(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0030414
(43) 공개일자 2019년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 90/00 (2016.01) *A61B 34/30* (2016.01)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 6/03* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 90/36 (2016.02)
A61B 34/30 (2016.02)
(21) 출원번호 10-2017-0117823
(22) 출원일자 2017년09월14일
심사청구일자 2017년09월14일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
(72) 발명자
김남국
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104 장미아파트 16동 607호
조용원
서울특별시 강동구 양재대로 1706, 고덕아남아파트 8동 608호
이아름
서울특별시 성북구 인촌로16길 46-3
(74) 대리인
제일특허법인(유)

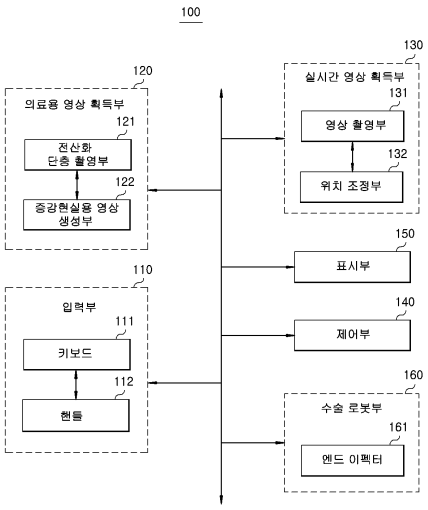
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **의료 장치**

(57) 요 약

일 실시예에 따른 의료 장치는, 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 의료용 영상 획득부와, 상기 환자에 대한 실시간 영상을 획득하는 실시간 영상 획득부와, 상기 실시간 영상 획득부를 제어하는 제어부와, 상기 증강현실용 영상 및 상기 실시간 영상이 출력되는 표시부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 상기 제어를 기초로 획득하고, 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값이 동일 좌표끼리 매칭되어, 상기 증강현실용 영상이 상기 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력되도록 상기 표시부를 제어한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/0077 (2013.01)
A61B 6/032 (2013.01)
A61B 2090/365 (2016.02)
A61B 2090/367 (2016.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10041618
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 로봇산업융합핵심기술개발사업
연구과제명 방사선 피폭 저감 및 시술 정확도 향상을 위한 복부 및 흉부 1cm급 병소 생검 및 치료용 바늘 삽입형 영상중재시술 로봇시스템 개발
기 여 율 1/2
주관기관 서울아산병원
연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 HI14C0517
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 의료기기기술개발 사업
연구과제명 카테터 항법 및 영상 가이드 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 서울아산병원
연구기간 2014.06.01 ~ 2019.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 의료용 영상 획득부와,

상기 환자에 대한 실시간 영상을 획득하는 실시간 영상 획득부와,

상기 실시간 영상 획득부를 제어하는 제어부와,

상기 증강현실용 영상 및 상기 실시간 영상이 출력되는 표시부를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 상기 제어를 기초로 획득하고, 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값이 동일 좌표끼리 매칭되어, 상기 증강현실용 영상이 상기 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력되도록 상기 표시부를 제어하는

의료 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 의료용 영상 획득부는, 수술 테이블 상에 위치해 있는 상기 환자의 신체 내부에 대한 전산화 단층 촬영을 통해 복수의 의료용 2차원 영상을 획득하고, 상기 복수의 의료용 2차원 영상 각각에 대한 2차원 좌표값을 획득하는 전산화 단층 촬영부와,

상기 복수의 2차원 영상을 결합하여서 상기 증강현실용 영상을 생성하며, 상기 2차원 좌표값을 기초로 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출하는 증강현실 영상 생성부를 포함하는

의료 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서

상기 실시간 영상 획득부는, 상기 환자에 대한 실시간 영상을 촬영하는 영상 촬영부와,

상기 제어부의 제어에 따라 상기 영상 촬영부의 위치 및 주시 방향을 조정하는 위치 조정부를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 위치 조정부에 대한 제어에 따라 결정되는 상기 영상 촬영부의 위치 정보 및 주시 방향 정보를 파악하고, 상기 파악된 위치 정보 및 주시 방향 정보를 기초로 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출하는

