(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0011560
(43) 공개일자 2024년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) *G16H 20/40* (2018.01)
G16H 30/20 (2018.01) *G16H 40/40* (2018.01)
G16H 40/67 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/011 (2022.02)
G16H 20/40 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0089155
(22) 출원일자 2022년07월19일
심사청구일자 2022년07월19일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
이정현
서울특별시 광진구 아차산로 552, 3동 702호(광장동, 광장극동아파트)
유현철
서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 206동 1402호(우면동, 서초힐스)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

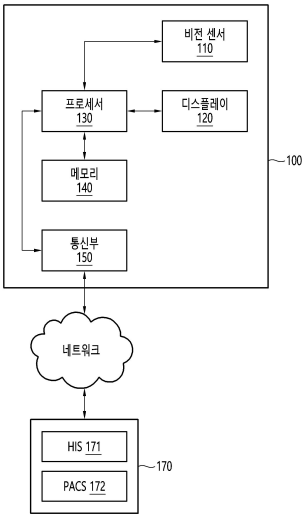
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **의료 단면 이미지의 제공 방법 및 장치**

(57) 요 약

일 실시예에 따른 전자 장치는 디스플레이를 통해 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델 을 시각적으로 출력하고, 비전 센서를 이용하여 사용자의 신체에서 화면 제어를 위한 조작 부위를 캡쳐하며, 비전 센서에 의해 캡쳐된 데이터에 기초하여 타겟 부위에 대한 조작 부위의 위치 및 자세를 인식하고, 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현을 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력하며, 타겟 부위에서 조작 부위의 위치에 대응하는 타겟 지점에 대한, 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 타겟 부위 모델과 지시자 그래픽 표현과 함께 출력할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G16H 30/20 (2018.01)
G16H 40/40 (2021.08)
G16H 40/67 (2021.08)

(72) 발명자
박진희
서울특별시 강서구 양천로57길 10-11, 726호(가양동)
강민영
서울특별시 강동구 천호대로161길 21, 502호(천호동, 어바니엘)
조은희
경기도 하남시 하남대로802번길 111, 306동 1702호(신장동, 에코타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465036224
과제번호	HR20C0026030022
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	연구중심병원 육성 R&D
연구과제명	초연결 환자케어 스마트 병원 시스템 실증을 통한 혁신형 의료 사업화 모델 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델을 시각적으로 출력하는 디스플레이

사용자의 신체에서 화면 제어(screen control)를 위한 조작 부위(manipulation part)를 캡처하는 비전 센서;

컴퓨터로 실행 가능한 명령어들이 저장된 메모리; 및

상기 메모리에 억세스(access)하여 상기 명령어들을 실행하는 프로세서

를 포함하고,

상기 명령어들은,

상기 비전 센서에 의해 캡처된 데이터에 기초하여 상기 타겟 부위에 대한 상기 조작 부위의 위치(position) 및 자세(posture)를 인식하고,

상기 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현(indicator graphical representation)을 상기 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력하며,

상기 타겟 부위에서 상기 조작 부위의 위치에 대응하는 지점에 대한, 상기 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 상기 타겟 부위 모델과 상기 지시자 그래픽 표현과 함께 출력하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 캡처된 데이터를 이용하여 상기 조작 부위의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 상기 지시자 그래픽 표현을 이동시키고,

상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 상기 조작 부위의 이동된 위치에 대응하는 타겟 지점의 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 조작 부위는 손을 포함하고,

상기 명령어들은,

상기 손의 위치 및 상기 손의 손바닥 방향을 인식하며,

상기 타겟 부위 중 상기 손의 위치에 대응하는 타겟 지점에서 상기 손바닥 방향에 대응하는 타겟 평면을 결정하고,

결정된 타겟 평면의 의료 단면 이미지를 상기 디스플레이를 통해 출력하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 손바닥 방향에 수직하는 상기 손바닥의 면을 확장함으로써 생성된 가상의 평면을 상기 타겟 평면으로 결정하고,

상기 타겟 평면이 상기 환자의 상기 타겟 부위를 통과하는 단면에 대응하는 의료 단면 이미지를 상기 디스플레이를 통해 출력하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 캡쳐된 데이터에 기초하여 상기 손바닥의 회전을 검출하는 것에 기초하여 상기 타겟 평면을 회전시키고,

상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 상기 회전된 타겟 평면이 상기 타겟 부위를 통과하는 단면에 관한 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 손바닥 방향에 기초하여, 상기 타겟 평면을 축면(axial plane), 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane) 중 하나로 결정하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 타겟 평면이 축면인 것에 기초하여, 상기 축면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하고,

상기 타겟 평면이 관상면인 것에 기초하여, 상기 관상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하며,

상기 타겟 평면이 시상면인 것에 기초하여, 상기 시상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 손바닥 방향이 대상 환자를 기준으로 축면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 축면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력하고,

상기 손바닥 방향이 상기 대상 환자를 기준으로 관상면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 관상면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력하고,

상기 손바닥 방향이 상기 대상 환자를 기준으로 시상면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 시상면에 대응하는 의

료 단면 이미지를 출력하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 축면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 축면으로 결정하고,

상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 관상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 관상면으로 결정하고,

상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 시상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 시상면으로 결정하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 캡처된 데이터에 기초하여 상기 조작 부위가 미리 결정된 제스처를 수행하는 것으로 판별되는 것에 기초하여, 상기 타겟 부위 상의 타겟 지점 또는 타겟 평면 중 적어도 하나를 고정하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 타겟 지점 및 상기 타겟 평면이 고정된 동안 상기 조작 부위의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 다른 시점의 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 조작 부위가 손이고,

상기 명령어들은,

상기 손에서 펼쳐진 손가락의 개수를 식별하고,

식별된 손가락의 개수에 기초하여 결정된 속도로 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 시간을 변경하도록 설정된,

전자 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 명령어들은,

상기 펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 상기 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 증가시키고,

상기 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 상기 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 감소시키도록 설정된,

전자 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 명령어들은,

펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 증가시키고,

상기 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 감소시키도록 설정된,

전자 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 비전 센서는,

카메라 센서, 레이더 센서, 라이다 센서, 초음파 센서, 또는 적외선 센서 중 적어도 하나를 포함하는,

전자 장치.

청구항 16

프로세서로 구현되는 방법에 있어서,

디스플레이를 통해 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델 을 시각적으로 출력하는 단계;

비전 센서를 이용하여 사용자의 신체에서 화면 제어를 위한 조작 부위를 캡처하는 단계;

상기 비전 센서에 의해 캡처된 데이터에 기초하여 상기 타겟 부위에 대한 상기 조작 부위의 위치 및 자세를 인식하는 단계;

상기 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현을 상기 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력하는 단계; 및

상기 타겟 부위에서 상기 조작 부위의 위치에 대응하는 타겟 지점에 대한, 상기 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 상기 타겟 부위 모델과 상기 지시자 그래픽 표현과 함께 출력하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 17

제16항의 방법을 수행하기 위한 명령어를 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하, 의료 단면 이미지의 제공을 위한 기술이 제공된다.

배 경 기 술

[0002] 수술실에는 수술에 참여하는 시술자(예: 의사 및 간호사)에게 수술 중 다양한 정보를 제공하는 의료 장치가 배치될 수 있다. 예를 들어, 수술실에는, X선, CT장치, C암형 X선 장치, MRI 장치 등의 의료 영상을 제공할 수 있는 장치가 수술대와 함께 배치될 수 있다. 수술실에는 수술의 목적에 따라 상이한 종류의 메인 영상 장치가 각 수술실에 하나씩 구비될 수 있으며, 하나의 수술실에는 하나의 메인 영상 장치가 설치될 수 있다. 해당 영

상 장치와 함께 수술과 관련된 보조 정보를 제공하는 보조 영상 정보 장치도 배치될 수 있다.

[0003] 전술한 영상 장치에 의해 제공되는 의료 영상 중 시술자에게 필요한 정보를 포함하는 영상이 수술 중에 신속하고 정확하게 제공되어야 한다. 원하는 의료 영상을 선택하기 위해서는 접촉식으로 복잡한 조작이 사용될 수 있다.

[0004] 위에서 설명한 배경기술은 발명자가 본원의 개시 내용을 도출하는 과정에서 보유하거나 습득한 것으로서, 반드시 본 출원 전에 일반 공중에 공개된 공지기술이라고 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 실시예에 따른 전자 장치는 대형 화면에서 비접촉 방식인 제스처로 포인터를 화면에서 제어할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 제스처에 기초하여 포인터의 이동속도 또는 이동거리를 제어할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따른 전자 장치는 대용량의 의료영상 이미지에 기초하여 생성된 3차원 모델링과 함께 손 제스처에 기초하여 선택된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지를 제공할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 따른 전자 장치는 제스처에 기초하여 의료 단면 이미지에 대응하는 단면의 선택 및 의료 단면 이미지가 생성될 타겟 지점의 공간적 이동을 함께 제공할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따른 전자 장치는 제스처의 방향에 기초하여 단면 방향을 결정할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따른 전자 장치는 의료진이 환자의 수술 부위에 인접한 위치에서 제스처에 기초하여 화면 제어를 가능케 할 수 있다.

[0012] 다만, 기술적 과제는 상술한 기술적 과제들로 한정되는 것은 아니며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델을 시각적으로 출력하는 디스플레이, 사용자의 신체에서 화면 제어(screen control)를 위한 조작 부위(manipulation part)를 캡쳐하는 비전 센서; 컴퓨터로 실행 가능한 명령어들이 저장된 메모리; 및 상기 메모리에 억세스(access)하여 상기 명령어들을 실행하는 프로세서를 포함하고, 상기 명령어들은, 상기 비전 센서에 의해 캡쳐된 데이터에 기초하여 상기 타겟 부위에 대한 상기 조작 부위의 위치(position) 및 자세(posture)를 인식하고, 상기 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현(indicator graphical representation)을 상기 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력하며, 상기 타겟 부위에서 상기 조작 부위의 위치에 대응하는 지점에 대한, 상기 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 상기 타겟 부위 모델과 상기 지시자 그래픽 표현과 함께 출력하도록 설정될 수 있다.

[0014] 상기 명령어들은, 상기 캡쳐된 데이터를 이용하여 상기 조작 부위의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 상기 지시자 그래픽 표현을 이동시키고, 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 상기 조작 부위의 이동된 위치에 대응하는 타겟 지점의 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정될 수 있다.

[0015] 상기 조작 부위는 손을 포함하고, 상기 명령어들은, 상기 손의 위치 및 상기 손의 손바닥 방향을 인식하며, 상기 타겟 부위 중 상기 손의 위치에 대응하는 타겟 지점에서 상기 손바닥 방향에 대응하는 타겟 평면을 결정하고, 결정된 타겟 평면의 의료 단면 이미지를 상기 디스플레이를 통해 출력하도록 설정될 수 있다.

[0016] 상기 명령어들은, 상기 손바닥 방향에 수직하는 상기 손바닥의 면을 확장함으로써 생성된 가상의 평면을 상기 타겟 평면으로 결정하고, 상기 타겟 평면이 상기 환자의 상기 타겟 부위를 통과하는 단면에 대응하는 의료 단면 이미지를 상기 디스플레이를 통해 출력하도록 설정될 수 있다.

[0017] 상기 명령어들은, 상기 캡쳐된 데이터에 기초하여 상기 손바닥의 회전을 검출하는 것에 기초하여 상기 타겟 평면을 회전시키고, 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 상기 회전된 타겟 평면이 상기 타겟 부위를 통과하는 단면에 관한 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정될 수 있다.

