

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2021년 2월 11일 (11.02.2021) WIPO | PCT

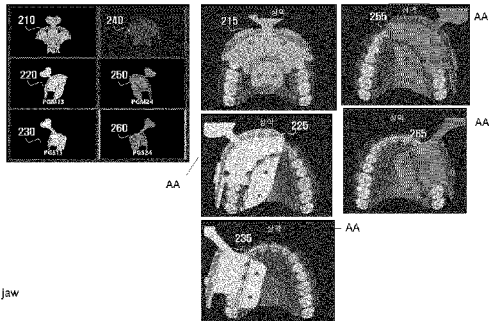


(10) 국제공개번호  
WO 2021/025355 A1

- (51) 국제특허분류: *A61B 34/10* (2016.01) *A61B 17/17* (2006.01) *A61B 6/00* (2006.01) *A61C 8/00* (2006.01) *A61B 6/14* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009906
- (22) 국제출원일: 2020년 7월 28일 (28.07.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0094122 2019년 8월 2일 (02.08.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 임솔 (IMSOL CORP.) [KR/KR]; 05836 서울시 송파구 법원로 127, 515호, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 허다솜 (HEO, Da Som); 12942 경기도 하남시 하남유니온로 70, 103동 1304호, Gyeonggi-do (KR). 이윤호 (LEE, Yun Ho); 12942 경기도 하남시 하남유니온로 70, 103동 1304호, Gyeonggi-do (KR). 양희중 (YANG, Heui Jung); 13343 경기도 성남시 수정구 탄리로12번길 6, 201호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 도담 (DODAM IP LAW FIRM); 13494 경기도 성남시 분당구 판교역로 231, 에스동 909호 (삼평동, 에이치스퀘어), Gyeonggi-do (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: METHOD, APPARATUS AND COMPUTER PROGRAM FOR PLANNING IMPLANT SURGERY

(54) 발명의 명칭: 임플란트 수술을 계획하는 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램



(57) Abstract: In a server according to an embodiment of the present invention, a method for supporting implant surgery comprises: step a for acquiring an oral cavity CT image of a patient which is captured while inserting, into the oral cavity of the patient, a guide model which groups human teeth into a certain range to belong to at least one group, is manufactured according to a certain standard to cover the location of teeth of the corresponding group, and includes a maker formed of a radiopaque or semi-transparent material; step b for loading a library which is information regarding the standard of the guide model, identifying the marker from the oral cavity CT image, and matching the oral cavity CT image and the library on the basis of a marker included in the library and the marker identified from the oral cavity CT image, to thereby generate a library-matched CT image; and step c for planning implant surgery of the patient by using the library-matched CT image.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예를 따르는 서버에서, 임플란트 수술을 지원하는 방법은, 인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로 그루핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 일정한 규격에 따라 제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를 포함하는 가이드 모델을 피치술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 촬영한 상기 피치술자의 구강 CT 이미지를 획득하는 a 단계; 상기 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 로딩하고, 상기 구강 CT 이미지에서 상기 마커를 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된 마커와 상기 구강 CT 이미지에서 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT 이미지와 상기 라이브러리를 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를 생성하는 b 단계; 및 상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피치술자의 임플란트 수술을 계획하는 c 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.



WO 2021/025355 A1

ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 임플란트 수술을 계획하는 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 치과의 임플란트 수술을 계획하고, 수술 계획에 따르는 임플란트 시술 가이드를 설계하는 컴퓨터 프로그램에 대한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 일정한 규격으로 미리 만들어진 가이드 스텐트를 이용하여 임플란트 수술 계획을 수립하여, 수술 준비 시간을 축소하는 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램에 대한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 치과 임플란트 시술은 임플란트 고정체를 치조골에 식립하는 작업을 포함하는데, 임플란트 고정체를 치조골에 제대로 식립하기 위하여 흔히 가이드 스텐트 또는 서지컬 가이드라고 불리는 안내기구가 사용된다.
- [3] 현재 시술 현장에서 사용되고 있는 가이드 스텐트는 한국등록특허 제10-1473192호(선행문헌 1, 발명의 명칭: 임플란트용 가이드 스텐트의 제조방법, 공고일: 2014.12.16.), 한국등록특허 제10-1554157호(선행문헌 2, 구강 내부 부착용 레퍼런스 마커 및 그를 이용한 임플란트 시술용 가이드 스텐트 제조방법, 공고일: 2015.09.21.) 등에 개시된 것과 유사한 방법으로 제조되고 있다.
- [4] 선행문헌 2에 기재된 가이드 스텐트 제조 방법은 본 명세서의 도 1a에 도시되어 있으며, 도 1a를 참조하여 종래의 가이드 스텐트 제조 방법을 간략히 설명하면 다음과 같다. 먼저, 치과에서 시술자는 피시술자의 CT 촬영을 통해 구강 내부(구강 내 치주조직)의 3차원 이미지를 획득하며, 오랄 스캔을 통해 3차원 이미지에 대응되는 3차원의 외부형상 이미지를 획득한다(s1). CT 촬영은 구강 내의 단단한 조직만을 확인할 수 있을 뿐이어서 피시술자의 잇몸이나 아의 치관 형상을 확인하기 위해 필요하다. 한편, 오랄 스캔은 시술자가 스캐너를 피시술자의 구강 내부에 삽입하여 이루어지는 것으로, 구강 내부를 따라 스캔해야 하기 때문에 이미지가 왜곡되는 문제가 빈번하게 발생한다.
- [5] 이렇게 얻어진 피시술자의 구강 내부 3차원 이미지와 외부형상 이미지는 각 이미지에 포함된 치아의 특징이나 마커를 기준으로 영상 정합되며, 영상 정합을 통해 3차원 시술 가이드 이미지가 생성된다(s2). 시술자는 3차원 시술 가이드 이미지를 이용하여 임플란트 시술 계획을 수립하며(s3), 시술 가이드 이미지에 따라 가이드 홀이 형성된 가이드 스텐트가 제조된다.
- [6] 일반적으로 첫 번째 단계(s1)에서 마지막 단계(s4)까지는 약 2~3일의 시간이 소요된다. 가이드 스텐트가 치과에서 제조되지 않고, 정밀 가공 설비를 보유한 외부 업체에서 제조되기 때문이다. 즉, 치과에서 환자가 CT와 오랄 스캐닝을

촬영하고, 가이드 스텐트 제조 업체가 3차원 시술 가이드 이미지 또는 임플란트 시술 계획을 수립하여 가이드 스텐트를 제조하면, 시술자가 가이드 스텐트를 배송받기 때문에 수술 준비에 많은 시간이 발생하는 문제가 있었다. 나아가 오랄 스캔을 통해 획득되는 구강 내부 이미지는 이미지 왜곡이 존재하기 때문에, 영상 정합을 통해 만들어지는 가이드 스텐트가 피시술자의 구강 구조에 정확하게 맞지 않는 경우가 빈번하게 발생하는 문제가 있었다.

- [7] 한편 치과에서 3D 프린터와 같은 장비를 구비하여 가이드 스텐트를 3D프린터를 이용하여 제조하는 경우가 있다. 그러나 이경우에도 3D 프린팅에 많은 시간이 소요된다. 나아가 3D 프린터를 이용하면 연성 재료로 가이드 스텐트가 제작되게 되는데, 가이드 스텐트에서 임플란트 슬리브가 식립될 홀 부위는 별도의 금속부재가 장착되게 된다. 그런데 가이드 홀에 금속부재를 처리하는 과정에서 연성재료로 형성된 가이드 스텐트가 틀어지면, 완성된 가이드 스텐트를 환자가 장착시 오차가 발생하는 문제가 있었다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [8] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 일정한 규격으로 미리 만들어진 가이드 스텐트를 이용하여 임플란트 수술 준비 시간을 단축하는 것을 목적으로 한다. 보다 구체적으로 본 발명에 따르면, 종래 기술과 같이 환자의 구강 이미지를 바탕으로 가이드 스텐트를 별도로 제작하는 것이 아니라 규격화된 가이드 스텐트를 이용하여 임플란트 수술 계획을 수립하고, 수술 계획에 따라 규격화된 가이드 스텐트를 가공하여 수술 준비 시간을 단축시키는 것을 목적으로 한다.
- [9] 나아가 본 발명은 오차 없이 피시술자의 구강 내부에 안정적으로 장착되고, 수술시 임플란트 식립 위치와 각도를 보여주도록 디자인된 서지컬 가이드를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 실시예를 따르는서버에서, 임플란트 수술을 지원하는 방법은, 인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로 그루핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커머하도록 일정한 규격에 따라 제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를 포함하는 가이드 모델을 피시술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 촬영한 상기 피시술자의 구강 CT 이미지를 획득하는 a 단계; 상기 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 로딩하고, 상기 구강 CT 이미지에서 상기 마커를 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된 마커와 상기 구강 CT 이미지에서 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT 이미지와 상기 라이브러리를 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를 생성하는 b 단계; 및 상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피시술자의 임플란트 수술을 계획하는 c 단계를 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

- [11] 본 발명의 실시예를 따르면 임플란트 수술 계획 수립 및 가이드 스텐트 제작 시간이 단축되어 환자 및 시술자의 편의성이 향상되는 효과가 있다. 보다 구체적으로 본 발명의 실시예를 따르면, 환자별로 가이드 스텐트를 별도로 제작하는 것이 아니라, 규격화된 가이드 스텐트를 수술 계획에 따라 가공하기 때문에 임플란트 수술 준비 시간이 단축되는 효과가 있다. 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 가이드 스텐트는 쉽고 빠르게 제작될 수 있으며, 오차없이 피시술자의 구강 내부에 안정적으로 장착될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [12] 도 1a은 종래의 임플란트용 가이드 스텐트 제조 방법을 설명하기 위한 순서도
- [13] 도 1b는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 수술 플래닝 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면
- [14] 도 2는 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 장치를 설명하기 위한 도면
- [15] 도 3은 본 발명의 실시예를 따라 임플란트 수술을 플래닝하고 이에 따라 서지컬 가이드를 가공하는 과정을 설명하기 위한 순서도
- [16] 도 4는 본 발명의 실시예를 따라 피시술자의 구강 이미지를 프로세싱하는 과정을 설명하기 위한 순서도
- [17] 도 5는 본 발명의 실시예를 따라 프리가이드를 가공하여 해당 시술에 대한 서지컬 가이드를 생성하는 과정을 설명하기 위한 순서도
- [18] 도 6은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 시술 대상 치아를 선택하고, CT 이미지와 서지컬 가이드 라이브러리를 로딩하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [19] 도 7은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 CT 이미지와 서지컬 가이드 라이브러리를 정합하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [20] 도 8은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 상악 이미지와 하악 이미지를 세그멘테이션하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [21] 도 9는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 임플란트 식립 위치에 크라운을 배치하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [22] 도 10는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서, 구강 커브를 설정하여 파노라마 이미지를 생성하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [23] 도 11은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서, 하악 신경관을 설정하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면
- [24] 도 12은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 CT

이미지에 임플란트 종류, 위치, 깊이 및 각도를 설정하고, 핸드피스 삽입로를 설정하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면

[25] 도 13는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 서지컬 가이드의 가공을 위한 시각 영역을 설정하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면

[26] 도 14는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 서비스 서버에서 프리가이드의 시각 깊이를 설정하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면

### 발명의 실시를 위한 형태

[27] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용되며, 명세서 및 특허청구의 범위에 기재된 모든 조합은 임의의 방식으로 조합될 수 있다. 그리고 다른 식으로 규정하지 않는 한, 단수에 대한 언급은 하나 이상을 포함할 수 있고, 단수 표현에 대한 언급은 또한 복수 표현을 포함할 수 있음이 이해되어야 한다.

