

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2019-0131188
(43) 공개일자 2019년11월26일

- | | |
|--|------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>A61B 34/10</i> (2016.01) <i>G16H 20/40</i> (2018.01) | (71) 출원인
조선대학교산학협력단 |
| (52) CPC특허분류
<i>A61B 34/10</i> (2016.02)
<i>G16H 20/40</i> (2018.01) | (72) 발명자
문성용 |
| (21) 출원번호 10-2018-0055743 | 광주광역시 서구 화운로 278 |
| (22) 출원일자 2018년05월16일 | (74) 대리인 |
| 심사청구일자 2018년05월16일 | 특허법인아이엠 |

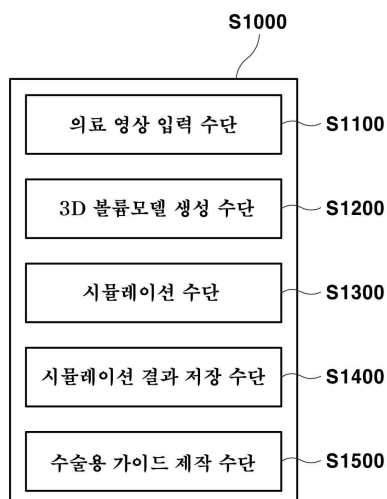
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 가상 수술 시뮬레이션 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램

(57) 요약

본 발명은 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램으로써, 더욱 상세하게는 VR 기기와 컨트롤러를 이용하여 가상현실을 통해 사용자가 직접 수술을 시뮬레이션을 할 수 있을 뿐만 아니라, 시뮬레이션한 결과물을 토대로 실제 수술 시 필요한 수술용 가이드를 함께 제작할 수 있는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 2034/102 (2016.02)

A61B 2034/105 (2016.02)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터를,

환자의 신체가 촬영된 CT 영상 또는 MRI 영상(이하 "의료 영상" 이라함)을 입력받는 입력 수단;

상기 의료 영상으로부터 3D 볼륨 모델을 추출하는 3D 볼륨 모델 생성 수단;

가상 현실(VR, Virtual Reality) 공간에서 추출된 3D 볼륨 모델에 수술 위치를 표시하거나 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대, 축소 또는 절제를 통하여 수술을 시뮬레이션 하는 시뮬레이션 수단; 및

시뮬레이션한 수술 결과를 데이터로 저장하는 시뮬레이션 결과 저장 수단;으로 기능시키는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램

청구항 2

제 1 항에 있어서,

컴퓨터를,

상기 3D 볼륨 모델에 표시한 수술 위치를 실제 수술 시 환자의 환부에 표시하기 위한 지그(jig)인 수술용 가이드를 제작하는 수술용 가이드 제작 수단;으로 더 기능시키는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수술용 가이드 제작 수단은 제작된 수술용 가이드의 3D 데이터 파일을 3D 프린터로 출력하는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 3D 볼륨 모델은 환자의 안면골 3D 볼륨 모델과 안면 수술 시 환부를 수복하기 위한 다른 부위의 골(이하, "이식골"이라함) 3D 볼륨 모델을 포함하고,

상기 시뮬레이션 수단은 상기 환자의 안면골 3D 볼륨 모델에서 수술을 진행할 부위의 골(이하, "대상골"이라함)을 지정할 수 있으며, 지정된 대상골의 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대 또는 축소 해가며 상기 이식골 3D 볼륨 모델과 정합하여 상기 이식골 3D 볼륨 모델에서 상기 대상골 3D볼륨 모델의 특정 영역만큼을 추출할 위치와 크기를 시뮬레이션할 수 있는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 대상골은 하악골이고, 상기 이식골은 장골과 비골이며,

상기 시뮬레이션 수단은 하악골 3D 볼륨 모델의 특정 영역인 환부가 하악골의 왼쪽 가지 영역, 하악골의 오른쪽 가지 영역, 하악골의 왼쪽 체부 영역, 하악골의 오른쪽 체부 영역 및 하악골의 턱융기 영역별로 표시된 각각의 하악골 3D 볼륨 모델을 미리 생성할 수 있고 생성된 하악골 3D 볼륨 모델은 사용자 선택에 의해 디스플레이되어 수술을 시뮬레이션할 수 있는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레

