

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0109836

(43) 공개일자 2019년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61F 2/28 (2006.01) A61F 2/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61F 2/28 (2013.01)

A61F 2002/2835 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0031379

(22) 출원일자 2018년03월19일

심사청구일자 2018년03월19일

(71) 출원인

건양대학교산학협력단

충청남도 논산시 대학로 121 (내동)

(72) 발명자

김정성

대전광역시 유성구 진잠로 150번길 7-16, 402호

서정우

서울특별시 송파구 백제고분로22길 28-22, 501호

(74) 대리인

김현수

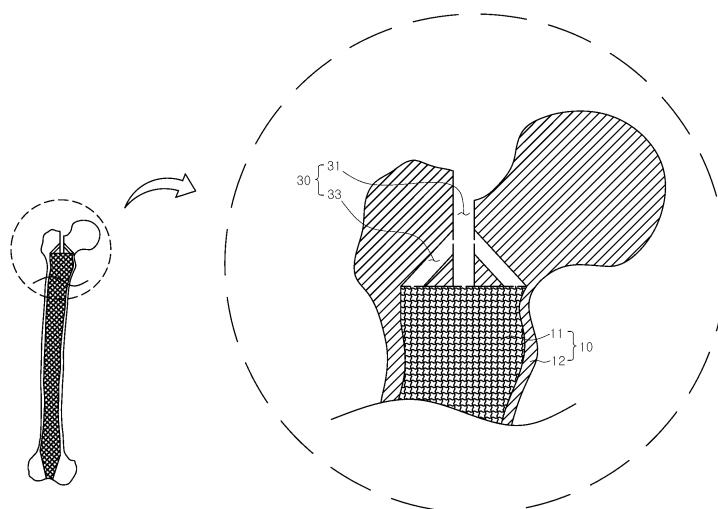
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 내부 세척부를 가지는 골 대체재

## (57) 요약

본 발명은 골 대체재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅에 의해 제작되며, 솔리드면으로 형성된 바디부와, 상기 바디부 내부에 형성되며 다수의 공극을 포함하는 다공성부와, 상기 바디부의 내부에 세척부를 형성하여 상기 다공성부의 미세입자들을 잘 제거할 수 있도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재에 관한 것이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61F 2002/3092 (2013.01)

A61F 2002/30985 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10063215

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 글로벌전문기술개발사업

연구과제명 환자맞춤형 고정밀 인공고관절 (형상 정밀도 10  $\mu$ m 급 인공비구컵, 인공대퇴스텝) 제작을 위한 제조 기반 공정융합형 금속적층 복합 가공기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)인스텍

연구기간 2016.05.01 ~ 2018.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

골결손부 상에 위치하여 결손된 골을 대체하는 바디부와, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 세척부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 관부를 포함하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 배출부를 포함하는, 내부 세척부를 가지는 골대체재.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 관부는, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 제1관부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 관부는 상기 제1관부와 제2관부를 추가로 포함하는, 내부 세척부를 가지는 골대체재.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1관부와 제2관부는 상호 연통되는, 내부 세척부를 가지는 골대체재.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1관부를 중심으로 일정한 간격으로 복수개가 배치되는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2관부는 상기 제1관부의 원주방향을 중심으로 방사상으로 경사지게 형성되어 세척액의 유입 표면적을 확장시키는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 배출부는 상기 바디부의 내측에서 하측으로 갈수록 좁아지는 깔대기 모양을 가지는, 내부세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 배출부는, 직선의 경사면을 형성하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 배출부는, 곡선의 경사면을 형성하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

#### 청구항 12

제5항에 있어서, 상기 바디부는, 골 결손부의 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부

를 가지는 골 대체재.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 바디부는, 다공성부만 포함하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

### 청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 바디부는, 솔리드면으로 형성된 바디부의 내부에 다공성부가 있는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 골 대체재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅에 의해 제작되며, 솔리드면으로 형성된 바디부와, 상기 바디부 내부에 형성되며 다수의 공극을 포함하는 다공성부와, 상기 바디부의 내부에 세척부를 형성하여 상기 다공성부의 미세입자들을 잘 제거할 수 있도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 골절이나 종양, 감염 등의 여러 가지 원인에 의해서 골 결손이 발생할 경우 자가골이나 동종골 이식이 많이 사용되어 왔는데, 골의 치유를 위한 자가골 이식은 골 형성능(Osteogenesis)이 가장 우수하나, 이식물이 채취되는 수술 공여 부분(Donated Part)에 대한 추가적인 수술과 이와 관련된 합병증이 있을 수 있고 채취할 수 있는 양이 제한되는 단점이 있다.

[0003] 반면에 동종골 이식은 사체에서 채취한 뼈를 이식하는 것으로, 상대적으로 많은 양을 얻을 수 있고 추가적인 수술이 필요 없으나, 살균 및 보관을 위한 가공 과정에서 본래의 생물학적, 역학적 성질이 변하는 문제가 있다.

[0004] 이처럼 자가골 이식과 동종골 이식은 일장일단이 공존하는 완전치 않은 이식물이므로, 척추 유합술이나 인공관절의 수술, 관절 유합술 건수가 해마다 늘고 있는 현 시점에서는 기존 골 이식의 단점을 극복하는 새로운 골 대체재의 개발 필요성이 점차 대두되고 있다고 할 것이다.

[0005] 도 1은 종래의 다공성 골 대체재를 도시한 것으로, 상기 종래 기술은 미국공개특허공보 US 2012/0310364 A1(2012.12.06)에 개시되어 있다.

[0006] 도 1을 참고하여 설명하면, 종래의 다공성 골 대체재(90)는 골 결손이 발생한 치료대상의 골(B) 결손부(T)와 상보적인 형상을 가지도록 제작되어 상기 결손부(T)에 삽입 안착 된다. 상기 치료대상이란, 동물 및 사람 등을 모두 포함하는 광의의 개념이다. 이러한 골 대체재(90)는 자중을 줄여 가볍게 함으로써 이식을 받은 치료대상에게 거부감이 들지 않도록 하고 치료대상의 골 생장이 촉진될 수 있도록, 수많은 공극이 형성된 다공성 재질로 구성될 수 있다. 상기 골 대체재(90)는 치료대상의 골과 직접적으로 접하는 접촉면(91)와, 외부로 노출되는 노출면(93)으로 구성될 수 있다.

[0007] 도 1은 사람의 하악골(Lower Jaw Bone)을 도시하고 있는데, 이러한 하악골에는 구강악안면 영역에 있어 굉장히 중요한 신경 중의 하나인 하치조 신경이 존재한다. 하악골을 통해 하악 내부로 들어오게 되는 하치조 신경은 하악관을 따라 전방으로 연장되며 하악 치아와 치은 및 턱 부위의 피부 조직에 가지를 내어 감각을 담당하게 된다.

[0008] 이러한 하악골에 다양한 원인에 의한 골 결손이 발생하게 되어 골 결손부(T)에 골 대체재를 이식하고자 할 때, 골 결손부(T)가 하치조 신경과 인접함에 따라, 삽입된 골 대체재가 하치조 신경을 압박하는 경우가 생길 수 있다. 더욱이 골 대체재가 전술한 바와 같이 다공성 재질로 구성될 경우, 다공성 재질의 거친 표면에 의해 치료대상의 중요 신경이 손상되는 문제까지 발생할 수 있다.

[0009] 상기 문제는 비단 하악골에서만 문제가 아니며, 신경이 지나가는 골 부근에 골 결손이 발생하여 골 대체재를 이식하는 과정에서는 얼마든지 나타날 수 있는 문제이다.

[0010] 또한 치료대상의 골은 뼈와 뼈를 연결하는 인대(Ligament)와, 뼈와 근육을 연결하는 힘줄(Tendon) 등의 연조직(Soft Tissue)과 결합하는데, 결손된 골 부위가 이러한 연조직이 결합된 부분이었다면, 상기 골 대체재는 결손

된 골 부위의 형상과 상보적인 형상을 갖는 것뿐만 아니라, 상기 연조직과의 용이한 결합이 가능하도록 구성될 필요가 있다.

