



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월13일
(11) 등록번호 10-2442720
(24) 등록일자 2022년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 13/00 (2017.01) A61C 13/34 (2006.01)
A61C 8/00 (2006.01) A61C 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61C 13/0004 (2020.05)
A61C 13/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0030751
(22) 출원일자 2020년03월12일
심사청구일자 2020년03월12일
(65) 공개번호 10-2020-0109273
(43) 공개일자 2020년09월22일
(30) 우선권주장
1020190028137 2019년03월12일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR101631258 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 메디트
서울특별시 영등포구 양평로25길 8, 3층, 9층, 10층, 13층, 14층, 16층(양평동5가)
(72) 발명자
장민호
서울특별시 강남구 선릉로126길 22, 111동 203호
(삼성동, 롯데캐슬프리미어아파트)
이동훈
경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11, 104동 4801호(탄현동, 일산 위브더제니스)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

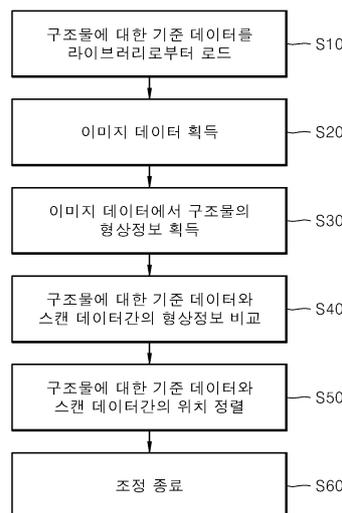
심사관 : 정원기

(54) 발명의 명칭 **치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 관한 것으로, 구강 구조에 대한 이미지 데이터로부터 임플란트 시술을 위한 위치를 확인하고, 일부만이 스캔된 스캔바디 또는 어버트먼트에 대하여, 라이브리리로부터 대응하는 데이터를 호출하여 이미지 데이터의 일부 또는 전체를 치환하고 위치와 방향을 정렬하여, 정렬된 이미지 데이터를 생성함으로써, 일부의 형상이 스캔된 이미지 데이터로부터 용이하게 구강구조를 확인할 수 있고, 이에 대한 피드백을 제공함으로써, 이후에 올바른 측정이 이루어지도록 가이드할 수 있으며, 스캔에 소요되는 시간을 단축하여 보철물을 제작할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61C 8/0001 (2013.01)

A61C 9/0046 (2013.01)

(72) 발명자

최원훈

서울특별시 송파구 동남로 193, 303동 110호(가락
쌍용아파트)

송명우

서울특별시 서초구 잠원로8길 35 래미안신반포팰리스
108동 2804호

김진수

서울특별시 중랑구 신내로19길 42 신내6단지신내아
파트 608동 701호

(56) 선행기술조사문헌

JP2014236957 A*

KR101726706 B1

KR1020160149301 A

JP2006175205 A

KR1020180125790 A

KR101862752 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

보철 치료를 위한 구조물이 설치된 상태의 대상물로부터 3차원 스캐너를 이용하여 이미지 데이터를 획득하는 단계;

상기 이미지 데이터에서 상기 구조물의 형상정보를 획득하는 단계;

상기 구조물에 대한 기준 데이터와 상기 이미지 획득 단계에서 획득된 스캔된 구조물의 형상정보를 비교하는 단계; 및

비교 결과를 기초로 상기 기준 데이터와 상기 스캔된 구조물 간의 위치를 정렬함으로써 상기 기준 데이터와 상기 스캔된 구조물이 결합된 보완 데이터를 형성하고, 상기 보완 데이터는 일정한 패턴 또는 색상을 사용하여 표시되는, 위치를 정렬하는 단계;를 포함하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 구조물은 스캔바디(scanbody) 또는 어버트먼트(abutment)인 것을 특징으로 하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 대상물은 실제 환자의 구강 내부 또는 환자의 구강 내부 구조를 복제한 모형인 것을 특징으로 하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 이미지 데이터를 획득하는 단계는 3차원 스캐너의 스캔부로부터 복수의 2차원 이미지를 획득하는 단계와, 획득한 복수의 2차원 이미지를 기초로 3차원 이미지 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 이미지 데이터를 획득하는 단계는 실시간으로 새로운 이미지 데이터를 스캔하여 갱신하는 단계를 더 포함하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 새로운 이미지 데이터를 스캔하여 갱신하는 단계는 획득한 이미지 데이터가 기존에 획득한 이미지 데이터와 중첩되는 것을 특징으로 하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 스캔된 구조물의 형상정보를 획득하는단계, 상기 형상정보를 비교하는 단계, 및 상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계와 동시에 수행되는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 기준 데이터와 상기 이미지 데이터 간의 형상정보를 비교한 후, 상기 비교 결과가 종료 기준치를 만족하는 지 판단하여 종료 조건에 따라 상기 이미지 데이터의 획득 및 위치 정렬을 종료하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 기준 데이터와 상기 이미지 데이터는 자동으로 정렬되는 것을 특징으로 하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 이미지 데이터의 스캔 위치를 기준으로 상기 기준 데이터를 정렬시키는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 구조물에 대한 기준 데이터와 상기 이미지 데이터 각각의 참조점(reference point)을 중첩함으로써 수행되는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 참조점은 1개 또는 3개 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 이미지 데이터를 획득하는 단계, 상기 형상정보를 획득하는 단계, 상기 형상정보를 비교하는 단계, 및 상기 위치를 정렬하는 단계는 스캔 인터페이스 상에서 수행되는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 구조물에 대한 기준 데이터를 기 탑재된 라이브러리로부터 로드하는 단계;를 더 포함하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 로드하는 단계에서 상기 구조물에 대한 기준 데이터는 상기 스캔 인터페이스와 다른 라이브러리 인터페이스 상에 표시되는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 로드하는 단계는 사용자가 필요로 하는 상기 구조물에 대한 기준 데이터를 선택하여 할당하는 단계와, 상기 선택하여 할당하는 단계로부터 선택된 상기 구조물에 대한 기준 데이터의 3차원 모델을 스캔 인터페이스 상의 임의의 위치에 배치하는 단계를 포함하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 구조물에 대한 기준 데이터는 상기 구조물의 3차원 CAD 도면 데이터, 상기 도면 데이터를 변환한 3차원 표면 데이터, 또는 상기 3차원 CAD 도면 데이터나 상기 3차원 표면 데이터로부터 추출한 특징점 데이터 중 어느 하나인 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 관한 것으로, 구강 내 형상의 3차원 스캔 데이터를 획득하는 데 있어서, 구강 내 3차원 스캔을 하면서 동시에 3차원 스캔 데이터와 디지털 데이터를 정렬하고 정렬 상태를 판별하여 최종 위치 정렬 정보를 제공하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 사람의 치아는 음식물을 씹어 소화가 용이하게 하며, 발음에 있어서도 그 중요한 역할을 수행한다. 이러한 치아에 이상이 발생하는 경우, 치아의 상태를 진단하고 치료하며, 필요에 따라 치아를 대신하기 위한 인공물을 이식하게 된다.

[0003] 일반적으로, 치아가 상실되는 경우 치아 임플란트 기술을 통해 인공의 치아를 이식한다.

[0004] 임플란트 기술 시, 어버트먼트를 이용하여 보철을 제작할 경우, 최종 보철물인 크라운은 커스텀 어버트먼트에 씌워지게 되므로 어버트먼트의 형상을 정확히 3차원으로 측정하는 것이 필요하다.

[0005] 최근에는 어버트먼트를 환자의 구강에서 구강스캐너로 직접 측정 (3차원 스캔) 하여 보철물 디자인에 활용하기 위한 시도가 활발히 이루어지고 있다.

[0006] 그러나 어버트먼트는 광이 날 정도로 매우 잘 연마된 경우가 대부분으로, 난반사가 쉽게 발생하여 구강 스캐너로 측정하기에 매우 까다로운 재질이며, 구강구조에 의해 구강 스캐너의 팁이 움직일 수 있는 각도가 제한되는 등의 문제가 있어 어버트먼트의 측정 난이도는 매우 높은 편이라 할 수 있다. 따라서 구강 환경에서의 어버트먼트 측정에는 시간이 매우 많이 소요되며, 측정하더라도 마진 부위의 측정이 정확치 않아 적합한 보철물을 제작하는 것에 한계가 있었다.

[0007] 이에 따라, 측정이 어려운 어버트먼트를 보완하기 위해 어버트먼트 대신 미리 형상과 치수가 정해진 스캔바디를 구강에 장착한 후 이를 구강 스캐너로 측정하여 어버트먼트의 위치 정보를 식별하고 보철물을 제작하는 방법을 사용할 수도 있다. 그러나 스캔바디를 구강 스캐너로 측정하는 경우에도 어버트먼트를 측정하는 것과 같이 각도 제한 및 측정 시간의 소요 등 유사한 문제가 발생한다.

