



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월04일

(11) 등록번호 10-2702629

(24) 등록일자 2024년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/10 (2016.01) A61B 90/00 (2016.01)

A61B 90/50 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/10 (2016.02)

A61B 90/36 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2023-0084228

(22) 출원일자 2023년06월29일

심사청구일자 2023년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150091487 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

경상국립대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

조현규

경상남도 진주시 향교로 3, A동 602호 (평안동, 진주롯데인벤스)

(72) 발명자

강필순

경상남도 진주시 사들로 61, 108동 402호 (충무공동, 진주혁신도시대방노블랜드 더 캐슬 아파트)

조현규

경상남도 진주시 향교로 3, A동 602호 (평안동, 진주롯데인벤스)

(74) 대리인

두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 권보람

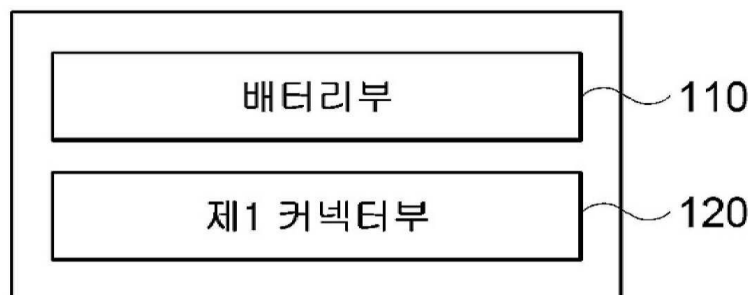
(54) 발명의 명칭 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치

(57) 요약

증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치는 사용자에게 의해 착용되는 착용 기기, 및 상기 착용 기기에 결합되어 환자의 치아 영역을 촬영하고, 상기 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 출력하는 증강현실 기기를 포함하며, 상기 증강현실 기기는 상기 환자의 치아 영역을 촬영하는 카메라부, 외부 서버로부터 구강 영상, 투과 영상 및 치과 수술 정보를 획득하는 통신부, 상기 획득한 구강 영상 및 상기 획득한 투과 영상이 대응되어 겹쳐지도록 병합하여 병합 영상을 생성하고 생성된 병합 영상 및 상기 획득한 치과 수술 정보를 기반으로 증강현실 콘텐츠를 생성하는 증강현실 콘텐츠 생성부, 및 상기 촬영 영상에 상기 증강현실 콘텐츠를 투영하여 치과 수술 가이드를 생성하고, 상기 생성된 치과 수술 가이드를 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는 증강현실 콘텐츠 제공부를 더 포함한다.

대표도 - 도2

100



(52) CPC특허분류

A61B 90/37 (2016.02)

A61B 90/50 (2016.02)

A61B 2034/107 (2016.02)

A61B 2090/365 (2016.02)

A61B 2090/502 (2016.02)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190100264 A*

US20140322664 A1*

US20160220105 A1*

WO2021211886 A1*

KR102273438 B1

KR101678910 B1

KR102179777 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치에 있어서,

사용자에 의해 착용되는 착용 기기; 및

상기 착용 기기에 결합되어 환자의 치아 영역을 촬영하고, 상기 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 출력하는 증강현실 기기를 포함하며,

상기 증강현실 기기는,

상기 환자의 치아 영역을 촬영하는 카메라부, 외부 서버로부터 구강 영상, 투과 영상 및 치과 수술 정보를 획득하는 통신부, 상기 획득한 구강 영상 및 상기 획득한 투과 영상이 대응되어 겹쳐지도록 병합하여 병합 영상을 생성하고 생성된 병합 영상 및 상기 획득한 치과 수술 정보를 기반으로 증강현실 콘텐츠를 생성하는 증강현실 콘텐츠 생성부, 및 상기 촬영 영상에 상기 증강현실 콘텐츠를 투영하여 치과 수술 가이드를 생성하고, 상기 생성된 치과 수술 가이드를 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는 증강현실 콘텐츠 제공부를 더 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 생성부는,

상기 병합 영상을 기반으로 상기 환자의 치아 영역에 투영되는 3차원 객체를 생성하고, 치과 치료시 사용하는 실물 드라이버를 가상화하여 가상화 드라이버를 생성하고, 상기 병합 영상에 상기 획득한 치과 수술 정보를 저장하며,

상기 증강현실 콘텐츠는, 상기 3차원 객체, 상기 가상화 드라이버 및 상기 치과 수술 정보를 포함하며,

상기 3차원 객체는, 치관 객체, 치근 객체, 잇몸뼈 객체 및 신경관 객체 중 하나 이상을 포함하며,

상기 치과 수술 정보는, 임플란트 수술 정보, 신경 치료 정보 및 치아 삭제 정보를 포함하며,

상기 치아 삭제 정보는, 치아 삭제 시 삭제 예정 치아에 부착되는 보철물의 형상에 따른 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상에 대한 정보를 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 3차원 객체 및 상기 치아 삭제 정보를 기반으로 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 표시하여 제공하는 치아 삭제 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 3차원 객체, 상기 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 상기 삭제 예정 치아에서 삭제될 영역을 기 설정된 제1 색으로 표시하는 제1 단계, 치아 삭제가 진행됨에 따라 상기 삭제될 영역에서 상기 사용자의 의해 삭제된 영역을 점선으로 표시하는 제2 단계, 및 상기 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 치아 삭제가 완료된 부분의 경우, 상기 삭제 예정 치아를 기 설정된 제2 색으로 표시하는 제3 단계를 포함하는 상기 치아 삭제 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 착용 기기는,

한 쌍의 안경테, 상기 한 쌍의 안경테를 연결하는 브릿지, 상기 한쌍의 안경테 각각에 연결되어 상기 사용자의 귀에 거치되는 안경 다리, 및 상기 안경다리를 연결하는 연결 프레임으로 구성되며,

상기 증강현실 기기는,

상기 카메라부 및 상기 디스플레이부를 포함하는 한 쌍의 바디, 상기 한 쌍의 바디를 고정하는 고정 프레임 및 상기 고정 프레임의 중앙에 형성되어 상기 착용 기기와 결합되는 결합 부재로 구성되는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 착용 기기는,

상기 연결 프레임 내부에 설치되어 상기 치과 수술 보조 장치에 전원을 공급하는 배터리부; 및

상기 브릿지에 설치되어 상기 증강현실 기기가 결합된 경우, 상기 증강현실 기기와 전기적으로 연결되어 상기 배터리부를 통하여 공급되는 전원을 상기 증강현실 기기로 전달하는 제1 커넥터부를 포함하며,

상기 증강현실 기기는,

상기 결합 부재에 설치되어 상기 제1 커넥터부와 전기적으로 연결되어 상기 제1 커넥터부를 통하여 전원을 공급받는 제2 커넥터부를 더 포함하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 증강현실 기기는,

상기 고정 프레임의 양측면에 각각 설치되어, 사용자의 동작을 감지하는 센서부를 더 포함하며,

상기 센서부는,

상기 고정 프레임의 우측면에 설치된 센서를 통하여 상기 사용자의 동작이 감지된 경우, 상기 치과 수술 가이드를 확대시키기 위한 제1 신호를 생성하고,

상기 고정 프레임의 좌측면에 설치된 센서를 통하여 상기 사용자의 동작이 감지된 경우, 상기 치과 수술 가이드를 축소시키기 위한 제2 신호를 생성하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 증강현실 콘텐츠 생성부는,

상기 구강 영상 및 상기 투과 영상 각각에 기 설정된 포인트를 추출하고, 상기 추출된 포인트가 매칭되도록 상기 구강 영상 및 상기 투과 영상을 병합하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 투과 영상의 기 설정된 포인트는,

