

(45) 공고일자 2021년08월31일  
(11) 등록번호 10-2296462  
(24) 등록일자 2021년08월26일

(73) 특허권자  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자  
김의성  
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 치과대학병원 4층 치과보존과 (신촌동, 연세의료원)

김선일  
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 치과대학병원 4층 치과보존과 (신촌동, 연세의료원)

하세원  
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 치과대학병원 4층 치과보존과 (신촌동, 연세의료원)

(74) 대리인  
김인철

심사관 : 박수정

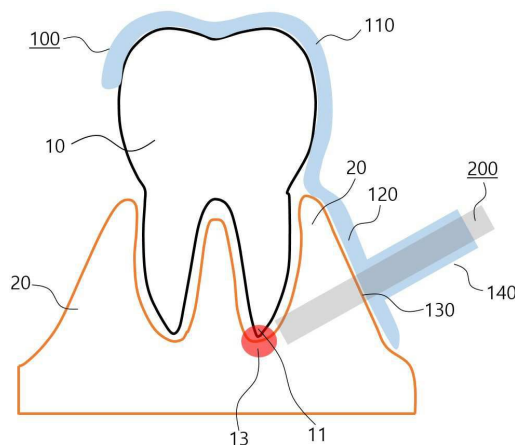
(54) 발명의 명칭 **이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿 및 이를 이용한 치근단 절제장치**

(57) 요약

본 발명은 가이드 홀(130)을 통해 치근단(11)을 절제하도록 사용되는 치아 가이드 템플릿(100)으로서, 치아(10) 상에 안착되는 몸체부(110); 상기 몸체부(110)에서 치조골(20)까지 연장형성된 홀 지지부(120); 및 상기 홀 지지부(120)의 일측에서 치근단(11)에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀(130)을 포함하며,

상기 가이드 홀(130)의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되는 것을 특징으로 하는 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿이다.

## 대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**A61B 17/176** (2013.01)

**A61B 34/10** (2016.02)

**A61C 1/082** (2013.01)

**A61B 2034/105** (2016.02)

**A61B 2034/108** (2016.02)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

가이드 홀을 통해 치근단을 절제하도록 사용되는 치아 가이드 템플릿으로서,

치아 상에 안착되는 몸체부; 상기 몸체부에서 치조골까지 연장형성된 홀 지지부; 및 상기 홀 지지부의 일측에서 치근단에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀을 포함하며,

상기 가이드 홀의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되며,

상기 가이드 홀의 위치는 CT 스캐너로 촬영된 이미지의 다중 중첩분석을 통해 설정되며, 상기 이미지 다중 중첩 분석 대상은 치아 및 치조골의 결합 이미지를 분석대상으로 하며, 치은 이미지는 배제되며,

상기 이미지 다중 중첩분석은 일 분석대상 CT 이미지로부터 치은 이미지가 배제되도록 뼈 밀도를 조절하되, 뼈 밀도 정도가 상이한 다수 개의 이미지가 생성되고, 생성된 다수 개의 이미지는 치아 상면의 일 지점이 중첩되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 몸체부의 내측 형상은 3D 스캐너로 촬영된 치아 상면 이미지의 형상으로 구비되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되며,

N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 순차적으로 감소하여, 기 설정된 중첩회수 내에, 상기 이격거리가 기 설정된 인정범위에 도달되면,

상기 인정범위에 도달한 N번 이미지와 N+1번 이미지의 평균값이 치근단의 위치데이터로 결정되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치되지 않는 것을 특징으로 하는  
이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되,

기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 유지 또는 감소하나, 기 설정된 인정 범위에 도달되지 않으면,

상기 중첩된 CT 이미지의 최빈값이 치근단 위치데이터로 결정되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되,

기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 증감하면서, 기 설정된 인정범위에 도달되지 않으면,

상기 중첩된 CT 이미지의 최대값 및 최소값을 배제한 나머지 위치데이터들의 평균값이 치근단 위치데이터로 결정되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 가이드 홀의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관이 구비되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 가이드 관의 길이방향으로 연장된 치근단 작업공간은 치근단을 포함하도록 구비되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 치근단 작업공간은 치근단 상측의 기 설정된 높이를 포함하도록 구비되는 것을 특징으로 하는

이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿.

#### 청구항 13

치아 상에 안착되는 몸체부; 상기 몸체부에서 치조골까지 연장형성된 홀 지지부; 상기 홀 지지부의 일측에서 치근단에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀; 및 상기 가이드 홀의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관을 포함하며, 상기 가이드 홀의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되는 치아 가이드 템플릿; 및

상기 가이드 홀에 삽입되어, 치조골을 탈부착 가능한 치조골 마개부로 자르는 절단부재를 포함하며,

상기 가이드 홀의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되며,

상기 가이드 홀의 위치는 CT 스캐너로 촬영된 이미지의 다중 중첩분석을 통해 설정되며, 상기 이미지 다중 중첩 분석 대상은 치아 및 치조골의 결합 이미지를 분석대상으로 하며, 치은 이미지는 배제되며,

상기 이미지 다중 중첩분석은 일 분석대상 CT 이미지로부터 치은 이미지가 배제되도록 뼈 밀도를 조절하되, 뼈 밀도 정도가 상이한 다수 개의 이미지가 생성되고, 생성된 다수 개의 이미지는 치아 상면의 일 지점이 중첩되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 자가골 이식이 가능한 치근단 절제장치.

#### 청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 절단후 탈착된 치조골 마개부는 치근단 절제 후에 다시 원위치에 부착하여 자가골 이식을 하는 것을 특징으로 하는 자가골 이식이 가능한 치근단 절제장치.

#### 청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 치조골 마개부는 하부 면적이 상부 면적과 동일하게 구비되는 것을 특징으로 하는 자가골 이식이 가능한 치근단 절제장치.