[0018] 상기 명령어들은, 상기 손바닥 방향에 기초하여, 상기 타겟 평면을 축면(axial plane), 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane) 중 하나로 결정하도록 설정될 수 있다.

[0019] 상기 명령어들은, 상기 타겟 평면이 축면인 것에 기초하여, 상기 축면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하고, 상기 타겟 평면이 관상면인 것에 기초하여, 상기 관상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하며, 상기 타겟 평면이 시상면인 것에 기초하여, 상기 시상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시하도록 설정될 수 있다.

[0020] 상기 명령어들은, 상기 손바닥 방향이 상기 대상 환자를 기준으로 축면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 축면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력하고, 상기 손바닥 방향이 상기 대상 환자를 기준으로 관상면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 관상면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력하고, 상기 손바닥 방향이 상기 대상 환자를 기준으로 시상면에 수직하는 것에 기초하여, 상기 시상면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력하도록 설정될 수 있다.

[0021] 상기 명령어들은, 상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 축면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 축면으로 결정하고, 상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 관상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 관상면으로 결정하고, 상기 손바닥 방향에 수직하는 평면과 상기 시상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 상기 타겟 평면을 상기 시상면으로 결정하도록 설정될 수 있다.

[0022] 상기 명령어들은, 상기 캡처된 데이터에 기초하여 상기 조작 부위가 미리 결정된 제스처를 수행하는 것으로 판별되는 것에 기초하여, 상기 타겟 부위 상의 타겟 지점 또는 타겟 평면 중 적어도 하나를 고정하도록 설정될 수 있다.

[0023] 상기 명령어들은, 상기 타겟 지점 및 상기 타겟 평면이 고정된 동안 상기 조작 부위의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 다른 시점의 의료 단면 이미지로 변경하도록 설정될 수 있다.

[0024] 상기 조작 부위가 손이고, 상기 명령어들은, 상기 손에서 펼쳐진 손가락의 개수를 식별하고, 식별된 손가락의 개수에 기초하여 결정된 속도로 상기 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 시간을 변경하도록 설정될 수 있다.

[0025] 상기 명령어들은, 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 상기 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 증가시키고, 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 상기 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 감소시키도록 설정될 수 있다.

[0026] 상기 명령어들은, 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 증가시키고, 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 감소시키도록 설정될 수 있다.

[0027] 상기 비전 센서는, 카메라 센서, 레이더 센서, 라이다 센서, 초음파 센서, 또는 적외선 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0028] 일 실시예에 따른 프로세서로 구현되는 방법은, 디스플레이를 통해 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델 을 시각적으로 출력하는 단계; 비전 센서를 이용하여 사용자의 신체에서 화면 제어를 위한 조작 부위를 캡처하는 단계; 상기 비전 센서에 의해 캡처된 데이터에 기초하여 상기 타겟 부위에 대한 상기 조작 부위의 위치 및 자세를 인식하는 단계; 상기 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현을 상기 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력하는 단계; 및 상기 타겟 부위에서 상기 조작 부위의 위치에 대응하는 타겟 지점에 대한, 상기 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 상기 타겟 부위 모델과 상기 지시자 그래픽 표현과 함께 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 일 실시예에 따른 전자 장치는 대형 화면에서 비접촉 방식인 제스처로 포인터를 화면에서 제어함으로써 수술실 내에서 오염을 방지하고 위생적인 화면 제어를 제공할 수 있다.

[0031] 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 제스처에 기초하여 포인터의 이동속도 또는 이동거리를 제어함으로써 대형화면에서 포인터 제어에 편의를 제공할 수 있다.

[0032] 일 실시예에 따른 전자 장치는 대용량의 의료영상 이미지에 기초하여 생성된 3차원 모델링과 함께 손 제스처에 기초하여 선택된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지를 디스플레이 장치를 통해 직관적으로 제공할 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따른 전자 장치는 제스처에 기초하여 의료 단면 이미지에 대응하는 단면의 선택 및 의료 단면 이미지가 생성될 타겟 지점의 공간적 이동을 함께 제공함으로써, 수술 중 의료 영상의 탐색에서 인지적 효율성을 증대시킬 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따른 전자 장치는 제스처의 방향에 기초하여 단면 방향을 결정함으로써 수술 중 사용자가 원하는 단면의 의료 단면 이미지를 편리하게 제공할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 따른 전자 장치는 의료진이 환자의 수술 부위에 인접한 위치에서 제스처에 기초하여 화면 제어를 가능케 함으로써, 의료진의 불필요한 이동과 영상을 찾기 위해 낭비되는 시간을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지를 제공하기 위한 장치를 도시한다.

도 2는 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지의 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 의료 영상에 기초한 타겟 부위 모델의 출력을 도시한다.

도 4는 일 실시예에 따른 사용자의 조작 부위의 검출을 도시한 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 조작 부위의 검출에 기초한 의료 단면 이미지의 출력을 도시한다.

도 6은 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지에 대응하는 단면을 나타내는 타겟 평면을 결정하는 동작을 설명한다.

도 7은 일 실시예에 따른 타겟 부위 중 의료 단면 이미지가 생성되는 타겟 지점을 이동시키는 동작을 도시한다.

도 8은 일 실시예에 따른 타겟 평면 별로 타겟 지점의 이동을 도시한다.

도 9는 일 실시예에 따른 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 시간을 제스처에 기초하여 변경하는 동작을 설명한다.

도 10은 일 실시예에 따른 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 공간 이동의 배율을 제스처에 기초하여 변경하는 동작을 설명한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0038] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0039] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0040] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0041] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되

는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0042] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.

[0043] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0044] 도 1은 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지를 제공하기 위한 장치를 도시한다.

[0045] 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지를 제공하기 위한 장치(예: 전자 장치(100))는 사용자(예: 시술자 또는 의료진)의 제스처에 기초하여 환자의 수술과 관련된 영상을 제공할 수 있다. 사용자의 제스처는 조작을 위해 사용되는 사용자의 신체 부위(예: 조작 부위)의 이동, 회전, 형상, 자세(posture), 또는 동작(action) 중 적어도 하나에 의해 식별되는 입력(예: 제스처 입력)을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 사용자의 제스처를 식별하고, 식별된 제스처에 기초하여 시각화되는 화면을 제어할 수 있다.

[0046] 전자 장치(100)는 비전 센서(110), 디스플레이(120), 프로세서(130), 메모리(140), 및 통신부(150)를 포함할 수 있다.

[0047] 비전 센서(110)는 사용자의 신체에서 화면 제어(screen control)를 위한 조작 부위(manipulation part)를 캡쳐할 수 있다. 본 명세서에서 조작 부위는 사용자의 손을 주로 설명하나, 이로 한정하는 것은 아니며, 설계에 따라 발과 같은 다른 부위가 조작 부위로서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 비전 센서(110)는 수술실 내의 장면 및/또는 환경을 촬영할 수 있다. 비전 센서(110)는, 비전 센서(110)의 시야각(FOV, field of view)은 수술실 내에서 환자가 배치되는 수술대 및 사용자(예: 시술자)의 이동 범위를 포함하도록, 배치될 수 있다. 비전 센서(110)에 의해 캡처된 데이터는 환자의 수술부위, 사용자(예: 의료진)의 조작 부위의 위치(예: 손의 위치), 조작 부위의 방향(orientation)(예: 손바닥 방향)을 인식하는데 사용될 수 있다.

[0048] 비전 센서(110)는, 카메라 센서, 레이더 센서, 라이다 센서, 초음파 센서, 또는 적외선 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예시적으로 카메라 센서는 스테레오 카메라 센서로 구현되어, 깊이를 측정 가능하게 구성될 수도 있다. 본 명세서에서는 비전 센서(110)가 카메라 센서 및 라이더 센서의 조합을 포함하는 예시를 주로 설명하지만 이로 한정하는 것은 아니다.

[0049] 디스플레이(120)는 환자의 수술과 관련된 정보 및 영상을 출력할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(120)는 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델을 시각적으로 출력할 수 있다. 의료 영상은 의료 목적으로 환자에 대해 촬영된 영상으로서, X선 영상, CT(Computed Tomography) 영상, 및 MRI(Magnetic Resonance Imaging) 영상을 포함할 수 있다. 타겟 부위는 환자의 신체 중 시술의 대상이 되는 부위를 나타낼 수 있다. 본 명세서에서는 타겟 부위의 예시로 환자의 머리를 주로 설명하는데, 이로 한정하는 것은 아니다. 타겟 부위 모델은 타겟 부위에 대해 생성된 모델로서, 예를 들어, 타겟 부위의 외형(예: 기하학적 형태)에 대응하는 2차원 모델 및/또는 3차원 모델일 수 있다. 타겟 부위 모델은 복수의 의료 영상들에 기초하여 렌더링 및/또는 생성될 수 있다. 타겟 부위 모델은 전자 장치 및/또는 다른 장치(예: 서버)에 의해 수술 전 및/또는 수술 도중 생성될 수 있다. 이로 한정하는 것은 아니다.

[0050] 또한, 디스플레이(120)는 타겟 부위 모델과 함께, 의료 단면 이미지도 출력할 수 있다. 후술하겠으나, 의료 단면 이미지는 타겟 부위 중 사용자에 의해 선택된 지점에서의 단면을 나타내는 이미지일 수 있다. 디스플레이(120)는 의료 단면 이미지의 생성을 위해 선택된 지점을 지시 또는 암시하는 지시자 그래픽 표현(indicator graphic representation)도 출력할 수 있다. 따라서, 전자 장치(100)는 타겟 부위 모델의 어느 지점에 대해 의료 단면 이미지가 생성된 것인지를 직관적으로 안내할 수 있다.

[0051] 참고로, 도 1에서는 비전 센서(110)가 디스플레이(120)에 부착된 것으로 도시되었으나, 이로 한정하는 것은 아니다. 비전 센서(110) 및 디스플레이(120)는 서로로부터 이격되어 배치될 수도 있다. 디스플레이(120)는 수술 중 사용자에 의해 관측될 수 있는 위치에 배치될 수 있다.

[0052] 프로세서(130)는 메모리(140)에 억세스(access)하여 타겟 부위 모델 및 의료 단면 이미지의 생성 및 표시를 위

한 명령어들을 실행할 수 있다. 프로세서(130)는 환자의 수술과 관련된 복수의 의료 영상들을 획득할 수 있다. 프로세서(130)는 전술한 복수의 의료 영상들에 대응하는 타겟 부위 모델을 생성할 수 있다. 프로세서(130)는 기존에 병원 정보 시스템(HIS(171), Hospital Information System) 및/또는 의료영상저장전송시스템(PACS(172), Picture Archiving and Communication System)에 저장된 수술 환자의 2차원 기반 의료 영상(예: CT 영상, MRI 영상)을 3차원으로 변환함으로써 타겟 부위 모델을 생성 및 저장할 수 있다. 프로세서(130)는 3차원 타겟 부위 모델을 로드하고, 디스플레이(120)를 이용하여 출력할 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 프로세서(130)는 미리 구축된 타겟 부위 모델을 로드할 수도 있다. 프로세서(130)는 비전 센서(110)에 의해 캡쳐된 데이터에 기초하여 사용자의 제스쳐를 식별할 수 있다. 프로세서(130)는 전자 장치(100)는 사용자의 제스쳐에 기초하여 환자의 타겟 부위(예: 수술 대상이 되는 신체 부위)에서 타겟 지점 및 타겟 평면을 결정할 수 있다. 전자 장치(100)는 결정된 타겟 지점에서 타겟 부위를 타겟 평면으로 슬라이스한 의료 단면 이미지를 생성하여 출력할 수 있다. 프로세서(130)의 동작은 하기 도 2 내지 도 9에서 상세히 설명한다.