[28] 도 1b는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 수술 플래닝 시스템 100의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 시스템은 도 1b에 도시된 바와 같이 일정한 규격으로 미리 만들어진 가이드 스텐트 세트 110, CT 이미지 촬영 장치 120, 임플란트 수술 플래닝 및 가이드 설계 기능을 수행하는 서비스 서버 130, 및 가이드 스텐트를 가공하는 밀링머신 140을 포함할 수 있다.

[30] 한편, 도 1b는 CT 촬영 장치 120, 가이드 설계 서비스 서버 130 및 밀링 머신 140을 별도의 독립된 장치로 도시하고 있지만 이는 예시에 불과하다. 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 시스템은 CT 이미지 촬영 기능, 임플란트 플래닝 및 가이드 설계 기능, 및/또는 가이드 밀링 기능을 수행하는 장치 또는 장치의 집합을 의미하며 각각의 기능은 독립된 하드웨어 장치 또는 클라우드 기반의 소프트웨어로 구현되거나 또는 소프트웨어와 하드웨어가 일체로 형성되어 구현될 수도 있다. 예를 들어 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 및 가이드 설계 서비스 기능 130은 소프트웨어로 구현될 수 있으며, 범용 서버에 상기 소프트웨어를 설치하여 실행시킬 수 있다.

[31] 본 발명의 실시예를 따르는 가이드 스텐트 세트 110는 환자의 구강 이미지를 바탕으로 개별 제작된 것이 아니라 임플란트 식립 위치에 따라 일정한 규격으로

미리 만들어진 기성품으로, 임플란트 플래닝 서비스 서버의 설계에 따라 밀링머신 140에서 소정의 가공을 거쳐 해당 환자의 수술에 적용할 수 있는 서지컬 가이드의 기능을 수행할 수 있다. 본 명세서에서는 가공되기 전의 상태의 가이드 스텐트를 프리가이드로 명명한다.

- [32] 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 세트는 첨부된 도 2을 참고하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 본 발명의 일실시예를 따르면, 프리가이드는 임플란트 식립 위치에 따라 상악(위턱) 모델과 하악(아래턱) 모델로 형성할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 세트는 도 2a와 같이 인간의 치아에 번호를 매기는 경우, 상악 18~14번, 16~22번, 15~25번, 28~24번, 26~11번 등 임의의 범위로 상악 치아를 그루핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 형성된 적어도 하나 이상의 상악 모델을 포함할 수 있다. 나아가 하악의 경우, 하악 48~43번, 46~31번, 45~35번, 38~34번, 36~42번 등 임의의 범위로 상악 치아를 그루핑하고 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 형성된 적어도 하나 이상의 하악 모델을 포함할 수 있다.
- [34] 예를 들어 상악 모델은 도 2b의 210, 220, 230, 240, 250, 260과 같은 형태로 형성될 수 있으며, 도 2b의 215, 225, 235, 255, 265는 각각 210, 220, 230, 250, 260의 프리가이드 상악 모델이 구강에 장착된 예시를 도시하고 있다.
- [35] 한편, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 도 2c의 280와 같은 형태의 가이드 트레이, 가이드 트레이 내부에 형성되어 구강 내부의 인상을 취득하는 레진 등의 인상 재료, 및 방사선 불투과성 물질로 형성된 하나 이상의 마커(270 내지 276)가 포함될 수 있다. 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 레진 등의 인상 재료가 치아를 본 뜨는 일면에 비닐막이 형성될 수도 있다.
- [36] 본 발명의 실시예를 따르면, 피시술자는 프리가이드 세트 중 임플란트 대상 위치를 커버하는 모델을 입에 물고, 인상재를 통해 임플란트 식립 부위를 본뜨게 된다. 즉, 프리가이드에 있는 인상 재에 피시술자의 임플란트 식립 부위가 본뜨지며, 예를 들어 인상재가 레진인 경우 광중합 또는 자기중합을 통해 경화될 수 있다. 이때 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 인상재가 피시술자의 임플란트 식립 부위를 본 뜨는 면에 비닐막이 형성되어 있기 때문에, 상기 인상재가 광중합 또는 자기중합을 통해 경화되는 경우에도 프리가이드를 구강에서 쉽게 탈착할 수 있다. 나아가 본 발명의 실시예를 따르면 상기 프리가이드는 수축을 방지하기 위하여 구강 내에서 인상재가 경화되는 것이 적절하다.
- [37] 프리가이드에 채득된 피시술자의 구강 본은 본 발명의 실시예에 따라 프리가이드 110를 밀링머신 140에서 가공하여 최종적으로 완성되는 서지컬 가이드에도 그대로 형성되어 있기 때문에, 상기 서지컬 가이드와 피시술자의 임플란트 식립 부위의 물리적인 정합 수단으로 이용될 수 있다. 다시 말하면, 본

발명의 실시예를 따르는 프리가이드에 포함된 인상용 레진에 임플란트 식립 부위가 본 떠지게 되는데, 이후 프리가이드의 가공을 거쳐 완성된 서지컬 가이드에도 본떠진 인상용 레진이 포함되기 때문에, 프리가이드가 기성품임에도 불구하고, 피시술자에 대한 특정 임플란트 맞춤형 서지컬 가이드로 기능할 수 있다.

- [38] 한편, 피시술자는 프리가이드를 입에 물고, CT 촬영 장치 120에서 구강 이미지를 촬영하게 되는데, 마커 (270 내지 276)는 방사선 불투과성 또는 방사선 반투과성 물질이기 때문에 CT 촬영을 통해 획득되는 3차원 이미지에 표시될 수 있다. CT 이미지에 표시된 마커는 CT 이미지를 프로세싱하는 과정에서 프리가이드 이미지의 정합 기준으로 활용될 수 있다.
- [39] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 전술한 바와 같이 밀링 머신 140에서 서지컬 가이드로 가공되는데, 이때 프리가이드가 밀링 머신 140에 미리 설정된 좌표에 정확하게 위치하여 가공할 수 있도록, 프리가이드의 일면에 밀링기 지그와 물리적으로 결합될 수 있는 지그 홀더가 형성될 수 있다.
- [40] 본 명세서에서 도 2b 내지 도 2d에 도시된 프리가이드 모델은 하나의 예시이며, 본 발명은 이에 한정되어 해석될 수 없음에 유의해야 한다. 즉, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 장치는 임플란트 대상 위치에 따라 일정한 규격으로 미리 만들어진 기성품으로, 인상재가 포함되어 임플란트 식립 부위를 본 뜰 수 있고, CT 이미지에서 표시될 수 있는 마커를 포함하며, 그 형태에 한정되지 않는다. 예를 들어 마커는 도 2c에 도시된 270 내지 276의 위치에 형성되지 않고 도 2d의 290 손잡이 부위에 형성되거나, 도 2c의 270 내지 276의 위치 중 바람직하게는 셋 이상의 위치에 형성될 수 있다. 본 발명의 추가적인 실시예를 따르면 마커는 프리가이드 라이브러리와 프리가이드 이미지의 정합 기준으로 활용하기 위한 것이기 때문에 점, 선, 면 등으로 형성되어 정합 기준으로 활용될 수 있으면 족하며 본 발명은 마커의 형태에 한정되어 해석될 수 없음에 유의해야 한다.
- [41] 다시 도 1에 대한 설명으로 복귀하면, CT 촬영 장치 120는 피시술자의 구강 내에 프리가이드 110가 삽입된 상태의 CT 이미지를 촬영하고, 임플란트 플래닝 서버 130는 CT 촬영 장치 120에서 생성한 CT 이미지를 수신할 수 있다. (도 1의 125)
- [42] 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 및 가이드 설계 서비스 서버 130는 프리가이드 라이브러리 131, 이미지 프로세싱 모듈 132, 임플란트 플래닝 모듈 133, 가이드 설계 모듈 134, 리포팅 모듈 및 파일 관리 모듈 136을 포함할 수 있다.
- [43] 프리가이드 라이브러리 131는 도 1b에 별도로 도시된 것은 아니지만, 서비스 서버 130의 저장부에 저장될 수 있다. 상기 프리가이드 라이브러리 131은 프리가이드 110에 대한 정보의 세트에 대한 데이터베이스로 프리가이드의 형태, 사이즈, 이미지, 재질, 해당 모델의 마커의 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 서비스 서버 130는, 피시술자가 장착한 프리가이드 모델을 CT