#### 청구항 16

청구항 13에 있어서,

상기 치조골 마개부는 하부 면적보다 상부 면적이 적도록 구비되는 것을 특징으로 하는 자가골 이식이 가능한 치근단 절제장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿 및 이를 이용한 치근단 절제장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 치근단 절제술(Apicoectomy)은 치아의 뿌리 끝에 염증이 생겼을 때, 염증의 원인되는 신경관을 막기 위해, 염증이 심한 치아의 뿌리 끝부분(치근단)을 자르고 신경관을 막으며, 치조골 주위 염증 조직을 함께 제거하는 수술이다.

[0003] 치근단 절제술에서 치근단을 절제하기 위해 사용되는 치아 가이드 템플릿은 치근단의 위치를 정확하게 파악하는 것이 중요하다.

[0004] 종래기술은 치근단(root apex)의 위치 파악을 위해, 치아 부분을 전산화 단층촬영(CT; Computed Tomography)한 CT 이미지(CT image) 및 구강내 3D 스캔 이미지를 활용하였다. 촬영된 각 이미지는 경조직(hard tissue)인 치아(teeth)와 치조골(alveolar bone) 뿐만 아니라, 연조직(soft tissue)인 치은(gingiva)을 포함한다.

[0005] 그런데, 이미지를 중첩하여 치근단 위치를 파악할 때, 구강 내 3D 스캔 이미지 및 CT 이미지가 연조직을 포함하여 오차를 일으키는 문제점이 발생되었다. 예로, 도 1에 도시된 바와 같이, 치은(30) 상에 치아 가이드 템플릿(100)이 안착되는 경우를 전제로 치근단 위치를 결정하여 치아 가이드 템플릿의 가이드 홀을 형성하므로, 가이드 홀의 위치가 정확하지 않게 되는 문제점이 있었다.

[0006] 하지만, 실제 치근단 절제술을 할 때, 도 2에 도시된 바와 같이, 치아 가이드 템플릿(100)은 치은이 아니라, 치은 아래의 치조골(20)에 직접 안착된다. 치근단 절제를 위해 치은을 절개하고, 경조직인 치조골(20)에 치아 가이드 템플릿(100)을 직접 안착시키기 때문이다. 치은은 수술후에 다시 봉합될 수 있다.

[0007] 종래기술은 실제 치근단절제술이 수행될 때 치아 가이드 템플릿이 치조골에 안착됨에도, 치아 가이드 템플릿의 가이드 홀 위치 결정시 치은을 고려하였기 때문에 위치 오차가 발생하는 문제점이 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) (문헌 1) 한국공개특허공보 제10-2015-0055623호(2015.05.21)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿 및 이를 이용한 치근단 절제장치는 다음과 같은 해결과제를 가진다.
- [0010] 첫째, 치아 가이드 템플릿이 치아 및 치조골 상에 안착되도록 하고, 나아가 치아 가이드 템플릿에 형성되는 가이드 홀이 치근단의 정확한 위치를 가이드 하도록 한다.
- [0011] 둘째, CT 이미지와 실제 치아의 위치 차이를 최소화하고자 한다.
- [0012] 셋째, 치근단 절제술에서 자가골 이식이 가능하도록 한다.
- [0013] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 가이드 홀을 통해 치근단을 절제하도록 사용되는 치아 가이드 템플릿으로서, 치아 상에 안착되는 몸체부; 상기 몸체부에서 치조골까지 연장형성된 홀 지지부; 및 상기 홀 지지부의 일측에서 치근단에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀을 포함하며, 상기 가이드 홀의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되는 것을 특징으로 하는 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿이다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 몸체부의 내측 형상은 3D 스캐너로 촬영된 치아 상면 이미지의 형상으로 구비될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 가이드 홀의 위치는 CT 스캐너로 촬영된 이미지의 다중 중첩분석을 통해 설정되며, 이미지 다중 중첩분석 대상은 치아 및 치조골의 결합 이미지를 분석대상으로 하며, 치은 이미지는 배제될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 이미지 다중 중첩분석은 일 분석대상 CT 이미지로부터 치은 이미지가 배제되도록 뼈 밀도를 조절하되, 뼈 밀도 정도가 상이한 다수 개의 이미지가 생성되고, 생성된 다수 개의 이미지는 치아 상면의 일 지점이 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 순차적으로 감소하여, 기 설정된 중첩회수 내에, 상기 이격거리가 기 설정된 인정범위에 도달되면, 상기 인정범위에 도달한 N번 이미지와 N+1번 이미지의 평균값이 치근단의 위치데이터로 결정될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치되지 않을 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, 기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 유지 또는 감소하나, 기 설정된 인정범위에 도달되지 않으면, 중첩된 CT 이미지의 최빈값이 치근단 위치데이터로 결정될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, 기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 증감하면서, 기 설정된 인정범위에 도달되지 않으면, 중첩된 CT 이미지의 최대값 및 최소값을 배제한 나머지 위치데이터들의 평균값이 치근단 위치데이터로 결정될 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 가이드 홀의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관이 구비될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서, 가이드 관의 길이방향으로 연장된 치근단 작업공간은 치근단을 포함하도록 구비될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 치근단 작업공간은 치근단 상측의 기 설정된 높이를 포함하도록 구비될 수 있다.