이선 프로그램

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램으로써, 더욱 상세하게는 가상현실을 통해 사용자가 직접 수술을 시뮬레이션을 할 수 있을 뿐만 아니라, 시뮬레이션한 결과물을 토대로 실제 수술 시 필요한 수술용 가이드를 함께 제작할 수 있는 것을 특징으로 하는 가상 수술 시뮬레이션 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 의료계에서 수술은 전문의의 경험이나 직관에 의존한다. 이렇게 수술할 경우 사전에 정확한 환자의 형태학적 병변이나 적합한 데이터를 도출하지 못하여, 수술 성공률이 저하되고 환자에게도 좋지 않은 영향을 미치게 된다.
- [0003] 따라서, 수술의 완벽을 기하기 위해서는 수술 전에 충분한 모의수술과 수술계획을 통하여 수술과정의 계획을 세워야 하며, 고정밀한 수술이 필요한 경우 환자의 수술 부위에 정확히 수술이 진행될 수 있도록 수술용 가이드를 제작하여 수술을 진행한다.
- [0004] 최근에는 모의수술 및 수술 계획을 세우기 위해 가상현실(VR, Virtual Reality) 기술을 이용하여 가상의 공간에서 생성된 3D 모델을 가지고 미리 수술을 시뮬레이션하여 이에 따른 수술 계획을 수립할 수 있는 프로그램이 이용되고 있다.
- [0005] 가상현실은 유사지각자극을 인공적으로 생성하여 그것을 인간의 감각기관에 직접 제시함으로써 실제 공간과는 다른 별도의 공간에 존재하고 있는 듯한 감각을 생성시키는 기술로 인간의 체험을 인공적으로 재현하거나 확장하는 것이 가능하다.
- [0006] 따라서, 의학 교육과 수술 훈련을 가상의 공간에서 시뮬레이션하여 의학적인 수련을 할 수 있도록 도움을 주며 이를 통해 교육생들의 교육 기간을 단축시킬 수 있고 전문의가 수술 이전에 가상공간에서 환자의 기관이나 조직들을 구분하여 가시화하고 조작해 봄으로써 어떠한 방법으로 수술을 하는 것이 효과적인지 계획을 세울 수 있도록 도움을 준다.
- [0007] 그러나, 종래의 가상현실 기술을 이용한 시뮬레이션 프로그램은 가상 수술 시뮬레이션은 가능하나 실제 환자의 수술 부위에 정확한 수술을 진행하기 위해서 필요한 수술용 가이드 제작은 별도의 프로그램으로 진행해야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로 실제 환자 수술 부위의 3D 모델을 가상현실 공간에서 VR기기 및 컨트롤러를 이용하여 수술을 시뮬레이션할 수 있을 뿐만 아니라 시뮬레이션한 3D 모델을 가지고 실제 환자의 수술에 필요한 수술용 가이드를 함께 제작할 수 있는 가상 수술 시뮬레이션 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 컴퓨터를 환자의 신체가 촬영된 CT 영상 또는 MRI 영상(이하 "의료 영상" 이라함)을 입력받는 입력 수단; 상기 의료 영상으로부터 3D 볼륨 모델을 추출하는 3D 볼륨 모델 생성 수단; 가상현실(VR, Virtual Reality) 공간에서 추출된 3D 볼륨 모델에 수술 위치를 표시하거나 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대, 축소 또는 절제를 통하여 수술을 시뮬레이션 하는 시뮬레이션 수단; 및 시뮬레이션한 수술 과정을 데이터로 저장하는 시뮬레이션 과정 저장 수단;으로 기능시키는 것을 특징으로 하는 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램을 제공하는 데 있다.

