



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0066937
(43) 공개일자 2019년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 34/20 (2016.01) A61B 90/00 (2016.01)
H04M 1/725 (2006.01) H04N 9/31 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 34/20 (2016.02)
A61B 90/36 (2016.02)
(21) 출원번호 10-2017-0166847
(22) 출원일자 2017년12월06일
심사청구일자 2017년12월06일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
문성용
광주광역시 서구 화운로 278(광천동, 광천 e편한 세상)
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 7 항

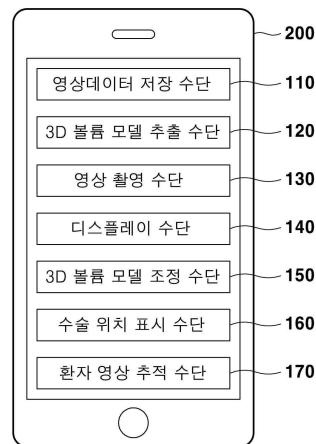
(54) 발명의 명칭 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템

(57) 요약

본 발명은 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 환자의 수술 부위를 촬영하면서 환자 영상에 환자의 3D 볼륨 모델을 겹쳐 출력함으로써 증강현실을 통해 수술을 안내할 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

H04M 1/72522 (2013.01)

H04N 9/3141 (2013.01)

A61B 2034/2065 (2016.02)

A61B 2034/2074 (2016.02)

A61B 2090/365 (2016.02)

A61B 2090/366 (2016.02)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨팅 기기를,

환자의 3D 의료 영상 데이터를 저장하는 영상 데이터 저장 수단;

상기 3D 의료 영상 데이터에서 3D 볼륨 모델을 추출하는 3D 볼륨 모델 추출 수단;

환자의 수술 부위를 촬영하는 영상 촬영 수단;

상기 영상 촬영 수단에서 촬영된 환자 영상에 상기 3D 볼륨 모델을 겹쳐서 출력하는 디스플레이 수단; 및

상기 환자 영상 상에서 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대 또는 축소할 수 있는 3D 볼륨 모델 조정 수단;으로 기능시켜 증강현실 기반으로 수술을 안내할 수 있는 컴퓨팅 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 기기를,

사용자의 입력에 의해 상기 디스플레이 수단에서 출력되는 3D 볼륨 모델에 수술 위치 또는 수술 라인을 표시하는 수술 위치 표시 수단;으로 더 기능시키는 것을 특징으로 하는 컴퓨팅 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 기기를,

현재 촬영되고 있는 영상 중, 상기 환자 영상을 인식하고 상기 3D 볼륨 모델이 상기 환자 영상을 추적하며 정합되어 출력되게 하는 환자 영상 추적 수단;으로 더 기능하게 하는 것을 특징으로 하는 컴퓨팅 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 환자 영상은 환자의 얼굴 영상이고, 상기 3D 볼륨 모델은 환자의 안면 3D 볼륨 모델이며,

상기 디스플레이 수단은 상기 안면 3D 볼륨 모델에서 피부, 신경, 윗턱뼈, 수술후 윗턱뼈, 아랫턱뼈 및 수술후 아랫턱뼈 중, 어느 하나 또는 복수 개를 선택적으로 출력할 수 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨팅 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중, 어느 한 항의 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 저장된 스마트 기기.

청구항 6

제 5 항의 스마트 기기; 및

상기 스마트 기기와 연결되며, 상기 스마트 기기에서 출력되는 영상을 환자에 투영하는 프로젝터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 네비게이션 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

환자의 수술 부위를 깊이 영상으로 촬영하여 상기 스마트 기기로 전송하는 깊이 카메라;를 더 포함하고,

상기 디스플레이 수단은 상기 깊이 영상에 상기 3D 볼륨 모델을 겹쳐서 출력하는 것을 특징으로 하는 수술 네비게이션 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 환자의 수술 부위를 촬영하면서 환자 영상에 환자의 3D 볼륨 모델을 겹쳐 출력함으로써 증강현실을 통해 수술을 안내할 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 4차 산업혁명과 발맞춰 가상 현실에 대한 관심이 증대하고 있다.

[0004] 가상 현실(VR:Virtual Reality)란 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만 실체가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미한다. 이때, 만들어진 가상의(상상의) 환경이나 상황 등은 사용자의 오감을 자극하며 실제와 유사한 공간적, 시간적 체험을 하게함으로써 현실과 상상의 경계를 자유롭게 드나들게 한다.