- [0027] 본 발명은 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿으로서, 치아 상에 안착되는 몸체부; 상기 몸체부에서 치조골까지 연장형성된 홀 지지부; 상기 홀 지지부의 일측에서 치근단에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀; 및 상기 가이드 홀의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관을 포함하며, 상기 가이드 홀의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되는 치아 가이드 템플릿; 및 상기 가이드 홀에 삽입되어, 치조골을 탈부착 가능한 치조골 마개부로 자르는 절단부재를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서, 절단후 탈착된 치조골 마개부는 치근단 절제 후에 다시 원위치에 부착하여 자가골 이식을 할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 치조골 마개부는 하부 면적이 상부 면적과 동일하게 구비될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서, 치조골 마개부는 하부 면적보다 상부 면적이 적도록 구비될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0031] 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿 및 이를 이용한 치근단 절제장치는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0032] 첫째, 구강내 3D 스캔 이미지 및 CT 이미지로 치아 상면의 형상을 확보하여, 치아 가이드 템플릿이 치아 상면에 정확하게 안착하는 효과가 있다.
- [0033] 둘째, CT 이미지의 다중 중첩분석을 통해, 가이드 홀의 정확한 위치를 결정하는 효과가 있다.
- [0034] 셋째, 치조골을 파쇄하지 않고, 탈부착 가능한 마개 구조로 절단한 후, 치근단 절제술후에 다시 원위치에 부착시켜 자가골 이식을 하는 효과가 있다.
- [0035] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 종래기술로서, 치아 가이드 템플릿의 형상 및 위치 선정시 치은이 반영되는 것을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿으로서, 치조골 상에 치아 가이드 템플릿이 직접 안착되는 것을 나타낸다.
- 도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿의 모식도이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 이용한 치근단 절제장치로 치조골이 마개형태로 절단된 후 다시 원위치에 배치되는 것을 나타낸다.
- 도 7은 CT 이미지와 실제 치아 이미지와 차이가 있음을 나타낸다.
- 도 8 및 도 9는 CT 이미지의 다중 중첩분석을 나타낸다.
- 도 10 내지 도 13은 다중 중첩분석을 통해 치근단 위치데이터를 결정하는 여러 실시예를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 본 명세서에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상



의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0042] 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.
- [0044] 도 2는 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿으로서, 치조골 상에 치아 가이드 템플릿이 직접 안착되는 것을 나타낸다. 도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿의 모식도이다.
- [0046] 본 발명은 가이드 홀(130)을 통해 치근단(11)을 절제하도록 사용되는 치아 가이드 템플릿(100)에 관한 것이다. 본 발명에 따른 이미지의 다중 중첩분석을 통해 가이드 홀 위치가 결정되는 치아 가이드 템플릿은 치아(10) 상에 안착되는 몸체부(110); 몸체부(110)에서 치조골(20)까지 연장형성된 홀 지지부(120); 및 홀 지지부(120)의 일측에서 치근단(11)에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀(130)을 포함한다.
- [0047] 본 발명에 따른 가이드 홀(130)의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정될 수 있다.
- [0049] 이하에서는 본 발명에 따른 치아 가이드 템플릿(100)의 구성을 설명한다.
- [0050] 본 발명에 있어서, 치아 가이드 템플릿(100)의 몸체부(110)는 치아 상에 안착된다. 치아에 안정적으로 안착되기 위해서는, 치아 상면과 접하는 몸체부의 내측 형상이 치아 상면 형상과 정확하게 대응되는 것이 바람직하다.
- [0051] 이를 위해, 몸체부(110)의 내측 형상은 3D 스캐너로 촬영된 치아 상면 이미지의 형상으로 구비되는 것이 바람직하다. CT 이미지를 사용할 경우, 치아 상면에 구비된 크라운 등의 물질 등으로 인하여, 치아 상면 형상이 정확하게 구현되지 않기 때문이다.
- [0053] 본 발명에 있어서, 가이드 홀(130)의 위치는 CT 스캐너로 촬영된 이미지의 다중 중첩분석을 통해 설정될 수 있다. CT 촬영을 통해 획득되는 CT 이미지는 경조직인 치아, 치조골의 이미지 뿐만 아니라, 연조직인 치은 이미지도 포함된다.
- [0054] 하지만, 본 발명에 따른 이미지 다중 중첩분석 대상은 치아 및 치조골의 결합 이미지를 분석대상으로 하며, 치은 이미지는 배제되는 것을 특징으로 한다. 이는 실제 치아 가이드 템플릿이 안착될 때 치은이 없는 상태이기 때문이다. 즉 치은 이미지를 배제하여야 오차발생 가능성이 방지될 수 있다.
- [0056] 또한, 만약, CT 이미지가 실제 치아의 형상과 완전 동일하다면 CT 이미지 1장으로 치근단의 위치를 정확하게 찾아내는 것이 가능할 것이다.
- [0057] 하지만, 영상 이미지의 왜곡 등으로 인해 1장의 이미지만으로 치근단의 위치를 정확하게 찾아내는 것은 매우 어려운 것이 현실이다.(도 7 참조)
- [0059] 따라서, 본 발명에 따른 CT 이미지의 다중 중첩분석의 경우, 일 분석대상 CT 이미지로부터 치은 이미지가 배제되도록 뺄 밀도를 조절하되, 뺄 밀도 정도가 상이한 다수 개의 이미지가 생성되는 것이 바람직하다. 치아 가이드 템플릿은 치은이 아니라, 치조골 상에 안착되므로, 뺄 밀도를 조절하여 치은 이미지를 배제하는 것이다.
- [0061] 본 발명은 여러 장의 다른 CT 이미지가 아니라, 어떤 일 CT 이미지를 기준으로 한다. 기준이 되는 일 CT 이미지를 대상으로 단지 치아 뺄 밀도 조건을 다르게 설정하여, 동일한 대상에 대한 다수의 CT 이미지를 추가로 확보할 수 있다.
- [0062] 이와 같이 확보된 다수개의 이미지들은 동일한 피사체를 동일한 각도와 거리에서 CT 촬영한 것이다. 하지만, 단지 치아 뺄 밀도 조건만 달리한 다수개의 이미지들도 완전 동일하게 모두 겹쳐지지는 않는다.
- [0063] 이때, 도 8에 도시된 바와 같이, 다수 개의 이미지들은 치아 상면의 일 지점(12)이 중첩되도록 배치될 수 있다. 치아 상면의 일 지점(12)은 치아 상면에 있는 특징적인 부분이면 족하며, 다수개의 이미지를 겹치도록 각 이미지에 공통적으로 존재하는(표현된) 부분이면 충분할 것이다.
- [0065] 참고로, 도 7 및 도 8의 제1 이미지(first image)는 구강내 3D 스캔 이미지가 CT 이미지가 결합된 것이다. 이는 구강내 3D 스캔 이미지로부터 치아 상면의 형상을 획득하기 위함이다. 따라서, 제1 이미지(first image)에서 치근단의 위치 결정에 관여하는 것은 CT 이미지이다. 도 8 및 도 9에서 제1 이미지(first image)를 제외한 이미지는 모두 CT 이미지에 해당된다.