의료 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서

상기 제어부의 제어에 따라 상기 환자에게 수술 동작을 수행하는 수술 로봇부와,

상기 환자의 신체 내부에 대한 상기 증강현실용 영상과 상기 환자에 대한 실시간 영상의 획득을 위한 명령 및

상기 수술 로봇부의 수술 동작을 위한 명령을 입력받아 상기 제어부에게 제공하는 입력부를 더 포함하는

의료 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서

상기 제어부는, 별도의 독립체로 구현되어 통신망을 통해 접속된 수술 로봇부에게 제어 신호를 전송하여, 상기 수술 로봇부가 상기 환자에게 수술 동작을 수행하도록 하는

의료 장치.

청구항 6

의료 장치에서 환자의 신체 내부에 대한 증강현실 영상을 표시하는 방법으로서,

상기 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계와,

상기 환자에 대한 실시간 영상을 획득하는 단계와,

상기 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계와,

상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값이 동일 좌표끼리 매칭되어, 상기 증강현실용 영상이 상기 실시간 영상에 오버레이 되는 영상을 출력하는 단계를 포함하는 방법을,

프로세서가 수행하도록 하는, 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 의료 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 환자 신체 내부에 대한 증강현실 영상을 표시하는 의료 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래 기술로서, 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0112207호(공개일자 2014년 9월 23일)에는 『증강현실 영상 표시 시스템 및 이를 포함하는 수술 로봇 시스템』이 개시되어 있다.

[0003] 이러한 종래 기술에 따른 증강현실 영상 표시 시스템을 살펴보면, 환자에 대한 실제 영상이 카메라에 의해 촬영된다. 여기서, 환자에게는 사전에 복수 개의 마커가 부착된다. 복수 개의 마커에 대한 위치는 카메라에 의해 촬영된 실제 영상으로부터 검출될 수 있는데, 이와 같이 검출된 마커의 위치는 카메라의 위치 및 주시 방향을 추정하는데 사용된다. 이러한 증강현실 영상 표시 시스템은 추정된 카메라의 위치 및 주시 방향을 고려하여서 실제 영상을 기준으로 증강현실용 영상을 정합시킨 뒤, 실제 영상에 증강현실용 영상을 오버레이 방식으로 합성하여서 표시한다.

[0004] 그러나 종래 기술에 의하면, 카메라의 위치 및 주시 방향을 추정하기 위해서는 환자에게 마커가 부착되어야 하고, 이러한 마커의 위치를 기준으로 증강현실용 영상과 현실 영상 간의 정합 과정이 수행되어야 하는데, 이는 번거로움을 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, 의료 장치에서 별도의 마커 없이도 현실 영상과 증강현실용 영상을 정합시켜서 증강현실용 영상을 표시하는 기술을 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제가 이에 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 제 1 관점에 따른 의료 장치는, 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 의료용 영상 획득부와, 상기 환자에 대한 실시간 영상을 획득하는 실시간 영상 획득부와, 상기 실시간 영상 획득부를 제어하는 제어부와, 상기 증강현실용 영상 및 상기 실시간 영상이 출력되는 표시부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 상기 제어를 기초로 획득하고, 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값이 동일 좌표끼리 매칭되어, 상기 증강현실용 영상이 상기 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력되도록 상기 표시부를 제어한다.

[0008] 또한, 상기 의료용 영상 획득부는, 수술 테이블 상에 위치해 있는 상기 환자의 신체 내부에 대한 전산화 단층 촬영을 통해 복수의 의료용 2차원 영상을 획득하고, 상기 복수의 의료용 2차원 영상 각각에 대한 2차원 좌표값을 획득하는 전산화 단층 촬영부와, 상기 복수의 2차원 영상을 결합하여서 상기 증강현실용 영상을 생성하며, 상기 2차원 좌표값을 기초로 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출하는 증강현실 영상 생성부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 실시간 영상 획득부는, 상기 환자에 대한 실시간 영상을 촬영하는 영상 촬영부와, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 영상 촬영부의 위치 및 주시 방향을 조정하는 위치 조정부를 포함할 수 있으며, 상기 제어부는, 상기 위치 조정부에 대한 제어에 따라 결정되는 상기 영상 촬영부의 위치 정보 및 주시 방향 정보를 파악하고, 상기 파악된 위치 정보 및 주시 방향 정보를 기초로 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출할 수 있다.

