



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월26일
(11) 등록번호 10-2582709
(24) 등록일자 2023년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 9/00 (2006.01) A61B 18/20 (2006.01)
A61B 5/00 (2021.01) A61C 19/10 (2006.01)
G06T 17/00 (2006.01) G16H 30/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61C 9/0046 (2013.01)
A61B 5/0062 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0010847
(22) 출원일자 2021년01월26일
심사청구일자 2021년01월26일
(65) 공개번호 10-2022-0107773
(43) 공개일자 2022년08월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190092699 A*
KR101915215 B1
JP2012166030 A
JP2018529487 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 메디트
서울특별시 영등포구 양평로25길 8, 3층, 9층, 10층, 13층, 14층, 16층(양평동5가)
(72) 발명자
이동훈
서울특별시 성북구 개운사길 35(안암동5가)
이수복
서울특별시 성북구 개운사길 35(안암동5가)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

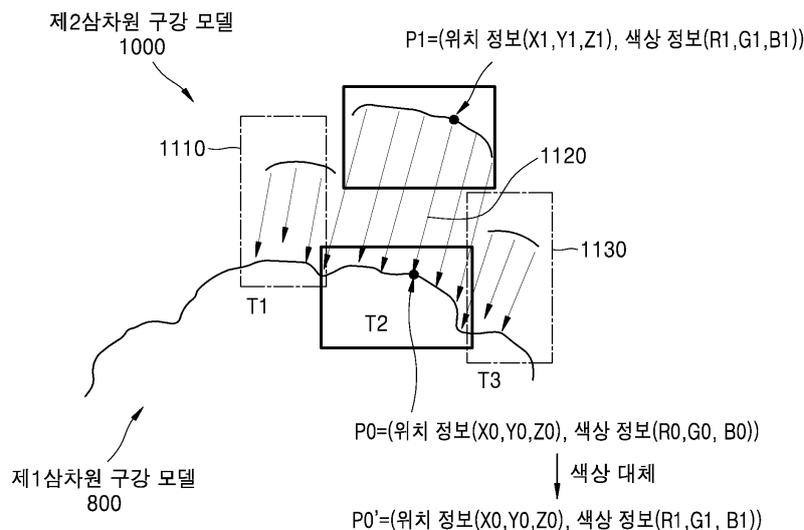
심사관 : 고태정

(54) 발명의 명칭 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법 및 장치

(57) 요약

삼차원 구강 모델을 처리하는 방법 및 장치가 개시된다. 개시된 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법은, 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하는 동작, 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작, 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작, 상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 나타내는 목표 색상으로 대체하는 동작, 및 상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시하는 동작을 포함한다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

A61B 5/0088 (2013.01)

A61C 19/10 (2013.01)

A61C 9/0053 (2013.01)

G06T 17/00 (2013.01)

G16H 30/00 (2021.08)

A61B 2018/20353 (2020.05)

G06T 2207/30036 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삼차원 구강 모델을 처리하는 방법에 있어서,

스캐너를 이용하여 환자의 치아를 스캔한 데이터에 기반하여 획득된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하는 동작,

상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작,

상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치에 대응하는, 상기 환자의 치아의 전면에 오브젝트를 오버레이하여 배치한 상태에서 상기 치아를 상기 스캐너를 이용하여 스캔한 데이터에 기반하여 획득된 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작,

상기 제1삼차원 구강 모델과 상기 제2삼차원 구강 모델을 일라인함으로써 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하는 동작,

상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 추출함으로써 목표 색상을 획득하는 동작,

상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 획득된 목표 색상으로 대체하는 동작, 및

상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시하는 동작을 포함하는, 삼차원 구강 모델 처리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작은,

코드 패킹 처리된 치아를 스캔하여 획득된 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작을 포함하는, 삼차원 구강 모델 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 목표 색상으로 대체하는 동작은,

이물질이 제거된 치아를 스캔하여 생성된 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작,

상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하는 동작, 및

상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체하는 동작을 포함하는, 삼차원 구강 모델 처리 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1삼차원 구강 모델은, 치아 임프레션을 스캔하여 획득된 삼차원 구강 모델을 포함하는, 삼차원 구강 모델 처리 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삼차원 구강 모델의 처리 장치에 있어서,

프로세서와 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써,

스캐너를 이용하여 환자의 치아를 스캔한 데이터에 기반하여 획득된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하고,

상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하고,

상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치에 대응하는, 상기 환자의 치아의 전면에 오브젝트를 오버레이하여 배치한 상태에서 상기 치아를 상기 스캐너를 이용하여 스캔한 데이터에 기반하여 획득된 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고,

상기 제1삼차원 구강 모델과 상기 제2삼차원 구강 모델을 열라인함으로써 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하고,

상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 추출함으로써 목표 색상을 획득하고,

상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 획득된 목표 색상으로 대체하고,

상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시하는, 삼차원 구강 모델 처리 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써,

상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하고,

코드 패킹 처리된 치아를 스캔하여 획득된 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는, 삼차원 구강 모델 처리 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써,

이물질이 제거된 치아를 스캔하여 생성된 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고,

상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하고,

상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체하는, 삼차원 구강 모델 처리 장치.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 제1삼차원 구강 모델은, 치아 임프레션을 스캔하여 획득된 삼차원 구강 모델을 포함하는, 삼차원 구강 모델 처리 장치.

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예는 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 개시된 실시예는 삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 제어하기 위한 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 치과 보철물 및 교정 작업을 수행하는 과정은 디지털화되어 치과 및 기공소의 업무 효율을 증가시키고 시간을 단축시킬 수 있는 방법으로 진행되고 있다.

[0003] 특히, 환자의 구강 정보를 획득하기 위한 방법으로 구강 스캐너를 환자의 구강에 삽입함으로써 환자의 구강 내 정보를 획득하여 이를 기초로 삼차원 구강 모델을 생성함으로써, 보다 편리하게 보철 계획이나 교정 계획을 수립할 수 있다. 이와 같이 디지털적으로 보철 계획이나 교정 계획을 수립할 때 삼차원 구강 모델의 생성 작업은 중요한 부분으로서, 다양한 원인들에 의해 생성된 삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 속성, 특히 색상을 제어하거나 변경할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 개시된 실시예는, 삼차원 구강 모델에 설정된 적어도 일부 영역의 속성을 제어하기 위한 삼차원 구강 모델을 처

리하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 일 실시예에 따라 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법은, 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하는 동작, 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작, 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작, 상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 나타내는 목표 색상으로 대체하는 동작, 및 상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시하는 동작을 포함한다.
- [0006] 일 실시예에 따라 상기 목표 색상으로 대체하는 동작은, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하는 동작, 및 상기 식별된 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 따라 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작은, 치아의 전면에 오브젝트를 오버레이하여 배치한 상태에서 상기 치아를 스캔한 데이터에 기반하여 상기 제2삼차원 구강 모델을 획득하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 따라 상기 오브젝트는 상기 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치에 대응되는 치아 위치에 배열될 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따라 상기 목표 색상을 획득하는 동작은, 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치를 식별하는 동작, 및 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 식별된 위치에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따라 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작은, 코드 패킹 처리된 치아를 스캔하여 획득된 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 따라 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 목표 색상으로 대체하는 동작은, 이물질이 제거된 치아를 스캔하여 생성된 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하는 동작, 및 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따라 상기 제1삼차원 구강 모델은, 치아 임프레션을 스캔하여 획득된 삼차원 구강 모델을 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따라 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 목표 색상으로 대체하는 동작은, 치아를 스캔함으로써 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하는 동작, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하는 동작, 및 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따라 삼차원 구강 모델의 처리 장치는, 프로세서와 메모리를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하고, 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하고, 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고, 상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 나타내는 목표 색상으로 대체하고, 상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시한다.

발명의 효과

- [0015] 개시된 실시예에 따른 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법 및 장치에 따르면, 생성된 삼차원 구강 모델의 일부 영역을 속성 제어 영역으로 설정하고, 설정된 속성 제어 영역의 속성만을 변경함으로써 간편하고 편리하게 원하는 삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
 도 1은 개시된 실시예에 따른 디지털 구강 모델 처리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 개시된 실시예에 따른 데이터 처리 장치 100를 나타내는 일 블록도이다.
 도 3은 개시된 실시예에 따라 데이터 처리 장치에서 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법을 나타내는 일 플로우차트이다.
 도 4는 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100에 의해 획득된 제1삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.
 도 5는 일 실시예에 따라 제1삼차원 구강 모델의 일부에 설정된 속성 제어 영역에서 속성을 제어하기 위한 목표 색상을 획득하는 방법의 일 예를 나타낸다.
 도 6은 일 예에 따라 보철 치아의 색상 결정시 이용되는 웨이드 가이드의 일 예를 나타낸다.
 도 7은 일 실시예에 따라 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역의 색상을 오브젝트의 색상으로 대체하는 동작의 흐름도를 나타낸다.
 도 8은 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100의 디스플레이에 표시된 제1삼차원 구강 모델을 포함하는 화면의 일 예를 나타낸다.
 도 9는 일 실시예에 따라 환자의 치아에 웨이드 가이드를 배치하고 치아를 스캔하는 예를 나타낸다.
 도 10은 일 실시예에 따라 제1삼차원 구강 모델과 제2삼차원 구강 모델의 예를 나타낸다.
 도 11은 일 실시예에 따라 제2삼차원 구강 모델을 이용하여 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역의 색상을 대체하는 방법을 설명하기 위한 참고도이다.
 도 12는 일 실시예에 따라 속성 제어영역의 색상이 대체된 제1삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.
 도 13은 일 예에 따라 코드 패킹 작업을 설명하기 위한 참고도이다.
 도 14는 일 실시예에 따라 코드 패킹 작업시 속성 제어 영역을 이용하는 동작 방법의 일 예를 나타낸다.
 도 15는 일 예에 따라 속성 제어 영역이 목표 색상으로 대체된 예를 나타내는 도면이다.
 도 16은 일 예에 따라 치아에 홀이 있는 구강을 스캔함으로써 얻은 삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.
 도 17은 일 실시예에 따라 임프레션 스캔에 속성 제어 영역을 이용하는 방법의 동작 흐름도의 일 예이다.
 도 18은 일 실시예에 따라 임프레션 스캔에 속성 제어 영역을 설정함으로써 치아의 색상으로 대체하는 일 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0018] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부'(part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부'가 하나의 요소(unit, element)로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다. 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0019] 본 명세서에서 이미지는 적어도 하나의 치아, 또는 적어도 하나의 치아를 포함하는 구강을 나타내는 이미지(이하, '구강 이미지')를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 명세서에서 이미지는 대상체에 대한 2차원 이미지 또는 대상체를 입체적으로 나타내는 3차원 모델 또는 3차원 이미지가 될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 이미지는 대상체를 2차원 또는 3차원적으로 표현하기 위해

서 필요한 데이터, 예를 들어, 적어도 하나의 이미지 센서로부터 획득된 로우 데이터(raw data) 등을 의미할 수 있다. 구체적으로, 로우 데이터는 구강 이미지를 생성하기 위해서 획득되는 데이터로, 구강 스캐너(intraoral scanner)를 이용하여 대상체인 환자의 구강 내를 스캔(scan)할 때 구강 스캐너에 포함되는 적어도 하나의 이미지 센서에서 획득되는 데이터(예를 들어, 2차원 데이터)가 될 수 있다.

[0021] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 치아, 치은, 구강의 적어도 일부 영역, 및/또는 구강 내에 삽입 가능한 인공 구조물(예를 들어, 교정 장치, 임플란트, 인공 치아, 구강 내 삽입되는 교정 보조 도구 등) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 교정 장치는 브라켓, 어태치먼트(attachment), 교정용 나사, 설측 교정 장치, 및 가철식 교정 유지 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 개시된 실시예에 따른 디지털 구강 모델 처리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 디지털 구강 모델 처리 시스템은 스캔 장치 50와 데이터 처리 장치 100를 포함할 수 있다.

[0025] 스캔 장치 50는 치아를 스캔하는 장치로서, 환자의 구강에 삽입하여 환자의 치아를 스캔하는 구강 스캐너 또는 치아 모형을 설치하고 설치된 치아 모형 주위를 움직이면서 스캔하는 모델 스캐너 등이 될 수 있다.

[0026] 스캔 장치 50는 대상체의 3차원적 정보를 측정하는 방식으로 광 삼각법 (triangulation technique) 또는 공초점 (confocal) 방식을 이용할 수 있다. 광 삼각법은 광원, 광원으로부터 조사된 빛이 조사되는 대상체, 대상체로부터 반사된 빛이 입력되는 이미지 센서에 의해 형성되는 삼각형을 이용하여 삼각 계산을 통해 대상체의 3차원적 정보를 획득하는 기술이고, 공초점 방식은 대상체에 조사되는 빛을 통과시키는 렌즈의 굴절률에 따라서, 반사된 빛의 최대 강도를 통해 알아낸 점의 위치를 기초로 대상체의 3차원적 정보를 획득하는 방식이다.