- [0067] 이하에서는, 본 발명에서 치근단 위치데이터를 결정하는 여러 실시예에 대하여 설명한다.
- [0068] 먼저, 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0069] 제1 실시예의 경우, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 순차적으로 감소하여, 기 설정된 중첩회수 내에, 상기 이격거리가 기 설정된 인정범위에 도달되면, 상기 인정범위에 도달한 N번 이미지와 N+1번 이미지의 평균값을 치근단의 위치데이터로 결정할 수 있다.
- [0070] 상기 '중첩회수'는 결과값의 정확도 등을 고려하여, 예로 7회, 9회, 15회 등으로 설정할 수 있고, 또한 변경가능하다.
- [0071] 상기 '인정범위'는 0.03mm, 0.01mm, 0.001mm 등 CT 이미지의 선명도 등의 상태에 맞게 설정되는 것이 바람직하다.
- [0072] 제1 실시예에 있어서, N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치되는 실시예가 가능하다. 또한, N+1번 이미지는 N번 이미지와 N-1번 이미지 사이에 배치되지 않는 실시예도 가능하다.
- [0074] 도 10 및 도 11은 제1 실시예를 통해 치근단의 위치데이터를 결정하는 일 사례를 나타낸다.
- [0075] 1번 이미지와 2번 이미지의 이격거리는 'gap1-2'이고, 순차적으로 측정되는 각 이격거리는 순차적으로 감소하는 경우이다. 4번 이미지와 5번 이미지의 이격거리(gap4-5)가 기 설정된 인정범위(예로, 0.01mm)에 도달되면, 4번 이미지와 5번 이미지를 선택하고, 양 이미지의 평균값을 치근단의 위치데이터로 결정한다.
- [0077] 다음으로, 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.
- [0078] 제2 실시예의 경우, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, 기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 유지 또는 감소하나, 기 설정된 인정범위에 도달되지 않으면, 상기 중첩된 CT 이미지의 최빈값을 치근단 위치데이터로 결정할 수 있다.
- [0080] 도 12는 제2 실시예를 통해 치근단의 위치데이터를 결정하는 일 사례를 나타낸다.
- [0081] 1번 이미지와 2번 이미지의 이격거리는 'gap1-2'이고, 순차적으로 측정되는 각 이격거리는 순차적으로 감소 또는 일정한 감소 후에 유지되는 경우이다. 기 설정된 중첩회수(예로, 7회)에 도달하였음에도, 최종 이격거리(gap6-7)가 기 설정된 인정범위에 도달하지 않은 경우로서, 3번, 5번, 7번 이미지가 중복된 경우이다. 이때는 최빈값인 3,5,7번 위치데이터를 치근단 위치데이터로 결정할 수 있다.
- [0083] 다음으로, 본 발명의 제3 실시예를 설명한다.
- [0084] 제3 실시예의 경우, 생성된 다수 개의 CT 이미지가 순차적으로 중첩되되, 기 설정된 중첩회수 내에, N번 이미지와 N+1번 이미지의 이격거리(gap)가 증감하면서, 기 설정된 인정범위에 도달되지 않으면, 중첩된 CT 이미지의 최대값 및 최소값을 배제한 나머지 위치데이터들의 평균값을 치근단 위치데이터로 결정할 수 있다.
- [0086] 도 13은 제3 실시예를 통해 치근단의 위치데이터를 결정하는 일 사례를 나타낸다.
- [0087] 1번 이미지와 2번 이미지의 이격거리는 'gap1-2'이고, 순차적으로 측정되는 각 이격거리의 증감이 불규칙한 경우이다. 예로, 이격거리(gap1-2)보다 이격거리(gap2-3)이 더 큰 반면, 이격거리(gap2-3)보다 이격거리(gap3-4)가 더 큰 경우이다. 이러한 경우에는 최대값 및 최소값에 해당되는, 즉 최외곽에 위치한 양 이미지인 1번 및 4번 이미지를 제외하고, 나머지 2,3,5,6번 이미지의 평균값을 치근단 위치데이터로 결정할 수 있다.
- [0089] 이러한 실시예들을 통해 결정된 치근단(11)의 위치데이터를 통해, 치아 가이드 템플릿(100)의 가이드 홀(130) 위치가 결정될 수 있다.
- [0090] 가이드 홀(130)은 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 치근단(11)과 연통되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0091] 본 발명은 가이드 홀(130)의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관(140)이 더 구비될 수 있다(도 3 및 도 4 참조).
- [0092] 가이드 관(140)의 길이방향으로 연장된 치근단 작업공간(13)은 치근단(11)을 포함하도록 구비될 수 있다(도 3 참조).
- [0093] 본 발명에 따른 치근단 작업공간(13)은 치근단(11) 상측의 기 설정된 높이를 포함하도록 구비될 수 있다. 예를 들어, 치근단으로부터 상측으로 3mm 높이를 포함하도록 구비될 수 있다. 이는 치근단으로부터 일정한 높이까지

절제하기 때문이다.

