(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0024085
(43) 공개일자 2025년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 17/70* (2025.01) *A61B 17/86* (2006.01)
*F16B 23/00* (2006.01) *F16B 35/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 17/70* (2025.01)
*A61B 17/86* (2021.05)
(21) 출원번호 10-2025-7001658
(22) 출원일자(국제) 2023년07월14일
심사청구일자 2025년01월16일
(85) 번역문제출일자 2025년01월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/025979
(87) 국제공개번호 WO 2024/024533
국제공개일자 2024년02월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-121944 2022년07월29일 일본(JP)

(71) 출원인
**가부시키가이샤 스파인테크**
일본 105-0003 도쿄도 미나토쿠 니시심바시 3쵸메 25-8 지케이 다이가쿠 에프 빌딩
**가부시키가이샤 타카이코포레이션**
일본국 기후켄 미노시 타나보라 3189-1반
(72) 발명자
**모리타 고헤이**
일본 1050003 도쿄도 미나토쿠 니시-신바시 3쵸메 25-8 지케이 유니버시티 에프 빌딩 가부시키가이샤 스파인테크 나이
**오하시 히로키**
일본 1050003 도쿄도 미나토쿠 니시-신바시 3쵸메 25-8 지케이 유니버시티 에프 빌딩 가부시키가이샤 스파인테크 나이
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**김태홍, 김진희**

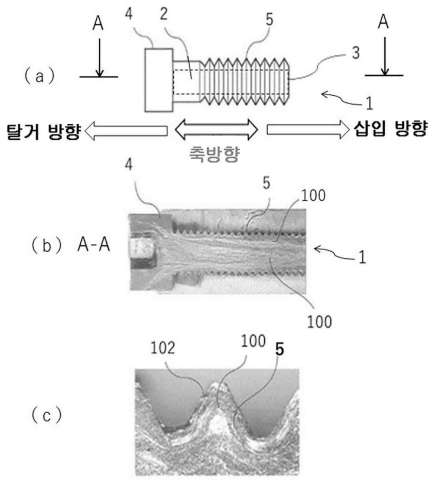
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **뼈 나사**

## (57) 요 약

충분한 강도를 갖는 뼈 나사를 제공하기 위해, 뼈 나사(1)는 강화 섬유(100)를 포함하는 뼈 나사로서, 샤프트부(2)와, 상기 샤프트부의 삽입 방향의 단부에 위치하는 선단부(3)와, 상기 샤프트부의 탈거 방향의 단부에 위치하는 헤드부(4)와, 상기 샤프트부의 외주부에 있어서 상기 샤프트부의 축 방향으로 나선형으로 위치하는 나사산(5)을 구비하고, 상기 강화 섬유는 상기 샤프트부에 있어서, 상기 샤프트부의 축 방향으로 연신되는 위치에 배치되도록 구성하였다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*F16B 23/00* (2013.01)
*F16B 35/00* (2013.01)
(72) 발명자
**다니 사토시**
일본 1050003 도쿄도 미나토쿠 니시-신바시 3쵸메 25-8 지케이 유니버시티 에프 빌딩 가부시키가이샤 스파인테크 나이
**무라야마 유이치**
일본 1058461 도쿄도 미나토쿠 니시-신바시 3쵸메 25-8 지케이 유니버시티 에프 빌딩 가부시키가이샤 스파인테크 나이
**츠치다 겐지**
일본 5013712 기후켄 미노시 다나보라 3189-1 가부시키가이샤 타카이코포레이션 나이
**후루타 야스히로**
일본 5013712 기후켄 미노시 다나보라 3189-1 가부시키가이샤 타카이코포레이션 나이

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

강화 섬유를 포함하는 뼈 나사로서,

샤프트부와,

상기 샤프트부의 삽입 방향의 단부에 위치하는 선단부와,

상기 샤프트부의 탈거 방향의 단부에 위치하는 헤드부와,

상기 샤프트부의 외주부에 있어서 상기 샤프트부의 축방향으로 나선형으로 위치하는 나사산

을 구비하고,

상기 강화 섬유는, 상기 샤프트부에 있어서, 상기 샤프트부의 축방향으로 연신되는 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 헤드부와 상기 샤프트부 사이에, 상기 샤프트부에 비하여, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나가 높은 부분이 존재하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 헤드부는 상기 삽입 방향으로 헤드 볼록부를 구비하고,

상기 헤드 볼록부는 상기 샤프트부의 샤프트 오목부에 감합하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 헤드 볼록부 및 상기 샤프트 오목부 중 적어도 하나는, 상기 축방향에 직교하는 단면이 다각형인 다각형부 또는 상기 나사산과 역나선 방향으로 위치하는 나사산, 및 절결부 중 적어도 하나를 구비하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 헤드 볼록부는, 금속, 세라믹, 서멧, 및 상기 강화 섬유와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 샤프트부는 상기 탈거 방향으로 샤프트 볼록부를 구비하고,

상기 샤프트 볼록부는 상기 헤드부의 헤드 오목부에 감합하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 샤프트 볼록부 및 상기 헤드 오목부 중 적어도 하나는, 상기 축방향에 직교하는 단면이 다각형인 다각형부, 상기 나사산과 역나선 방향으로 위치하는 나사산, 및 절결부 중 적어도 하나를 구비하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

금속, 세라믹, 서멧, 및 상기 강화 섬유와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 코어부

를 구비하고,

상기 코어부는, 상기 헤드부의 헤드 오목부와 상기 샤프트부의 샤프트 오목부에 감합하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 코어부는, 상기 축방향으로 연신되는 위치 및 상기 축방향의 둘레를 나선형으로 권회하는 위치 중 적어도 하나의 위치에 배치되는 상기 강화 섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 축방향에서 상기 뼈 나사의 내부를 관통할 수 있는 구멍부