[0053] 메모리(140)는 컴퓨터로 실행 가능한 명령어들을 저장할 수 있다. 메모리(140)는 의료 영상, 의료 단면 이미지, 및 의료 단면 이미지의 생성을 위해 요구되는 데이터를 임시적으로 및/또는 영구적으로 저장할 수 있다.

[0054] 통신부(150)는 서버(170)로부터 의료 영상의 제공을 위해 필요한 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(150)는 HIS(171) 및/또는 PACS(172)를 포함하는 서버(170)와 통신을 수립할 수 있다. 전자 장치(100)는 수술 중 통신부(150)를 통해 탐색이 필요한 데이터를 HIS(171) 및/또는 PACS(172)에 요청할 수 있다. 전자 장치(100)는 수술 전에 수술 동안 필요할 것으로 예상되는 데이터를 HIS(171) 및/또는 PACS(172)에 미리 요청하여 수신하고, 메모리(140)에 저장할 수도 있다.

[0055] 일 실시예에 따른 전자 장치(100)는 PACS(172) 내에 저장된 대용량의 의료 영상들에서 단면들에 대한 빠른 속도의 공간적 스크롤을 제공할 수 있다. 전자 장치(100)는 사용자의 비접촉 제스처에 기초하여, 사용자에게 필요한 공간적 및/또는 시간적 지점 및/또는 구간을 제공할 수 있다. 전자 장치(100)는 누워있는 환자의 타겟 부위(예: 환부) 상에서 사용자(예: 의료진)의 조작 부위의 위치(예: 손의 위치)에 대응하는 의료 단면 이미지를 획득(예: 로드(load) 또는 생성)할 수 있다. 다시 말해, 환부를 기준으로, 예시적으로는, 환부 상의 기준점에 대해 의료진의 손의 상대적 위치가 변화하는 경우, 디스플레이(120)에서 출력되는 의료 단면 이미지는 변화된 위치에 해당하는 의료 단면 이미지로 전환될 수 있다. 전자 장치(100)는 디스플레이(120)에 표시되는 3차원 타겟 부위 모델의 공간적 프레임을 손의 위치와 동기화할 수 있다. 전술한 3차원 타겟 부위 모델은 임의의 축을 따라 나열되는 복수의 공간적 프레임들에 대응하는 이미지들(예: 공간적 프레임 이미지들)의 집합으로도 해석될 수 있고, 각 공간적 프레임 이미지는 해당 공간적 프레임에 대응하는 단면의 2차원 의료 영상일 수 있다. 참고로, 도 2 내지 도 8에서는 조작 부위의 이동에 따른 공간적 프레임의 탐색을 주로 설명하는데, 이로 한정하는 것은 아니고, 도 9에서 설명하는 바와 같이 시간적 프레임도 탐색될 수 있다.

[0056] 전자 장치(100)는 전술한 조작 부위의 위치 이동 및 타겟 부위 모델의 공간적 프레임의 변화를 매칭시킴으로써, 사용자에게 즉각적인 환부 위치의 의료 단면 이미지를 즉각적으로 제공할 수 있다. 전자 장치(100)는 의료진의 손바닥이 움직이는 이동 축에 따라 직관적인 의료 단면 이미지의 탐색을 제공함으로써, 사용자의 편의성을 개선할 수 있다. 따라서, 전자 장치(100)는 사용자의 제스쳐에 응답하여 사용자가 원하는 PACS 이미지를 직관적으로 탐색 및 시각화할 수 있다.

[0057] 도 2는 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지의 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

[0058] 우선, 단계(210)에서 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(100))는 디스플레이를 통해 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델을 시각적으로 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 데이터베이스(예: HIS 및/또는 PACS)로부터 환자의 수술을 위해 타겟 부위에 관한 복수의 의료 영상들을 획득할 수 있다. 타겟 부위에 관한 복수의 의료 영상들은 복수의 타이밍들 및/또는 복수의 촬영 방향들(예: 촬영 각도)에서 타겟 부위를 향해 촬영된 의료 영상일 수 있다. 전자 장치는 복수의 의료 영상들로부터 타겟 부위 모델을 렌더링 및/또는 생성할 수 있다.

[0059] 그리고 단계(220)에서 전자 장치는 비전 센서를 이용하여 사용자의 신체에서 화면 제어를 위한 조작 부위를 캡쳐할 수 있다. 예를 들어, 비전 센서는 수술실에서 조작 부위를 캡쳐 가능한 위치에 배치될 수 있다. 예시적으로 비전 센서는 사용자의 손을 캡쳐함으로써 센싱 데이터를 생성할 수 있다. 다만, 본 명세서에서 비전 센서의 위치 및 시야각이 정적인(static) 예시를 주로 설명하나, 이로 한정하는 것은 아니다. 다른 예를 들어, 비전 센서는, 사용자의 조작 부위(예: 손)가 시야각 내에 포함되도록, 사용자의 이동을 추적하여 회전 및/또는 이

동을 수행할 수도 있다. 따라서, 비전 센서는 사용자의 조작 부위를 수술 동안 계속해서 캡쳐할 수 있다. 비전 센서는 전술한 바와 같이 라이다 센서와 같은 깊이 센서를 이용하여 깊이 데이터(depth data)를 획득할 수 있다. 깊이 데이터는 사용자의 조작 부위 및 환자의 타겟 부위까지의 거리를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 비전 센서는 카메라 센서를 이용하여 수술실 내 장면(scene)을 촬영한 이미지 데이터(예: 컬러 이미지)를 획득할 수 있다. 수술실 내 장면에 관한 이미지 데이터는 사용자의 조작 부위 및 환자의 타겟 부위의 형상에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0060] 이어서 단계(230)에서 전자 장치는 비전 센서에 의해 캡쳐된 데이터에 기초하여 타겟 부위에 대한 조작 부위의 위치(position) 및 자세(posture)를 인식할 수 있다. 전자 장치는 조작 부위의 위치, 위치 이동, 또는 자세 중 적어도 둘 이상의 조합에 기초하여 사용자의 제스쳐를 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 제스쳐에 대응하는 사용자에 의해 의도된 동작(예: 단면의 선택, 의료 단면 이미지의 출력, 의료 단면 이미지의 공간적 및/또는 시간적 프레임 이동)을 수행할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 전자 장치는 비전 센서 중 깊이 센서(예: 라이다 센서, 레이더 센서, 또는 초음파 센서)에 의해 획득된 깊이 데이터에 기초하여 타겟 부위의 수술실 내 위치(예: 위치를 나타내는 좌표) 및 조작 부위의 수술실 내 위치(예: 위치를 나타내는 좌표)를 결정할 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위를 기준으로 조작 부위의 상대적인 위치를 결정할 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위 중에서도 기준점(reference point)(예: 타겟 부위가 머리인 경우 정수리에 대응하는 지점)을 기준으로 조작 부위의 상대적인 위치 좌표를 산출할 수 있다.

[0062] 또한, 전자 장치는 비전 센서 중 카메라 센서에 의해 획득된 이미지 데이터에 기초하여 조작 부위의 자세를 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 이미지 데이터에 기초하여 타겟 부위의 형상(예: 윤곽)을 검출할 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위의 검출된 형상에 기초하여 타겟 부위의 자세를 타겟 부위를 기준으로 분류할 수 있다. 예시적으로 전자 장치는 타겟 부위의 방향(예: 손바닥이 바라보는 방향)이 타겟 부위의 해부학적 평면들 중 어느 평면에 수직하는지를 판별할 수 있다. 해부학적 평면들은 수술실 내에 위치된 환자의 신체의 해부학적 구조를 기준으로 설정되는 평면으로서, 예를 들어, 축면(axial plane) , 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane)을 포함할 수 있다. 다만, 해부학적 평면들을 이로 한정하는 것은 아니다. 타겟 부위의 방향은 타겟 부위에 대응하는 평면(예: 손바닥에 대응하는 평면)에 수직하는 방향으로 정의될 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 전자 장치는 타겟 부위의 평면(예: 손바닥 평면)이 해부학적 평면들 중 어느 평면에 평행하는지 여부를 판별할 수도 있다.

[0063] 전술한 예시에서는 타겟 부위에 대해 깊이 데이터에 기초한 위치 결정 및 이미지 데이터에 기초한 자세 결정이 개별적으로 수행되는 것처럼 도시되었으나, 이로 한정하는 것은 아니다. 전자 장치는 비전 센서에 포함된 복수의 센서들(예: 카메라 센서, 레이더 센서, 라이다 센서, 또는 초음파 센서 등)의 센싱 데이터들 중 적어도 하나 또는 둘 이상의 조합을 이용하여 전술한 타겟 부위의 위치 및 자세를 결정할 수도 있다.

[0064] 더 나아가, 전자 장치는 비전 센서에 의해 획득된 센싱 데이터에 기초하여, 타겟 부위의 신체 동작(body action)을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치는 사용자의 손이 펼쳐진 형상, 주먹 형상, 또는 일부 손가락을 펼친 형상 중 한 형상을 취하는 신체 동작을 식별할 수 있다. 후술하겠으나, 환자의 주변에서 사용자의 손이 펼쳐진 경우, 전자 장치는 의료 단면 이미지를 생성할 수 있다. 사용자의 손이 주먹 형상을 취하는 경우, 전자 장치는 의료 단면 이미지의 공간적 및/또는 시간적 스크롤링을 잠시 중단(pause)할 수 있다. 사용자의 일부 손가락이 펼쳐진 경우, 전자 장치는 의료 단면 이미지의 스크롤링의 스크롤 변화량(예: 시간적 스크롤의 변화량)을 설정할 수 있다.

[0065] 그리고 단계(240)에서 전자 장치는 조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현(indicator graphical representation)을 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 타겟 부위 모델 상에 지시자 그래픽 표현을 오버레이하여 출력함으로써, 의료 단면 이미지가 생성된 단면에 대응하는 지점을 명시적으로 표시할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치는 디스플레이에서 타겟 부위 모델이 출력되는 영역의 주변에서 지시자 그래픽 표현을 출력할 수 있다. 전자 장치는 의료 단면 이미지의 단면에 수직하는 축에 대응하는 바 객체(bar object)를 타겟 부위 모델의 주변에서 출력할 수 있다. 바 객체는 타겟 부위에서 한 해부학적 평면이 생성될 수 있는 공간적인 범위를 나타낼 수 있다. 바 객체는 하기에서 설명한다. 전자 장치는, 타겟 부위의 일축 길이(예: 해부학적 평면에 수직하는 축을 따른 길이) 대비 조작 부위의 상대적 위치에 기초하여, 바 객체 상의 지시자 그래픽 표현의 위치를 결정할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 사용자에게 직관적으로 의료 단면 이미지가 생성된 위치를 안내할 수 있다.

[0066] 이어서 단계(250)에서 전자 장치는 타겟 부위에서 조작 부위의 위치에 대응하는 지점에 대한, 조작 부위의 자세

에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 타겟 부위 모델과 지시자 그래픽 표현과 함께 출력할 수 있다. 전자 장치는 의료 단면 이미지, 의료 단면 이미지에 대응하는 단면의 물리적 위치(예: 타겟 부위 내 위치)를 나타내는 지시자 그래픽 표현, 및 타겟 부위 모델을 함께 시각화할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 사용자에게 수술 중 필요한 정보를 직관적이면서도 비접촉 방식의 제스쳐에 기초하여 편리하게 제공할 수 있다.

[0067] 도 3은 일 실시예에 따른 의료 영상에 기초한 타겟 부위 모델의 출력을 도시한다.

