에 침투하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정되는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 소정의 압력은,

상기 분말이 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 의 주변에만 분포하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정되는 것을 특징으로 하는 다공성 코팅 구조체 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다공성 코팅 구조체 및 다공성 코팅 구조체 제조 방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 골유착이 향상된 정형외과 임플란트에 적용될 수 있는 다공성 코팅 구조체 및 다공성 코팅 구조체 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 고령화 사회에 진입하면서 관절염의 발병이 확대되고 있으며, 늘어나는 비만 인구의 증가 등으로 인해 퇴행성 관절염 등의 질병이 급속도로 증가하고 있다.

- [0004] 이로 인해, 인공관절(artificial joint)의 시장 규모는 더욱 커지고 있는 상황이며, 합병증 등의부작용을 최소화 하고자 개인 맞춤형 인공관절, 다공성 표면 처리 등의 기술에 대한 관심이 증대되고 있다.
- [0005] 여기서, 인공관절은 정형외과 임플란트로 대변될 수 있으며, 정형외과 임플란트는 일반적으로 임플란트 베이스에 다공성 구조의 코팅을 통해 뼈의 성장, 즉, 골유착을 촉진시키고 있다.
- [0006] 다공성 구조의 코팅층이 형성된 정형외과 임플란트는 일본공개특허 제2008-194463호에 개시된 확산 접합 등 다양한 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0007] 종래의 확산 접합에 의해 다공성 구조의 코팅층이 형성된 정형외과 임플란트를 제조하는 방법은 일본공개특허 제2008-194463호에 개시된 바와 같이 미리 제조된 임플란트 베이스 상에 다공성 구조체를 배치한 후 소정의 온도 하에서 상기 다공성 구조체를 소정의 압력으로 인가하여 서로 접합되도록 하고 있다.
- [0008] 그러나, 상기와 같은 종래의 확산 접합 방법은 코팅층의 표면 주변의 공극율을 저하시켜 골유착의 정도를 저하시키는 원인이 되는 동시에 코팅층과 임플란트 베이스 간의 접합력을 보장하지 못하여, 결국 불량품의 양산이라는 심각한 문제를 유발하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은, 공극 간의 연결성을 보장하고 내식성 및 내마모성이 향상된 정형외과 임플란트에 적용 가능한 다공성 코팅 구조체 및 다공성 코팅 구조체 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체는, 비다공성 구조체(non-porous structure)에 다공성 구조체(porous structure)를 확산 접합(diffusion bonding)하여 제조되는 구조체로, 금속 성분의 상기 비다공성 구조체로 구현되는 베이스부; 상기 베이스부와 금속 성분의 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합에 의해 상기 베이스부의 표면의 적어도 일부에 형성되는 코팅부 - 상기 코팅부는, 상기 확산 접합 시 상기 다공성 구조체에 의해 형성됨 - ; 및 상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합에 의해 저하되는 것을 방지하기 위해, 상기 확산 접합 시 상기 공극으로 침투하여 형성되는 연결성확보부;를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 상기 공극을 규정하는 내면을 코팅시켜 내식성 및 내마모성을 향상시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체와 비반응하는 분말을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 세라믹 분말, 산화물 분말 및 질화물 분말 중 적어도 하나의 분말을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 상기 확산 접합 시, 상기 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체 중 적어도 하나보다 높은 용점을 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 코팅부는, 상기 베이스부와와의 접합면으로부터 표면을 향한 방향으로 공극율이 증가하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 상기 확산 접합 시 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 으로부터 상기 공극에 침투하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지게 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 연결성확보부는, 상기 코팅부의 표면 - 상기 코팅부의 표면은, 상기 상기 코팅부와 상기 베이스부의 접합면의 반대면임 - 의 주변에만 분포하여, 상기 코팅부의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지게 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 상기 베이스부는, 생체용 임플란트 모체이며, 상기