[0005] 가상현실은 객체와 배경 또는 환경 모두 현실이 아닌 가상의 이미지를 사용하는데 반해, 증강현실(AR:Augmented Reality)은 현실의 이미지나 배경에 3차원 가상 이미지를 겹쳐서 하나의 영상으로 보여주는 기술로 정의되기는 하나 가상현실도 최근 현실의 이미지를 이용하므로 그 구분이 명확하지는 않다.

[0006] 최근 의료용 디지털 영상 및 통신 (Digital Imaging and Communications in Medicine, DICOM)에 관한 기술과 가상 현실 기술을 접목하여 수술에 도움을 주고자 하는 노력이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 1. 한국등록특허 KR 10-1793940 B1, 햅틱 가상현실 게이밍 시스템을 이용하여 햅틱 퍼즐, 형태 퍼즐 및 위치 퍼즐을 제공하는 방법

(특허문헌 0002) 2. 한국공개특허 KR 10-2017-0111707 A, 환자의 악골의 움직임 추정이 반영된 증강현실 시스템 및 증강현실 제공방법

(특허문헌 0003) 3. 한국등록특허 KR 10-1501838 B1, 가상 현실을 이용한 슬관절 통증 치료 장치 및 그 제어 방법

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 증강현실을 이용하여 의학/치의학 수술시 수술의 수술의 정확도를 향상에 도움을 줄 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 컴퓨팅 기기를, 환자의 3D 의료 영상 데이터를 저장하는 영상 데이터 저장 수단; 상기 3D 의료 영상 데이터에서 3D 볼륨 모델을 추출하는 3D 볼륨 모델 추출 수단; 환자의 수술 부위를 촬영하는 영상 촬영 수단; 상기 영상 촬영 수단에서 촬영된 환자 영상에 상기 3D 볼륨 모델을 겹쳐서 출력하는 디스플레이 수단; 및 상기 환자 영상 상에서 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대 또는 축소할 수 있는 3D 볼륨 모델 조정 수단;으로 기능시켜 증강현실 기반으로 수술을 안내할 수 있는 컴퓨팅 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램을 제공한다.
- [0011] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컴퓨팅 기기를, 사용자의 입력에 의해 상기 디스플레이 수단에서 출력되는 3D 볼륨 모델에 수술 위치 또는 수술 라인을 표시하는 수술 위치 표시 수단;으로 더 기능시킨다.
- [0012] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컴퓨팅 기기를, 현재 촬영되고 있는 영상 중, 상기 환자 영상을 인식하고 상기 3D 볼륨 모델이 상기 환자 영상을 추적하며 정합되어 출력되게 하는 환자 영상 추적 수단;으로 더 기능하게 한다.
- [0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 환자 영상은 환자의 얼굴 영상이고, 상기 3D 볼륨 모델은 환자의 안면 3D 볼륨 모델이며, 상기 디스플레이 수단은 상기 안면 3D 볼륨 모델에서 피부, 신경, 윗턱뼈, 수술후 윗턱뼈, 아랫턱뼈 및 수술후 아랫턱뼈 중, 어느 하나 또는 복수 개를 선택적으로 출력할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 상기 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 저장된 스마트 기기를 더 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 상기 스마트 기기; 및 상기 스마트 기기와 연결되며, 상기 스마트 기기에서 출력되는 영상을 환자에 투영하는 프로젝터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 네비게이션 시스템을 더 제공한다.
- [0016] 또한, 상기 수술 네비게이션 시스템은 환자의 수술 부위를 깊이 영상으로 촬영하여 상기 스마트 기기로 전송하는 깊이 카메라;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [0019] 먼저, 본 발명의 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 의하면, 환자 영상에 환자의 3D 볼륨 영상을 겹쳐 표시해줌으로써 증강현실을 통해 환자의 수술을 안내해 줄 수 있는 장점이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 의하면, 3D 볼륨 영상을 레이어 별로 선택하여 표시할 수 있고, 각각 이동, 회전, 확대 및 축소할 수 있으므로 3D 볼륨 영상과 환자 영상을 최적으로 겹쳐 출력할 수 있는 장점이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 저장 매체에 저장된 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램, 그 프로그램이 저장된 스마트 기기 및 수술 네비게이션 시스템에 의하면, 프로젝터를 통해 스마트 기기의 영상을 환자에 직접 투영하여 수술 안내의 효과를 극대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램의 기능을 설명하기 위한 블록도, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 저장된 스마트 기기를 보여주는 도면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 시스템을 보여주는 도면, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 피부가 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 피부가 얇게 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 윗턱뼈가 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 수술후 윗턱뼈가 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 아랫턱뼈가 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 출력하는 수술후 아랫턱뼈가 표시된 3D 볼륨모델을 보여주는 도면, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델을 이동시키는 것을 설명하기 위한 도면, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델을 회전시키는 것을 설명하기 위한 도면, 도 13 은본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델을 확대하는 것을 설명하기 위한 도면, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델 중, 윗턱뼈와 아랫턱뼈를 각각 이동시키는 것을 설명하기 위한 도면, 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델 중, 윗턱뼈와 아랫턱뼈를 각각 확대 또는 축소하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 3D 볼륨모델에 컷라인을 표시하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0026] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램은 컴퓨팅 기기에 설치되어 증강현실을 기반으로 수술을 안내할 수 있는 컴퓨터 프로그램이다.
- [0029] 또한, 상기 컴퓨팅 기기는 일반적인 퍼스널 컴퓨터뿐만 아니라 스마트 폰, 테블릿PC 등의 스마트 기기(200)를