[0011] 도 1에 도시된 골 대체재(90)의 경우는 결손된 골 부위의 형상과 상보적인 형상을 갖도록 구성된 특징이 있으나, 상기 연조직과의 연결부가 따로 마련되어 있지 않은바, 결손된 골 부위가 연조직과 연결되는 부분이라면, 이식된 골 대체재(90) 상에 어떻게 연조직을 접합할 것인가라는 문제가 발생하게 된다.

[0012] 연조직은, 뼈와 뼈, 근육과 뼈를 연결하는 부분인바, 단순한 접합 문제를 넘어서, 치료대상의 종전 해부학적 운동을 그대로 구현할 수 있도록 강한 연결이 이루어져야 한다.

[0013] 도 1에 도시된 종래 기술에 따르면, 상기 종래의 골 대체재(90)는 골 대체재(90) 전체를 다공성 구조로 만든 특징이 있다. 다공성 구조의 경우, 골 대체재(90)의 자중을 감소시킬 수 있으며, 골 성장을 촉진할 수 있다는 이점이 있으나, 다공성 구조 표면이 거칠기 때문에, 외부 연조직을 손상시킬 우려가 있다. 즉, 거친 표면의 골 대체재(90)를 가지고 수술을 진행하는 과정에서, 수술 지점 주변 조직이 골 대체재(90)에 의해 심하게 긁히거나, 절제될 수 있다.

[0014] 또한, 상대적으로 강성이 약한 다공성 골 대체재(90)가 외력에 의해 깨지거나 찌그러지는 등 변형될 수 있으며, 이러한 변형된 골 대체재(90)의 이식으로 수술 후 치료대상은 생활 과정에서 골 대체재(90)가 사전에 계획된 위치에서 벗어나는 등의 심각한 후유증을 경험하게 할 수도 있다.

[0015] 뿐만 아니라, 골 대체재(90)의 다공성 구조는 바람직하게는 3D 프린팅에 의해 제작될 수 있는데, 3D 프린팅에 의해 다공성 구조를 만드는 과정에서 미세입자들(Particles)이 형성될 수 있으며, 이러한 미세입자가 다공성 구조로 이루어진 골 대체재(90) 내부에 들어가 세척을 하더라도 떨어져 나가지 않고 내부에 남아 있는 문제가 발생할 수 있다.

[0016] 이러한 잔존 미세입자들은 복잡하게 얽힌 골 대체재(90)의 다공성 부분에 갇혀 세척수가 분사되더라도 밖으로 빠져나오지 못하는 것에서 비롯된 것으로, 상기 문제를 해결하기 위해서는 골 대체재(90) 세척시 세척수가 다공성 부분의 내부 곳곳을 잘 흐를 수 있도록 하는 내부 구조의 개발이 필요하다고 할 것이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로,

[0018] 본 발명의 목적은, 골결손부 상에 위치하여 결손된 골을 대체하는 바디부와, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 세척부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 다른 목적은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 관부를 포함하는 하도록 구성하여, 3D프린트에 의한 성형으로 인한 내부의 미세먼지를 효과적으로 세척하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 배출부를 포함하도록 구성하여, 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하여 세척수의 흐름을 형성함으로써 세척효율을 높이고 상기 바디부로부터 미세입자가 포함된 세척수를 배출하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골대체재를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 제1관부를 포함하도록 구성하여, 세척 과정에서 세척수의 내부 직사 분출이 가능하도록 하여 상기 다공성부 내부의 미세입자의 제거 효율을 높이는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 제1관부와 제2관부를 추가로 포함하도록 구성하여, 복수의 관을 다양한 형태로 형성함으로써 상기 바디부 내부를 관통하는 세척수의 흐름을 형성하여 세척효율을 높이는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골대체재를 제공하는 것이다.

[0023] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 세척부는, 상기 제1관부와 상기 제2관부의 일단이 연통되도록 구성하여, 세척수의 내부 유입 과정에서 유량의 분배조절과 상기 제2관부의 직사 분출이 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는

는 골 대체재를 제공하는 것이다.

- [0024] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 제2관부는, 상기 제1관부를 중심으로 일정한 간격으로 복수 개를 구성하여, 상기 다공성부의 세척수 유입 표면적을 확장시키며 세척수의 유량의 동일한 분배 조절을 가능하도록 하여 상기 다공성부 내부의 미세입자들을 제거 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 세척부는, 상기 제1관부의 원주방향을 중심으로 방사상으로 경사지게 관통하도록 형성되어 세척수의 유입 표면적을 확장시키는 제2관부를 포함하도록 구성하여, 상기 다공성부의 내부세척수의 유입량을 증가시키고 유입 표면적을 확장시켜 세척 효율을 높이도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 배출부는, 상기 바디부의 내측에서 하측으로 갈수록 좁아지는 깔대기 모양을 구성하여, 직선 또는 곡선의 경사면을 형성함으로써 상기 다공성부의 세척과정에서 생기는 오염물이 내부에 잔존하지 않고 외부로 배출 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 바디부는, 골 결손부의 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성하여, 수술 시 주변 조직의 손상 및 출혈을 방지하며 유합의 촉진을 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 바디부는, 다공성부만 포함하도록 구성하여, 골대체재의 자중을 감소시키는 특징을 가지는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 바디부는, 솔리드면으로 형성된 바디부의 내부에 다공성부를 구성하여, 외부에는 매끄러운 솔리드면을 형성하여 다공성부와 연조직 사이의 직접적인 접촉으로 인한 연조직의 손상을 방지하고 내부에는 다공성부를 채워 골대체재의 하중을 줄이는 것이 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0032] 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은, 골결손부 상에 위치하여 결손된 골을 대체하는 바디부와, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 세척부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 관부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 관부는, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 제1관부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 관부는, 상기 제1관부와 제2관부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제1관부와 제2관부는 상호 연통되는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제1관부를 중심으로 제2관부가 일정한 간격으로 복수개가 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제2관부는 상기 제1관부의 원주방향을 중심으로 방사상으로 경사지게 형성되어 세척액의 유입 표면적을 확장시키는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 배출부는 상기 바디부의 내측에서 하측으로 갈수록 좁아지는 깔대기 모양을 가지는 것을 특징으로 한다.

- [0042] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 배출부는, 직선의 경사면을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 배출부는, 곡선의 경사면을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 바디부는, 골 결손부의 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 바디부는, 다공성부만 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 바디부는, 솔리드면으로 형성된 바디부의 내부에 다공성부가 있는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0048] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0050] 본 발명은, 골결손부 상에 위치하여 결손된 골을 대체하는 바디부와, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 세척부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0051] 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 관부를 포함하는 하도록 구성하여, 3D프린트에 의한 성형으로 인한 내부의 미세면지를 효과적으로 세척하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0052] 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 다공성부까지 관통되는 배출부를 포함하도록 구성하여, 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하여 세척수의 흐름을 형성함으로써 세척효율을 높이고 상기 바디부로부터 미세입자가 포함된 세척수를 배출하는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0053] 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 바디부의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 제1관부를 포함하도록 구성하여, 세척 과정에서 세척수의 내부 직사 분출이 가능하도록 하여 상기 다공성부 내부의 미세입자의 제거 효율을 높이는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0054] 본 발명은, 상기 제1관부와 제2관부를 추가로 포함하도록 구성하여, 복수의 관을 다양한 형태로 형성함으로써 상기 바디부 내부를 관통하는 세척수의 흐름을 형성하여 세척효율을 높이는 것을 특징으로 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 것이다.
- [0055] 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 제1관부와 상기 제2관부의 일단이 연통되도록 구성하여, 세척수의 내부 유입 과정에서 유량의 분배조절과 상기 제2관부의 직사 분출이 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0056] 본 발명은, 상기 제2관부는, 상기 제1관부를 중심으로 일정한 간격으로 복수 개를 구성하여, 상기 다공성부의 세척수 유입 표면적을 확장시키며 세척수의 유량의 동일한 분배 조절을 가능하도록 하여 상기 다공성부 내부의 미세입자들을 제거 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0057] 본 발명은, 상기 세척부는, 상기 제1관부의 원주방향을 중심으로 방사상으로 경사지게 관통하도록 형성되어 세척수의 유입 표면적을 확장시키는 제2관부를 포함하도록 구성하여, 상기 다공성부의 내부세척수의 유입량을 증가시키고 유입 표면적을 확장시켜 세척 효율을 높이도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0058] 본 발명은, 상기 배출부는, 상기 바디부의 내측에서 하측으로 갈수록 좁아지는 깔대기 모양을 구성하여, 직선 또는 곡선의 경사면을 형성함으로써 상기 다공성부의 세척과정에서 생기는 오염물이 내부에 잔존하지 않고 외부로 배출 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.
- [0059] 본 발명은, 상기 바디부는, 골 결손부의 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성하여, 수술 시 주변 조직의 손상 및 출혈을 방지하며 유합의 촉진을 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.