[0027] 예를 들어, 구강 스캐너 51는 구강 내에 삽입되어 비 접촉식으로 치아를 스캐닝함으로써, 적어도 하나의 치아를 포함하는 구강에 대한 이미지를 획득하기 위한 장치가 될 수 있다. 또한, 구강 스캐너 51는 구강 내에 인입 및 인출이 가능한 형태를 가질 수 있으며, 적어도 하나의 이미지 센서(예를 들어, 광학 카메라 등)를 이용하여 환자의 구강 내부를 스캔 한다. 구강 스캐너 51는 대상체인 구강 내부의 치아, 치은 및 구강 내에 삽입 가능한 인공 구조물(예를 들어, 브라켓 및 와이어 등을 포함하는 교정 장치, 임플란트, 인공 치아, 구강 내 삽입되는 교정 보조 도구 등) 중 적어도 하나의 표면을 이미징하기 위해서, 대상체에 대한 표면 정보를 로우 데이터(raw data)로 획득할 수 있다.

[0028] 스캔 장치 50에서 획득된 이미지 데이터는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 통하여 연결되는 데이터 처리 장치 100로 전송될 수 있다.

[0029] 데이터 처리 장치 100는 스캔 장치 50와 유선 또는 무선 통신 네트워크를 통하여 연결되며, 스캔 장치 50로부터 구강을 스캔하여 획득된 이차원 이미지를 수신하고, 수신된 이차원 이미지에 근거하여 구강 이미지를 생성, 처리, 디스플레이 및/또는 전송할 수 있는 모든 전자 장치가 될 수 있다.

[0030] 데이터 처리 장치 100는 스캔 장치 50에서 수신된 이차원 이미지 데이터에 근거하여, 이차원 이미지 데이터를 처리하여 생성한 정보 및 이차원 이미지 데이터를 처리하여 생성한 구강 이미지 중 적어도 하나를 생성하고, 생성된 정보 및 구강 이미지를 디스플레이를 통하여 디스플레이 할 수 있다.

[0031] 데이터 처리 장치 100는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등의 컴퓨팅 장치가 될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.

[0032] 또한, 데이터 처리 장치 100는 구강 이미지를 처리하기 위한 서버(또는 서버 장치) 등의 형태로 존재할 수도 있을 것이다.

[0033] 또한, 스캔 장치 50는 스캔을 통하여 획득된 로우 데이터(raw data)를 그대로 데이터 처리 장치 100로 전송할 수 있다. 이 경우, 데이터 처리 장치 100는 수신된 로우 데이터에 근거하여 구강을 3차원적으로 나타내는 3차원 구강 이미지를 생성할 수 있다. 또한, '3차원 구강 이미지'는 수신된 로우 데이터에 근거하여 구강의 내부 구조를 3차원적으로 모델링(modeling)하여 생성될 수 있으므로, '3차원 구강 모델', '디지털 구강 모델', 또는 '3차원 구강 이미지'로 호칭될 수도 있다. 이하에서는, 구강을 2차원 또는 3차원적으로 나타내는 모델 또는 이미지를 통칭하여, '구강 이미지'라 칭하도록 한다.

[0034] 또한, 데이터 처리 장치 100는 생성된 구강 이미지를 분석, 처리, 디스플레이 및/또는 외부 장치로 전송할 수 있을 것이다.

- [0035] 또 다른 예로, 스캔 장치 50가 스캔을 통하여 로우 데이터(raw data)를 획득하고, 획득된 로우 데이터를 가공하여 대상체인 구강에 대응되는 이미지를 생성하여 데이터 처리 장치 100로 전송할 수 있다. 이 경우, 데이터 처리 장치 100는 수신된 이미지를 분석, 처리, 디스플레이 및/또는 전송할 수 있을 것이다.
- [0036] 개시된 실시예에서, 데이터 처리 장치 100는 하나 이상의 치아를 포함하는 구강을 3차원적으로 나타내는 구강 이미지를 생성 및 디스플레이할 수 있는 전자 장치로, 이하에서 상세히 설명한다.
- [0037] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 스캔 장치 50로부터 구강을 스캔한 로우 데이터를 수신하면, 수신된 로우 데이터를 가공하여 삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 생성된 삼차원 구강 모델에서 적어도 일부 영역을 설정하고, 설정된 영역의 속성을 제어할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델에서 속성을 제어할 적어도 일부 영역을 설정할 수 있다. 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성을 제어할 일부 영역을 사용자 입력에 기반하여 설정할 수 있다. 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성을 제어할 일부 영역을 자동으로 설정할 수 있다. 이와 같이 속성을 제어하기 위해 설정된 영역은, 삼차원 구강 모델에서의 해당 영역의 속성을 그대로 사용하는 것이 아니라 해당 영역의 속성을 변경하거나 제어하기 위한 영역으로, "속성 제어 영역 (attribute control area)"으로 언급될 수 있다. 이하에서는 속성 제어 영역으로 언급하기로 한다.
- [0040] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성을 제어하기 위해 설정된 삼차원 구강 모델의 적어도 일부 영역, 즉 속성 제어 영역의 속성을 변경하거나 제어할 수 있다. 삼차원 구강 모델의 영역의 속성은 해당 영역에 포함된 데이터의 위치와 색상을 포함할 수 있다. 일 예에 따라 삼차원 구강 모델은, 복수의 정점들로 이루어진 메쉬 구조를 가지며, 삼차원 구강 모델의 영역은, 해당 영역에 포함된 복수의 정점들 포함할 수 있다. 그리고, 각 정점은 위치 정보와 색상 정보를 가질 수 있다. 따라서 구체적으로, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역에 포함된 정점들의 속성 즉, 위치나 색상을 변경하거나 제어할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델에서 설정된 속성 제어 영역의 속성을 변경하거나 제어하기 위해, 제2삼차원 구강 모델을 획득하고 획득된 제2삼차원 구강 모델에서, 속성 제어 영역의 위치에 대응하는 영역의 속성을 기초로 속성 제어 영역의 속성을 제어할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델의 일부 치아 영역의 색상을 제2삼차원 구강 모델에서의 대응하는 치아 영역의 색상으로 변경할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델의 일부 치아 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 치아 또는 치아 모형 부분에 오브젝트를 오버레이하여 스캔함으로써 획득된 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하고, 식별된 영역의 색상 정보를 추출하고, 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 제2삼차원 구강 모델에서 추출된 색상으로 변경할 수 있다. 이와 같이 함으로써 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 오브젝트의 색상으로 대체할 수 있다. 이와 같이 삼차원 구강 모델에 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상으로 오브젝트 색상으로 대체함으로써 사용자는 이러한 치아 영역에 인접한 인접 치아 영역의 색상과 오브젝트 색상을 보다 신뢰성있게 비교할 수 있다. 예를 들어 오브젝트는 보철 치아의 색상을 결정을 위해 이용하는 셰이드 가이드(shade guide)를 포함할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델의 일부 치아 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역에 대응하는 치아의 이물질을 제거하고 스캔함으로써 획득된 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하고, 식별된 영역의 색상 정보를 추출하고, 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 제2삼차원 구강 모델에서 추출된 색상으로 변경할 수 있다. 이와 같이 함으로써 데이터 처리 장치 100는 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 이물질이 제거된 치아의 색상으로 대체할 수 있다. 이와 같이 삼차원 구강 모델에 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 이물질 제거된 치아 색상으로 대체함으로써 사용자는 간단한 작업에 의해 이물질이 제거된 삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 예를 들어 여기서 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역은 삼차원 구강 모델의 마진 영역을 포함할 수 있다. 이와 같이 함으로써 사용자는 코드 패킹 작업에 따라 혈액이나 타액 등의 이물질이 포함된 영역을 이물질이 제거된 속성으로 편리하게 대체할 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 임프레션을 스캔하여 획득한 삼차원 구강 모델을 획득하고, 획득된

삼차원 구강 모델의 일부 치아 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 해당 임프레션에 대응하는 치아를 스캔함으로써 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하고, 식별된 영역의 색상 정보를 추출하고, 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 제2삼차원 구강 모델에서 추출된 색상으로 변경할 수 있다. 이와 같이 함으로써 데이터 처리 장치 100는 임프레션에 대응하는 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을, 실제 치아에 대응하는 제2삼차원 구강 모델의 치아의 색상으로 대체할 수 있다. 이와 같이 임프레션에 대응하는 삼차원 구강 모델에 속성 제어 영역으로 설정된 치아 영역의 색상을 치아를 스캔하여 얻은 제2삼차원 구강 모델의 치아 색상으로 대체함으로써 사용자는 임프레션에 대응하는 삼차원 구강 모델의 치아의 색상을 실제 치아의 색상으로 대체할 수 있다.

- [0045] 도 2는 개시된 실시예에 따른 데이터 처리 장치 100를 나타내는 일 블록도이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 데이터 처리 장치 100는 통신 인터페이스 110, 사용자 인터페이스 120, 디스플레이 130, 영상 처리부 140, 메모리 150 및 프로세서 160를 포함할 수 있다.
- [0047] 통신 인터페이스 110는 적어도 하나의 외부 전자 장치와 유선 또는 무선 통신 네트워크를 통하여 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로, 통신 인터페이스 110는 프로세서 160의 제어에 따라서 스캔 장치 50와 통신을 수행할 수 있다. 통신 인터페이스 110는 프로세서의 제어에 따라서 유무선의 통신 네트워크를 통하여 연결되는 외부의 전자 장치 또는 서버 등과 통신을 수행할 수 있다.
- [0048] 통신 인터페이스 110는 유무선의 통신 네트워크를 통하여 외부의 전자 장치 (예를 들어, 구강 스캐너, 서버, 또는 외부의 의료 장치 등)와 통신할 수 있다. 구체적으로, 통신 인터페이스는 블루투스, 와이파이, BLE(Bluetooth Low Energy), NFC/RFID, 와이파이 다이렉트(Wifi Direct), UWB, 또는 ZIGBEE 등의 통신 규격에 따른 통신을 수행하는 적어도 하나의 근거리 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 통신 인터페이스 110는 원거리 통신 규격에 따라서 원거리 통신을 지원하기 위한 서버와 통신을 수행하는 원거리 통신 모듈을 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 통신 인터페이스 110는 인터넷 통신을 위한 네트워크를 통하여 통신을 수행하는 원거리 통신 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 통신 인터페이스는 3G, 4G, 및/또는 5G 등의 통신 규격에 따르는 통신 네트워크를 통하여 통신을 수행하는 원거리 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0050] 또한, 통신 인터페이스 110는 외부 전자 장치(예를 들어, 구강 스캐너 등)와 유선으로 통신하기 위해서, 외부 전자 장치와 유선 케이블로 연결되기 위한 적어도 하나의 포트를 포함할 수 있다. 그에 따라서, 통신 인터페이스 110는 적어도 하나의 포트를 통하여 유선 연결된 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [0051] 사용자 인터페이스 120는 데이터 처리 장치를 제어하기 위한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 사용자 인터페이스 120는 사용자의 터치를 감지하는 터치 패널, 사용자의 푸시 조작을 수신하는 버튼, 사용자 인터페이스 화면 상의 일 지점을 지정 또는 선택하기 위한 마우스(mouse) 또는 키보드(key board) 등을 포함하는 사용자 입력 디바이스를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0052] 또한, 사용자 인터페이스 120는 음성 인식을 위한 음성 인식 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 음성 인식 장치는 마이크가 될 수 있으며, 음성 인식 장치는 사용자의 음성 명령 또는 음성 요청을 수신할 수 있다. 그에 따라서, 프로세서는 음성 명령 또는 음성 요청에 대응되는 동작이 수행되도록 제어할 수 있다.
- [0053] 디스플레이 130는 화면을 디스플레이 한다. 구체적으로, 디스플레이 130는 프로세서 160의 제어에 따라서 소정 화면을 디스플레이 할 수 있다. 구체적으로, 디스플레이 130는 스캔 장치 50에서 환자의 구강을 스캔하여 획득한 데이터에 근거하여 생성된 구강 이미지를 포함하는 사용자 인터페이스 화면을 디스플레이 할 수 있다. 또는, 디스플레이 130는 환자의 치과 치료와 관련되는 정보를 포함하는 사용자 인터페이스 화면을 디스플레이 할 수 있다.
- [0054] 영상 처리부 140는 이미지의 생성 및/또는 처리를 위한 동작들을 수행할 수 있다. 구체적으로, 영상 처리부 140는 구강 스캐너 10로부터 획득된 로우 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에 근거하여 삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다. 이와 같은 영상 처리부 140는 도 3에 도시된 바와 같이 프로세서 160와 별도로 구비되거나 또는, 영상 처리부 140는 프로세서 160 내에 포함될 수도 있다.
- [0055] 메모리 150는 적어도 하나의 인스트럭션을 저장할 수 있다. 또한, 메모리 150는 프로세서가 실행하는 적어도 하나의 인스트럭션을 저장하고 있을 수 있다. 또한, 메모리는 프로세서 160가 실행하는 적어도 하나의 프로그램을 저장하고 있을 수 있다. 또한, 메모리 150는 구강 스캐너로부터 수신되는 데이터(예를 들어, 구강 스캔을 통하

여 획득된 로우 데이터 등)를 저장할 수 있다. 또는, 메모리는 구강을 3차원적으로 나타내는 구강 이미지를 저장할 수 있다.