코팅부는, 상기 생체용 임플란트의 모체의 표면의 적어도 일부에 형성되고, 공극 간의 연결성이 확보되어 골유착을 향상시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법은, 금속 성분의 비다공성 구조체(non-porous structure)에 금속 성분의 다공성 구조체(porous structure)를 접합하여 다공성 코팅 구조체(porous coating structure)를 제조하는 방법으로, 상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체를 접합을 위한 진공로의 진공챔버에 배치시키는 제1 단계; 및 상기 진공 챔버에 배치된 압력인가부로 상기 비다공성 구조체를 가압하여 상기 비다공성 구조체와 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합이 되도록 하는 제2 단계;를 포함하며, 상기 제1 단계는, 상기 진공 챔버에 위치하는 지지구조체 상에 상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합이 진행되는 상기 제2 단계에 의해 저하되는 것을 방지하기 위한 분말을 충전한 후, 상기 분말 상에 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체를 순차적으로 배치하는 단계를 포함하며, 상기 제2 단계는, 소정의 온도 하에서 상기 압력인가부에 의해 상기 비다공성 구조체를 소정의 압력으로 가압하여, 상기 분말이 상기 공극으로 침투하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법의 상기 분말은, 상기 비다공성 구조체 및 상기 다공성 구조체와 비반응하는 물질로, 상기 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체 및 상기 비다공성 구조체 중 적어도 하나보다 높은 용점을 구비하며, 상기 소정의 온도는, 상기 용점보다 낮은 온도인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법의 상기 소정의 압력은, 상기 분말이 상기 제2 단계 진행 시 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 으로부터 상기 공극에 침투하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법의 상기 소정의 압력은, 상기 분말이 상기 다공성 구조체의 표면 - 상기 다공성 구조체의 표면은, 상기 다공성 구조체와 상기 비다공성 구조체의 접합면의 반대면임 - 의 주변에만 분포하여, 상기 다공성 구조체의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체 및 다공성 코팅 구조체 제조 방법에 의하면, 공극 간의 연결성을 보장하고 내식성 및 내마모성이 향상된 정형외과 임플란트를 제공할 수 있다.

[0028] 또한, 제조 방법이 간단하여 제조 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도.

도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

[0033] 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이며, 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 코팅 구조체의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0037] 우선, 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체는 금속 성분의 비다공성 구조체(non-porous structure)의 표면의 적어도 일부에 금속 성분의 다공성 구조체(200)가 코팅층으로 존재하는 구조체로, 예를 들면, 정형외과 임플란트

에 적용될 수 있다.