- 이미지를 통해 식별하거나, 사용자 입력을 통해 프리가이드 모델이 식별되면, 프리가이드 라이브러리 131에서 해당 모델에 대한 데이터를 로딩할 수 있다.
- [44] 이미지 프로세싱 모듈 132은 CT 이미지 125와 로딩된 프리가이드 데이터를 정합하는 기능을 수행할 수 있다. CT 촬영을 통해 획득한 구강 내부의 이미지 125는 구강 내부 중 치관(잇몸 외부로 나타난 치아 상부측), 치근(치조골과 결합되는 부분으로 잇몸 내에 가려진 치아 하부측), 치조골 등의 내부 조직의 정보를 포함하며, 프리가이드 110의 마커 이미지를 포함할 수 있다. 이미지 프로세싱 모듈 132은 CT 이미지에서 마커 이미지를 기준으로 프리가이드 라이브러리의 데이터를 정합할 수 있다.
- [45] CT 이미지는 잇몸에 대한 정보를 정확하게 제공하지 못하며, 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위해 오랄 스캔을 통해 3차원 외부형상 이미지를 획득하고, 구강 내부의 3차원 이미지와 외부형상 이미지를 영상 정합하였다. 그러나 본 발명의 실시예를 따르면 별도로 오랄 스캔이 필요하지 않다. 이는 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 110는 규격품으로 형태에 대한 정보가 프리가이드 라이브러리 131 데이터로 플래닝 서버 130에 미리 저장되어 있으며, 이미지 프로세싱 모듈 132에서 CT 이미지 125에 프리가이드 라이브러리 131를 마커를 기준으로 정합할 수 있기 때문이다. 본 발명의 실시예를 따라 CT 이미지와 프리가이드 라이브러리 데이터를 정합하는 보다 구체적인 내용은 첨부된 도 6내지 7에 대한 설명에서 후술된다.
- [46] 나아가 이미지 프로세싱 모듈 132은 CT 이미지에서 상악 이미지와 하악 이미지를 세그멘테이션하는 기능을 수행할 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 CT 이미지는 피시술자가 프리가이드 110을 입에 문 상태로 촬영되었기 때문에, 프리가이드 두께만큼 상악과 하악이 벌어져 있는 상태로 획득된다. 따라서 이미지 프로세싱 모듈 132은 임의의 선을 기준으로 상악 이미지와 하악 이미지를 분리하고, 분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수 있도록 재구성하여, 프리가이드 두께로 인한 오차를 보정하는 기능을 수행할 수 있다.
- [47] 또한 이미지 프로세싱 모듈 132은 보정된 CT 이미지에서 치아 커브와 신경관 위치를 표시하는 기능을 수행할 수 있다. 이미지 프로세싱 모듈 132에서 상악, 하악 이미지를 분리하여 교합되도록 보정하고, 치아 커브와 신경관 위치에 대한 정보를 기록하는 기능을 수행할 수 있다. CT 이미지에 데이터를 추가하는 보다 구체적인 내용은 첨부된 도 8, 10 및 11에 대한 설명에서 후술된다.
- [48] 임플란트 플래닝 모듈 133은 이미지 프로세싱 모듈 132에서 처리된 CT 이미지를 이용하여 임플란트의 위치 및/또는 방향을 설정하여 임플란트 식립을 계획하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 임플란트 플래닝 모듈 133은 CT 이미지에서 임플란트 식립 부위에 크라운 객체를 각도 및 크기를 설정하여 배치할 수 있다. 이후, 임플란트 플래닝 모듈 133은 배치된 크라운 객체를 기준으로 임의의 거리를 이격하여 임플란트 객체를 배치할 수 있다. 나아가 임플란트 객체의 크기, 길이, 위치 및 식립 각도를 설정하여 임플란트 수술을

계획할 수 있다. 임플란트 플래닝 모듈 133에서 생성한 임플란트 수술 계획에 대한 정보는 임플란트 플래닝 정보 138로 저장되고, 리포팅 모듈 135에서 시술자에게 제공될 수 있다.

- [49] 특히 임플란트 플래닝 모듈 133은 임플란트 객체를 배치하면서 시술자에게 가이드를 제공하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 임플란트 플래닝 모듈은 임플란트 위치가 뼈에서 깊이 0.5~1mm에 위치하도록 가이드를 제공하거나, 인접 치의 뿌리와 2mm 이상의 간격을 확보할 수 있도록 가이드를 제공할 수 있다. 나아가 임플란트 플래닝 모듈은 임플란트와 신경 사이의 간격이 3mm 이상 확보되도록 가이드를 제공하거나 임플란트와 사이너스 (sinus)의 간격이 2mm 이상 확보되도록 가이드를 제공할 수 있다. 나아가 임플란트 플래닝 모듈은 임플란트 축과 보철의 중심을 일치하도록 가이드를 제공하거나, 임플란트 식립 위치에 뼈가 충분히 존재하는지 여부에 대한 가이드를 제공할 수 있다. 또 다른 예로 임플란트 플래닝 모듈은 슬리브가 치아, 치은을 침범했는지 여부에 대한 가이드를 제공할 수도 있다.
- [50] 나아가 임플란트 플래닝 모듈 133은 임플란트 식립 계획과 함께 임플란트 시술 도구, 즉 핸드피스의 삽입 방향을 설정하는 기능을 수행할 수도 있다.
- [51] 가이드 설계모듈 134은 임플란트 플래닝 모듈 133에서 설정된 임플란트 식립 계획에 따라 프리가이드 110의 가공 정보를 생성하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 가이드 설계모듈 134은 임플란트 플래닝 모듈 133에서 결정한 임플란트 슬리브의 종류, 크기 및/또는 길이를 기준으로 미리 설정된 범위의 오프셋을 적용하여 프리가이드에서 식각될 가이드홀 영역을 설정할 수 있다. 나아가 가이드 설계모듈 134은 프리가이드에서 임플란트 수술 도구, 즉 핸드피스의 삽입 각도와 위치 정보를 적용하여, 핸드피스 삽입을 위한 프리가이드 상부의 평탄면 식각 영역을 설정할 수 있다.
- [52] 가이드 설계 모듈 134이 생성한 프리가이드의 가공 정보, 즉 가이드홀 영역 및/또는 핸드피스 삽입 영역에 대한 정보는 가이드 가공용 파일 145의 형태로 밀링 머신 140에 제공되고, 밀링 머신 140은 가공용 파일을 참고하여 프리가이드를 가공할 수 있다. 예를 들어 밀링 머신 140은 가공용 파일에 기록된 가이드홀의 깊이, 직경 영역 및 핸드피스 삽입 영역을 해당 프리가이드에서 식각하여 임플란트 수술을 위한 서지컬 가이드를 생성할 수 있다.
- [53] 특히 본 발명의 실시예를 따르면, 프리가이드 가공 정보에는 가이드홀 깊이 정보가 포함될 수 있다. 가이드홀 깊이 정보가 없으면, 밀링 머신 140에서 프리가이드에 가이드홀이 식각된 후에도 임의의 시간동안 밀링 머신 140이 동작하게 되는데, 본 발명의 실시예를 따르면 가이드홀 깊이 정보가 반영되기 때문에 밀링 머신 140에서 프리가이드를 서지컬 가이드로 가공하는데 소비되는 시간이 단축되는 효과가 있다. 이를 위해 본 발명의 실시예를 따르는 가이드 설계 모듈은 도 14와 같은 사용자 인터페이스를 표시할 수 있다.
- [54] 도 14는 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 플래닝 및 가이드 설계 서비스

서버 130에서 프리가이드의 식각 깊이를 설정하기 위한 사용자 인터페이스의 예시이다.

- [55] 도 14의 1410은 임플란트 객체를 표시하는 영역이며, 1420은 가이드홀 식각 영역이다. 예를 들어 도 14와 같은 화면에서, 사용자는 1430과 같은 포인트 객체를 이용하여 가이드홀 1420 객체의 길이를 설정할 수 있다. 가이드홀 객체의 길이가 결정되면 이를 반영하여 가이드홀 식각 깊이 정보가 생성될 수 있다. 한편 서비스 서버 130의 리포팅 모듈 135은 이미지 프로세싱 모듈 132에서 처리한 CT 이미지 및 임플란트 플래닝 모듈 133에서 설정한 임플란트의 종류, 크기, 위치 및/또는 방향에 대한 정보를 시술자에게 제공하는 기능을 수행할 수 있다. 나아가 리포팅 모듈 135은 상기 CT 이미지를 분석하여 피시술자의 골밀도, 임플란트 식립 위치와 신경관의 거리 등에 대한 정보를 생성하여 시술자에게 제공하는 기능을 수행할 수 있다.
- [56] 파일 관리 모듈 136은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 수술 플래닝 시스템 100에서 필요한 파일을 읽고 쓰는 기능을 수행할 수 있다. 보다 구체적으로 파일 관리 모듈 136은 CT 장치 120에서 생성한 CT 이미지 파일, 서비스 서버 130에서 생성한 임플란트 플래닝 및 가이드 설계 정보를 기록한 파일 및/또는 밀링 머신 140이 동작하기 위해 필요한 파일을 실행하고, 저장하는 기능을 수행할 수 있다.
- [57] 예를 들어 파일 관리 모듈 136은 CT 촬영 장치에서 생성한 프리가이드 장착 상태의 CT 이미지 파일 125의 포맷이 다이콤 (Dicom) 파일인 경우, 이를 서비스 서버 130에서 로딩하는 기능을 수행할 수 있다. 나아가 파일 관리 모듈 136은 로딩한 다이콤 파일을 기초로 CT 이미지를 프로세싱하고, 프로세싱한 CT 이미지를 기반으로 생성한 임플란트 플래닝 데이터를 STL & XML 파일 형식으로 생성할 수 있다. 나아가 파일 관리 모듈 136은 STL 파일을 밀링 머신 140에서 로딩할 수 있도록 NC 파일로 변환할 수 있다. NC 파일에는 밀링 위치 좌표 정보가 포함될 수 있다.
- [58]
- [59]
- [60] \*도 3은 본 발명의 실시예를 따르는 임플란트 수술 플래닝 시스템 100에서 임플란트 수술을 플래닝하고 이에 따라 프리가이드를 가공하여 서지컬 가이드를 생성하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [61] 단계 310에서 임플란트 플래닝 시스템 100은 피시술자인 환자의 정보를 등록하면서 해당 환자에 대한 임플란트 계획을 수립할 수 있다. 나아가 플래닝 시스템은 인간의 전체 치아 중 수술 대상 치아를 확인할 수 있다. (단계 315) 이때, 플래닝 시스템은 도 6a에 도시된 바와 같이 인간의 전체 치아에 대한 이미지를 표시하고, 시술자는 그중 시술 대상 치아 605를 선택하는 방식으로 시술 대상 치아 정보를 획득할 수 있다.
- [62] 이후 임플란트 플래닝 시스템 100은 피시술자의 구강 이미지를 프로세싱할 수 있다. (단계 320) 보다 구체적으로, 시술자는 임플란트 식립 위치에 매칭하여

일정한 규격으로 미리 만들어진 프리가이드 장치를 입에 물고 CT 이미지를 촬영할 수 있다. 플래닝 시스템은 프리가이드 장착 상태의 CT 이미지를 획득할 수 있으며, 상기 CT 이미지에서 프리가이드 장치에 포함된 마커의 이미지를 기준으로 CT 이미지와 프리가이드 라이브러리를 정합할 수 있다. 단계 320에 대한 보다 구체적인 설명은 첨부된 도 4에 대한 설명에서 후술된다.

