

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 4월 4일 (04.04.2013)



(10) 국제공개번호  
WO 2013/048000 A2

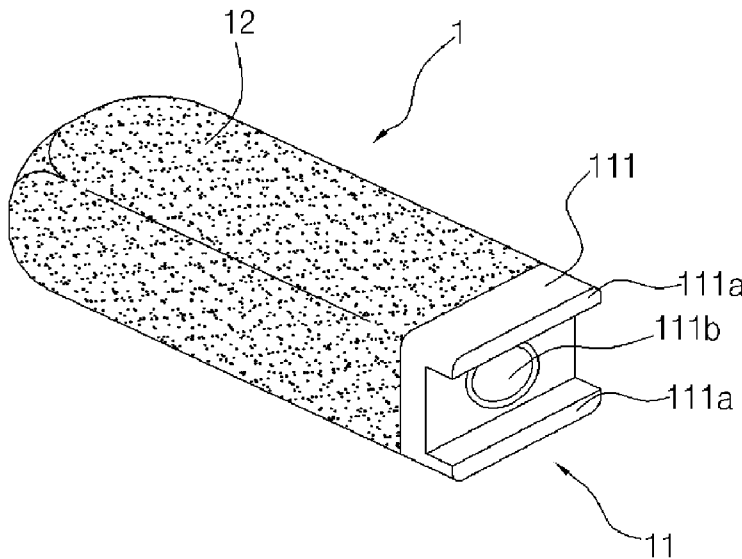
- (51) 국제특허분류: A61F 2/44 (2006.01) A61L 27/04 (2006.01)  
A61L 27/56 (2006.01) A61L 27/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/006304
- (22) 국제출원일: 2012년 8월 8일 (08.08.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0098215 2011년 9월 28일 (28.09.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 코렌텍 (CORENTEC CO., LTD.) [KR/KR]; 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 기로리 247, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 선두훈 (SUN, Doo-Hoon) [KR/KR]; 140-210 서울특별시 용산구 한남동 1-311, Seoul (KR). 김정성 (KIM, Jung-Sung) [KR/KR]; 138-223 서울특별시 송파구 잠실 3 동 주공 5 단지 아파트 522 동 1501 호, Seoul (KR). 김용화 (KIM, Yong-Hwa) [KR/KR]; 331-210 충청남도 천안시 서북구 두정동 대우 1 차 아파트 109 동 1204 호, Chungcheongnam-do (KR). 조유정 (CHO, Yu-Jeong) [KR/KR]; 130-100 서울특별시 동대문구 장안동 현대홈타운 120 동 1203 호, Seoul (KR). 이광훈 (LEE, Kwang-Hoon) [KR/KR]; 451-885 경기도 평택시 안중읍 현화리 동신 2 차사랑마을 아파트 204 동 606 호, Gyeonggi-do (KR). 이종서 (LEE, Chong-Suh) [KR/KR]; 463-010 경기도 성남시 분당구 정자동 로얄팰리스 C-2605, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김현수 (KIM, Hyun-Soo); 137-130 서울특별시 서초구 양재동 107-5 서방빌딩 2층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: POROUS CAGE FOR INTERVERTEBRAL FUSION, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a cage to be inserted between adjacent vertebrae and to be used for vertebral fusion, and to a method for manufacturing same, and more particularly, to an intervertebral fusion porous cage and to a method for manufacturing same, wherein the cage includes: a nonporous insert; and a porous structure enclosing the exterior of the insert, wherein the insert includes a connecting portion connected to a surgical instrument used for manipulating the cage, and an extending portion projecting from the top surface of the connecting portion and extending a certain distance in the lengthwise direction of the cage, and the structure is formed so as to contact the top surface of the connecting portion and the outer surface of the extending portion, and is porous and the strength thereof is reinforced.

(57) 요약서: 본 발명은 인접하는 척추체 사이에 삽입되어 척추체 유합에 사용되는 케이지 및 그 제조방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 비다공성의 인서트와; 상기 인서트의 외면을 에워싸는 다공성의 구조체;를 포함하며, 상기 인서트는 상기 케이지의 조장을 위해 사용되는 수술기구와 연결되는 접속부와

상기 접속부의 상면에서 돌출되어 상기 케이지의 길이방향으로 일정 길이 연장되는 연장부를 포함하고, 상기 구조체는 상기 접속부의 상면 및 연장부의 외면에 접하도록 형성되어, 다공성을 가지면서 동시에 강도가 보강된 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법에 대한 것이다.

