(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0086362
(43) 공개일자 2025년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 34/10 (2016.01) *G16H 20/40* (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 34/10 (2016.02)
G16H 20/40 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2023-0175940
(22) 출원일자 2023년12월06일
심사청구일자 2023년12월06일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)
주식회사 에이치티코어
광주광역시 동구 조선대길 7, 2215호(서석동, 조선대학교 치과대학)
(72) 발명자
문성용
광주광역시 서구 화운로 278, 104동 1302호(광천동, 광천 e편한세상)
(74) 대리인
특허법인아이엠

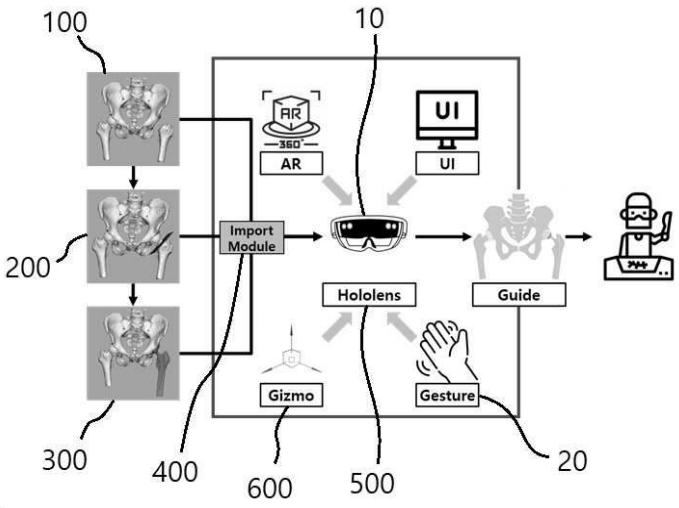
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **고관절 임플란트 수술을 위한 증강현실 가이드 프로그램**

(57) 요 약

본 발명은 고관절 임플란트 수술을 위한 증강현실 가이드 프로그램에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 고관절 임플란트 수술시 환자의 대퇴부에 절제 위치가 표시된 3D 모델 또는 임플란트 식립 가이드가 표시된 3D 모델을 이미지로 증강하여보여줄 수 있고, 증강된 이미지를 제스쳐를 통해 간편하게 이동 또는 회전시켜가며 시켜가며 확인할 수 있게 하여 수술 계획을 수립하거나 학습에 도움을 줄 수 있는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 고관절 임플란트 수술을 위한 증강현실 가이드 프로그램에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 2034/102 (2016.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 미부여
과제번호 RS-2022-NR075669
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 이공학학술연구기반구축
연구과제명 Dicom 볼륨 데이터 기반의 임상 실습 교육 및 치료 계획 수립을 위한 몰입형 시뮬레이터 개발
과제수행기관명 조선대학교
연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

컴퓨터를,

환자의 고관절 CT 데이터를 입력받는 CT 데이터 수신수단;

상기 고관절 CT 데이터를 대퇴부 절제 위치가 표시된 절제 위치 표시 3D 모델과 임플란트 식립 위치가 표시된 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델로 생성하는 3D 모델 생성 수단;

의사가 착용한 홀로렌즈에 상기 CT 데이터, 상기 절제 위치 표시 3D 모델 및 상기 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델을 저장하는 모델 저장 수단;

의사가 환자의 신체에 부착된 마커를 바라보면, 상기 상기 CT 데이터, 상기 절제 위치 표시 3D 모델 및 상기 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델 중 어느 하나를 상기 홀로렌즈에 이미지로 표시하여 증강하는 이미지 증강 수단; 및