- [0038] 여기서, 상기 다공성 코팅 구조체는 상기 비다공성 구조체로 구현되는 베이스부, 상기 베이스부와 상기 다공성 구조체 간의 확산 접합에 의해 상기 베이스부의 표면의 적어도 일부에 형성되는 코팅부 및 상기 다공성 구조체에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합에 의해 저하되는 것을 방지하기 위해, 상기 확산 접합 시 상기 공극으로 침투하여 형성되는 연결성확보부를 포함할 수 있다.
- [0039] 이하에서는 상기와 같은 구성요소를 포함하는 상기 다공성 코팅 구조체의 제조 방법에 대해 우선적으로 설명하고, 이 제조 방법에 의해 제조되는 상기 다공성 코팅 구조체에 대해 추가적으로 설명한다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 다공성 코팅 구조체의 제조 방법은 진공로(10)의 진공 챔버(12)에 위치하는 지지구조체(14) 상에 분말(100)을 충전(S12)하고 상기 분말(100) 상에 다공성 구조체(200) 및 비다공성 구조체(300)를 순차적으로 배치(S14, S16)하는 제1 단계(S10) 및 상기 진공 챔버(12)에 배치된 압력인가부(16)로 상기 비다공성 구조체(300)와 상기 다공성 구조체(200) 간의 확산 접합이 되도록 하는 제2 단계(S20) 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 이하에서는 도 2 내지 도 6을 상기 단계에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0044] 도 2 및 도 3을 참조하면, 정형외과 임플란트에 적용될 수 있는 다공성 코팅 구조체를 제조하기 위해 진공로(10)의 진공 챔버(12)에 위치하는 지지구조체(14) 상에 분말(100)을 충전(S12)한다.
- [0045] 여기서, 상기 진공로(10)의 진공 챔버(12)는 확산 접합을 위한 진공 상태를 유지할 수 있으며, 상기 진공 챔버(12)는 소정의 온도의 분위기 상태가 될 수 있다.
- [0046] 상기 진공로(10)는 비다공성 구조체(300)에 압력을 인가할 수 있는 압력인가부(16)를 포함할 수 있으며, 상기 압력인가부(16)는 도 6에 도시된 바와 같이 비다공성 구조체(300)에 압력을 인가하여 비다공성 구조체(300)와 다공성 구조체(200) 사이에 물리적인 표면 접촉이 발생되도록 할 수 있다.
- [0047] 상기 지지구조체(14)는 상기 분말(100)이 상기 지지구조체(14) 이외의 상기 진공 챔버(12)로 퍼지는 것을 방지하도록 측벽을 구비할 수 있으며, 이로 인해 상기 분말(100)은 안정적으로 후술할 연결성확보부를 구성하게 된다.
- [0048] 상기 분말(100)은 상기 다공성 구조체(200)에 미리 형성된 공극 간의 연결성이 상기 확산 접합이 진행되는 상기 제2 단계(S20)에 의해 저하되는 것을 방지하기 위해 상기 제2 단계(S20) 진행 시 상기 공극으로 침투하는 분말로, 최종적으로 다공성 코팅 구조체의 일 구성요소인 연결성확보부를 구성하게 된다.
- [0049] 상기 분말(100)은 상기 비다공성 구조체(300) 및 상기 다공성 구조체(200)와 비반응하는 분말로 세라믹 분말, 산화물 분말 및 질화물 분말 중 적어도 하나의 분말을 포함할 수 있으며, 상기 확산 접합 시, 상기 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체(200) 및 상기 비다공성 구조체(300) 중 적어도 하나보다 높은 융점을 구비할 수 있다.
- [0050] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 진공 챔버(12)에 위치하는 상기 지지구조체(14) 상에 상기 분말(100)이 충전되면, 상기 분말(100) 상에 상기 다공성 구조체(200) 및 상기 비다공성 구조체(300)를 순차적으로 배치하는 단계(S14, S16)가 진행되어 제1 단계(S10)가 완료될 수 있다.
- [0051] 상기 다공성 구조체(200)는 상기 비다공성 구조체(300)의 표면의 적어도 일부를 코팅하기 위한 구조체로 다공성 코팅 구조체의 일 구성요소인 코팅부를 구성하게 된다.
- [0052] 상기 다공성 구조체(200)는 금속 성분, 예를 들면, 티타늄(Ti)을 주성분으로 하는 금속일 수 있으며, 수많은 공극을 구비할 수 있다.
- [0053] 상기 다공성 구조체(200)의 공극은 서로 연결되어 있으며, 이러한 공극은 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체가 정형외과 임플란트에 적용되는 경우 골유착을 향상시키는 요소로 작용하게 된다.
- [0054] 상기 다공성 구조체(200)는 여러가지 방법에 의해 제조될 수 있으며, 예를 들면 3D 프린팅에 의해 제조될 수 있고, 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체가 정형외과 임플란트에 적용되는 경우 사용되는 뼈의 구조에 맞게 다양한 형상으로 구현될 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 다공성 구조체(200)의 공극율은 상기 다공성 구조체(200)를 제조하는 과정에서 자유롭게 조절 가능할 수 있다.
- [0056] 한편, 상기 비다공성 구조체(300)는 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체가 정형외과 임플란트에 적용되는 경우

임플란트 베이스로 기능할 수 있으며, 사용되는 뼈의 구조에 맞게 다양한 형상으로 구현될 수 있다.