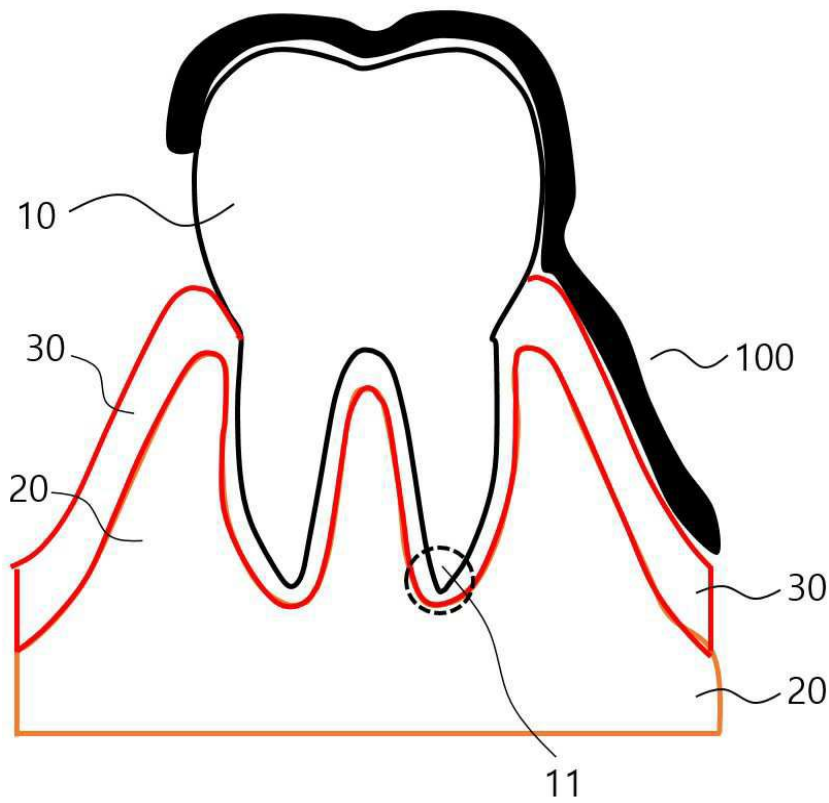
- [0095] 한편, 본 발명은 전술한 치아 가이드 템플릿(100)을 포함하는 치근단 절제장치로 구현될 수 있다. 본 발명에 따른 치근단 절제장치는 가이드 홀(130)이 구비된 가이드 템플릿(100)과 상기 가이드 홀을 통해 치조골을 자르는 절단부재(200)를 포함한다. 치아 가이드 템플릿과 관련된 내용은 공통되므로, 주요 구성을 위주로 설명하고자 한다.
- [0097] 본 발명에 따른 치근단 절제장치는 치아(10) 상에 안착되는 몸체부(110); 상기 몸체부(110)에서 치조골(20)까지 연장형성된 홀 지지부(120); 상기 홀 지지부(120)의 일측에서 치근단(11)에 대응되는 위치에 구비된 가이드 홀(130); 및 상기 가이드 홀(130)의 외측에는 돌출 형성된 중공구조의 가이드 관(140)을 포함하며, 상기 가이드 홀(130)의 위치는 복수개의 치아 이미지의 다중 중첩분석을 통해 선정되는 치아 가이드 템플릿(100); 및 상기 가이드 홀(130)에 삽입되어, 치조골(20)을 탈부착 가능한 치조골 마개부(21)로 자르는 절단부재(200)를 포함할 수 있다.
- [0098] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 이용한 치근단 절제장치로 치조골이 마개형태로 절단된 후 다시 원위치에 배치되는 것을 나타낸다.
- [0099] 도 6a는 치조골(20)을 나타낸 것이며, 도 6b는 가이드 홀(130)을 통해 치근단에 연통되는 경로상에 있는 치조골(21)을 자르는 것을 나타낸다.
- [0100] 종래기술은 치조골(21)을 자르는 과정에서 파쇄하였다. 치근단 절제술이 완료된 후, 파쇄된 치조골 부분을 인공 뼈 등으로 메워서 채우는 방식으로 진행되었다.
- [0101] 하지만, 본 발명에 따른 절단부재(200)는 단부에 부착된 절단커트(미도시) 등을 이용하여, 치조골(20)을 탈부착 가능한 마개구조로 된 마개부(21)로 절개할 수 있다(도 6b 참조).
- [0102] 치근단 절제술이 완료된 후, 탈착된 치근단 마개부(21)를 다시 원위치에 부착하여 자가골 이식을 하는 것이 가능하다(도 6c 참조).
- [0104] 본 발명에 있어서, 탈부착이 가능한 치근단 마개부(21)는 하부 면적이 상부 면적과 동일하게 구비되는 실시예가 가능하다.
- [0105] 또한, 치조골 마개부(21)는 하부 면적보다 상부 면적이 적도록 구비되는 실시예도 가능하다. 치조골 마개부의 상부는 외측 부분인데, 상부 면적이 적을 수록 외관적으로 손상시키는 범위가 최소화될 수 있다. 치조골 마개부의 하부는 치근단을 용이하게 수술하기 위한 공간 확보의 관점에서 하부 면적은 여유있게 확보되는 것이 유리하다.
- [0107] 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

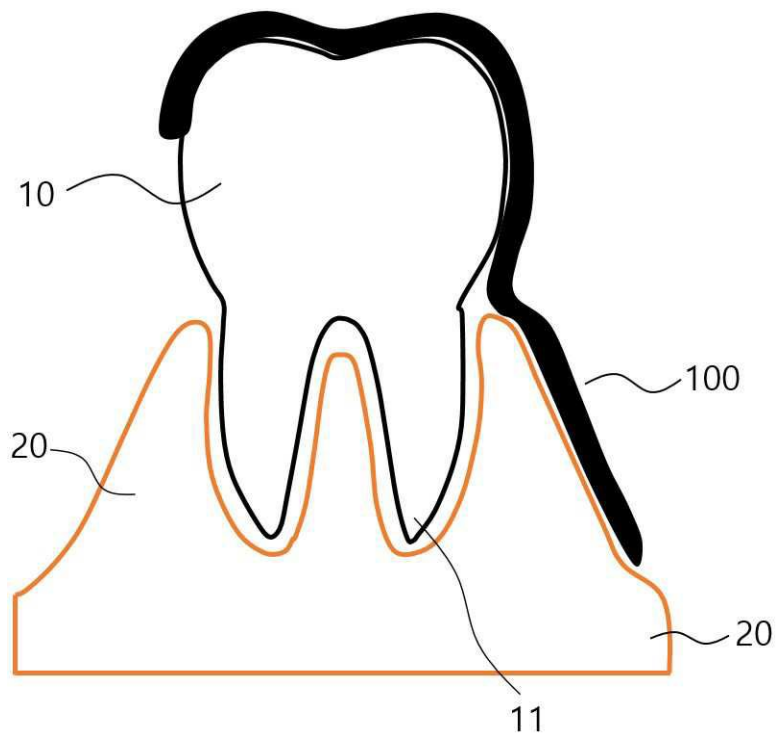
- [0108]
- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 10 : 치아          | 11 : 치근단      |
| 12 : 치아 상면 일 지점  | 13 : 치근단 작업공간 |
| 20 : 치조골         | 21 : 치조골 마개부  |
| 30 : 치은          |               |
| 100 : 치아 가이드 템플릿 | 110 : 몸체부     |
| 120 : 홀 지지부      | 130 : 가이드 홀   |
| 140 : 가이드 관      |               |
| 200 : 절단부재       |               |