상기 환자가 스텐트(stent)를 착용하고 촬영하여, 상기 스텐트를 기반으로 설정되며,

상기 스텐트는,

상기 기 설정된 포인트를 가지는 구강 영상을 기반으로 3D 프린터를 이용하여 제작되어 상기 구강 영상과 동일한 포인트를 가지는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 증강현실 콘텐츠 생성부는,

상기 구강 영상에 설정된 포인트와 상기 투과 영상에 설정된 포인트의 좌표를 각각 추출하고, 상기 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 상기 구강 영상의 좌표 및 상기 투과 영상의 좌표를 동기화하여 상기 구강 영상과 상기 투과 영상을 상호 병합하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 촬영 영상은,

상기 환자가 상기 스탠트를 착용하고 촬영되며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 촬영 영상의 스탠트를 기반으로 상기 촬영 영상에 설정된 포인트와 상기 병합 영상에 설정된 포인트의 좌표를 추출하고, 상기 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 상기 구강 영상의 좌표 및 상기 투과 영상의 좌표를 동기화하여 상기 촬영 영상에 상기 증강현실 콘텐츠를 투영하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 임플란트 수술 정보는, 임플란트 수술 시 임플란트 식립을 위한 식립 위치 및 식립 방향에 대한 정보를 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 3차원 객체 및 상기 임플란트 수술 정보를 기반으로 상기 임플란트의 식립 위치로 도달하기 위한 상기 가상화 드라이버의 경로를 생성하여 제공하는 임플란트 수술 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 가상화 드라이버의 위치가 상기 환자의 구강 내에서 상기 임플란트 수술이 진행될 위치에 배치되도록 가이드하는 제1 단계; 및

상기 임플란트의 식립 위치에 상기 임플란트가 식립되도록 상기 가상화 드라이버의 위치를 가이드하는 제2 단계를 포함하는 상기 임플란트 수술 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 신경 치료 정보는, 치수강 개방(Access Opening)을 위한 치아 삭제 정보, 신경관의 신경 제거, 신경관의 확대와 성형 및 충전을 위한 신경관 정보를 포함하며,

상기 치아 삭제 정보는, 치수강 개방 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상에 대한 정보를 포함하며,

상기 신경관 정보는, 신경관의 위치, 입구, 방향, 길이 및 형상에 대한 정보를 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 실물 드라이버의 종류에 따라 상기 3차원 객체 및 상기 신경 치료 정보를 기반으로 치아 삭제 단계, 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계 및 신경관 충전 단계 중 하나의 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 실물 드라이버는, 치과용 버(bur), 신경 치료용 파일(file) 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 치과용 버로 판단된 경우, 상기 3차원 객체 및 상기 치아 삭제 정보를 기반으로 상기 치수강 개방 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 표시하여 제공하는 상기 치아 삭제 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 실물 드라이버는, 치과용 버, 신경 치료용 파일 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 신경 치료용 파일로 판단된 경우, 상기 가상화 드라이버의 방향 및 위치와 상기 신경관의 위치 및 길이를 각각 비교하여 상기 비교 결과에 따라 상기 가상화 드라이버의 색을 표시하여 제공하는 상기 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 실물 드라이버는, 치과용 버, 신경 치료용 파일 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며,

상기 증강현실 콘텐츠 제공부는,

상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 신경관 충전재로 판단된 경우, 상기 가상화 드라이버의 위치와 상기 신경관의 길이를 비교하여 상기 신경관을 따라 삽입되는 가상화 드라이버의 이동 경로를 표시하여 제공하는 상기 신경관 충전 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는, 치과 수술 보조 장치.

록 하는, 치과 수술 보조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 증강현실을 이용한 치과 치료 보조 기술과 관련된다.

배경 기술

[0003] 임플란트, 치관확장술 및 발치 등의 치과 수술은 CT(Computed Tomography) 영상을 기반으로 뼈의 위치를 가늠하여 수술을 진행하기 때문에 시술자의 실력, 즉 개인의 역량에 따라 수술의 성공과 실패가 결정될 수 있다.

[0004] 최근에는 치과 수술 중 의료사고나 과실 등의 부작용을 방지하기 위해 치과용 3D CT 영상을 통해 진단과 치료계획을 수립하여 가상 수술을 거친 뒤 수술을 진행하기도 한다. 수술을 진행하는 과정에는 치아의 식립을 돕는 도구, 이를테면 스텐트(stent)를 이용하여 수술의 완성도를 높이고 있다.

[0005] 하지만, 치과용 3D CT 영상을 통해 가상 수술을 거쳤다고 할지라도, 결국 수술을 진행하는 것은 시술자의 숙련된 임상 경험을 바탕으로 하기 때문에 수술의 성공 확률이 개인의 역량에 따라 달라질 수 있다는 사실에는 변함이 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1687821호(2016.12.20.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들은 치과 수술을 증강현실 기반으로 수행할 수 있도록 지원하는 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치에 있어서, 사용자에게 의해 착용되는 착용 기기, 및 상기 착용 기기에 결합되어 환자의 치아 영역을 촬영하고, 상기 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 출력하는 증강현실 기기를 포함하며, 상기 증강현실 기기는 상기 환자의 치아 영역을 촬영하는 카메라부, 외부 서버로부터 구강 영상, 투과 영상 및 치과 수술 정보를 획득하는 통신부, 상기 획득한 구강 영상 및 상기 획득한 투과 영상이 대응되어 겹쳐지도록 병합하여 병합 영상을 생성하고 생성된 병합 영상 및 상기 획득한 치과 수술 정보를 기반으로 증강현실 콘텐츠를 생성하는 증강현실 콘텐츠 생성부, 및 상기 촬영 영상에 상기 증강현실 콘텐츠를 투영하여 치과 수술 가이드를 생성하고, 상기 생성된 치과 수술 가이드를 디스플레이부를 통하여 출력하도록 하는 증강현실 콘텐츠 제공부를 더 포함하는 치과 수술 보조 장치가 제공된다.

[0011] 상기 착용 기기는 한 쌍의 안경테, 상기 한 쌍의 안경테를 연결하는 브릿지, 상기 한 쌍의 안경테 각각에 연결되어 상기 사용자의 귀에 거치되는 안경 다리, 및 상기 안경다리를 연결하는 연결 프레임으로 구성되며, 상기 증강현실 기기는 상기 카메라부 및 상기 디스플레이부를 포함하는 한 쌍의 바디, 상기 한 쌍의 바디를 고정하는 고정 프레임 및 상기 고정 프레임의 중앙에 형성되어 상기 착용 기기와 결합되는 결합 부재로 구성될 수 있다.

[0012] 상기 착용 기기는 상기 연결 프레임 내부에 설치되어 상기 치과 수술 보조 장치에 전원을 공급하는 배터리부 및 상기 브릿지에 설치되어 상기 증강현실 기기가 결합된 경우, 상기 증강현실 기기와 전기적으로 연결되어 상기 배터리부를 통하여 공급되는 전원을 상기 증강현실 기기로 전달하는 제1 커넥터부를 포함하며, 상기 증강현실 기기는 상기 결합 부재에 설치되어 상기 제1 커넥터부와 전기적으로 연결되어 상기 제1 커넥터부를 통하여 전원을 공급받는 제2 커넥터부를 더 포함할 수 있다.