[0008] 뿐만 아니라 상기한 어버트먼트 또는 스캔바디의 경우 보철물을 디자인하는 단계에 도달하기 전에는 측정이 잘 되었는지 판단할 수 있는 기준이 없으므로 필요 이상으로 많은 데이터를 획득해야 하는 등의 불편함도 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-1638558 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 관한 것으로, 구강 내 형상의 3차원 스캔 데이터를 획득하는 데 있어서, 구강 내 3차원 스캔을 하면서 동시에 3차원 스캔 데이터와 디지털 데이터(별도로 어버트먼트 또는 스캔바디의 CAD 데이터 혹은 어버트먼트 또는 스캔바디를 별도로 측정한 3차원 스캔데이터의 집합인 라이브러리)를 정렬하고 정렬 상태를 판별하여 최종 위치 정렬 정보를 제공하는 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법을 제공하는데 있다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법은, 보철 치료를 위한 구조물이 설치된 상태의 대상물로부터 3차원 스캐너를 이용하여 이미지 데이터를 획득하는 단계, 상기 이미지 데이터에서 상기 구조물의 형상정보를 획득하는 단계, 상기 구조물에 대한 기준 데이터와 상기 이미지 획득 단계에서 획득된 스캔된 구조물의 형상정보를 비교하는 단계, 및 비교 결과를 기초로 상기 기준 데이터와 상기 스캔된 구조물 간의 위치를 정렬하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 구조물은 스캔바디(scanbody) 또는 어버트먼트(abutment)인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 대상물은 실제 환자의 구강 내부 또는 환자의 구강 내부 구조를 복제한 모형인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계는 3차원 스캐너의 스캔부로부터 복수의 2차원 이미지를 획득하는 단계와, 획득한 복수의 2차원 이미지를 기초로 3차원 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계는 상기 3차원 이미지 데이터 간의 연결 및 정렬을 통해 3차원 모형 데이터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계는 실시간으로 새로운 이미지 데이터를 스캔하여 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 새로운 이미지 데이터를 스캔하여 갱신하는 단계는 획득한 이미지 데이터가 기준에 획득한 이미지 데이터와 중첩되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 스캔된 구조물의 형상정보를 획득하는 단계, 상기 형상정보를 비교하는 단계, 및 상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계와 동시에 수행될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 기준 데이터와 상기 이미지 데이터 간의 형상정보를 비교한 후, 상기 비교 결과가 종료 기준치를 만족하는지 판단하여 종료 조건에 따라 상기 이미지 데이터의 획득 및 위치 정렬을 종료할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 기준 데이터와 상기 이미지 데이터는 자동으로 정렬될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 이미지 데이터의 스캔 위치를 기준으로 상기 기준 데이터를 정렬시킬 수 있다.

[0023] 또한, 상기 위치를 정렬하는 단계는 상기 구조물에 대한 기준 데이터와 상기 이미지 데이터 각각의 참조점(reference point)을 중첩함으로써 수행될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 참조점은 1개 또는 3개 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 이미지 데이터를 획득하는 단계, 상기 형상정보를 획득하는 단계, 상기 형상정보를 비교하는 단계, 및 상기 위치를 정렬하는 단계는 스캔 인터페이스 상에서 수행될 수 있다.

- [0026] 또한, 상기 구조물에 대한 기준 데이터를 기 탑재된 라이브러리로부터 로드하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 로드하는 단계에서 상기 구조물에 대한 기준 데이터는 상기 스캔 인터페이스와 다른 라이브러리 인터페이스 상에 표시될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 로드하는 단계는 사용자가 필요로 하는 상기 구조물에 대한 기준 데이터를 선택하여 할당하는 단계와, 상기 선택하여 할당하는 단계로부터 선택된 상기 구조물에 대한 기준 데이터의 3차원 모델을 스캔 인터페이스 상의 임의의 위치에 배치하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 구조물에 대한 기준 데이터는 상기 구조물의 3차원 CAD 도면 데이터, 상기 도면 데이터를 변환한 3차원 표면 데이터, 또는 상기 3차원 CAD 도면 데이터나 상기 3차원 표면 데이터로부터 추출한 특징점 데이터 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 따르면, 획득된 이미지 데이터와, 디지털 데이터를 매칭하여 구강 구조에 대한 정확한 데이터를 획득하고 이를 바탕으로 보철물을 용이하게 제작할 수 있다.
- [0031] 본 발명은 스캔을 이용한 측정과정 중 획득하는 일부의 데이터에 실시간으로 어버트먼트 또는 스캔바디의 라이브러리를 자동으로 정렬하며 이에 대한 피드백을 제공함으로써, 이후에 올바른 측정이 이루어지도록 가이드할 수 있다.
- [0032] 본 발명은 정렬에 필요한 데이터만 획득된 이후에는 지정한 설계 데이터로 치환되도록 함으로써 측정과정이 크게 감소하여 스캔 시간이 크게 감소하므로 환자의 불편을 최소화할 수 있다.
- [0033] 본 발명은 디지털 데이터를 이용하여 형상에 대한 데이터만으로도 구강 구조에 대한 데이터를 용이하게 획득할 수 있다.
- [0034] 본 발명은 어버트먼트 및 스캔바디를 용이하게 스캔할 수 있는 동시에 정밀한 데이터를 획득할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 라이브러리를 이용하여 삼차원상의 좌표를 얻을 수 있고 이를 이용하여 디자인 프로그램에서 스캔 바디 라이브러리 정렬 작업을 생략하고 치환된 라이브러리 좌표를 이용하여 보철물을 디자인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1 은 본 발명을 설명함에 있어, 임플란트 보철물의 구성을 설명하는데 참조되는 도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 대한 개략적인 순서도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 대한 일부 단계의 세부 순서도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 스캔 인터페이스가 도시된 도이다.
- 도 5 내지 7은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 라이브러리 인터페이스가 도시된 도이다.
- 도 8 및 9는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 과정이 도시된 도이다.
- 도 10 및 11은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 다른 라이브러리 인터페이스가 도시된 도이다.
- 도 12 내지 14는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 과정이 도시된 도이다.
- 도 15 내지 도 18은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 과정에서, 자동 정렬에 따른 매칭이 일어나지 않는 경우 수동 정렬을 수행하는 과정이 도시된 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0038] 한편, 본 발명의 도면 상에서 언급되는 스캔 데이터는 구조물을 포함하는 구강 구조에 대한 스캔을 수행하여 획득한 이미지 데이터를 의미하며, 이미지 데이터는 후술하는 바와 같이 평면의 2차원 이미지 데이터, 3차원 이미지 데이터, 또는 3차원 모형 데이터를 의미할 수 있다.
- [0039] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1 은 본 발명을 설명함에 있어, 임플란트 보철물의 구성을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0043] 도 1 에 도시된 바와 같이, 치아 임플란트 크라운 기술은 환자의 구강 내에 손상된 치아를 제거(발치)함으로써 치아가 상실되었을 때, 손상된 치아를 대신할 수 있는 대체물을 제공하는 기술을 의미하며, 이는 자연 치아를 대신하기 위하여 인공적으로 제작된 치아를 이식하는 것을 의미한다.
- [0045] 치아 임플란트 크라운은 크게 3가지의 구성요소로 나눌 수 있다. 하나는 그 외주면에 회전나사의 형상을 가지도록 형성되어 잇몸(치은, C1)에 돌려서 고정되는 픽스처(fixture, C10)이다. 픽스처(C10)는 자연치아에서 치아의 뿌리에 해당하는 구조체이며, 치조골에 단단히 고정될 수 있다. 또한, 픽스처(C10)는 치은(C1)을 향하여 고정되는 방향과 대향되는 방향에 대하여 내측으로 공동(cavity)를 형성할 수 있다. 픽스처(C10)에 형성된 공동은 이에 부합하는 돌출부를 가지는 오브젝트와 결합될 수 있다.
- [0047] 한편, 인공 치아(C30)를 픽스처(C10)에 고정시키기 위해서는 잇몸의 뼈 속에 삽입되는 픽스처(C10)와 인공 치아(C30) 사이에 구성되는 구조물(C20)이 필요하다. 구조물(C20)은 픽스처(C10)와 연결되어 잇몸 위로 올라오는 부분으로 보철물, 즉 인공 치아(C30)와 결합된다. 이때, 구조물(C20)은 식립된 픽스처(C10)와 잇몸 높이에 따라 미리 만들어져 나오는 기성 제품과 환자 개개인의 치은 및 치아 형태에 맞게 제작된 커스텀 제품을 모두 포함할 수 있다. 픽스처(C10)와 구조물(C20), 그리고 인공 치아(C30)가 모두 결합함으로써 손상 또는 삭제된 치아를 대체할 수 있다.
- [0049] 이 때, 픽스처(C10)를 치은의 치조골에 심은 후, 구조물(C20)과 인공 치아(C30)를 결합하기 위해서는 픽스처(C10)의 위치를 확인할 필요가 있다. 또한, 인공 치아(C30)는 정형화된 형태를 갖는 것이 아니라, 동일한 위치의 치아라 하더라도 사람마다 형태와 크기가 상이할 수 있으며, 치아는 상악과 하악의 교합으로 씹고 자르는 기능을 수행하게 되므로 인공 치아(C30)와의 결합과정에서 방향 또한 중요한 요소가 된다. 따라서, 개개인의 구강 구조에 적합하도록 인공 치아(C30)의 높이, 및 방향(특히, 축) 등이 결정되어 인공 치아(C30)가 정상적으로 기능하고 환자가 불편함을 느끼지 않도록 할 필요가 있다.
- [0051] 진술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해서, 픽스처(C10)에 결합되는 구조물(C20)에 해당하는 스캔바디(scanbody) 또는 어버트먼트(abutment)를 픽스처(C10)에 체결한 후 구강 내부를 스캔하여 구강 구조를 확인할 수 있다. 또한, 스캔바디(scanbody) 또는 어버트먼트(abutment)가 체결되어 픽스처(C10)의 식립된 깊이 및 방향을 용이하게 파악할 수 있으므로 인공 치아(C30)의 결합 전에 픽스처(C10) 식립 위치와 방향 등을 교정할 수도 있으며, 인공 치아(C30)가 구조물(C20)에 결합되는 부분을 가공함으로써 환자에게 적합한 인공 치아(C30)의 높이와 방향을 구현할 수도 있다.
- [0053] 도 2는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 대한 개략적인 순서도이다. 도 3은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법에 대한 일부 단계의 세부 순서도이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법은, 보철 치료를 위한 구조물이 설치된 상태의 대상물로부터 3차원 스캐너를 이용하여 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)와, 이미지 데이터에서 구조물의 형상정보를 획득하는 단계(S30), 이후 구조물에 대한 기준 데이터와 상기 이미지 획득 단계에서 획득된 스캔된 구조물의 형상정보를 비교하는 단계(S40), 그리고 비교 결과를 기초로 기준 데이터와 스캔된 구조물 간의 위치를 정렬하는 단계(S50)를 포함할 수 있다.
- [0057] 이하에서는, 본 발명에 포함된 각 단계에 대하여 상세히 서술하기로 한다.