- [0057] 상기 비다공성 구조체(300)는 금속 성분, 예를 들면, 코발트크롬(CoCr)을 주성분으로 하는 금속일 수 있다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 상기 진공 챔버(12) 내의 온도를 소정의 온도로 상승시키고, 상기 진공 챔버(12)에 배치된 압력인가부(16)로 상기 비다공성 구조체(300)를 가압하여 상기 비다공성 구조체(300)와 상기 다공성 구조체(200) 간의 확산 접합이 되도록 하는 제2 단계(S20)가 진행될 수 있다.
- [0059] 그리고, 상기 제2 단계(S20)는 소정의 온도 하에서 상기 압력인가부(16)에 의해 상기 비다공성 구조체(300)를 소정의 압력으로 가압하여, 분말(100)이 다공성 구조체(200)의 공극으로 침투하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0060] 여기서, 확산 접합은 열과 압력을 이용하여 원자 결합을 하는 소재를 서로 접합하기 위한 방법으로, 금속재료를 밀착시켜 소재를 융점 이하의 온도로 가열하면서 소성변형을 일으키지 않을 정도로 압력을 가해, 접합면 사이에서 발생하는 원자의 확산을 이용하여 접합하는 방법을 의미할 수 있다.
- [0061] 상기 분말(100)은 이미 설명한 바와 같이 상기 비다공성 구조체(300) 및 상기 다공성 구조체(200)와 비반응하는 물질로, 다공성 구조체(200)의 공극에 침투하여 상기 공극이 폐쇄되는 것을 방지하도록, 상기 다공성 구조체(200) 및 상기 비다공성 구조체(300) 중 적어도 하나보다 높은 융점을 구비할 수 있으며, 상기 제2 단계(S20)가 진행되는 진공 챔버(12) 내의 소정의 온도는 상기 융점보다 낮은 온도일 수 있다.
- [0062] 그리고, 상기 압력인가부(16)에 의해 인가되는 소정의 압력은 상기 분말(100)이 상기 제2 단계(S20) 진행 시 상기 다공성 구조체(200)의 표면으로부터 다공성 구조체(200)의 공극에 침투하여, 상기 다공성 구조체(200)의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정될 수 있다.
- [0063] 여기서, 상기 다공성 구조체(200)의 표면은 상기 다공성 구조체(200)와 상기 비다공성 구조체(300)의 접합면의 반대면이다.
- [0064] 상기 소정의 압력은 상기 분말(100)이 상기 다공성 구조체(200)의 표면의 주변에만 분포하여, 상기 다공성 구조체(200)의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커지도록 하는 범위 내에서 결정될 수 있다.
- [0065] 이는 상기 다공성 구조체(200)와 상기 비다공성 구조체(300) 간의 접합력을 향상하기 위함으로, 상기 접합면 주변에는 공극의 크기 및 공극율을 작게 하여 접합면의 면적을 증가시키기 위함이다.
- [0066] 한편, 상기와 같이 제2 단계(S20)가 진행되면 상기 비다공성 구조체(300)의 표면의 적어도 일부에는 다공성 구조체(200)로 코팅이 되게 되며, 상기 분말(100)로 인하여 다공성 구조체(200)의 공극의 연결성은 확보가 되게 되어, 골유착이 향상된 다공성 코팅 구조체가 제조되게 된다.
- [0067] 여기서, 상기 제2 단계(S20)는 이미 설명한 바와 같이 다공성 구조체(200)와 비다공성 구조체(300) 간의 확산 접합을 위해 소정의 온도 하에서 압력인가부(16)로 비다공성 구조체(300)를 가압하게 되는데, 이 과정에 발생할 수 있는 다공성 구조체(200)의 공극 간의 연결성이 저하되는 문제 및 상기 다공성 구조체(200)와 상기 비다공성 구조체(300)의 접합면의 반대면인 상기 다공성 구조체(200)의 표면 주변에 대한 공극율이 저하되는 문제 등이 공극에 침투하는 분말(100)에 의해 효과적으로 해결할 수 있다.
- [0068] 다시 말하면, 확산 접합을 진행하기 이전에 다공성 구조체는 이미 수많은 공극이 서로 연결되어 형성된 상태이나, 다공성 구조체와 비다공성 구조체 간의 확산 접합 시 확산 접합의 특성 상 표면 주변의 공극은 작아지게 되어 공극율이 저하될 수 밖에 없다.
- [0069] 이러한 문제는 정형외과 임플란트로 사용되는 경우 골유착의 정도를 저하시키는 문제를 야기시키게 되고, 결국 환자에게 피해를 주는 결과를 낳게 된다.
- [0070] 그러나, 본 발명에서는 확산 접합에 의해 다공성 구조체(200)와 비다공성 구조체(300)를 서로 접합시키되, 확산 접합으로 인해 발생하는 문제를 진공 챔버(12) 내의 지지구조체(14)에 분말(100)을 충전함으로써, 상기 분말이 확산 접합시 상기 다공성 구조체(200)의 표면 주변에 형성된 공극으로 침투되도록 하여 공극의 크기 저하를 방지하고 공극 간의 연결성을 확보하는 일종의 스페이서 기능을 수행하도록 하여 이를 효과적으로 해결하고 있는 것이다.
- [0071] 한편, 상기 분말(100)은 공극에 침투하여 상기 공극을 규정하는 내면을 코팅시킬 수도 있으며, 이로 인해 내식

성 및 내마모성은 크게 향상되게 된다.