- [0013] 상기 증강현실 기기는 상기 고정 프레임의 양측면에 각각 설치되어, 사용자의 동작을 감지하는 센서부를 더 포함하며, 상기 센서부는 상기 고정 프레임의 우측면에 설치된 센서를 통하여 상기 사용자의 동작이 감지된 경우, 상기 치과 수술 가이드를 확대시키기 위한 제1 신호를 생성하고, 상기 고정 프레임의 좌측면에 설치된 센서를 통하여 상기 사용자의 동작이 감지된 경우, 상기 치과 수술 가이드를 축소시키기 위한 제2 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 상기 증강현실 콘텐츠 생성부는 상기 구강 영상 및 상기 투과 영상 각각에 기 설정된 포인트를 추출하고, 상기 추출된 포인트가 매칭되도록 상기 구강 영상 및 상기 투과 영상을 병합할 수 있다.
- [0015] 상기 투과 영상의 기 설정된 포인트는 상기 환자가 스텐트(stent)를 착용하고 촬영하여, 상기 스텐트를 기반으로 설정되며, 상기 스텐트는 상기 기 설정된 포인트를 가지는 구강 영상을 기반으로 3D 프린터를 이용하여 제작되어 상기 구강 영상과 동일한 포인트를 가질 수 있다.
- [0016] 상기 증강현실 콘텐츠 생성부는 상기 구강 영상에 설정된 포인트와 상기 투과 영상에 설정된 포인트의 좌표를 각각 추출하고, 상기 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 상기 각 영상의 좌표를 동기화하여 상기 구강 영상과 상기 투과 영상을 상호 병합할 수 있다.
- [0017] 상기 촬영 영상은 상기 환자가 상기 스텐트를 착용하고 촬영되며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 촬영 영상의 스텐트를 기반으로 상기 촬영 영상에 설정된 포인트와 상기 병합 영상에 설정된 포인트의 좌표를 추출하고, 상기 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 상기 각 영상의 좌표를 동기화하여 상기 촬영 영상에 상기 증강현실 콘텐츠를 투영할 수 있다.
- [0018] 상기 증강현실 콘텐츠 생성부는 상기 병합 영상을 기반으로 상기 환자의 치아 영역에 투영되는 3차원 객체를 생성하고, 치과 치료시 사용하는 실물 드라이버를 가상화하여 가상화 드라이버를 생성하고, 상기 병합 영상에 상기 획득한 치과 수술 정보를 저장하며, 상기 증강현실 콘텐츠는 상기 3차원 객체, 상기 가상화 드라이버 및 상기 치과 수술 정보를 포함하며, 상기 3차원 객체는, 치관 객체, 치근 객체, 잇몸뼈 객체 및 신경관 객체 중 하나 이상을 포함하며, 상기 치과 수술 정보는, 임플란트 수술 정보, 신경 치료 정보 및 치아 삭제 정보를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 임플란트 수술 정보는, 임플란트 수술 시 임플란트 식립을 위한 식립 위치 및 식립 방향에 대한 정보를 포함하며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 3차원 객체 및 상기 임플란트 수술 정보를 기반으로 상기 임플란트의 식립 위치로 도달하기 위한 상기 가상화 드라이버의 경로를 생성하여 제공하는 임플란트 수술 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.
- [0020] 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 가상화 드라이버의 위치가 상기 환자의 구강 내에서 상기 임플란트 수술이 진행될 위치에 배치되도록 가이드하는 제1 단계 및 상기 임플란트의 식립 위치에 상기 임플란트가 식립되도록 상기 가상화 드라이버의 위치를 가이드하는 제2 단계를 포함하는 상기 임플란트 수술 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.
- [0021] 상기 치아 삭제 정보는 치아 삭제 시 삭제 예정 치아에 부착되는 보철물의 형상에 따른 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상에 대한 정보를 포함하며,
- [0022] 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 3차원 객체 및 상기 치아 삭제 정보를 기반으로 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 표시하여 제공하는 치아 삭제 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.
- [0023] 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 3차원 객체, 상기 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 상기 삭제 예정 치아에서 삭제될 영역을 기 설정된 제1 색으로 표시하는 제1 단계, 치아 삭제가 진행됨에 따라 상기 삭제될 영역에서 상기 사용자에게 의해 삭제된 영역을 점선으로 표시하는 제2 단계, 및 상기 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 치아 삭제가 완료된 부분의 경우, 상기 삭제 예정 치아를 기 설정된 제2 색으로 표시하는 제3 단계를 포함하는 상기 치아 삭제 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.
- [0024] 상기 신경 치료 정보는 치수강 개방(Access Opening)을 위한 치아 삭제 정보, 신경관의 신경 제거, 신경관의 확대와 성형 및 충전을 위한 신경관 정보를 포함하며, 상기 치아 삭제 정보는 치수강 개방 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상에 대한 정보를 포함하며, 상기 신경관 정보는 신경관의 위치, 입구, 방향, 길이 및 형상에 대한 정보를 포함하며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 실물 드라이버의 종류에 따라 상기 3차원 객체 및 상기 신경 치료 정보를 기반으로 치아 삭제 단계, 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계 및 신경관

충전 단계 중 하나의 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.

[0025] 상기 실물 드라이버는 치과용 버(bur), 신경 치료용 파일(file) 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 치과용 버로 판단된 경우, 상기 3차원 객체 및 상기 치아 삭제 정보를 기반으로 상기 치수강 개방 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 표시하여 제공하는 상기 치아 삭제 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.

[0026] 상기 실물 드라이버는 치과용 버, 신경 치료용 파일 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 신경 치료용 파일로 판단된 경우, 상기 가상화 드라이버의 방향 및 위치와 상기 신경관의 위치 및 길이를 각각 비교하여 상기 비교 결과에 따라 상기 가상화 드라이버의 색을 표시하여 제공하는 상기 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.

[0027] 상기 실물 드라이버는 치과용 버, 신경 치료용 파일 및 신경관 충전재 중 하나 이상을 포함하며, 상기 증강현실 콘텐츠 제공부는 상기 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 상기 신경관 충전재로 판단된 경우, 상기 가상화 드라이버의 위치와 상기 신경관의 길이를 비교하여 상기 신경관을 따라 삽입되는 가상화 드라이버의 이동 경로를 표시하여 제공하는 상기 신경관 충전 단계를 제공하는 상기 신경 치료 가이드를 상기 디스플레이부를 통하여 출력하도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예들에 따르면, 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠 기반의 치과 수술 가이드를 참고하여 치과 수술을 진행함으로써, 수술의 안정성 및 정확성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 설명하기 위한 도면
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치의 착용 기기의 구성을 설명하기 위한 블록도
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치의 증강현실 기기의 구성을 설명하기 위한 블록도
- 도 4은 본 발명의 다른 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 설명하기 위한 도면
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 임플란트 수술 가이드를 설명하기 위한 도면
- 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 신경 치료 가이드를 설명하기 위한 도면
- 도 9 및 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 치아 삭제 가이드를 설명하기 위한 도면
- 도 11은 일 실시예에 따르면 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0033] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은