의사가 손에 착용한 제스처 센서의 데이터를 수신하고 상기 홀로렌즈에 표시되는 이미지의 방향을 3차원 공간상에서 이동 또는 회전시켜 수술할 부위를 확인할 수 있게 하는 기즈모 수단;으로 기능시키기 위한 증강현실 가이드 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고관절 임플란트 수술을 위한 증강현실 가이드 프로그램에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 고관절 임플란트 수술시 환자의 대퇴부에 절제 위치가 표시된 3D 모델 또는 임플란트 식립 가이드가 표시된 3D 모델을 이미지로 증강하여 보여줄 수 있고, 증강된 이미지를 제스처를 통해 간편하게 이동 또는 회전시켜가며 시켜가며 확인할 수 있게 하여 수술 계획을 수립하거나 학습에 도움을 줄 수 있는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 고관절 임플란트 수술을 위한 증강현실 가이드 프로그램에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 그러나 종래의 가상현실 기술을 이용한 시뮬레이션 프로그램은 가상 수술 시뮬레이션은 가능하나 실제 환자의 수술 부위에 정확하게 매칭하여 증강하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 고관절 임플란트 시술시 대퇴부 절제 위치와 임플란트 식립 위치를 정확하게 증강하여 환자 수술 계획에 도움을 줄 수 있는 증강현실 가이드 프로그램을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 홀로렌즈에 증강되는 이미지를 손에 착용한 제스처 센서를 통해 간편하게 이동 또는 회전시켜 가며 다양한 방향에서 수술 위치를 확인할 수 있게 하는 증강현실 가이드 프로그램을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 컴퓨터를, 환자의 고관절 CT 데이터를 입력받는 CT 데이터 수신수단; 상기 고관절 CT 데이터를 대퇴부 절제 위치가 표시된 절제 위치 표시 3D 모델과 임플란트 식립 위치가 표시된 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델로 생성하는 3D 모델 생성 수단; 의사가 착용한 홀로렌즈에 상기 CT 데이터, 상기 절제 위치 표시 3D 모델 및 상기 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델을 저장하는 모델 저장 수단; 의사가 환자의 신체에 부착된 마커를 바라보면, 상기 CT 데이터, 상기 절제 위치 표시 3D 모델 및 상기 임플란트 식립 위치 표시 3D 모델 중 어느 하나를 상기 홀로렌즈에 이미지로 표시하여 증강하는 이미지 증강 수단; 및 의사가 손에 착용한 제스처 센서의 데이터를 수신하고 상기 홀로렌즈에 표시되는 이미지의 방향을 3차원 공간상에서 이동 또는 회전시켜 수술할 부위를 확인할 수 있게 하는 기즈모 수단;으로 기능시키기 위한 증강현실 가이드 프로그램을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.

[0016] 먼저, 본 발명의 증강현실 가이드 프로그램에 의하면 고관절 수술을 위해 대퇴부 절제 위치나 임플란트 식립 위치를 홀로렌즈를 통해 증강하여 보여줄 수 있으므로 수술 계획 수립에 도움을 줄 수 있는 장점이 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 증강현실 가이드 프로그램에 의하면, 환자의 신체에 부착된 마커를 이용하여 증강 이미지를 정확한 위치에 증강시킬 수 있는 장점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 증강현실 가이드 프로그램에 의하면, 사람의 자세를 바꿔가며, 증강 이미지를 회전 및 이동시켜 다양한 방향에서 수술 상황을 예측해 볼 수 있게 하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램의 구성을 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램이 증강하는 이미지를 이동 및 회전시키기 위한 기즈모 수단을 설명하기 위한 도면,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램이 신체에 증강 이미지를 증강한 상태를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인

이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0022] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0023] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램의 구성을 설명하기 위한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램이 증강하는 이미지를 이동 및 회전시키기 위한 기즈모 수단을 설명하기 위한 도면, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램이 신체에 증강 이미지를 증강한 상태를 보여주는 도면이다.

[0026] 도면들을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램은 컴퓨터를 기능시켜 환자의 CT 데이터로부터 생성된 절제 위치가 표시된 3D 모델 또는 임플란트 식립 위치가 표시된 3D 모델을 홀로렌즈에 투영하여 환자에게 증강함으로써 의사가 수술 계획을 수립하거나 전공의들의 교육 보조 도구로 활용할 수 있게 하는 프로그램이다.

[0027] 상기 증강현실 가이드 프로그램은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 저장되어 제공될 수 있으며, 별도의 서버 시스템에 저장되고 클라이언트 컴퓨터가 접근하여 다운로드 받아 설치한 후 기능을 수행하게 할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 기록 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되어 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다.

[0029] 예를 들면, 상기 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD, DVD와 같은 광기록 매체, 자기 및 광 기록을 겸할 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.

[0030] 또한, 상기 증강현실 가이드 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.

[0032] 이하에서는 상기 증강현실 가이드 프로그램의 기능을 상세히 설명한다.