WO 2013/048000 A2



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를  
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

## 명세서

### 발명의 명칭: 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법 기술분야

- [1] 본 발명은 인접하는 척추체 사이에 삽입되어 척추체 유합에 사용되는 케이지 및 그 제조방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 비다공성의 인서트와; 상기 인서트의 외면을 에워싸는 다공성의 구조체;를 포함하며, 상기 인서트는 상기 케이지의 조작용을 위해 사용되는 수술기구와 연결되는 접속부와 상기 접속부의 상면에서 돌출되어 상기 케이지의 길이방향으로 일정 길이 연장되는 연장부를 포함하고, 상기 구조체는 상기 접속부의 상면 및 연장부의 외면에 접하도록 형성되어, 다공성을 가지면서 동시에 강도를 보강한 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법에 대한 것이다.

### 배경기술

- [2] 척추체는 몸통을 이루는 32~35개의 척추골(vertebra)과 척추골 사이의 추간원판(intervertebral disk) 즉, 디스크로 이루어지며, 체간의 지주를 이루면서 상단의 두개골과 하단의 골반을 연결하는 우리 몸의 중추를 이루는 부분이다. 척추골은 위로부터 7개의 경추(cervical), 12개의 흉추(thoracic), 5개의 요추(lumber), 5개의 천추(sacrum), 3~5개의 미추(coccyx)로 이루어지는데, 성인은 5개의 천추가 유합하여 1개의 천골이 되고, 3~5개의 미추가 유합하여 1개의 미추가 된다.
- [3] 질병이나 사고로 인하여 디스크가 파열 또는 약화가 되면 척추 신경을 압박하여 통증이 발생하는데, 이러한 경우 손상된 디스크를 제거하고 인접한 척추 뼈 사이에 두 척추 뼈의 간격을 복구 및 유지하는 인공 보정체인 케이지를 삽입하여 척추뼈 간의 유합술을 시행한다. 상기 유합술에 있어서는 이식된 케이지와 척추 뼈와의 골결합(bone integration)을 증가시키는 것이 중요한데, 이를 위해 내부에 빈 공간을 두어 골이 성장하도록 설계되고 있으며 골의 성장을 촉진하기 위하여 자가골 autograft), 동종골(allograft) 또는 합성골(synthetic bone)을 빈 공간에 채우는 등의 골 융합을 촉진시키기 위한 시도를 하고 있다. 최근에는 케이지를 다공성으로 제조하여 체내에 이식 시 케이지 내에 존재하는 거대기공(macropore)에 골조직 침투(bone ingrowth)가 일어나도록 하여 케이지 고정에 소요되는 시간이 단축되고 고정력이 증가되도록 한다.
- [4] 하지만, 자가골 등이 내부에 채워진 케이지를 사용하는 경우 비용 대비 효과 그리 크지 않는 문제가 있고, 다공성의 케이지를 사용하는 경우 주변 골조직과의 유합이 용이하나 척추 뼈를 지탱하기 위한 강도가 떨어지고, 케이지가 다공성을 가지도록 제조하는 종래의 방법은 고가의 장비를 사용하여야 하고 제조공정 시간이 길어 제조비용이 증가되고, 다공성 케이지의 제조 후에도 독성을 가진 기공전구체나 결합제 등이 케이지에 남는 문제가 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [5] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,
- [6] 본 발명은 인접하는 척추체 사이에 삽입되어 척추체 유합에 사용되는 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [7] 또한, 본 발명은 다공성의 구조체와 비다공성의 인서트의 결합에 의해 다공성을 가지면서 동시에 강도를 보강한 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [8] 또한, 본 발명은 외측면을 따라 일정 깊이로 함입되어 형성되는 함입홈을 포함하여, 상기 구조체의 상기 연장부와의 접촉면적을 증가시켜 상기 구조체를 상기 인서트에 견고하게 결합시킬 수 있는 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 제조시에 기공전구체나 결합제 등을 전혀 사용하지 않아 인체에 무해하고, 통전소결장치를 이용하여 낮은 온도로 빠른 시간 내에 제조할 수 있어 제조비용을 단축할 수 있는 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [10] 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.
- [11] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지는 비다공성의 인서트와; 상기 인서트의 외면을 에워싸는 다공성의 구조체;를 포함하며, 상기 인서트는 상기 케이지의 조작용을 위해 사용되는 수술기구와 연결되는 접속부와, 상기 접속부의 상면에서 돌출되어 상기 케이지의 길이방향으로 일정 길이 연장되는 연장부를 포함하고, 상기 구조체는 상기 접속부의 상면 및 연장부의 외면에 접하도록 형성되어, 상기 구조체에 의해 다공성을 가지면서 동시에 상기 인서트에 의해 강도가 보강된 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 연장부는 외측면을 따라 일정 깊이로 함입되어 형성되는 함입홈을 포함하여, 상기 구조체의 상기 연장부와의 접촉면적을 증가시켜 상기 구조체를 상기 인서트에 견고하게 결합시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 구조체는 10 내지 80%의 기공률을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 접속부는 하면에서 함입되어 형성되며, 상기 케이지의 조작용을 위해 사용되는 수술기구가 삽입되는 결합홈을 포함하는 것을 특징으로

한다.