- [0011] 바람직한 실시예에 있어서, 컴퓨터를 상기 3D 볼륨 모델에 표시한 수술 위치를 실제 수술 시 환자의 환부에 표시하기 위한 지그(jig)인 수술용 가이드를 제작하는 수술용 가이드 제작 수단;으로 더 기능시킬 수 있다.
- [0012] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 수술용 가이드 제작 수단은 제작된 수술용 가이드의 3D 데이터 파일을 3D 프린터로 출력할 수 있다.
- [0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 3D 볼륨 모델은 환자의 안면골 3D 볼륨 모델과 안면 수술 시 환부를 수복하기 위한 다른 부위의 골(이하, "이식골"이라함) 3D 볼륨 모델을 포함하고, 상기 시뮬레이션 수단은 상기 환자의 안면골 3D 볼륨 모델에서 수술을 진행할 부위의 골(이하, "대상골"이라함)을 지정할 수 있으며, 지정된 대상골의 골 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대 또는 축소해가며 상기 이식골 3D 볼륨 모델과 정합하여 상기 이식골 3D 볼륨 모델에서 상기 대상골 3D 볼륨 모델의 특정 영역만큼을 추출할 위치와 크기를 시뮬레이션할 수 있다.
- [0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 대상골은 하악골이고, 상기 이식골은 장골과 비골이며, 상기 시뮬레이션 수단은 하악골 3D 볼륨 모델의 특정 영역인 환부가 하악골의 왼쪽 가지 영역, 하악골의 오른쪽 가지 영역, 하악골의 왼쪽 체부 영역 및 하악골의 턱용기 영역별로 표시된 각각의 3D 볼륨 모델을 미리 생성할 수 있고, 생성된 하악골 3D 볼륨 모델은 사용자의 선택에 의해 디스플레이되어 수술을 시뮬레이션할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램에 의하면, 환자의 CT 또는 MRI 영상을 3D 볼륨 모델로 구현하고, 가상현실에서 구현된 3D 볼륨 모델에 수술 위치를 표시할 수 있고, 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대, 축소 및 절제를 통해 수술을 미리 시뮬레이션할 수 있어, 실제 환자의 수술 부위의 구조와 상태를 고려하여 수술 계획을 수립할 수 있고 의료 교육용으로도 활용될 수 있다는 장점이 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램에 의하면, 가상현실에서 환자의 3D 볼륨 모델을 가지고 수술을 시뮬레이션할 수 있을 뿐만 아니라 수술을 시뮬레이션한 3D 볼륨 모델을 참조하여 실제 환자를 수술할 때 정밀하게 수술을 하기 위한 수술용 가이드 제작을 함께할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램을 설명하기 위한 블록도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하악골 3D 볼륨 모델의 종류를 보여주는 도면,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 제1 하악골 3D 볼륨 모델과 장골 3D 볼륨 모델을 보여주는 도면,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 제1 하악골 3D 볼륨 모델과 장골 3D 볼륨 모델의 정합 과정을 설명하기 위한 도면,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 수술용 가이드를 제작하기 위해 추출된 제1 하악골 3D 볼륨 모델의 환부와 장골 3D 볼륨 모델을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0020] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램은 환자의 CT 또는 MRI 영상으로부터 3D 볼륨 모델을 생성하고 생성된 3D 볼륨 모델을 가지고 사용자가 VR 기기와 컨트롤러를 이용하여 가상현실에서 수술을 미리 시뮬레이션할 수 있을 뿐만 아니라 시뮬레이션한 3D 볼륨 모델을 가

지고 실제 수술 시 사용될 수술용 가이드를 함께 제작할 수 있는 프로그램이다.