표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

- [0034] 한편, 본 발명의 실시예는 본 명세서에서 기술한 방법들을 컴퓨터상에서 수행하기 위한 프로그램, 및 상기 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 기록매체를 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 기록매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나, 또는 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상적으로 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체, 및 롬, 램, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 상기 프로그램의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0037] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치는 착용 기기(100) 및 증강현실 기기(200)를 포함할 수 있다.
- [0038] 착용 기기(100)는 배터리부(110) 및 제1 커넥터부(120)를 포함할 수 있다. 이 때, 착용 기기(100)는 안경 형상으로 이루어질 수 있으며, 저시력자인 경우, 안경을 대체하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 착용 기기(100)는 한 쌍의 안경테(101), 한 쌍의 안경테(101)를 연결하는 브릿지(102), 한 쌍의 안경테(101) 각각에 연결되어 귀에 거치되는 안경다리(103) 및 안경다리(103)를 연결하는 연결 프레임(104)으로 구성될 수 있다.
- [0039] 배터리부(110)는 연결 프레임(104)에 설치되어 치과 수술 보조 장치에 전원을 공급할 수 있다. 이 때, 배터리부(110)는 외부의 전원에 의하여 충전되거나 배터리 교환을 위하여 탈부착될 수 있다.
- [0040] 제1 커넥터부(120)는 브릿지(102)에 설치되어 착용 기기(100)에 증강현실 기기(200)를 결합하여 고정할 수 있다. 또한, 제1 커넥터부(120)는 증강현실 기기(200)가 결합된 경우, 증강현실 기기(200)와 전기적으로 연결되어 배터리부(110)를 통하여 공급되는 전원을 증강현실 기기(200)로 전달할 수 있다.
- [0042] 증강현실 기기(200)는 제2 커넥터부(210), 카메라부(220), 디스플레이부(230), 센서부(240), 통신부(250), 저장부(260), 증강현실 콘텐츠 생성부(270) 및 증강현실 콘텐츠 제공부(280)를 포함할 수 있다. 이 때, 증강현실 기기(200)는 의료용 확대경(루페; lufe) 형상으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 증강현실 기기(200)는 카메라부(220) 및 디스플레이부(230)를 포함하는 한 쌍의 바디(201), 한 쌍의 바디(201)를 고정하는 고정 프레임(202) 및 고정 프레임(202)의 중앙에 형성되어 착용 기기(100)와 결합되는 결합 부재(203)를 포함할 수 있다. 이 때, 고정 프레임(202)은 바디(201)의 디스플레이부(230)가 착용 기기(100)에 밀착되도록 일정 길이로 형성되거나 길이, 각도 및 폭 조절이 가능하도록 형성될 수 있다. 이러한 의료용 확대경의 구조는 기 공지된 기술을 이용할 수 있다.
- [0043] 한편, 증강현실 기기(200)는 도 4.(a)와 같이, 고글 형상으로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 증강현실 기기(200)는 카메라부(220) 및 디스플레이부(230)를 포함하는 한 쌍의 바디(201), 한 쌍의 바디(201)를 고정하는 고정 프레임(202) 및 고정 프레임(202)의 중앙에 형성되어 착용 기기(100)와 결합되는 결합 부재(203)를 포함할 수 있다. 이 때, 도 4.(b)와 같이, 증강현실 기기(200)의 고정 프레임(202)과 착용 기기(100)의 브릿지(102)가 회전 가능하도록 결합될 수도 있다. 이 경우, 치과 수술 보조 장치는 평상시에 안경을 대체하여 사용되다가 증강현실 콘텐츠를 이용하고자 하는 경우, 증강현실 기기(200)를 플립(flip)하여 제1 커넥터부(120)와 제2 커넥터부(210)를 연결함으로써, 증강현실 콘텐츠를 이용할 수 있다.
- [0044] 제2 커넥터부(210)는 결합 부재(203)에 설치되어 제1 커넥터부(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제2 커넥터부(210)는 결합 부재(203)에 설치되어 착용 기기(100)와 증강현실 기기(200)가 결합되는 경우, 제1 커넥터부(120)와 전기적으로 연결되어 제1 커넥터부(120)를 통하여 전원을 공급받을 수 있다.
- [0045] 카메라부(220)는 바디(201)의 전면에 설치되어 환자의 구강을 촬영하여 촬영 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 카메라부(220)는 바디(201)의 전면에 설치되어 치과 수술 시 환자의 구강을 촬영하여 촬영 영상을 생성할 수 있다. 또한, 카메라부(220)는 센서부(240)의 신호에 따라 환자의 구강을 확대 또는 축소하여 촬영할 수 있다.

- [0046] 디스플레이부(230)는 바디(201)의 후면에 설치되어 증강현실 콘텐츠를 출력하여 시술자에게 제공할 수 있다. 디스플레이부(230)는 증강현실 기기(200)와 착용 기기(100)가 결합되는 경우, 착용 기기(100)에 밀착될 수 있다.
- [0047] 센서부(240)는 고정 프레임(202)의 양측면에 각각 설치되어 사용자의 동작을 감지할 수 있다. 예를 들어, 센서부(240)는 고정 프레임(202)의 양측면에 각각 설치되어 우측면에 설치된 센서를 통하여 사용자의 동작(예를 들어, 오른손)이 감지된 경우, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 확대시키기 위한 제1 신호를 생성할 수 있으며, 좌측면에 설치된 센서를 통하여 사용자의 동작(예를 들어, 왼손)이 감지된 경우, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 축소시키기 위한 제2 신호를 생성할 수 있다. 이에 시술자가 치과 수술을 진행하는 과정에서 간단한 동작만으로 제공받는 화면을 확대 또는 축소시킬 수 있다.
- [0048] 통신부(250)는 블루투스, 와이파이 및 지그비 등과 같은 통신 방식을 이용하여 외부 장치와 통신할 수 있다. 통신부(250)는 외부 장치로부터 환자에 대한 정보를 수신할 수 있다. 여기서, 환자에 대한 정보는 환자의 구강 영상, 투과 영상 및 치과 수술 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 구강 영상은 환자의 구강 내부에 구강내 3D 스캐너(Intra-Oral 3D scanner)를 삽입하고 구강 내부를 스캔하여 획득된 영상일 수 있다. 또한, 투과 영상은 치과용 CT(computed tomography) 장치를 이용하여 획득한 영상일 수 있다. 또한, 치과 수술 정보는 치과 수술(예를 들어, 임플란트 수술, 신경 치료, 치아 삭제 등)을 진행하기 전에 시술자가 환자의 CT 영상을 토대로 수술을 계획하면서 생성될 수 있다.
- [0049] 저장부(260)는 치과 수술 보조 장치가 치과 수술 보조 방법을 수행하는 것과 관련된 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부(260)는 촬영 영상, 환자에 대한 정보 및 증강현실 콘텐츠를 저장할 수 있다.
- [0050] 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 시술자에게 치과 수술 가이드를 제공하기 위한 증강현실 콘텐츠를 생성할 수 있다.
- [0051] 예시적인 실시예에서, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 기 저장된 구강 영상 및 투과 영상이 대응되어 겹쳐지도록 병합하여 병합 영상을 생성할 수 있다. 구체적으로, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 구강 영상 및 투과 영상 각각에 기 설정된 포인트를 추출하고, 추출된 포인트가 매칭되도록 구강 영상 및 투과 영상을 병합할 수 있다.
- [0052] 한편, 기 설정된 포인트는 스텐트(stent)를 이용하여 설정될 수 있다. 여기서, 스텐트는 치과 수술시 치료 치아의 주변 치아를 보호하기 위한 보조기구로서, 구강 영상을 기반으로 3D 프린터를 이용하여 제작될 수 있다.
- [0053] 본 발명에서는 획득한 구강 영상에 포인트를 설정(예를 들어, 3개의 포인트)하고, 포인트가 설정된 구강 영상을 기반으로 스텐트를 제작할 수 있다. 또한, 투과 영상은 환자의 구강 내에 포인트가 설정된 스텐트를 착용하고 촬영될 수 있다. 이에 따라, 투과 영상에는 구강 영상에 설정된 포인트와 동일한 위치에 포인트가 설정될 수 있다.
- [0054] 즉, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 구강 영상에 설정된 포인트와 투과 영상에 설정된 포인트의 좌표를 추출하고, 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 각 영상의 좌표를 동기화하여 구강 영상과 투과 영상을 상호 병합할 수 있다. 여기서, 기 설정된 포인트는 3개 이상일 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 포인트가 3개인 경우, 상하로 이격되어 배치된 제1 포인트 및 제2 포인트와, 제1 포인트 및 제2 포인트 중 어느 하나와 좌우로 이격되어 배치된 제3 포인트로 설정될 수 있다.
- [0055] 이와 같이, 병합 영상을 생성시마다 서로 다른 영상 병합 기준점이 제공되는 것이 아니라, 환자의 스텐트를 이용하여 영상 병합 기준점(포인트)를 제공함으로써, 영상 병합 과정이 단순화될 수 있다.
- [0056] 한편, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 구강 영상 및 투과 영상을 기반으로 머신 러닝(machine learning) 기반의 기술을 이용하여 영상을 병합할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 구강 영상 및 투과 영상이 입력되는 경우, 이미 학습된 영상 병합 모델을 기반으로 머신 러닝을 수행하여 영상을 병합할 수 있다. 여기서, 영상 병합 모델은 구강 영상 및 투과 영상을 입력받고, 구강 영상 및 투과 영상 각각에 기 설정된 포인트를 추출하고, 추출된 포인트를 기반으로 병합 영상을 생성하도록 학습될 수 있다.
- [0057] 또한, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 병합 영상을 기반으로 환자의 치아영역에 투영되는 3차원 객체를 생성하고, 3차원 객체, 가상화 드라이버 및 기 저장된 치과 수술 정보를 포함하는 증강현실 콘텐츠를 생성할 수 있다. 여기서, 3차원 객체는 치관 객체, 치근 객체, 잇몸뼈 객체 및 신경관 객체를 포함할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 치과 수술시 사용하는 실물 드라이버(예를 들어, 임플란트 수술용 핸드피스, 수술용 드릴, 치과용 버(bur), 신경 치료용 파일(file) 또는 신경관 충전재 등)을 가상화하여 가상화 드라이버를 생성할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 병합 영상에 기 저장된 치과 수술 정보를 저장할 수 있다.