- [15] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 구조체의 길이는 상기 연장부의 길이보다 1 내지 70% 더 긴 길이를 가지는 것을 특징으로 한다,
- [16] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 구조체의 길이는 상기 연장부의 길이보다 1 내지 20% 더 긴 길이를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [17] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 구조체는 상기 인서트와 원료를 몰드에 충전하고, 통전소결장치를 이용하여 상기 몰드에 충전되며 상기 인서트의 외측에 위치하는 원료에 일정 압력을 가하는 동시에 상기 원료를 통전시켜 일정 온도로 상기 원료를 소결하여 제조되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 압력은 100 내지 2000kgf/cm<sup>2</sup>이며, 상기 온도는 800 내지 1400°C이고, 상기 원료를 통전시키기 위해 500 내지 2000A의 전류와 3 내지 7V의 전압을 가하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 있어서 상기 원료는 금속 분말 또는 세라믹 분말이며, 상기 금속은 티타늄, 티타늄 합금, 코발트크롬, 코발트크롬 합금, 탄탈륨, 탄탈륨 합금, 니오비움, 니오비움 합금 및 질화 티탄으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상이고, 상기 세라믹은 인산삼칼슘, 수산화인회석, 지르코니아 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [20] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에서 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [21] 본 발명은 인접하는 척추체 사이에 삽입되어 척추체 유합에 사용할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 또한, 본 발명은 다공성의 구조체와 비다공성의 인서트의 결합에 의해 다공성을 가지면서 동시에 강도가 보강된 효과가 있다.
- [23] 또한, 본 발명은 외측면을 따라 일정 깊이로 함입되어 형성되는 함입홈을 포함하여, 상기 구조체의 상기 연장부와의 접촉면적을 증가시켜 상기 구조체를 상기 인서트에 견고하게 결합시킬 수 있는 효과가 있다.
- [24] 또한, 본 발명은 제조시에 기공전구체나 결합제 등을 전혀 사용하지 않아 인체에 무해하고, 통전소결장치를 이용하여 낮은 온도로 빠른 시간 내에 제조할 수 있어 제조비용을 단축할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의

사시도.

[26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 단면도.

[27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 사용되는 인서트의 사시도.

[28] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 사진.

[29] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 SEM사진.

[30] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 제조방법에 사용되는 통전소결장치의 개략도.

[31] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 제조방법을 나타내는 순서도.

[32]

[33] \*도면에 사용되는 부호의 설명

[34] 1: 케이지 11: 인서트 12: 구조체

[35] 111: 접속부 112: 연장부 111a: 돌출부

[36] 111b: 결합홈 112a: 함입홈

#### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

[37] 이하에서는 본 발명에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지 및 그 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다.

[38]

[39] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지에 사용되는 인서트의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 사진이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지의 SEM사진이다.

[40]

[41] 도 1 내지 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 척추체간 유합술용 다공성 케이지(1)는 비다공성의 인서트(11)와; 상기 인서트(11)의 외면을 에워싸는 다공성의 구조체(12);를 포함하여, 상기 구조체(12)에 의해 다공성을 가지면서 동시에 상기 인서트(11)에 의해 강도가 보강된 것을 특징으로 한다.

[42]

[43] 상기 인서트(11)는 케이지(1)의 강도를 보강하고 케이지(1)의 시술을 위한

수술기구와 결합하는 구성으로, 외면은 다공성의 구조체(12)에 의해 에워싸여진다. 상기 인서트(11)는 다공성의 구조체(12)의 내부에 위치하여 케이지(1)의 강도를 보장하기 위한 구성이므로, 비다공성의 치밀한 조직을 가진다. 상기 인서트(11)는 종래의 비다공성 임플란트와 같거나 유사한 소재로 제조되며, 종래의 비다공성 임플란트에 준하는 강도와 기공률을 가진다. 상기 인서트(11)는 1% 미만의 기공률을 가지는 것이 바람직하다. 상기 인서트(11)는 접속부(111), 연장부(112) 등의 구성을 포함한다.