를 구비하고,

상기 구멍부는, 금속, 세라믹, 서멧, 및 상기 강화 섬유와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 재료로 둘러싸여 있는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 선단부는, 상기 강화 섬유에 비하여, 의료용 화상에 있어서 고휘도로 촬상되는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 12**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 강화 섬유는, 상기 샤프트부 및 상기 나사산 중 적어도 하나에 있어서, 상기 축방향의 둘레를 나선형으로 권회하는 위치에 배치되도록 연신되는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 13**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 강화 섬유는, 상기 나사산에 있어서, 상기 나사산의 나선 방향과 동일한 방향으로 연신되는 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 14**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 강화 섬유는, 상기 나사산에 있어서 굴곡하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 15**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 강화 섬유는, 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 16**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 샤프트부, 상기 선단부, 상기 헤드부, 및 상기 나사산 중 적어도 하나는, 0 중량% 초과 30 중량% 이하의 금속을, 상기 강화 섬유를 포함하는 조성물에 혼합한 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 17**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 각도는, 60도 이상 80도 이하인 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 18**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 각도는, 상기 삽입 방향을 향할수록, 60도 내지 80도의 범위 내에서 커지는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 19**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 상기 삽입 방향측의 플랭크각은, 상기 나사산의 상기 탈거 방향측의 플랭크각보다 큰 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 20**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 높이는 상기 삽입 방향을 향할수록 커지는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 21**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 정상의 상기 축방향의 길이는, 상기 삽입 방향을 향할수록 작아지는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

**청구항 22**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 나사산의 피치는 상기 삽입 방향을 향할수록 길어지는 것을 특징으로 하는 뼈 나사.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은, 동물의 뼈에 고정 가능한 뼈 나사에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 뇌신경외과 등의 분야의 수술에 있어서 동물(특히, 인간)의 뼈를 고정하기 위해서, 뼈에 박히는 선단부를 포함하는 뼈 나사가 개발되고 있다(특허문헌 1 참조).

[0003] 종래는, 뼈를 고정하는 강도를 유지하기 위해서, 대략 전체가 금속제(스테인레스 등)나 PEEK(등록상표)인 뼈 나사가 제안되고 있다.

### *선행기술문헌*

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 제5443398호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 그러나, 대략 전체가 금속제(스테인레스 등)인 뼈 나사는, 의료용 화상을 촬상할 때에 아티팩트의 원인이 되며, 의료용 화상을 확인하면서 수술 등을 행할 때 방해가 된다. 또한, PEEK(등록상표)는, 강도가 충분하지 않는 경우가 있다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 뼈 나사는, 강화 섬유를 포함하는 뼈 나사로서, 샤프트부와, 상기 샤프트부의 삽입 방향의 단부에 위치하는 선단부와, 상기 샤프트부의 탈거 방향의 단부에 위치하는 헤드부와, 상기 샤프트부의 외주부에 있어서 상기 샤프트부의 축방향으로 나선형으로 위치하는 나사산을 구비하고, 상기 강화 섬유는, 상기 샤프트부에 있어서, 상기 샤프트부의 축방향으로 연신되는 위치에 배치된다.

### 발명의 효과

[0007] 본 발명에 의하면, 충분한 강도를 갖는 뼈 나사를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 실시형태의 뼈 나사의 측면도와 단면도이다.

도 2는 본 실시형태의 뼈 나사의 샤프트부 및 나사산의 단면도이다.

도 3은 본 실시형태의 나사산의 각도가, 뼈 나사의 삽입 방향을 향할수록, 60도 내지 80도의 범위 내에서 커지는 것을 도시하는 도면이다.

도 4의 (a)는, 본 실시형태의 뼈 나사의 헤드부를 도시하는 도면이다. 도 4의 (b)는, 본 실시형태의 뼈 나사의 B-B의 단면도이다.

도 5는 본 실시형태의 뼈 나사의 사시도이다.

도 6은 본 실시형태의 뼈 나사의 투시도이다.

도 7은 본 실시형태의 뼈 나사의 C-C의 단면도이다.

도 8은 본 실시형태의 뼈 나사의 나사산 타입의 다른 예를 도시하는 도면이다.

도 9는 본 실시형태의 뼈 나사의 나사산 타입의 다른 예를 도시하는 도면이다.

도 10은 하우징에 수납된 본 실시형태의 뼈 나사가, 하우징 내에서 너트에 의해 고정되고, 로드에 의해 연결된 것을 도시하는 도면이다.

도 11은 동물의 뼈에 뼈 나사(1)를 나사 삽입한 상태에서 촬상한 CT 영상(의료용 화상)이다.

도 12는 탄탈의 함유율에 따라 촬상한 의료용 화상에 있어서의 뼈 나사의 아티팩트를 평가한 표이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 실시형태의 뼈 나사에 대해서, 도면을 이용하여 설명한다. 도 1은, 본 실시형태의 뼈 나사의 측면도와 단면도이다. 도 2는, 본 실시형태의 뼈 나사의 샤프트부 및 나사산의 단면도이다.

[0010] 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 실시형태의 뼈 나사(1)는, 강화 섬유를 포함하는 뼈 나사로서, 샤프트부(2)와, 샤프트부(2)의 삽입 방향의 단부에 위치하는 선단부(3)와, 샤프트부(2)의 탈거 방향의 단부에 위치하는 헤드부(4)와, 샤프트부(2)의 외주부에 있어서 샤프트부(2)의 축방향으로 나선형으로 위치하는 나사산(5)을 구비

한다.

[0011] 도 1의 (b)는, 도 1의 (a)의 A-A의 단면도이다. 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 강화 섬유(100)가, 샤프트부(2)에 있어서, 샤프트부(2)의 축방향으로 연신되는 위치에 배치된다. 도 1의 (c)는, 도 1의 (b)의 나사산(5)의 단면을 확대한 도면이다. 도 1의 (c)에 도시된 바와 같이, 강화 섬유(100)는, 나사산(5)에 있어서 굴곡된다.

[0012] 또한, 도시되지 않지만, 강화 섬유(100)는, 나사산(5)에 있어서, 나사산(5)의 나선 방향과 동일한 방향으로 연신되는 위치에 배치된다. 강화 섬유(100)는, 나사산(5)의 나선 방향을 따라 연신되는 위치에 배치된다.

[0013] 또한, 도시되지 않지만, 강화 섬유(100)는, 샤프트부(2) 및 나사산(5)의 적어도 하나에 있어서, 축방향의 둘레를 나선형으로 권회한다.