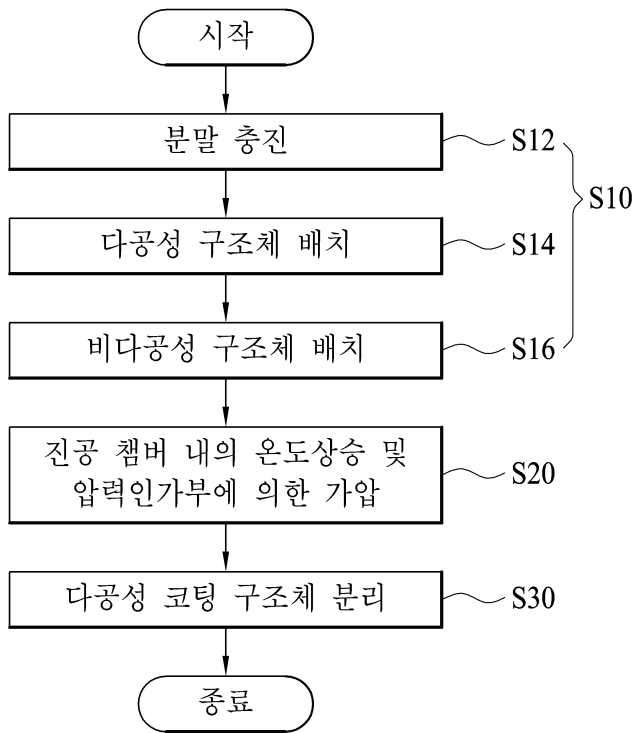
- [0072] 이후에는 다공성 코팅 구조체를 진공로(10)로부터 분리하는 단계(S30)가 진행되며, 선택적으로 후처리 공정을 거치게 되면, 상기 다공성 코팅 구조체는 최종적으로 정형외과 임플란트로 사용될 수 있게 된다.
- [0073] 상기와 같은 제조 방법으로 제조되는 다공성 코팅 구조체는 비다공성 구조체로 구현되는 베이스부, 다공성 구조체(200)로 구현되는 코팅부 및 분말(100)에 의해 구현되는 연결성확보부를 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 베이스부는 생체용 임플란트 모체일 수 있으며, 상기 코팅부는 상기 생체용 임플란트의 모체의 표면의 적어도 일부에 형성되고, 공극 간의 연결성이 확보되어 골유착을 향상시키는 구성요소일 수 있다.
- [0075] 상기 연결성확보부는 확산 접합 시 다공성 구조체(200)에 미리 형성된 공극으로 침투하여 공극 간의 연결성 저하를 방지할 수 있으며, 상기 공극을 규정하는 내면 중 적어도 일부에 부착되어 상기 적어도 일부를 코팅하는 효과를 낼 수 있다.
- [0076] 상기 연결성확보부로 인하여 본 발명에 따른 다공성 코팅 구조체는 내식성 및 내마모성이 향상될 수 있다.
- [0077] 한편, 상기 코팅부는 베이스부와 접합면으로부터 상기 코팅부의 표면을 향한 방향으로 공극율이 증가할 수 있으며, 이로 인하여 상기 다공성 코팅 구조체를 정형외과 임플란트로 사용하는 경우 골유착을 향상시키는 동시에 상기 접합면 주변의 공극율은 작게 형성되어 상기 베이스부와 접합력은 극대화될 수 있다.
- [0078] 상기 연결성확보부는 상기 코팅부의 공극의 일부, 즉, 상기 코팅부의 표면의 주변에만 분포할 수 있으며, 이로 인하여 상기 코팅부의 표면의 주변에 대한 공극율이 상기 접합면의 주변에 대한 공극율보다 더 커질 수 있다.
- [0080] 상기에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.