- [0059] 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)에서는 구조물이 설치된 대상물에 대하여 3차원 스캔을 수행한다. 3차원 스캔을 수행하는 도구로는 3차원 스캐너가 사용될 수 있는데, 3차원 스캐너는 대상물에 대한 스캔을 진행하여 대상물에 대한 3차원 표면 데이터를 획득할 수 있다. 3차원 표면 데이터를 획득하기 위한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법을 수행하기 위해 사용되는 3차원 스캐너는 테이블 스캐너일 수도 있고, 또는 핸드헬드(handheld) 스캐너일 수도 있다.
- [0061] 구조물은 도 1에서 전술한 바와 같이, 픽스처(C10)에 결합될 수 있는 스캔바디(scanbody) 또는 어버트먼트(abutment)일 수 있다. 스캔바디 또는 어버트먼트가 픽스처(C10)에 결합됨으로써 픽스처(C10)의 식립된 깊이 및 방향을 확인할 수 있으며, 인공 치아(C30)를 적용하기 전에 필요한 작업을 수행할 수 있다.
- [0063] 또한, 대상물의 경우 실제로 치아 보철 치료를 받는 환자의 구강 내부일 수도 있고, 또는 환자의 구강 내부 구조를 복제한 모형일 수도 있다. 환자의 구강 내부 구조를 복제한 모형은 알지네이트와 같은 물질을 사용하여 인상 채득(impression taking)을 수행하여 획득한 인상 채득 모형을 활용하거나, 또는 인상 채득 모형을 틀로 하여 획득한 석고 모형을 활용할 수도 있다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 3차원 스캐너는 스캐너에 포함된 스캔부를 통해 로우 데이터(raw data)를 획득할 수 있다(S21). 스캔부는 적어도 하나 이상의 카메라를 포함하고 있다. 대상물에서 반사된 광이 카메라에 수용되면, 카메라에 연결된 이미징 센서에서 광을 분석하고, 이를 디지털 데이터의 형태로 저장할 수 있다. 이 때, 카메라에 수용된 광이 처음 저장되는 형태의 로우 데이터는 평면의 2차원 이미지 데이터일 수 있다. 평면의 2차원 이미지 데이터는 3차원 스캐너가 스캔을 수행하면서 연속적으로 복수 개 획득된다.
- [0067] 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)는 획득한 복수 개의 2차원 이미지 데이터를 기초로 3차원 이미지 데이터를 생성할 수 있다(S22). 3차원 이미지 데이터를 생성하기 위하여, 3차원 스캐너는 평면의 2차원 이미지 데이터를 입체의 3차원 이미지 데이터로 변환하여야 하며, 2차원의 3차원 변환을 위해 깊이 정보가 필요하다. 깊이 정보는 대상물을 향해 조사되는 구조광을 통해 획득할 수 있다.
- [0069] 한편, 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)는 생성된 3차원 이미지 데이터 간의 연결 및 정렬을 통해 3차원 모형 데이터를 형성할 수 있다(S23). 3차원 모형 데이터가 형성되면 후술할 스캔 라이브러리(100) 상에 모형 데이터가 입체적으로 디스플레이 될 수 있으며, 이를 통해 환자의 구강 내부에 대한 분석이 수행될 수 있다. 이 때, 3차원 이미지 데이터 간의 연결 및 정렬은 다양한 방식이 채택되어 사용될 수 있으나, 바람직하게는 ICP(Iterative Closest Point) 방식으로 3차원 이미지 데이터 간의 연결 및 정렬이 수행될 수 있다.
- [0071] 또한, 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)는 3차원 스캐너를 통해 지속적으로 스캔이 수행되는 경우 실시간으로 새로운 이미지를 스캔하여 갱신할 수 있다(미도시). 3차원 스캐너는 실시간으로 새로운 로우 데이터를 획득하고 이를 3차원 모형 데이터에 반영할 수 있다. 이 때, 새로운 로우 데이터가 3차원 모형 데이터에 반영되는 것은 새로운 이미지 데이터가 기존에 획득한 이미지 데이터와 중첩되는 것일 수 있다. 동일한 위치에서 복수 개의 2차원 이미지 데이터가 획득되면, 복수 개의 2차원 이미지 데이터들 간의 동일성을 판단하게 되며, 동일한 경우 데이터를 중첩한다. 이와 같이, 실시간으로 새로운 이미지를 스캔하여 갱신하는 것은 일시적인 노이즈를 제거하기 위해 사용될 수 있으며, 3차원 모형 데이터의 신뢰성을 향상시키는 이점이 있다.
- [0073] 도 4는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 스캔 인터페이스가 도시된 도이고, 도 5 내지 7은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 라이브러리 인터페이스가 도시된 도이다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 3차원 모형 데이터(1)가 스캔 인터페이스(100) 상에 디스플레이 되고 있다. 3차원 모형 데이터(1)는 스캔된 잇몸(10)과 치아(20)에 대한 입체 정보를 포함하며, 함께 스캔된 어버트먼트(abutment, 31)도 표시된다. 스캔 인터페이스(100)의 상단에는 3차원 스캔을 수행하기 위한 스캔위치 선택부(110)가 형성되고, 스캔 인터페이스(100)의 하단에는 대상물 스캔 및 3차원 모형 데이터(1)의 분석에 필요한 기능 키(function key)들이 배치된 기능 버튼부(120)가 형성된다. 기능 버튼부(120)는 인공지능 정렬 버튼(121), 치아 번호 표시 버튼(122), 오차 표시 버튼(123), 라이브러리 선택 버튼(124), 및 수동 정렬 버튼(125)을 포함하여 다양한 기능을 수행하기 위한 버튼들이 형성될 수 있으며, 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법을 설명하기 위하여 사용될 수 있는 버튼의 경우 후술하기로 한다.
- [0077] 한편, 환자의 구강 내부 또는 석고 모형에 결합된 어버트먼트(31)는 금속 재질에 따라 광반사가 발생하여 스캔 난이도가 높으며, 특히 잇몸(10)과 인접한 부분에 대해서 데이터를 획득하기 어렵다. 따라서, 스캔 어버트먼트(31) 데이터를 보완할 수 있는 방법이 필요하며, 스캔된 이미지 데이터를 보완하기 위하여 스캔 프로그램 상에

기 탑재된 라이브러리로부터 구조물(구조물은 전술한 바와 같이 스캔바디 또는 어버트먼트를 의미할 수 있다)에 대한 기준 데이터를 로드할 수 있다(S10). 이 때, 이미지 데이터는 바람직하게는 3차원 모형 데이터일 수 있다.

[0079] 도 4 및 5를 참조하면, 스캔 인터페이스(100) 상의 기능 버튼부(120)에서 라이브러리 선택 버튼(124)을 클릭함으로써, 스캔 인터페이스(100)와 다른 창에 라이브러리 인터페이스(200)가 형성될 수 있다. 라이브러리 인터페이스(200)는 스캔 어버트먼트(31) 데이터를 보완하기 위한 기성 어버트먼트 제품들을 표시할 수 있다. 라이브러리 인터페이스(200)의 약표시부(211)에는 기성 어버트먼트로 데이터를 보완할 약(jaw)이 표시되고, 치아 위치선택부(212)에는 해당 약(jaw)에 포함되는 치아 번호를 선택한다. 즉, 라이브러리 인터페이스(200)에는 기성 어버트먼트로 데이터를 보완할 약(jaw)정보 및 치아 정보가 표시될 수 있고, 또는 사용자는 사용자의 조작에 의해 데이터를 보완할 약정보 및 치아 정보를 선택할 수 있다. 예시적으로, 도 5에 도시된 바에 따르면 하악 부분에 대하여 36번 치아 위치의 어버트먼트가 선택되었다.

[0081] 도 5 내지 7을 참조하면, 치아 위치선택부(212)를 통해 구조물에 대한 기준 데이터를 적용할 위치가 결정되면, 데이터 목록부(220)에서는 해당 치아 위치에 대응되는 기준 데이터들이 목록 형태로 표시될 수 있다. 데이터 목록부(220)에서 사용자가 적용하고자 하는 적용 대상 데이터(221)를 선택하면, 데이터 목록부(220)에 인접하여 형성된 썸네일부(230)에서 해당 데이터에 대한 3차원 썸네일(231)을 디스플레이할 수 있다. 사용자는 기준 데이터를 할당하기 전에 3차원 썸네일(231)을 통해 기준 데이터의 개략적인 외형을 확인할 수 있다. 3차원 썸네일(231)은 사용자의 조작에 따라 회전 가능하다.