[0014] 강화 섬유(100)를 이용하여 뼈 나사를 사출 성형할 경우, 강화 섬유(100)(예컨대, 1 ㎜의 탄소 섬유)와 수지(예컨대, 비닐에스테르)를 혼합한 혼합 조성물을, 뼈 나사(1)의 금형에, 뼈 나사(1)의 헤드부측으로부터 뼈 나사(1)의 삽입 방향으로 사출한다. 이 경우, 혼합 조성물을 조성할 때에, 강화 섬유(100)가 미리 정해진 방향으로 배치되도록, 강화 섬유(100)를 수지에 혼합한다. 예컨대, 강화 섬유(100)가 뼈 나사(1)의 축방향으로 배치되도록, 강화 섬유(100)를 수지에 혼합한다. 혹은, 강화 섬유(100)가 뼈 나사(1)의 축방향과 미리 정해진 각도로 연신되는 위치에 배치되도록, 강화 섬유(100)를 수지에 혼합한다. 혹은, 강화 섬유(100)가 뼈 나사(1)의 나사산(5)의 나선 방향으로 배치되도록, 수지에 혼합한다. 수지는, 열경화성 수지 및 열가소성 수지 중 적어도 하나를 포함한다. 예컨대, 수지는, 에폭시계, 페놀계, 및 불포화 폴리에스테르계 등의 수지로부터 선택되면 좋다.

[0015] 이와 같이, 미리 정해진 위치에 강화 섬유(100)가 혼합된 혼합 조성물을 뼈 나사(1)의 금형에 사출함으로써, 강화 섬유(100)는, 샤프트부(2)에 있어서, 샤프트부(2)의 축방향으로 연신되는 위치에 배치되거나, 강화 섬유(100)는, 나사산(5)에 있어서 굴곡되거나, 나사산(5)의 나선 방향과 동일한 방향으로 연신되는 위치에 배치되거나, 샤프트부(2) 및 나사산(5) 중 적어도 하나에 있어서, 축방향의 둘레를 나선형으로 권회하는 위치에 배치되거나 한다.

[0016] 성형된 뼈 나사(1)에 있어서, 강화 섬유(100)가 미리 정해진 방향으로 적절히 배치됨으로써, 뼈 나사(1)의 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나를 강화할 수 있다.

[0017] 강화 섬유(100)는, 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 유리 섬유 중 적어도 하나가 바람직하지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0018] 도 2는, 강화 섬유(100)와 수지의 혼합 조성물을 뼈 나사(1)의 금형에 사출 성형한 뼈 나사(1)의 단면도이다. 나사산(5)의 각도는, 60도 이상 80도 이하이다.

[0019] 발명자는, 예의 연구를 행한 결과, 강화 섬유(100)와 수지의 혼합 조성물을 뼈 나사(1)의 금형에 사출하고, 뼈 나사(1)의 나사산(5)을 적절히 성형하기 위한 나사산(5)의 각도를 발견했다. 금형에 있어서의 나사산부의 각도가 너무 작을 경우, 혼합 조성물이 나사산부까지 충분히 사출되지 않아, 나사산(5)이 적절히 성형되지 않는다. 한편, 금형에 있어서의 나사산부의 각도가 너무 클 경우, 뼈 나사(1)의 뼈에 대한 고정 강도가 불충분해져, 뼈로부터 쉽게 탈락하게 된다.

[0020] 도 2의 (a)(b)는, 나사산(5)의 각도는, 각각 120도와 100도이다. 도 2의 (a)(b)에 도시된 바와 같이, 혼합 조성물이 나사산부까지 충분히 사출되어 있지만, 나사산부의 각도가 너무 커서, 뼈로부터 쉽게 탈락하게 된다.

[0021] 도 2의 (c)(d)는, 나사산(5)의 각도는, 각각 80도와 60도이다. 도 2의 (c)(d)에 도시된 바와 같이, 혼합 조성물이 나사산부까지 충분히 사출되어 있으며, 나사산부의 각도가 너무 커지지 않아, 뼈로부터 쉽게 탈락하지 않는다. 따라서, 나사산(5)의 각도는, 60도 이상 80도 이하인 것이 적절하다. 바람직하게는, 나사산(5)의 각도는, 60도 이상 75도 이하이다. 더욱 바람직하게는, 나사산(5)의 각도는, 65도 이상 70도 이하이다.

[0022] 도 3은, 나사산(5)의 각도가, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 60도 내지 80도의 범위 내에서 커지는 것을 도시하는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 나사산(5)의 각도(θ1~θ3)가, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 60도 내지 80도의 범위 내에서 커진다(θ1<θ2<θ3). 바람직하게는, 나사산(5)의 각도는, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 60도 이상 75도 이하의 범위 내에서 커진다. 또한, 더욱 바람직하게는, 나사산(5)의 각도는, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 65도 이상 70도 이하의 범위 내에서 커진다. 또한, 나사산(5)의 각도는, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 상기한 범위 내에서 점차 커져도 좋고, 단속적으로 커져도 좋고, 나사산(5)의 일부가 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 상기한 범위 내에서 커져도 좋다. 또한, 나사산(5)의 높이(h1~h3)는, 뼈 나사(1)의 삽입 방향을 향할수록, 낮아져도 좋다. 나사산(5)의 높이(h1~h3)는, 나사산(5)의

각도에 따라 변화해도 좋다.

[0023] 도 4의 (a)는, 뼈 나사(1)의 헤드부(4)를 도시하는 도면이다. 도 4의 (b)는, 뼈 나사(1)의 B-B의 단면도이다. 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 헤드부(4)는, 삽입 방향으로 헤드 볼록부(41)를 구비하고, 헤드 볼록부(41)는, 샤프트부(2)의 샤프트 오목부(21)에 감합(嵌合)한다. 또한, 헤드부(4)와 샤프트부(2)의 접합부(헤드 볼록부(41))가, 샤프트부(2)에 비하여, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나가 높다. 예컨대, 헤드 볼록부(41)는, 금속(예컨대, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함한다. 여기서, 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유란, 강화 섬유(100)의 혼합 비율, 길이, 형상, 및 배치 중 적어도 하나가 다르면, 강화 섬유(100)와 동종의 강화 섬유를 이용하여도 좋다. 또한, 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유란, 다른 강화 섬유가 혼합되면, 강화 섬유(100)와 동종의 강화 섬유를 이용하여도 좋다.