포함하는 광의의 장치이다.

- [0030] 또한, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명은 상기 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램이 설치된 상기 스마트 기기(200)를 별도로 제공할 수 있으며, 상기 스마트 기기(200)는 환자(10)의 영상을 촬영하여 디스플레이를 통해 출력하는 동시에 촬영 영상(131) 중, 환자 영상(132)에 환자의 CT, MRI 등의 3D 의료 영상 데이터에서 3D 볼륨 모델(121)을 추출하여 환자 영상(132)에 겹쳐 출력함으로써 증강현실을 구현한다.
- [0031] 또한, 도 4를 참조하면, 본 발명은 상기 스마트 기기(200)와 상기 스마트 기기(200)에서 출력되는 영상을 입력받아 환자에게 투영하는 프로젝터(310)를 포함하여 수술 네비게이션 시스템(300)의 형태로 제공될 수 있다.
- [0032] 또한, 도시하지는 않았으나 상기 수술 네비게이션 시스템(300)은 환자의 수술 부위를 깊이 영상으로 촬영하고, 촬영된 영상을 상기 스마트 기기(200)로 전송하여 상기 스마트 기기(200)가 깊이 영상에 3D 볼륨 모델(121)을 겹쳐 출력할 수 있게 하는 깊이 카메라를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 다시 도 1을 참조하면, 상기 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램(100)은 상기 스마트 기기(200)에 설치되어, 상기 스마트 기기(200)가 영상 데이터 저장 수단(110), 3D 볼륨 모델 추출 수단(120), 영상 촬영 수단(130), 디스플레이 수단(140), 3D 볼륨 모델 조정 수단(150), 수술 위치 표시 수단(160) 및 환자 영상 추적 수단(170)으로 기능하게 한다.
- [0034] 상기 영상 데이터 저장 수단(110)은 환자의 3D 의료 영상 데이터를 저장하는 기능을 수행하며, 상기 3D 의료 영상 데이터는 전술한 바와 같이 환자의 CT, MRI 영상 데이터일 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 영상 데이터 저장 수단(110)은 환자의 수술전 3D 의료 영상 데이터와 수술후 3D 의료 영상 데이터를 각각 저장할 수 있다.
- [0036] 상기 3D 볼륨 모델 추출 수단(120)은 상기 3D 의료 영상 데이터에서 3D 볼륨 모델을 추출한다.
- [0037] 또한, 상기 3D 볼륨 모델은 예를 들면, 안면 3D 볼륨 모델일 수 있다.
- [0038] 상기 영상 촬영 수단(130)은 환자의 수술 부위를 촬영한다.
- [0039] 다만, 상기 깊이 카메라가 구비될 경우 상기 영상 촬영 수단(130)은 포함되지 않을 수 있다.
- [0040] 상기 디스플레이 수단(140)은 상기 영상 촬영 수단(130)이 촬영한 환자 영상에 상기 3D 볼륨 모델을 겹쳐 출력한다.
- [0041] 도 5는 상기 디스플레이 수단(140)이 상기 상기 영상 촬영 수단(130)에서 촬영된 촬영 영상 중, 환자 영상(132)에 상기 3D 볼륨 모델(121a)을 겹쳐서 출력하는 것을 보여주는 것으로, 스마트 기기(200)의 디스플레이에 영상으로 출력된다.
- [0042] 또한, 상기 3D 볼륨 모델(121a)이 안면 3D 볼륨 모델일 경우에는 피부(skin), 신경, 윗턱뼈(cranial), 수술후 윗턱뼈(cranial post operation), 아랫턱뼈(mandible) 및 수술후 아랫턱뼈(mandible post operation)의 이미지 레이어를 포함하며, 상기 이미지 레이어들 중, 어느 하나 또는 복수개가 선택적으로 출력될 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 디스플레이 수단(140)은 상기 이미지 레이어들 중, 어느 하나를 선택하여 표시하거나 감출 수 있는 터치 아이콘(133)을 더 출력한다.
- [0044] 또한, 도 5는 피부가 표시된 3D 볼륨 모델(121a)을 보여주는 것이고, 도 6은 상기 터치 아이콘(133)의 조작으로 피부가 얇게 표시된 3D 볼륨 모델(121b)을 보여주는 것이고, 도 7은 윗턱뼈가 표시된 3D 볼륨 모델(121c)을 보여주는 것이고, 도 8은 수술후 윗턱뼈가 표시된 3D 볼륨 모델(121d)을 보여주는 것이고, 도 9는 아랫턱뼈가 표시된 3D 볼륨 모델(121e)을 보여주는 것이고, 도 10은 수술후 아랫턱뼈가 표시된 3D 볼륨 모델(121f)을 보여주는 것이다.
- [0045] 즉, 사용자가 상기 터치 아이콘(133)을 터치해가며 원하는 이미지 레이어를 선택적으로 출력할 수 있다.
- [0046] 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)은 상기 3D 볼륨 모델(121c)이 디스플레이되는 위치나 방향 또는 크기를 조절한다.
- [0047] 또한, 이러한 조정은 사용자가 상기 스마트 기기(20)의 디스플레이를 터치하여 드래그함으로써 수행된다.
- [0048] 더욱 자세하게는 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)은 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대 또는 축소할 수 있다.