[0083] 이 때, 구조물에 대한 기준 데이터는 구조물의 3차원 CAD 도면 데이터이거나, 또는 3차원 CAD 도면 데이터를 변환하여 표면 데이터로 형성한 3차원 표면 데이터일 수도 있다. 또한, 구조물에 대한 기준 데이터는 3차원 CAD 도면 데이터나 3차원 표면 데이터로부터 추출한 특징점 데이터일 수도 있다. 특징점 데이터는 구조물에 대한 기준 데이터와 이미지 데이터를 서로 비교, 정렬하기 위해 사용될 수 있으며, 구조물에 대한 기준 데이터와 이미지 데이터의 위치 및 방향을 일치시킬 수 있다.

[0085] 적용하고자 하는 기준 데이터를 썸네일부(230)에서 시각적으로 확인한 후 해당 데이터를 할당(assign)할 수 있다(S11). 기준 데이터를 할당하기 위해서 할당 버튼(241)을 클릭하면, 스캔 인터페이스(100)의 임의의 위치에 기준 데이터의 3차원 모델(32)이 배치된다(S12). 기준 데이터가 올바르게 할당되었는지 여부는 치아 위치선택부(212a)의 일측에 표시된 아이콘을 통해 시각적으로 확인할 수 있다. 이 때, 이 아이콘은 체크(check) 형상일 수 있으며, 기준 데이터가 할당된 것을 알리기 위한 어떠한 형태의 표시도 가능하다. 라이브러리 인터페이스(200)는 확인 버튼(242)과 취소 버튼(243)을 통해 빠져나올 수 있으며, 라이브러리 인터페이스(200)를 빠져나오는 경우 다시 스캔 인터페이스(100)가 표시될 수 있다.

[0087] 도 8 및 9는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 스캔 인터페이스(100) 상에서 수행되는 과정이 도시된 도이다.

[0089] 도 8을 참조하면 기준 데이터의 3차원 모델(32)이 스캔 인터페이스(100) 상의 임의의 지점에 배치되어 있다. 스캔 과정이 시작되면 3차원 스캐너는 이미지 데이터를 획득하고(S20), 획득한 이미지 데이터는 3차원 모형 데이터(1)의 형태로 스캔 영역(130) 상에 실시간으로 나타난다.

[0091] 스캔을 진행하게 되면, 구조물 뿐만 아니라 구조물 주변에 형성된 치은(10), 치아(20)를 포함한 구강 내부에 대한 이미지 데이터가 획득되고, 구조물을 포함하는 이미지 데이터에 대한 형상정보가 획득된다(S30). 이미지 데이터에 대한 형상정보는 이미지 데이터에서 나타나는 구강 내부의 표면 굴곡 정보, 표면 색상 정보, 구조물의 모양, 구조물의 위치정보 및 축정보를 포함하는 다양한 기하학적 정보일 수 있다. 이러한 구조물을 포함하는 이미지 데이터에 대한 형상정보는 후술하는 비교 단계(S40)와 위치 정렬 단계(S50)를 수행할 때 사용될 수 있다.

[0093] 경우에 따라, 이미지 데이터를 획득함에 있어서 잇몸(10)과 치아(20)를 포함하는 3차원 모형 데이터(1)는 이미 형성되어 있으므로, 불충분하게 데이터가 획득된 구조물 부분(예시적으로 어버트먼트 모델에 대한 데이터)에 대한 충분한 데이터를 획득할 수 있다. 따라서 이미지 데이터를 획득할 때, 획득한 이미지 데이터에서 구조물이 포함된 이미지 데이터 부분만을 구분하여 3차원 모형 데이터(1)로 형성되도록 할 수도 있다. 이와 같이, 3차원 스캔이 수행되는 과정에서 구조물이 포함된 이미지 데이터 부분만을 구분하는 경우, 3차원 모형 데이터(1)를 형성하기 위해 필요한 리소스를 감소시켜 3차원 모델링을 수행하는 프로세서에 가해지는 부담을 경감시키고, 선별적인 데이터의 3차원 모델링을 통해 모델링 속도 증가 및 소요시간을 단축시킬 수 있다.

[0095] 예시적으로, 새로이 스캔되고 있는 어버트먼트 모델(33)이 스캔 영역(130) 상에 표시되고 있다. 또한, 스캔이 수행되는 과정에서 스캔 인터페이스(100)의 일측에 해당 시점에 스캔되고 있는 대상물의 형태가 표시되는 뷰어

영역(140)이 실시간으로 스캔 상태를 디스플레이한다. 스캔 영역(130)과 뷰어 영역(140)이 스캔 인터페이스(100) 상에 표시됨으로써, 사용자는 스캔을 올바르게 수행하고 있는지 시각적으로 모니터링 할 수 있다.

[0097] 전술한 바와 같이 실시간 이미지 데이터를 스캔하여 데이터 갱신이 수행되고, 이미지 데이터가 축적되면 스캔 라이브러리(100) 상 임의의 위치에 배치된 기준 데이터의 3차원 모델(32)에 해당하는 구조물에 대한 기준 데이터와 스캔된 구조물을 포함하는 이미지 데이터를 비교한다(S40). 이 때, 구조물에 대한 기준 데이터와 이미지 데이터 간의 비교는 기준 데이터와 이미지 데이터가 각각 가지고 있는 형상정보를 비교하는 것을 포함할 수 있다. 일 예로써, 형상정보를 비교하는 것은 기준 데이터와 이미지 데이터에 있어서 각각의 데이터에 대한 위치정보 및 축정보를 비교하는 것을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 표면 색상정보, 표면 굴곡정보와 같은 형상정보에 해당하는 다양한 정보들을 비교할 수 있다.

[0099] 한편, 형상정보를 이용하여 기준 데이터와 이미지 데이터가 동일하거나 또는 서로 유사한 영역을 비교하는 과정에서, 두 데이터가 중첩되도록 정렬하기 위한 변환정보를 생성할 수 있다. 변환정보는 일 데이터가 타 데이터에 의해 이동 및 회전하기 위한 평행이동정보 및 회전정보일 수 있다. 또는, 변환정보는 두 데이터 사이에 동일하거나 유사한 영역을 매칭시키기 위한 특징점 정보일 수 있다. 이와 같이, 기준 데이터와 이미지 데이터 간의 형상정보 비교를 통해 두 데이터 간의 매칭이 가능한 경우, 스캔된 구조물을 포함하는 이미지 데이터를 보완하기 위해 기준 데이터의 일부 또는 전체가 사용되어 이미지 데이터를 치환, 대체 또는 보완할 수 있다.

[0101] 구조물에 대한 기준 데이터와 이미지 데이터 간의 형상정보를 비교하면, 비교 결과를 기초로 기준 데이터와 이미지 데이터 간의 위치를 정렬할 수 있다(S50). 이 때, 데이터 정렬을 수행하기 위하여 PPFH, SLAM, ICP(Iterative Closest Point) 등의 다양한 알고리즘 중 적어도 하나 이상이 사용될 수 있으며, 특정 알고리즘에 한정되지 않는다. 필요한 경우, 기준 데이터와 이미지 데이터를 정렬함에 있어 2 이상의 정렬 방식을 사용하여 정렬이 수행될 수도 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 기준 데이터의 3차원 모델(32)은 어버트먼트 모델(33)의 위치에 대응되도록 평행이동 및 회전할 수 있다. 이에 따라서, 스캔된 이미지 데이터와 기준 데이터가 결합된 보완 데이터(34)가 형성될 수 있고, 측정에 따른 오차가 이미지 데이터의 표면에 복수의 일정한 패턴 또는 색상으로 표시될 수 있다. 오차 표시 버튼(123)을 활성화하면 오차 범례(150)가 표시되고, 오차 범례(150)에 표시된 패턴 또는 색상에 따라 이미지 데이터와 기준 데이터 사이의 오차가 표시될 수 있다. 또한, 기준 데이터의 3차원 모델(32)이 어버트먼트 모델(33)의 위치 및 축방향에 대응되도록 평행이동 및 회전하여 보완 데이터(34)로 형성되는 경우, 치아 번호 표시 버튼(122a)의 일측에 체크의 형태로 데이터가 보완되었음을 사용자에게 시각적으로 알릴 수 있다.

[0103] 또한, 보완 데이터(34)를 형성하기 위해 기준 데이터와 이미지 데이터가 정렬되는 것은 자동으로 수행될 수 있다. 인공지능 정렬 버튼(121)이 활성화된 경우, 이미지 데이터가 지속적으로 획득되어 어버트먼트 모델(33)로 형성되면서 이미지 데이터(본 실시예에서는 어버트먼트 모델의 데이터를 의미할 수 있다)의 형상정보가 획득될 수 있고, 임의로 배치된 기준 데이터의 3차원 모델(32)의 형상정보와 비교하여 위치 정렬이 수행될 수 있다. 이 때, 위치 정렬은 이미지 데이터를 기준으로 정렬되어 기준 데이터의 3차원 모델(32)이 평행이동 및 회전하여 보완 데이터(34)로 형성될 수 있다. 이미지 데이터의 위치 및 축 방향이 실제로 대상물에 결합된 구조물의 위치와 방향에 해당하는 것이므로, 임의로 배치된 기준 데이터의 3차원 모델(32)이 이미지 데이터에 부합하도록 이동 및 회전하여 데이터를 보완하는 것이 바람직하다. 한편, 정렬 과정에서 기준 데이터가 스캔된 구조물을 포함하는 이미지 데이터에 정렬되기 위한 변환정보가 저장되어, 이후의 동일한 악(jaw)에 동일한 구조물을 스캔할 경우 신속하게 정렬될 수 있다.