[0024] 또한, 헤드 볼록부(41) 및 샤프트 오목부(21)에 의하지 않더라도, 헤드부(4)와 샤프트부(2)의 접합부가, 샤프트부(2)에 비하여, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나가 높으면 좋다.

[0025] 예컨대, 도시하지 않지만, 샤프트부(2)는, 탈거 방향으로 샤프트 볼록부를 구비하고, 샤프트 볼록부는, 헤드부(4)의 헤드 오목부에 감합하여도 좋다. 즉, 도 4에서는, 헤드부(4)에 볼록부를 구비하고, 샤프트부(2)에 오목부를 구비하지만, 반대로, 샤프트부(2)에 볼록부를 구비하고, 헤드부(4)에 오목부를 구비하여도 좋다. 또한, 도시하지 않지만, 금속(예컨대, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유의 적어도 하나를 포함하는 코어부를 구비하고, 코어부는, 헤드부(4)의 헤드 오목부와 샤프트부(2)의 샤프트 오목부에 감합하여도 좋다. 즉, 헤드부(4) 및 샤프트부(2)에 오목부를 구비하고, 상기 오목부가 코어부에 의해서 접속된다. 또한, 이들 이외에도, 샤프트부(2)에 비하여, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나가 높은 부분이 헤드부(4)와 샤프트부(2)의 접합부에 구비되면 좋다. 이 경우, 접합부는, 도 4와 같이, 상이한 재료에 기초한 헤드부(4)와 샤프트부(2)의 경계면이 존재하여도 좋고, 동일한 부재(예컨대, 동일한 강화 섬유)로서, 명확한 경계면이 존재하지 않아도 좋다. 예컨대, 동일한 재료(예컨대, 동일한 강화 섬유)의 혼합 비율, 길이, 형상, 및 배치의 적어도 하나가 연속적으로 상이함으로써, 명확한 경계면이 존재하지 않지만, 샤프트부(2)에 비하여, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나가 높은 부분이 헤드부(4)와 샤프트부(2) 사이에 구비되면 좋다.

[0026] 이것에 의해, 하중이 이러한 헤드부(4)와 샤프트부(2) 사이의 부분에 있어서, 압축 강도, 인장 강도, 전단 강도, 비틀림 강도, 및 경도 중 적어도 하나를 강화할 수 있어, 뼈 나사(1)의 파단이나 변형을 방지할 수 있다.

[0027] 도 5는, 뼈 나사(1)의 사시도이다. 도 6은, 도 5의 뼈 나사(1)의 투시도이다. 도 7은, 도 5의 뼈 나사(1)의 C-C의 단면도이다.

[0028] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 헤드부(4)는, 삽입 방향으로 헤드 볼록부(41)를 구비하고, 헤드 볼록부(41)는, 샤프트부(2)의 샤프트 오목부(21)에 감합한다.

[0029] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 헤드 볼록부(41)는, 축방향에 직교하는 단면이 다각형인 다각형부(41-1)를 구비한다. 다각형부(41-1)는, 축방향에 직교하는 단면이 대략 사각형이며, 모따기가 실시되어 있다. 다각형부(41-1)는, 대략 삼각형 내지 대략 육각형인 것이 바람직하다. 헤드 볼록부(41)가 축방향에 직교하는 단면으로 다각형임으로써 뼈 나사(1)의 회전 방향으로 토크가 생긴 경우에, 헤드 볼록부(41)가 샤프트 오목부(21)로부터 회전 방향으로 미끄러지거나 벗겨지거나 하는 것을 방지할 수 있다.

[0030] 도 7에 도시된 바와 같이, 헤드 볼록부(41)는, 절결부(22)를 구비한다. 절결부(22)는, 뼈 나사(1)의 회전 방향의 회전면을 포함하여도 좋고, 플랜지 형상이어도 좋다. 헤드 볼록부(41)가 절결부(22)를 구비함으로써 헤드 볼록부(41)가 샤프트 오목부(21)로부터 축방향으로 미끄러지거나 벗겨지거나 하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 도시하지 않지만, 헤드 볼록부(41)는, 나사산(5)과 역나선 방향으로 위치하는 나사산을 구비하여도 좋다.

[0031] 마찬가지로, 샤프트 오목부(21)는, 축방향에 직교하는 단면이 다각형인 다각형부 또는 나사산(5)과 역나선 방향으로 위치하는 나사산, 및 절결부 중 적어도 하나를 구비하여도 좋다.

[0032] 또한, 상기한 바와 같이, 샤프트부(2)의 볼록부가 헤드부(4)의 오목부에 감합하는 경우나, 코어부가 헤드부(4)의 헤드 오목부와 샤프트부(2)의 샤프트 오목부에 감합하는 경우는, 샤프트부(2)의 볼록부, 헤드부(4)의 오목부, 및 코어부가, 축방향에 직교하는 단면이 다각형인 다각형부 또는 나사산(5)과 역나선 방향으로 위치하

는 나사산, 및 절결부 중 적어도 하나를 구비하여도 좋다.

[0033] 또한, 코어부는, 축방향으로 연신되는 위치 및 축방향의 둘레를 나선형으로 권회하는 위치 중 적어도 하나의 위치에 배치되는 강화 섬유를 포함하여도 좋다.

[0034] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 뼈 나사(1)는, 축방향에서 뼈 나사(1)의 내부를 관통할 수 있는 구멍부(20)를 구비한다. 도 6 및 도 7에서는, 구멍부(20)는, 헤드부(4)의 리세스(40)에서 선단부(3)까지 뼈 나사(1)의 내부를 관통하고 있다.

