

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0020316  
(43) 공개일자 2021년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61C 13/087 (2006.01) A61C 13/00 (2017.01)

A61C 13/08 (2006.01) A61C 13/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61C 13/087 (2013.01)

A61C 13/0019 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0099425

(22) 출원일자 2019년08월14일

심사청구일자 2019년08월14일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

임윤목

서울특별시 서초구 서초동 방배중앙로 207-10

박지만

서울특별시 양천구 목동동로 130, 1409동 106호(신정동, 목동신시가지아파트14단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김인철

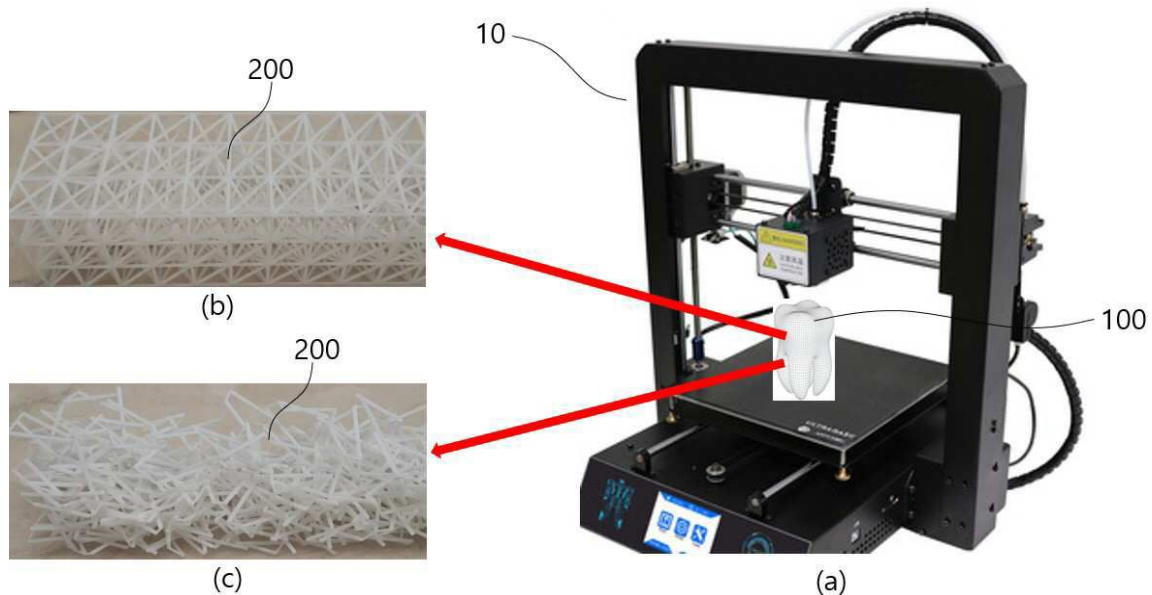
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아

## (57) 요약

본 발명은 3D 프린터로 형성된 제조틀을 이용하여 만들어지는 인공치아로서, 3D 프린터가 섬유보강재(200)를 분사하여 메시구조의 입체 치아형상으로 만들어진 인공치아 제조틀(100)에, 인공치아 조성물(300)을 주입하여 형성되며, 섬유보강재(200)는 인공치아 제조틀(100)의 하측(101)보다 상측(102)에 더 많이 도포되어, 인공치아 제조틀(100)의 하측(101)에서 상측(102)으로 갈수록 탄성계수가 증가하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61C 13/081** (2013.01)

**A61C 13/206** (2013.01)

(72) 발명자

**심준성**

서울특별시 양천구 목동동로 411, D동 2308호 (목동, 부영그린타운3차)