[0068] 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(100))는 환자(390)의 수술과 관련된 정보(예: 의료 영상들(351))을 로딩(예: 호출)할 수 있다. 전자 장치는 수술에서 필요할 것으로 예측된 의료 영상들(351)을 서버에 요청하여 미리 내부 메모리에 저장할 수 있다. 전자 장치는 내부 메모리에 저장된 의료 영상들(351) 외에 추가 의료 영상이 필요한 경우, 서버에게 추가 의료 영상을 요청할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치는 수술 중 사용자의 제스쳐에 기초하여 호출된 추가 의료 영상이 내부 메모리에서 검색되지 않는 것에 기초하여, 서버에게 해당 추가 의료 영상을 요청할 수도 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 후술하는 타겟 부위 모델(352)의 생성과 별개로, 전자 장치는 사용자의 제스쳐에 의해 지정된 지점 및/또는 단면이 변경될 때마다, 해당하는 지점 및/또는 단면에 대응하는 의료 단면 이미지를 제공하기 위해 필요한 정보(예: 하나 이상의 의료 영상)를 매번 서버에 요청하여 수신할 수도 있다.

[0069] 수술에서 필요할 것으로 예측된 의료 영상들(351)은 수술 대상인 타겟 부위를 촬영한 의료 영상들(351)일 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위를 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 사용자의 입력 및/또는 제스쳐에 기초하여 수술 대상인 타겟 부위를 결정할 수 있다. 사용자의 입력은 수술 대상인 환자(390)의 신체 부위를 지시하는 수동 입력(manual input)으로서, 예를 들어, 데이터베이스에 신체 부위에 관련된 영상의 검색을 지시하는 쿼리 입력(query input)일 수 있다. 전자 장치는 키보드 및 마우스를 포함하는 입력 디바이스를 통해 전술할 수동 입력을 수신할 수 있다. 타겟 부위를 결정하기 위한 사용자의 제스쳐는, 수술실 내에 위치된 환자(390)의 신체 중 일부 신체를 지시하는 제스쳐를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 비전 센서(310)를 통한 캡쳐에 기초하여, 사용자의 한 쌍의 조작 부위(예: 양손)를 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 한 쌍의 조작 부위가 타겟 부위의 결정을 위한 형태(예: 양손바닥이 서로 마주보게 펼친 형태)인 지 판단할 수 있다. 전자 장치는 한 쌍의 조작 부위가 타겟 부위의 결정을 위한 형태에 매칭하는 경우, 한 쌍의 조작 부위에 의해 정의되는 공간(예: 이격된 양손 사이의 공간)을 결정할 수 있다. 전자 장치는 한 쌍의 조작 부위가 나타내는 공간에 포함된 부위를 타겟 부위로 결정할 수 있다. 전자 장치는 전술한 입력 및 제스쳐에 대한 비전 인식 외에도, 수술 침대에 누워있는 환자(390)를 대상으로 배치된 마커의 인식을 통해 환자(390)의 위치 및 수술 부위(예: 타겟 부위)를 식별할 수도 있다. 본 명세서에서는 타겟 부위가 하나인 예시를 주로 설명하나, 이로 한정하는 것은 아니고, 복수의 타겟 부위들이 수술 대상으로 선정될 수도 있다.

[0070] 전자 장치는 전술한 의료 영상들(351)을 타겟 부위 모델(352)로 변환할 수 있다. 예시적으로, 전자 장치는 내부 메모리에 저장된 의료 영상들(351)에 기초하여 3차원 타겟 부위 모델(352)을 생성할 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, HIS 및/또는 PACS와 같은 데이터베이스 시스템의 의료 영상과 별개로, 타겟 부위 별로 타겟 부위 모델(352)이 미리 구축될 수도 있다. 미리 구축된 타겟 부위 모델(352)은 서버에 저장되거나, 전자 장치의 내부 메모리에 저장될 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위가 결정되는 것에 기초하여, 결정된 타겟 부위에 대응하는 미리 구축된 타겟 부위 모델(352)을 불러올 수도 있다.

[0071] 전자 장치는 디스플레이(320)를 통해 타겟 부위 모델(352)을 시각적으로 출력할 수 있다. 후술하겠으나, 타겟 지점에 대응하는 지시자 그래픽 표현이 타겟 부위 모델(352)을 기준으로 결정된 위치에 출력됨으로써, 전자 장치는 의료 단면 이미지가 생성된 단면을 나타내는 지점을 사용자에게 직관적으로 안내할 수 있다.

[0072] 참고로, 본 명세서에서 설명의 편의상 타겟 부위가 머리 하나인 예시를 주로 설명하지만, 이로 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 타겟 부위는 머리 외의 환자(390)의 다른 신체 부위일 수도 있다. 복수의 타겟 부위들이 수술 대상인 경우, 전자 장치는 복수의 타겟 부위들에 대한 의료 영상들(351)을 서버에 요청 및 수신할 수도 있다. 전자 장치는 타겟 부위 별로 타겟 부위 모델(352)을 생성 및/또는 획득할 수도 있다. 전자 장치는, 복수의 타겟 부위 모델들을 획득한 경우, 사용자의 제어(예: 입력 및/또는 제스쳐)에 응답하여 디스플레이(320)에 출력할 타겟 부위 및 타겟 부위 모델(352)을 전환할 수도 있다.

[0073] 도 4는 일 실시예에 따른 사용자의 조작 부위의 검출을 도시한 도면이다.

[0074] 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(100))는 비전 센서(410)를 이용하여 사용자의 조작 부위(480)의 위치, 형태, 또는 자세 중 적어도 하나를 검출할 수 있다.

[0075] 전자 장치는 비전 센서(410)를 이용하여 사용자의 조작 부위(480)를 검출할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 비전 센서(410)의 캡쳐를 통해 센싱 데이터를 획득할 수 있다. 전자 장치는 센싱 데이터에 기초하여 조작 부위(480)를 검출할 수 있다. 전자 장치는 예시적으로 카메라 센서와 라이다 센서를 포함하는 비전 센서(410)를 통해 수술실 내 환자(490)의 위치 정보(예: 환자(490)의 타겟 부위가 위치된 좌표)와 의료진(예: 사용자)의 손 위치(예: 수술실 내 조작 부위(480)가 위치된 좌표)를 인식할 수 있다. 전자 장치는 센싱 데이터의 분석(예: 이미지 분석)에 기초하여 조작 부위(480)의 자세로서, 조작 부위(480)의 방향(예: 손바닥 방향) 및 조작 부위(480)의 평면(예: 손바닥 평면)을 식별할 수 있다. 전자 장치는 센싱 데이터의 분석에 기초하여 조작 부위(480)의 형태(예: 주먹 형태, 펼친 형태)도 식별할 수 있다.

[0076] 전자 장치는 전술한 조작 부위(480)의 위치, 형태, 또는 자세 중 적어도 하나 또는 둘 이상의 조합에 기초하여 사용자의 제스처를 식별할 수 있다. 전자 장치는 예시적으로 의료진의 손의 위치에 기초하여 지시자 그래픽 표현(예: 화면에서 단면의 위치를 나타내는 포인터)의 디스플레이 내 출력 위치를 결정할 수 있다. 또한, 전자 장치는 손바닥 방향에 따라 해당하는 손의 위치에서 타겟 부위를 슬라이스할 평면을 결정할 수 있다. 지시자 그래픽 표현의 표시 및 타겟 평면의 결정은 하기 도 5 및 도 6에서 설명한다.

[0077] 도 5는 일 실시예에 따른 조작 부위의 검출에 기초한 의료 단면 이미지의 출력을 도시한다.

[0078] 예를 들어, 조작 부위는 사용자(예: 의료진)의 손(580)을 포함할 수 있다. 전자 장치는 손(580)의 위치(581) 및 손(580)의 손바닥 방향을 인식할 수 있다. 도 4에서 전술한 바와 같이, 전자 장치는 비전 센서의 센싱 데이터에 기초하여 타겟 부위(585) 대비 손(580)의 위치(581) 및 손바닥 방향을 식별할 수 있다.

[0079] 전자 장치는 환자(590)의 의료 영상들 중 사용자의 손(580) 위치에 해당되는 의료 영상을 불러올 수 있다. 전자 장치는 환자(590)의 수술 부위(예: 타겟 부위(585)) 중 사용자의 손(580)이 위치한 지점(예: 타겟 지점)의 의료 정보(예: 의료 영상으로서 의료 단면 이미지(559))를 서버(예: 의료기관의 정보 시스템)에게 요청하여 수신할 수 있다.

[0080] 전자 장치는 타겟 지점의 의료 정보 중 사용자의 제스처에 의해 요청된 정보(예: 의료 단면 이미지(559)) 및/또는 요청된 정보의 생성을 위해 요구되는 정보(예: 의료 단면 이미지(559)의 생성을 위해 필요한 의료 영상들)를 선택할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 타겟 부위(585) 중 손(580)의 위치(581)에 대응하는 타겟 지점에서 손바닥 방향에 대응하는 타겟 평면을 결정할 수 있다. 타겟 지점은 환자(590)의 타겟 부위(585)(예: 환부) 내의 지점일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 타겟 평면(예: 축면(axial plane), 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane) 중 한 평면)의 의료 단면 이미지(559)들을 서버 및/또는 메모리로부터 수집할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면의 의료 단면 이미지(559)들 중 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지(559)를 선택할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치는 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지(559)들을 수집하고, 수집된 의료 단면 이미지(559)들 중 타겟 평면에 대응하는 의료 단면 이미지(559)를 선택할 수도 있다. 전자 장치는 타겟 부위(585)를 슬라이스할 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위(585)를 슬라이스한 단면에 대응하는 의료 영상(예: 의료 단면 이미지(559))를 서버의 데이터베이스 및/또는 내부 메모리로부터 불러올 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 전자 장치는 타겟 부위(585)를 슬라이스한 단면에 대응하는 의료 단면 이미지(559)를 기존 의료 영상들에 기초하여 생성할 수도 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 결정되는 것에 기초하여, 타겟 지점과 타겟 부위(585)의 다른 나머지 지점들에 대해서도 타겟 평면에 대응하는 의료 단면 이미지(559)를 불러오거나 생성할 수 있다.

[0081] 전자 장치는 결정된 타겟 평면의 의료 단면 이미지(559)를 디스플레이를 통해 출력할 수 있다. 하기 도 7에서 후술하겠으나, 타겟 지점이 이동되면, 전자 장치는 수집된 의료 단면 이미지(559)들 중 이동된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지(559)를 표시할 수도 있다. 예시적으로, 의료진의 손바닥 평면이 축면에 평행하는 경우, 전자 장치는 축면에 해당되는 이미지들을 추출할 수 있다. 타겟 평면에 대해 추출된 의료 단면 이미지(559)들은 타겟 부위(585) 내에서 지점 별로 구분될 수 있다. 지점 별 의료 단면 이미지(559)는 공간적 프레임 이미지라고도 나타낼 수 있다. 전자 장치는 의료 단면 이미지(559)들의 공간적 프레임을 타겟 부위(585)의 지점들에 동기화할 수 있다. 전자 장치는 의료진 손(580)의 이동에 따라 타겟 지점이 변경되는 경우, 변경된 타겟 지점에 대응하는 공간적 프레임의 의료 단면 이미지(559)를 즉각적으로 디스플레이에 출력할 수 있다.