[0035] 구멍부(20)는, 금속(예컨대, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 재료로 둘러싸여 있다. 여기서, 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유는, 강화 섬유(100)의 혼합 비율, 길이, 형상, 및 배치 중 적어도 하나가 다르면, 강화 섬유(100)와 동종인 강화 섬유를 이용하여도 좋다. 또한, 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유는, 다른 강화 섬유가 혼합되면, 강화 섬유(100)와 동종인 강화 섬유를 이용하여도 좋다.

[0036] 금속(예컨대, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유를 포함하는 재료로 둘러싸인 구멍부(20)가 CT 영상 등의 의료용 화상에 있어서 구멍부(20)의 주변부보다 휘도가 높게 촬상되는 경우, 구멍부(20)가, 의료용 화상에 있어서의 뼈 나사(1)의 위치나 방향을 파악하기 위한 가이드로서 기능한다.

[0037] 또한, 구멍부(20)의 적어도 일부가, 금속(예컨대, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 재료로 둘러싸여 있으면 좋다.

[0038] 도 8은, 뼈 나사(1)의 나사산(5) 타입의 예를 도시한 도이다. 도 8의 (a)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)의 삽입 방향측의 플랭크각은, 나사산(5)의 탈거 방향측의 플랭크각보다 크다. 도 8의 (b)의 뼈 나사(1)에서는, 샤프트부(2)가 삽입 방향을 향할수록 가늘어지고, 나사산(5)의 골 직경은 삽입 방향을 향할수록 가늘어져 작아지고 있다. 한편, 도 8(b)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)의 외경은 대략 일정하다. 도 8의 (b)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)의 높이는, 삽입 방향을 향할수록,커진다. 또한, 도 8의 (b)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5) 정상의 축방향의 길이는, 삽입 방향을 향할수록 작아진다.

[0039] 이러한 나사산(5)의 형상에 의해, 뼈 나사(1)를 확실히 뼈에 고정할 수 있고, 쉽게 뼈에서 탈거할 수 있다.

[0040] 도 9는, 뼈 나사(1)의 나사산(5) 타입의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 9는, 뼈 나사(1)의 나사산(5)의 단면도이다. 도 9의 (a)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)의 삽입 방향측의 플랭크각(α)은, 나사산(5)의 탈거 방향측의 플랭크각(β)보다 크다. 도 9의 (b)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)(나사산 5-1, 5-2, 5-3)의 높이(H1, H2, H3)는, 삽입 방향을 향할수록 커진다. 또한, 도 9의 (b)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)(나사산 5-1, 5-2, 5-3) 정상의 축방향의 길이(L1, L2, L3)는, 삽입 방향을 향할수록 작아진다. 또한, 나사산(5)의 골 직경 및 나사산(5)의 각도γ는 거의 일정하다. 도 9의 (c)의 뼈 나사(1)에서는, 샤프트부(2)가 삽입 방향을 향할수록 가늘어지며, 나사산(5)(나사산(5-4, 5-5, 5-6)의 골 직경은 삽입 방향을 향할수록 가늘어지며 작아지고 있다. 한편, 나사산(5)의 외경 및 나사산(5)의 각도(γ)는 거의 일정하다. 나사산(5)(나사산 5-4, 5-5, 5-6)의 높이(H4, H5, H6)는, 삽입 방향을 향할수록 커진다. 또한, 도 9의 (c)의 뼈 나사(1)에서는, 나사산(5)(나사산 5-4, 5-5, 5-6) 정상의 축방향의 길이(L4, L5, L6)는, 삽입 방향을 향할수록 작아진다.

[0041] 이러한 나사산(5)의 형상에 의해, 뼈 나사(1)를 확실히 뼈에 고정할 수 있고, 쉽게 뼈에서 탈거할 수 있다.

[0042] 도 10은, 하우징(6)에 수납된 뼈 나사(1)가, 하우징(6) 내에서 너트(도시하지 않음)에 의해 고정되고, 로드(7)에 의해 연결된 것 도시한 도면이다.

[0043] 도 10의 (a)에 도시된 바와 같이, 뼈 나사(1)의 나사산(5-7)은, 도 8의 (b)의 나사산(5)과 동일한 형상이다. 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이, 뼈 나사(1)의 나사산(5) 피치는, 삽입 방향을 향할수록 길어진다.

[0044] 이러한 나사산(5)의 형상에 의해, 뼈 나사(1)를 확실히 뼈에 고정할 수 있고, 쉽게 뼈에서 탈거할 수 있다.

[0045] 도 11는, 동물(돼지)의 뼈에 뼈 나사(1)를 나사 삽입한 상태에서 촬상한 CT 영상(의료용 화상)이다. 도 11에서는, 뼈 나사(1)가, 0 중량% 이상 30 중량% 이하(0 중량%, 10 중량%, 15 중량%, 20 중량%, 25 중량%, 30 중량%)의 탄탈을, 강화 섬유를 포함하는 조성물에 혼합한 혼합물을 포함한다.

[0046] 도 12는, 도 11의 탄탈의 함유율에 따라 촬상한 CT 영상(의료용 화상)에 있어서의 뼈 나사(1)의 아티팩트를 평

가한 표이다.

[0047] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 혼합물에 있어서의 탄탈의 함유율이 높아질수록 CT 영상(의료용 화상)에 있어서의 뼈 나사(1)의 아티팩트는 강해진다. 혼합물에 있어서의 탄탈의 함유율이 25 중량% 및 30 중량%인 경우, 아티팩트의 평가는 $A^{-}$이며, 허용된다. 다른 금속(티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등)도, 동일한 결과가 될 것으로 예측된다. 따라서, 뼈 나사(1)(샤프트부(2), 선단부(3), 헤드부(4), 및 나사산(5) 중 적어도 하나)는, 0 중량% 초과 30 중량% 이하(바람직하게는, 10 중량% 이상 20 중량% 이하, 더욱 바람직하게는, 10 중량% 이상 15 중량% 이하)의 금속(탄탈, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등)을, 강화 섬유(100)를 포함하는 조성물에 혼합한 혼합물을 포함한다.