**진기영**

서울 서초구 방배중앙로 207-10

**남영준**

서울시 성수일로 8길 47

**박지운**

서울시 백범로 90다길 12

**이정운**

서울시 서대문구 연희로 10길 29-5

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

3D 프린터로 형성된 제조틀을 이용하여 만들어지는 인공치아로서,

3D 프린터가 섬유보강재를 분사하여 메시구조의 입체 치아형상으로 만들어진 인공치아 제조틀에, 인공치아 조성물을 주입하여 형성되며,

상기 섬유보강재는 인공치아 제조틀의 하측보다 상측에 더 많이 도포되어, 인공치아 제조틀의 하측에서 상측으로 갈수록 탄성계수가 증가하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 섬유보강재는 인공치아 제조틀의 내측보다 외측에 더 많이 배치되어, 인공치아 제조틀의 내측에서 외측으로 갈수록 탄성계수가 증가하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 탄성계수는 선형적으로 변하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 섬유보강재는 기 지정된 응력집중 지점에 더 많이 도포되어, 인접한 타 지점보다 응력집중 지점의 탄성계수를 증가시키는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 인공치아 조성물은 유동성 수지 재료이며,

유동성 수지 재료를 인공치아 제조틀 내부에 주입하고 경화시키는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 인공치아는 사용자의 치아조건으로 표면가공을 하는 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 인공치아 제조틀은 치아에 씌울 수 있는 중공구조의 캡 형상인 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

## 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 인공치아 제조틀은 양 단부는 치아에 씹을 수 있는 중공구조의 캡 형상이며, 중간부는 속이 찬 입체 치아 형상인 것을 특징으로 하는 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아에 관한 것이다. 구체적으로, 균열 방지와 탄성계수를 차등 부여할 수 있는 섬유보강 인공치아에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 인공 치아(크라운, crown)는 금속합금, 복합수지 등 다양한 소재로 제작되고 있다. 종래 기술에 따르면, 금속 인공치아의 표면에 복합수지로 코팅을 하여 제작되기도 한다. 또한, 최근에는 3차원적으로 CAD/CAM으로 제작하거나, 3D 프린터를 이용하여 인공 치아를 제조하기도 한다.

[0003] 이러한 종래의 인공치아는 주로 미감적인 색상, 내구성 또는 사용자의 치아조건에 대한 맞춤형 제작 등에 주안점을 두었다.

[0004] 한편, 인공치아가 음식물을 씹는 등 저작운동(masticatory movement)을 할 때, 매우 큰 하중이 인공 치아에 가해진다. 인공 치아는 지속적으로 가해지는 하중에 의해 균열(crack)이 발생될 수 있다. 그런데, 기존의 인공치아는 이러한 저작운동시의 균열을 방지하는 구조에 주목하지 못한 문제점이 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) (문헌 1) 대한민국 등록특허공보 제10-1484567호 (2015.01.14)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명에 따른 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아는 다음과 같은 해결과제를 가진다.

[0007] 첫째, 저작운동에 의한 인공 치아의 균열을 방지하고자 한다.

[0008] 둘째, 3D 프린터로 인공 치아를 용이하게 제조하고자 한다.

[0009] 셋째, 3D 프린터 기술과 종래 유동성 수지 기술을 병합시키고자 한다.

[0010] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 3D 프린터로 형성된 제조틀을 이용하여 만들어지는 인공치아로서, 3D 프린터가 섬유보강재를 분사하여 메시구조의 입체 치아형상으로 만들어진 인공치아 제조틀에, 인공치아 조성물을 주입하여 형성되며, 상기 섬유보강재는 인공치아 제조틀의 하측보다 상측에 더 많이 도포되어, 인공치아 제조틀의 하측에서 상측으로 갈수록 탄성계수가 증가하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에 있어서, 섬유보강재는 인공치아 제조틀의 내측보다 외측에 더 많이 배치되어, 인공치아 제조틀의 내측에서 외측으로 갈수록 탄성계수가 증가할 수 있다.