[0082] 또한, 전자 장치는 결정된 타겟 평면에 대응하는 바 객체(bar object)를 타겟 부위 모델의 주변에서 출력할 수 있다. 바 객체는 타겟 부위(585)에서 한 해부학적 평면이 생성될 수 있는 공간적인 범위를 나타낼 수 있다. 바 객체는 타겟 평면에 수직하는 방향에 대응하는 축을 나타내기 위한 객체일 수 있다. 따라서, 전자 장치는 바 객체를 통해 사용자에게 타겟 부위(585)를 기준으로 조작 부위의 공간적 이동을 유도할 수 있다. 지시자 그

래픽 표현(553)은 바 객체에서 타겟 부위 중 타겟 지점에 대응하는 위치에 배치될 수 있다. 도 5에서는 타겟 평면이 축면인 예시가 도시되며, 바 객체는 축면에 수직하는 방향에 대응하는 축(예: x축)을 나타낼 수 있다.

[0083] 따라서, 전자 장치는 수술 부위에서 환자(590)의 신체(예: 타겟 부위(585)) 대비 상대적인 손(580)의 위치(581)와 손바닥의 방향을 인식할 수 있다. 전자 장치는 디스플레이의 3차원 모델링(예: 타겟 부위 모델(552))에 전술한 손(580)의 위치(581)를 지시하는 포인터(예: 지시자 그래픽 표현(553))를 맵핑하여 출력하고, 사용자의 제스처에 응답하여 제어할 수 있다. 전자 장치는 지시자 그래픽 표현(553)의 위치에 해당하는 의료 단면 이미지(559)를 표시함으로써, 사용자에게 직관적인 의료 단면 이미지(559)를 제공할 수 있다.

[0084] 도 6은 일 실시예에 따른 의료 단면 이미지에 대응하는 단면을 나타내는 타겟 평면을 결정하는 동작을 설명한다.

[0085] 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 손(680)의 손바닥 방향(682)에 수직하는 손바닥의 면을 확장함으로써 생성된 가상의 평면을 타겟 평면(681)으로 결정할 수 있다. 손바닥 방향(682)은 사용자의 손바닥이 향하는 방향을 나타낼 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위에서 타겟 평면(681)이 통과하는 단면을 결정할 수 있다. 전자 장치는 결정된 단면에 대응하는 의료 단면 이미지(620)를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 타겟 지점에서 결정된 단면에 대응하는 의료 단면 이미지(620)가 이미 존재하는 경우, 서버 및/또는 메모리로부터 불러올 수 있다. 전자 장치는 조작 부위의 자세에 기초하여 결정된 타겟 평면(681)에 대응하는 의료 단면 이미지 셋트(예: 파일 묶음)를 불러오거나 생성할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치는 타겟 지점에서 결정된 단면에 대응하는 의료 단면 이미지(620)에 억세스할 수 없는 경우, 해당하는 단면의 의료 단면 이미지(620)를 하나 이상의 의료 영상을 이용하여 합성 및/또는 생성할 수 있다.

[0086] 전자 장치는 타겟 평면(681)이 환자의 타겟 부위를 통과하는 단면에 대응하는 의료 단면 이미지(620)를 디스플레이를 통해 출력할 수 있다. 전자 장치는 타겟 부위 모델을 슬라이스하는 평면 형상의 지시자 그래픽 표현(652)을 타겟 부위 모델과 함께 출력할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 사용자에게 타겟 부위에서 슬라이스된 단면을 직관적으로 안내할 수 있다.

[0087] 전자 장치는 캡쳐된 데이터에 기초하여 손바닥의 회전을 검출하는 것에 기초하여 타겟 평면(681)을 회전시킬 수 있다. 전자 장치는 회전된 타겟 평면(681)으로 타겟 부위를 슬라이스한 의료 단면 이미지(620)를 획득할 수 있다. 전자 장치는 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지(620)를 회전된 타겟 평면(681)이 타겟 부위를 통과하는 단면에 관한 의료 단면 이미지(620)로 변경할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 축면(axial plane), 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane)으로도 타겟 부위를 슬라이스할 수도 있고, 더 나아가, 사용자의 제스처(예: 손바닥 평면)에 의해 커스터마이징된 평면으로 타겟 부위를 슬라이스한 의료 단면 이미지(620)를 자유롭게 제공할 수 있다.

[0088] 전자 장치는 CT 및 MRI 등 3개 이상의 축 또는 평면으로 표현 가능한 의료 영상의 표시를 사용자의 제스처에 응답하여 직관적으로 제어할 수 있다. 전자 장치는 수술 전 환자 상태 확인 시 사용자에게 비접촉 컨트롤을 제공함으로써 접촉을 통한 오염을 방지 및/또는 감소시킬 수 있다.

[0089] 도 7은 일 실시예에 따른 타겟 부위 중 의료 단면 이미지가 생성되는 타겟 지점을 이동시키는 동작을 도시한다.

[0090] 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(100))는 캡쳐된 데이터를 이용하여 조작 부위(780)의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 지시자 그래픽 표현을 이동시킬 수 있다. 전자 장치는 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 조작 부위(780)의 이동된 위치에 대응하는 타겟 지점의 의료 단면 이미지로 변경할 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 전자 장치는 제1 타겟 지점에서 제1 의료 단면 이미지(741)를 출력할 수 있다. 전자 장치는 조작 부위(780)(예: 손)가 제1 방향(예: 도 7의 좌측 방향)으로 이동하는 경우, 제1 타겟 지점을 기준으로 제1 방향에 위치된 제2 타겟 지점에 대응하는 제2 의료 단면 이미지(742)를 출력할 수 있다. 전자 장치는 조작 부위(780)가 제1 방향에 반대되는 제2 방향(예: 도 7의 우측 방향)으로 이동하는 경우, 제1 타겟 지점을 기준으로 제2 방향에 위치된 제3 타겟 지점에 대응하는 제3 의료 단면 이미지(743)를 출력할 수 있다. 결정된 타겟 평면에 따라 조작 부위(780)의 이동 축이 달라질 수 있는데, 이는 하기 도 8에서 설명한다.

[0091] 따라서, 전자 장치는 손의 이동에 따라 제어 포인터도 이동하고 이동한 위치에 해당하는 의료 단면 이미지도 바꾸어 화면에 표시할 수 있다. 전자 장치는 의료 단명 이미지를 손 제스처를 이용하여 공간적 프레임을 이동하며 직관적으로 탐색할 수 있다.

[0092] 도 8은 일 실시예에 따른 타겟 평면 별로 타겟 지점의 이동을 도시한다.

[0093] 일 실시예에 따른 전자 장치는 손바닥 방향에 기초하여, 타겟 평면을 축면(axial plane), 관상면(coronal plane), 및 시상면(sagittal plane) 중 하나로 결정할 수 있다. 축면은 수평면(horizontal plane) 또는 횡단면(transverse plane)이라고도 나타낼 수 있다. 전자 장치는 손바닥 평면과 각 해부학적 평면 간의 각도 차이에 기초하여 타겟 평면을 결정할 수도 있다.

[0094] 예를 들어, 전자 장치는 손바닥 방향에 수직하는 평면과 축면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 타겟 평면을 축면으로 결정할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 축면인 것에 기초하여, 축면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 방향이 대상 환자를 기준으로 축면에 수직하는 것에 기초하여, 축면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력할 수 있다.

[0096] 다른 예를 들어, 전자 자치는 손바닥 방향에 수직하는 평면과 관상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 타겟 평면을 관상면으로 결정할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 관상면인 것에 기초하여, 관상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 방향이 대상 환자를 기준으로 관상면에 수직하는 것에 기초하여, 관상면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력할 수 있다.

[0097] 또 다른 예를 들어, 전자 장치는 손바닥 방향에 수직하는 평면과 시상면 간의 각도 차이가 임계 각도 미만인 것에 기초하여, 타겟 평면을 시상면으로 결정할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 시상면인 것에 기초하여, 시상면에 수직하는 축으로 단면의 이동 가능 방향 및 이동 가능 범위를 제시할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 방향이 대상 환자를 기준으로 시상면에 수직하는 것에 기초하여, 시상면에 대응하는 의료 단면 이미지를 출력할 수 있다.

[0098] 따라서, 전자 장치는 손바닥의 방향에 따라서 해부학적 평면들 중 해당되는 단면의 이미지를 디스플레이의 화면에 표시할 수 있다. 전자 장치는 의료 정보가 표시되는 디스플레이에서 MRI, CT등의 의료 영상을 출력할 수 있다. 전자 장치는 의료진의 손바닥 방향에 따라 의료영상정보의 단면 방향(axial, coronal, sagittal)을 선택할 수 있다. 전자 장치는 선택된 축과 단면을 기준으로 의료진의 손바닥 움직임(예: 좌우, 앞뒤, 위아래 움직임)에 따라 의료영상의 이미지 단면의 공간적 전후 프레임을 이동시킬 수 있다.

[0099] 도 8에서 두미축(cranio-caudal axis)은 y축, 전후축(antero-posterior axis)은 z축, 좌우축(left-right axis)은 x축으로 도시된다. 축면은 xz 평면, 시상면은 yz 평면, 관상면은 xy 평면으로 나타낼 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 축면인 경우, 축면에 수직한 y축에 대응하는 바 객체 상에 지시자 그래픽 표현(851)을 출력할 수 있다. 전자 장치는 y축을 따른 손 움직임(881)(예: 좌우 움직임)에 응답하여 타겟 지점을 변경하고 변경된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지(841)를 제공할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 시상면인 경우, 시상면에 수직한 x축에 대응하는 바 객체 상에 지시자 그래픽 표현(852)을 출력할 수 있다. 전자 장치는 x축을 따른 손 움직임(882)(앞뒤 움직임)에 응답하여 타겟 지점을 변경하고, 변경된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지를 제공할 수 있다. 전자 장치는 타겟 평면이 관상면인 경우, 관상면에 수직한 z축에 대응하는 바 객체 상에 그래픽 표현(853)을 출력할 수 있다. 전자 장치는 z축을 따른 손 움직임(예: 위아래 움직임)에 응답하여 타겟 지점을 변경하고, 변경된 타겟 지점에 대응하는 의료 단면 이미지를 제공할 수 있다.

[0100] 전자 장치는 3D 모델링 이미지(예: 타겟 부위 모델)과 비전 센서를 통해 인식되는 실제 환자의 환부(예: 타겟 부위)를 비교할 수 있다. 전자 장치는 손의 위치가 3D 모델링 이미지 상에서 어느 위치인지를 계산할 수 있다. 예시적으로, 전자 장치는 3D모델링 이미지의 길이와 실제 침대에 누워있는 환자의 타겟 부위의 길이를 비교할 수 있다. 전자 장치는 전술한 길이 비교 결과에 기초하여 손의 위치가 환자의 환부의 길이 축 위에서 어느 지점에 위치하는 지를 계산할 수 있다. 전자 장치는 3D 모델링 이미지 위에서 손의 위치 지점에 대응하는 길이 비율을 결정할 수 있다. 전자 장치는 결정된 위치를 기반으로 3D 모델링에 포인터가 위치한 지점의 의료 단면 이미지를 화면에 함께 표시할 수 있다. 또한, 전자 장치는 환자의 수술 부위, 의료진의 손 위치, 손바닥의 방향을 3D모델링에 매핑하여 출력할 수도 있다.

[0101] 도 9는 일 실시예에 따른 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 시간을 제스쳐에 기초하여 변경하는 동작을 설명한다.