[0010] 또한, 의료 장치는, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 환자에게 수술 동작을 수행하는 수술 로봇부와, 상기 환자의 신체 내부에 대한 상기 증강현실용 영상과 상기 환자에 대한 실시간 영상의 획득을 위한 명령 및 상기 수술 로봇부의 수술 동작을 위한 명령을 입력받아 상기 제어부에게 제공하는 입력부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 별도의 독립체로 구현되어 통신망을 통해 접속된 수술 로봇부에게 제어 신호를 전송하여, 상기 수술 로봇부가 상기 환자에게 수술 동작을 수행하도록 할 수 있다.

[0012] 제 2 관점에 따르면, 의료 장치에서 환자의 신체 내부에 대한 증강현실 영상을 표시하는 방법으로서, 상기 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계와, 상기 환자에 대한 실시간 영상을 획득하는 단계와, 상기 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계와, 상기 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 상기 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값이 동일 좌표끼리 매칭되어, 상기 증강현실용 영상이 상기 실시간 영상에 오버레이 되는 영상을 출력하는 단계를 포함하는 방법을, 프로세서가 수행하도록 하는, 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[0013] 일 실시예에 따르면, 환자에 대한 증강현실용 영상과 실시간 영상에서 동일한 3차원 좌표계를 이용하고, 증강현실용 영상과 실시간 영상을 3차원 좌표계의 동일 좌표끼리 매칭하여 오버레이 방식으로 표시한다.

[0014] 따라서, 종래 기술과 비교할 때에 환자의 영상을 획득하는 카메라의 위치 및 주시 방향을 추정하기 위해 사용되던 마커를 설치할 필요가 없을 뿐만 아니라 증강현실용 영상과 실시간 영상 간의 정합 과정을 수행할 필요가 없는 편의성이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일 실시예에 따른 의료 장치의 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0017] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 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.

[0018] 도 1은 일 실시예에 따른 의료 장치의 구성도이다.

[0019] 이에 나타낸 바와 같이 의료 장치(100)는 입력부(110), 의료용 영상 획득부(120), 실시간 영상 획득부(130), 제어부(140), 표시부(150), 수술 로봇부(160)를 포함한다.

[0020] 입력부(110)는 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상과 환자에 대한 실시간 영상의 획득을 위한 명령과 로봇을 이용한 수술 동작을 위한 명령을 입력받는다. 이러한 입력부(110)는 기 약속된 명령어를 입력할 수 있는 키보드(111)를 포함할 수 있다. 또, 입력부(110)는 수술 로봇부(160)의 수술 동작을 사용자인 의사가 직접 핸들링하기 위한 동작 명령을 입력할 수 있는 핸들(112)를 더 포함할 수 있다.

[0021] 의료용 영상 획득부(120)는 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득한다. 이러한 의료용 영상 획득부(120)는 전산화 단층 촬영부(121)와 증강현실용 영상 생성부(122)를 포함할 수 있다.

[0022] 의료용 영상 획득부(120)의 전산화 단층 촬영부(121)는 수술 테이블 상에 위치해 있는 환자의 신체 내부에 대한 전산화 단층 촬영을 통해 복수의 의료용 2차원 영상을 획득하고, 복수의 의료용 2차원 영상 각각에 대한 2차원 좌표값을 획득한다. 예를 들어, 전산화 단층 촬영부(121)는 CT(Computed Tomography, 컴퓨터단층촬영검사) 장비, MRI(Magnetic Resonance Imaging, 자기공명) 장비, PET(Positron Emission Tomography, 양전자방출단층촬영술) 장비, SPECT(Single Photon Emission Computed Tomography, 단광자방출단층검사) 장비 중에서 하나일 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다.

[0023] 의료용 영상 획득부(120)의 증강현실용 영상 생성부(122)는 전산화 단층 촬영부(121)에 의해 획득된 복수의 2차원 영상을 결합하여서 증강현실용 영상을 생성하며, 2차원 좌표값을 기초로 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출한다.