- [0013] 본 발명에 있어서, 탄성계수는 선형적으로 변할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 섬유보강재는 기 지정된 응력집중 지점에 더 많이 도포되어, 인접한 타 지점보다 응력집중 지점의 탄성계수를 증가시킬 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 인공치아 조성물은 유동성 수지 재료이며, 유동성 수지 재료를 인공치아 제조틀 내부에 주입하고 경화시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 인공치아는 사용자의 치아조건으로 표면가공을 할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 인공치아 제조틀은 치아에 씌울 수 있는 중공구조의 캡 형상인 것이 바람직하다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 인공치아 제조틀은 양 단부는 치아에 씌울 수 있는 중공구조의 캡 형상이며, 중간부는 속이 찬 입체 치아 형상인 것이 가능하다.

### 발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 3D 프린터로 형성된 인공치아 제조틀로 제조된 섬유보강 인공치아는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0020] 첫째, 섬유보강재를 이용하여, 인공 치아의 위치별 탄성계수를 달리하여 피로 및 응력집중에 의한 균열을 방지하는 효과가 있다.
- [0021] 둘째, 3D 프린터로 섬유보강재와 인공치아조성물 도포층을 반복 형성하면서 용이하게 인공 치아를 제조하는 효과가 있다.
- [0022] 셋째, 3D 프린터로 형성된 섬유보강재 입체구조물에 유동성 수지를 주입하는 방법이 가능한 효과가 있다.
- [0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 인공치아 제조틀이 3D 프린터로 형성되는 것을 나타낸다.
- 도 2는 인공치아 제조틀에 인공치아 조성물을 주입하는 것을 나타낸다.
- 도 3은 본 발명에 따른 인공치아의 제1 실시예로서, 속이 찬 입체 인공치아를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명에 따른 인공치아의 제2 실시예로서, 임플란트용 인공치아를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명에 따른 인공치아의 제3 실시예로서, 중공구조 캡 형상의 인공치아를 나타낸다.
- 도 6은 본 발명에 따른 인공치아의 제4 실시예로서, 중공구조 치아 캡 형상과 속이 찬 치아 형상이 조합된 인공치아를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.
- [0026] 본 명세서에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지는 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다.
- [0027] 본 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0028] 본 명세서에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌

과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0029] 탄성계수(Modulus of Elasticity)는 응력과 변형도의 비율로 정의된다. 재료의 시험편에 대한 인장 또는 전단 시험으로 얻은 응력-변형도 선도의 탄성 구간 기울기로부터 탄성 계수를 결정할 수 있다. 인장 탄성 계수는 인장 응력을 인장 변형도로 나누어 구할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 섬유보강재가 많이 투입되는 위치의 탄성계수는 높아지며, 또한 균열에 대한 저항력이 높아져 균열발생이 방지될 수 있다.
- [0031] 이하에서는 도면을 참고하여 본 발명을 설명하고자 한다. 참고로, 도면은 본 발명의 특징을 설명하기 위하여, 일부 과장되게 표현될 수도 있다. 이 경우, 본 명세서의 전 취지에 비추어 해석되는 것이 바람직하다.
- [0033] 본 발명은 3D 프린터로 형성된 제조틀을 이용하여 만들어지는 인공치아로서, 3D 프린터가 섬유보강재(200)를 분사하여 메시구조의 입체 치아형상으로 만들어진 인공치아 제조틀(100)에, 인공치아 조성물(300)을 주입하여 형성되며, 상기 섬유보강재(200)는 인공치아 제조틀(100)의 하측(101)보다 상측(102)에 더 많이 도포되어, 인공치아 제조틀(100)의 하측(101)에서 상측(102)으로 갈수록 탄성계수가 증가하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명에 따른 섬유 보강재는, 인공치아 조성물과 결합이 가능한 다양한 소재가 3D 프린팅으로 사용될 수 있을 것이다. 섬유보강재는 합성섬유를 원료로 하는 단섬유를 재질로 하는 것이 가능하다. 단섬유는, 유리 섬유, 폴리에틸렌 섬유, 폴리프로필렌 섬유, 아라미드 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나가 사용될 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 인공치아 제조틀이 3D 프린터로 형성되는 것을 나타낸다. 도 1a는 3D 프린터의 일 예시이며, 3D 프린터에 의해 제조되는 인공치아 제조틀(100)은 섬유보강재(200)가 분사되어 도 1b 또는 도 1c와 같이 다양한 메시구조로 형성될 수 있다.
- [0037] 본 발명에 따른 섬유보강재는 메시구조로 된 인공치아 제조틀(100)의 내측보다 외측에 더 많이 도포되어, 인공치아 제조틀(100)의 내측에서 외측으로 갈수록 탄성계수가 증가할 수 있다.
- [0039] 저작운동으로 압축력을 받고, 압축력으로 인해 직각방향으로 포아송 효과로 인한 인장력이 발생되면, 재료의 비균질성의 급격한 변화 등에 의해 응력집중(stress concentration)이 되는 지점에서 균열(crack)이 발생할 수 있다.
- [0040] 하지만, 섬유보강재에 의한 균열저항의 증가는 특정한 지점에 응력이 집중되어도 균열이 더이상 진행되지 않도록 하는 기능을 한다.
- [0041] 나아가, 인공 치아의 내측 및/또는 하측은 섬유보강재를 성글게(coarse) 배치하고, 외측 및/또는 상측은 조밀하게(dense) 배치하는 것이 가능하다.
- [0042] 이러한 배치에 의해, 인공치아의 내측에서 외측으로 갈수록 탄성계수가 증가하고, 인공치아의 하측에서 상측으로 갈수록 탄성계수가 증가하게 된다.
- [0043] 또한, 본 발명에 따른 탄성계수의 증가는 선형 또는 비선형적으로 변화될 수 있다.