다.

[0060] 본 발명은, 상기 바디부는, 다공성부만 포함하도록 구성하여, 골대체재의 자중을 감소시키는 특징을 가지는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.

[0061] 본 발명은, 상기 바디부는, 솔리드면으로 형성된 바디부의 내부에 다공성부를 구성하여, 외부에는 매끄러운 솔리드면을 형성하여 다공성부와 연조직 사이의 직접적인 접촉으로 인한 연조직의 손상을 방지하고 내부에는 다공성부를 채워 골대체재의 하중을 줄이는 것이 가능하도록 하는, 내부 세척부를 가지는 골 대체재를 제공하는 효과를 가진다.

### 도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 종래의 다공성 골 대체재를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 대체재의 사시도.

도 3은 도 2의 A-A'의 절단면도

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 대체재의 사시도

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 사시도.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 사시도

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 부분종단면도

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 부분종단면도

도 9는 도 8의 B-B' 절단면도

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 부분종단면도

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 대체재의 부분종단면도

도 12는 본 발명의 사용상태도

도 13은 의료영상장비를 통해 촬영한 종양이 발생한 고양이의 골반을 도시한 도면.

도 14는 종양이 발생한 고양이의 골반데이터를 통해 골 대체재를 모델링하는 과정을 도시한 도면.

도 15는 3D 프린팅에 의해 출력된 골 대체재를 도시한 도면.

도 16은 도 10의 골 대체재가 고양이에게 이식된 것을 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0064] 이하에서는 본 발명에 따른 내부 세척부를 가지는 골 대체재의 바람직한 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어 공지된 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하도록 한다. 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에서 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에서 사용된 정의에 따른다.

[0065] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 내부 세척부를 가지는 골 대체재의 사시도이고, 도 3은 도 2의 종단면도이다.

[0066] 도 2 및 3을 참고하여 설명하면,

[0067] 본 발명인 골 대체재(1)는, 골절이나 종양, 감염 등의 여러 가지 원인에 의해서 골 결손부가 발생할 경우, 결손된 골을 대신하여 골 결손부에 삽입 안착되는 대체재를 말한다. 이러한 골 대체재(1)는 치료대상의 골 결손부에 맞게 다양한 크기, 형상을 가지도록 맞춤형으로 제작될 수 있다. 본 명세서에서 상기 치료대상은, 인간뿐만 아니라, 동물 등도 포함하는 광의의 개념으로 보는 것이 바람직하다.

- [0068] 이러한 골 대체재(1)의 제작을 어느 특정 방식으로 한정하는 것은 아니지만, 바람직하게는 3D 프린팅에 의해 제작될 수 있다. MRI나 CT와 같은 의료영상 등을 재구성하여 치료대상의 소실된 골 부위를 측정하고, 모델링(Modeling)하는 과정을 거친 뒤, 3D 프린터에 의해 사전에 계획된 정확한 형상 그대로의 골 대체재(1)를 출력할 수 있다. 3D 프린팅에 의해 골 대체재(1)를 제작함으로써, 복잡한 형상의 모델이라도 시간과 비용을 절감하여 제작할 수 있고, 몰드, 용접 등이 필요하지 않게 되는 등의 다양한 이점이 생긴다.
- [0069] 이러한 상기 골 대체재(1)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 골결손부 상에 위치하여 결손된 골을 대체하는 바디부(10)와, 상기 바디부(10)의 내부를 관통하도록 형성되어 외부로부터 주입된 세척수를 가이드하는 세척부(30)를 포함한다. 도 2 및 도 3에 도시된 골 대체재(1) 또는 바디부(10)의 형상은 하나의 예시이며 치료대상의 골결손부에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0070] 도 4, 5 및 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 대체재(1)의 사시도이다. 상기 골대체재(1)는 도시된 바와 같이 결손된 골을 대체하는 바디부(10)와 상기 바디부(10)의 내부를 관통하여 외부로부터 주입되는 세척수를 가이드하는 세척부(30)로 구성된다. 이하에서는 도 4, 5 및 도 6을 참고하여 설명하도록 한다.
- [0071] 상기 바디부(10)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 다양한 형상을 가진 골 대체재(1) 몸통을 말하며, 상기 바디부(10)의 전부 또는 일부를 다공성부(11), 솔리드부(12) 기타 재질에 따라 다양하게 구성할 수 있다.
- [0072] 상기 다공성부(11)는, 다수의 공극을 형성한 구조를 말하며, 골대체재를 솔리드부(12)만으로 구성했을 경우와 비교하여 골대체재(1) 자체의 하중을 감소시켜 수술에 의한 치료대상의 불편을 감소시키는 역할을 한다.
- [0073] 상기 솔리드부(12)는, 내외부에 공극이 존재하지 않는 구조를 말하며, 골대체재와 연조직간의 접촉에 의한 연조직의 손상을 방지하는 역할을 한다.
- [0074] 바람직하게는, 도 4에서 도시된 바와 같이 상기 바디부(10) 전체를 다공성부(11) 구성하고 내부에 세척부(30)를 형성할 수도 있다. 이러한 상기 다공성부(11)가 상기 골 대체재(1)의 전체에 걸쳐 형성될 수도 있고, 상기 골 대체재(1)의 내측에만 상기 다공성부(11)가 형성될 수도 있고, 상기 골 대체재(1)의 일부분에만 형성될 수도 있으며, 후술하는 바와 같이 세척수를 배출하는 배출부(50)의 내측 공간을 좁게 형성하는 등 다양한 모든 실시예를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 바디부(10)의 형상은, 어느 특정 형상으로 한정되는 것이 아니라, 치환을 필요로 하는 치료대상의 골 부위 형상에 따라 얼마든지 다양하게 구성될 수 있다. 또한,
- [0076] 바람직하게는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 솔리드부(12) 내부에 다공성부(11)를 가지도록 구성되어, 상기 바디부(10)의 자중을 감소시킴으로써 골 대체재(1)를 이식받은 치료대상이 불편을 느끼지 않도록 할 수 있다.
- [0077] 보다 바람직하게는, 치료대상의 골 상에는 뼈와 뼈를 연결하는 인대(Ligament)와, 뼈와 근육을 연결하는 힘줄(Tendon) 등의 연조직(Soft Tissue)이 접합될 수 있는데, 상기 골 대체재(1)의 외주면을 거친 표면의 다공성부(11)로 구성할 경우, 상기 연조직이 다공성 표면에 걸려 찢어지는 등의 손상을 입을 수 있는바,
- [0078] 도 6에서 도시된 바와 같이, 상기 골 대체재(1)의 외부 표면 중에서도 다공성부(11)로 구성되었을 때 연조직을 손상시킬 우려가 있는 지점만 선택적으로 솔리드부(12)를 형성하도록 구성함으로써 연조직의 손상을 방지함과 동시에 상기 골 대체재(1)의 자중을 최대한 줄일 수 있다.
- [0079] 도 7, 8은 솔리드면으로 형성된 바디부(10)의 내부에 다공성부(11)가 있는 것을 특징으로 하는, 내부세척부를 가지는 골대체재의 세척부(30)를 확대하여 도시한 부분종단면도이며, 도 9는 상기 세척부(30)의 횡단면도이다.
- [0080] 도 7, 8을 참고하여 설명하면,
- [0081] 상기 세척부(30)는, 상기 바디부(10)의 솔리드부(12)를 관통하도록 형성되어 상기 다공성부(11)에 세척수가 공급되도록 형성된다.
- [0082] 골 대체재(1)를 다공성 재질 등으로 구성할 경우 3D프린팅으로 인하여 발생된 내부가루 세척을 위한 세척부(30)가 요구되는데, 상기 바디부(10)가 상기 다공성부(11)의 외면에 구성되어 내부의 다공성부(11)에는 세척수가 도달하기 어려워 세척 표면적이 낮아지게 되므로 상기 세척부(30)를 통해 세척 표면적을 확장시키면서 상기 다공성부(11)에 세척수의 공급을 극대화 할 수 있다.
- [0083] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 세척부(30)는 관형태으로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 골 결손부의 크기 및 세척이 요구되는 영역에 따라 제1관부(31)만으로 구성되거나 제1관부(31) 및 제2관부(33)를 추가하여 구성될 수

있다.