- [44] 상기 접속부(111)는 케이지(1)의 시술을 위해 사용되는 수술기구와 연결되는 구성으로, 일정형상을 가지나 바람직하게 장방형의 형상을 가진다. 상기 접속부(111)의 하면의 양단에는 평행하게 돌출된 한 쌍의 돌출부(111a)가 형성되어 상기 케이지(1)와 수술기구의 결합을 유지하도록 하며, 상기 접속부(111)의 하면의 중앙 근처에는 수술기구의 일부가 삽입되는 결합홈(111b)이 형성되어 상기 케이지(1)와 수술기구의 결합을 용이하게 할 수 있도록 한다.
- [45] 상기 연장부(112)는 상기 접속부(111)의 상면에서 돌출되어 상기 케이지(1)의 길이방향으로 일정 길이 연장되는 구성으로, 상기 연장부(112)의 외측에는 다공성의 구조체(12)가 결합된다. 상기 구조체(12)는 다공성을 가지므로 그 강도가 상대적으로 약할 수밖에 없는데, 상기 구조체(12)의 내부에 상기 연장부(112)가 위치하므로 케이지(1)의 강도를 보장할 수 있다. 상기 케이지(1)는 일정형상을 가지나 바람직하게는 끝단으로 갈수록 직경이 감소하는 원추형의 형태를 가지는 것이 바람직하다. 상기 연장부(112)는 함입홈(112a) 등의 구성을 포함한다.
- [46] 상기 함입홈(112a)은 상기 연장부(112)의 외측면을 따라 일정 깊이로 함입되어 형성되는 구성으로, 상기 구조체(12)와 연장부(112)의 결합면적을 증가시켜 상기 구조체(12)가 상기 연장부(112)에 견고하게 결합할 수 있도록 한다. 도 3을 보면, 상기 함입홈(112a)은 V자 형태를 가지며 연장부(112)의 외측면 전부에 걸쳐 형성되는데, 이는 일 예시에 불과한 것으로 상기 함입홈(112a)의 목적을 달성하기 위한 다양한 형태를 가지고 외측면의 일부에도 형성될 수도 있다.
- [47]
- [48] 상기 구조체(12)는 상기 인서트(11)의 외면을 에워싸며 다공성을 가지는 구성으로, 상기 케이지(1)의 시술 시 상기 구조체(12)의 외면은 척추 뼈에 접하여 상기 구조체(12)의 기공에는 골조직이 침투하게 된다. 상기 구조체(12)는 일정 강도를 가지면서 내부에 골조직의 침투가 용이하도록 10 내지 80%의 기공률을 가지는 것이 바람직하다. 상기 케이지(1)가 강도가 보장되는 동시에 다공성을 가지도록, 상기 구조체(12)는 상기 연장부(112)의 외면 및 상기 접속부(111)의 상면에 접하며 상기 구조체(12)의 길이(h2, 접속부(111)의 상면에서 수직으로 구조체(12)이 상면까지의 거리를 구조체(12)의 길이라고 정의함)는 상기 연장부(112)의 길이(h1, 접속부(111)의 상면에서 수직으로 연장부(112)의

끝단까지의 거리를 연장부(112)의 길이라고 정의함)보다 1 내지 70% 더 긴 것이 바람직하며, 상기 구조체(12)의 길이(h2)는 상기 연장부(112)의 (h1)보다 1 내지 20% 더 긴 것이 더욱 바람직하다.

- [49] 도 1 내지 2에는 접속부(111)의 외측면에는 구조체(12)가 위치하지 않도록 형성되고 구조체(12)는 외형이 전체적으로 직육면체의 형태를 가지나, 이는 일 예시에 불과한 것으로 상기 접속부(111)의 외측면에도 구조체(12)가 위치하도록 형성될 수 있고 상기 구조체는 다양한 형태의 외형을 가질 수 있다. 상기 구조체(12)는 금속 또는 세라믹 물질로 이루어지고, 상기 금속은 티타늄(Titanium), 티타늄 합금(Titanium alloy), 코발트크롬(Cobalt chromium), 코발트크롬 합금(Cobalt chromium alloy), 탄탈륨(Tantalum), 탄탈륨 합금(Tantalum alloy), 니오비움(niobium), 니오비움 합금(niobium alloy) 및 질화 티타늄(Titanium nitride)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 금속이 사용될 수 있고, 상기 세라믹은 인산삼칼슘(Tricalcium phosphate), 수산화인회석(Hydroxyapatite), 지르코니아(Zirconia) 및 알루미나(Alumina)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 세라믹이 사용될 수 있다.
- [50] 본 발명은 연장부(112)에 함입홈(112a)이 형성되어 상기 구조체(12)와 인서트(11)의 결합면적을 증대시켜 상기 구조체(12)를 인서트(11)에 견고하게 결합시킬 수 있고, 상기 구조체(12)의 내부에는 고강도를 가지는 연장부(112)가 위치하므로 상기 케이싱(1)은 다공성을 가지면서 강도를 보장할 수 있는 특징이 있다.
- [51]
- [52] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 케이싱의 제조방법에 사용되는 통전소결장치의 개략도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 케이싱의 제조방법을 나타내는 순서도이다.
- [53]
- [54] 이하에서는 먼저, 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 케이싱(1)을 제조하는데 사용하는 통전소결장치(2)를 설명한 후, 상기 통전소결장치(2)를 이용하여 케이싱(1)을 제조하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [55]
- [56] 상기 통전소결장치(2)는 내부에 삽입된 분말로 이루어진 원료(3)에 압력을 가하고 직접 전기를 통하게 하여 일정 온도로 상기 원료(3)를 소결하여 제품을 만드는 장치로, 케이싱(21), 몰드(22), 편치(23), 가압수단(24), 전원부(25), 제어부(미도시) 등의 구성을 포함한다.
- [57] 상기 케이싱(21)은 상기 통전소결장치(2)의 외형을 형성하며 내부에 몰드(22)와 편치(23)를 수용하며 제품제조시 내부는 진공상태로 유지된다.
- [58] 상기 몰드(22)는 제품의 원료가 되는 금속 분말 또는 세라믹 분말 등의 원료(3)를 수용하는 구성으로, 상기 케이싱(21)의 내부에 삽입된다. 상기 몰드(22)는 상하 관통된 중공(221)을 포함하며 상기 중공(221)의 상단 및