- [0044] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 비정형적 구조에 의한 응력집중지점(X)이 있을 수 있다. 본 발명에 따른 기 지정된 응력집중 지점에 더 많이 도포되어, 인접한 타 지점보다 응력집중 지점의 균열저항을 증가시키는 것이 바람직하다.
- [0046] 본 발명은 3D 프린터로 섬유보강재를 분사하여, 메시구조의 치아 형상으로 된 입체구조물인 인공치아 제조틀을 먼저 완성한 후, 그 제조틀에 유동성 수지재료를 주입하여 경화시키는 발명이다.
- [0047] 도 2a는 섬유보강재로 만들어진 메시구조의 인공치아 제조틀에 인공치아 조성물을 주입하는 것을 개념적으로 나타낸다. 도 2b 및 도 2c는 섬유보강재로 만들어진 인공치아 제조틀(100)이 다양한 메시구조로 형성될 수 있는 것을 나타낸다.

- [0049] 본 발명에 있어서, 인공치아 조성물(300)은 유동성 수지 재료이며, 유동성 수지 재료를 인공치아 제조틀 내부에 주입하고 경화시키는 것이 가능하다.
- [0050] 유동성 수지를 인공치아 제조틀에 주입하는 방식은 재료비가 절약되며, 작업이 용이한 장점이 있다. 다만, 제조틀에 의해 제조된 인공 치아를 사후적으로 가공하는 상황이 있을 수 있다.
- [0052] 본 발명에 있어서, 제조된 인공치아는 사용자의 치아조건으로 표면가공을 하는 것이 가능하다. 즉 제조된 인공 치아를 사용자의 치아조건과 상태에 맞도록 표면 가공을 추가하게 된다. 다만, 처음부터 사용자 맞춤형으로 설계된 인공치아 제조틀을 사용하면 표면가공이 생략될 수도 있을 것이다.
- [0053] 본 발명에 따른 인공치아 조성물은 유동성(fluidity) 내지 점성(viscosity)이 높은 소재를 적용하여 인공 치아 제조틀에 용이하게 주입가능하게 할 수 있다. 일 실시예로 레진(resin) 등이 사용될 수 있을 것이다.
- [0055] 본 발명에 따른 인공치아는 다양한 실시예로 제조될 수 있다.
- [0056] 도 3은 본 발명에 따른 인공치아의 제1 실시예로서, 속이 찬 입체 인공치아를 나타낸다. 제1 실시예의 경우, 인공치아 제조틀은 속까지 메시구조가 형성되며, 이러한 제조틀에 인공치아 조성물이 주입될 것이다. 완성된 인공 치아는 1개씩 사용자에게 사용될 수 있을 것이다.
- [0058] 도 4는 본 발명에 따른 인공치아의 제2 실시예로서, 임플란트용 인공치아를 나타낸다. 제2 실시예의 경우, 임플란트 구성인 어버트먼트, 스크류 등과 결합되면서 응력이 집중되는 부분이 발생될 수 있다. 따라서, 응력발생지점에는 섬유보강재를 보다 많이 배치하게 된다.
- [0060] 도 5는 본 발명에 따른 인공치아의 제3 실시예로서, 중공구조 캡 형상의 인공치아를 나타낸다. 일반적으로 치아 크라운(crown)이라고 불리는 구성에 해당된다. 제3 실시예의 경우, 두께는 제어가능하며, 섬유보강재는 상측과 하측의 차등 배치가 중요하게 될 것이다.
- [0062] 도 6은 본 발명에 따른 인공치아의 제4 실시예로서, 중공구조 치아 캡 형상과 속이 찬 치아 형상이 조합된 인공치아를 나타낸다. 이는 크라운(crown)을 이용한 브릿지(bridge) 구조에 해당된다.
- [0064] 본 명세서에서 설명되는 실시예와 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 예시적으로 설명하는 것에 불과하다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아님은 자명하다. 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