- [0084] 상기 제1관부(31)는, 상기 바디부(10)의 외면상에 일단(311)이 형성되고 타단(313)이 솔리드면으로 둘러싸여 있는 상기 다공성부(11)의 외면까지 중공의 관 형태로 이어져 형성되어 구성함으로써, 상기 다공성부(11)까지의 세척수의 이송 거리를 단축하고 직사가 가능하게 하여 세척수의 흐름을 잘 유도할 수 있다. 바람직하게는 상기 제1관부(31)은 직관이며, 보다 바람직하게는 다공성부(11)의 외면에 수직으로 형성된다.
- [0085] 상기 제2관부(33)는, 상기 제1관부(31)의 중심축(AC)과 상기 제2관부(33)의 중심축(AS)의 접점에 상기 제2관부(33)의 일단(331) 연통되도록 형성하고, 상기 제1관부(31)의 원주방향을 중심으로 방사상으로 경사지게 관통되게 구성되어, 일단(311)에서 세척수가 유입될 때 상기 제2관부(33)에 분배되어 세척 시간을 단축하고 상기 다공성부(11)의 세척수의 투입 표면적을 증가시켜 다수의 공극으로 세척수의 흐름을 유도할 수 있다. 여기서 원주방향은, 원기둥 형상의 밑면의 중심으로부터 다른 밑면까지 수직으로 내려가는 방향을 말한다.
- [0086] 바람직하게는, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1관부(31)의 중심축과 상기 제2관부(33)의 중심축들의 접점이 상기 관의 일단(311) 상에 존재하여 상기 제2관부(33)의 일단(331)과 동일 위치에 형성되어 연통되면 이를 통해 세척수를 유입할 때 상기 제2관부(33)의 축으로 유입분사 방향을 선택하여 세척이 더욱 필요한 부분으로의 유량과 유속의 조절을 용이하게 할 수 있다. 다만, 상기 관의 중심축에 상기 제2관부(33)의 모든 중심축들이 동일한 접점에 형성되게 연통되는 것만을 한정 짓는 것은 아니며 상이한 접점을 가지게 다양하게 구성될 수 있다.
- [0087] 보다 바람직하게는, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 제2관부(33)는 상기 제1관부(31)를 중심으로 일정한 간격으로 복수 개를 구성하며 상기 관의 내경(RC)과 상기 제2관부(33)의 내경(RS)의 길이를 동일하게 구성하여, 세척수의 유입 표면적의 확장을 가능하도록 하고 세척수의 유량의 동일한 분배를 가능하도록 하여 세척 시간의 단축과 세척수의 절감을 극대화할 수 있다.
- [0088] 또한, 유체가 천천히 흐르거나 와류가 생기면 유체 속의 찌꺼기가 가라앉거나 침전되므로, 매끄럽고 규칙적인 경로로 운동하는 세척수의 층류 흐름이 요구된다. 따라서, 상기 세척부(30)를 형성함에 있어 상기 제1관부(31)의 내경(RC)과 상기 제2관부(33)의 내경(RS)의 길이를 가늘게 구성함이 바람직하다.
- [0089] 상기 실시예에서 상기 세척부(30)의 상기 관의 내경(RC)과 상기 제2관부의 내경(RS)의 길이를 상이하게 구성하는 것을 제외하는 것은 아니며, 상기 제1관부(31)와 상기 제2관부(33)의 단면은 원형의 관만이 아니라 장방형, 삼각형, 육각형 등의 다각형의 단면 형상을 가질 수 있다.
- [0090] 도 10 및 도 11은 본 발명의 각기 다른 실시예에 따른 솔리드면으로 형성된 바디부(10)의 내부에 다공성부(11)가 있는 것을 특징으로 하는, 내부세척부를 가지는 골대체재의 배출부(50)의 부분종단면도이다.
- [0091] 상기 골 대체재(1)의 상기 다공성부(11)는 형성과정에서 미세입자(Particles)들이 생성되고 다수의 공극 내부에 흡착되어 남아 있어 혈관 등으로 침투하여 감염증이 생기는 문제가 발생할 수 있다.
- [0092] 따라서 상기 배출부(50)는, 상기 바디부(10) 내에 형성된 세척부(30)의 반대측에 형성되며 상기 다공성부(11)가 상기 골 대체재(1)의 외면에 드러나 있는 방향으로 기울어져 경사부(51)를 형성하고 그 종단에 말단부(53)를 구성함으로써, 세척된 미세입자들과 부산물들을 외부로 유도하고 토출되게 하여 미세입자들로 생기는 감염증을 방지할 수 있다.
- [0093] 또한 상기 경사부(51)는, 상보적인 형상을 가지는 상기 골 대체재(1)의 내측에 형성됨으로 상기 바디부(10)의 형상에 따라 경사면의 형태에 제한이 없으나 바람직하게는, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 직선의 경사면과 곡선의 경사면을 형성하는 것을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0094] 도 12은 본 발명의 사용상태도이다. 도 12을 참고하여 설명하면, 수술의는 MRI나 CT와 같은 의료영상장비 등을 통해 골절이나 종양, 감염 등의 여러가지 원인에 의해서 결손이 발생한 또는 결손이 발생할 골 결손부에 관한 형상데이터를 획득하고, 측정 및 모델링 등의 작업을 통해 골 결손부와 상보적인 형상의 솔리드면의 바디부(10)와 다공성부(11)를 포함한 골 대체재를 제작하게 된다. 이때 상기 골 대체재 내부에 세척부(30)가 형성되어 다공성부(11)로 세척수의 흐름을 유도하여 생성되는 미세 입자를 세척하도록 한다.
- [0095] 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 세척부(30)는 제1관부(31)와 제2관부(33)를 포함하여 세척이 힘든 부위에 형성되어 세척수가 상기 다공성부(11)의 많은 세척 표면적과 공극에 흐름을 유도하여 다수의 공극을 세척하고, 상기 골 대체재(1)의 상기 다공성부(11)의 외부로 드러난 일측의 배출부(50)가 경사면(51)을 형성하여 말단부(53)으로 세척된 미세입자들과 세척수의 흐름을 가이드하고 토출되게 하여 치료대상의 치료 과정이나 이식 후에 미세

입자가 혈관 등으로 침투하여 생길 수 있는 합병증과 감염증을 예방할 수 있다.

[0096] 이하에서는 도 13 내지 도 16을 참고하여 골 대체재(1)가 제작되는 과정을 살펴보도록 하겠다. 도 13 내지 도 16에 도시된 도면은 치료대상을 고양이로 하였다.