- [0022] 또한, 상기 가상 수술 시뮬레이션 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램은 일반적인 퍼스널 컴퓨터뿐만 아니라 스마트 기기 등에 설치되어 시뮬레이션을 수행할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램은 별도의 기록 매체에 저장되어 제공될 수 있으며, 상기 기록 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되어 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다.
- [0024] 예를 들면, 상기 기록 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD, DVD와 같은 광 기록 매체, 자기 및 광 기록을 결합할 수 있는 자기-광 기록 매체, 롬, 램, 플래시 메모리 등 단독 또는 조합에 의해 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치일 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램은 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등이 단독 또는 조합으로 구성된 프로그램일 수 있고, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라, 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드로 짜여진 프로그램일 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램을 설명하기 위한 블록도로 도 1을 참조하면, 상기 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램(1000)은 컴퓨터에 설치되어, 상기 컴퓨터가 의료 영상 입력 수단(1100), 3D 볼륨 모델 생성 수단(1200), 시뮬레이션 수단(1300), 시뮬레이션 결과 저장 수단(1400) 및 수술용 가이드 제작 수단(1500)으로 기능하게 한다.
- [0027] 상기 의료 영상 입력 수단(1100)은 사용자로부터 환자의 의료 영상을 입력받는 기능을 수행한다.
- [0028] 여기서, 상기 의료 영상은 환자의 신체를 촬영한 CT 또는 MRI 영상일 수 있다.
- [0029] 상기 3D 볼륨 모델 생성 수단(1200)은 상기 의료 영상으로부터 3D 볼륨 모델을 생성한다.
- [0030] 또한, 상기 3D 볼륨 모델은 환자의 안면골 3D 볼륨 모델과 안면 수술 시 환부를 수복하기 위한 다른 부위의 골(이하, "이식골" 이라함) 3D 볼륨 모델일 수 있다.
- [0031] 상기 시뮬레이션 수단(1300)은 생성된 3D 볼륨 모델을 가지고 가상현실 공간에서 사용자가 VR 기기와 컨트롤러를 이용하여 수술을 시뮬레이션한다.
- [0032] 또한, 상기 수술 시뮬레이션은 상기 3D 볼륨 모델을 이동, 회전, 확대, 축소 또는 절제하는 것을 의미한다.
- [0033] 또한, 상기 안면골 3D 볼륨 모델에서 절제할 위치를 표시하고 표시된 위치를 가상 의료 기기를 통해 절제하여 수술을 진행할 부위만(이하, '대상골' 이라함)을 지정할 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 대상골 3D 볼륨 모델은 하악골 3D 볼륨 모델일 수 있으며, 상기 이식골 3D 볼륨 모델은 장골과 비골일 수 있다.
- [0035] 또한, 떼어낸 하악골 3D 볼륨 모델에서 수술이 필요한 환부의 위치를 표시하고 절제할 수 있으며, 이때 환부는 나머지 부위와 다른 색상으로 표현될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 하악골 3D 볼륨 모델은 환부가 미리 설정되어 부위별로 저장될 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 하악골 3D 볼륨 모델의 종류를 보여주는 것으로, 도 2를 참조하면 상기 하악골 3D 볼륨 모델은 하악골의 왼쪽 가지 영역이 환부로 설정된 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10), 하악골의 오른쪽 가지 영역이 환부로 설정된 제2 하악골 3D 볼륨 모델(11), 하악골의 왼쪽 체부 영역이 환부로 설정된 제3 하악골 3D 볼륨 모델(12), 하악골의 오른쪽 체부 영역이 환부로 설정된 제4 하악골 3D 볼륨 모델(13) 또는 하악골의 턱용기 영역이 환부로 설정된 제5 하악골 3D 볼륨 모델(14)로 구분되어 미리 저장될 수 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 제1 하악골 3D 볼륨 모델과 장골 3D 볼륨 모델을 보여주는 도면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램이 출력하는 제1 하악골 3D 볼륨 모델과 장골 3D 볼륨 모델의 정합 과정을 보여주는 도면으로 도 3 내지 도 4를 참조하면 상기 시뮬레이션 수단(1300)은 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)과 상기 장골 3D 볼륨 모델(20)을 인체 모델(H)에 겹쳐 표시한다.