[0048] 아티팩트를 경감하면서, 뼈 나사(1)(샤프트부(2), 선단부(3), 헤드부(4), 및 나사산(5) 중 적어도 하나)가 의료용 화상에 있어서 주변부보다 휘도가 높게 촬상되는 경우, 뼈 나사(1)(샤프트부(2), 선단부(3), 헤드부(4), 및 나사산(5) 중 적어도 하나)가, 의료용 화상에 있어서의 뼈 나사(1)의 위치나 방향을 파악하기 위한 가이드로서 기능한다.

[0049] 또한, 선단부(3)는, 강화 섬유(100)에 비하여, 의료용 화상에 있어서 고휘도로 촬상되는 재료를 포함하여도 좋다. 예컨대, 선단부(3)는, 금속(예컨대, 탄탈, 티탄, 스테인레스, 철, 니켈, 코발트, 및 초경합금 등), 세라믹(예컨대, 지르코니아), 서멧, 및 강화 섬유(100)와 상이한 조성의 강화 섬유 중 적어도 하나를 포함한다. 이러한 선단부(3)가, CT 영상 등의 의료용 화상에 있어서 선단부(3)의 주변부보다 휘도가 높게 촬상되는 경우, 선단부(3)가, 의료용 화상에 있어서의 뼈 나사(1)의 위치나 방향을 파악하기 위한 가이드로서 기능한다.

[0050] 이상, 본 발명에 관한 실시형태에 대해서 설명하였으나, 본 발명은 이들에 한정되지 않으며, 청구항에 기재된 범위 내에 있어서 변경·변형하는 것이 가능하다.

## 산업상 이용가능성

[0051] 본 발명은, 충분한 강도를 갖는 뼈 나사로서 유용하다.

## 부호의 설명

[0052] 1: 뼈 나사

2: 샤프트부

3: 선단부

4: 헤드부

5: 나사산

6: 하우징

7: 로드

20: 구멍부

21: 샤프트 오목부

22: 절결부

40: 리세스

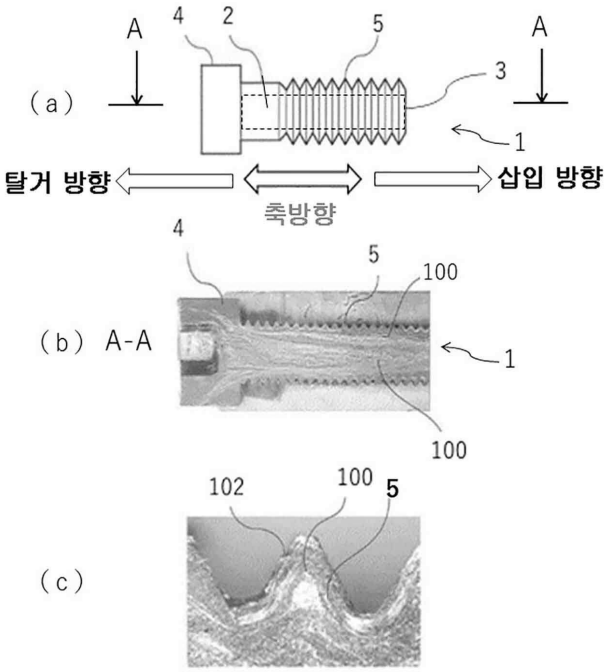
41: 헤드 볼록부

41-1: 다각형부

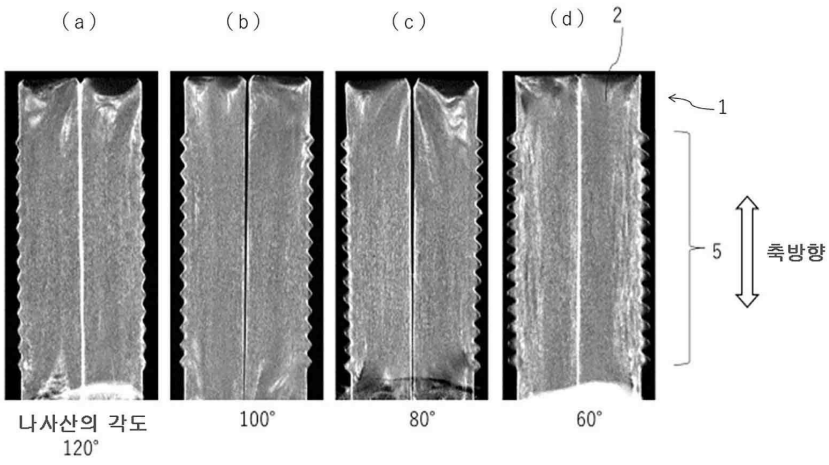
100: 강화 섬유

## 도면

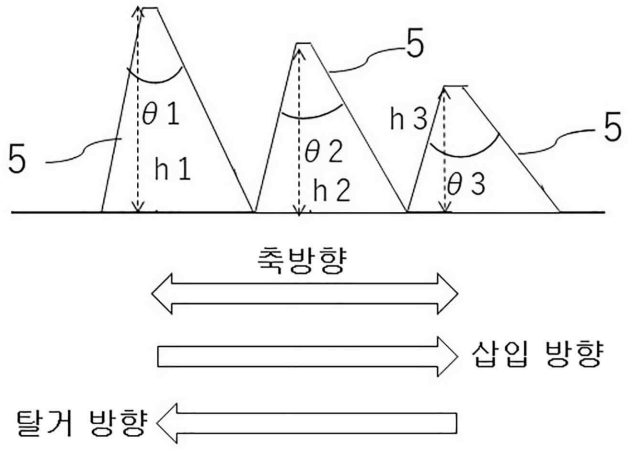
### 도면1


A
4
2
5
A
3
(a)
1
탈거 방향
삽입 방향
축방향
4
5
100
(b) A-A
1
100
102
100
5
(c)