- [0049] 도 11은 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)이 3D 볼륨모델을 이동시키는 것을 보여주는 도면으로, 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)은 이동 기즈모(gizmo, 151)를 출력하고, 사용자는 상기 이동 기즈모(151)를 터치한 후 상하좌우로 드래그하면서 상기 3D 볼륨모델의 위치를 조절할 수 있다.
- [0050] 또한, 도 12는 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)이 3D 볼륨모델을 회전시키는 것을 보여주는 도면으로, 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)은 회전 기즈모(152)를 출력하고, 사용자는 상기 회전 기즈모(152)를 터치한 후 상하좌우로 드래그하면서 상기 3D 볼륨모델의 각도를 조절할 수 있다.
- [0051] 또한, 도 13은 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)이 3D 볼륨모델을 확대 또는 축소하는 것을 보여주는 도면으로, 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)은 확대/축소 기즈모(153)를 출력하고, 사용자는 상기 확대/축소 기즈모(153)를 터치한 후 드래그하면서 상기 3D 볼륨모델의 크기를 조절할 수 있다.
- [0052] 또한, 도 14는 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)이 3D 볼륨모델 중, 윗턱뼈(121g)와 아랫턱뼈(121h)를 각각 이동 기즈모(151)로 이동시키는 것을 보여주는 것이고, 도 15는 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)이 3D 볼륨모델 중, 윗턱뼈(121g)와 아랫턱뼈(121h)를 각각 확대/축소 기즈모(153)로 확대 축소하는 것을 보여주는 도면이다.
- [0053] 즉, 상기 3D 볼륨 조정 수단(150)은 3D 볼륨 모델의 레이어 별로 이동, 회전 및 확대, 축소가 가능하여 3D 볼륨 모델이 환자 영상에 정확하게 정합되어 출력되게 할 수 있다.
- [0054] 상기 수술 위치 표시 수단(160)은 3D 볼륨 모델(121i)에 사용자가 수술 위치나 수술 라인(컷 라인)을 표시할 수 있도록 기능하며, 사용자는 상기 스마트 기기(200)의 터치 스크린을 터치하여 수술 위치 또는 수술 라인을 그릴 수 있다.
- [0055] 도 16은 수술 위치 표시 수단(160)이 3D 볼륨모델(121i)에 컷라인(161)을 표시한 것을 보여주는 것으로 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램에 의하면 3D 볼륨모델(121i)에 컷라인(161)을 그려 환자의 안면 어느 부분에 수술을 하여야 하는지 쉽게 안내가 가능하다.
- [0056] 상기 환자 영상 추적 수단(170)은 상기 3D 볼륨 모델이 상기 환자 영상을 추적하며 정합되게 하는 기능을 수행하며, 이는 종래의 얼굴 인식 및 추적 알고리즘을 이용할 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 환자 영상 추적 수단(170)이 실시간으로 얼굴 인식 및 추적에 실패할 경우에는 상기 3D 볼륨 모델 조정 수단(150)으로 사용자가 직접 3D 볼륨 모델을 환자 영상에 정밀하게 정합할 수 있다.
- [0059] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