[0097] 도 13은 의료영상장비를 통해 촬영한 종양이 발생한 고양이의 골반을 도시한 도면이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 수술의는 우선적으로 MRI, CT 등의 의료영상장비를 통해 수술이 필요한 치료대상의 치료부위에 관한 영상데이터를 획득하게 된다. 도 14는 종양이 발생한 고양이의 골반데이터를 통해 골 대체재를 모델링하는 과정을 도시한 도면으로, 도 14를 참고하면, 획득된 영상데이터는 컴퓨터상에서 모델링(Modeling) 과정을 거치게 된다. 즉, 종양이 발생한 고양이의 골반 일부분이 제거되었을 때, 소실된 골 결손부와 상보적인 형상을 가지는 골 대체재를 컴퓨터 프로그램상에서 설계함으로써, 고양이 골반의 해부학적 형상에 맞는 대체재 제작을 준비할 수 있게 된다. 골 대체재의 설계가 끝나게 되면, 설계된 골 대체재를 3D 프린터를 통해 실제 제품으로 출력하게 되고, 도 15은 이러한 3D 프린팅에 의해 출력된 골 대체재를 도시한 도면이다. 출력된 골 대체재는 세척, 검수 등의 과정을 거친 뒤 종양이 제거된 고양이에게 이식이 되며, 도 16는 도 15의 골 대체재가 고양이에게 이식된 것을 도시한 도면이다.

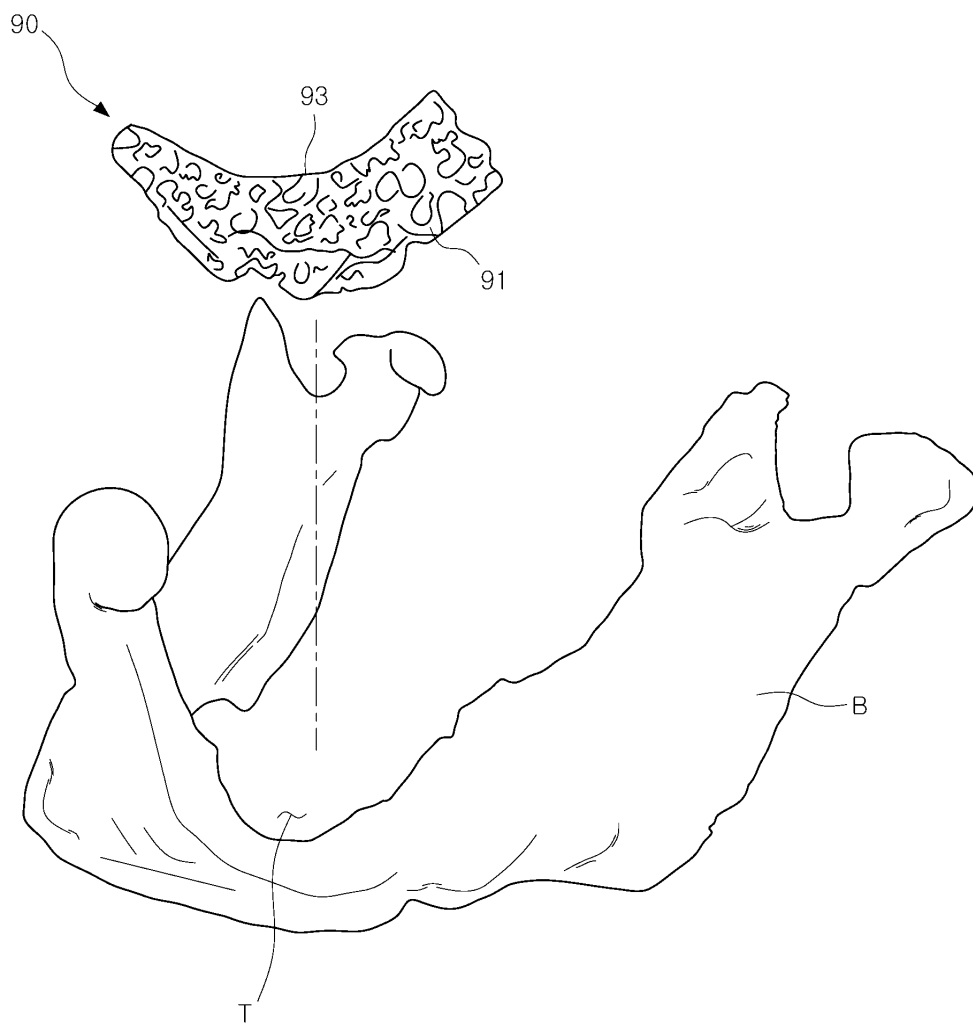
[0098] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

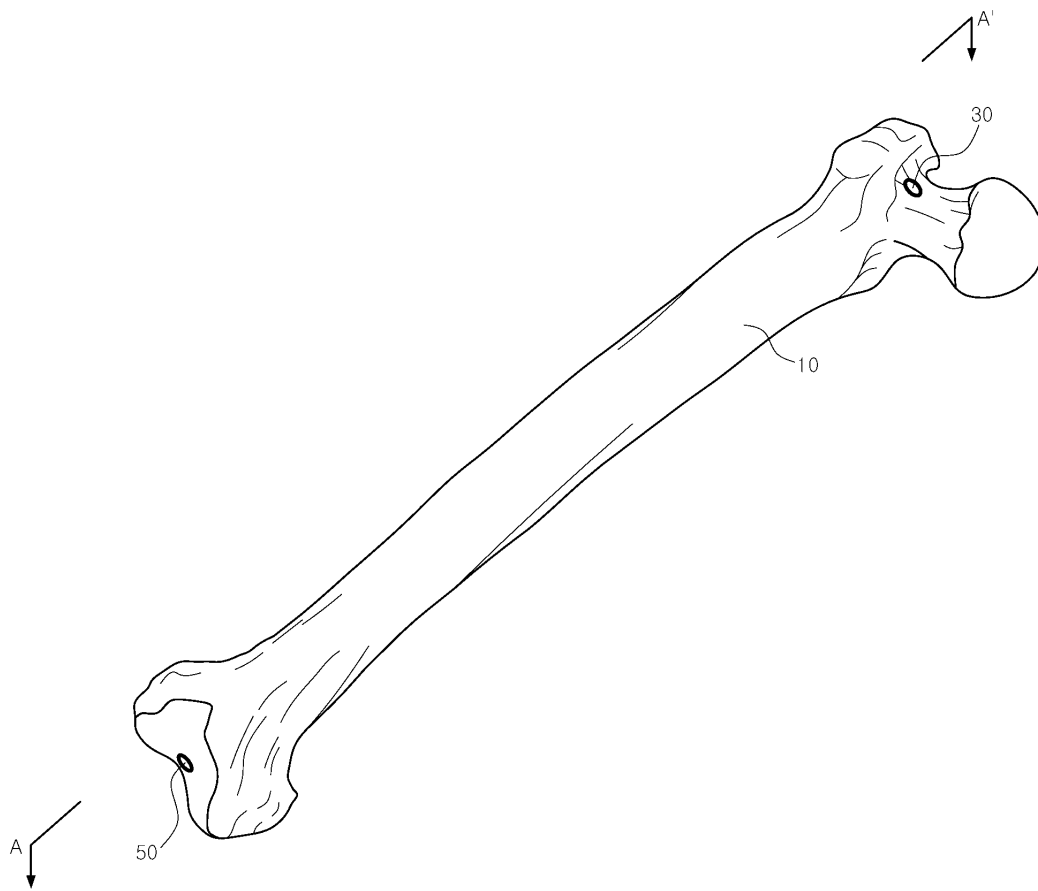
[0099] 1: 골 대체재  
10: 바디부 11: 다공성부  
12: 솔리드부 30: 세척부  
31: 제1관부 311: 일단  
312: 타단 33: 제2관부  
331: 일단 332: 타단  
50: 배출부 51: 경사부  
53: 말단부 90: 골 대체재  
91: 집측면 93: 노출면  
RC: 제1관부 내경 RS: 제2관부 내경  
T: 골결손부 B: 치료대상의 골