[0024] 실시간 영상 획득부(130)는 환자에 대한 현실의 실시간 영상을 획득한다. 이러한 실시간 영상 획득부(130)는 영상 촬영부(131)와 위치 조정부(132)를 포함할 수 있다.

[0025] 실시간 영상 획득부(130)의 영상 촬영부(131)는 환자에 대한 실시간 영상을 촬영한다. 예를 들어, 영상 촬영부(131)는 CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 카메라 또는 CCD(Charge Coupled Device) 카메라일 수 있다.

[0026] 실시간 영상 획득부(130)의 위치 조정부(132)는 제어부(140)의 제어에 따라 영상 촬영부(131)의 위치 및 주시 방향을 조정한다. 여기서, 영상 촬영부(131)는 수술 로봇부(160)의 엔드 이펙터(161)에 부설될 수 있으며, 이 경우에는 엔드 이펙터(161)에 의해 영상 촬영부(131)의 위치 및 주시 방향이 조정될 수 있다.

[0027] 제어부(140)는 입력부(110)를 통해 입력받은 명령에 따라, 수술 로봇부(160)와 의료용 영상 획득부(120) 및 실시간 영상 획득부(130)에게 제어 신호를 제공한다. 아울러, 제어부(140)는 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 실시간 영상 획득부(130)에 대한 제어를 기초로 하여 획득하고, 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 동일 좌표끼리 매칭시켜서 증강현실용 영상이 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력되도록 상기 표시부(150)를 제어한다. 예를 들어, 제어부(140)는 CPU(Central Processing Unit)나 GPU(Graphics Processing Unit)로 구현할 수 있다.

[0028] 표시부(150)에는 제어부(140)의 제어에 따라 증강현실용 영상이 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력된다. 예를 들어, 표시부(150)는 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diode) 등과 같은 각종

평판 표시 장치로 구현할 수 있다.

[0029] 수술 로봇부(160)는 제어부(140)의 제어에 따라 환자에게 수술 동작을 수행한다. 이러한 수술 로봇부(160)는 제어부(140)의 제어에 따라 환자의 수술 부위에 접근하는 로봇암이 포함되는 엔드 이펙터(161)를 포함할 수 있다.

[0030] 도 1에서는 수술 로봇부(160)를 포함하는 의료 장치(100)를 예시하였으나, 수술 로봇부(160)는 입력부(110) 등과 함께 별도의 독립체로 구현되고, 수술 로봇부(160)를 미포함하는 의료 장치(100)와 별도로 구현된 수술 로봇부(160)가 통신망을 통해 접속될 수 있다. 이 경우에, 제어부(140)는 별도의 독립체로 구현되어 통신망을 통해 접속된 수술 로봇부(160)에게 제어 신호를 전송하여, 수술 로봇부(160)가 환자에게 수술 동작을 수행하도록 할 수 있다.

[0031] 도 2는 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0032] 이에 나타낸 바와 같이 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법은, 수술 테이블 상에 환자가 위치된 상태에서, 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계(S210)를 포함한다. 여기서, 수술 테이블 상에 위치해 있는 환자의 신체 내부에 대한 전산화 단층 촬영을 통해 복수의 의료용 2차원 영상을 획득하고, 복수의 의료용 2차원 영상 각각에 대한 2차원 좌표값을 획득할 수 있다. 그리고, 획득된 복수의 2차원 영상을 결합하여서 3차원의 증강현실용 영상을 생성하며, 2차원 좌표값을 기초로 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출할 수 있다.

[0033] 또한, 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법은, 환자에 대한 현실의 실시간 영상을 획득하는 단계(S220)를 더 포함한다. 여기서, 영상 촬영 수단이 수술장의 소정 위치에서 소정 방향을 주시한 상태에서 환자에 대한 실시간 영상을 획득할 수 있다.

[0034] 또한, 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법은, 단계 S210에서 생성된 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득하는 단계(S230)를 더 포함한다. 여기서, 단계 S220에서 실시간 영상을 획득하는 영상 촬영 수단의 위치 정보 및 주시 방향 정보를 파악하고, 파악된 위치 정보 및 주시 방향 정보를 기초로 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출할 수 있다.