- [0039] 또한, 사용자는 가상 의료기기(30)를 이용하여 상기 인체 모델(H)에서 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)과 상기 장골 3D 볼륨 모델(20)을 떼어낼 수 있다.
- [0040] 한편, 사용자는 선택창(S)을 통해 복수 개의 선택 버튼 중 원하는 타입을 선택하여 원하는 위치의 환부가 표시된 하악골 3D 볼륨 모델들을 출력할 수 있다.
- [0041] 여기서, 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)이 저장된 버튼은 Type1(s1)으로 도시되어 있으며, 상기 제2 하악골 3D 볼륨 모델(11)은 Type2(s2), 상기 제3 하악골 3D 볼륨 모델(12)은 Type3(s3), 상기 제4 하악골 3D 볼륨 모델(13)은 Type4(s4), 상기 제5 하악골 3D 볼륨 모델(140)은 Type5(s5)로 도시되어 있다.
- [0042] 또한, 상기 장골 3D 볼륨 모델(20)은 각 Type별로 동일한 형태가 출력되며, 상기 장골 3D 볼륨 모델(20)은 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20a)과 우측 장골 3D 볼륨 모델(20b)로 구분될 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)과 상기 장골 3D 볼륨 모델(20)의 수술 위치가 표시된 이미지 파일(I)이 함께 출력될 수 있다.
- [0044] 따라서, 사용자는 상기 이미지 파일(I)을 통해 수술에 사용될 장골 3D 볼륨 모델(20)의 부위와 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)이 정합될 위치를 확인하며 수술을 진행할 수 있다.
- [0045] 여기서, 상기 이미지 파일(I)에서 수술에 사용할 장골 3D 볼륨 모델(20)은 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)이다.
- [0046] 또한, 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10) 또는 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)을 이동 오브젝트(40)를 이용하여 선택하고 이동 또는 회전시켜 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)의 환부(10a)와 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)을 정합할 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10a)과 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)의 정합을 통해 상기 환부(10a)를 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)의 어느 한 부위에 대입하면서 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)의 환부(10a)를 다시 재건할 때 필요한 골을 추출하기 위한 위치와 크기를 시뮬레이션할 수 있다.
- [0048] 한편, 상기 Type2 버튼(s2), 상기 Type3 버튼(s3), 상기 Type4 버튼(s4), 및 상기 Type5 버튼(s5)을 각각 클릭한 경우에도 설정된 각 하악골 3D 볼륨 모델 및 장골 3D 볼륨 모델의 수술 위치가 표시된 이미지 파일과 설정된 각 하악골 3D 볼륨 모델의 종류가 출력될 뿐 수술 시뮬레이션 과정은 동일하다.
- [0049] 또한, 도 3 내지 도 4에는 도시되지 않았으나, 상기 인체 모델(H)에는 상기 비골 3D 볼륨 모델이 더 포함되어 출력될 수 있으며, 사용자는 상기 장골 3D 볼륨 모델 또는 상기 비골 3D 볼륨 모델 중 수술에 필요한 이식골 3D 볼륨 모델을 선택하여 수술을 시뮬레이션할 수 있다.
- [0050] 따라서, 본 발명의 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 의료용 VR 시뮬레이션 프로그램(1000)은, 실제 환자의 신체 부위를 3D 모델링한 3D 볼륨 모델을 가지고 가상현실에서 수술을 시뮬레이션할 수 있으므로, 사용자가 환자의 수술 부위의 구조와 상태를 고려하여 수술 계획을 수립할 수 있고, 의료 교육 분야에도 유용하게 활용될 수 있다는 장점이 있다.
- [0051] 상기 시뮬레이션 결과 저장 수단(1400)은 사용자가 가상현실에서 시뮬레이션한 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)과 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)을 저장하는 기능을 수행한다.
- [0052] 더욱 상세하게는, 정합된 상기 하악골 3D 볼륨 모델(10)의 환부(10a)와 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)만을 선택하여 아래에서 설명할 수술용 가이드 제작을 진행할 수 있도록 파일을 변환하여 저장한다.
- [0053] 또한, 상기 변환된 파일은 .Stl 또는 .Obj 확장자를 갖는 파일이다.
- [0054] 상기 수술용 가이드 제작 수단(1500)은 변환된 상기 제1 하악골 3D 볼륨 모델(10)의 환부(10a)와 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)의 파일을 가지고 수술용 가이드를 제작할 수 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 VR 시뮬레이션 프로그램의 수술용 가이드를 제작하기 위해 추출된 제1 하악골 3D 볼륨 모델의 환부와 좌측 장골 3D 볼륨 모델을 보여주는 도면으로 도 5를 참조하면, 변환된 파일은 시뮬레이션한 모습과 동일한 위치에 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)과 상기 환부(10a)를 출력하며 사용자는 상기 좌측 장골 3D 볼륨 모델(20b)에서 상기 환부(10a)의 위치를 직관적으로 확인하면서 수술용 가이드를 제작할 수 있다.
- [0056] 여기서, 상기 수술용 가이드는 정밀하고 정확한 수술을 위해 실제 수술 시 수술 위치를 환자의 환부에 표시하기