- [0065] 10 : 3D 프린터
- 100 : 인공치아 제조틀
- 100a : 속이 찬 입체 인공치아
- 100b : 임플란트용 인공치아
- 100c : 중공구조 캡 형상의 인공치아
- 100d : 중공구조 치아 캡 형상과 속이 찬 치아 형상이 조합된 인공치아



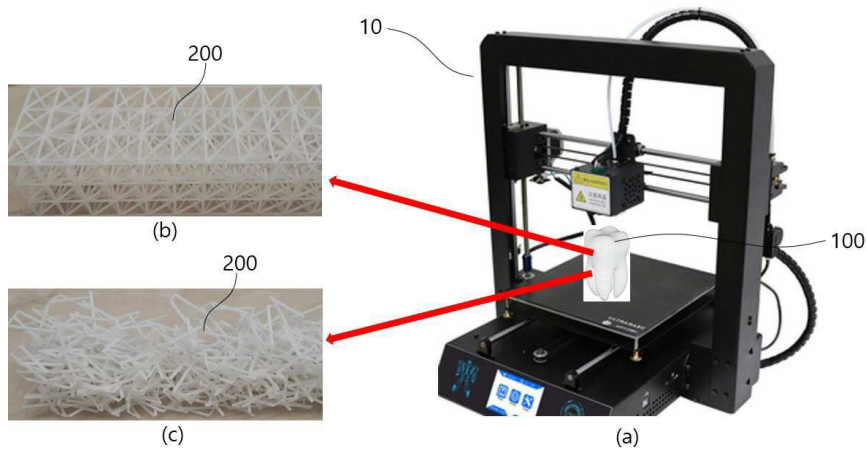
200 : 섬유보강재

300 : 인공치아 조성물

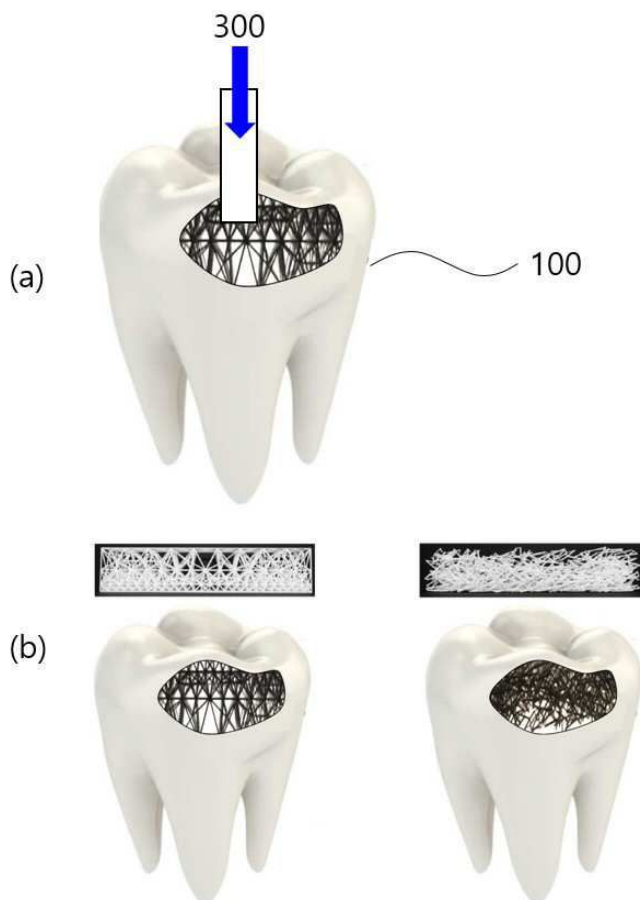
X : 응력 집중 지점

## 도면

### 도면1



### 도면2

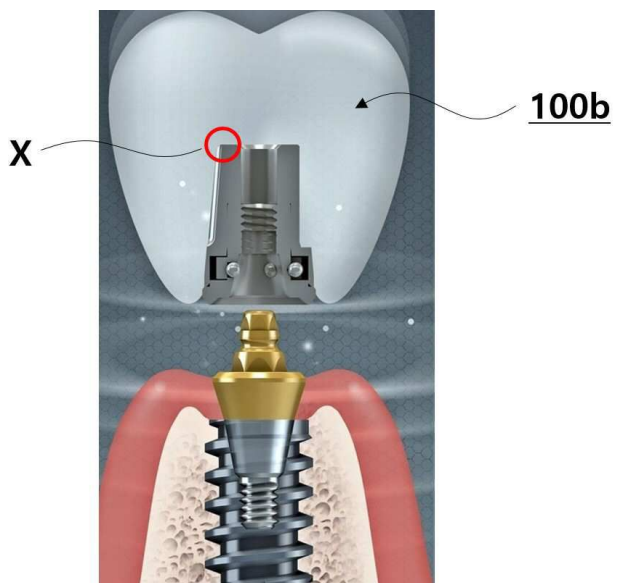




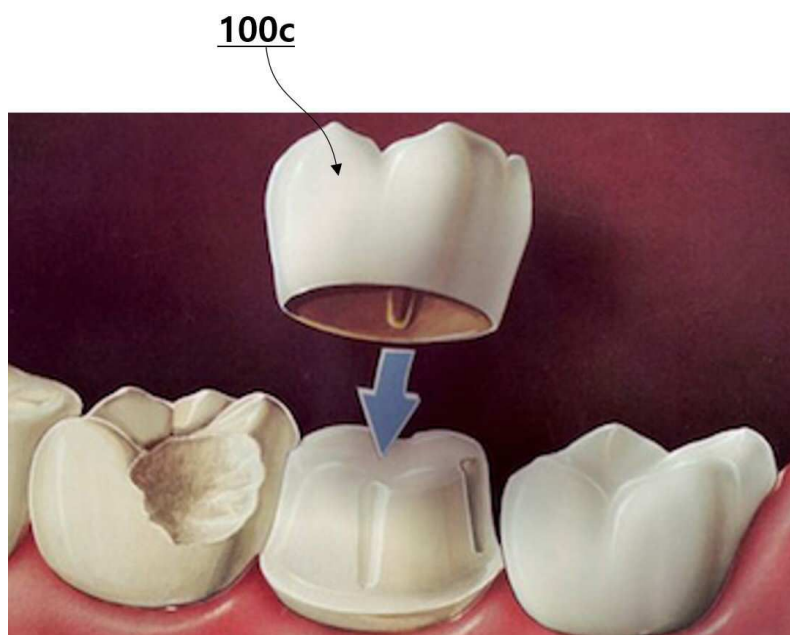
도면3



도면4



도면5



도면6