- [0056] 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 적어도 하나의 인스트럭션을 수행하여, 의도하는 동작이 수행되도록 제어한다. 여기서, 적어도 하나의 인스트럭션은 프로세서 160내에 포함되는 내부 메모리 또는 프로세서와 별도로 데이터 처리 장치 내에 포함되는 메모리 150에 저장되어 있을 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 프로세서 160는 적어도 하나의 인스트럭션을 수행하여, 의도하는 동작이 수행되도록 데이터 처리 장치 내부에 포함되는 적어도 하나의 구성들을 제어할 수 있다. 따라서, 프로세서가 소정 동작들을 수행하는 경우를 예로 들어 설명하더라도, 프로세서가 소정 동작들이 수행되도록 데이터 처리 장치 내부에 포함하는 적어도 하나의 구성들을 제어하는 것을 의미할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하고, 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하고, 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고, 상기 제1삼차원 구강 모델의 상기 속성 제어 영역으로 설정된 부분의 색상을, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역의 색상을 나타내는 목표 색상으로 대체하고, 상기 속성 제어 영역의 색상이 상기 목표 색상으로 대체된 상기 제1삼차원 구강 모델을 상기 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하고, 상기 식별된 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 치아의 전면에 오브젝트를 오버레이하여 배치한 상태에서 상기 치아를 스캔한 데이터에 기반하여 상기 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 따라 상기 오브젝트는 상기 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치에 대응되는 치아 위치에 배열될 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정된 위치를 식별하고, 상기 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 식별된 위치에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득할 수 있다.
- [0063] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 상기 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신하고, 코드 패킹 처리된 치아를 스캔하여 획득된 상기 제1삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 이물질이 제거된 치아를 스캔하여 생성된 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하고, 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 따라 상기 제1삼차원 구강 모델은, 치아 임프레션을 스캔하여 획득된 삼차원 구강 모델을 포함할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따라 프로세서 160는 메모리 150에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 치아를 스캔함으로써 상기 제2 삼차원 구강 모델을 획득하고, 상기 획득된 제2 삼차원 구강 모델에서 상기 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 상기 목표 색상을 획득하고, 상기 속성 제어 영역으로 설정된 상기 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 상기 획득된 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0067] 일 예에 따라 프로세서 160는, 내부적으로 적어도 하나의 내부 프로세서 및 내부 프로세서에서 처리 또는 이용될 프로그램, 인스트럭션, 신호, 및 데이터 중 적어도 하나 저장하기 위한 메모리 소자(예를 들어, RAM, ROM 등)을 포함하는 형태로 구현될 수 있다.
- [0068] 또한, 프로세서 160는 비디오에 대응되는 그래픽 처리를 위한 그래픽 프로세서(Graphic Processing Unit)를 포함할 수 있다. 또한, 프로세서는 코어(core)와 GPU를 통합한 SoC(System On Chip)로 구현될 수 있다. 또한, 프

로세서는 싱글 코어 이상의 멀티 코어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 듀얼 코어, 트리플 코어, 쿼드 코어, 핵사 코어, 옥타 코어, 데카 코어, 도데카 코어, 핵사 다시 벌 코어 등을 포함할 수 있다.

- [0069] 개시된 실시예에서, 프로세서 160는 스캔 장치 50로부터 수신되는 이차원 이미지에 근거하여 삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 프로세서 160의 제어에 따라서 통신 인터페이스 110는 스캔 장치 50에서 획득된 데이터, 예를 들어 구강 스캔을 통하여 획득된 로우 데이터(raw data)를 수신할 수 있다. 그리고, 프로세서 160는 통신 인터페이스에서 수신된 로우 데이터에 근거하여 구강을 3차원적으로 나타내는 3차원 구강 이미지를 생성할 수 있다. 예를 들어, 구강 스캐너는 광 삼각 방식에 따라서 3차원 이미지를 복원하기 위해서, 적어도 1개 이상의 카메라를 포함할 수 있고 구체적 일 실시예로 좌안 시야(left Field of View)에 대응되는 L 카메라 및 우안 시야(Right Field of View)에 대응되는 R 카메라를 포함할 수 있다. 그리고, 구강 스캐너는 L 카메라 및 R 카메라 각각에서 좌안 시야(left Field of View)에 대응되는 L 이미지 데이터 및 우안 시야(Right Field of View)에 대응되는 R 이미지 데이터를 획득할 수 있다. 계속하여, 구강 스캐너(미도시)는 L 이미지 데이터 및 R 이미지 데이터를 포함하는 로우 데이터를 데이터 처리 장치 100의 통신 인터페이스로 전송할 수 있다.
- [0071] 그러면, 통신 인터페이스 110는 수신되는 로우 데이터를 프로세서로 전달하고, 프로세서는 전달받은 로우 데이터에 근거하여, 구강을 3차원적으로 나타내는 삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다.
- [0072] 또한, 프로세서 160는 통신 인터페이스를 제어하여, 외부의 서버, 의료 장치 등으로부터 구강을 3차원적으로 나타내는 구강 이미지를 직접 수신할 수 있을 것이다. 이 경우, 프로세서는 로우 데이터에 근거한 3차원 구강 모델을 생성하지 않고, 3차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0073] 개시된 실시예에 따라서, 프로세서 160가 '추출', '획득', '생성' 등의 동작을 수행한다는 것은, 프로세서 160에서 적어도 하나의 인스트럭션을 실행하여 전송한 동작들을 직접 수행하는 경우뿐만 아니라, 전송한 동작들이 수행되도록 다른 구성 요소들을 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0074] 본 개시서에 개시된 실시예들을 구현하기 위해서 데이터 처리 장치 100는 도 2에 도시된 구성요소들의 일부분을 포함할 수도 있고, 도 2에 도시된 구성요소 외에 더 많은 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0075] 또한, 데이터 처리 장치 100는 구강 스캐너에 연동되는 전용 소프트웨어를 저장 및 실행할 수 있다. 여기서, 전용 소프트웨어는 전용 프로그램, 전용 툴(tool), 또는 전용 어플리케이션으로 호칭될 수 있다. 데이터 처리 장치 100가 스캔 장치 50와 상호 연동되어 동작하는 경우, 데이터 처리 장치 100에 저장되는 전용 소프트웨어는 스캔 장치 50와 연결되어 구강 스캔을 통하여 획득되는 데이터들을 실시간을 수신할 수 있다.
- [0076] 도 3은 개시된 실시예에 따라 데이터 처리 장치에서 삼차원 구강 모델을 처리하는 방법을 나타내는 일 플로우차트이다. 도 3에 도시된 삼차원 구강 모델 처리 방법은 데이터 처리 장치 100를 통하여 수행될 수 있다. 따라서, 도 3에 도시된 삼차원 구강 모델 처리 방법은 데이터 처리 장치 100의 동작들을 나타내는 흐름도가 될 수 있다.
- [0077] 도 3를 참조하면, 동작 310에서, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0078] 데이터 처리 장치 100는 스캔 장치 50로부터 환자의 구강 내를 스캔함으로써 또는 치아 모형을 스캔함으로써 얻어진 로우 데이터를 수신하고, 수신된 로우 데이터를 처리함으로써 치아 영역과 치은 영역을 포함하는 제1삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0079] 도 4는 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100에 의해 획득된 제1삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.
- [0080] 예를 들어, 구강 스캐너를 이용하여 이차원 데이터가 획득되었을 때 데이터 처리 장치 100는 삼각 측량 방법을 사용하여 복수의 조명된 표면 포인트의 좌표를 계산할 수 있다. 구강 스캐너를 이용하여 대상체의 표면을 이동하면서 스캔함으로써 스캔 데이터의 양이 증가함에 따라 표면 포인트의 좌표들이 누적될 수 있다. 이러한 이미지 획득의 결과로서, 정점들의 포인트 클라우드가 식별되어 표면의 범위를 나타낼 수 있다. 포인트 클라우드 내의 포인트는 객체의 3 차원 표면 상의 실제 측정된 포인트를 나타낼 수 있다. 표면 구조는 포인트 클라우드의 인접한 정점 (vertice)이 라인 세그먼트에 의해 연결된 다각형 메쉬를 형성함으로써 근사화될 수 있다. 다각형 메쉬는 삼각형, 사각형, 오각형 메쉬 등 다양하게 결정될 수 있다. 이와 같은 메쉬 모델의 다각형 및 이웃하는 다각형 간의 관계는 치아 경계의 특징, 예를 들어, 곡률, 최소 곡률, 에지, 공간 관계 등을 추출하는 데 사용될 수 있다.

- [0081] 도 4를 참조하면, 제1삼차원 구강 모델 400은 치아 영역 410과 치은 영역 420를 포함할 수 있다. 제1삼차원 구강 모델 400의 일부 영역 401은 포인트 클라우드를 구성하는 복수의 정점들 및 인접한 정점들을 선으로 연결함으로써 생성된 삼각형 메쉬로 구성될 수 있다. 각 정점은 그 속성으로서 위치 정보와 색상 정보를 포함할 수 있다. 각 정점이 속성으로서 가지는 위치 정보는 삼차원 좌표계상의 X, Y, Z 좌표로 구성될 수 있다. 각 정점이 속성으로서 가지는 색상 정보는 스캔 장치에 구비된 카메라나 이미지 센서에 의해 획득된 색상을 나타내는 RGB 값을 가질 수 있다. 이와 같이 각 정점들의 속성 즉 위치 정보와 색상 정보에 의해 삼차원 구강 모델 400의 모양이나 윤곽, 색상이 표현될 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 정점들에 의하여 메쉬가 생성되고 각 정점의 값을 통하여 메쉬의 색상 정보가 생성되거나 표현될 수 있다. 예를 들어, 3개의 정점에 의하여 메쉬가 형성될 때, 메쉬를 구성하는 3개의 정점 중 하나 이상의 정점의 값을 이용하여 메쉬의 색상 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 3개의 정점의 색상 값의 평균 값을 이용하여 메쉬의 색상 정보를 생성할 수 있다.
- [0083] 다시 도 3으로 돌아가서, 동작 320에서, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다.
- [0084] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 획득된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시하고, 표시된 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정할 영역에 대한 선택을 사용자 입력을 통해서 수신할 수 있다. 예를 들어 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역을 선택하는 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하고, 제공된 그래픽 사용자 인터페이스를 통해서 속성 제어 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 획득된 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역을 데이터 처리 장치 100 내부적으로 자동으로 설정할 수 있다. 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델을 구성하는 데이터의 신뢰도를 평가하고, 평가 결과 데이터의 신뢰도가 임계치를 넘는 것으로 판단되는 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다.
- [0086] 대상체가 스캔 장치에 의해 스캔될 때 스캔되는 영역이 중첩될수록 더 많은 데이터가 축적되어 해당 영역의 데이터 신뢰도가 높아질 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 스캔에 의해 획득된 단위 영역에서 데이터가 축적된 정도를 나타내는 자료 밀도를 획득할 수 있으며 이러한 자료 밀도를 기반으로 단위 영역에 대한 신뢰도를 평가할 수 있다. 예를 들어, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델을 구성하는 데이터의 신뢰도를 평가하기 위한 임계치를 결정하고, 제1삼차원 구강 모델을 구성하는 데이터의 일정한 단위 영역에서의 자료 밀도를 미리 결정한 임계치와 비교할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는, 비교 결과, 단위 영역에서의 신뢰도가 임계치를 넘는 것으로 판단된 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델에서 일부 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수도 있고, 또는 제1삼차원 구강 모델의 전체 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수도 있다.
- [0088] 동작 330에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 속성을 목표 속성으로 대체할 수 있다.
- [0089] 구체적으로 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정된 영역에 포함된 정점들의 속성을 목표 속성으로 대체할 수 있다.
- [0090] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0091] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상과 위치 정보를 모두 목표 색상 및 목표 위치 정보로 대체할 수 있다.
- [0092] 속성 제어 영역에서 대체 대상이 되는 목표 색상을 획득하는 방법은 도 5를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0093] 동작 340에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 속성이 목표 속성으로 대체된 삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0094] 이와 같이 데이터 처리 장치 100가 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 속성을 변경하여 디스플레이에 표시함으로써, 사용자가 이미 획득된 제1삼차원 구강 모델의 일부 영역을 변경하고 싶은 경우에 처음부터 다시 스캔 과정을 거치지 않고도 보다 간편하게 사용자가 원하는 삼차원 구강 모델을 획득하게 할 수 있다.
- [0095] 도 5는 일 실시예에 따라 제1삼차원 구강 모델의 일부에 설정된 속성 제어 영역에서 속성을 제어하기 위한 목표

색상을 획득하는 방법의 일 예를 나타낸다.