[0105] 한편, 전술한 바와 같은 구조물의 형상정보를 획득하는 단계(S30), 기준 데이터와 구조물의 형상정보를 비교하는 단계(S40), 그리고 위치를 정렬하는 단계(S50)는 이미지 데이터를 획득하는 단계(S20)와 동시에 실시간으로 수행될 수 있다. 즉, 이미지 데이터가 획득되면서 스캔 인터페이스(100)의 임의의 위치에 배치되어 있는 기준 데이터의 3차원 모델(32)과의 형상정보 비교도 수행하고, 위치 정렬도 수행될 수 있다. 형상정보를 비교하는 단계(S40)와 위치를 정렬하는 단계(S50)를 반복적으로 수행하는 경우, 그 차이가 프로그램에서 설정한 범위 이하로 감소하면 분석 결과가 종료 기준치에 만족하는 것으로 판단하고, 이미지 데이터의 획득과 위치 정렬을 종료할 수 있다(S60). 예를 들어, 스캔된 구조물을 포함하는 이미지 데이터와 기준 데이터의 형상정보의 일치 여부가 70% 이상인 경우 추가적으로 이미지 데이터 획득과 분석, 위치 조정이 불필요한 것으로 판단할 수 있다. 이러한 경우, 이미지 데이터 획득을 종료하여 조정을 완료할 수 있다.

[0107] 한편, 전술한 바와 같은 3차원 이미지 데이터 생성, 3차원 이미지 데이터 간의 연결 및 정렬, 구조물이 포함된 이미지 데이터에서 구조물의 형상정보 획득, 기준 데이터와 이미지 데이터의 형상정보 비교, 기준 데이터와 이

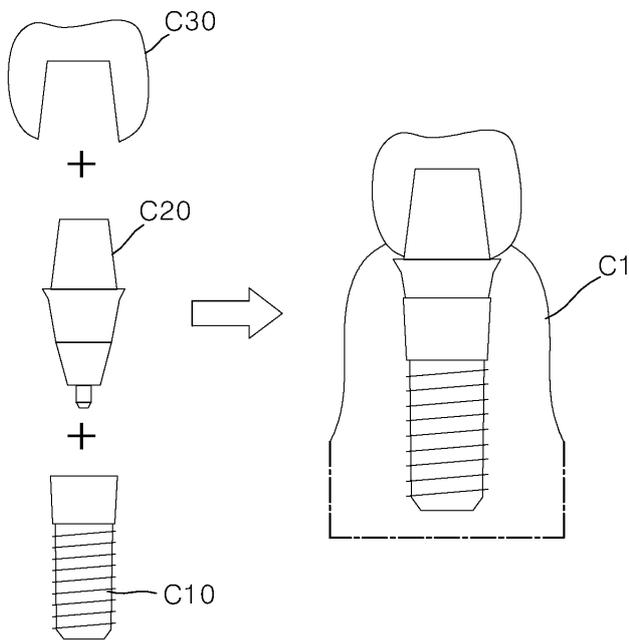
미지 데이터 간의 위치 정렬, 및 종료하는 과정들은 제어부를 통해 수행될 수 있다. 제어부는 연산이 가능한 프로세서를 포함하며, 바람직하게는 PC를 통해 전술한 과정들이 수행될 수 있다. 다만 제어부가 PC에 한정되는 것은 아니며, 연산기능을 가지는 어떠한 디바이스라도 제어부로서 역할을 할 수 있다.

- [0109] 이하에서는 어버트먼트(abutment)가 아닌 스캔바디(scanbody)를 픽스처(C10)에 결합한 것을 이미지 데이터와 기준 데이터를 통해 보완하는 것과, 자동 정렬 알고리즘에 의해 기준 데이터가 이미지 데이터에 자동으로 위치 정렬이 되지 않는 경우 수동으로 정렬을 수행하는 것에 대하여 설명하기로 한다.
- [0111] 도 10 및 11은 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 다른 라이브러리 인터페이스가 도시된 도이다.
- [0113] 도 10을 참조하면, 도 5에 도시된 바와 같이 라이브러리에 내장된 스캔바디를 기준 데이터로 선택할 수 있는 라이브러리 인터페이스(300)가 나타날 수 있다. 라이브러리 인터페이스(300)에서는 스캔바디가 설치되는 악(jaw)의 위치가 악표시부(311)에 표시되고, 치아 위치선택부(312)에서 해당 악(jaw)에 포함되는 치아 번호를 선택한다. 예시적으로, 도 10에 도시된 바에 따르면 하악 부분에 대하여 36번 치아 위치의 스캔바디가 선택되었다.
- [0115] 한편, 치아 위치선택부(312)를 통해 구조물에 대한 기준 데이터를 적용할 위치가 결정되면, 데이터 목록부(320)에서는 해당 치아 위치에 대응되는 기준 데이터들이 목록 형태로 표시될 수 있다. 이 때, 데이터 목록부(320)는 구조물(본 실시예에서는 구조물을 스캔바디를 의미할 수 있다)을 제조회사, 임플란트, 타입, 서브타입으로 세분화하여 데이터 목록부(320)에서 사용자가 적용하고자 하는 적용 대상 데이터를 선택하면, 데이터 목록부(320)에 인접하여 형성된 썸네일부(340)에서 해당 데이터에 대한 3차원 썸네일(341)을 디스플레이할 수 있다. 사용자는 기준 데이터를 할당하기 전에 3차원 썸네일(341)을 통해 기준 데이터의 개략적인 외형을 확인할 수 있다. 3차원 썸네일(341)은 사용자의 조작에 따라 회전 가능하다.
- [0117] 또한, 데이터 목록부(320)와 인접하여 즐겨찾기부(330)가 추가로 형성될 수 있다. 즐겨찾기부(330)는 데이터 목록부(320)에서 자주 사용하는 스캔바디를 추가하여 매번 기준 데이터를 검색하지 않고 신속하게 적용할 수 있다.
- [0119] 도 11을 참조하면, 적용하고자 하는 기준 데이터를 썸네일부(340)에서 시각적으로 확인한 후 해당 데이터를 할당할 수 있다. 기준 데이터를 할당하기 위해서 할당 버튼(351)을 클릭하면, 스캔 인터페이스(100)의 임의의 위치에 기준 데이터의 3차원 모델(36)이 배치된다. 기준 데이터가 올바르게 할당되었는지 여부는 라이브러리 인터페이스(300) 상에서 치아 위치선택부(312a)의 일측에 표시된 아이콘을 통해 시각적으로 확인할 수 있다. 이 때, 이 아이콘은 체크(check) 형상일 수 있으며, 기준 데이터가 할당된 것을 알리기 위한 어떠한 형태의 표시도 가능하다. 라이브러리 인터페이스(300)는 확인 버튼(352)과 취소 버튼(353)을 통해 빠져나올 수 있으며, 라이브러리 인터페이스(300)를 빠져나오는 경우 다시 스캔 인터페이스(100)가 표시될 수 있다.
- [0121] 도 12 내지 14는 본 발명에 따른 치아 보철 제조를 위한 3차원 스캔 데이터 처리 방법이 수행되는 과정이 도시된 도이다.
- [0123] 도 12를 참조하면, 치아(20)와 스캔바디 부분(35)을 포함하는 3차원 모형 데이터(1)가 스캔 인터페이스(100) 상에 디스플레이되고, 임의의 위치에 기준 데이터의 3차원 모델(36)이 배치된다. 도 13에 도시된 바에 따라 스캔을 수행하면, 전술한 바와 같이 스캔 영역(130)에 3차원 스캐너를 통해 이미지 데이터가 획득 및 중첩되고, 스캔 인터페이스(100)의 일측에는 해당 시점에 스캔되고 있는 대상물의 형태가 표시되는 뷰어 영역(140)이 실시간으로 스캔 상태를 디스플레이한다. 스캔 영역(130)에는 새로이 스캔되고 있는 스캔바디 모델(37)이 표시된다.
- [0125] 또한, 도 14에 도시된 바에 따르면, 새로이 스캔된 스캔바디 모델(37)에 의해 획득된 이미지 데이터의 데이터량이 충분해지면, 이미지 데이터의 형상정보와 스캔 인터페이스(100)의 임의의 위치에 배치된 기준 데이터의 3차원 모델(36)의 형상정보를 비교할 수 있다. 예를 들면, 이미지 데이터의 위치정보 및 측정정보(방향정보)와 스캔 인터페이스(100) 임의의 위치에 배치된 기준 데이터의 3차원 모델(36)의 위치정보 및 측정정보(방향정보)를 비교할 수 있다. 비교 결과에 따라서, 기준 데이터의 3차원 모델(36)은 이미지 데이터의 위치에 대응되도록 평행이동 및 회전할 수 있다. 이에 따라서, 이미지 데이터와 기준 데이터가 결합된 보완 데이터(38)가 형성될 수 있고, 측정에 따른 오차가 이미지 데이터의 표면에 복수의 일정한 패턴 또는 색상으로 표시될 수 있다. 오차 표시 버튼(123)을 활성화하면 오차 범례(150)가 표시되고, 오차 범례(150)에 표시된 패턴 또는 색상에 따라 이미지 데이터와 기준 데이터 사이의 오차가 표시될 수 있다. 또한, 기준 데이터의 3차원 모델(36)이 스캔바디 모델(37)의 위치에 대응되도록 평행이동 및 회전하여 보완 데이터(38)로 형성되는 경우, 치아 번호 표시 버튼(122a)의 일측에 체크의 형태로 데이터가 보완되었음을 사용자에게 시각적으로 알릴 수 있다.