[0035] 또한, 일 실시예에 따른 의료 장치에서 수행하는 의료용 증강현실 표시 방법은, 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 동일 좌표끼리 매칭시키고, 매칭된 좌표 정보를 기초로 증강현실용 영상이 실시간 영상에 오버레이 되는 영상을 출력하는 단계(S240)를 더 포함한다.

[0036] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 장치(100)에서, 의료용 증강현실 화면이 표시되는 과정을 살펴보기로 한다.

[0037] 먼저, 사용자는 입력부(110)의 키보드(111)를 통해 의료용 증강현실 화면을 출력하라는 명령을 입력할 수 있으며, 제어부(140)는 입력부(110)를 통해 입력받은 명령에 따라 의료용 영상 획득부(120), 실시간 영상 획득부(130) 등에 제어 명령을 제공한다.

[0038] 그러면, 수술 테이블 상에 환자가 위치된 상태에서, 의료용 영상 획득부(120)는 환자의 신체 내부에 대한 증강현실용 영상 및 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득한다(S210). 여기서, 전산화 단층 촬영부(121)는 수술 테이블 상에 위치해 있는 환자의 신체 내부에 대한 전산화 단층 촬영을 통해 복수의 의료용 2차원 영상을 획득하고, 복수의 의료용 2차원 영상 각각에 대한 2차원 좌표값을 획득한다. 예를 들어, 전산화 단층 촬영부(121)에 획득되는 의료용 2차원 영상은 CT 영상, MRI 영상, PET 영상, SPECT 영상 중에서 하나일 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 증강현실용 영상 생성부(122)는 전산화 단층 촬영부(121)에 의해 획득된 복수의 2차원 영상을 결합하여서 3차원의 증강현실용 영상을 생성하며, 2차원 좌표값을 기초로 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출하여 제어부(140)에게 제공한다. 예를 들어, 증강현실용 영상 생성부(122)는 전산화 단층 촬영부(121)에 의해 획득된 복수의 2차원 CT 영상에 대한 3차원 볼륨 렌더링을 통해 증강현실용 영상을 생성할 수 있다. 이때, 실시간 볼륨 렌더링 및 실시간 SSD(Shaded Surface Display) 기법을 이용하여 증강현실용 영상을 생성할 수 있다. 또, 복수의 의료용 2차원 영상에 대한 마칭 큐브(Marching cubes) 알고리즘 및 레이 캐스팅(Ray-casting) 알고리즘을 적용하여 실시간 볼륨 렌더링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 수술 테이블 상에 위치한 환자의 장기에 대한 3차원 증강현실용 영상이 생성될 수 있다. 여기서, 증강현실용 영상 생성부(122)는 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 제어부(140)에게 제공할 때에 실시간 영상 획득부(130)에서 제공될 실시간 영상과 비교할 때에 동일한 좌표계를 가지는 3차원 좌표값을 제공할 수 있다. 이를 위해, 전산화 단층 촬영부(121)에서 증강현실용 영상의 3차원 좌표값이 출력되면, 증강현실용 영상 생성부(122)는 사전에 정

의된 좌표계 변환 매트릭스(Matrix)를 사용하여, 특정 좌표계로 변환한 후에 제어부(140)에게 제공할 수 있다. 예컨대, 사전에 정의된 좌표계 변환 매트릭스는 전산화 단층 촬영부(121)에 의한 의료용 영상과 영상 촬영부(131)에 의한 촬영 영상에 대한 빅 데이터를 기계학습한 결과에 기초하여 사전에 정의할 수 있다.