[0102] 일 실시예에 따른 전자 장치는 캡쳐된 데이터에 기초하여 조작 부위가 미리 결정된 제스쳐를 수행하는 것으로 판별되는 것에 기초하여, 타겟 부위 상의 타겟 지점 또는 타겟 평면 중 적어도 하나를 고정할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 전자 장치는 타겟 지점에서 주먹을 쥐는 제스쳐(991)를 검출할 수 있다. 전자

장치는 타겟 지점의 의료 단면 이미지(941)를 출력할 수 있다. 전자 장치는 타겟 지점의 공간적 프레임(예: 타겟 부위의 위치에 대응하는 프레임)을 고정할 수 있다. 공간적 프레임에 대응하는 탐색 바(960)는 고정될 수 있다. 전자 장치는 미리 결정된 제스쳐를 검출한 경우, 시간적 프레임에 대한 탐색 바를 제공할 수 있다. 도 9에서는 시간적 지점(예: 제1 시점(951))이 표시된다.

[0103] 전자 장치는 타겟 지점 및 타겟 평면이 고정된 동안 조작 부위의 이동을 검출하는 것에 기초하여, 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지를 다른 시점의 의료 단면 이미지로 변경할 수 있다. 조작 부위는 손일 수 있다. 전자 장치는 손에서 펼쳐진 손가락의 개수를 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 손가락의 개수에 기초하여 결정된 속도로 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 시간을 변경할 수 있다. 전자 장치는 해당 타겟 지점에서 다른 시점의 의료 단면 이미지로 시간 프레임을 변경할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 전자 장치는 주먹을 쥔 제스쳐(991)에서는 손이 이동하더라도 시간적 프레임을 고정할 수 있다. 전자 장치는 손가락을 편 제스쳐들(992, 993)을 검출하고, 손이 이동하는 경우 시간적 프레임을 이동시킬 수 있다.

[0104] 전자 장치는 펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 증가시킬 수 있다. 전자 장치는 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 의료 단면 이미지의 시간 변경 속도를 감소시킬 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 전자 장치는 펼쳐진 손가락의 개수가 제1 개수(예: 1개)인 제스쳐(992)인 경우, 제1 속도로 시간적 프레임을 변경할 수 있다. 전자 장치는 제1 시점과 다른 제2 시점(952)(예: 나중 시점)의 의료 단면 이미지를 제공할 수 있다. 전자 장치는 펼쳐진 손가락의 개수가 제2 개수(예: 2개)인 제스쳐(993)인 경우, 제2 속도로 시간적 프레임을 변경할 수 있다. 전자 장치는 제2 시점(952)보다 제1 시점(951)으로부터 더 먼 제3 시점(953)의 의료 단면 이미지를 제공할 수 있다.

[0105] 전자 장치는 대형 화면에서 비접촉 방식인 제스처로 포인터의 이동속도나 이동거리를 편하게 제어할 수 있다. 전자 장치는 데이터 베이스에 저장된 의료 영상 데이터를 탐색할 때 대용량의 영상을 빠른 속도로 스크롤할 수 있다. 전자 장치는 필요한 구간을 찾기 위해 비접촉 방식인 제스처로 영상을 제어하고 원하는 이동속도와 이동거리를 제어하여 편리하게 영상을 탐색할 수 있다. 전자 장치는 스크롤링을 활성화시키기 위해 사용자의 요청으로 제스처 인식을 시작할 수 있다. 전자 장치는 카메라를 통해 손가락 모양을 인식할 수 있다. 전자 장치는 손 제스처의 모양(주먹 및 펼쳐진 손가락의 수)에 따라 기존의 위치정보에 대한 변위 값에 가중치를 부여할 수 있다. 전자 장치는 결정된 수에 따라 포인터 이동속도를 결정할 수 있다. 손가락의 개수가 많을수록 이동속도가 증가될 수 있다. 전자 장치는 손가락 모양을 인지하고, 제스처 이동을 인지할 수 있다.

[0106] 전자 장치는 포인터의 이동을 조절할 수 있다. 전자 장치는 의료기관의 정보 시스템으로부터 의료영상 정보를 획득할 수 있다. 전자 장치는 예를 들어, CT나 MRI의 경우 2D이미지를 프레임으로 구성하여 영상 클립(Movie clip)으로 재구성할 수 있다. 전자 장치는 의료영상 정보를 네트워크를 통해 의료정보 통합화면으로 불러와 저장하고 분석할 수 있다. 전자 장치는 영상 프레임의 이동속도를 조절할 수 있다.

[0107] 전자 장치는 비접촉 방식인 제스처로 의료 영상을 화면에서 제어할 때, 펼쳐진 손가락의 개수에 따라 재생속도를 결정할 수 있다. 전자 장치는 펼쳐진 손가락으로 좌우로 이동할 시 앞으로 감기와 뒤로 감기의 이동속도가 달라질 수 있다. 전자 장치는 사용자의 요청(마우스오버를 길게 하거나 주먹을 쥐었다 펴는 등)에 응답하여 제스처 인식을 개시할 수 있다. 전자 장치는 카메라를 통해 손가락 모양을 인식할 수 있다. 전자 장치는 획득된 손 이미지를 분석하여, 포인터의 이동속도의 가중치를 결정할 수 있다. 전자 장치는 모션 제스처(예: 조작 부위에 의한 제스처)에 의해 결정된 이동 거리에 따라 가중치를 적용하여 포인터의 이동 속도를 제어할 수 있다. 전자 장치는 사용자가 행하는 펼쳐진 손가락의 수와 모션 속도에 따라 포인터의 이동 속도를 조절할 수 있다.

[0108] 따라서, 전자 장치는 대용량의 의료영상 데이터를 손가락 제스처 기반으로 시간적 프레임에서 다양한 속도로 의료영상을 탐색하여 원하는 구간으로 빠르게 이동할 수 있다. 전자 장치는 사용자에게 의료영상 제어에 인지적으로 직관적이고 효율적인 편리함을 제공할 수 있다. 전자 장치는 대형 의료 정보 화면에서의 컨텐츠 선택과 제어 등을 위한 포인터의 원격 컨트롤 시 불편한 포인터 컨트롤 방법을 개선함으로써 더 적은 움직임으로 의료 디스플레이 장치에서 원하는 작업을 의료진들이 할 수 있도록 보조할 수 있다. 전자 장치는 기 저장된 영상데이터를 복기할 때 불필요한 부분들을 빠르게 건너뛰거나 재생속도를 조절할 수 있다. 전자 장치는 영상 탐색의 시간을 줄이고 원하는 영상 구간으로 이동 시 편의를 제공할 수 있다. 사용자는 불필요한 영상들을 넘긴 후 필요한 공간적 및/또는 시간적 구간에 도달하면 영상 컨트롤 모드를 벗어나기 위해 주먹을 쥐었다가 펼 수 있다. 전자 장치는, 영상을 원하는 구간으로 이동한 후, 시간적 프레임의 이동 속도의 제스처 컨트롤을 비활성화시킴으로써, 수술에 필요한 정보를 화면에 유지할 수 있다.

[0109] 다만, 손가락 개수에 따라서 시간적 프레임의 이동 속도만 변경하는 것으로 한정하는 것은 아니며, 손가락 개수

에 따른 공간적 프레임의 이동 속도 변경을 하기에서 설명한다.

[0110] 도 10는 일 실시예에 따른 디스플레이에 출력된 의료 단면 이미지의 공간 이동의 배율을 제스처에 기초하여 변경하는 동작을 설명한다.

[0111] 일 실시예에 따른 전자 장치는 특정 제스처를 검출하는 경우, 공간적 프레임의 이동 속도를 조절하는 동작을 개시할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 주먹을 쥐는 제스처가 임계 시간 미만으로 검출되는 경우, 후술하는 공간적 프레임에서의 이동 속도 변경을 수행할 수 있다. 손바닥 상태(1099)에서 주먹 상태(1091)를 스킵하고 손가락 상태로 진행하는 경우, 주먹을 쥐는 제스처가 유지된 시간이 0초로 간주될 수 있다. 참고로, 전자 장치는 주먹을 쥐는 제스처를 임계 시간(예: 2초) 이상 검출하는 경우 도 9에서 전술한 시간적 프레임에서의 이동 속도 변경을 수행할 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 전자 장치는 도 9의 시간적 프레임에서의 이동 속도 변경 동작으로의 진입과 도 10의 공간적 프레임에서의 이동 속도 변경 동작으로의 진입을 제스처의 형태, 제스처의 유지 시간 등에 따라 구분하여 선택할 수 있다.

[0112] 우선, 전자 장치는 손바닥이 펼쳐진 상태에서는 도 5 내지 도 8에서 전술한 바와 같이 타겟 지점을 결정하고, 타겟 지점에서 신체 부위를 슬라이스할 타겟 평면을 결정할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 상태(1099)에서 손가락 상태로 전환하는 제스처를 검출하는 것에 기초하여, 전술한 타겟 평면의 회전 동작을 중단할 수 있다. 손가락 상태는 손가락이 1개 이상 4개 이하로 펼쳐진 상태를 나타낼 수 있다. 손바닥 상태(1099)는 손가락 5개를 모두 펼친 상태를 나타낼 수 있다.

[0113] 이후, 전자 장치는 공간적 프레임의 이동 속도를 변경하는 동작을 개시할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 상태(1099)에서 손가락 상태로 전환하는 시점에 결정된 타겟 평면을 유지한 채, 손의 이동에 따라 타겟 지점만 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 증가하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 증가시킬 수 있다. 전자 장치는 상기 펼쳐진 손가락의 개수가 감소하면, 상기 의료 단면 이미지의 공간적 이동 속도를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 머리의 축면에 대응하는 단면 영상(1041)을 제공하는 동안 사용자의 손가락이 1개 펼쳐진 상태(1092)를 검출하는 경우, 공간적 프레임의 이동을 개시할 수 있다. 전자 장치는 손바닥 상태(1099)보다 1개 펼쳐진 상태(1092)에 대응하는 배율의 이동 속도(예: 1배 속도)로 타겟 지점을 이동시킬 수 있다. 전자 장치는 손가락이 2개인 상태(1093)를 검출하는 경우, 그에 대응하는 이동 속도(예: 2배 속도)로 타겟 지점을 이동시킬 수 있다. 공간적 탐색 바에서는 타겟 지점에 대응하는 지시자가 제1 지점(1061)으로부터 제2 지점(1062)을 거쳐 제3 지점(1063)으로 이동될 수 있다. 반면, 시간적 탐색 바(1050)의 지시자 그래픽 표현은 고정될 수 있다. 전자 장치는 이동된 타겟 지점에서 축면에 대응하는 단면 영상(1041)을 제공할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 사용자에게 손가락의 개수에 따라 환자의 신체 부위에 대한 공간적인 탐색 속도를 조절하는 기능을 제공할 수 있다.

[0114] 전자 장치는 공간적 프레임의 이동 속도를 동적으로 조절할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 개수의 손가락을 펼친 상태에서는 제1 속도로 공간적 탐색을 수행하다가, 제2 개수의 손가락을 검출하는 경우 제2 속도로 공간적 탐색을 수행할 수 있다. 제2 개수가 제1 개수보다 큰 경우, 제2 속도는 제1 속도보다 빠를 수 있다. 반대로, 제2 개수가 제1 개수보다 작은 경우, 제2 속도는 제1 속도보다 느릴 수 있다. 다만, 이로 한정하는 것은 아니고, 설계에 따라 손가락의 개수와 공간적 탐색의 이동 속도가 반비례로 매핑될 수도 있다.

[0115] 전자 장치는 공간적 프레임의 이동 속도를 변경하는 모드로 동작하는 동안, 사용자의 손바닥을 펼치는 제스처를 검출하는 경우, 공간적 프레임의 이동 속도를 변경하는 동작을 종료할 수 있다. 전자 장치는 도 1 내지 도 8에서 설명했던 타겟 지점 및 타겟 평면을 변경하는 동작을 재개할 수 있다. 이 때, 전자 장치는 타겟 지점을 다시 사용자의 손바닥이 물리적으로 가리키는 지점으로 초기화 및/또는 복귀시킬 수 있다. 도 10에 도시된 예시에서, 공간적 탐색 바 상의 지시자 그래픽 표현이 공간적 탐색에 따라 제1 지점(1061)으로부터 제3 지점(1063)까지 이동했다가, 공간적 탐색 종료에 따라 제1 지점(1061)으로 복귀하는 것이 도시된다.