도면

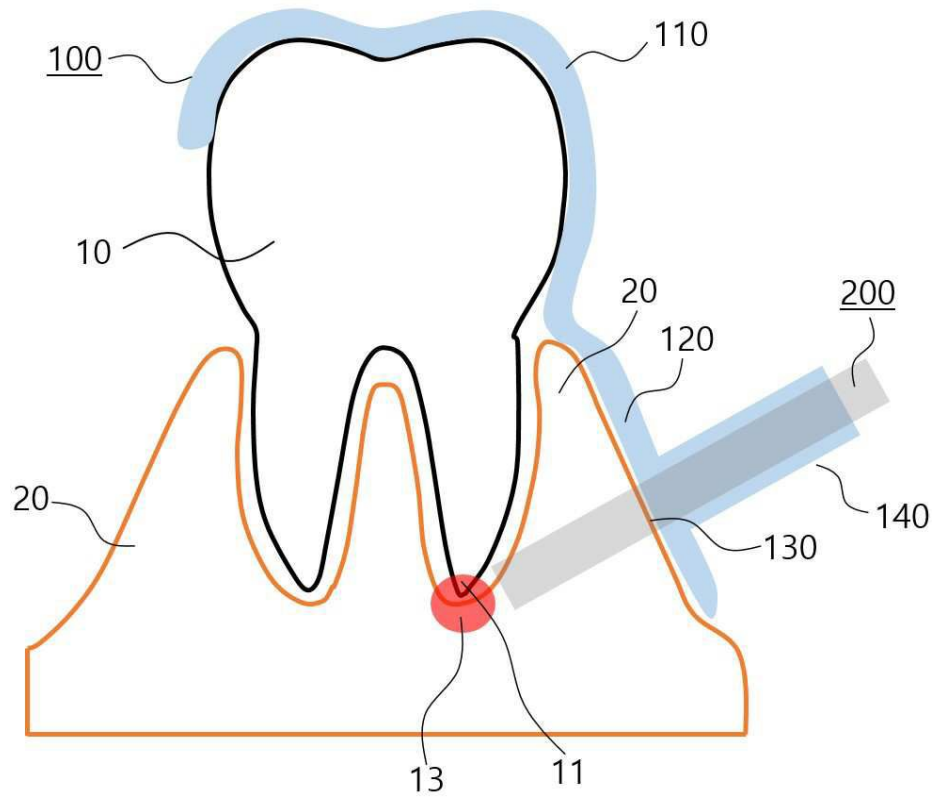
도면1



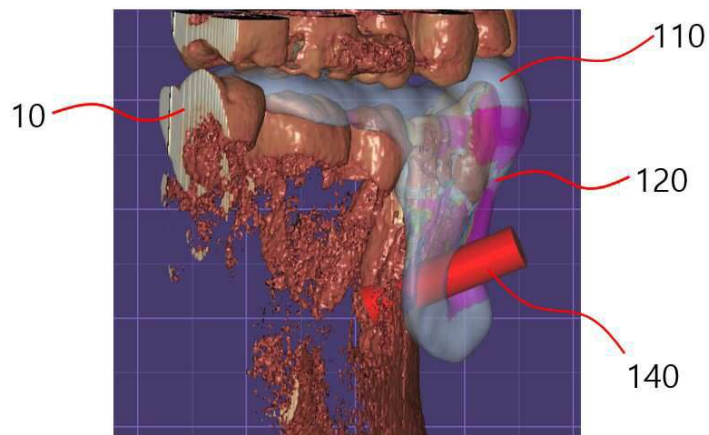
도면2



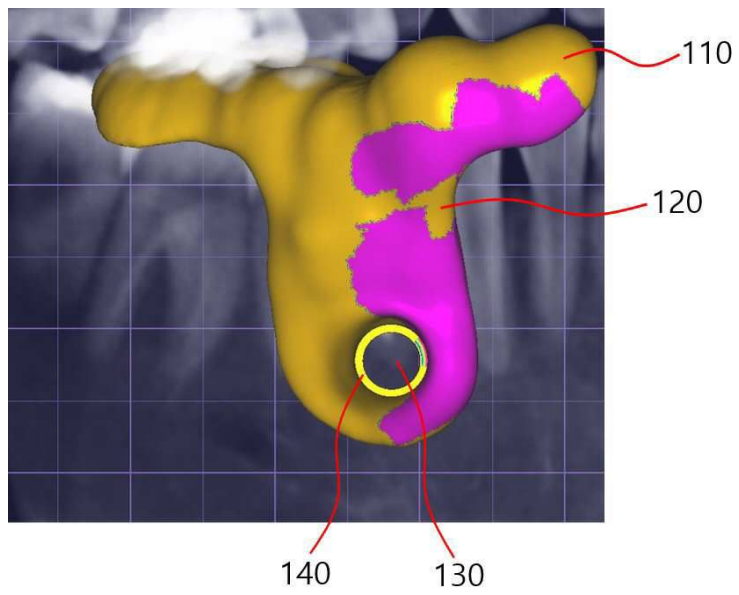
도면3



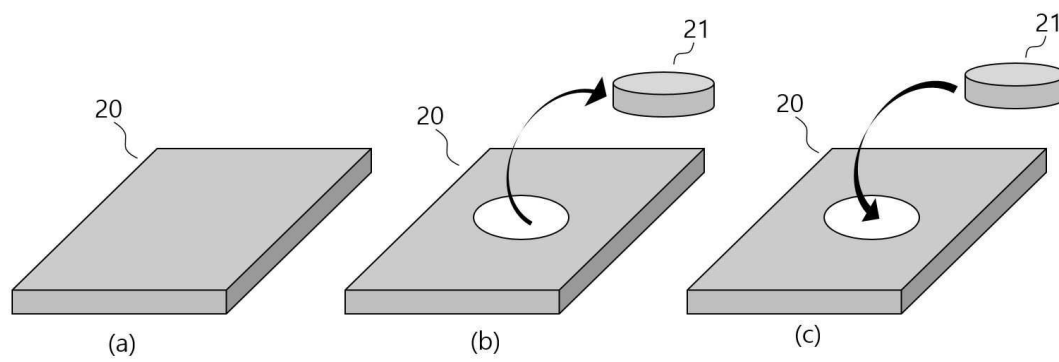