하단에는 각각 펀치(23)가 상하 이동할 수 있도록 설치된다. 상기 원료(3)는 상기 중공(221) 및 펀치(23)에 의해 형성되는 공간(S)에 위치하여 제품이 제조됨으로, 상기 중공(221) 및 펀치(23)의 형태를 변형하여 원하고자 하는 다양한 형상의 제품을 제조할 수 있다. 상기 몰드(22)는 흑연, 산화텅스텐, 텅스텐 등의 전기를 통하는 내열재료로 형성된다.

- [59] 상기 펀치(23)는 상기 몰드(22)의 중공(221)의 상단 및 하단에 각각 상하이동가능하게 설치되며, 상기 펀치(23)의 말단에는 후술할 가압수단(24)과 결합하게 된다. 상기 펀치(23)는 흑연, 산화텅스텐, 텅스텐 등의 전기를 통하는 내열재료로 형성된다.
- [60] 상기 가압수단(24)은 상기 펀치(23)에 연결되며, 상기 펀치(23)가 상기 몰드(22)의 중공(221) 내에서 상하 이동할 수 있도록 하는 구동력을 제공한다.
- [61] 상기 전원부(25)는 상기 몰드(22) 내의 원료(3)에 전기가 흐를 수 있도록 전기를 발생시키는 구성으로, 상기 전원부(25)는 상기 가압수단(24), 펀치(23), 몰드(22)에 전기적으로 연결된다. 상기 전원부(25)를 작동시켜 상기 몰드(22) 내의 원료(3)에 전기를 통하게 하면, 열이 발생하여 상기 원료(3)는 소결되게 된다.
- [62] 상기 제어부(미도시)는 상기 통전소결장치(2)의 전체적인 작동을 제어하는 구성으로, 가압수단(24)을 작동시켜 원료(3)를 가압하거나 전원부(24)를 작동시켜 원료(3)에 전기가 흐르게 하는 등의 역할을 한다.
- [63]
- [64] 도 1 내지 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다공성 케이지의 제조방법은 케이지(1)의 강도를 보강하는 역할을 하는 인서트(11)를 제작하는 인서트 준비단계(S1)와; 인서트(11)와 원료(3)를 몰드에 충전하는 충전단계(S2)와; 다공성을 가지며 상기 인서트(11)의 외면을 에워싸는 구조체(12)를 제조하는 소결단계(S3)를 포함한다.
- [65]
- [66] 상기 인서트 준비단계(S1)는 케이지(1)의 강도를 보강하는 역할을 하는 인서트(11)를 제작하는 단계로, 도 3과 같은 인서트(11)를 준비한다. 상기 인서트(11)의 제조방법은 종래의 임플란트의 제조방법에 따라 제조하므로 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [67]
- [68] 상기 충전단계(S2)는 원료(3)와 인서트(11)가 삽입되는 공간을 형성하는 몰드(22)와 펀치(23)를 특정 형상을 가지도록 준비하고, 상기 몰드(22)에 원료(3) 및 인서트(11)를 삽입하고, 상기 몰드(22)의 상단 및 하단에 각각 상하이동가능하게 펀치(23)를 결합시키는 단계이다.
- [69] 상기 원료(3)와 인서트(11)는 몰드(22) 및 펀치(23)에 의해 형성되는 공간(S)에 위치하여 제품이 제조됨으로, 상기 몰드(22) 및 펀치(23)의 형태를 변형하여 원하고자 하는 다양한 형상의 구조체(12)를 제조할 수 있다. 원료로는 10 내지

2000 $\mu$ m 크기의 금속 분말 및/또는 세라믹 분말이 사용되며 상기 원료는 구형 또는 불규칙형상의 형태를 가질 수 있다. 상기 금속 분말은 티타늄(Titanium), 티타늄 합금(Titanium alloy), 코발트크롬(Cobalt chromium), 코발트크롬 합금(Cobalt chromium alloy), 탄탈륨(Tantalum), 탄탈륨 합금(Tantalum alloy), 니오비움(niobium), 니오비움 합금(niobium alloy) 및 질화 티타늄(Titanium nitride)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 금속 분말이 사용될 수 있다. 상기 세라믹 분말은 인산삼칼슘(Tricalcium phosphate), 수산화인회석(Hydroxyapatite), 지르코니아(Zirconia) 및 알루미나(Alumina)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 세라믹 분말이 사용될 수 있다.