[0116] 따라서, 전자 장치는 시간적 프레임 및/또는 공간적 프레임에서의 이동 속도 변경 기능을 제공하면서도, 기능이 종료되더라도 사용자의 제스처가 지시하는 물리적인 지점으로 타겟 지점을 복귀시킴으로써, 보다 직관적인 제어를 제공할 수 있다.

[0117] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는

명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0118] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0119] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

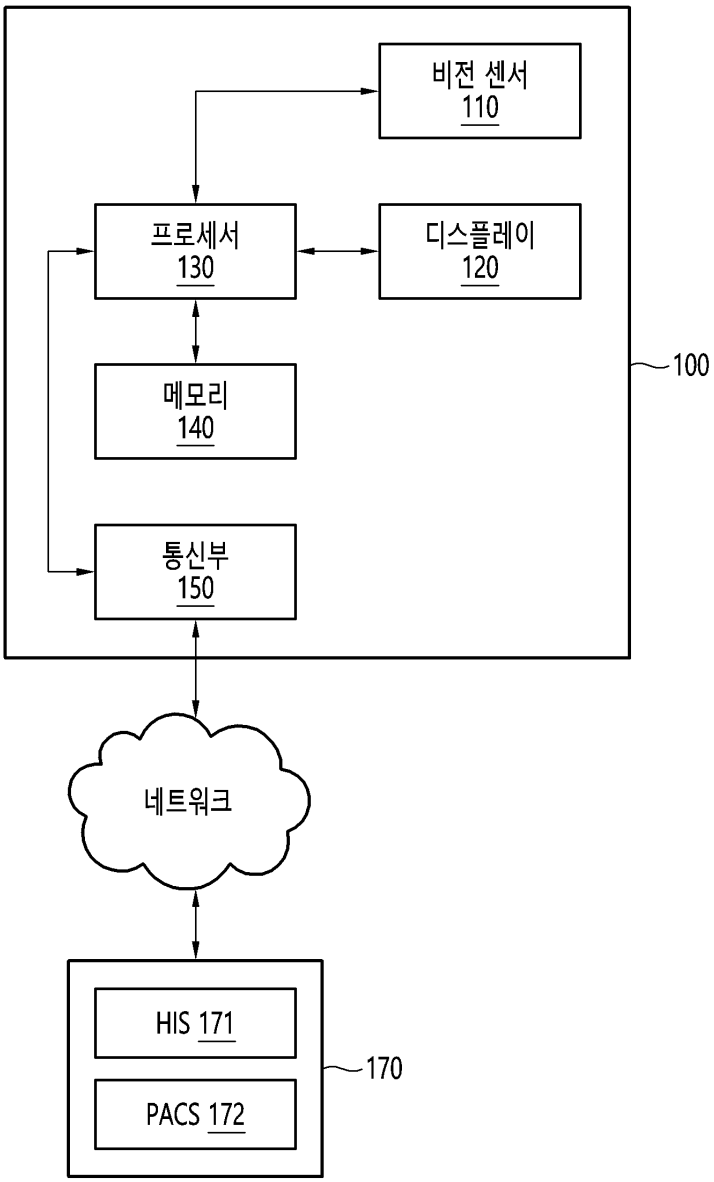
[0120] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0121] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

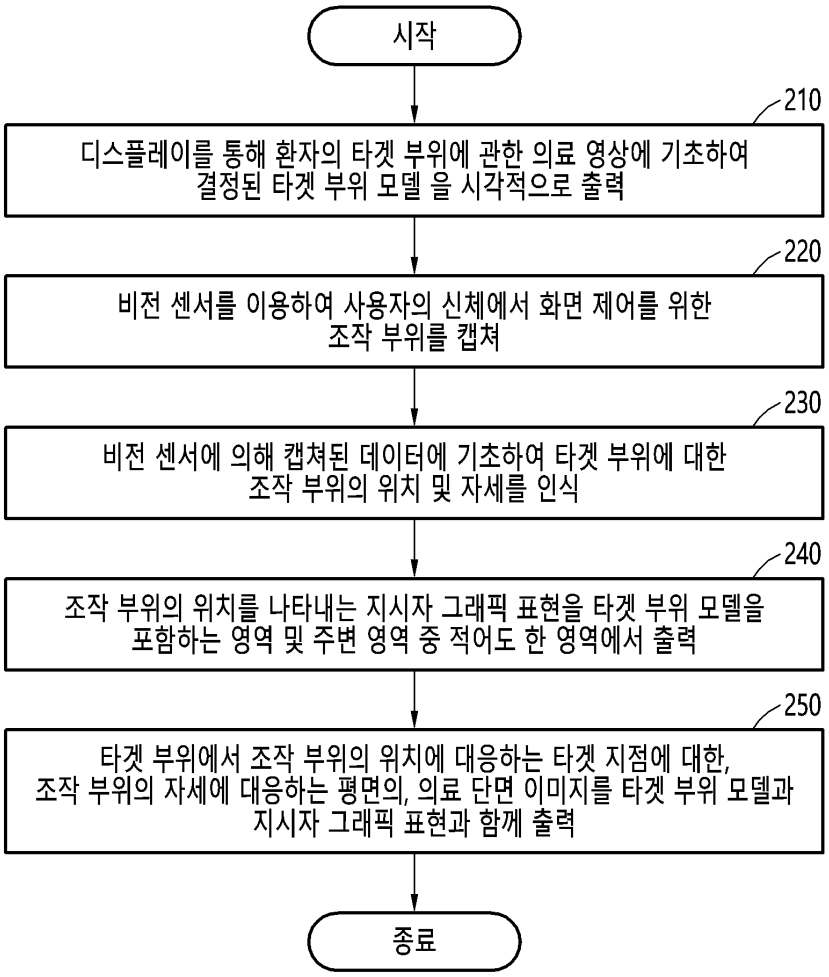
[0122] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

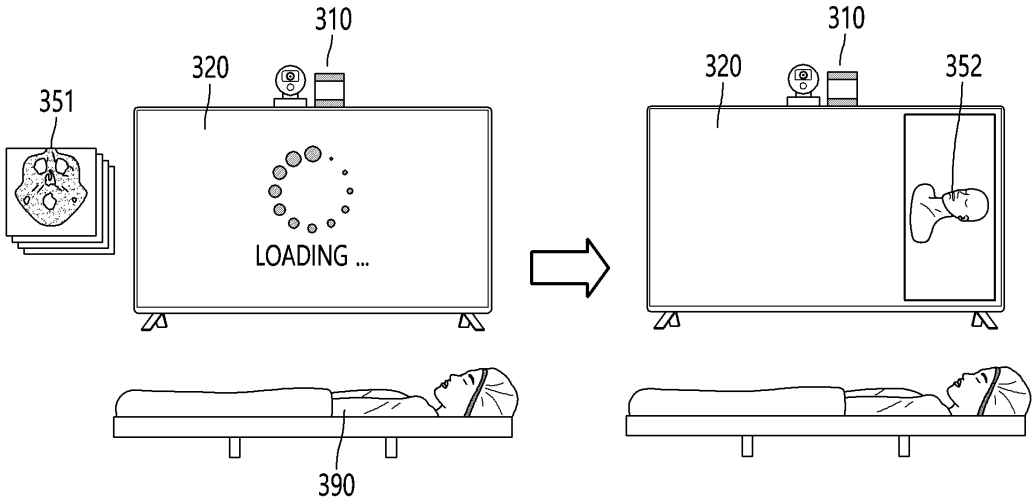
도면1


비전 센서
110
프로세서
130
디스플레이
120
메모리
140
통신부
150
100
네트워크
HIS 171
PACS 172
170

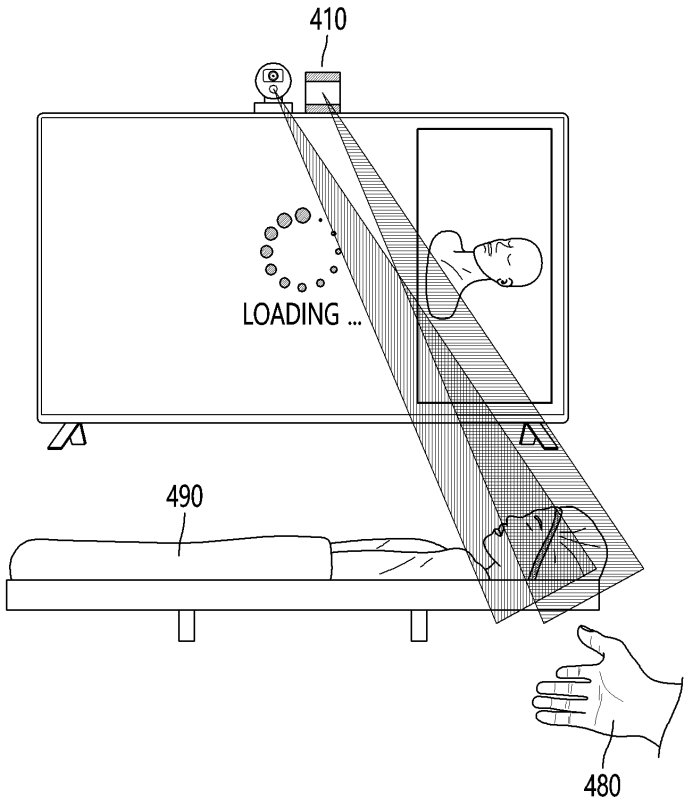
도면2


시작
210
디스플레이를 통해 환자의 타겟 부위에 관한 의료 영상에 기초하여 결정된 타겟 부위 모델 을 시각적으로 출력
220
비전 센서를 이용하여 사용자의 신체에서 화면 제어를 위한 조작 부위를 캡쳐
230
비전 센서에 의해 캡쳐된 데이터에 기초하여 타겟 부위에 대한 조작 부위의 위치 및 자세를 인식
240
조작 부위의 위치를 나타내는 지시자 그래픽 표현을 타겟 부위 모델을 포함하는 영역 및 주변 영역 중 적어도 한 영역에서 출력
250
타겟 부위에서 조작 부위의 위치에 대응하는 타겟 지점에 대한, 조작 부위의 자세에 대응하는 평면의, 의료 단면 이미지를 타겟 부위 모델과 지시자 그래픽 표현과 함께 출력
종료