도면4



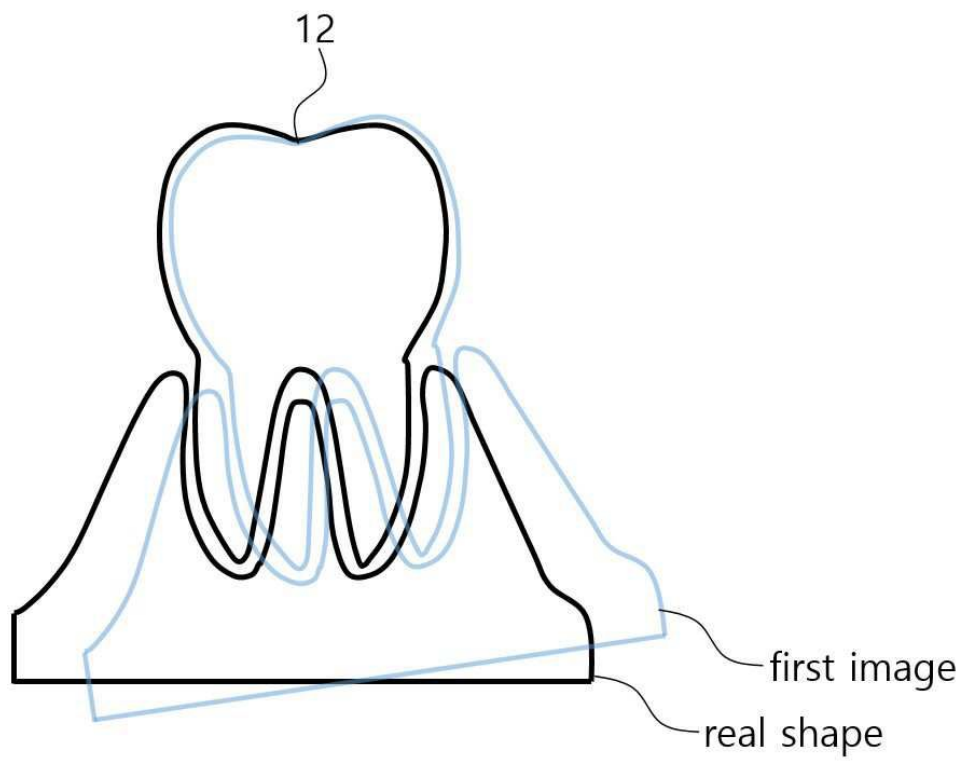
도면5



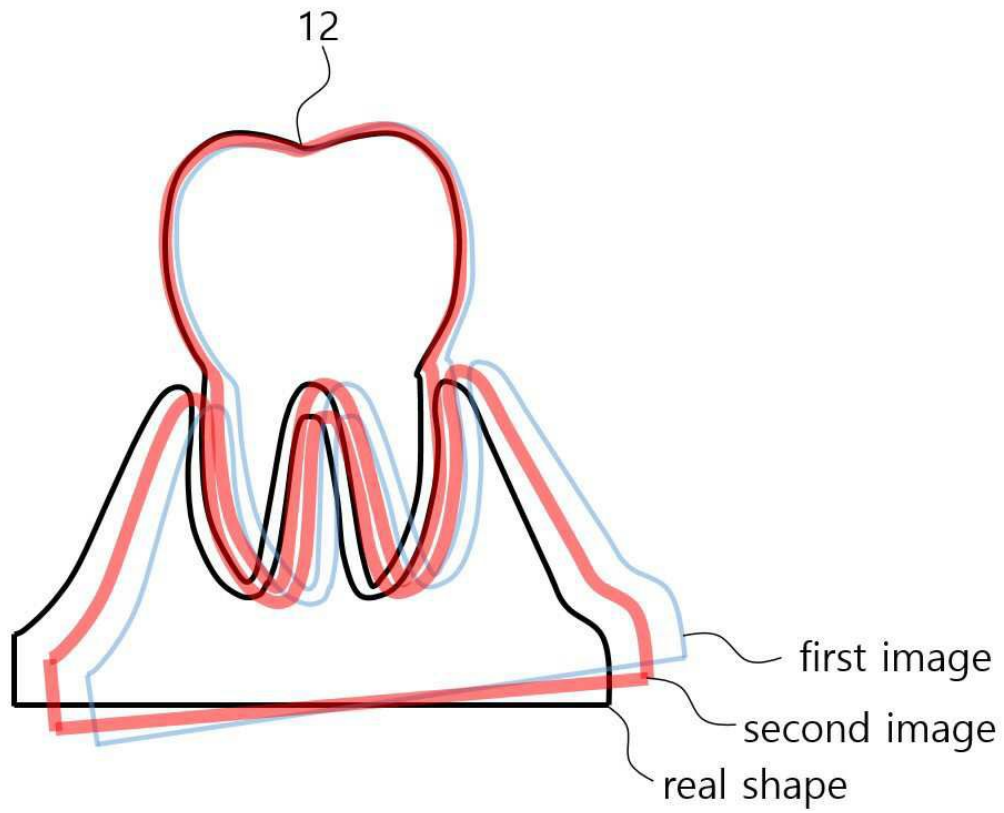
도면6



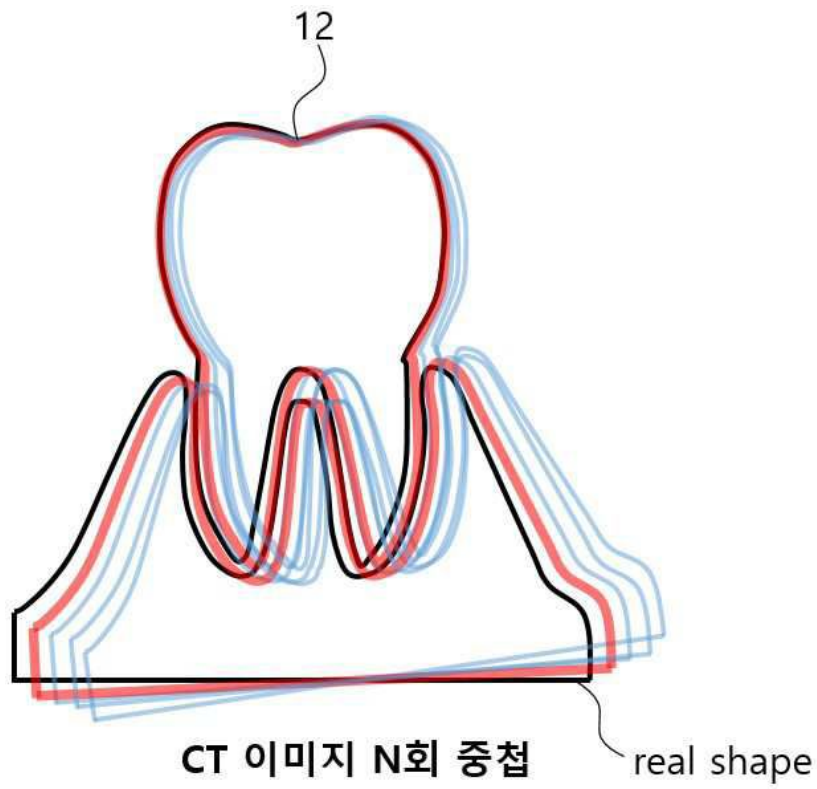
도면7