[0033] 상기 증강현실 가이드 프로그램은 CT 데이터 수신수단, 3D 모델 생성 수단, 모델 저장 수단, 이미지 증강 수단, 기즈모 수단을 포함하여 이루어진다.

[0034] 상기 CT 데이터 수신수단은 CT 장치로부터 환자의 CT 데이터(100)를 수신하거나 다른 컴퓨터에 미리 저장된 CT 데이터(100)를 수신한다.

[0035] 또한, 상기 CT 데이터는 환자의 고관절 CT 데이터일 수 있고, 수술이 필요한 부위의 CT 데이터이다.

[0036] 상기 3D 모델 생성 수단은 상기 CT 데이터(100)로부터 대퇴부 절제 위치가 표시된 3D 모델(이하, '절제 위치 표시 3D 모델')과 임플란트 식립 위치가 표시된 3D 모델(이하, 식립 위치 표시 3D 모델')을 생성한다.

[0037] 또한, 상기 절제 위치 표시 3D 모델(200)은 대퇴부를 절제하기 위한 위치가 표시된 3D 모델로써 의사가 직접 위치를 표시할 수 있고, 컴퓨터가 자동으로 절제위치를 계산하여 표시할 수도 있다.

[0038] 또한, 상기 식립 위치 표시 3D 모델(300)은 관절에 삽입되는 임플란트의 식립위치를 표시한 3D 모델로써 이 역시 의사가 직접 위치를 표시할 수 있고, 컴퓨터가 자동으로 절제위치를 계산하여 표시할 수도 있다.

[0039] 또한, 상기 식립 위치 표시 3D 모델(300)에는 식립위치뿐만 아니라 임플란트 3D 모델이 삽입되어 생성될 수 있다.

[0040] 상기 모델 저장 수단(400)은 의사나 전공의가 착용하여 증강현실을 구현할 수 있는 안경타입의 홀로렌즈(10)에 상기 CT 데이터(100), 상기 절제 위치 표시 3D 모델(200), 상기 식립 위치 표시 3D 모델(300)을 저장한다.

[0041] 또한, 상기 홀로렌즈(10)는 안경형태로 이미지를 투사할 수 있는 장치라면 어떠한 장치도 이용이 가능하다.

[0042] 상기 이미지 증강 수단(500)은 의사나 전공의가 홀로렌즈(10)를 착용하고 환자의 신체(도 3의 식별부호 '1'참조)에 부착된 마커(도 3의 식별부호 '30'참조)를 바라보면 마커의 위치에 상기 CT 데이터(100), 상기 절제 위치 표시 3D 모델(200), 상기 식립 위치 표시 3D 모델(300)을 선택적으로 이미지(도 3의 식별부호 '110'참조)로 표시하여 증강한다.

[0043] 즉, 의사나 전공의는 이미지 증강을 위한 별도의 과정없이 마커를 바라보는 것 만으로도 정화간 위치에 이미지를 증강할 수 있는 장점이 있다.

[0044] 상기 기즈모 수단은 도 2에 도시한 바와 같이 증강을 위한 이미지(110)를 회전시키기 위한 기능으로 기즈모 박스(610)에 놓인 이미지(110)를 이동시키거나 회전시킬 수 있다.

[0045] 또한, 상기 기즈모 수단은 의사나 전공의가 손에 착용한 제스처 센서의 데이터를 수신하여 상기 기즈모 박스(610)를 3차원 공간상에서 이동시키거나 회전시킴으로써 증강된 이미지(110)를 이동시키거나 회전시킬 수 있다.

[0046] 또한, 상기 홀로렌즈(10)에는 증강되는 이미지의 옵션이나 기즈모 박스의 옵션을 조정하기 위한 옵션 설정 박스(620)가 함께 증강되어 표시될 수 있다.

[0047] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램에 의하면, 고관절 수술을 위해 대퇴부 절제 위치나 임플란트 식립 위치를 홀로렌즈를 통해 증강하여 보여줄 수 있으므로 의사로 하여금 수술 계획 수립에 도움을 줄 수 있는 장점이 있다.

[0048] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 가이드 프로그램에 의하면, 환자의 신체에 부착된 마커를 바라보는 것만으로도 정확한 위치에 이미지를 증강할 수 있고 환자의 자세를 바꿔가며, 증강 이미지를 회전 및 이동시켜 증강할 수 있으므로 다양한 방향에서 수술 상황을 예상해 볼 수 있게 하는 장점이 있다.