위한 지그(jig)이다.

[0057] 즉, 실제 수술 시 장골에서 추출될 골의 크기와 위치를 정확히 표시하기 위한 지그를 의미한다.

[0058] 또한, 상기 수술용 가이드 제작 수단(1500)은 3D 프린터와 연결되어 제작된 수술용 가이드를 상기 3D 프린터를 통해 출력되어 실제로 구현될 수 있다.

[0059] 따라서, 본 발명의 가상 수술 및 수술용 가이드 제작이 가능한 VR 시뮬레이션 프로그램(1000)은 실제 환자의 신체 부위의 3D 볼륨 모델을 가지고 미리 수술을 시뮬레이션할 수 있을 뿐만 아니라 시뮬레이션한 3D 볼륨 모델을 이용하여 실제 수술에서 쓰일 수술용 가이드 제작을 함께 제작할 수 있다는 장점이 있다.

[0060] 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

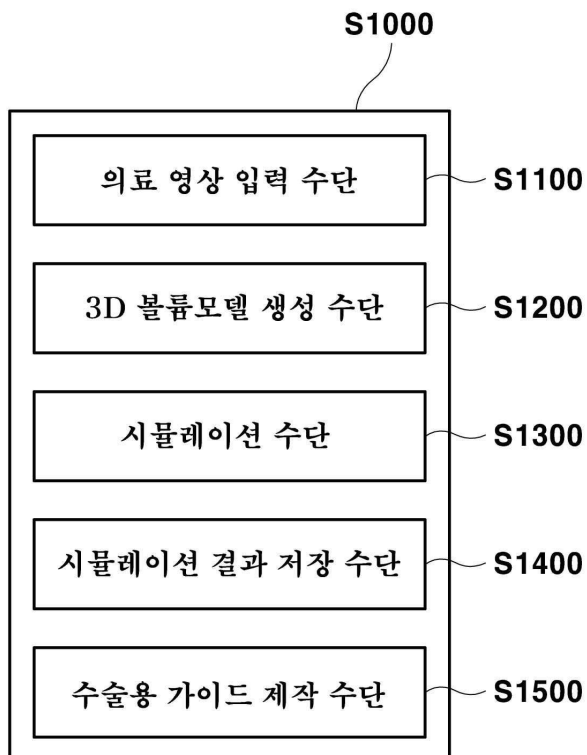
[0063] 10:제1 하악골 3D 볼륨 모델 20:장골 3D 볼륨 모델