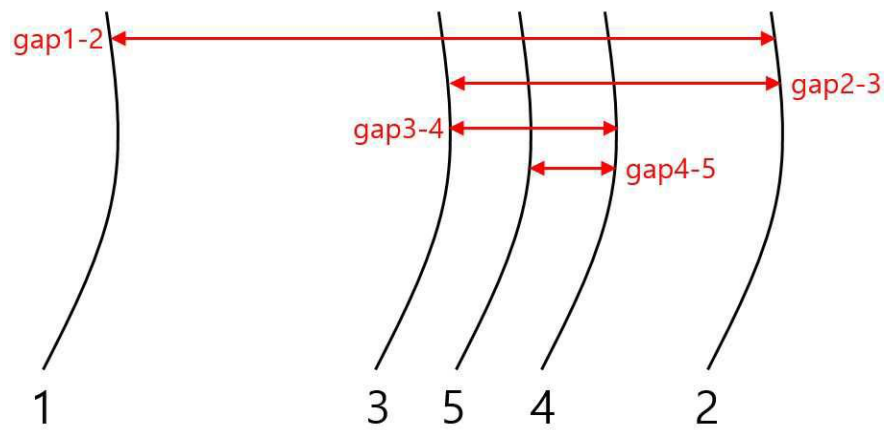
도면8



도면9

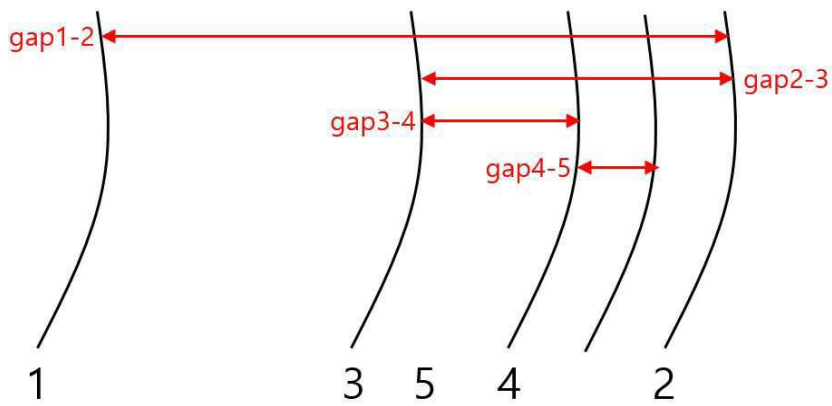


도면10

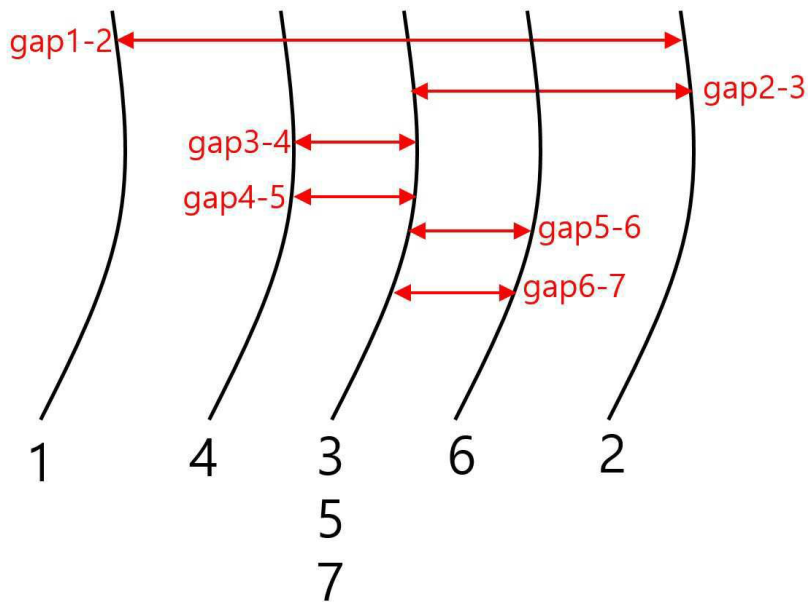




도면11



도면12



도면13