- [0096] 도 5를 참조하면, 동작 510에서, 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 이러한 제2삼차원 구강 모델은 제1 삼차원 구강 모델의 대상이 된 객체와 동일한 객체의 전부 또는 일부 영역에 대한 것일 수 있다.
- [0097] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 대상이 환자의 구강이나 치아 모형인 경우, 환자의 구강 이나 치아 모형의 일부 영역 즉, 속성 제어 영역에 대응하는 위치의 영역에 오브젝트를 오버레이하고, 오브젝트가 오버레이된 상태에서 해당 환자의 구강이나 치아 모형을 스캔함으로써 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 이와 같이 제2삼차원 구강 모델을 획득하기 위해서 오브젝트가 오버레이된 상태에서 스캔하는 경우에는 해당 구강이나 치아 모형 전체를 스캔할 필요 없이, 해당 오브젝트 오버레이된 영역을 포함하여 인접한 영역까지만 스캔하는 것으로 충분하다. 물론 해당 구강이나 치아 모형 전체를 스캔하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0098] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 대상이 환자의 구강이나 치아 모형인 경우, 환자의 구강 이나 치아 모형의 일부 영역 즉, 속성 제어 영역에 대응하는 위치의 이물질이 제거된 상태에서 해당 환자의 구강이나 치아 모형을 스캔함으로써 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다. 예를 들어 제1삼차원 구강 모델의 생성시에는 환자의 치아에 혈액이나 타액이 묻어 있어서 해당 혈액이나 타액이 묻어 있는 영역을 속성 제어 영역으로 설정하고, 환자의 치아에서 혈액이나 타액을 제거한 후 해당 속성 제어 영역의 위치에 대응하는 영역만을 스캔함으로써 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0099] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 대상이 임프레션인 경우, 해당 임프레션에 대응하는 환자의 구강을 스캔함으로써 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0100] 동작 520에서, 데이터 처리 장치 100는 획득된 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 속성 정보를 추출함으로써 목표 속성을 획득할 수 있다. 대응하는 영역의 속성 정보는 색상 정보 및/또는 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0101] 구체적으로, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정된 영역의 위치 정보를 식별할 수 있다. 그리고 데이터 처리 장치 100는 이와 같이 식별된 위치 정보에 대응하는 영역을 제2삼차원 구강 모델에서 식별하고, 식별된 영역으로부터 속성 정보를 추출할 수 있다.
- [0102] 동작 530에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 속성을 획득된 목표 속성으로 대체할 수 있다.
- [0103] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 획득된 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0104] 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델에서 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역 이외의 영역 즉, 속성 제어 영역에 대응하는 영역이 아닌 다른 영역에 포함된 데이터들은 이들을 제1삼차원 구강 모델의 대응되는 영역에 더 누적하여 제1삼차원 구강 모델에 반영할 수 있다. 예를 들어 각 정점은 위치 정보와 색상 정보를 포함하므로, 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역에 대해서는 제2삼차원 구강 모델의 해당 영역의 색상 정보만을 반영하고, 제1삼차원 구강 모델 중 속성 제어 영역 이외의 영역에 대해서는 제2삼차원 구강 모델의 해당 영역의 위치 정보 및 색상 정보를 모두 반영할 수 있다.
- [0105] 이하에서는 위에 설명된 바와 같은 속성 제어 영역을 이용하여 치과 치료시 또는 치료 계획시에 적용할 수 있는 예들을 설명한다.
- [0106] 일 실시예에 따라 보철 치아의 색상 결정시 위와 같은 속성 제어 영역이 이용될 수 있다.
- [0107] 도 6은 일 예에 따라 보철 치아의 색상 결정시 이용되는 셰이드 가이드의 일 예를 나타낸다.
- [0108] 치과 치료에서 보철 치아를 만들어야 할 때, 보철 치아의 모양을 결정해야 할 뿐만 아니라 또한 보철 치아의 색상을 결정하는 것이 중요하다. 특히 보철 치아가 앞니 인 경우에, 보철 치아의 색상을 환자의 원래 치아와 색상과 가급적 유사하게 선택하는 것은 보철 치아에 대한 환자의 만족감에 큰 영향을 줄 수 있으므로 매우 중요한 부분이 아닐 수 없다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 통상적으로, 보철 치아의 색상을 선택할 때, 의사는 환자의 구강의 보철 치아를 생성할 위치에 여러 가지 색상의 셰이드 가이드 600를 대 보고, 환자의 현재 치아, 예를 들어 인접 치아 610와 가장 유사한

색상의 웨이드를 선택한다. 웨이드 가이드는 치아의 밝고 어두운 정도를 단계적으로 표현한 모형 치아를 나타내는 것이다. 치아의 색상은 흰색의 정도, 밝기, 명도, 투명감 등 다양한 요인에 의해 결정되고 이에 따라 웨이드 가이드도 통상 10개가 넘는 단계로 이루어지므로 환자의 치아에 적합한 웨이드를 결정하는 것은 쉽지 않은 일이다. 또한, 웨이드 결정시 환자의 치아에 웨이드 가이드를 대보는 그 상황에서, 환자와 의사의 육안에 의해 결정해야 하기 때문에 정확한 색상 선택이 어려울 수 있다.

- [0110] 이와 같이 보철 치아의 색상 결정시 단순히 환자의 치아에 웨이드 가이드를 대보고 그 자리에서 색상을 결정하는 것 보다, 삼차원 가상 모델에 속성 제어 영역을 설정하고, 설정된 속성 제어 영역의 색상을 웨이드 가이드의 색상으로 대체함으로써, 환자와 의사가 하나의 화면에서 환자의 치아와 웨이드 가이드 색상을 비교할 수 있게 함으로써 보철 치아의 색상을 결정하는데 유용하게 이용될 수 있다.
- [0111] 도 7은 일 실시예에 따라 삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역의 색상을 오브젝트의 색상으로 대체하는 동작의 흐름도를 나타낸다. 도 7에 도시된 동작 중 도 3 및 도 5에 도시된 동작과 유사한 동작은 간략히 설명하기로 한다.
- [0112] 도 7을 참조하면, 동작 710에서 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다. 예를 들어 데이터 처리 장치 100는 환자의 구강을 스캔함으로써 얻은 데이터를 기반으로 제1삼차원 구강 모델을 생성하고, 생성된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0113] 동작 720에서, 데이터 처리 장치 100는 디스플레이에 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0114] 도 8은 일 예에 따라 데이터 처리 장치 100의 디스플레이에 표시된 제1삼차원 구강 모델을 포함하는 화면의 일 예를 나타낸다.
- [0115] 도 8을 참조하면, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델 800을 표시하는 화면 810을 디스플레이에 출력할 수 있다. 화면 810에는 제1삼차원 구강 모델 800의 적어도 일부 영역을 속성 제어 영역으로 설정하기 위한 메뉴 820를 포함할 수 있다. 사용자가 메뉴 820를 선택한 경우에, 사용자는 다양한 입력 수단 예를 들어, 마우스, 키보드, 터치 입력 등을 통해 속성 제어 영역 830을 지정할 수 있다. 사용자는 제1삼차원 구강 모델 800의 적어도 일부 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다. 예를 들어 사용자는 도 8에 도시된 바와 같이 앞니 중 한 개 영역 부분을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다. 물론 사용자는 제1삼차원 구강 모델의 전체를 속성 제어 영역으로 설정할 수도 있을 것이다.
- [0116] 일 실시예에 따라 사용자는 제1삼차원 구강 모델 800에 보철 치아가 형성될 치아 위치에 속성 제어 영역을 설정할 수 있다.
- [0117] 동작 730에서, 데이터 처리 장치 100는 치아의 전면에 오브젝트를 오버레이하여 배치한 상태에서 치아를 스캔함으로써 얻은 데이터를 기반으로 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0118] 치아의 전면에 배치되는 오브젝트는 다양한 형태나 색상의 오브젝트가 될 수 있다. 보철 치아의 색상 선택을 위해 예를 들어 오브젝트는 웨이드 가이드를 포함할 수 있다.
- [0119] 도 9는 일 실시예에 따라 환자의 치아에 웨이드 가이드를 배치하고 치아를 스캔하는 예를 나타낸다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 구강 스캐너 51은 환자의 치아 900의 일부 영역 즉, 보철 치아가 형성될 위치 또는 속성 제어 영역으로 설정된 위치에 웨이드 가이드 910가 오버레이되어 배치된 상태에서 환자의 치아를 스캔함으로써 웨이드 가이드가 오버레이된 이미지 데이터를 얻을 수 있다. 이때 구강 스캐너 51은 웨이드 가이드 910이 오버레이되어 배치된 치아 전체를 스캔할 수도 있고, 웨이드 가이드 910를 포함하여 인접한 영역 일부만 스캔할 수도 있다. 이후 단계에서 웨이드 가이드가 오버레이되어 배치된 치아를 스캔함으로써 얻은 2차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 식별하기 위해서는 속성 제어 영역에 대응하는 위치의 영역 뿐만 아니라 적어도 인접 영역 일부까지는 스캔하는 것이 바람직하다. 도 9에서 웨이드 가이드 910을 치아 위에 오버레이하는 것은 일 예로서 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 웨이드 가이드 910는 환자의 치아에 부착될 수 있는 형태로 제작될 수 있으며, 이러한 부착형 웨이드 가이드를 환자의 치아에 부착하고, 웨이드 가이드 910가 부착된 치아를 포함하여 인접 영역을 스캔할 수도 있다.
- [0121] 데이터 처리 장치 100는 구강 스캐너 51로부터 웨이드 가이드 910가 오버레이되어 배치된 상태에서 환자의 치아를 스캔함으로써 얻은 이미지 데이터를 수신하고, 수신된 이미지 데이터를 기반으로 제2삼차원 구강 모델을 획득

득할 수 있다.

- [0122] 동작 740에서, 데이터 처리 장치 100는 획득된 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 목표 색상을 획득할 수 있다.
- [0123] 구체적으로, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정된 영역의 위치를 식별할 수 있다. 그리고 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역으로 설정된 영역의 위치에 대응되는 영역을 제2삼차원 구강 모델로부터 식별할 수 있다. 데이터 처리 장치는 제2삼차원 구강 모델에서 대응되는 영역에 포함된 정점들의 색상 정보를 추출함으로써 목표 색상을 획득할 수 있다.
- [0124] 동작 750에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 목표 색상으로 대체할 수 있다. 구체적으로 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역을 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 영역의 정점들의 색상을 획득한 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0125] 동작 760에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상이 목표 색상으로 대체된 삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0126] 이제 동작 740, 750, 760의 구체적인 예를 도 10 내지 12를 참조하여 설명한다.
- [0127] 도 10은 일 실시예에 따라 제1삼차원 구강 모델과 제2삼차원 구강 모델의 예를 나타낸다.
- [0128] 도 10을 참조하면, 구강 스캐너 51는 프로젝터 53를 통하여 환자의 구강에 광을 투사하고, 하나 이상의 카메라를 통하여 구강의 이차원 이미지 데이터를 획득한다. 이때 구강 스캐너 51는 스캔 관심 영역 (scan ROI (Region of Interest) 영역)에 대해서 광을 투사하고 이 영역에 대응하는 이차원 이미지 데이터를 획득할 수 있다. 구강 스캐너 51가 구강의 치아를 따라서 이동하면서 스캔함으로써 얻어지는 데이터는 실시간으로 데이터 처리 장치 100로 보내질 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 이와 같이 수신된 하나 이상의 이차원 이미지 데이터를 연결함으로써 제1삼차원 구강 모델 800을 생성할 수 있다. 그리고 제1삼차원 구강 모델의 일부를 속성 제어 영역 830으로 설정할 수 있다. 실제 제1삼차원 구강 모델 800 및 속성 제어 영역 830은 삼차원적 위치를 갖지만, 도 10에서는 설명의 편의를 위해 치아를 교합면상에서 즉, 오클루절 방향에서 본 단면에서 치아 전면 부분을 표시한다.
- [0129] 제2삼차원 구강 모델 생성시에는 환자의 치아 일부 즉, 보철 치아 T2를 형성하려는 치아 영역 또는 속성 제어 영역으로 지정된 영역에 웨이드 가이드 910를 오버레이하여 배치된 상태에서, 구강 스캐너 51는 프로젝터 53를 통하여 환자의 치아에 광을 투사하고, 하나 이상의 카메라를 통하여 구강의 이차원 이미지 데이터를 획득한다. 구강 스캐너 51가 구강의 치아를 따라서 이동하면서 스캔함으로써 얻어지는 데이터는 실시간으로 데이터 처리 장치 100로 보내질 수 있다. 이때 구강 스캐너 51는 환자의 치아 전체를 스캔할 수도 있지만, 웨이드 가이드 910이 배치된 영역의 인접 영역 즉 주변 영역 및 웨이드 가이드 910이 배치된 영역을 스캔하는 것으로도 충분하다. 예를 들어 구강 스캐너 51는 웨이드 가이드 910이 배치된 영역의 인접 영역 즉 P1부터 P2까지 스캔하고 스캔된 하나 이상의 이차원 이미지 데이터를 데이터 처리 장치 100으로 전송할 수 있다. 따라서 데이터 처리 장치 100로 보내지는 이차원 이미지 데이터는 웨이드 가이드 910이 배치된 치아의 인접 치아 T1의 일부 영역, 웨이드 가이드 910, 인접 치아 T3의 일부 영역에 대한 이미지 데이터를 포함할 수 있다. 데이터 처리 장치 100는 구강 스캐너 51로부터 수신된 하나 이상의 이차원 이미지 데이터를 연결함으로써 제2삼차원 구강 모델 1000을 생성할 수 있다.
- [0130] 도 11은 일 실시예에 따라 제2삼차원 구강 모델을 이용하여 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역의 색상을 대체하는 방법을 설명하기 위한 참고도이다.
- [0131] 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정된 영역의 색상을 제2삼차원 구강 모델에서 대응되는 영역의 색상 즉, 목표 색상으로 대체하기 위해서는 먼저 제2삼차원 구강 모델에서 대응되는 영역을 식별할 필요가 있다.
- [0132] 예를 들어, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델과 제2삼차원 구강 모델을 열라인함으로써 속성 제어 영역을 식별할 수 있다. 데이터 처리 장치 100가 제1삼차원 구강 모델과 제2삼차원 구강 모델을 열라인시킬 때, 다양한 열라인(align) 알고리즘을 이용할 수 있으며, 예를 들어, 알려진 Iterative closest point (ICP)와 같은 알고리즘을 이용할 수 있다. ICP는 두 개의 포인트 클라우드 사이를 최소화하기 위한 알고리즘으로서, 서로 다른 스캔 데이터로부터 2D 또는 3D 표면을 재구성하는데 이용되는 알고리즘이다. ICP 알고리즘은 레퍼런스라고 불리는 포인트 클라우드를 고정시키고, 소오스라고 불리는 포인트 클라우드를 레퍼런스에 가장 잘 매