[0039] 아울러, 실시간 영상 획득부(130)는 제어부(140)의 제어에 따라 환자에 대한 현실의 실시간 영상을 획득한다(S220). 여기서, 위치 조정부(132)는 영상 촬영부(131)가 수술장의 소정 위치에서 소정 방향을 주시한 상태에서 환자에 대한 실시간 영상을 획득할 수 있도록 하기 위해 영상 촬영부(131)의 위치 및 주시 방향을 조정한다. 이때, 제어부(140)는 키보드(111)를 통해 사전에 입력되어 있던 촬영 조건 정보를 기초로 위치 조정부(132)를 제어할 수 있다. 또는, 사용자가 영상 촬영부(131)의 위치 및 주시 방향을 실시간으로 조정하기 위해 핸들(112)을 조작할 수 있으며, 이 경우에 제어부(140)는 핸들(112)을 이용한 입력값에 맞추어서 위치 조정부(132)를 제어할 수 있다.

[0040] 다음으로, 제어부(140)는 증강현실용 영상의 3차원 좌표계와 동일한 3차원 좌표계를 갖는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득한다. 여기서, 제어부(140)는 위치 조정부(132)에 대한 제어에 따라 결정되는 영상 촬영부(131)의 위치 정보 및 주시 방향 정보를 파악하고, 파악된 위치 정보 및 주시 방향 정보를 기초로 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 도출할 수 있다. 예를 들어, 수술장에서 영상 촬영부(131)의 위치 정보, 영상 촬영부(131)가 주시하는 방향에 대한 정보를 기초로, 2차원 매트릭스 연산을 하면, 영상 촬영부(131)에 의해 촬영된 영상의 각 부분에서의 3차원 좌표값이 도출될 수 있다. 이처럼, 2차원 매트릭스 연산을 통해 3차원 좌표값이 도출되는 것은 이미 공지된 기술을 활용하는 것이므로 이에 대한 설명은 생략한다(S230).

[0041] 여기서, 영상 촬영부(131)는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 제어부(140)에게 제공할 때에 의료용 영상 획득부(120)에서 제공될 증강현실용 영상과 비교할 때에 동일한 좌표계를 가지는 3차원 좌표값을 제공할 수 있다. 이를 위해, 영상 촬영부(131)는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 사전에 정의된 좌표계 변환 매트릭스를 사용하여, 특정 좌표계로 변환한 후에 제어부(140)에게 제공할 수 있다. 예컨대, 사전에 정의된 좌표계 변환 매트릭스는 전산화 단층 촬영부(121)에 의한 의료용 영상과 영상 촬영부(131)에 의한 촬영 영상에 대한 빅 데이터를 기계학습한 결과에 기초하여 사전에 정의할 수 있다.

[0042] 이어서, 제어부(140)는 실시간 영상에 대한 3차원 좌표값과 증강현실용 영상에 대한 3차원 좌표값을 동일 좌표끼리 매칭시키고, 매칭된 좌표 정보를 기초로 증강현실용 영상이 실시간 영상에 오버레이 되는 영상이 출력되도록 표시부(150)를 제어한다.

[0043] 이로써, 실시간 영상 획득부(130)에 의해 획득된 실시간 영상 위에 의료용 영상 획득부(120)에서 생성된 증강현실용 영상이 오버레이 되어 표시부(150)에 증강현실 화면이 출력된다(S240). 예를 들어, 수술 테이블 상에 위치한 환자의 환부를 보여주고 있는 실시간 영상에 단계 S210에서 획득된 환자의 장기에 대한 3차원 증강현실용 영상이 오버레이 되어 출력될 수 있다. 이처럼, 의료용 증강현실 화면이 표시부(150)에 출력되며, 의사는 표시부(150)에 표시되는 의료용 증강현실 화면을 통해 환자의 상태를 확인하면서 입력부(110)의 핸들(112)을 조작할 수 있으며, 제어부(140)는 핸들(112)의 조작에 대응하여 수술 로봇부(160)를 제어하고, 수술 로봇부(160)는 제어부(140)의 제어에 따라 환자에게 수술 동작을 수행한다.

[0044] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 환자에 대한 증강현실용 영상과 실시간 영상에서 동일한 3차원 좌표계를 이용하고, 증강현실용 영상과 실시간 영상이 3차원 좌표계의 동일 좌표끼리 매칭되어 오버레이 방식으로 표시된다.

[0045] 따라서, 종래 기술과 비교할 때에 환자의 영상을 획득하는 카메라의 위치 및 주시 방향을 추정하기 위해 사용되던 마커를 설치할 필요가 없을 뿐만 아니라 증강현실용 영상과 실시간 영상 간의 정합 과정을 수행할 필요가 없는 편의성이 있다.