[63] 도 4는 본 발명의 실시예를 따라 피시술자의 구강 이미지를 프로세싱하는 도 3의 단계 320에 대한 구체적인 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

[64] 임플란트 플래닝 시스템 100은 프리가이드 장착 상태의 CT 이미지 및 상기 프리가이드에 대한 라이브러리를 로딩할 수 있다. (단계 410) 이때 임플란트 플래닝 시스템은 6b의 예와 같은 사용자 인터페이스를 표시할 수 있다. 도 6b는 CT 이미지와 프리가이드 라이브러리를 로딩하는 사용자 인터페이스의 예시이다.

[65] 도 6b의 615는 임플란트 시술 대상 치아의 위치를 표시하는 영역이며, 617 및 619는 사용자 선택 영역이고, 630 및 640은 프리가이드에 대한 정보를 표시하는 프리가이드 라이브러리 영역이다. 본 발명의 실시예를 따르면 사용자가 617 객체를 선택하면, CT 이미지가 610 과 같이 표시될 수 있다. 나아가 사용자가 619 객체를 선택하면, 620과 같은 프리가이드 영역이 표시되며, 시술자는 620에서 피시술자에게 장착된 프리가이드 모델을 선택할 수 있다. 예를 들어 사용자가 임의의 프리가이드를 선택하면, 630과 같이 프리가이드가 구강에 장착된 형태가 표시될 수 있으며, 프리가이드의 3차원 이미지는 640에 표시될 수 있다.

[66] 다시 도 4에 대한 설명으로 복귀하면, 단계 415에서 임플란트 플래닝 시스템 100은 CT 이미지와 프리가이드 이미지를 정합할 수 있다. 이때 임플란트 플래닝 시스템은 도 7의 예와 같은 사용자 인터페이스를 표시할 수 있다. 도 7은 본 발명의 실시예를 따라 CT 이미지와 프리가이드 라이브러리를 정합하는 사용자 인터페이스의 예시를 설명하기 위한 도면이다.

[67] 도 7a의 714는 프리가이드의 라이브러리이다. 도 7a에 별도로 도시된 것은 아니지만 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 라이브러리는 프리가이드의 형태, 사이즈, 이미지, 재질, 해당 모델의 마커의 위치에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 714는 그중 프리가이드의 형태를 표시하고 있다.

[68] 도 7a의 716은 프리가이드를 입에 물고 찍은 CT이미지이다. CT 촬영을 통해 획득한 구강 내부의 이미지는 구강 내부 중 치관(잇몸 외부로 나타난 치아 상부측), 치근(치조골과 결합되는 부분으로 잇몸 내에 가려진 치아 하부측), 치조골 등의 내부 조직의 정보를 포함하며, 프리가이드의 마커 이미지를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 방사선 불투과성 물질 또는 방사선 반투과성 물질로 형성된 마커를 포함하기 때문에 임플란트 플래닝 시스템 100은 CT 이미지에 표시된 마커를 기준으로 프리가이드 라이브러리에 기록된 마커 위치를 정합하여 718과 같은 형태의 이미지를 생성할 수 있다.

[69] 본 발명의 실시예를 따르면, CT 이미지 716에서 프리가이드의 마커가 잘

보이도록 HU 값을 조정하면, CT 이미지를 도 7b의 727과 같이 변형할 수 있다. 이후, 727에 표시된 마커 726에 해당하는 객체를 프리가이드 라이브러리 724에서 시술자가 선택하면, 선택된 마커를 기준으로 728과 같이 이미지가 정합될 수 있다.

- [70] 나아가 본 발명의 추가적인 실시예를 따르면, 도 7c의 729와 같이 2차원 CT 이미지를 다양한 각도로 표시하고, 해당 각도의 프리가이드 형상 730의 위치를 조정하는 방식으로 이미지를 정합할 수도 있다. 이미지 정합은 별도의 사용자 입력 없이 자동으로 진행되거나 또는 사용자 입력을 수신하여 수동으로 진행될 수 있다. 이때 도 7d와 같이 마커의 정합 정도를 마커 마다 (731 내지 736) 색상으로 표시할 수도 있다. 예를 들어 특정 마커가 정확하게 정합되면 녹색, CT 이미지 기준으로 프리가이드가 안으로 들어간 경우는 빨강색, CT 이미지 기준으로 프리가이드가 위로 뜬 경우는 보라색 등으로 표시하면, 사용자는 프리가이드 형상 730의 위치를 미세하게 조정할 수 있으며, 시스템 100은 프리가이드 라이브러리와 CT 이미지를 완벽하게 정합시킬 수 있다.
- [71] 한편, 본 발명의 실시예를 따르면 프리가이드의 마커는 도 7d의 731 내지 736 위치에 형성될 수도 있으나 이는 예시에 불과하다. 즉, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 장치는 임플란트 대상 위치에 따라 일정한 규격으로 미리 만들어진 기성품으로, 인상재가 포함되어 임플란트 식립 부위를 본 뜰 수 있고, CT 이미지에서 표시될 수 있는 마커를 포함하면 족하며, 그 형태에 한정되지 않는다. 예를 들어 마커는 도 7e의 손잡이 740 부위에 형성될 수도 있으며, 그 경우, 손잡이 부위를 기준으로 프리가이드 라이브러리와 CT 이미지가 정합될 수 있다.
- [72] 다시 도 4에 대한 설명으로 복귀하면, 단계 420에서 상악 이미지와 하악 이미지가 세그멘테이션될 수 있다.
- [73] 본 발명의 실시예를 따르는 CT 이미지는 피시술자가 프리가이드를 입에 문 상태로 촬영되었기 때문에, 프리가이드 두께만큼 상악과 하악이 벌어져 있는 상태로 획득된다. 본 발명의 실시예를 따르는 시스템 100은 도 8에 예시되는 것과 같이 임의의 선 810을 기준으로 상악 이미지와 하악 이미지를 분리하고, 분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수 있도록 재구성하여, 프리가이드 두께로 인한 오차를 보정할 수 있다. 이때 상악과 하악을 분리하는 기준선 810은 사람마다 상이하기 때문에 본 발명의 실시예를 따르는 시스템 100은 기준선의 평균 위치에 대한 정보를 표시하고, 사용자가 이를 조정하는 방식으로 보정을 수행할 수 있다.
- [74] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 플래닝 시스템 100은 기준선 810에 대한 사용자 입력을 수신할 필요없이, 상악 이미지와 하악 이미지를 미리 분리하고, 시술 대상 치아가 상악에 위치하면 상악 이미지, 하악에 위치하면 하악 이미지만 표시할 수도 있다.
- [75] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 플래닝 시스템 100은 크라운을 배치하고

(단계 425) 치아 커브 및 신경관을 설정 (단계 430)할 수 있다.

- [76] 예를 들어 플래닝 시스템 100은 도 9와 같은 사용자 인터페이스를 제공하고, 사용자는 크라운 객체 910를 시술 위치에 배치할 수 있으며, 920 객체를 이용하여 크라운의 각도를 조정하고 930 객체를 이용하여 크라운의 크기를 조정할 수도 있다. 나아가 플래닝 시스템 100은 도 10의 1000과 같은 사용자 인터페이스를 제공하여 사용자는 뼈의 중간 부위에 커브를 클릭하여 치아 커브를 설정할 수 있으며, 도 11의 1110, 1120과 같은 사용자 인터페이스를 제공하여 사용자는 마우스 스크롤을 돌려 신경관을 확인하고 이를 선택하는 방식으로 1130과 같이 신경관을 설정할 수 있다.
- [77] 다시 도 3에 대한 설명으로 복귀하면, 단계 330에서 플래닝 시스템은 임플란트 계획을 수립할 수 있다.
- [78] 플래닝 시스템 100은 단계 320에서 프로세싱한 구강 이미지를 이용하여 임플란트의 위치 및/또는 방향을 설정하여 임플란트 식립을 계획할 수 있다. 예를 들어 도 12a의 예에서, 임플란트 플래닝 모듈 133은 CT 이미지에서 임플란트 식립 부위에 크라운 객체 (1210)를 각도 및 크기를 설정하여 배치할 수 있다. 이후, 임플란트 플래닝 모듈 133은 배치된 크라운 객체를 기준으로 임의의 거리를 이격하여 임플란트 객체 (1220)를 배치할 수 있다. 나아가 임플란트 객체의 크기, 길이, 위치 및 식립 각도를 설정하여 임플란트 수술을 계획할 수 있다.
- [79] 특히 플래닝 시스템 100은 임플란트 객체를 배치하면서 시술자에게 가이드를 제공하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 플래닝 시스템 100은 임플란트 위치가 뼈에서 깊이 0.5~1mm에 위치하도록 가이드를 제공하거나, 인접 치의 뿌리와 2mm 이상의 간격을 확보할 수 있도록 가이드를 제공할 수 있다. 나아가 플래닝 시스템 100은 임플란트와 신경 사이의 간격이 3mm 이상 확보되도록 가이드를 제공하거나 임플란트와 사이너스 (sinus)의 간격이 2mm 이상 확보되도록 가이드를 제공할 수 있다. 나아가 플래닝 시스템 100은 임플란트 축과 보철의 중심와를 일치하도록 가이드를 제공하거나, 임플란트 식립 위치에 뼈가 충분히 존재하는지 여부에 대한 가이드를 제공할 수 있다. 또 다른 예로 플래닝 시스템 100은 슬리브가 치아, 치은을 침범했는지 여부에 대한 가이드를 제공할 수도 있다. 나아가 임플란트 식립 계획과 함께 도 12b의 1230 같이 임플란트 시술 도구, 즉 핸드피스의 삽입 방향을 설정할 수도 있다.
- [80] 단계 340에서 플래닝 시스템 100은 임플란트 식립 계획에 따라 프리가이드를 가공하여 해당 수술에 대한 서지컬 가이드로 가공하기 위하여 프리가이드 가공 정보를 생성할 수 있다..
- [81] 예를 들어 플래닝 시스템 100은 미리 결정한 임플란트 슬리브의 종류, 크기 및/또는 길이를 기준으로 미리 설정된 범위의 오프셋을 적용하여 프리가이드에서 식각될 가이드홀 영역을 설정할 수 있다. 나아가 프리가이드에서 임플란트 수술 도구, 즉 핸드피스의 삽입 각도와 위치 정보를