도면

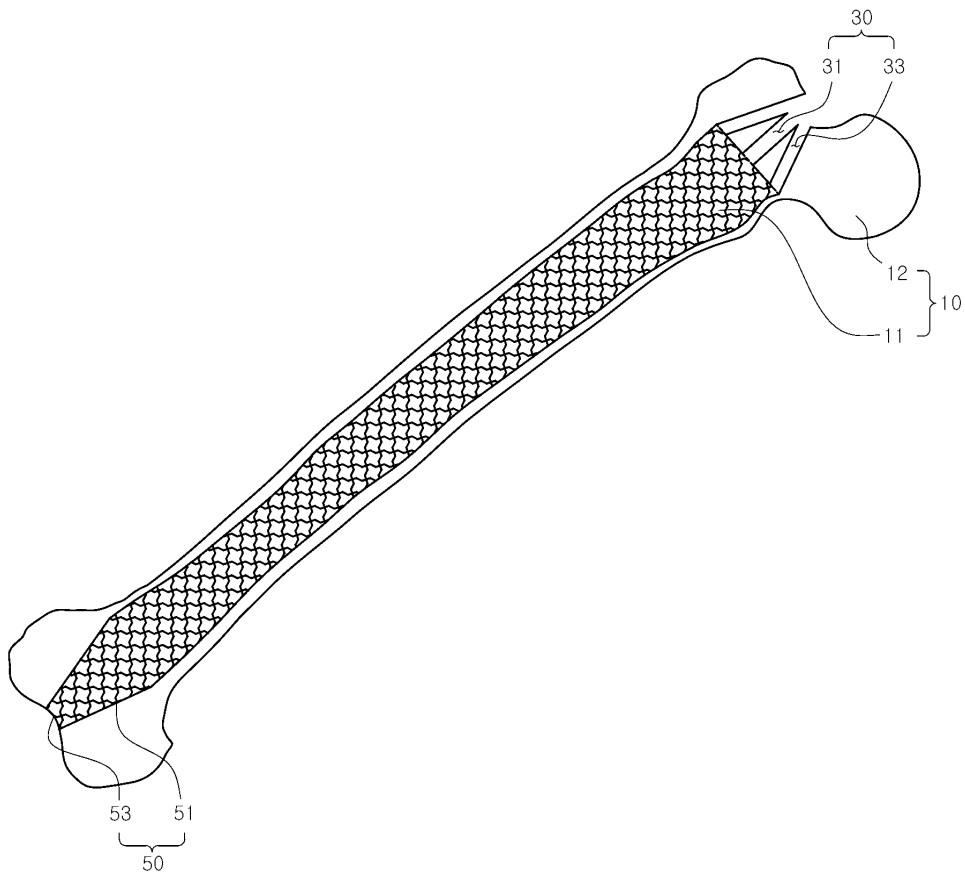
도면1



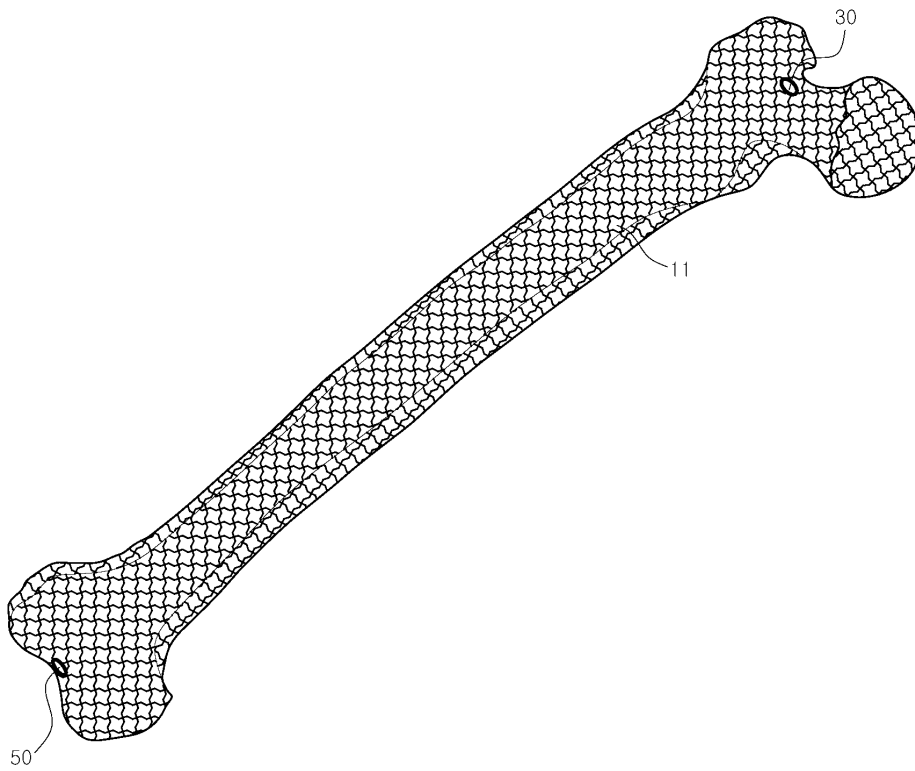
도면2



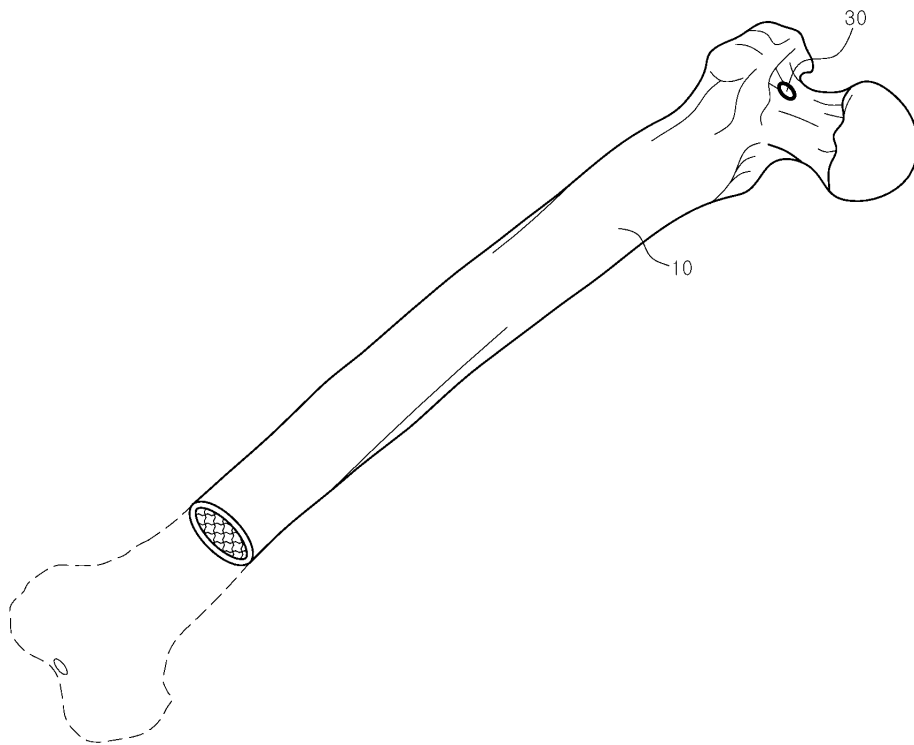
도면3



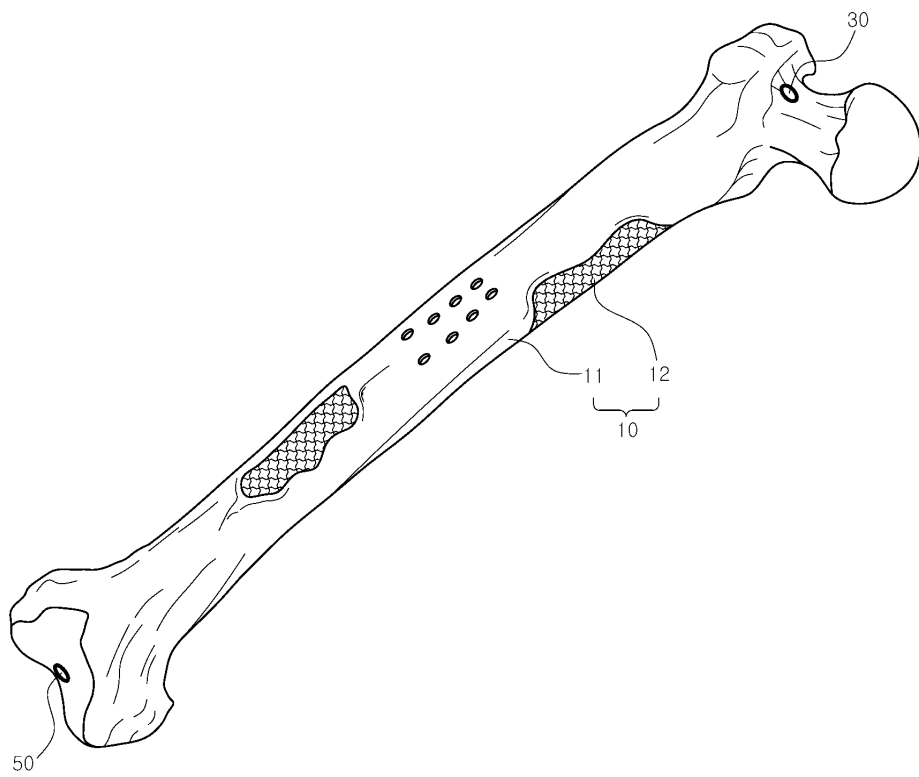
도면4