[0046] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는

제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0047] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0048] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0049] 100 : 의료 장치

110 : 수술 로봇부

120 : 의료용 영상 획득부

130 : 실시간 영상 획득부

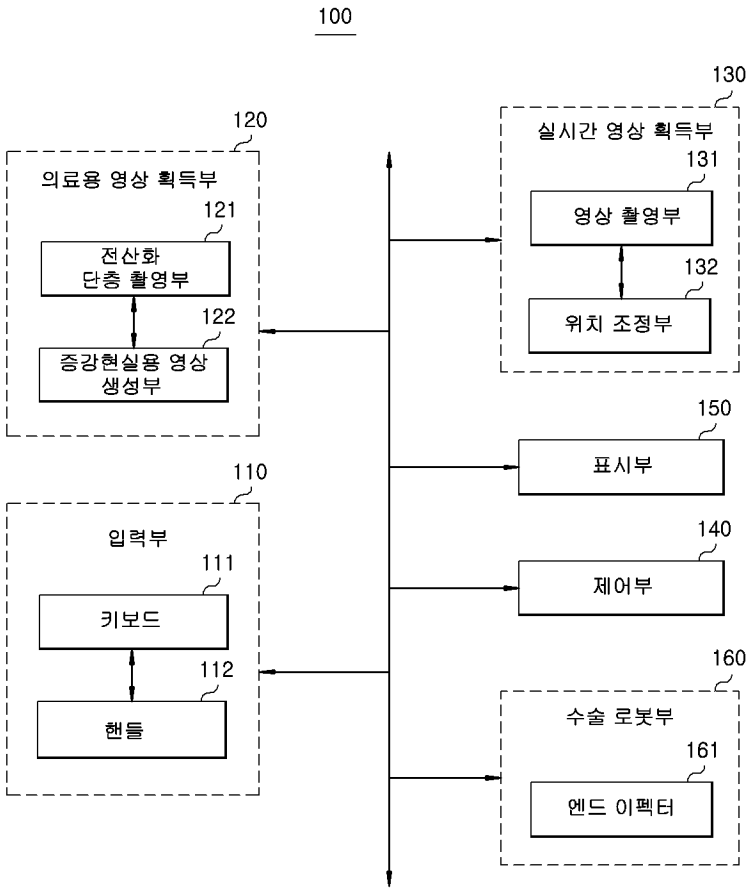
140 : 입력부

150 : 제어부

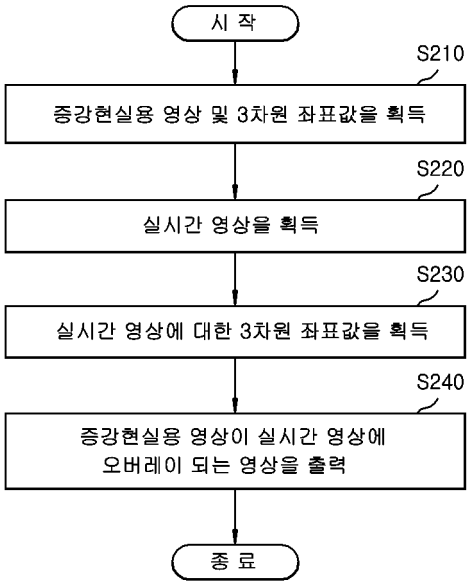
160 : 표시부

도면

도면1


100
120
의료용 영상 획득부
121
전산화 단층 촬영부
122
증강현실용 영상 생성부
130
실시간 영상 획득부
131
영상 촬영부
132
위치 조정부
150
표시부
110
입력부
111
키보드
112
핸들
140
제어부
160
수술 로봇부
161
엔드 이펙터

도면2


시 작
S210
증강현실용 영상 및 3차원 좌표값을 획득
S220
실시간 영상을 획득
S230
실시간 영상에 대한 3차원 좌표값을 획득
S240
증강현실용 영상이 실시간 영상에 오버레이 되는 영상을 출력
종 료