[70]

[71] 상기 소결단계(S3)는 인서트(11) 외측에 위치하는 원료(3)를 가압하고 통전시켜 일정 온도로 소결하여 다공성을 가지며 상기 인서트(11)의 외면에 에워싸는 구조체(12)를 제조하는 단계이다. 상기 소결단계(S3)는 몰드 삽입단계(S31), 진공조성단계(S32), 가압 및 통전단계(S33)를 포함한다.

[72] 상기 몰드 삽입단계(S31)는 상기 충전단계(S2)에서 원료(3) 및 인서트(11)가 삽입되고 펀치(23)가 결합된 몰드(22)를 통전소결장치(2)의 케이싱(21)에 삽입하고 상기 펀치(23)를 가압부(24)에 연결하는 단계이다.

[73] 상기 진공조성단계(S32)는 상기 몰드 삽입단계(S31) 후에 상기 케이싱(21)의 내부를 진공분위기를 만드는 단계이다.

[74] 상기 가압 및 통전단계(S33)은 상기 몰드(22) 내의 인서트(11)의 외측에 위치하는 원료(3)를 가압하고 통전시켜 일정 온도로 소결하는 단계로, 제어부에 의해 제어된다. 상기 가압 및 통전단계(S33)은 상기 제어부가 가압부(24)를 작동시켜 펀치(23)를 밀어 몰드(22) 내 원료(3)를 가압하는 동시에 전원부(25)에서 전기를 발생시켜 발생된 전기가 가압부(24), 펀치(23), 몰드(22)를 따라 흘러 상기 원료(3)를 통전시킨다. 상기 가압 및 통전단계(S33)에서는 상기 원료(3)가 가압되는 동시에 상기 펀치(23), 몰드(22) 및 원료(3)에는 전기가 흘러 줄열이 발생하므로 원료(3)는 국부적으로 용해되어 결합되게 된다. 즉, 인서트(11)의 외측에 결합되고 다수의 기공이 형성된 다공성 구조체(12)가 제조되게 된다. 상기 가압 및 통전단계(S33)에서는 100 내지 2000kgf/cm<sup>2</sup>의 압력을 가하고, 800 내지 1400°C의 온도로 소결하고, 500 내지 2000A의 전류와 3 내지 7V의 전압의 전기를 발생시키는 것이 바람직하다.

[75]

[76] 도 4는 상기 다공성 케이지의 제조방법에 의해서 제조된 다공성 케이지(1)의 일 예인데, 도 4에 도시된 다공성 케이지(1)의 외면을 찍은 도 5의 SEM사진에서 보는 바와 같이, 다수 기공이 형성되어 있음을 알 수 있다. 상기 다공성 케이지(1)는 몰드(22)와 펀치(23)의 형태를 변경하여 다양한 형태를 가지도록 할 수 있을 뿐만 아니라 상기 제조방법에서 원료의 입자크기, 소결단계에서 가하는 압력 등을 조절하여 기공의 크기 및 기공률을 용이하게 조절할 수 있다.

[77]

[78] 이 상에서, 출원인은 본 발명의 다양한 실시예들을 설명하였지만, 이와 같은 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 일 실시예일 뿐이며, 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 어떠한 변경에 또는 수정에도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