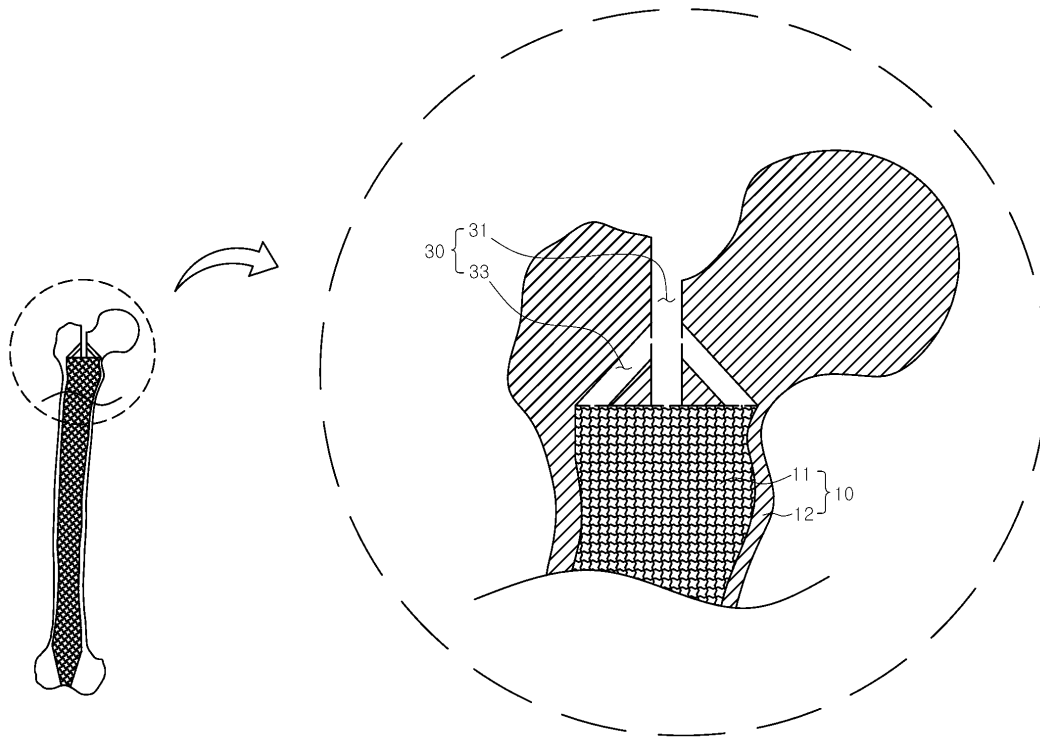
도면5



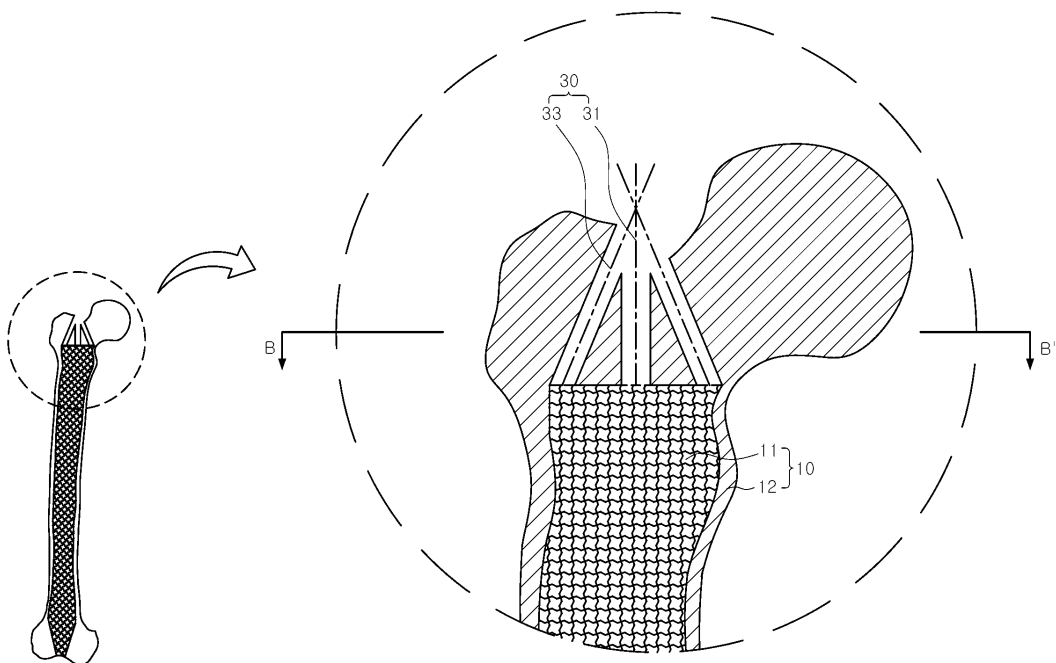
도면6



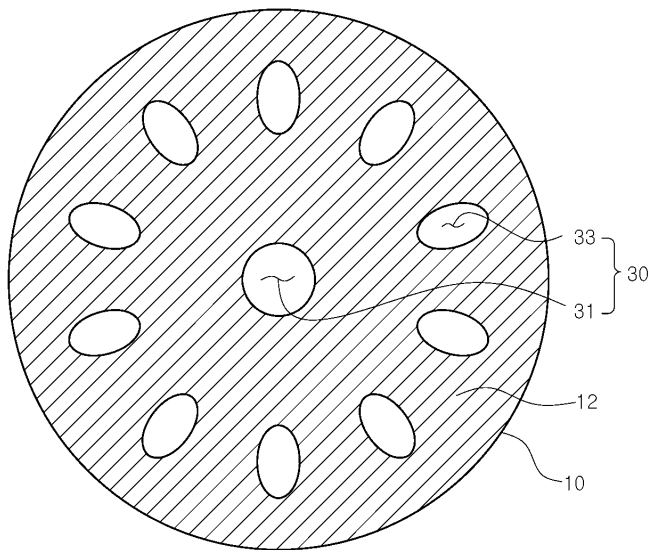
도면7



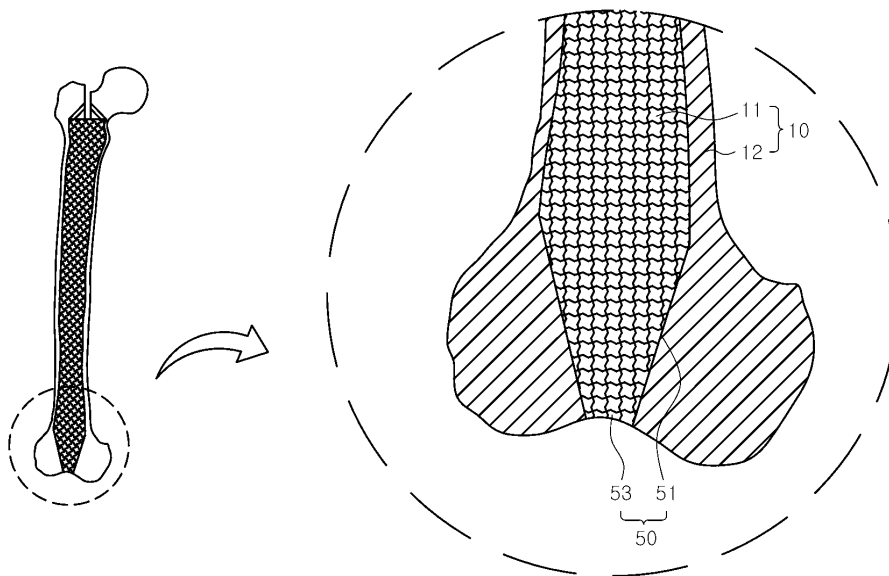
도면8



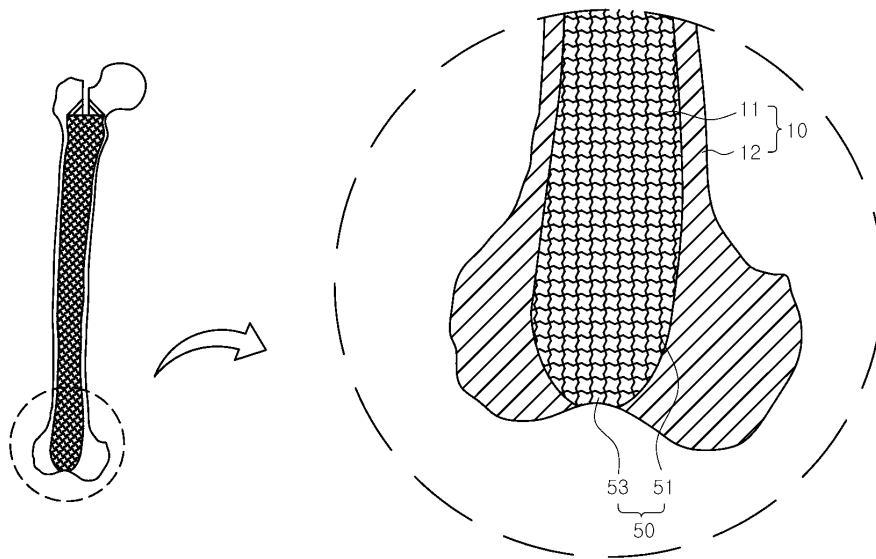