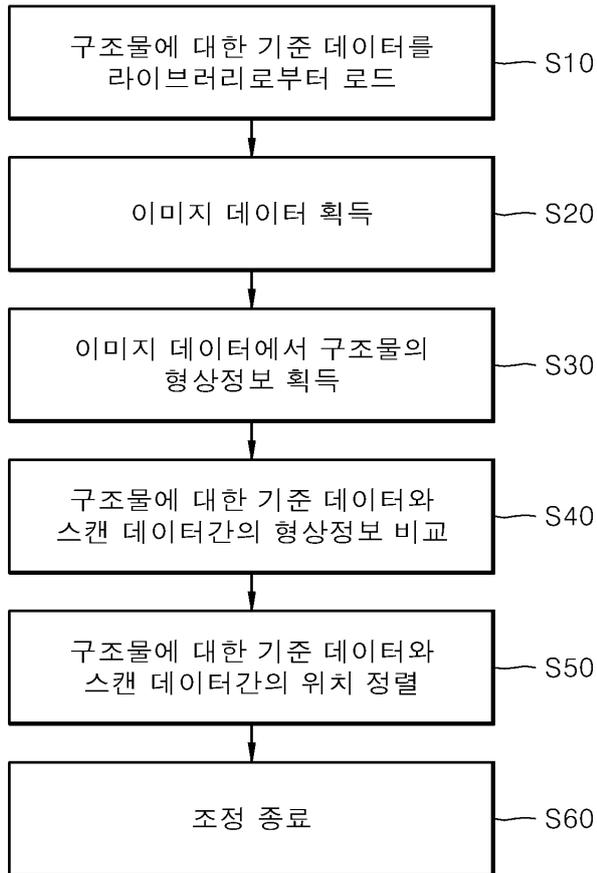
- 31: 어버트먼트 모델
- 32: 기준 데이터의 3차원 모델
- 33: 어버트먼트 모델
- 34: 보완 데이터
- 35: 스캔바디 모델
- 36: 기준 데이터의 3차원 모델
- 36a, 36b, 36c: 참조점(reference point)
- 37: 스캔바디 모델
- 38: 보완 데이터
- 38a: 치아 번호 풍선
- 38b: 오차
- 100: 스캔 인터페이스
- 110: 스캔위치 선택부
- 120: 기능 버튼부
- 121: 인공지능 정렬 버튼
- 122: 치아 번호 표시 버튼
- 122a: 치아 번호 표시 버튼
- 123: 오차 표시 버튼
- 124: 라이브러리 선택 버튼
- 125: 수동 정렬 버튼
- 130: 스캔 영역
- 140: 뷰어 영역
- 150: 오차 범례