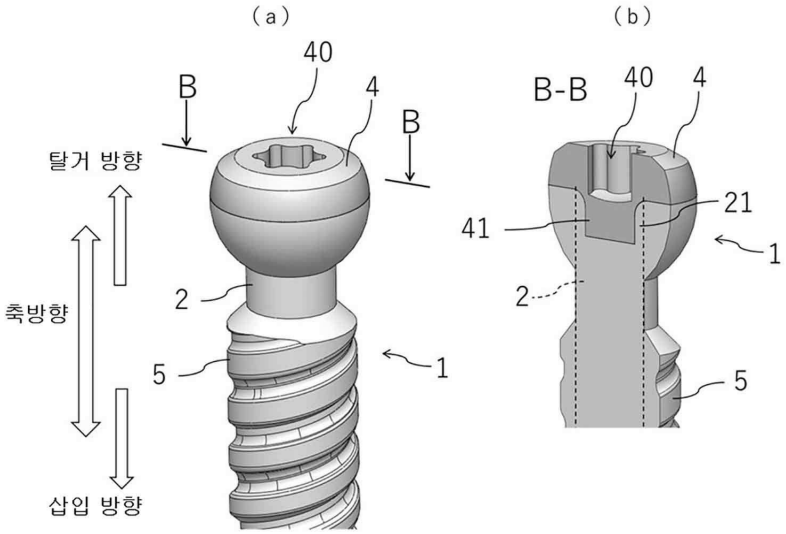
### 도면2


(a)
(b)
(c)
(d)
2
1
5
축방향
나사산의 각도
120°
100°
80°
60°

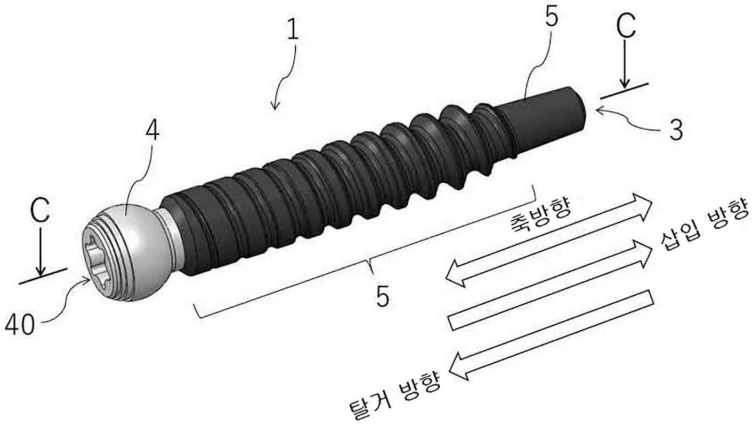
도면3


5
θ1
h1
θ2
h2
h3
θ3
5
축방향
삽입 방향
탈거 방향

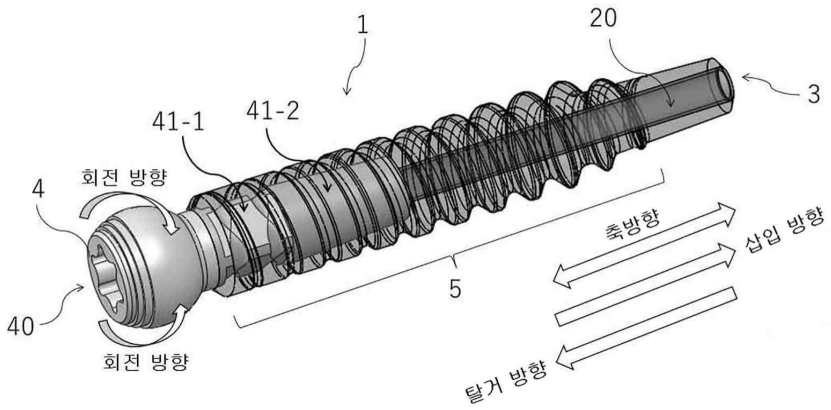
도면4


(a)
(b)
40
B
4
B
탈거 방향
축방향
2
5
1
삽입 방향
B-B
40
4
21
41
1
2
5

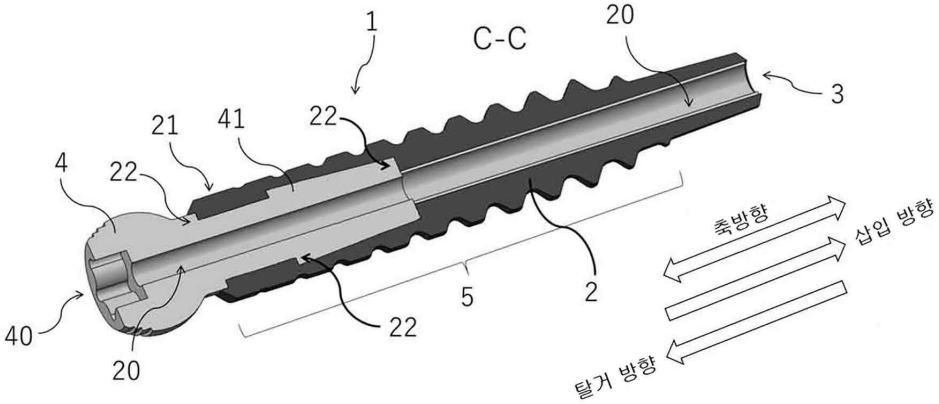
도면5


1
5
C
4
3
C
축방향
삽입 방향
40
5
탈거 방향

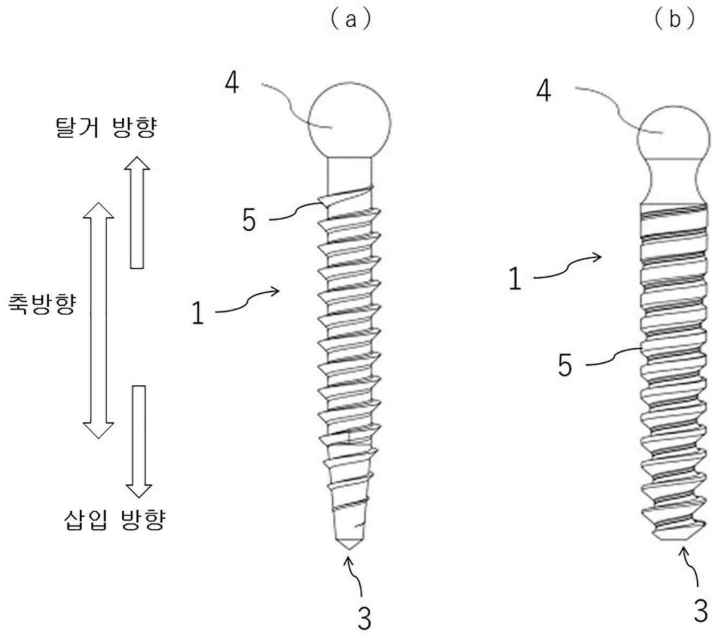
도면6


1
20
3
41-1
41-2
4
회전 방향
40
회전 방향
5
축방향
삽입 방향
탈거 방향

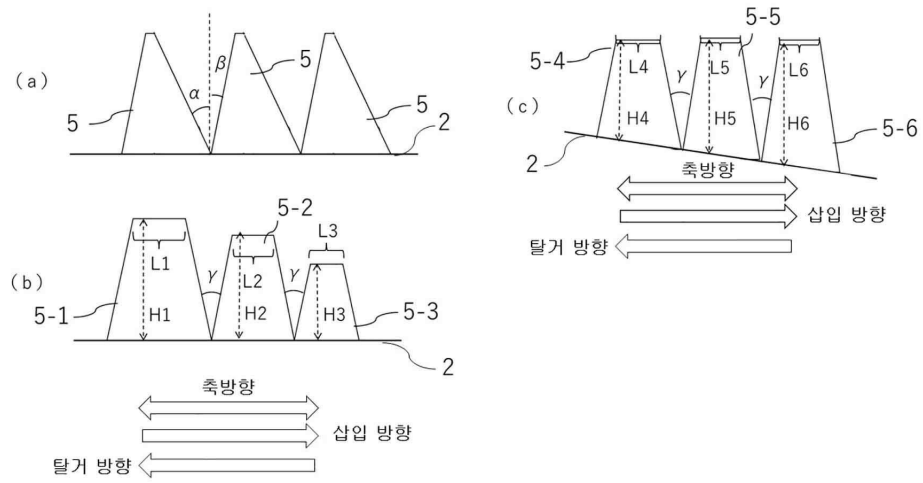