여기서, 치과 수술 정보는 임플란트 수술 정보, 신경 치료 정보 및 치아 삭제 정보를 포함할 수 있다.

- [0058] 예를 들어, 임플란트 수술 정보는 임플란트 수술 시 임플란트 식립을 위한 식립 위치 및 식립 방향에 대한 정보를 나타낼 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 신경 치료 정보는 치수강 개방(Access Opening)을 위한 치아 삭제 정보, 신경관의 신경 제거, 신경관의 확대와 성형 및 충전을 위한 신경관 정보를 포함할 수 있다. 치아 삭제 정보는 치수강 개방을 위한 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상 등을 포함할 수 있다. 또한, 신경관 정보는 신경관의 신경 제거, 신경관의 확대와 성형 및 충전을 위한 신경관 위치, 신경관 입구, 신경관 방향, 신경관 길이 및 신경관 형상 등을 포함할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 치아 삭제 정보는 치아 삭제 시 삭제 예정 치아에 부착되는 보철물의 형상에 따른 삭제 예정 치아의 삭제 정보를 나타낼 수 있다. 치아 삭제 정보는 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상 등을 포함할 수 있다.
- [0061] 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 카메라부(220)로부터 촬영 영상을 획득하고, 획득된 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 치과 수술 가이드를 생성하고, 생성된 치과 수술 가이드를 디스플레이부(230)를 통해 출력할 수 있다. 이에 시술자는 착용 기기(100)의 렌즈를 통하여 디스플레이부(230)로 출력되는 증강현실 콘텐츠를 제공받을 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 환자의 구강에 착용된 스텐트(또는 머신 러닝)를 기반으로 촬영 영상과 병합 영상을 매칭하여 결합함으로써, 3차원 객체 및 치과 수술 정보를 사용자의 구강에 정확하게 투영할 수 있다. 즉, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상의 스텐트(또는 머신 러닝)를 기반으로 촬영 영상에 설정된 포인트와 병합 영상에 설정된 포인트의 좌표를 추출하고, 추출된 포인트의 좌표가 상호 중첩되도록 각 영상의 좌표를 동기화하여 촬영 영상에 3차원 객체 및 치과 수술 정보를 투영할 수 있다.
- [0063] 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상에서 실물 드라이버(예를 들어, 임플란트 수술용 핸드피스, 수술용 드릴, 치과용 버(bur), 신경 치료용 파일(file) 또는 신경관 충전재 등)에 구비된 증강현실 마크를 인식하여 가상 드라이버와 실물 드라이버를 매칭하여 촬영 영상에 가상 드라이버를 투영할 수 있다.
- [0064] 또한, 통신부(250)는 외부의 센서(미도시)로부터 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 확대시키기 위한 제1 신호 또는 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 축소시키기 위한 제2 신호를 수신할 수 있다. 예를 들면, 외부의 센서(미도시)는 사용자의 동작을 감지하고, 사용자의 동작에 따른 제1 신호 또는 제2 신호를 생성할 수 있다. 구체적으로, 외부의 센서(미도시)는 사용자의 발 동작을 감지하고, 발 동작이 감지된 위치에 기초하여 제1 신호 또는 제2 신호를 생성할 수 있다. 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는 통신부(250)에서 수신된 신호에 기초하여, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠 중 적어도 하나를 확대 또는 축소할 수 있다. 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 확대 또는 축소된, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 디스플레이부(230)를 통해 출력할 수 있다. 구체적으로, 외부의 센서(미도시)가 사용자의 발 동작을 제1 위치에서 감지하면, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 확대시키기 위한 제1 신호를 통신부(250)로 전송할 수 있다. 증강현실 콘텐츠 생성부(270)는, 통신부(250)에서 수신된 제1 신호에 기초하여, 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 확대할 수 있다. 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 확대된 촬영 영상 및 증강현실 콘텐츠를 디스플레이부(230)를 통해 출력할 수 있다.
- [0065] 이어서 도 5 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠의 실시예들을 살펴보기로 한다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 임플란트 수술 가이드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 수술자에게 제공되는 임플란트 수술 가이드는 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 제공될 수 있다.
- [0068] 이 때, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 3차원 객체 및 임플란트 수술 정보를 기반으로 임플란트의 식립 위치로 도달하기 위한 가상화 드라이버의 경로를 생성하여 제공하면서 임플란트 수술을 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 임플란트의 식립 위치 및 방향을 기반으로 임플란트의 식립 위치로 도달할 수 있는 최적의 경로를 생성하고, 수술자가 해당 경로를 따라 실물 드라이버(예를 들어, 임플란트 수술용 핸드피스, 수술용 드릴 등)를 이동할 수 있도록 경로를 제공할 수 있다.
- [0069] 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 임플란트 수술 순서에 따라 가상화 드라이버의 위치 정보와 임플란트 수술 정보를 비교하여 비교 결과를 제공하면서 임플란트 수술을 가이드할 수 있다. 예를 들어, 가상화 드라이버의

방향 및 위치와 임플란트의 식립 위치 및 방향을 각각 비교하여 비교 결과에 따라 가상화 드라이버의 색 변화(또는 알림 소리, 3차원 화살표)를 제공하여 임플란트 수술을 가이드할 수 있다.

[0070] 우선, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 위치가 환자의 구강 내에서 임플란트 수술이 진행될 위치에 배치되도록 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버(예를 들어, 수술용 드릴)의 위치가 임플란트의 식립 위치의 연장선 상에 위치하는 것으로 판단된 경우, 가상화 드라이버의 일부분을 제1 색(예를 들어, 녹색)으로 표시할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 위치가 임플란트의 식립 위치의 연장선 상에 위치하면서 가상화 드라이버의 방향이 임플란트의 식립 방향과 일치하는 것으로 판단한 경우, 가상화 드라이버의 전체를 제1 색으로 표시할 수 있다.