도면9



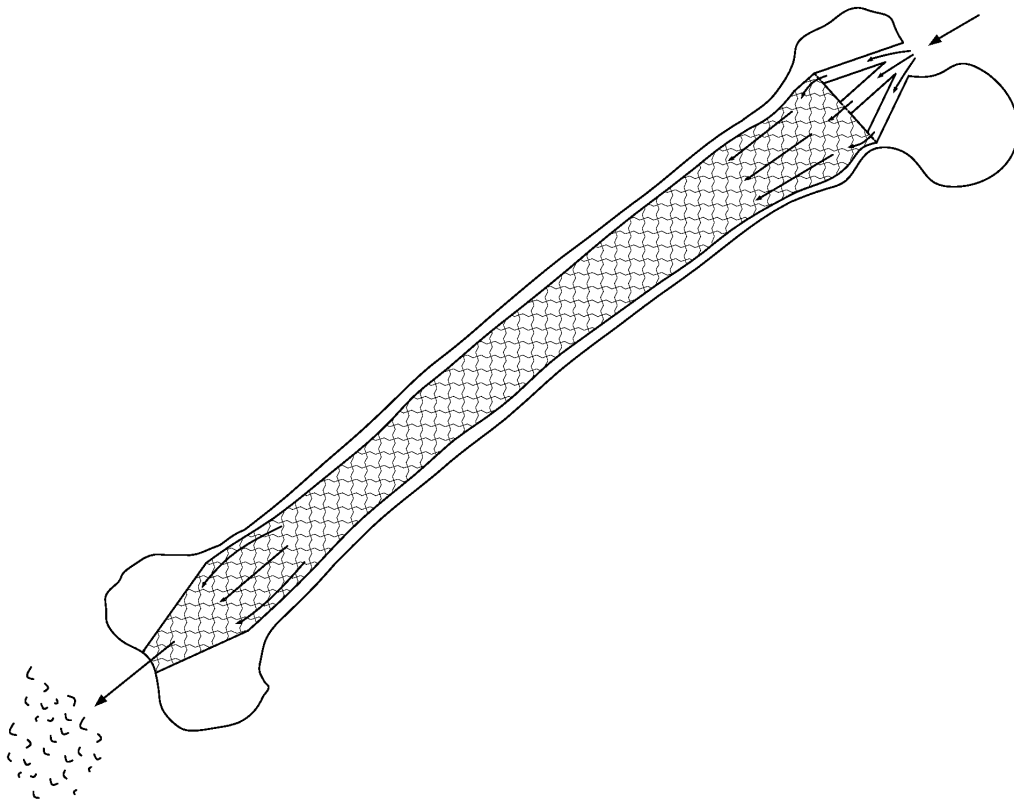
도면10



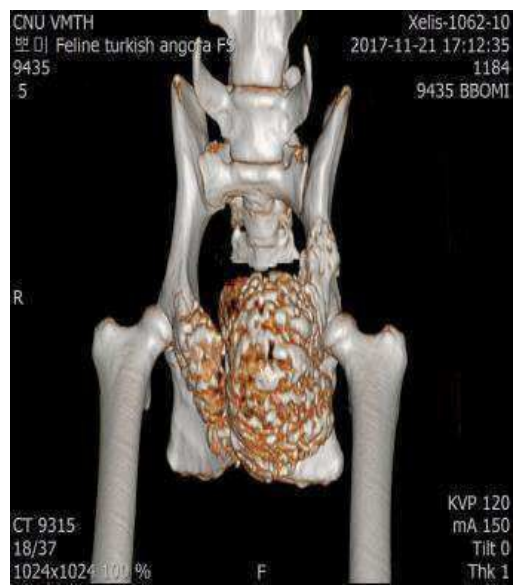
도면11



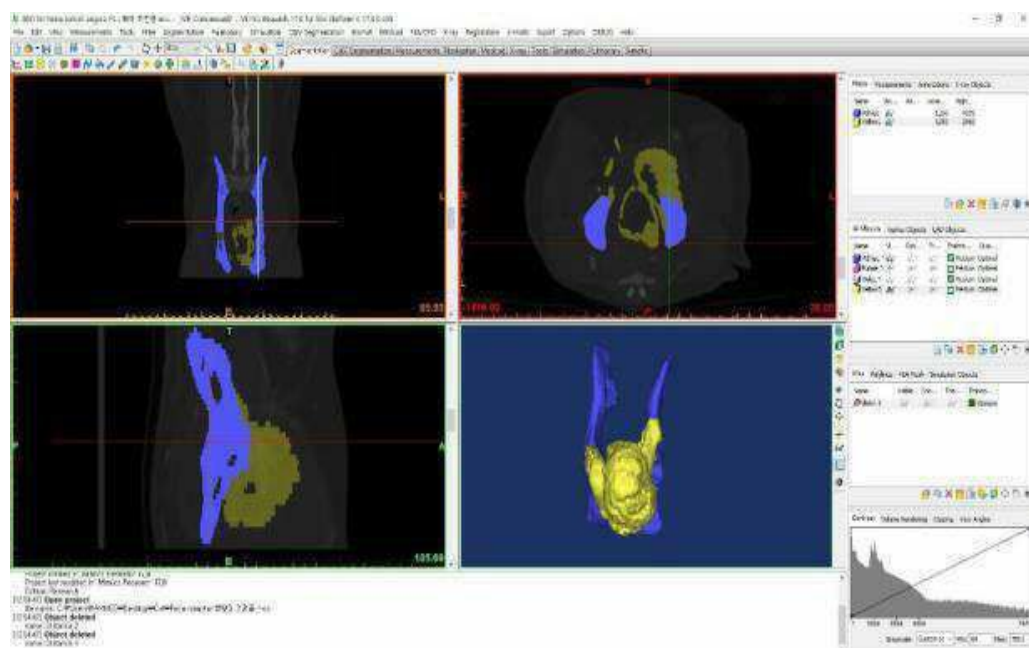
도면12



도면13



도면14



도면15



도면16