적용하여, 핸드피스 삽입을 위한 프리가이드 상부의 평탄면 식각 영역을 설정하여 가이드 가공 정보를 생성할 수 있다. 생성된 가이드 가공 정보는 STL & XML 파일 형식으로 저장될 수 있다. (단계 360)

- [82] 이후 플래닝 시스템 100은 설정된 식각 영역을 프리가이드에서 식각하여 프리가이드를 해당 시술에 대한 서지컬 가이드로 가공할 수 있다. (단계 370) 보다 구체적으로 플래닝 시스템은 밀링 머신을 포함하며, 프리가이드의 가공 정보, 즉 가이드홀 영역 및/또는 핸드피스 삽입 영역에 대한 정보는 가이드 가공용 파일의 형태로 생성되어 밀링 머신에 적용될 수 있다. 밀링 머신은 가공용 파일을 참고하여 프리가이드를 가공할 수 있다. 예를 들어 밀링 머신은 가공용 파일에 기록된 가이드홀의 깊이, 직경 영역 및 핸드피스 삽입 영역을 해당 프리가이드에서 식각하여 임플란트 수술을 위한 서지컬 가이드를 생성할 수 있다.
- [83] 예를 들어 도 13a의 예에서, 시술자가 1310과 같은 메뉴를 이용하여 미리 결정된 임플란트 슬리브에 대한 오프셋을 적용하면, 플래닝 시스템에서 가이드홀 식각 영역을 설정하고, 시술자가 1320과 같은 3차원 사용자 인터페이스를 이용하여 평탄면 식각영역을 설정하면, 1330과 같이 프리가이드에서 가이드홀 및 평탄면이 식각되어 해당 시술에 대한 서지컬 가이드로 가공될 것이다.
- [84] 한편, 본 발명의 추가적인 실시예를 따르면, 주수구 영역이 가이드홀 영역과 일부 겹치도록 설정될 수 있다. 상기 주수구 영역은 구강의 임플란트 시술 부위에 물을 주입하기 위한 영역으로 가이드홀 직경에 비해 작은 직경으로 형성되며, 가이드홀 영역과 일부 겹치도록 설정될 수 있다. 나아가 주수구 직경은 가이드홀 직경에 비해 1/2 미만으로 형성되기 때문에 주수구 영역이 가이드홀 영역과 일부 겹친다고 하더라도 가이드홀 영역은 명확하게 특정될 수 있다. 또 다른 예로 시술자가 도 12b와 같이 임플란트 시술 도구, 즉 임의의 핸드피스의 삽입 방향을 설정한 경우, 플래닝 시스템에서 도 13b의 1340과 같이 임의의 핸드피스 삽입 경로에 따라 평탄면에 대한 식각 영역이 설정될 수 있다.
- [85] 한편, 임플란트 시술 대상 치아가 인접한 경우를 고려할 수 있다. 이 경우, 제 1 가이드홀과 제 2 가이드홀은 인접하여 배치되나 겹치지 않는다. 다만, 제 1 가이드홀에 대한 핸드피스 삽입 경로를 위한 제 1 핸드피스 영역과 제 2 가이드홀에 대한 핸드피스 삽입 경로를 위한 제 2 핸드피스 영역은 겹쳐서 형성될 수 있다. 이 경우, 제 1 핸드피스 영역과 제 2 핸드피스 영역은 단차를 두는 방식으로 구별될 수 있다.
- [86]
- [87] 도 3의 단계 380에서 플래닝 시스템은 프리가이드를 정합시킨 CT 이미지, 크라운 및 임플란트의 종류, 크기, 위치 및/또는 방향에 대한 정보를 시술자에게 시각적으로 제공하면서 수술 계획을 레포팅할 수 있다. 이때 플래닝 시스템은 피시술자의 CT 이미지를 분석하여 피시술자의 골밀도, 임플란트 식립 위치와

신경관의 거리 등에 대한 정보를 생성하여 레포팅할 수도 있다.

[88] 도 5는 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드에 대해 임의의 임플란트 시술 계획이 수립되어 해당 시술에 대한 서지컬 가이드로 가공되는 일련의 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[89] 단계 510에서 임플란트 식립 위치에 따라 일정한 규격으로 미리 만들어진 프리가이드 세트가 준비될 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 임플란트 식립 위치에 따라 상악 (위턱) 모델과 하악 (아래턱) 모델로 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드 세트는 인간의 치아가 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로 그루핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 형성된 적어도 하나 이상의 상악 모델 및 하악 모델로 형성될 수 있다.

[90] 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드는 가이드 트레이, 가이드 트레이 내부에 형성되어 구강 내부의 인상을 취득하는 레진 등의 인상 재료, 및 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 하나 이상의 마커를 포함할 수 있다.

[91] 단계 520에서 시술자는 프리가이드의 인상재료를 통해 임플란트 식립 부위의 인상을 취득한다. 즉, 피시술자는 임플란트 대상 위치를 커버하는 임의의 모델을 입에 물고, 인상재를 통해 임플란트 식립 부위를 본뜨게 되는데, 예를 들어 인상재가 레진인 경우 광중합을 통해 경화될 수 있다.

[92] 프리가이드에서 취득된 피시술자의 구강 본은 본 발명의 실시예에 따라 프리가이드가 밀링머신에서 가공 (단계 520)되어 최종적으로 완성되는 서지컬 가이드 (단계 530)에도 그대로 포함되기 때문에, 서지컬 가이드에서 피시술자의 임플란트 식립 부위의 물리적인 정합 수단으로 이용되게 된다. 다시 말하면, 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드에 포함된 인상용 레진에 임플란트 식립 부위가 본 떠지게 되는데, 이후 프리가이드의 가공을 거쳐 완성된 서지컬 가이드에도 본떠진 인상용 레진이 포함되기 때문에, 프리가이드가 기성품임에도 불구하고, 해당 시술에 대한 맞춤형 서지컬 가이드로 기능할 수 있다.

[93] 단계 530에서 프리가이드는 임플란트 시술 계획에 따라 가공될 수 있다.

[94] 본 발명의 실시예를 따르면, 프리가이드는 피시술자의 구강 형태에 따라 제작된 모델이 아니라, 일정한 규격으로 미리 만들어진 것이다. 따라서 프리가이드 각각 모델의 규격에 대한 정보, 즉 형태, 사이즈, 이미지, 재질, 마커의 위치에 대한 정보는 프리가이드 라이브러리의 형태로 서비스 서버에 미리 저장될 수 있다.

[95] 나아가 프리가이드 라이브러리는, 프리가이드를 물고 찍은 구강 CT 이미지에 포함된 프리가이드 마커를 기준으로 CT 이미지와 정합될 수 있다. CT 촬영을 통해 획득한 구강 내부의 이미지는 구강 내부 중 치관(잇몸 외부로 나타난 치아 상부측), 치근(치조골과 결합되는 부분으로 잇몸 내에 가려진 치아 하부측), 치조골 등의 내부 조직의 정보를 포함하며, 프리가이드의 마커 이미지를

포함하게 된다. 본 발명의 실시예를 따르는 프리가이드에서 마커는 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성되기 때문에, CT 이미지에 기록되기 때문이다. 따라서 CT 이미지에서 마커가 식별될 수 있으며, 미리 저장된 프리가이드 라이브러리는 마커 정보가 포함되어 있기 때문에 CT 이미지와 프리가이드 라이브러리는 마커를 기준으로 정합될 수 있다.

[96] 한편, 프리가이드 라이브러리와 정합된 CT 이미지를 이용하여 시술자가 임플란트 계획을 수립할 수 있다. 예를 들어 CT 이미지에서 임플란트 식립 부위에 크라운 객체를 각도 및 크기를 설정하여 배치하고, 크라운 객체를 기준으로 임의의 거리를 이격하여 임플란트 객체가 배치될 수 있으며, 임플란트 객체의 크기, 길이, 위치 및 식립 각도를 설정하여 임플란트 수술이 계획될 수 있다.

[97] 이후, 서비스 서버에서 임플란트 식립 계획에 따라 프리가이드의 가공 정보가 생성될 수 있으며, 이에 따라 밀링 머신에서 프리가이드가 가공될 수 있다. 예를 들어, 임플란트 슬리브의 종류, 크기 및/또는 길이를 기준으로 미리 설정된 범위의 오프셋을 적용하여 프리가이드에서 식각될 가이드홀 영역을 설정되고, 임플란트 수술 도구, 즉 핸드피스의 삽입 각도와 위치 정보를 적용하여, 핸드피스 삽입을 위한 프리가이드 상부의 평탄면 식각 영역이 설정되면 이에 따라 프리가이드가 가공될 수 있다. 이후 가공된 프리가이드는 해당 수술에 대한 서지컬 가이드로 동작할 수 있다.