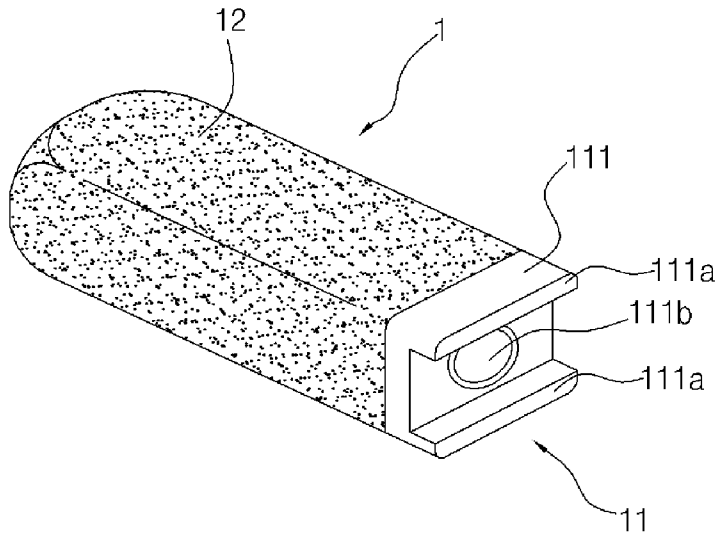
- [청구항 1] 인접하는 척추체 사이에 삽입되어 척추체 유합에 사용되는 케이지에 있어서,  
 상기 케이지는 비다공성의 인서트와; 상기 인서트의 외면에 에워싸는 다공성의 구조체;를 포함하며,  
 상기 인서트는 상기 케이지의 조작용을 위해 사용되는 수술기구와 연결되는 접속부와, 상기 접속부의 상면에서 돌출되어 상기 케이지의 길이방향으로 일정 길이 연장되는 연장부를 포함하고,  
 상기 구조체는 상기 접속부의 상면 및 연장부의 외면에 접하도록 형성되어, 상기 구조체에 의해 다공성을 가지면서 동시에 상기 인서트에 의해 강도가 보장된 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 연장부는  
 외측면을 따라 일정 깊이로 함입되어 형성되는 함입홈을 포함하여, 상기 구조체의 상기 연장부와와의 접촉면적을 증가시켜 상기 구조체를 상기 인서트에 견고하게 결합시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 구조체는  
 10 내지 80%의 기공률을 가지는 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 접속부는  
 하면에서 함입되어 형성되며, 상기 케이지의 조작용을 위해 사용되는 수술기구가 삽입되는 결합홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 구조체의 길이는 상기 연장부의 길이보다 1 내지 70% 더 긴 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 구조체의 길이는 상기 연장부의 길이보다 1 내지 20% 더 긴 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 구조체는  
 상기 인서트와 원료를 몰드에 충전하고, 통전소결장치를 이용하여 상기 몰드에 충전되며 상기 인서트의 외측에 위치하는 원료에 일정 압력을 가하는 동시에 상기 원료를 통전시켜 일정 온도로 상기 원료를 소결하여 제조되는 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,

상기 압력은 100 내지 2000kgf/cm<sup>2</sup>이며,  
상기 온도는 800 내지 1400°C이고,  
상기 원료를 통전시키기 위해 500 내지 2000A의 전류와 3 내지 7V의 전압을 가하는 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.

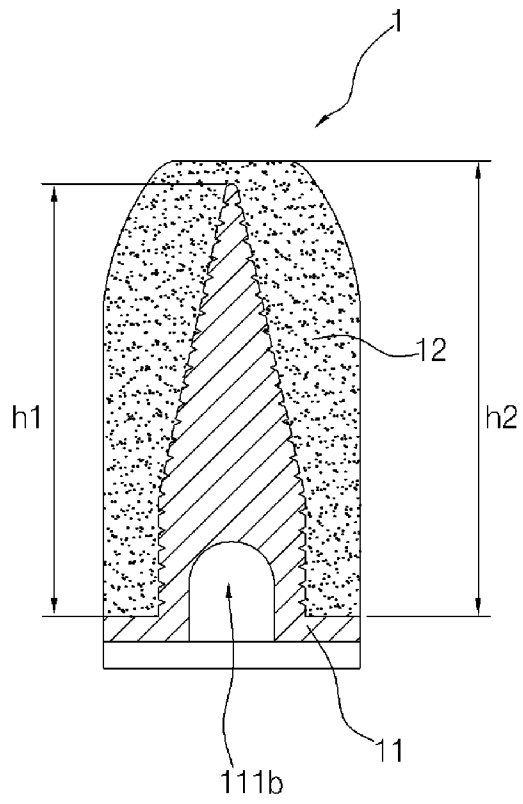
[청구항 9]

제7항에 있어서, 상기 원료는 금속 분말 또는 세라믹 분말이며, 상기 금속은 티타늄, 티타늄 합금, 코발트크롬, 코발트크롬 합금, 탄탈륨, 탄탈륨 합금, 니오비움(niobium), 니오비움 합금(niobium alloy) 및 질화 티탄으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상이고, 상기 세라믹은 인산삼칼슘, 수산화인회석, 지르코니아 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 척추체간 유합술용 다공성 케이지.

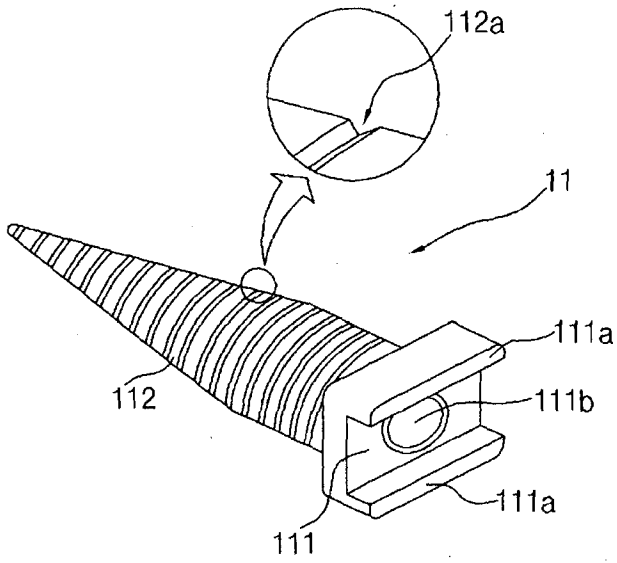
[Fig. 1]