부호의 설명

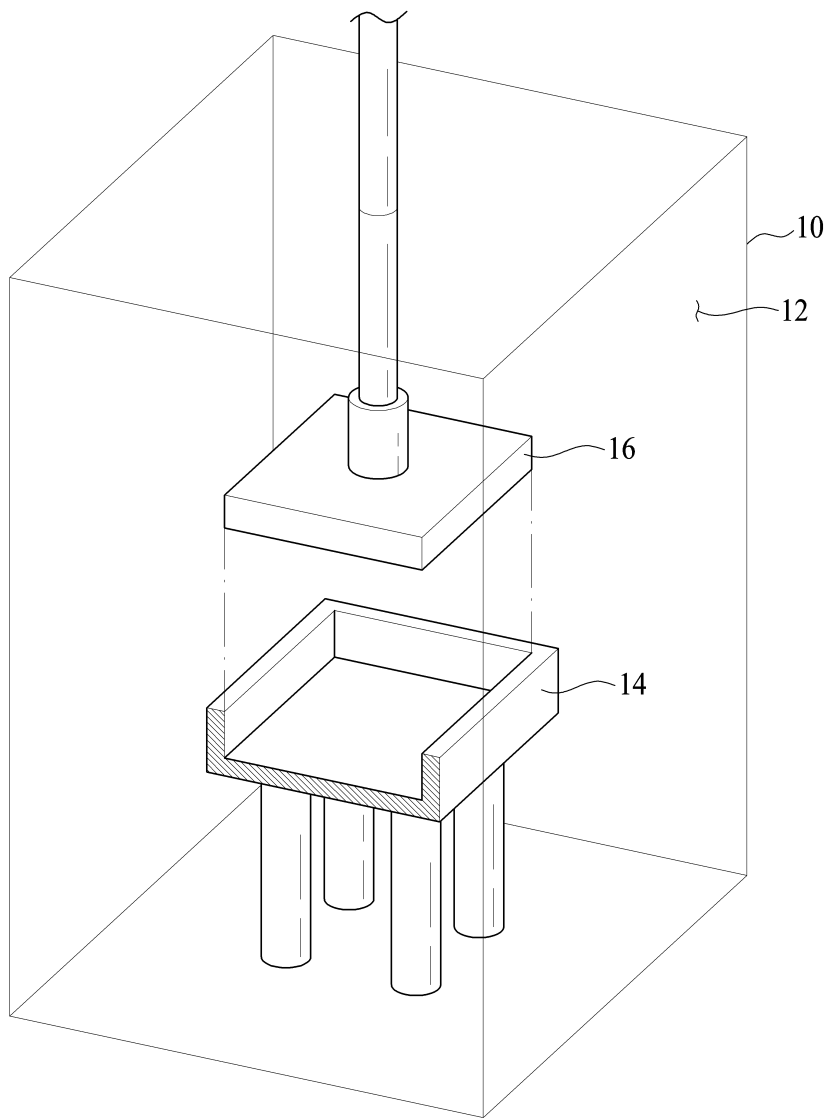
- [0082] 10: 진공로
- 12: 진공 챔버
- 14: 지지구조체
- 16: 압력인가부
- 100: 분말
- 200: 다공성 구조체
- 300: 비다공성 구조체