도면

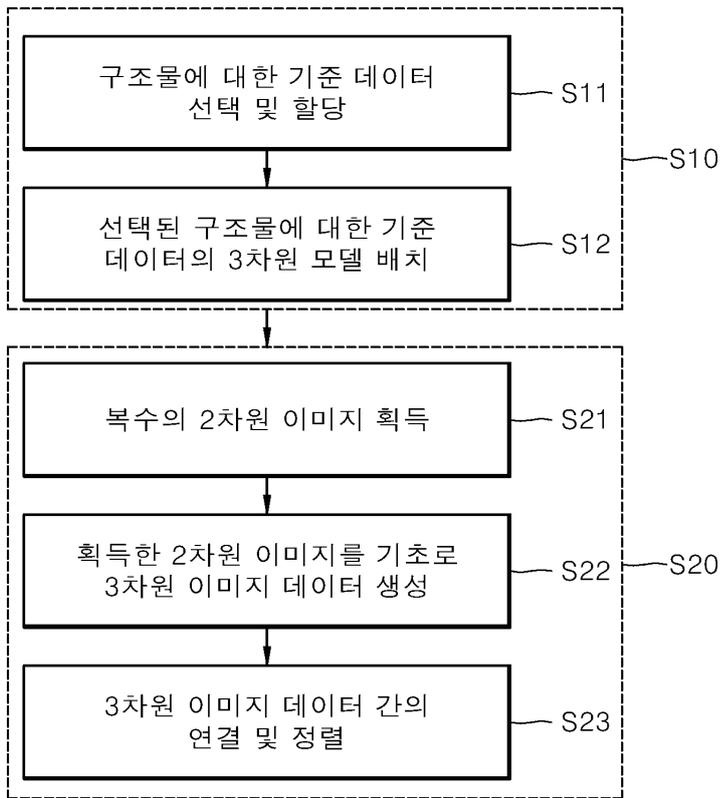
도면1



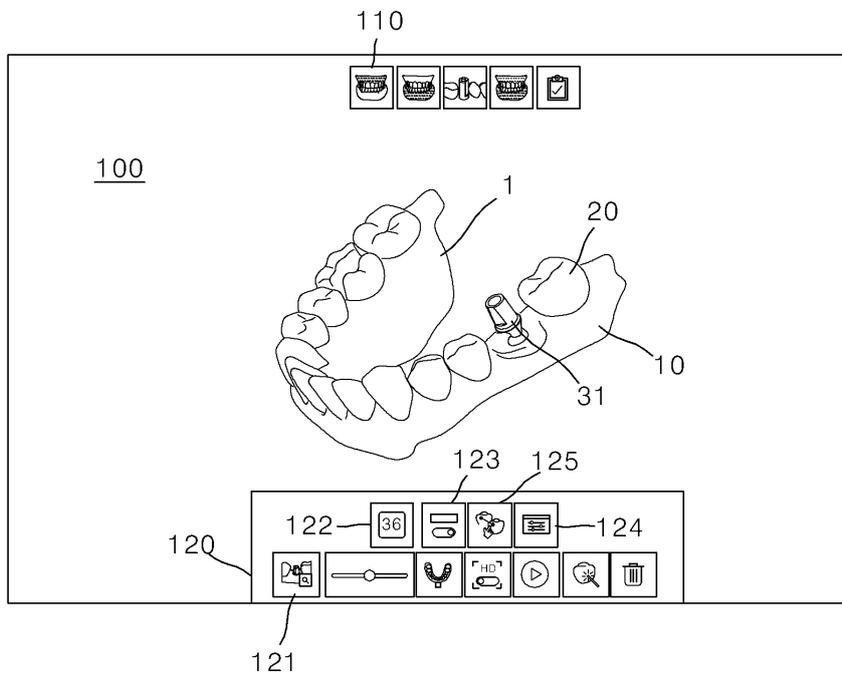
도면2



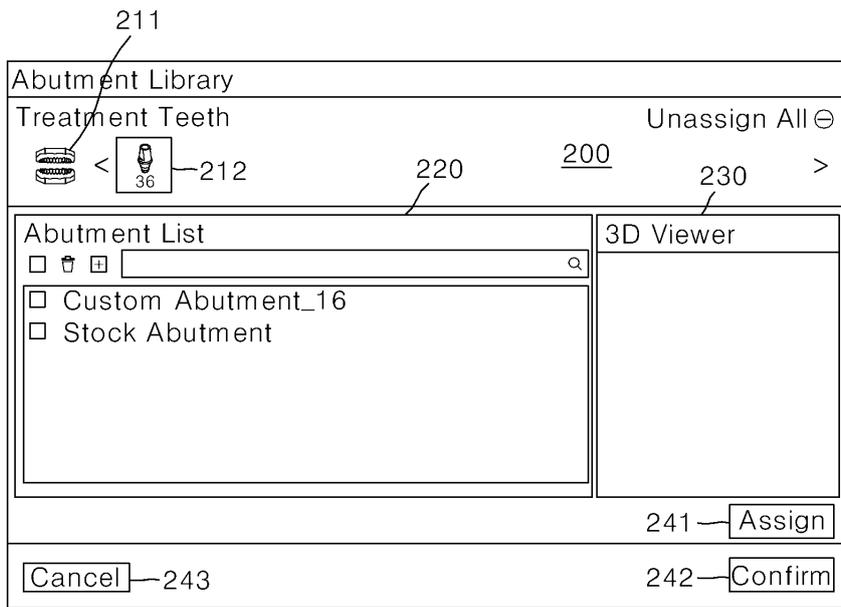
도면3



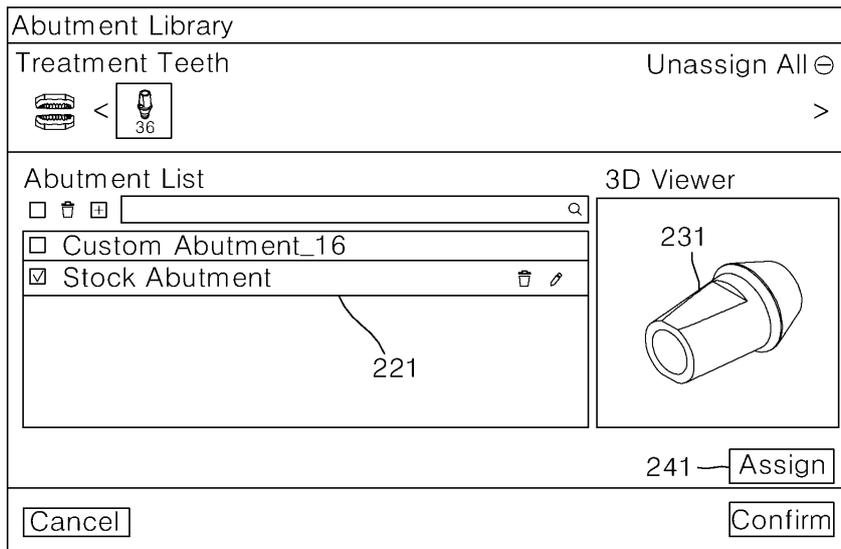
도면4



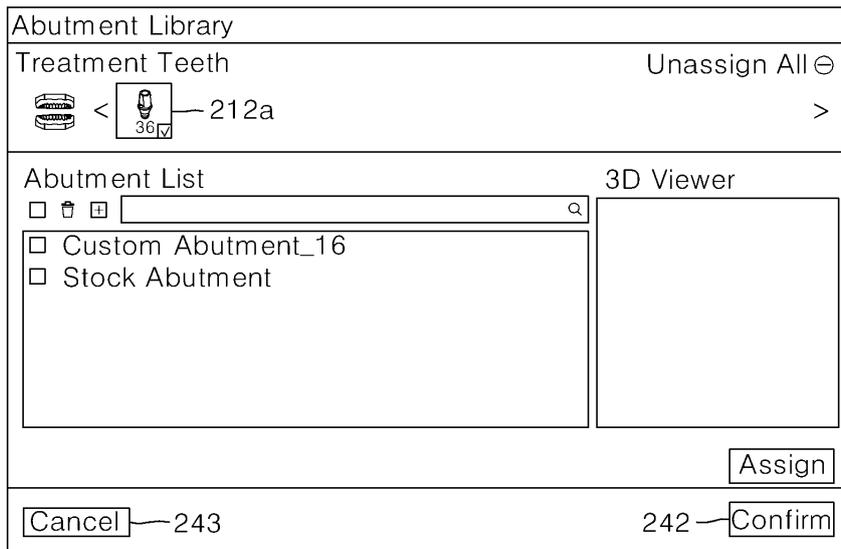
도면5



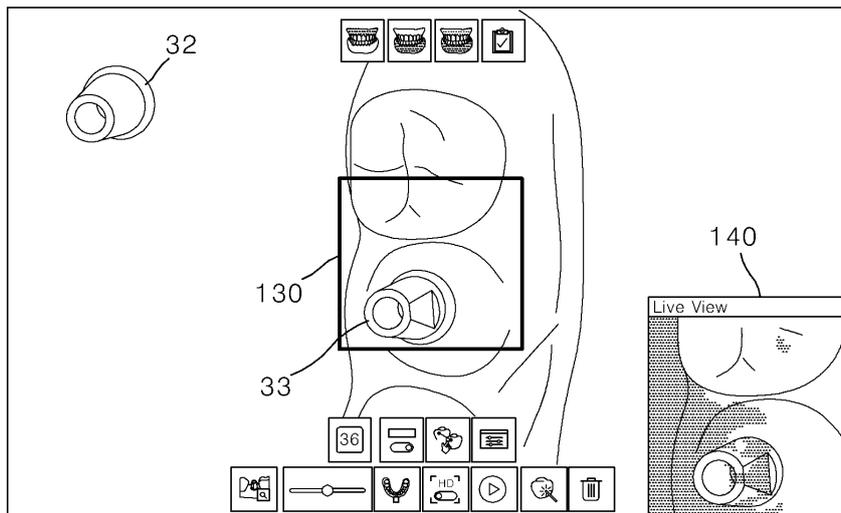
도면6



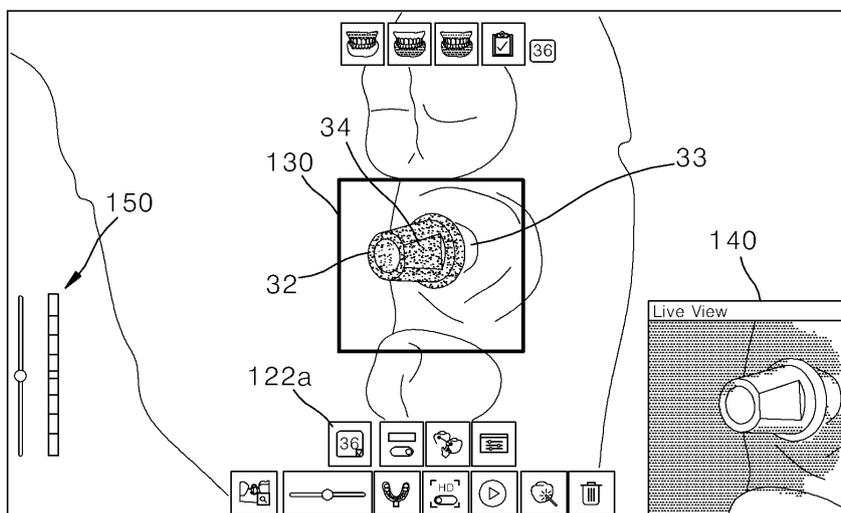
도면7



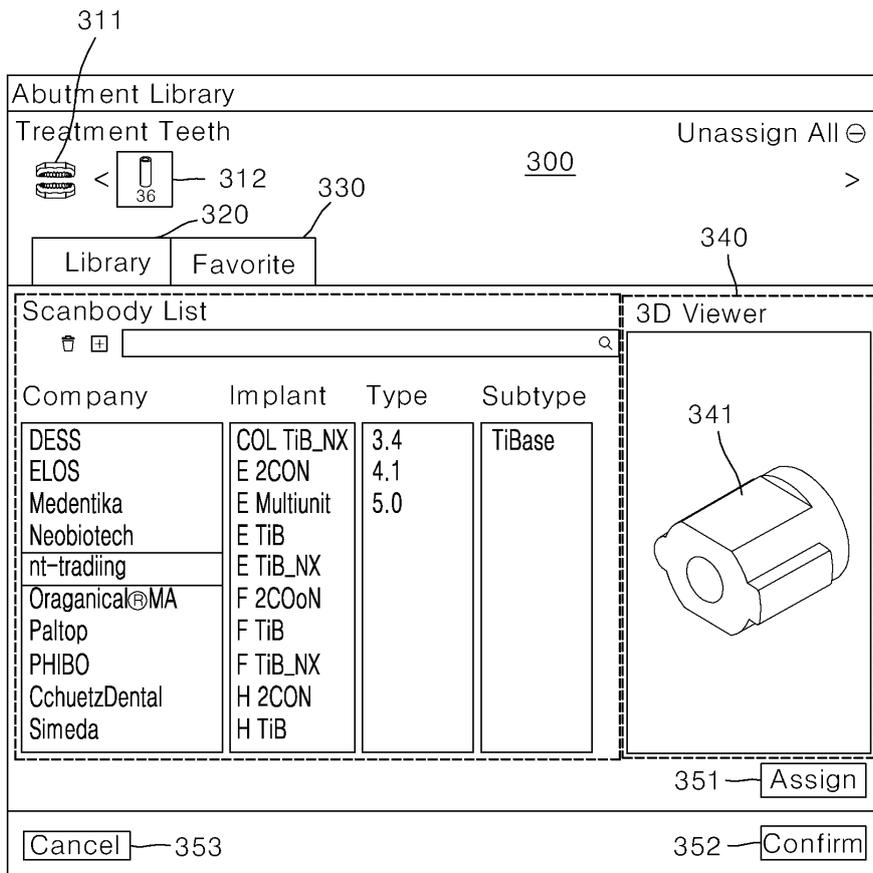