[0071] 그 다음, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 임플란트의 식립 위치에 임플란트가 식립되도록 가상화 드라이버의 위치를 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 이동에 따라 가상화 드라이버의 위치와 임플란트의 식립 위치가 중첩되는 부분을 추출하고, 추출한 부분을 제2 색(예를 들어, 빨간색)으로 변환할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버가 이동하여 가상화 드라이버의 위치와 임플란트의 식립 위치가 기 설정된 기준 이상 중첩되는 것으로 판단된 경우, 제2 색으로 변환된 부분(중첩되는 부분)이 점등될 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 위치와 임플란트의 식립 위치가 일치하는 것으로 판단된 경우, 가상화 드라이버의 전체를 제2 색으로 표시할 수 있다.

[0072] 즉, 임플란트 수술 순서에 따라 가상화 드라이버의 위치 및 방향에 따라 수술자가 식별할 수 있도록 임플란트 수술 가이드를 제공함으로써, 수술자가 증강현실 콘텐츠를 통하여 제공되는 가이드를 참고하여 수술을 진행하여 수술 성공률을 높일 수 있다.

[0074] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 신경 치료 가이드를 설명하기 위한 도면이다.

[0075] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 시술자에게 제공되는 신경 치료 가이드는 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 제공될 수 있다.

[0076] 이 때, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 실물 드라이버에 따라 3차원 객체 및 신경 치료 정보를 기반으로 1)치아 삭제 단계, 2)신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계 및 3)신경관 충전 단계 중 하나의 단계를 가이드할 수 있다.

[0077] 예시적인 실시예에서, 도 6과 같이, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 치과용 버로 판단된 경우, 3차원 객체 및 신경 치료 정보를 기반으로 치아 삭제 단계를 제공할 수 있다. 구체적으로, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 치과용 버로 판단된 경우, 3차원 객체 및 신경 치료 정보에 포함된 치아 삭제 정보를 기반으로 치수강 개방을 위한 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 제공하면서 치아 삭제 단계를 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 치수강 개방을 위한 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 치수강 개방 치아에서 삭제될 부분을 사용자가 설정한 색(제1 색, 예를 들어, 초록색)으로 표시하여 시술자가 해당 색을 따라 치아 삭제를 진행할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 치아 삭제가 진행됨에 따라 치수강 개방 치아에서 시술자에 의해 삭제된 부분을 점선으로 표시(또는 삭제된 부분을 제외하여 표시)하여 치아의 삭제 상태를 실시간으로 확인할 수 있도록 할 수 있다. 즉, 도 6.(a)와 같이, 치수강 개방 치아에서 삭제될 부분을 사용자가 설정한 색으로 표시하여 시술자가 치수강 개방 치아의 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 인지하도록 할 수 있다. 또한, 도 6.(b)와 같이, 치아 삭제 단계가 진행됨에 따라 삭제된 부분을 점선으로 표시(또는 삭제된 부분을 제외하여 표시)하여 시술자가 치아의 삭제 상태를 실시간으로 확인하도록 할 수 있으며, 치아 삭제 단계가 완료된 부분의 경우, 치수강 개방 치아를 사용자가 설정한 다른 색(제2 색, 예를 들어, 빨간 색)으로 표시하여 시술자가 치아 삭제가 완료되었다는 것을 인지하도록 할 수 있다.

[0078] 다른 예시적인 실시예에서, 도 7과 같이, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 신경 치료용 파일로 판단된 경우, 3차원 객체, 가상화 드라이버 정보 및 신경 치료 정보를 기반으로 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계를 제공할 수 있다. 구체적으로, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 신경 치료용 파일로 판단된 경우, 가상화 드라이버의 방향 및 위치와 신경관의 위치 및 길이를 각각 비교하여 비교 결과에 따라 가상화 드라이버의 색 변화(또는 알림 소리, 3차원 화살표, 가상화 드라이버의 길이에 대한 기준과 방향을 제공하는 가상의 가이드)를 제공하여 신경관의 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형 단계를 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상

화 드라이버(신경 치료용 파일)의 위치가 신경관의 위치(예를 들어, 신경관 입구)의 연장선 상에 위치하는 것으로 판단된 경우, 가상화 드라이버를 기 설정된 제1 색(예를 들어, 초록색)으로 표시할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 이동에 따라 가상화 드라이버의 위치와 신경관의 길이가 중첩되는 부분을 추출하고, 추출한 부분을 기 설정된 제2 색(예를 들어, 빨간색)으로 표시할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버가 이동하여 가상화 드라이버의 위치와 신경관의 길이가 기 설정된 기준 이상 중첩되는 것으로 판단된 경우, 제2 색으로 표시된 부분(중첩되는 부분)을 점등시킬 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버의 위치와 신경관의 길이가 일치하는 것으로 판단된 경우, 가상화 드라이버를 제2 색으로 표시할 수 있다. 즉, 시술자가 증강현실을 통하여 신경관의 형상을 파악하면서 신경 제거 및 신경관의 확대와 성형을 진행할 수 있으며, 가상화 드라이버의 위치 및 방향을 시술자가 식별할 수 있도록 하여 추가적인 장치 없이도 신경관의 신경 끝을 인지하도록 할 수 있다.

[0079] 또 다른 예시적인 실시예에서, 도 8과 같이, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 신경관 충전재(예를 들어, GP cone(Gutta percha))로 판단된 경우, 3차원 객체, 가상화 드라이버 정보 및 신경 치료 정보를 기반으로 신경관 충전 단계를 제공할 수 있다. 구체적으로, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 인식된 실물 드라이버가 신경관 충전재로 판단된 경우, 가상화 드라이버의 위치와 신경관의 길이를 각각 비교하여 신경관을 따라 삽입되는 가상화 드라이버의 이동 경로(예를 들어, 점선, 또는 3차원 화살표, 가상화 드라이버의 길이에 대한 기준과 방향을 제공하는 가상의 가이드)를 제공하여 신경관 충전 단계를 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 가상화 드라이버(신경관 충전재)의 이동에 따라 가상화 드라이버의 위치와 신경관의 길이가 중첩되는 부분을 추출하고, 추출한 부분을 제2 색으로 변환할 수 있다. 즉, 시술자가 증강현실을 통하여 신경관의 형상을 파악하면서 신경관 충전재가 삽입되는 정도를하도록 할 수 있다.

[0081] 도 9 및 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실을 이용한 치과 수술 보조 장치를 통하여 제공되는 증강현실 콘텐츠가 적용된 치아 삭제 가이드를 설명하기 위한 도면이다.

[0082] 도 9 및 10에 도시된 바와 같이, 시술자에게 제공되는 치아 삭제 가이드는 촬영 영상에 증강현실 콘텐츠를 투영하여 제공될 수 있다.

[0083] 이 때, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 3차원 객체 및 치아 삭제 정보를 기반으로 삭제 예정 치아의 삭제 형상 및 삭제 양을 제공하면서 치아 삭제를 가이드할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 삭제 예정 치아의 삭제 위치, 삭제 양 및 삭제 형상을 기반으로 삭제 예정 치아에서 삭제될 부분을 사용자가 설정한 색(제1 색)으로 표시하여 시술자가 해당 색을 따라 치아 삭제를 진행할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 치아 삭제가 진행됨에 따라 삭제 예정 치아에서 시술자에 의해 삭제된 부분을 점선으로 표시(또는 삭제된 부분을 제외하여 표시)하여 치아 상태를 실시간으로 확인할 수 있도록 할 수 있다. 즉, 도 10.(a)와 같이, 삭제 예정 치아에서 삭제될 부분을 사용자가 설정한 색으로 표시하여 시술자가 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 인지하도록 할 수 있다. 또한, 도 10.(b)와 같이, 치아 삭제가 진행됨에 따라 삭제된 부분을 점선으로 표시(또는 삭제된 부분을 제외하여 표시)하여 시술자가 치아 상태를 실시간으로 확인하도록 할 수 있으며, 치아 삭제가 완료된 부분의 경우, 삭제 예정 치아를 다른 색(제2 색)으로 표시하여 시술자가 치아 삭제가 완료되었다는 것을 인지하도록 할 수 있다.