도면

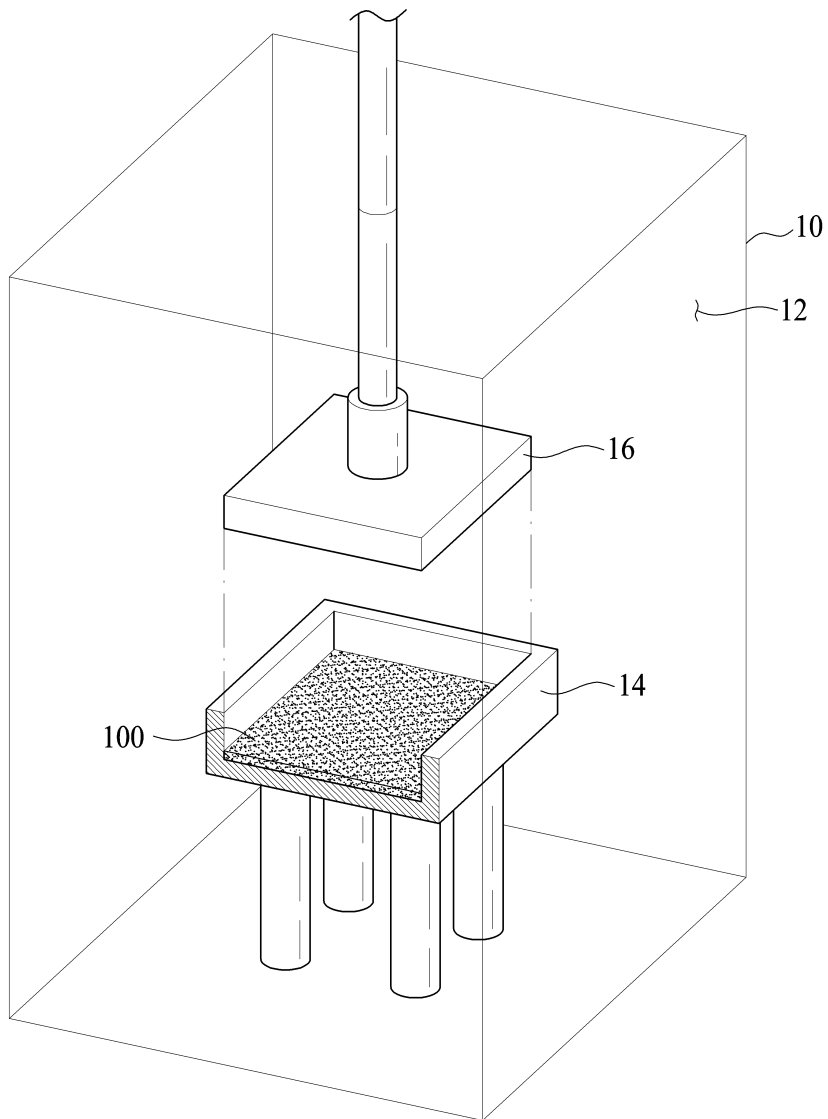
도면1



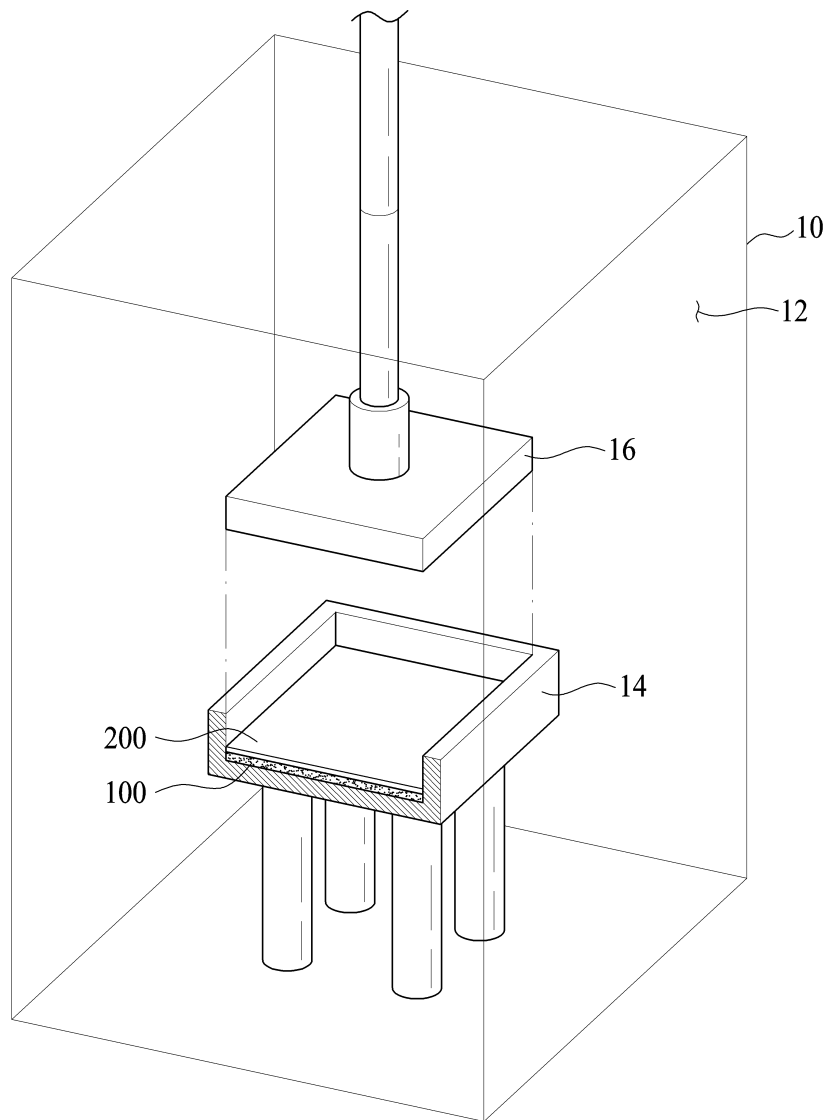