[98]

[99] 본 명세서와 도면에 게시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 게시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 서버에서, 임플란트 수술을 지원하는 방법에 있어서,  
인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로  
그룹핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 일정한 규격에 따라  
제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를  
포함하는 가이드 모델을 피시술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 촬영한  
상기 피시술자의 구강 CT 이미지를 획득하는 a 단계;  
상기 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 로딩하고, 상기  
구강 CT 이미지에서 상기 마커를 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된  
마커와 상기 구강 CT 이미지에서 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT  
이미지와 상기 라이브러리를 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를  
생성하는 b 단계; 및  
상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피시술자의 임플란트  
수술을 계획하는 c 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 c 단계 이후에,  
상기 피시술자의 임플란트 수술 계획에 따라, 상기 가이드 모델을 상기  
임플란트 수술에 대한 서지컬 가이드로 가공하기 위하여, 상기 가이드  
모델의 가공 영역에 대한 정보를 생성하는 d 단계를 포함하는 것을  
특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 b 단계는,  
상기 정합 CT 이미지에서 구강의 상악 이미지와 하악 이미지를 임의의  
기준에 따라 분리하는 단계;  
분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수 있도록 재구성하여, 상기  
정합 CT 이미지에서 상기 가이드 모델의 삽입에 따른 오차를 보정하는  
단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 b 단계는,  
상기 정합 CT 이미지에서, 치아 커브를 설정하는 단계; 및  
상기 정합 CT 이미지에서, 하악 신경관을 설정하는 단계를 포함하는 것을  
특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 5] 제 2항에 있어서,  
상기 가이드 모델은, 구강 내부의 인상을 취득하는 인상 재료를 포함하며,  
상기 인상 재료를 통해 상기 피시술자의 임플란트 식립 부위에 대한 구강  
본이 형성되며,  
상기 서지컬 가이드는, 상기 가이드 모델을 가공하여 형성되며, 상기 구강  
본이 포함되며, 상기 구강 본은 상기 피시술자의 임플란트 식립 부위와  
상기 서지컬 가이드의 물리적인 정합 수단으로 기능하는 것을 특징으로  
하는 수술 지원 방법.

- [청구항 6] 제 5항에 있어서,  
상기 인상 재료는 치과용 광중합형 레진 또는 자가중합형 레진으로, 상기 피시술자의 구강 내에서 중합되는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,  
상기 가이드 모델은, 상기 인상 재료의 상기 구강 본이 형성되는 일면에 형성되는 비닐막을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 8] 제 5항에 있어서,  
상기 d 단계는,  
상기 가이드 모델의 가이드홀 영역 및 임플란트 수술 도구인 핸드피스 삽입 영역 중 적어도 하나 이상을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 9] 제 5항에 있어서,  
제 c 단계는,  
상기 정합 CT 이미지의 임플란트 식립 부위에 크라운 객체를 각도 및 크기를 설정하여 배치하는 단계;  
배치된 크라운 객체를 기준으로 임의의 거리를 이격하여 임플란트 객체를 배치하는 단계; 및  
상기 임플란트 객체의 종료, 크기, 길이, 위치 및 식립 각도 중 적어도 하나 이상을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,  
상기 정합 CT 이미지에 배치된 상기 임플란트 객체로부터 뼈까지의 위치, 상기 임플란트 객체로부터 상기 임플란트 식립 부위에 인접된 치아의 뿌리까지의 위치 및 상기 임플란트 객체로부터 신경 사이의 간격 중 적어도 하나 이상에 대한 가이드 정보를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,  
상기 임플란트 객체의 축과 보철의 중심와의 일치 여부에 대한 가이드 정보 및 상기 임플란트의 슬리브가 치아 또는 치은을 침범했는지 여부에 대한 가이드 정보 중 적어도 하나 이상을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 12] 제 1항에 있어서, 상기 c 단계 이후에,  
상기 정합 CT 이미지를 이용하여 계획된 상기 수술에 사용되는 임플란트의 종류, 크기, 위치 및 방향 중 적어도 하나 이상에 대한 정보를 레포팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 방법.
- [청구항 13] 제 1항에 있어서, 상기 c 단계 이후에,  
상기 구강 CT 이미지 또는 상기 정합 CT 이미지를 분석하여 추정된 상기 피시술자의 골밀도 정보 및 상기 임플란트 식립 위치와 신경관의 거리에 대한 정보 중 적어도 하나 이상을 레포팅하는 단계를 포함하는 것을

특징으로 하는 수술 지원 방법.

- [청구항 14] 임플란트 수술을 지원하는 시스템에 있어서,  
인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로  
그룹핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 일정한 규격에 따라  
제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를  
포함하는 가이드 모델;  
상기 가이드 모델을 피시술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 상기  
피시술자의 구강 CT 이미지를 촬영하는 CT 촬영 장치; 및  
상기 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 로딩하고, 상기  
구강 CT 이미지에서 상기 마커를 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된  
마커와 상기 구강 CT 이미지에서 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT  
이미지와 상기 라이브러리를 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를  
생성하며, 상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피시술자의  
임플란트 수술을 계획하는 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술  
지원 시스템.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서, 상기 서버는,  
상기 피시술자의 임플란트 수술 계획에 따라 상기 가이드 모델을 상기  
임플란트 수술에 대한 서지컬 가이드로 가공하기 위하여, 상기 가이드  
모델의 가공 영역에 대한 정보를 설정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원  
시스템.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서,  
상기 가이드 모델의 가공 영역에 대한 정보에 따라, 상기 가이드 모델에서  
상기 가공 영역을 식각하여 상기 서지컬 가이드로 가공하는 밀링 머신을  
더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 시스템.
- [청구항 17] 제 14항에 있어서, 상기 서버는,  
상기 정합 CT 이미지에서 구강의 상악 이미지와 하악 이미지를 임의의  
기준에 따라 분리하고, 분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수  
있도록 재구성하여, 상기 정합 CT 이미지에서 상기 가이드 모델의 삽입에  
따른 오차를 보정하며,  
상기 정합 CT 이미지에서, 치아 커브를 설정하고, 하악 신경관을  
설정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 시스템.
- [청구항 18] 제 14항에 있어서,  
상기 가이드 모델은, 구강 내부의 인상을 취득하는 인상 재료를 포함하며,  
상기 인상 재료를 통해 상기 피시술자의 임플란트 식립 부위에 대한 구강  
본이 형성되며,  
상기 서지컬 가이드는, 상기 가이드 모델을 가공하여 형성되며, 상기 구강  
본이 포함되며, 상기 구강 본은 상기 피시술자의 임플란트 식립 부위와  
상기 서지컬 가이드의 물리적인 정합 수단으로 기능하는 것을 특징으로

하는 수술 지원 시스템.

- [청구항 19] 제 18항에 있어서,  
 상기 가이드 모델은 치과용 광중합형 레진 또는 자가중합형 레진으로  
 상기 피시술자의 구강 내에서 중합되는 상기 인상 재료를 포함하는 것을  
 특징으로 하는 수술 지원 시스템.
- [청구항 20] 제 18항에 있어서,  
 상기 가이드 모델은, 상기 인상 재료의 상기 구강 본이 형성되는 일면에  
 형성되는 비닐막을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 시스템.
- [청구항 21] 임플란트 수술을 지원하는 서버에 있어서,  
 인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로  
 그루핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 일정한 규격에 따라  
 제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를  
 포함하는 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 저장하는  
 저장부;  
 상기 가이드 모델을 피시술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 촬영한 상기  
 피시술자의 구강 CT 이미지에서 상기 가이드 모델의 상기 마커를  
 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된 마커와 상기 구강 CT 이미지에서  
 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT 이미지와 상기 라이브러리를  
 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를 생성하는 이미지 프로세싱 모듈;  
 상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피시술자의 임플란트  
 수술을 계획하는 임플란트 플래닝 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는  
 수술 지원 서버.
- [청구항 22] 제 21항에 있어서,  
 상기 피시술자의 임플란트 수술 계획에 따라, 상기 가이드 모델을 상기  
 임플란트 수술에 대한 서지컬 가이드로 가공하기 위하여, 상기 가이드  
 모델의 가공 영역을 설정하고, 상기 가이드 모델의 가공용 파일을  
 생성하는 가이드 설계 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 지원  
 서버.
- [청구항 23] 제21항에 있어서,  
 상기 구강 CT 이미지, 상기 정합 CT 이미지를 이용한 임플란트 플래닝  
 정보, 및 상기 가이드 모델의 가공용 파일을 미리 설정된 형식으로  
 변환하는 기능을 수행하는 파일 관리 모듈을 포함하는 것을 특징으로  
 하는 수술 지원 서버.
- [청구항 24] 제 21항에 있어서, 상기 이미지 프로세싱 모듈은,  
 상기 정합 CT 이미지에서 구강의 상악 이미지와 하악 이미지를 임의의  
 기준에 따라 분리하고, 분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수  
 있도록 재구성하여, 상기 정합 CT 이미지에서 상기 가이드 모델의 삽입에  
 따른 오차를 보정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 서버.

- [청구항 25] 제 21항에 있어서,  
상기 가공용 파일은 상기 가이드 홀의 식각 깊이에 대한 정보가 포함되는 것을 특징으로 하는 수술 지원 서버.
- [청구항 26] 제 25항에 있어서, 상기 이미지 프로세싱 모듈은,  
상기 정합 CT 이미지에서, 치아 커브를 설정하고, 하악 신경관을 설정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 서버.
- [청구항 27] 제 22항에 있어서, 상기 가이드 설계 모듈은,  
상기 가이드 모델의 가이드홀 영역 및 임플란트 수술 도구인 핸드피스 삽입 영역 중 적어도 하나 이상을 설정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 서버.
- [청구항 28] 제 21항에 있어서, 상기 임플란트 플래닝 모듈은,  
상기 정합 CT 이미지의 임플란트 식립 부위에 크라운 객체를 각도 및 크기를 설정하여 배치하고, 배치된 크라운 객체를 기준으로 임의의 거리를 이격하여 임플란트 객체를 배치하고, 상기 임플란트 객체의 종료, 크기, 길이, 위치 및 식립 각도 중 적어도 하나 이상을 설정하는 것을 특징으로 하는 수술 지원 서버.
- [청구항 29] 서버에서, 임플란트 수술을 지원하는 기능을 수행하기 위하여 컴퓨터 판독가능한 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서,  
인간의 치아를 적어도 하나 이상의 그룹에 속하도록 임의의 범위로 그룹핑하고, 해당 그룹의 치아 위치를 커버하도록 일정한 규격에 따라 제작되며, 방사선 불투과성 또는 반투과성 물질로 형성된 마커를 포함하는 가이드 모델을 피시술자의 구강 내에 삽입한 상태에서 촬영한 상기 피시술자의 구강 CT 이미지를 획득하는 기능;  
상기 가이드 모델의 규격에 대한 정보인 라이브러리를 로딩하고, 상기 구강 CT 이미지에서 상기 마커를 식별하고, 상기 라이브러리에 포함된 마커와 상기 구강 CT 이미지에서 식별된 마커를 기준으로 상기 구강 CT 이미지와 상기 라이브러리를 정합하여 라이브러리 정합 CT 이미지를 생성하는 기능; 및  
상기 라이브러리 정합 CT 이미지를 이용하여 상기 피시술자의 임플란트 수술을 계획하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.
- [청구항 30] 제 29항에 있어서,  
상기 피시술자의 임플란트 수술 계획에 따라, 상기 가이드 모델을 상기 임플란트 수술에 대한 서지컬 가이드로 가공하기 위하여, 상기 가이드 모델의 가공 영역을 설정하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.
- [청구항 31] 제 29항에 있어서,  
상기 정합 CT 이미지에서 구강의 상악 이미지와 하악 이미지를 임의의 기준에 따라 분리하는 기능;