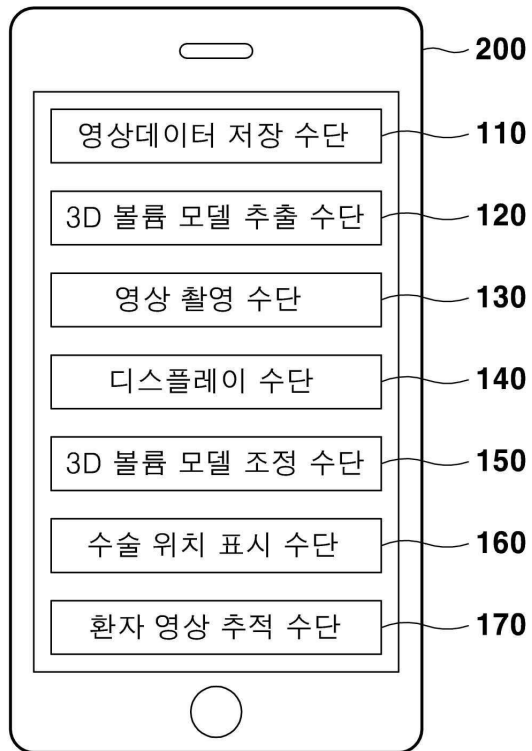
부호의 설명

- [0061] 100:수술 네비게이션 컴퓨터 프로그램
- 110:영상 데이터 저장수단 120:3D 볼륨 모델 추출 수단
- 130:영상 촬영 수단 140:디스플레이 수단
- 150:3D 볼륨 모델 조정 수단 160:수술 위치 표시 수단
- 170:환자 영상 추적 수단 200:스마트 기기
- 300:수술 네비게이션 시스템