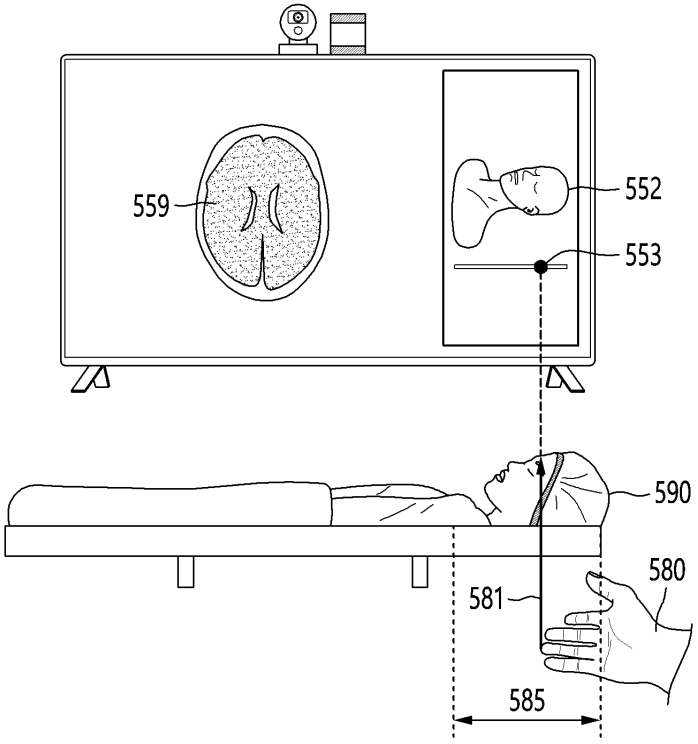
도면3


310
320
351
LOADING ...
390
310
320
352

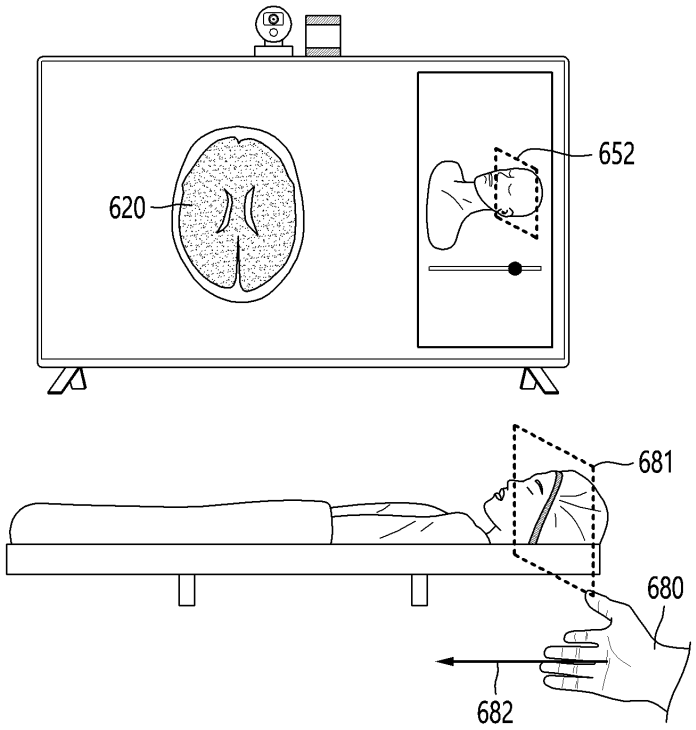
도면4



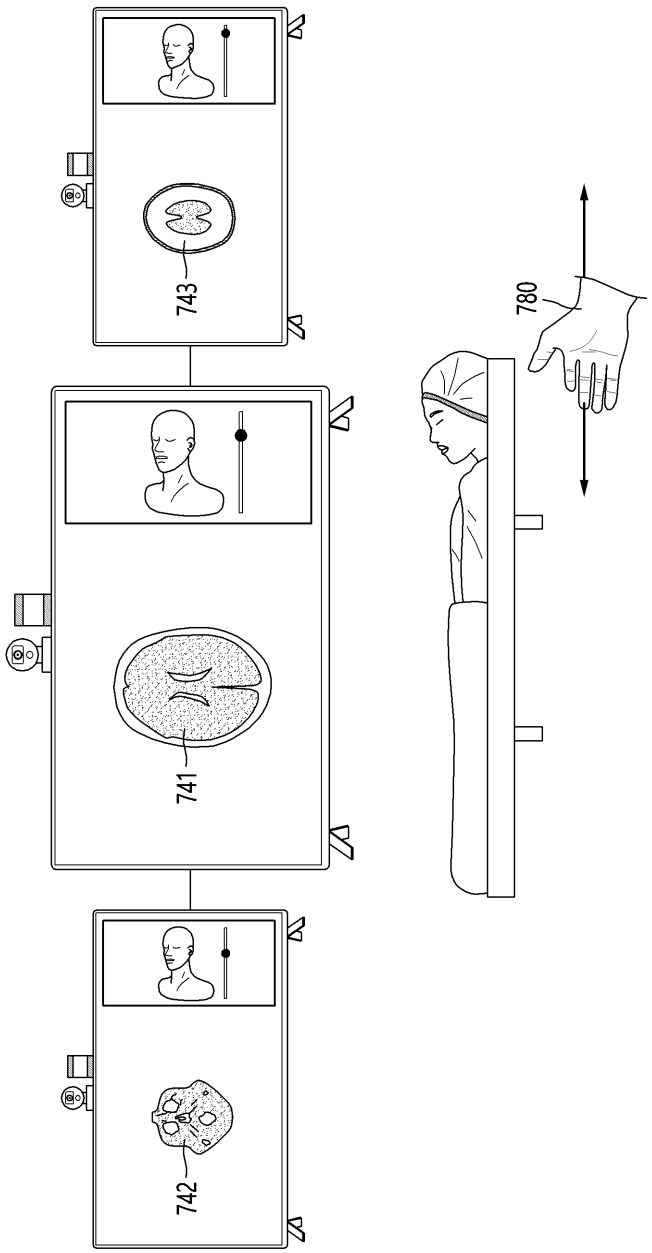
도면5



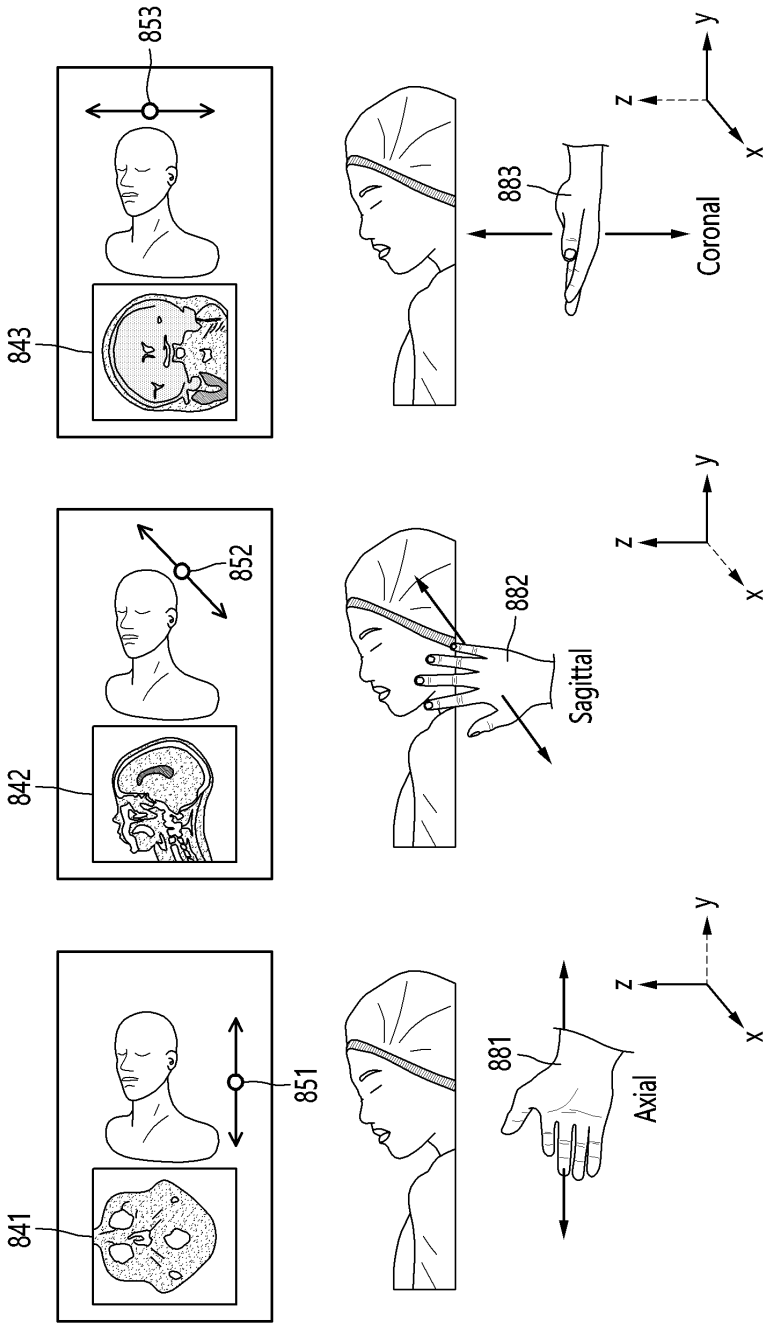
도면6



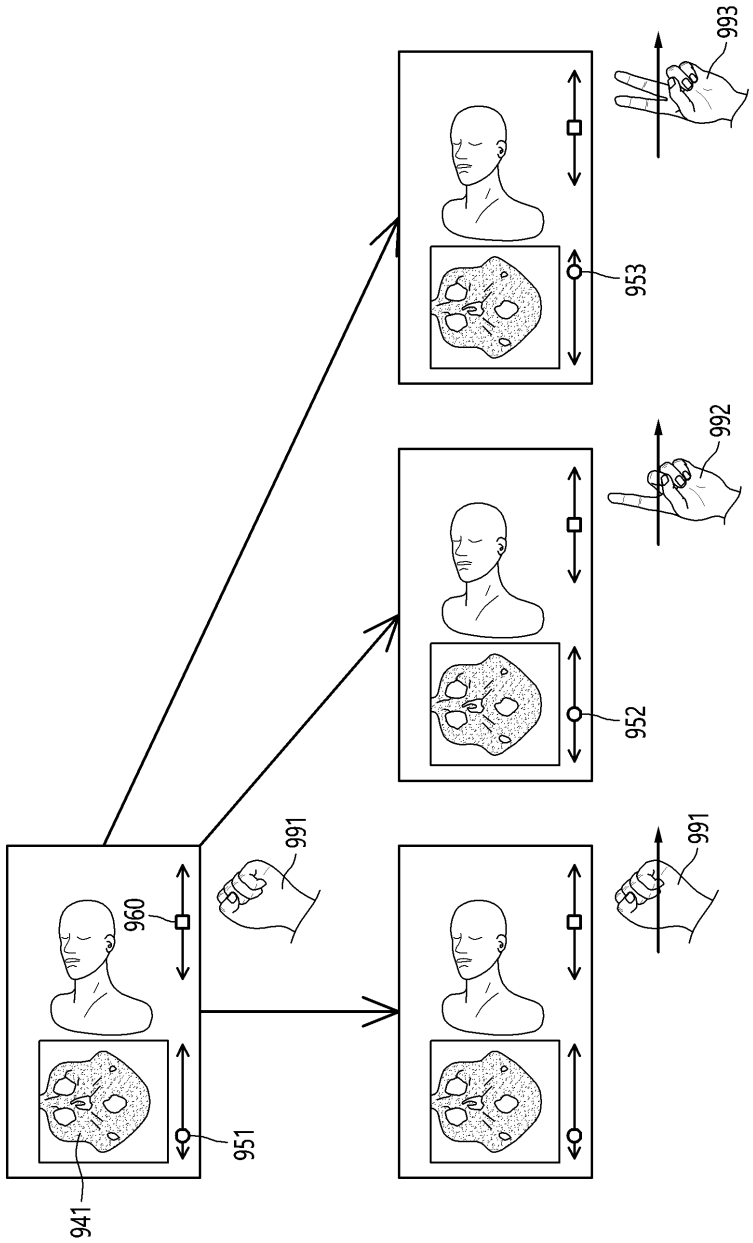
도면7



도면8


841
851
881
Axial
842
852
882
Sagittal
843
853
883
Coronal
x
y
z

도면9



도면10