[0084] 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상을 기반으로 치아 삭제에 대한 진행도를 표시할 수 있다. 구체적으로, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상의 프레임 간 비교를 통하여 삭제 예정 치아를 추출하고, 삭제 예정 치아의 형상 변화량을 산출할 수 있다. 또한, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 산출된 삭제 예정 치아의 형상 변화량 및 치아 삭제 정보를 기반으로 치아 삭제에 대한 진행도를 표시할 수 있다. 예를 들어, 증강현실 콘텐츠 제공부(280)는 촬영 영상의 프레임 간 비교를 통하여 추출한 삭제 예정 치아의 형상 변화량을 산출하고, 산출된 삭제 예정 치아의 형상 변화량과 치아 삭제 정보에 포함된 삭제 예정 치아의 삭제 양 및 삭제 형상을 비교하여 형상 변화량에 따라 치아 삭제가 진행된 정도를 나타내는 치아 삭제에 대한 진행도를 표시할 수 있다. 이에, 시술자가 치아 삭제의 진행도를 실시간으로 확인할 수 있으며, 치아 삭제가 완료된 시점을 정확히 인지하도록 할 수 있다.

[0086] 도 11은 일 실시예에 따르면 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 않은 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0087] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 증강현실 콘텐츠 생

성부(270)일 수 있다. 또한, 컴퓨팅 장치(12)는 증강현실 콘텐츠 제공부(280)일 수 있다.

[0088] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0089] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.

[0090] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.

[0091] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서 장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(12)와 연결될 수도 있다.

[0093] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

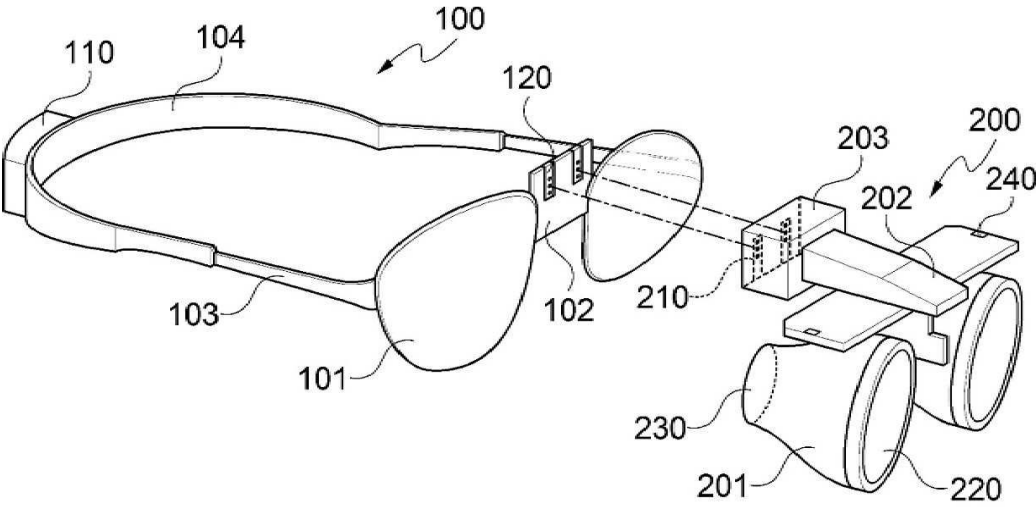
부호의 설명

[0095] 100 : 착용 기기
101 : 안경테
102 : 브릿지
103 : 안경다리
104 : 연결 프레임
110 : 배터리부
120 : 제1 커넥터부
200 : 증강현실 기기
201 : 바디
202 : 고정 프레임
203 : 결합 부재
210 : 제2 커넥터부

- 220 : 카메라부
- 230 : 디스플레이부
- 240 : 센서부
- 250 : 통신부
- 260 : 저장부
- 270 : 증강현실 콘텐츠 생성부
- 280 : 증강현실 콘텐츠 제공부

도면

도면1



도면2

100

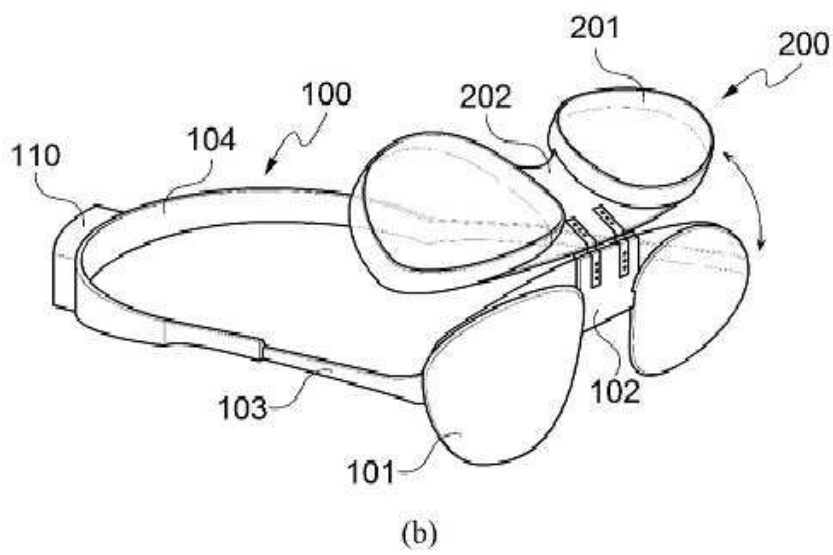
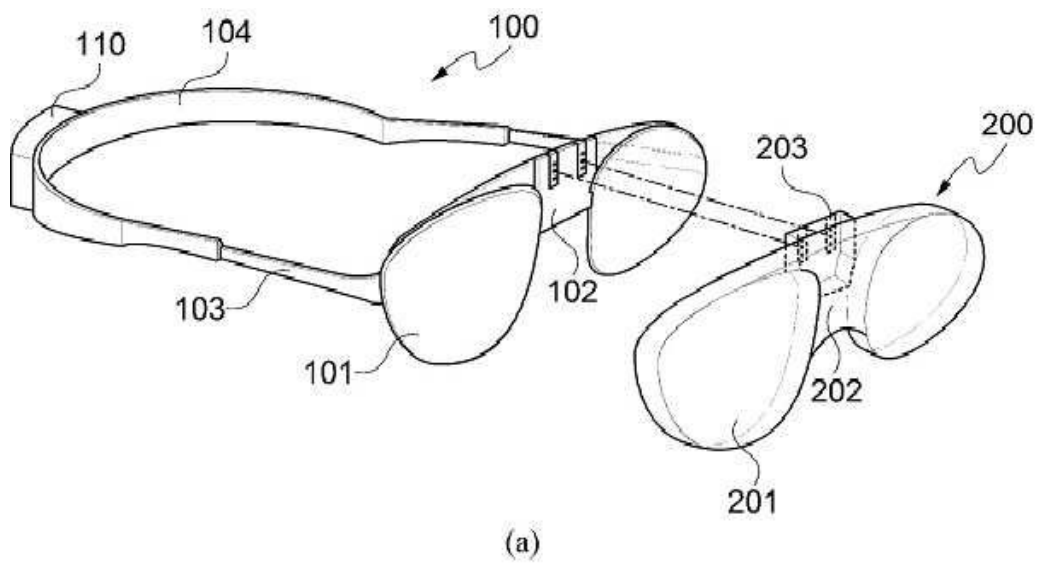