도면7


1
C-C
20
3
21
41
22
4
22
40
20
22
5
2
축방향
삽입 방향
탈거 방향

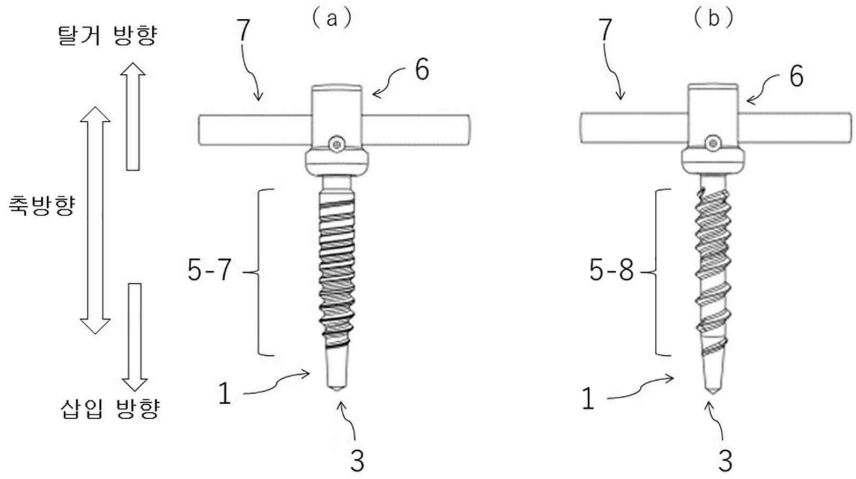
도면8


(a)
(b)
4
탈거 방향
5
축방향
1
삽입 방향
3
4
1
5
3

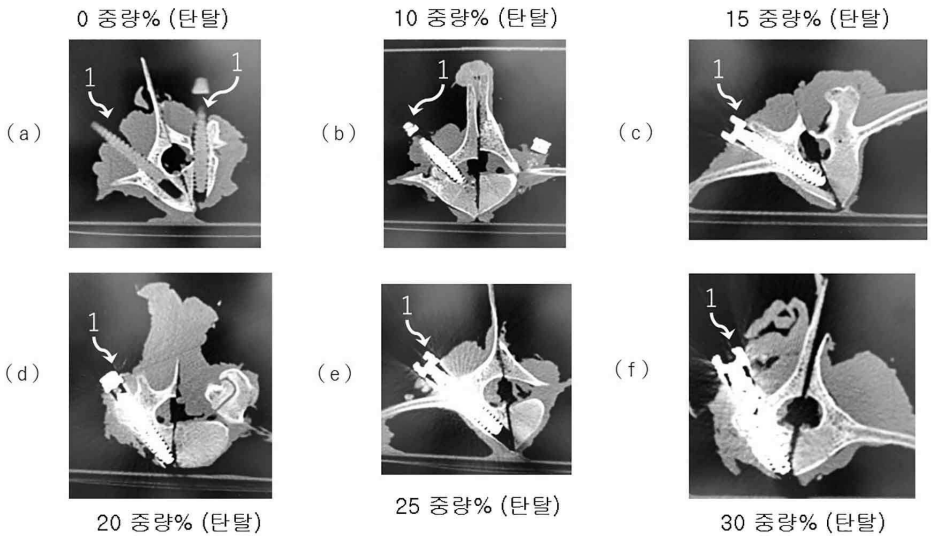
도면9


(a)
5
α
β
5
5
2
(b)
5-2
L1
L2
L3
γ
γ
5-1
H1
H2
H3
5-3
2
축방향
삽입 방향
탈거 방향
(c)
5-5
5-4
L4
L5
L6
γ
γ
H4
H5
H6
5-6
2
축방향
삽입 방향
탈거 방향

도면10


탈거 방향
축방향
삽입 방향
(a)
7
6
5-7
1
3
(b)
7
6
5-8
1
3

도면11




도면12

| 탄탈의 함유율 (중량%) | 아티팩트 평가 |
|---|---|
| 0 | $A^+$ |
| 10 | $A^+$ |
| 15 | A |
| 20 | A |
| 25 | $A^-$ |
| 30 | $A^-$ |