분리된 상악 이미지와 하악 이미지가 교합될 수 있도록 재구성하여, 상기 정합 CT 이미지에서 상기 가이드 모델의 삽입에 따른 오차를 보정하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

[청구항 32]

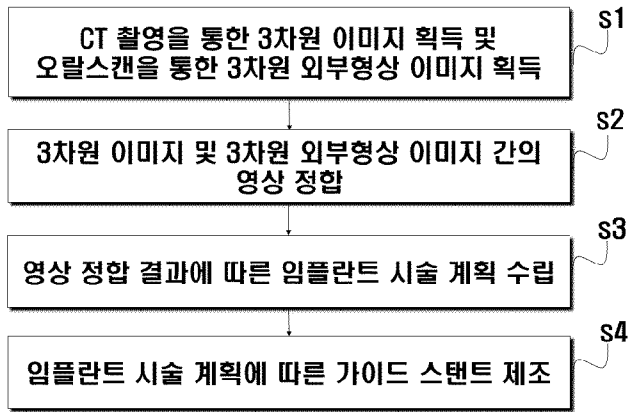
제 30항에 있어서,

상기 정합 CT 이미지에서, 치아 커브를 설정하는 기능;

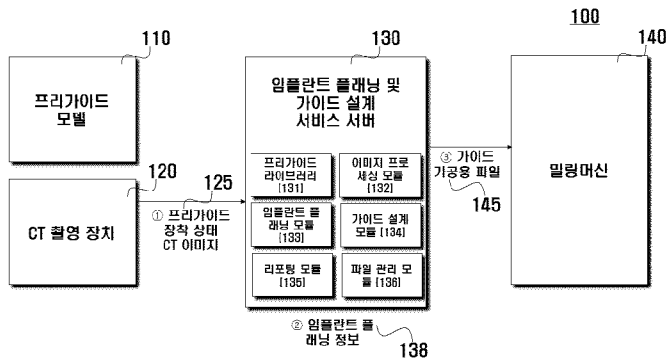
상기 정합 CT 이미지에서, 하악 신경관을 설정하는 기능;

상기 가이드 모델의 가이드홀 영역 및 임플란트 수술 도구인 핸드피스 삽입 영역 중 적어도 하나 이상을 설정하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

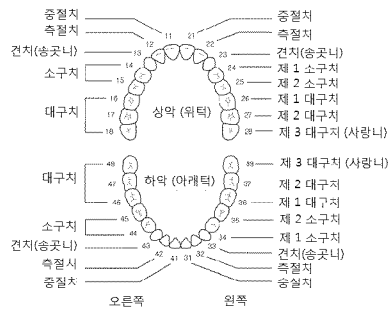
[도 1a]



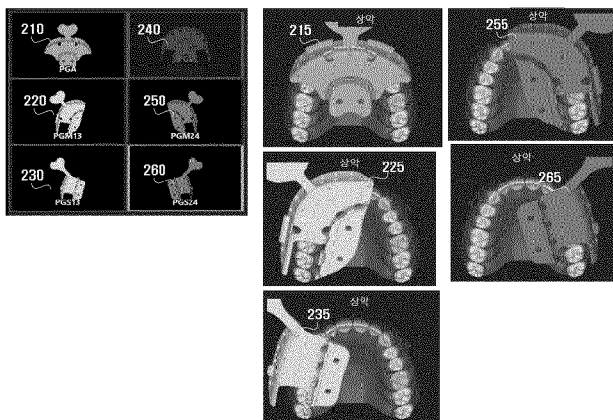
[도 1b]



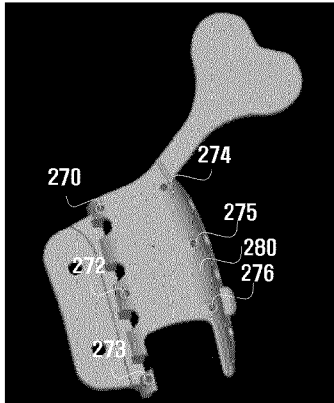
[도 2a]



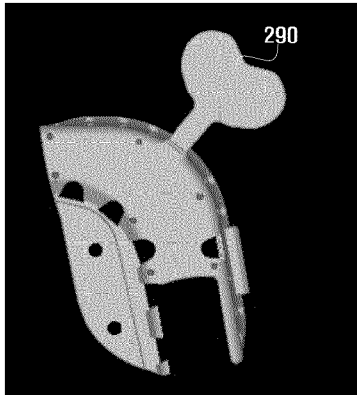
[도 2b]



[도2c]



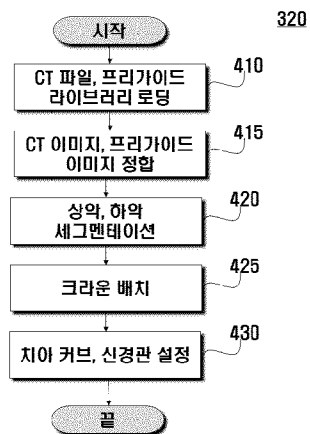
[도2d]



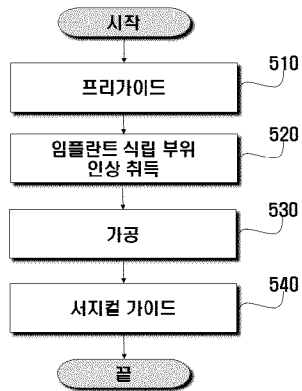
[도3]



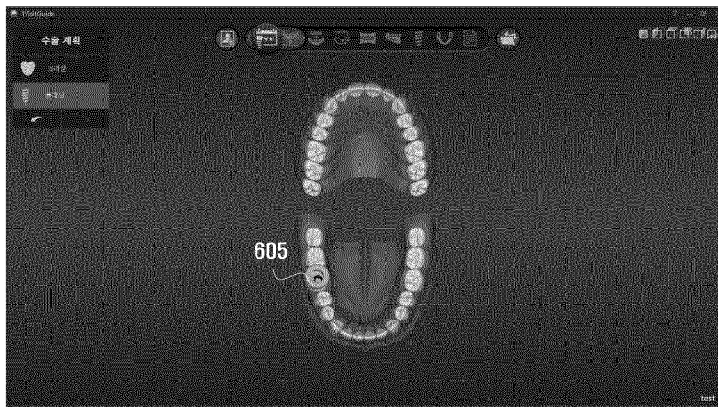
[도4]



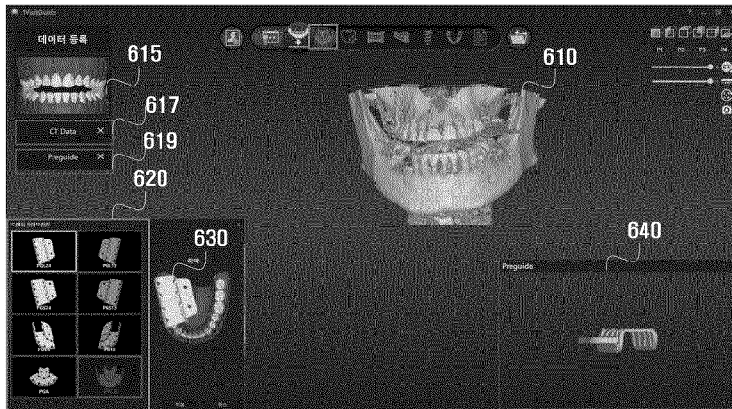
[도5]



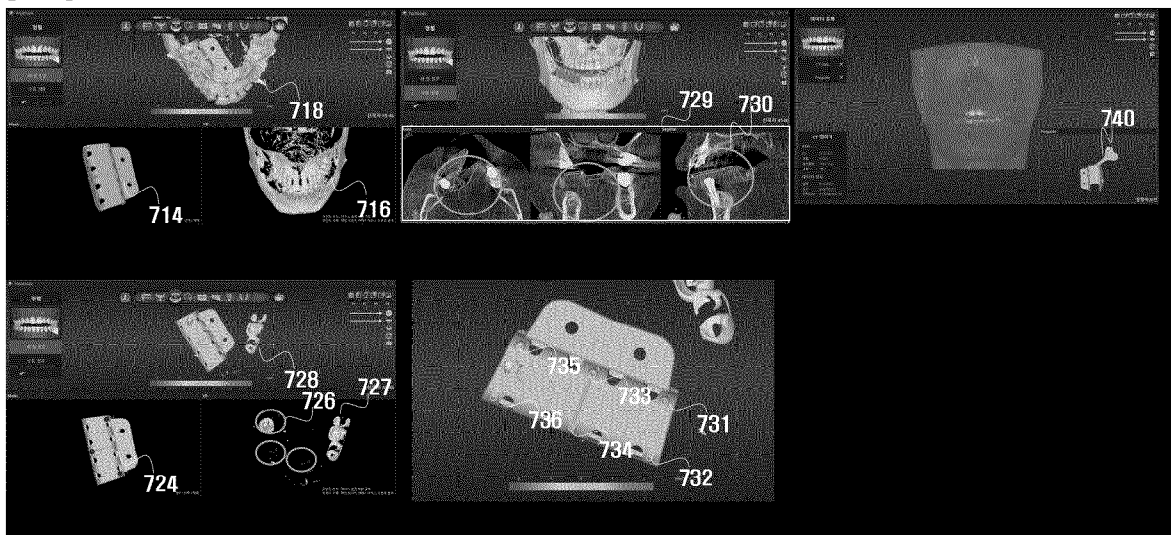
[도6a]



[도6b]