칭되도록 변형시킨다. ICP 알고리즘은 소오스로부터 레퍼런스 까지의 거리를 나타내는 에러 메트릭(error metric)을 최소화하는데 필요한 변형 (이동(translation)과 회전(rotation)의 결합)을 반복적으로 수정함으로써, 3차원 모델을 정렬할 수 있다. 얼라인 알고리즘은 ICP 이외에도 다양한 알고리즘이 이용될 수 있으며, 예를 들어, Kabsch algorithm이 이용될 수도 있다.

[0133] 이와 같이 제1삼차원 구강 모델 800에 제2삼차원 구강 모델 1000을 얼라인 시키면 T1에 대응하는 영역 1110과 T3에 대응하는 영역 1130은 동일한 치아 부분에 해당하는 부분이므로 얼라인될 수 있다. 물론 T2에 대응하는 영역 1120은 제1삼차원 구강 모델 800에서는 치아 T2에 대응하는 부분이고 제2삼차원 구강 모델 1000에서는 오버레이된 셰이드 가이드에 대응하는 부분이므로 얼라인되지 않겠지만, T2에 인접하는 T1 영역과 T3 영역이 모두 얼라인될 수 있으므로, T2에 대응하는 영역을 식별할 수 있다.

[0134] 이와 같은 방법으로 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 제2삼차원 구강 모델에서 식별하면, 데이터 처리 장치 100는 제2삼차원 구강 모델에서 식별된 영역의 색상 정보를 추출하고, 추출된 색상 정보를 이용하여 제1삼차원 구강 모델의 속성 제어 영역의 색상을 대체할 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참조하면, 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 포함된 어느 정점 P0의 속성 정보는 (위치 정보, 색상 정보)=((X0, Y0, Z0), (R0, G0, B0))으로 되어 있다고 하자. 그리고 제2삼차원 구강 모델에서 식별된 영역에 포함된 정점들 중, P0에 대응하는 P1의 속성 정보는 (위치 정보, 색상 정보)=((X1, Y1, Z1), (R1, G1, B1))으로 되어 있다고 하자. 그러면, 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델의 정점 P0의 속성 정보 중 색상 정보를 P1의 색상 정보 (R1, G1, B1)으로 대체함으로써, P0의 속성 정보를 (위치 정보, 색상 정보)=((X1, Y1, Z1), (R0, G0, B0))으로 변경할 수 있다.

[0135] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 이와 같이 색상이 대체되는 관계에 있는 제1삼차원 구강 모델의 정점 P0와 제2삼차원 구강 모델의 정점 P1은 프로젝션 방향에 있는 두 정점이 될 수 있다.

[0136] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역 이외의 영역 즉 T1에 대응하는 영역 1110이나 T3에 대응하는 영역 1130에서 획득된 제2삼차원 구강 모델의 데이터는 그 속성 정보로서 위치 정보를 제1삼차원 구강 모델의 데이터에 더 반영할 수 있다. 즉, T1이나 T3에 대응하는 부분은 동일한 치아 영역에 대응하는 데이터이므로, 제2삼차원 구강 모델에서 획득한 데이터를 제1삼차원 구강 모델의 대응되는 데이터에 반영함으로써 더 신뢰성있는 제1삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다.

[0137] 도 12는 일 실시예에 따라 속성 제어영역의 색상이 대체된 제1삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.

[0138] 도 12를 참조하면, 제1삼차원 구강 모델 800에서 속성 제어 영역 830으로 설정되었던 앞니중 오른쪽 치아 부분의 색상이 셰이드 가이드의 색상으로 대체된 것이 표시되어 있다.

[0139] 의사나 환자는 이와 같이 셰이드 가이드 색상으로 보철 치아 형성될 부분이 대체된 삼차원 구강 모델의 이미지를 확인하면서 셰이드 가이드의 색상이 환자의 치아에 자연스럽게 어울릴 수 있는 치아인지를 보다 신뢰성 있게 판단할 수 있다.

[0140] 일 실시예에 따라 코드 패킹 작업에서 이물질이 묻은 치아 영역에 이와 같은 속성 제어 영역이 이용될 수 있다.

[0141] 도 13은 일 예에 따라 코드 패킹 작업을 설명하기 위한 참고도이다.

[0142] 코드 패킹은 임프레션을 생성하거나 보철물 등을 생성할 때 마진 영역 즉, 치아와 치은의 경계 영역이 잘 보이게 하기 위해서 잇몸을 벌리기 위해 치아와 치은 사이에 실과 같은 코드를 삽입하는 것을 말한다. 예를 들어, 치아와 치은 사이에 코드를 넣고 일정 시간 경과 후 치아와 잇몸이 벌어지면 코드를 제거 후 스캔할 수 있다.

[0143] 도 13을 참조하면, 1300A는 치아와 치은의 경계 영역인 마진 영역이 명확하지 않음을 나타낸다. 1300B는 치아와 치은의 경계 영역인 마진 영역에 코드를 넣는 작업에 의해 치아에 혈액이 묻을 수 있음을 나타낸다. 1300C는 마진 영역에서 코드를 제거하여도 혈액이 그대로 남아있는 것을 나타낸다. 1300D는 코드 제거 후 치아를 스캔함으로써 치아에 특히, 치아의 마진 영역 근처에 혈액이 그대로 스캔되어, 혈액에 의해 스캔 데이터가 깨끗한 상태가 아님을 나타낸다.

[0144] 이와 같이 코드 패킹 작업을 하고 치아를 스캔하는 경우, 스캔된 치아에 혈액 등의 이물질이 표시되는 경우 깨끗한 스캔 데이터를 얻을 수 없으므로 다시 치아를 처음부터 스캔을 하여 데이터를 획득해야 하는 등 불편함이 있다. 또한 코드 패킹 작업시에는 혈액이 발생할 수 있으므로 다시 스캔한다 하여도 또 혈액이 표시될 가능성이 있다. 또한 코드 패킹 작업 후 혈액을 닦는 등의 작업을 하면 벌려진 치아와 치은의 상태에 변형을 줄 수

있어서 정확한 마진 영역 데이터를 얻지 못할 가능성이 있다.

- [0145]
- [0146] 따라서, 이미 마진 영역을 포함하여 구강에 대한 스캔 데이터를 얻은 후에는 이물질이 묻은 영역 일부만 속성 제어 영역으로 설정하고, 속성 제어 영역으로 설정된 부분만 다시 스캔함으로써 간편하게 속성 제어 영역의 색상을 대체할 수 있다.
- [0147] 도 14는 일 실시예에 따라 코드 패킹 작업시 속성 제어 영역을 이용하는 동작 방법의 일 예를 나타낸다.
- [0148] 도 14를 참조하면, 동작 1410에서, 데이터 처리 장치 100는 코드 패킹 처리된 치아를 스캔하여 획득된 제1삼차원 구강 모델을 표시할 수 있다.
- [0149] 예를 들어 구강 스캐너는 도 13에 도시된 바와 같은 방법에 따라 코드 패킹 처리 후 치아를 스캔하여 얻은 이차원 이미지 데이터를 데이터 처리 장치 100로 전송하고, 데이터 처리 장치 100는 수신된 이차원 이미지를 기반으로 제1삼차원 구강 모델을 생성하고 표시할 수 있다.
- [0150] 동작 1420에서, 데이터 처리 장치 100는 표시된 제1삼차원 구강 모델에서 마진 영역의 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0151] 동작 1430에서, 데이터 처리 장치 100는 이물질이 제거된 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0152] 예를 들어 구강 스캐너는 속성 제어 영역으로 설정된 마진 영역에 대응하는 영역의 치아에서 혈액이나 타액 등이 제거된 치아를 스캔하여 얻은 이차원 이미지 데이터를 데이터 처리 장치 100로 전송하고, 데이터 처리 장치 100는 수신된 이차원 이미지를 기반으로 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0153] 동작 1440에서, 데이터 처리 장치 100는, 획득된 제2삼차원 구강 모델에서 마진 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 목표 색상을 획득할 수 있다.
- [0154] 동작 1450에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상을 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0155] 동작 1460에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부의 색상이 목표 색상으로 대체된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0156] 도 15는 일 예에 따라 속성 제어 영역이 목표 색상으로 대체된 예를 나타내는 도면이다.
- [0157] 도 15를 참조하면, 제1삼차원 구강 모델에는 코드 패킹 작업 등에 의해 치아에 혈액 등의 이물질이 그대로 스캔되어 스캔된 데이터에는 이물질이 표현될 수 있다. 따라서 데이터 처리 장치 100는 이와 같이 이물질이 표현된 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다.
- [0158] 그리고 데이터 처리 장치 100는 이물질이 제거된 상태에서 해당 속성 제어 영역에 대응하는 영역을 스캔함으로써 얻은 스캔 데이터를 구강 스캐너로부터 수신하고 수신된 스캔 데이터에 기반하여 제2삼차원 구강 모델을 생성할 수 있다.
- [0159] 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역으로 설정된 영역에 대응되는 영역을 제2삼차원 구강 모델에서 찾고, 찾아진 영역의 색상 정보를 추출하여 추출된 색상을 이용하여 속성 제어 영역의 색상을 대체할 수 있다. 이와 같은 동작에 의해 속성 제어 영역에서 이물질에 의해 표현된 부분을 깨끗한 색상으로 대체할 수 있다.
- [0160] 일 실시예에 따라 임프레션을 이용하여 삼차원 구강 모델 생성시 속성 제어 영역이 이용될 수 있다.
- [0161] 도 16은 일 예에 따라 치아에 홈이 있는 구강을 스캔함으로써 얻은 삼차원 구강 모델의 일 예를 나타낸다.
- [0162] 구강 스캐너 51는 프로젝터를 이용하여 환자의 치아에 광을 투사하고, 치아에 의해 반사된 광을 이미지 센서에 의해 획득함으로써 치아의 표면 데이터를 획득할 수 있다. 그런데 환자의 치아에 홈이 있는 경우, 프로젝터에 의해 투사된 광이 치아의 홈의 표면에 정확하게 다다르기 어렵고 또한 해당 홈의 표면에 의해 반사된 광을 이미지 센서가 획득하기도 어려울 수 있다. 따라서 환자의 치아에 홈이 있는 경우에 이러한 치아를 스캔하여 얻은 데이터를 기반으로 생성된 삼차원 구강 모델 1600에서, 치아의 홈에 해당하는 부분에는 스캔 데이터를 얻기 어려움에 의해 도 16에 도시된 바와 같이 표면이 메꾸어지지 않고 구멍으로 남는 부분 1620, 1630이 생길 수 있다. 따라서, 환자의 치아에 홈이 있는 경우에는 임프레션을 이용하여 삼차원 구강 모델을 생성하는 방법이

제안되어 있다.