30:가상 의료 기기 40:이동 오브젝트

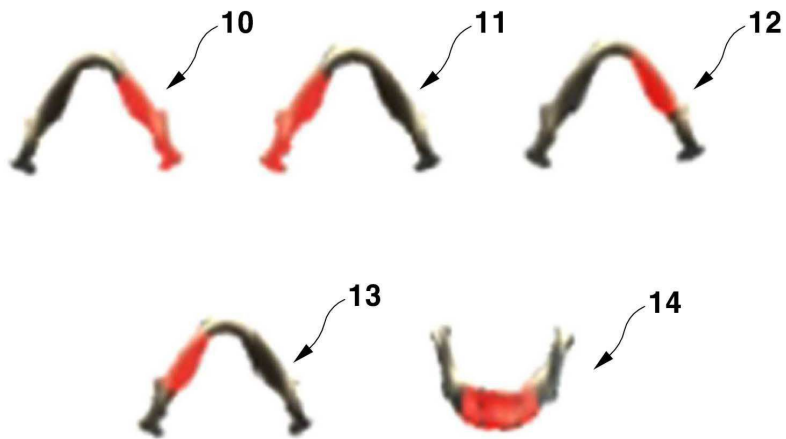
H:인체 모델

도면

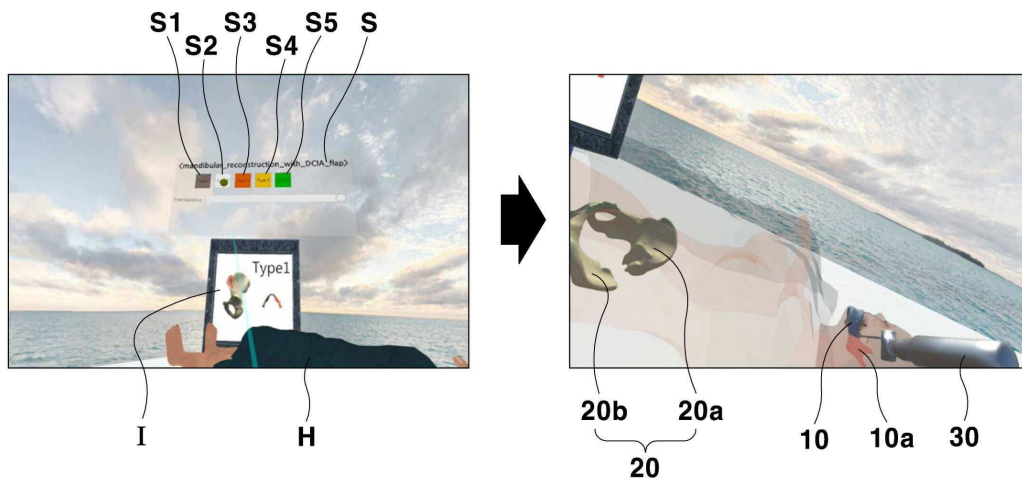
도면1



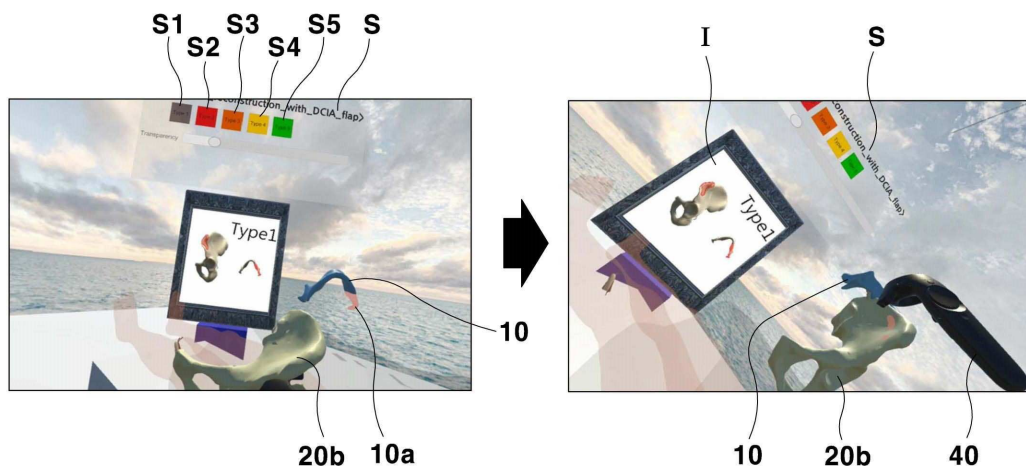
도면2



도면3



도면4



도면5