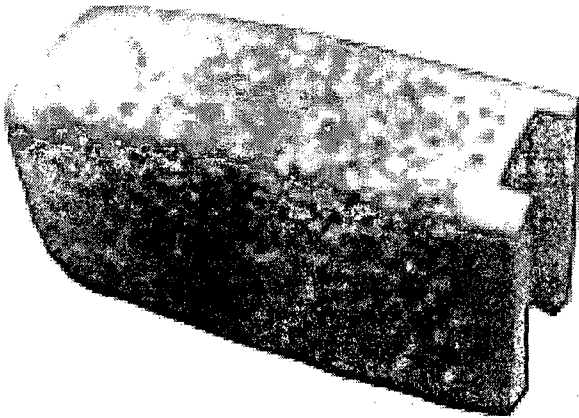
[Fig. 2]



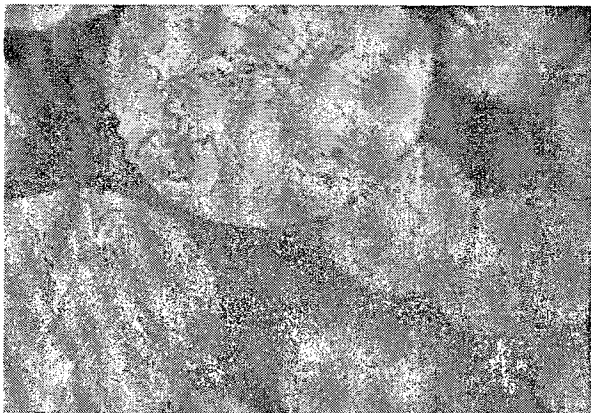
[Fig. 3]



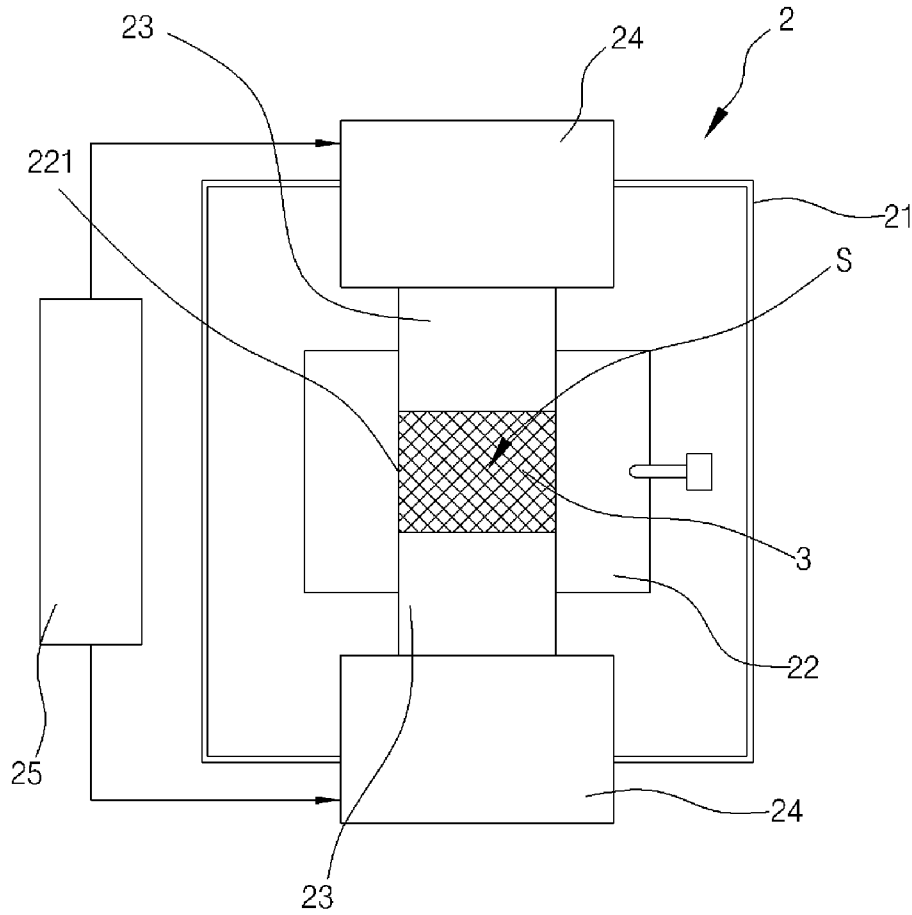
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