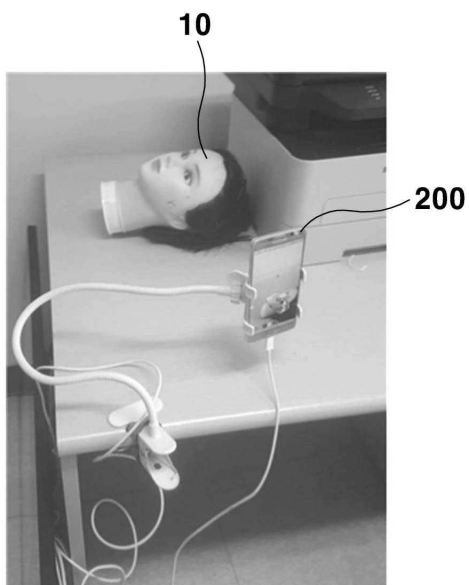
도면

도면1

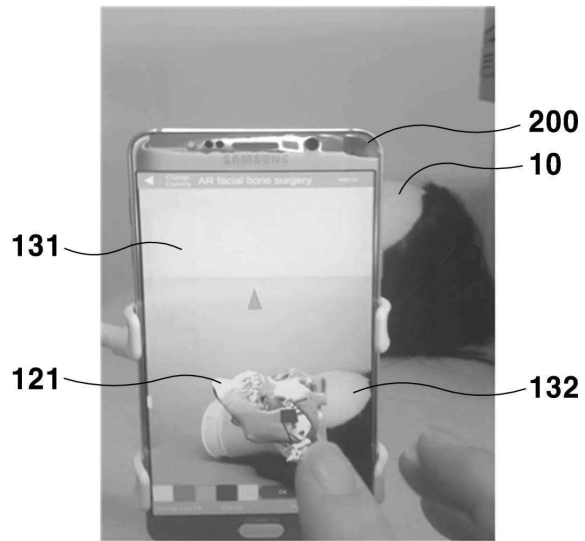
100



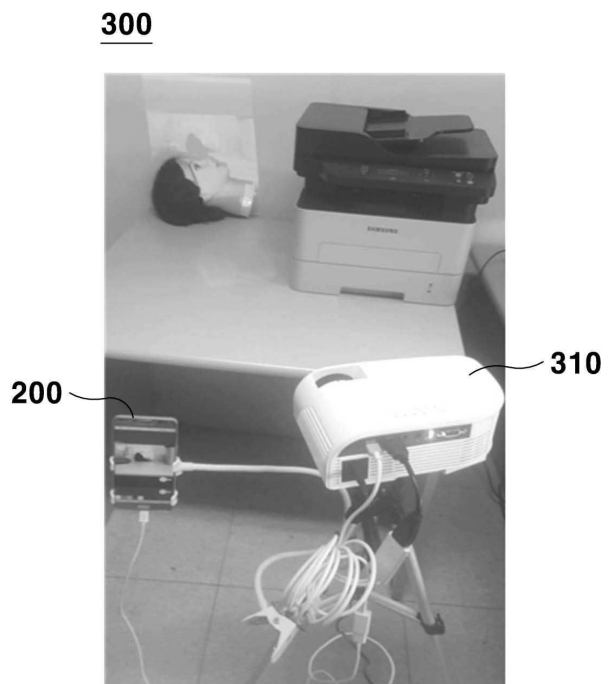
도면2



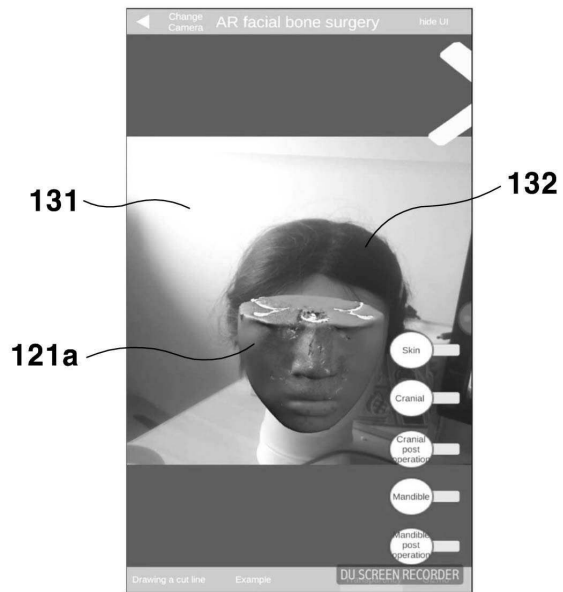
도면3



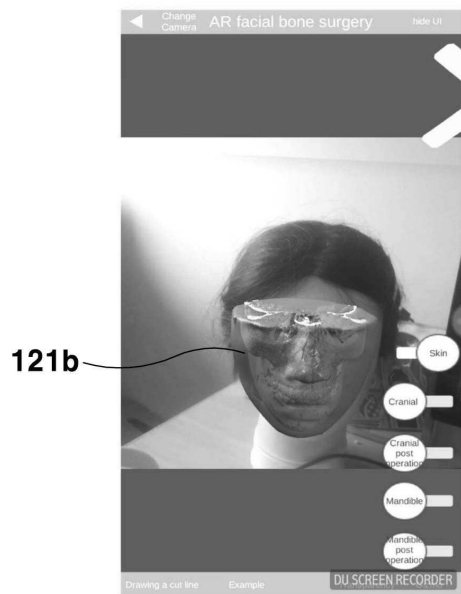