도면8



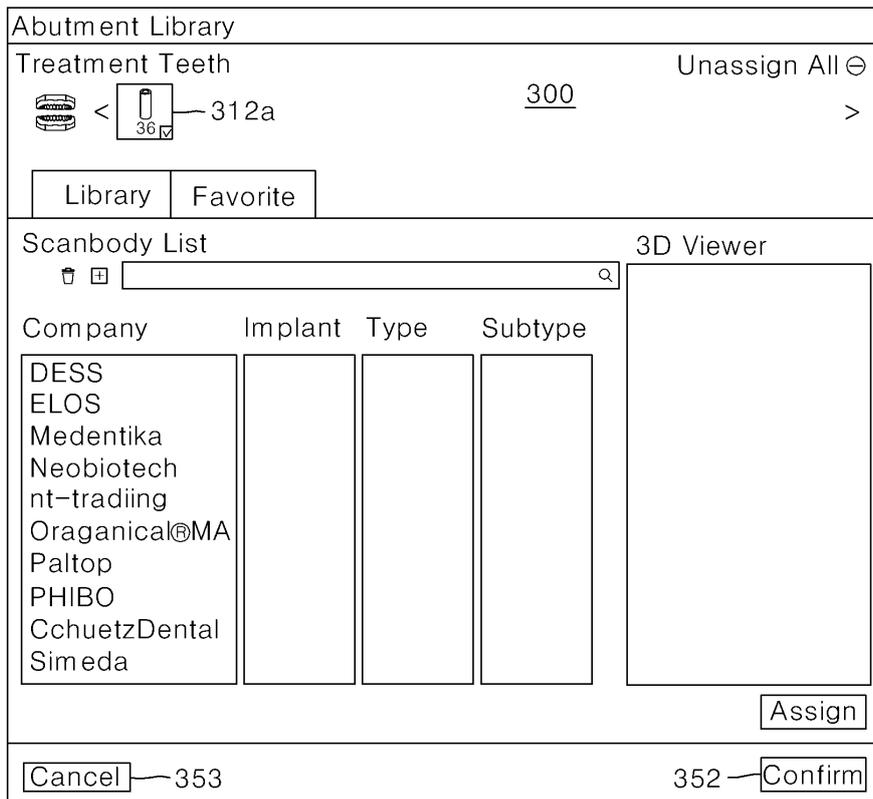
도면9



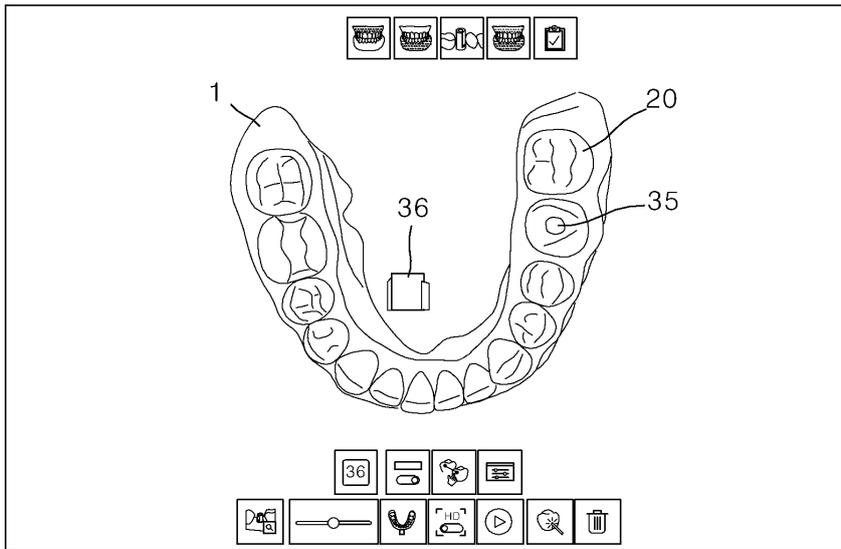
도면10



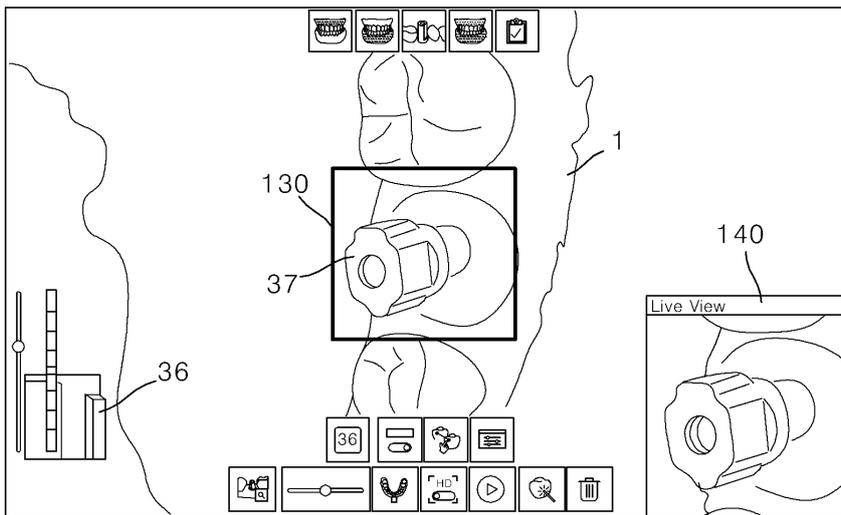
도면11



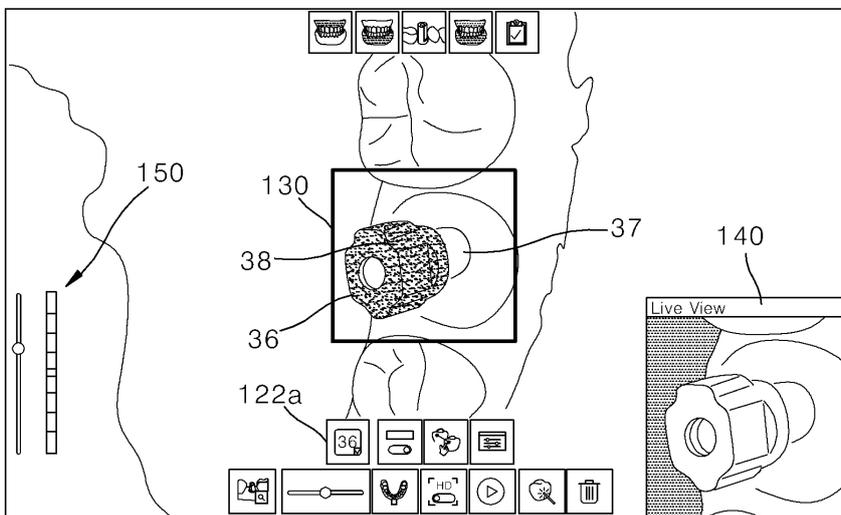
도면12



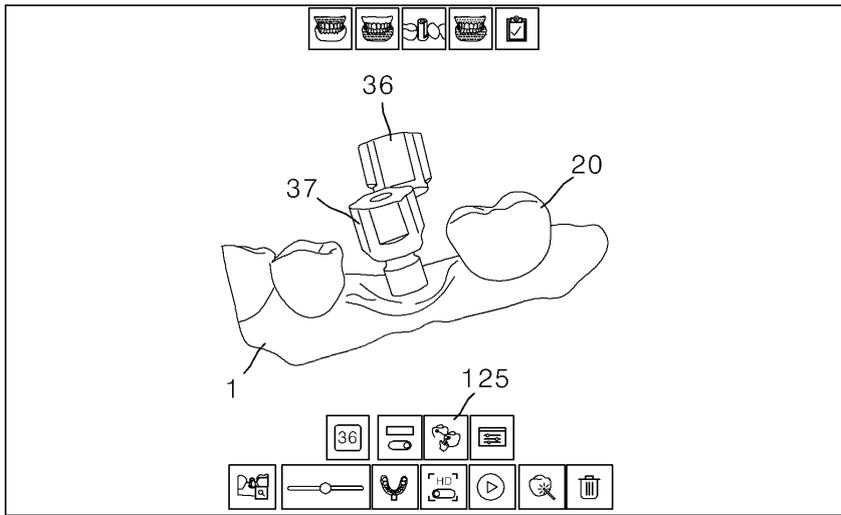
도면13



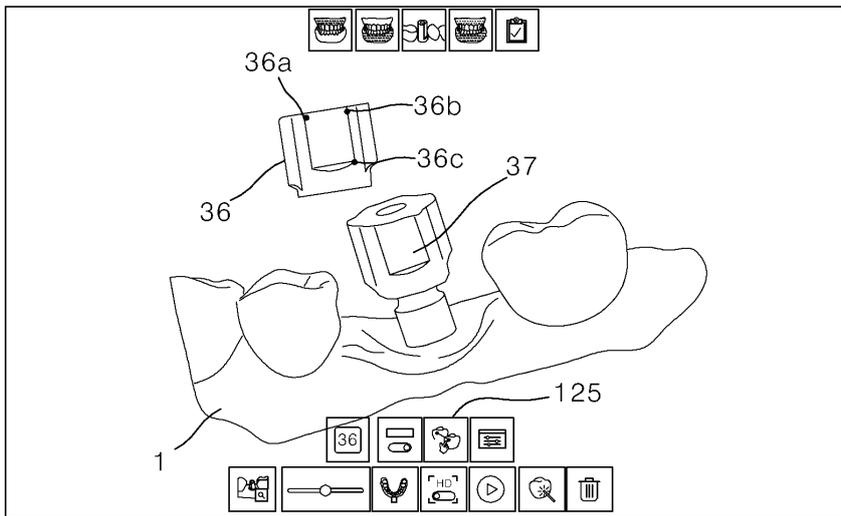
도면14



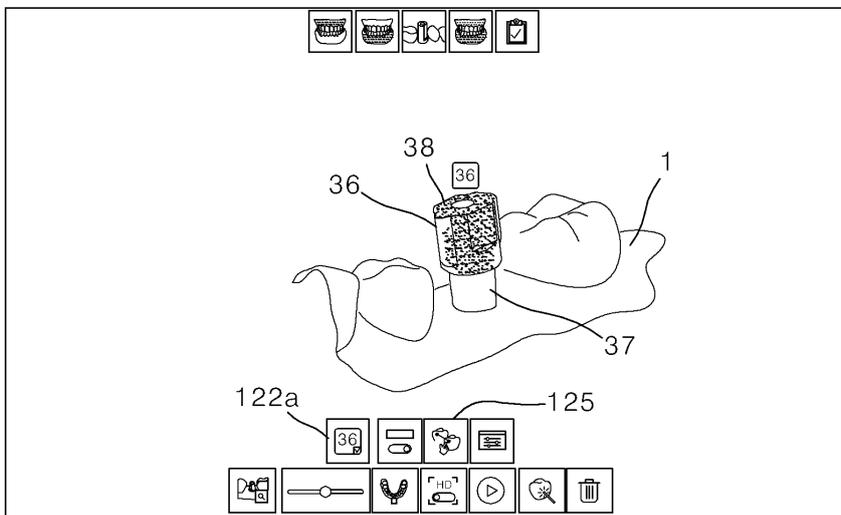
도면15



도면16



도면17



도면18