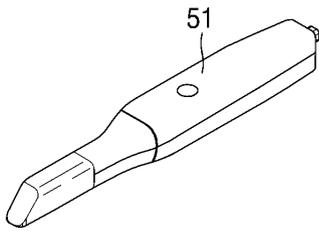
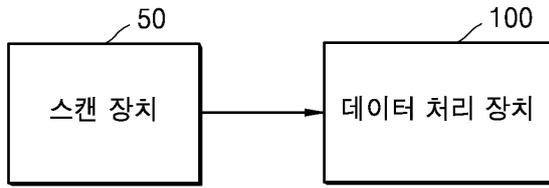
- [0163] 임프레션 (인상 채득 (impression taking))은 치아의 수복, 보철 등의 치과치료를 할 때 필요한 치아 및 구강조직의 형태를 음형(陰型)으로 기록하는 것을 말하고, 이 임프레션 틀에 석고 등을 부어 굳힘으로써 치아 모형을 제작할 수 있다. 이때 획득된 임프레션은 치아를 음형으로 기록하는 것이므로 치아의 홀과 같은 부분이 비교적 정확하게 표현될 수 있다. 따라서 이러한 임프레션을 구강 스캐너로 스캔하여 이차원 이미지 데이터를 얻으면 치아의 홀에 해당하는 부분이 선명하게 표현이 될 수 있으므로, 환자의 구강을 직접 스캔하는 경우 보다 치아의 홀 부분의 데이터를 더욱 정확하게 얻을 수 있다. 그런데, 이와 같이 임프레션을 스캔하여 얻은 데이터는 실제 치아의 색상 정보가 포함되어 있지 않다. 즉, 임프레션을 스캔하는 경우, 치아의 형태를 음형으로 기록한 재료의 색상 정보를 얻는 것이지 실제 치아의 색상 정보는 임프레션에 들어 있지 않기 때문에 임프레션을 스캔한다고 하여도 치아의 실제 색상은 표현할 수 없다. 따라서 이 경우에 임프레션을 스캔함으로써 획득한 제1삼차원 구강 모델에서, 전체 영역을 속성 제어 영역을 설정하고 설정된 속성 제어 영역을, 실제 치아를 스캔함으로써 획득한 제2삼차원 구강 모델의 색상으로 대체함으로써, 제1삼차원 구강 모델의 색상을 실제 치아의 색상으로 대체할 수 있다.
- [0164] 도 17은 일 실시예에 따라 임프레션 스캔에 속성 제어 영역을 이용하는 방법의 동작 흐름도의 일 예이다.
- [0165] 도 17을 참조하면, 동작 1710에서, 데이터 처리 장치100는 임프레션을 스캔하여 획득한 제1 삼차원 구강 모델을 표시할 수 있다.
- [0166] 예를 들어, 구강 스캐너는 환자의 치아 모형을 본뜨기 위한 음형인 임프레션을 스캔하고 스캔된 이차원 이미지 데이터를 데이터 처리 장치 100로 전송하면, 데이터 처리 장치 100는 수신된 이차원 이미지 데이터를 기반으로 제1삼차원 구강 모델을 생성하고 이를 표시할 수 있다.
- [0167] 동작 1720에서, 데이터 처리 장치 100는 표시된 제1삼차원 구강 모델의 적어도 일부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0168] 일 실시예에 따라 데이터 처리 장치 100는 임프레션 스캔에 기반한 제1삼차원 구강 모델의 영역 전부를 속성 제어 영역으로 설정하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0169] 동작 1730에서, 데이터 처리 장치 100는 환자의 실제 치아를 스캔함으로써 얻은 데이터를 기반으로 제2삼차원 구강 모델을 획득할 수 있다.
- [0170] 동작 1740에서, 데이터 처리장치 100는 획득된 제2삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 영역으로부터 색상 정보를 추출함으로써 목표 색상을 획득할 수 있다. 이러한 목표 색상을 즉 환자의 치아의 실제 색상이 될 수 있다.
- [0171] 예를 들어 데이터 처리장치 100는 제1삼차원 구강 모델과 제2삼차원 구강 모델을 얼라인(align)함으로써 제1삼차원 구강 모델에서 속성 제어 영역에 대응하는 위치를 제2삼차원 구강 모델에서 찾을 수 있다. 얼라인은 예를 들어, ICP 등을 이용할 수 있다.
- [0172] 동작 1750에서, 데이터 처리장치 100는 속성 제어 영역으로 설정된 제1삼차원 구강 모델의 색상을 목표 색상으로 대체할 수 있다.
- [0173] 동작 1760에서, 데이터 처리 장치 100는 속성 제어 영역의 색상이 목표 색상으로 대체된 제1삼차원 구강 모델을 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0174] 도 18은 일 실시예에 따라 임프레션 스캔에 속성 제어 영역을 설정함으로써 치아의 색상으로 대체하는 일 예를 나타낸다.
- [0175] 도 18을 참조하면, 데이터 처리 장치 100는 치아 임프레션을 스캔하여 얻은 스캔 데이터를 기반으로 제1삼차원 구강 모델 1800을 획득할 수 있다. (1800A) 치아 임프레션은 치아의 홀 등과 같은 음각 부분이 양각 (1810, 1820)으로 표현되므로, 이러한 임프레션 스캔에 기반한 제1삼차원 구강 모델 1800은 치아의 홀 등과 같은 음각 부분에 대해서 좌표 정보를 획득함으로써 치아의 홀의 모양을 정확히 표현할 수 있다. 그러나, 치아 임프레션을 스캔하여 얻은 데이터이므로, 제1삼차원 구강 모델 1800의 색상 정보는 치아 임프레션의 색상에 기반한 것이 지 치아의 실제 색상이 반영되어 있지 않다. 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델 1800의 색상을 실제 치아 색상으로 대체하기 위해 제1삼차원 구강 모델 1800의 전체 영역을 속성 제어 영역으로 설정할 수 있다.
- [0176] 데이터 처리 장치 100는 환자의 치아를 스캔하여 얻은 스캔 데이터를 기반으로 제2삼차원 구강 모델 1600을 획

득할 수 있다. 치아의 홀 1610, 1620에 해당하는 부분은 스캐너에 의해 정보를 완전히 얻기 어려워서 색상 정보나 위치 정보가 제대로 표현되지 않을 수 있다. (1800B)

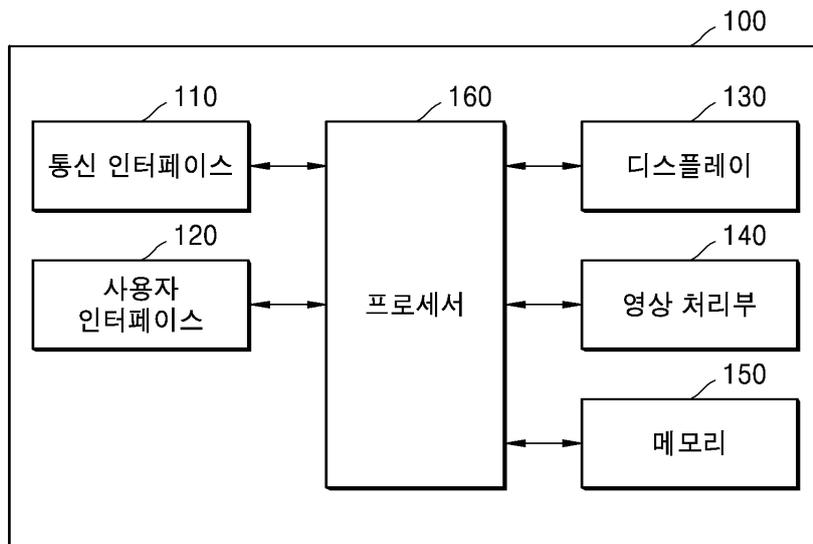
- [0177] 데이터 처리 장치 100는 제1삼차원 구강 모델 1800에서 속성 제어 영역으로 설정된 전체 영역을 제2삼차원 구강 모델 1600의 색상을 이용하여 대체함으로써, 실제 치아의 색상으로 대체된 제1삼차원 구강 모델 1800을 획득할 수 있다. (1800C) 이때 치아의 홀 1610, 1620에 해당하는 부분에 대응되는 색상 정보는 홀 1610, 1620의 주변 색상을 이용하여 획득할 수 있다.
- [0178] 이와 같이 색상이 실제 치아 색상으로 대체된 제1삼차원 구강 모델 1800을 뒤집으면 제1삼차원 구강 모델 1800의 후면은 실제 환자의 치아를 스캔한 형태가 될 수 있다. (1800D)
- [0179] 본 개시의 일 실시예에 따른 구강 이미지의 처리 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는, 구강 이미지의 처리 방법을 실행하는 적어도 하나의 인스트럭션을 포함하는 하나 이상의 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장 매체가 될 수 있다.
- [0180] 상기 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 여기서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 구성된 하드웨어 장치가 포함될 수 있다.
- [0181] 여기서, 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적 저장매체'는 저장 매체가 실제(tangible)하는 장치임을 의미할 수 있다. 또한, '비일시적 저장매체'는 데이터가 임시적으로 저장되는 버퍼를 포함할 수 있다.
- [0182] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 구강 이미지의 처리 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포될 수 있다. 또는, 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어 등)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 구체적으로, 개시된 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 개시된 실시예에 따른 구강 이미지의 처리 방법을 수행하기 위해 적어도 하나의 인스트럭션을 포함하는 프로그램이 기록된 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0183] 이상에서 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