[0050] 한편, 본 발명은 하기 연구개발사업을 통해 출원된 결과물 이다.

[0051] 1.과제번호 : TASK00000000563

[0052] 2.부처명 : 전남대학교 병원

[0053] 3.연구관리전문기관 : 전남대학교 병원

[0054] 4.연구사업명 : 임상데이터 기반 근골격계 인체모사 융합기술 지원 사업

[0055] 5.연구과제명 : 고관절 임플란트 수술을 위한 AR 가이드 개발

[0056] 6.기여율 : 1/1

[0057] 7.주관기관 : 주식회사 에이치티코어

[0058] 8.연구기간 : 23. 08. 23. ~ 23. 11. 30.

[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

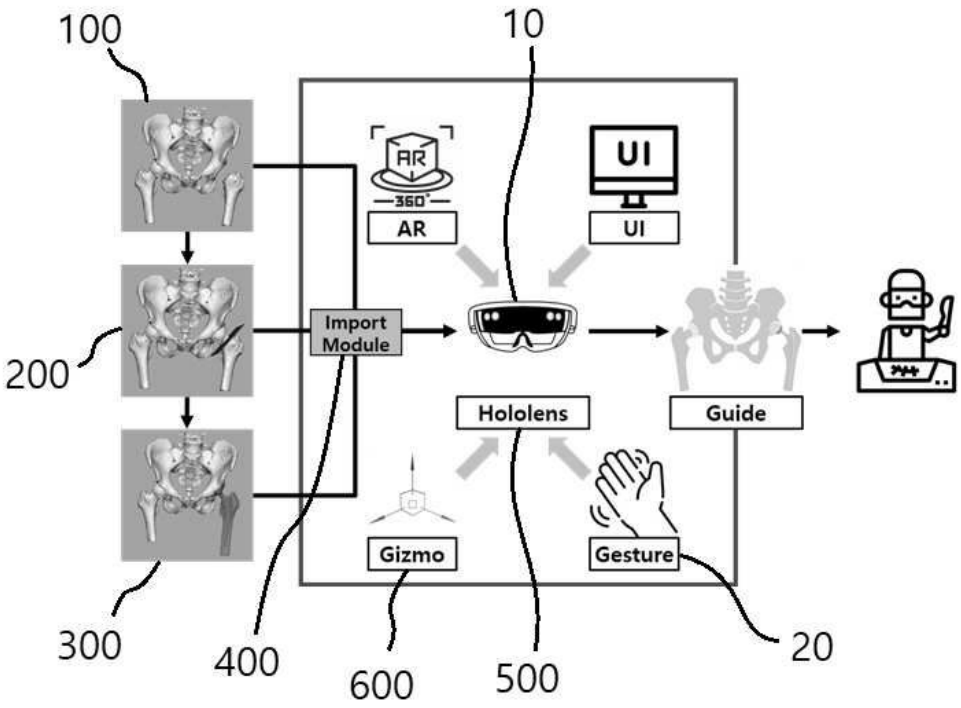
[0062] 100:CT 데이터 200:절제 위치 표시 3D 모델

300:식립 위치 표시 3D 모델 400:모델 저장 수단

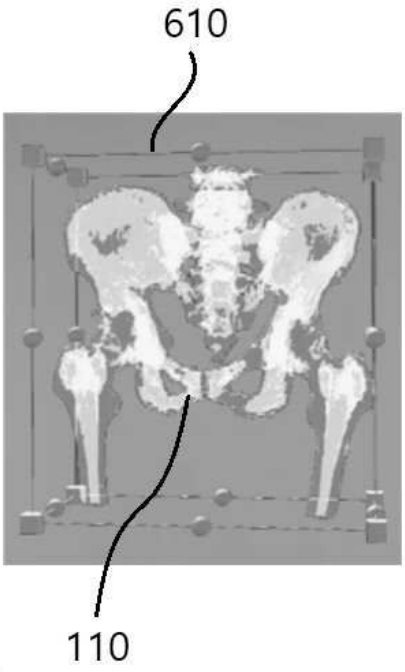
500:이미지 증강 수단 600:기즈모 수단

도면

도면1


100
10
AR
360°
AR
UI
UI
Import Module
200
Hololens
Guide
Gizmo
Gesture
300
400
600
500
20

도면2


610
110

도면3