도면4



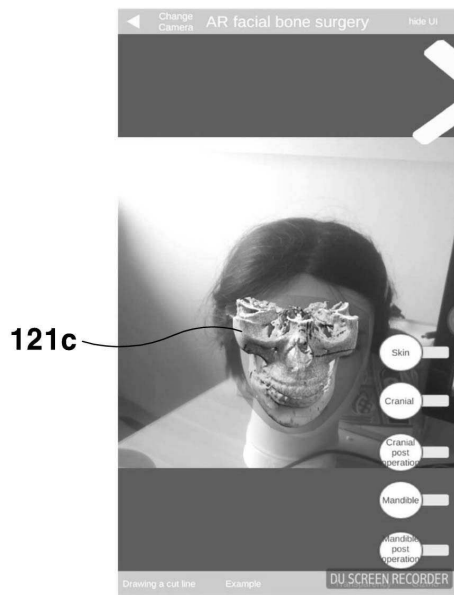
도면5



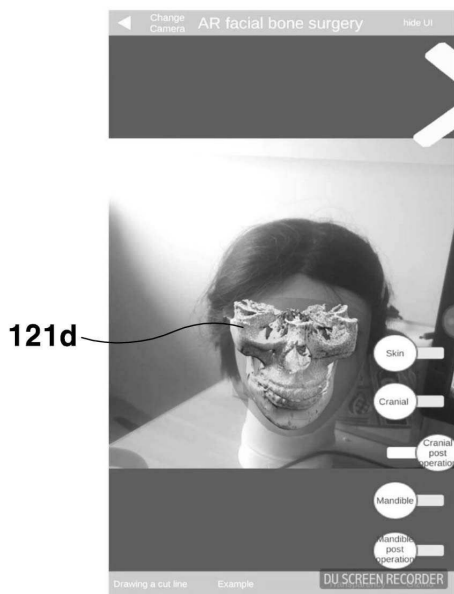
도면6



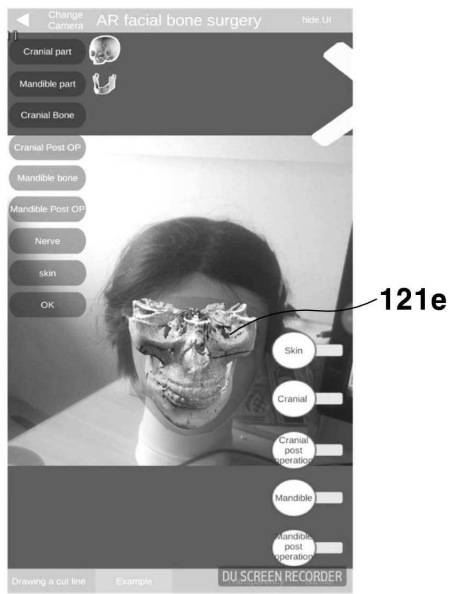
도면7



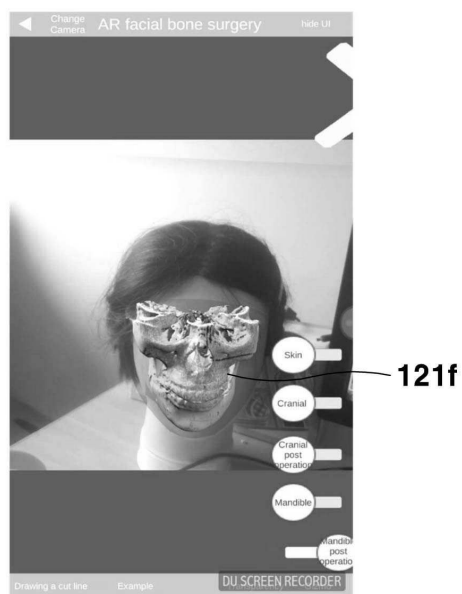
도면8



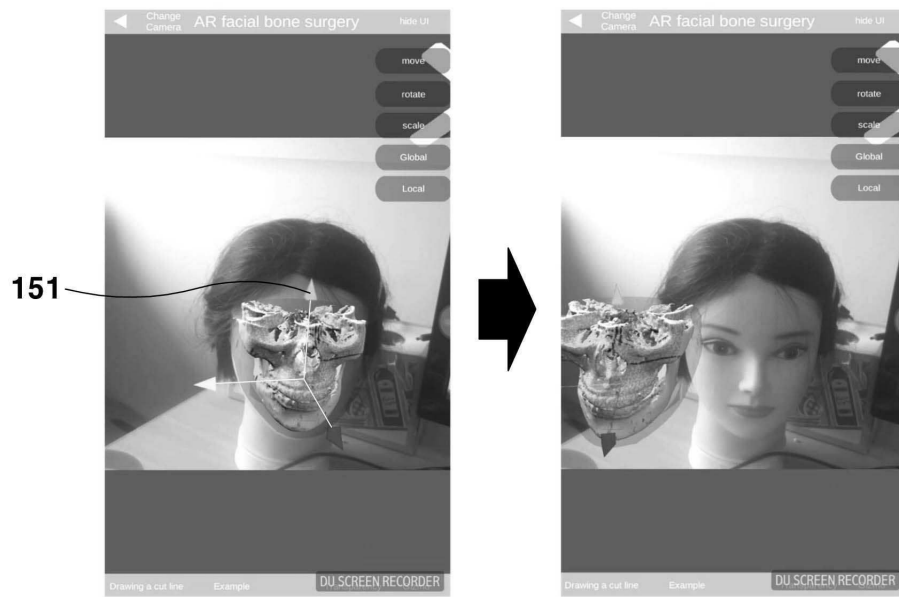