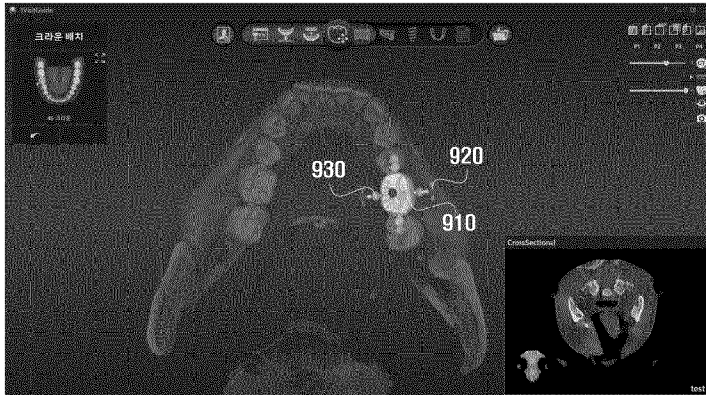
[도7]



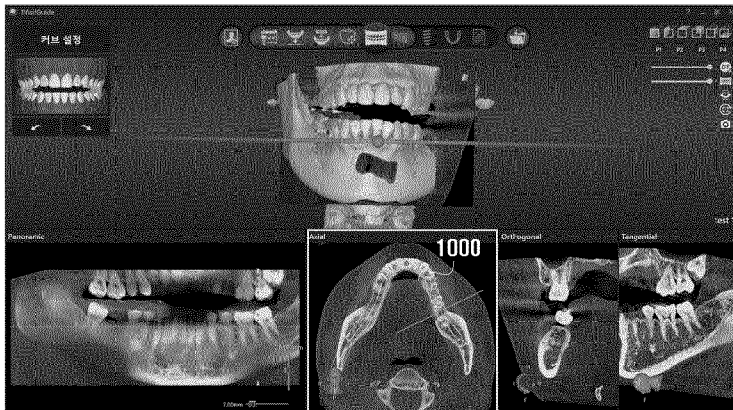
[도8]



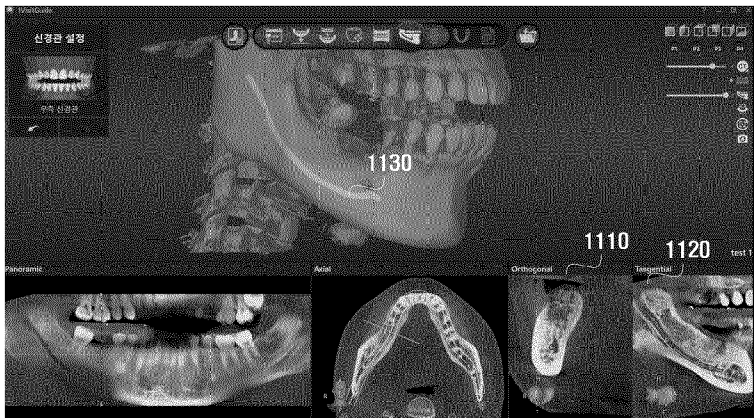
[도9]



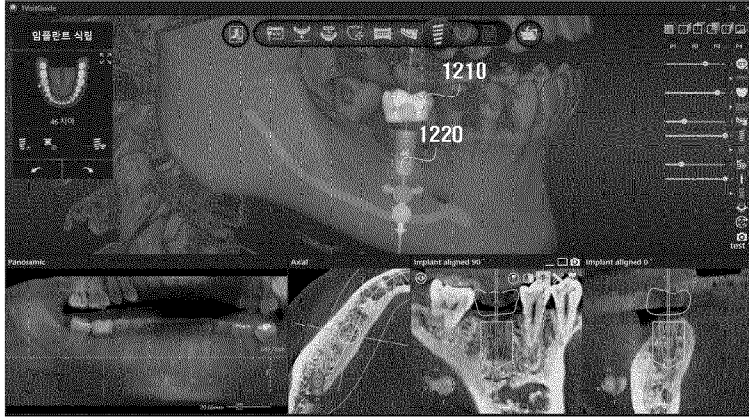
[도10]



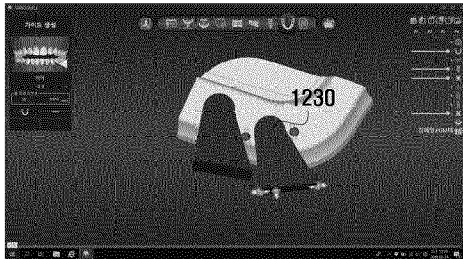
[도11]



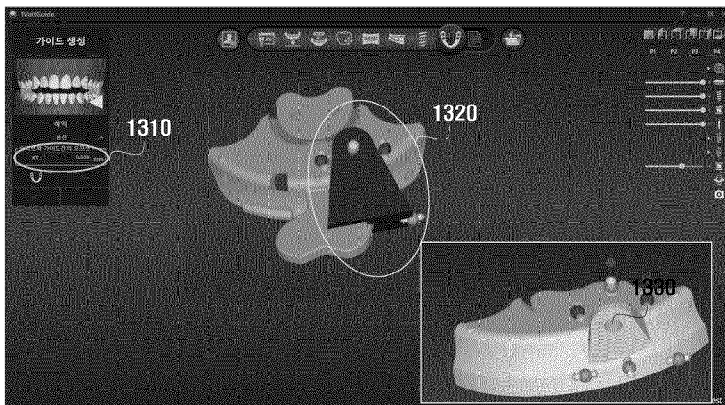
[도 12a]



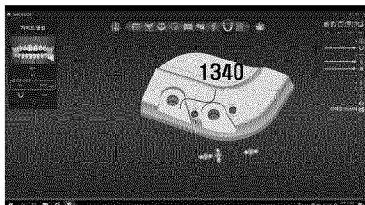
[도 12b]



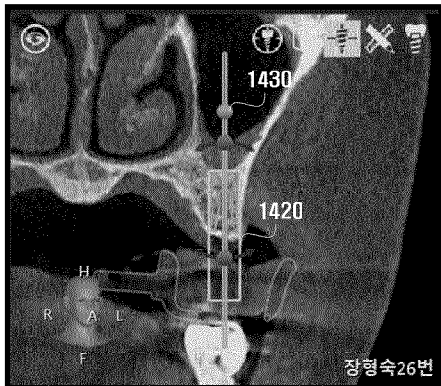
[도 13a]



[도 13b]



[도 14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009906

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A61B 34/10(2016.01)i; A61B 6/00(2006.01)i; A61B 6/14(2006.01)i; A61B 17/17(2006.01)i; A61C 8/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 34/10; A61B 5/00; A61B 6/14; A61C 1/08; A61C 19/04; A61C 8/00; G06T 11/00; A61B 6/00; A61B 17/17		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 치과 임플란트(dental implant), CT 이미지(CT image), 모델(model), 마커(marker), 계획(plan)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0047850 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 10 May 2018. See claims 1-13.	1-32
A	KR 10-1666982 B1 (OSSTEMIMPLANT CO., LTD.) 19 October 2016. See entire document.	1-32
A	KR 10-2011-0021451 A (YI, Tae-Kyoung) 04 March 2011. See entire document.	1-32
A	WO 2011-112454 A1 (IBUR LLC) 15 September 2011. See entire document.	1-32
PX	KR 10-2067614 B1 (IMSOL CORP.) 17 January 2020. See claims 1-32. "This document is a published earlier application that serves as a basis for claiming priority of the present international application."	1-32
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>05 November 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 November 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea 35208</b>		Authorized officer
Facsimile No. +82-42-481-8578		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2020/009906**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2018-0047850	A	10 May 2018	US	10438363	B2	08 October 2019
				US	2018-0122089	A1	03 May 2018
KR	10-1666982	B1	19 October 2016	CN	107430634	A	01 December 2017
				EP	3241522	A1	08 November 2017
				EP	3241522	B1	27 May 2020
				US	2017-0364659	A1	21 December 2017
				WO	2016-108454	A1	07 July 2016
KR	10-2011-0021451	A	04 March 2011	KR	10-1092907	B1	12 December 2011
WO	2011-112454	A1	15 September 2011	EP	2544619	A1	16 January 2013
				US	2016-0106517	A1	21 April 2016
				US	2011-0217667	A1	08 September 2011
				US	10213275	B2	26 February 2019
				US	9226801	B2	05 January 2016
WO	2011-112454	A4	15 September 2011				
KR	10-2067614	B1	17 January 2020	None			

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> A61B 34/10(2016.01)i, A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/14(2006.01)i, A61B 17/17(2006.01)i, A61C 8/00(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 34/10; A61B 5/00; A61B 6/14; A61C 1/08; A61C 19/04; A61C 8/00; G06T 11/00; A61B 6/00; A61B 17/17 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 치과 임플란트(dental implant), CT 이미지(CT image), 모델(model), 마커(marker), 계획(plan)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2018-0047850 A (한국과학기술연구원) 2018.05.10 청구항 1-13	1-32
A	KR 10-1666982 B1 (오스템임플란트 주식회사) 2016.10.19 전문	1-32
A	KR 10-2011-0021451 A (이태경) 2011.03.04 전문	1-32
A	WO 2011-112454 A1 (IBUR LLC) 2011.09.15 전문	1-32
PX	KR 10-2067614 B1 (주식회사 임솔) 2020.01.17 청구항 1-32 "위 문헌은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원의 공개된 공보임"	1-32
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 11월 05일 (05.11.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 11월 06일 (06.11.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0047850 A	2018/05/10	US 10438363 B2 US 2018-0122089 A1	2019/10/08 2018/05/03
KR 10-1666982 B1	2016/10/19	CN 107430634 A EP 3241522 A1 EP 3241522 B1 US 2017-0364659 A1 WO 2016-108454 A1	2017/12/01 2017/11/08 2020/05/27 2017/12/21 2016/07/07
KR 10-2011-0021451 A	2011/03/04	KR 10-1092907 B1	2011/12/12
WO 2011-112454 A1	2011/09/15	EP 2544619 A1 US 10213275 B2 US 2011-0217667 A1 US 2016-0106517 A1 US 9226801 B2 WO 2011-112454 A4	2013/01/16 2019/02/26 2011/09/08 2016/04/21 2016/01/05 2011/09/15
KR 10-2067614 B1	2020/01/17	없음	