도면

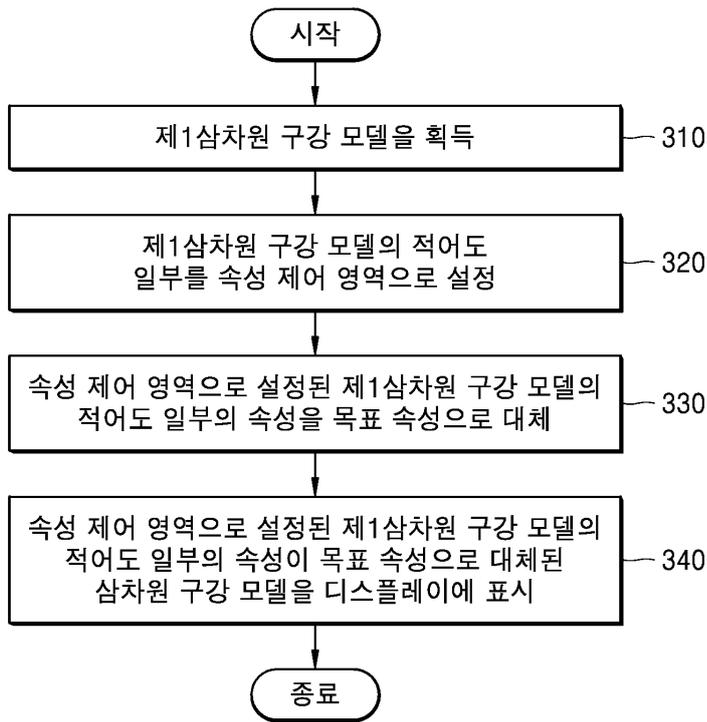
도면1



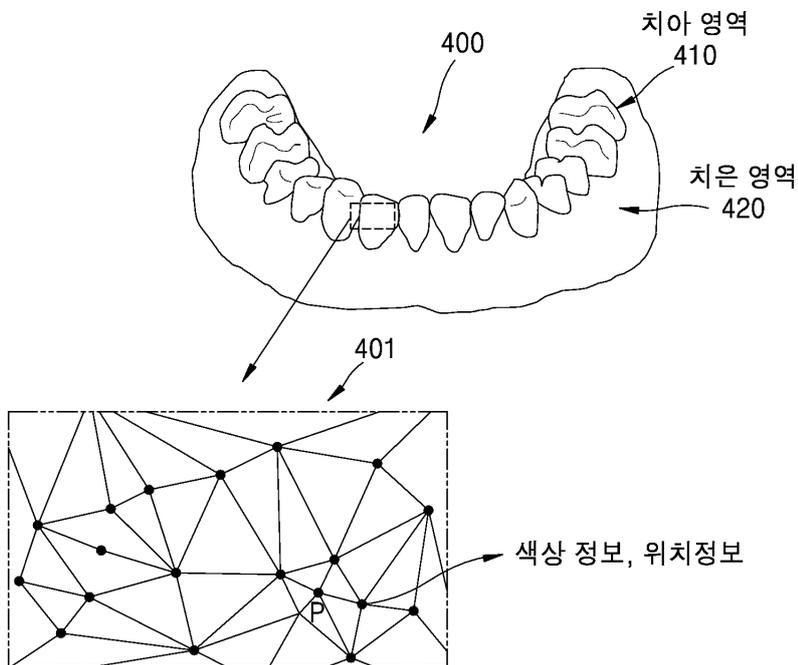
도면2



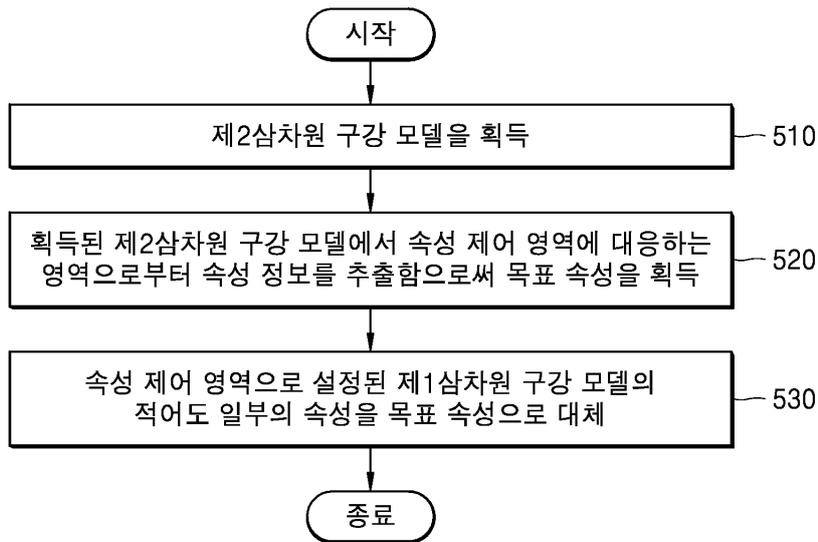
도면3



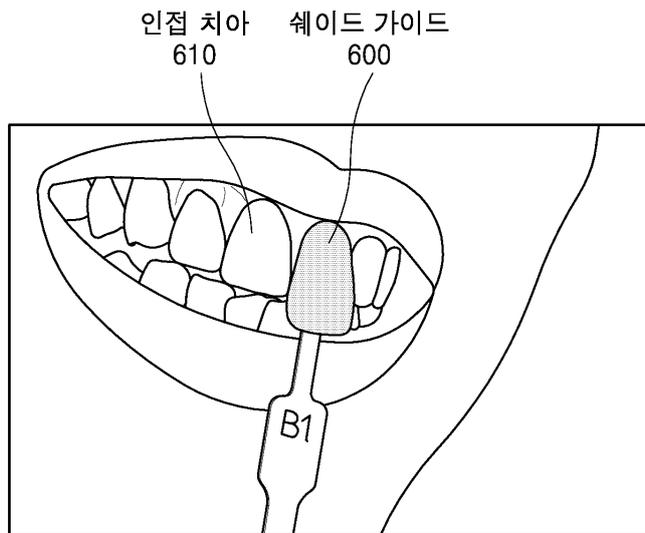
도면4



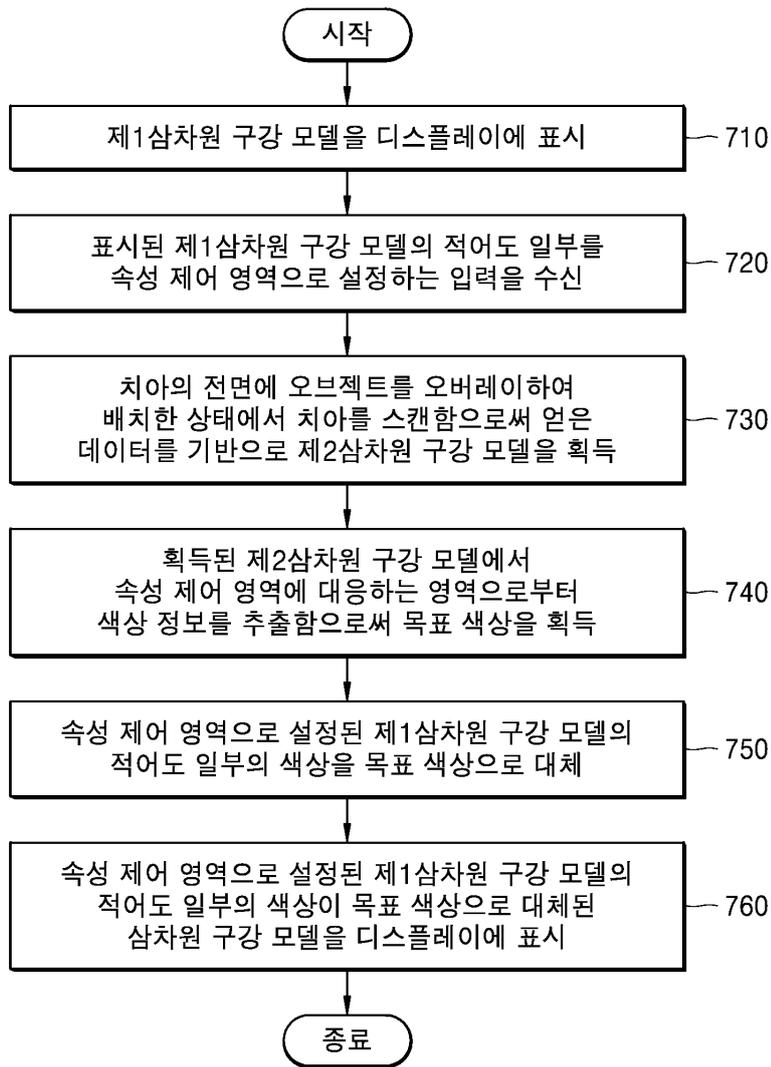
도면5



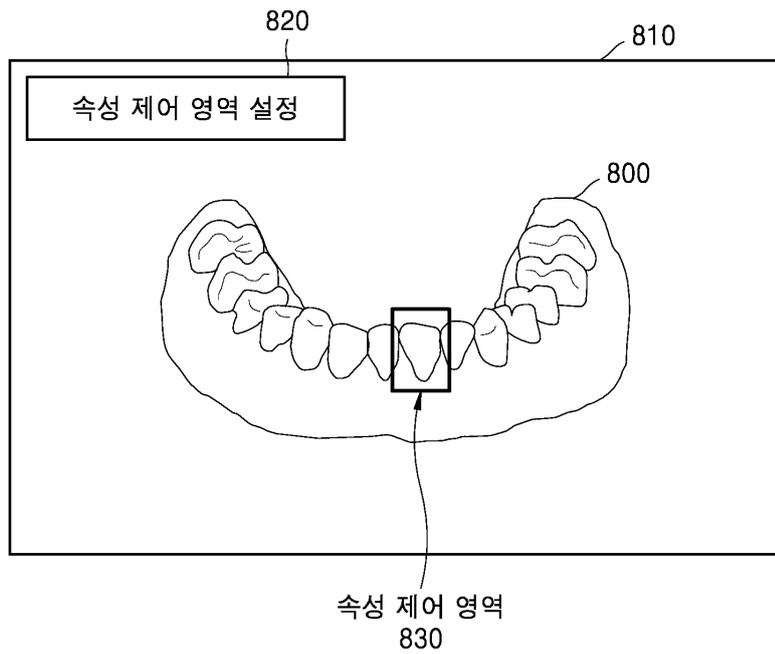
도면6



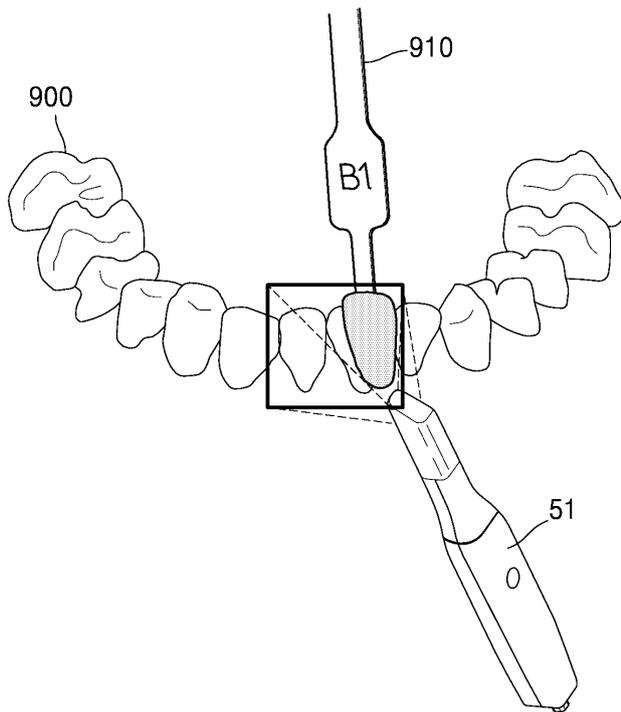
도면7



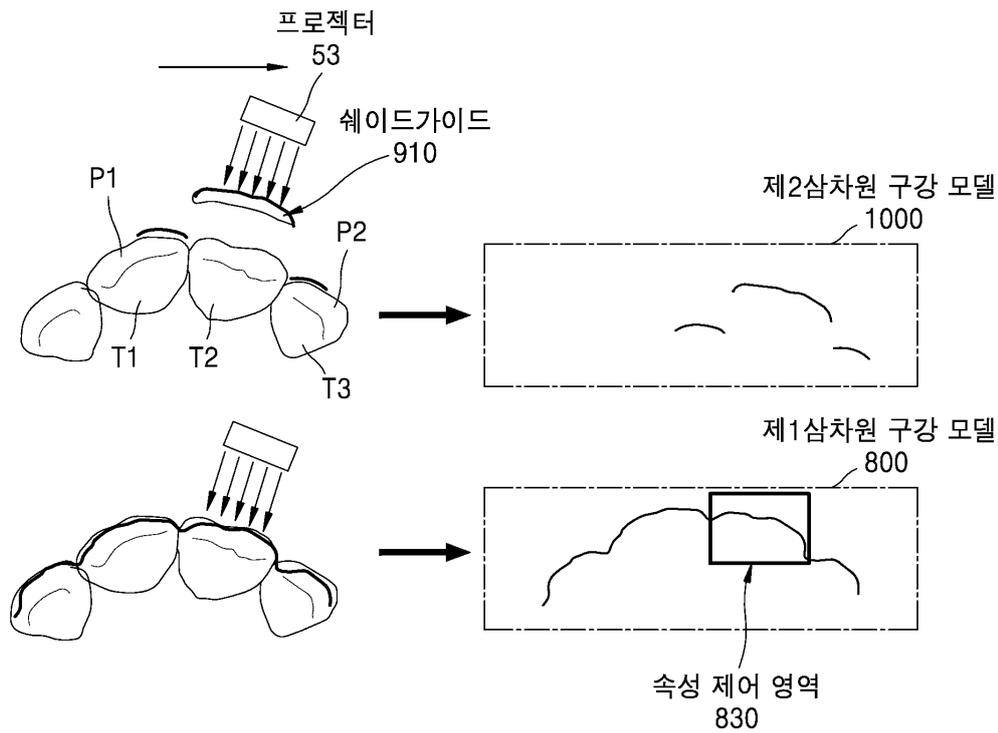