도면3

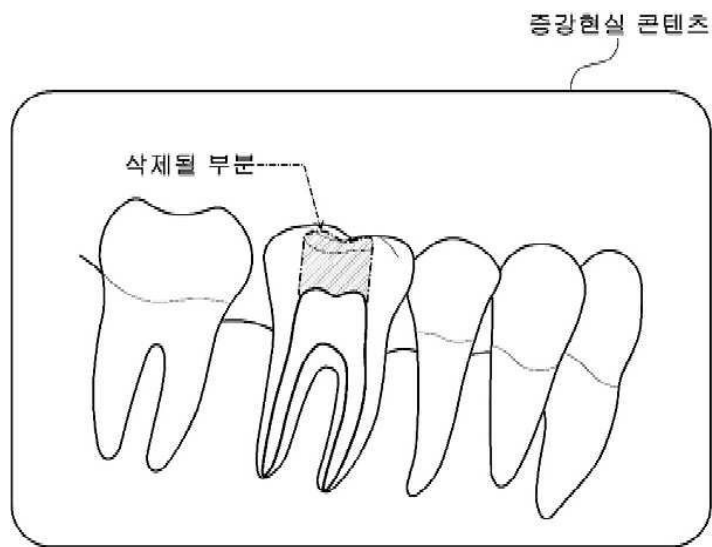
200



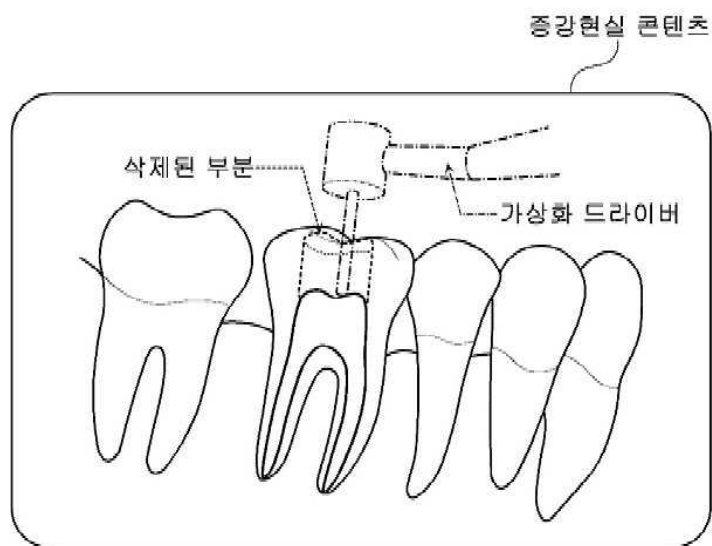
도면4



도면6

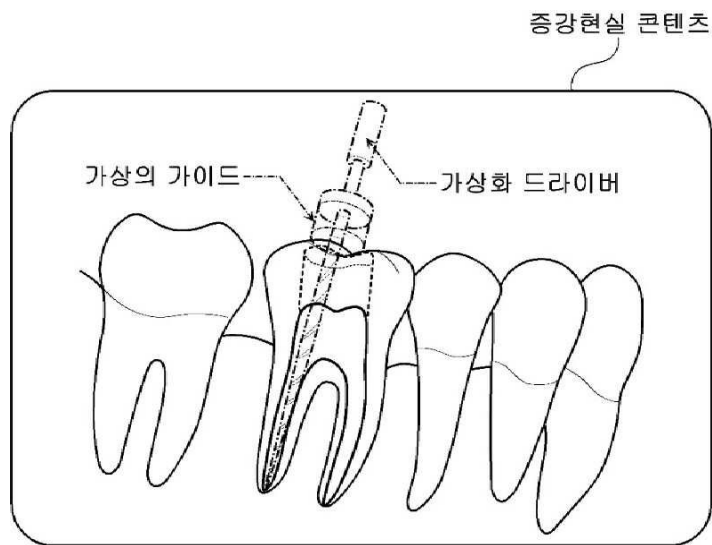


(a)

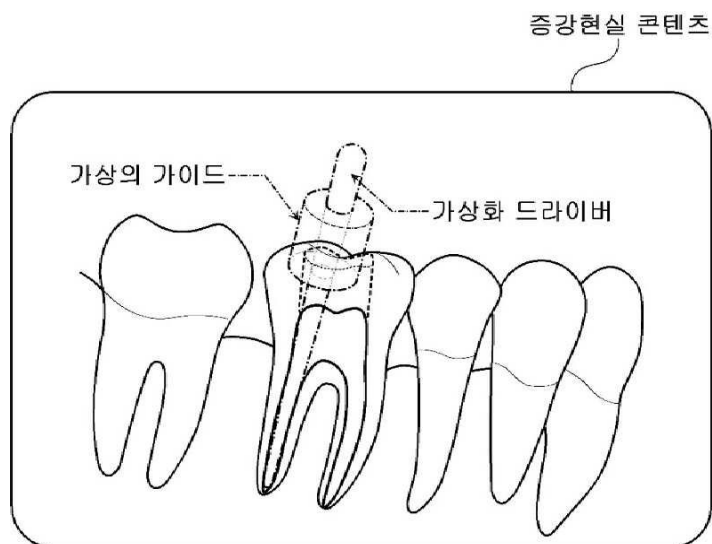


(b)

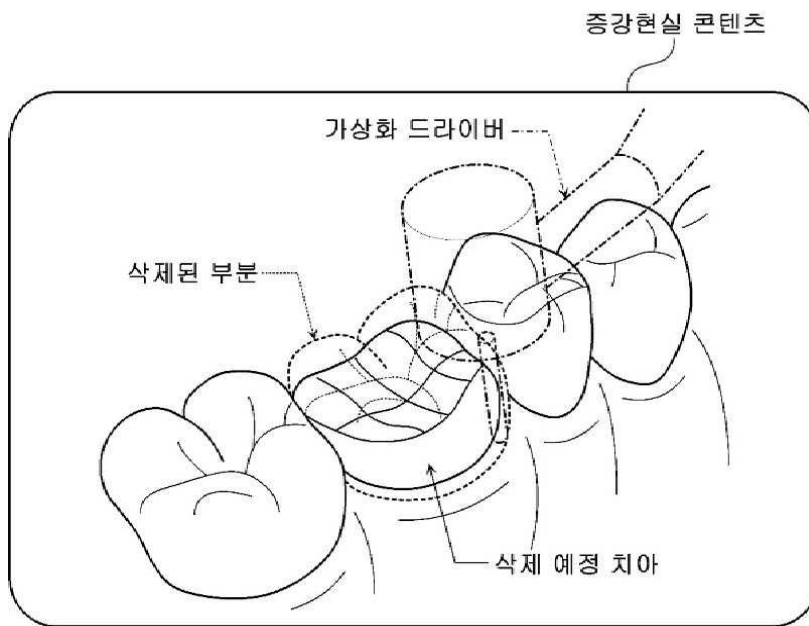
도면7



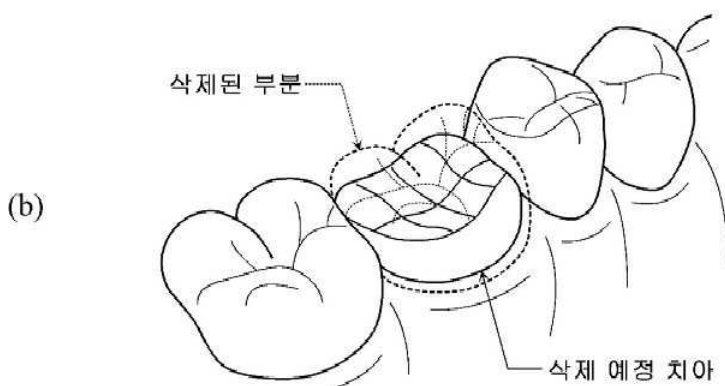
도면8



도면9



도면10



도면11

10