도면2



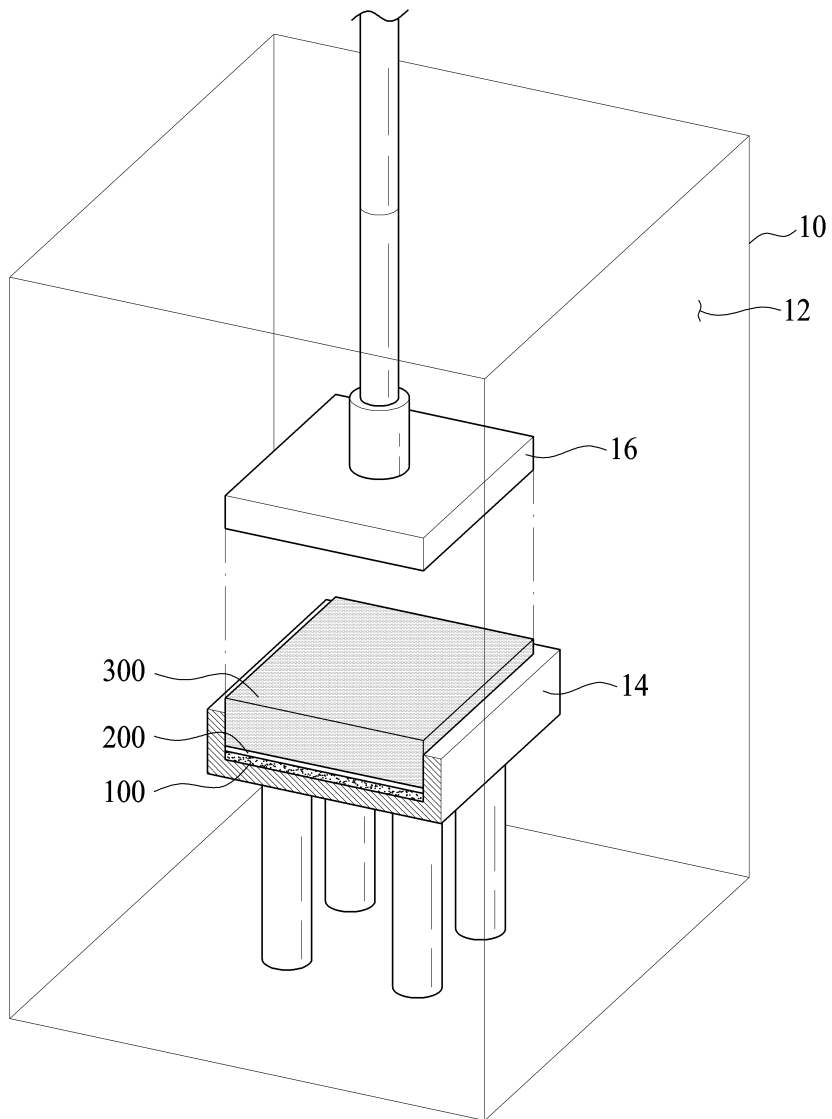
도면3



도면4



도면5



도면6