도면8



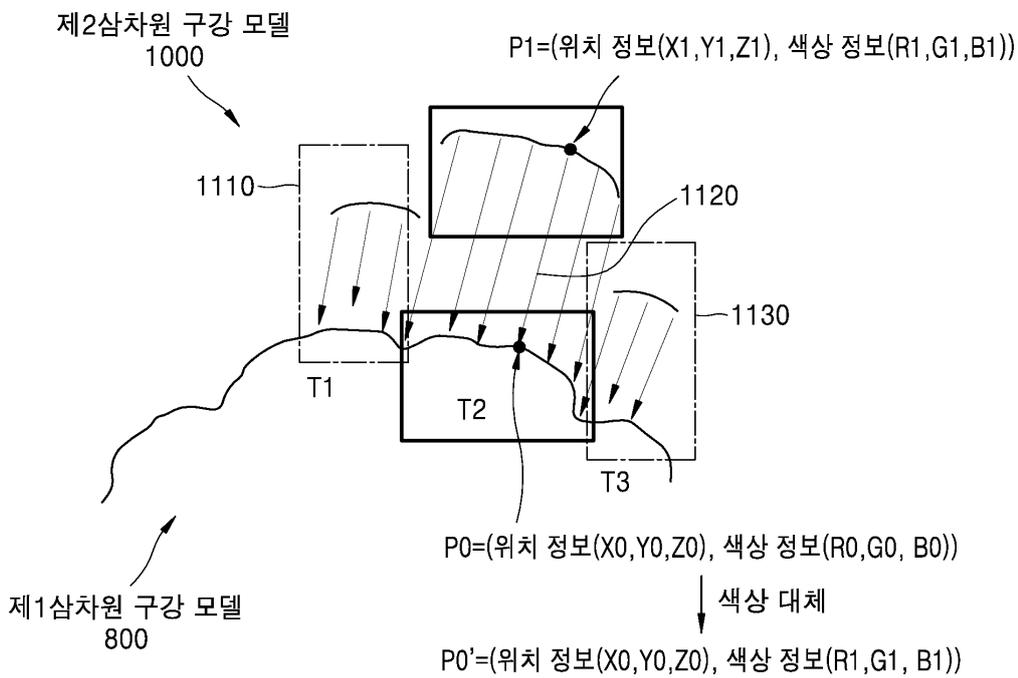
도면9



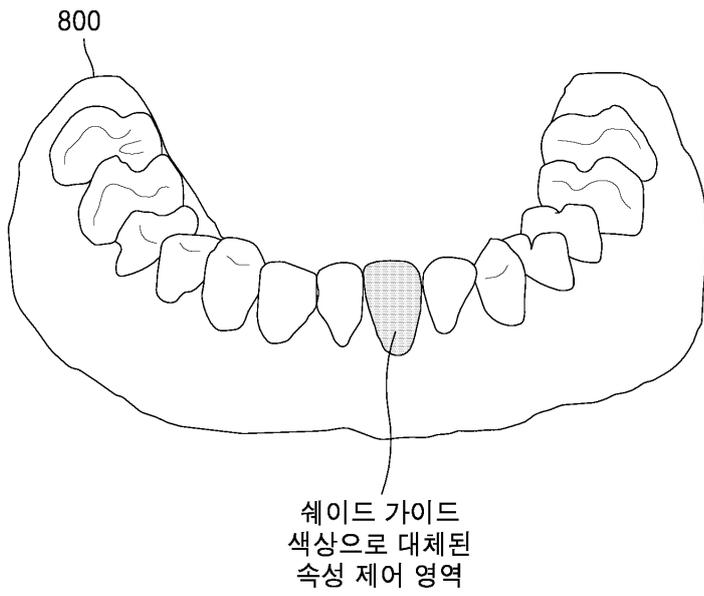
도면10



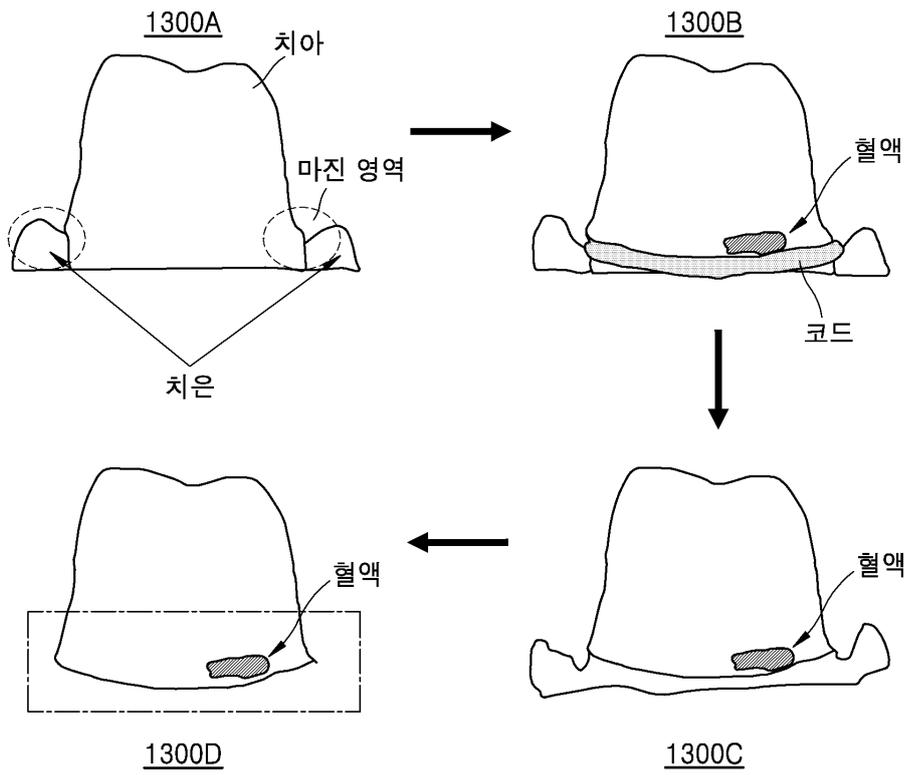
도면11



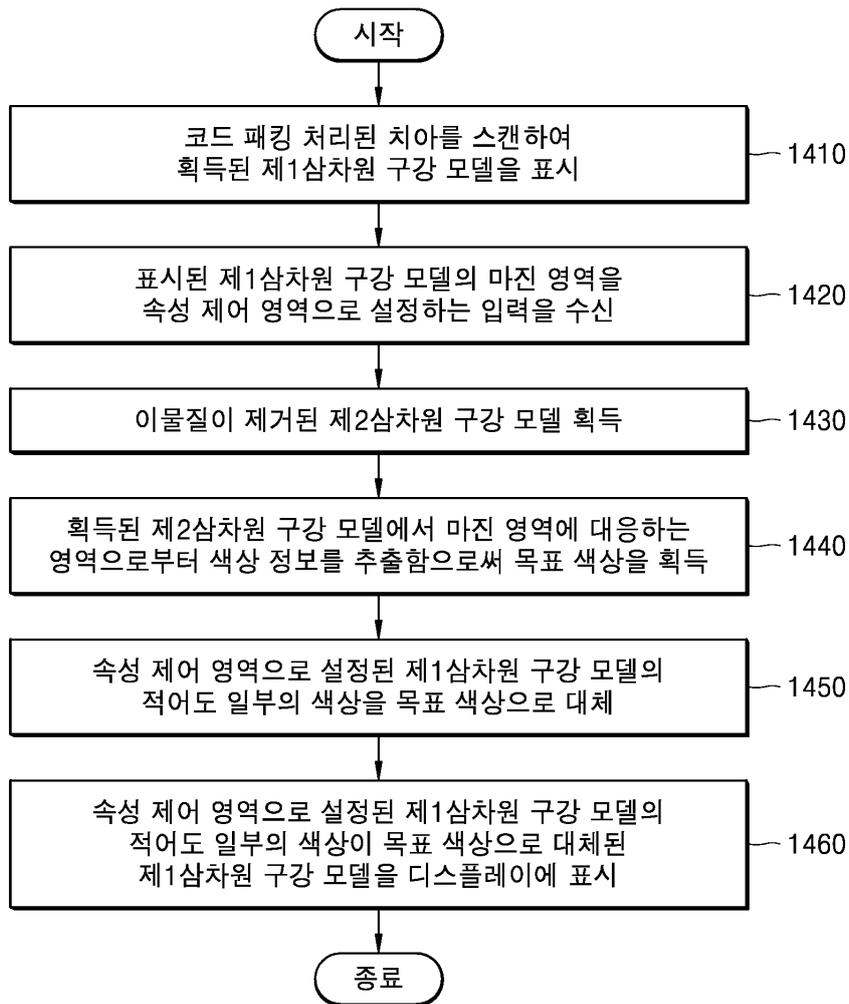
도면12



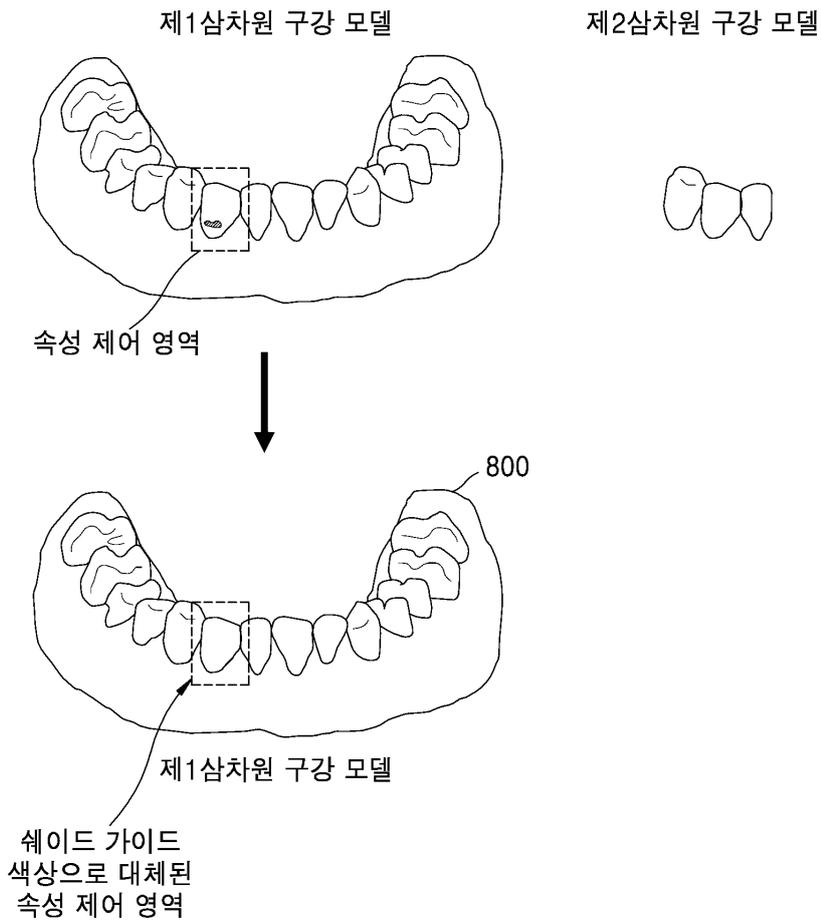
도면13



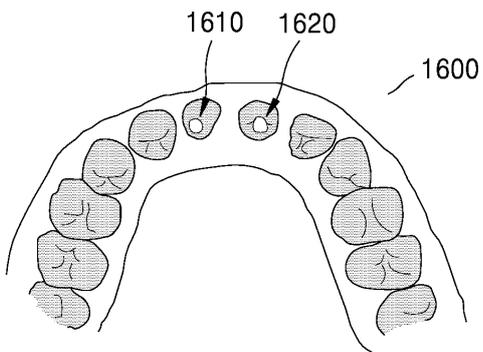
도면14



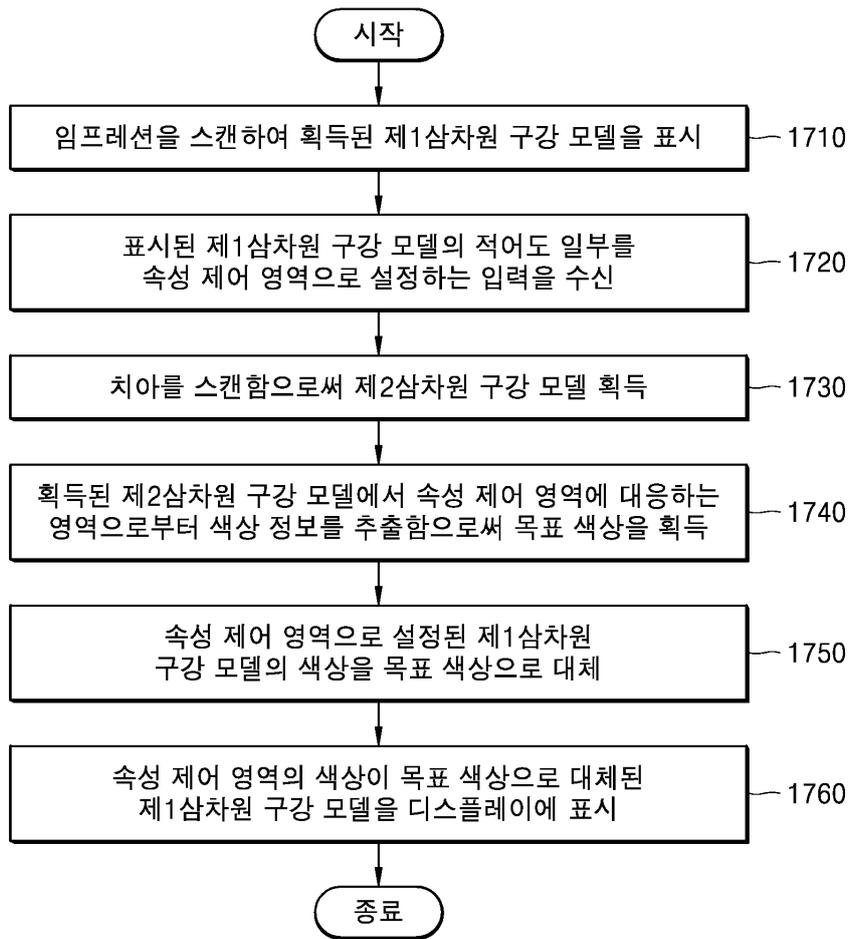
도면15



도면16



도면17



도면18