도면9



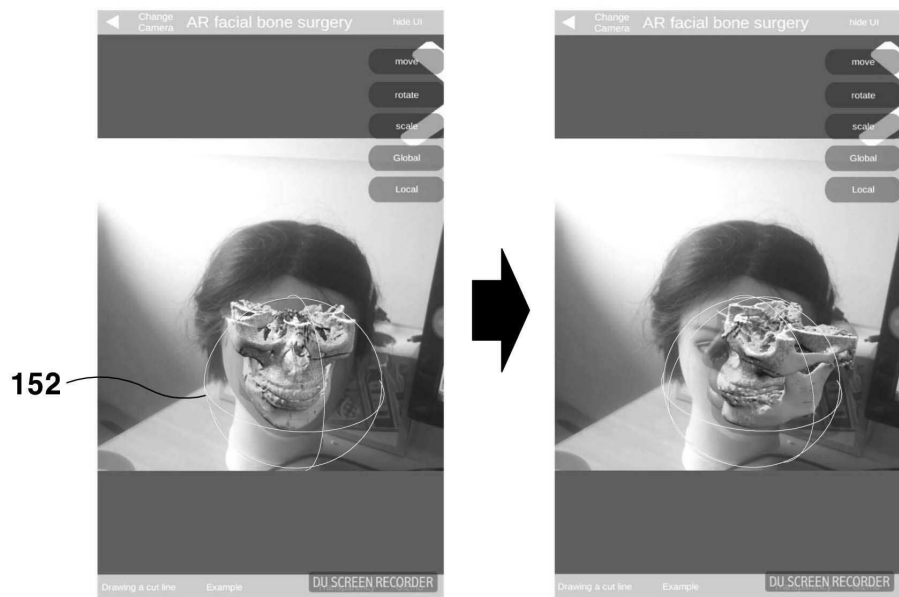
도면10



도면11



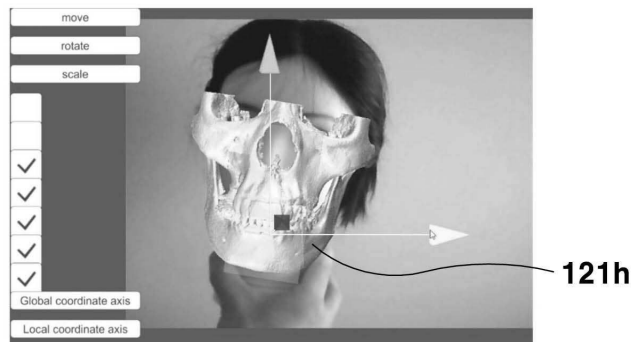
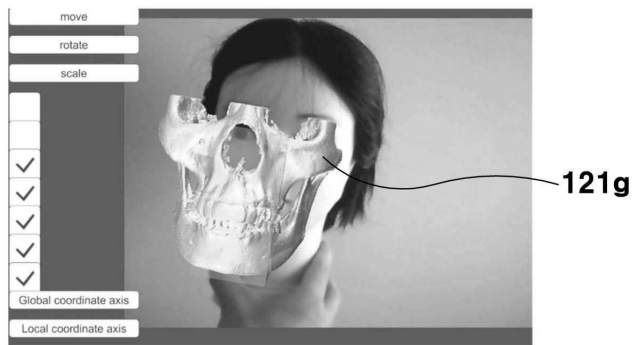
도면12



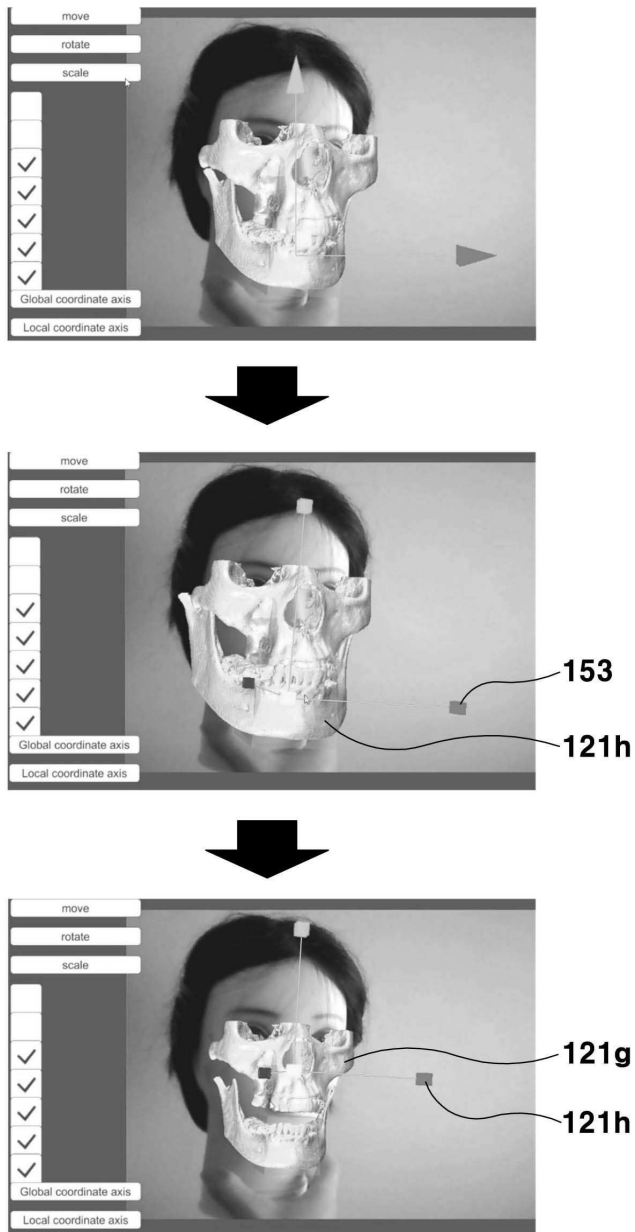
도면13



도면14



도면15



도면16

