



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0119307
(43) 공개일자 2016년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 23/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09B 23/306 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0046830

(22) 출원일자 2015년04월02일

심사청구일자 2015년04월02일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

김청수

경기도 성남시 분당구 양현로 88 501동 1501호
(이매동, 이매촌동부코오롱아파트)

김남국

서울특별시 송파구 올림픽로35길 104, 27동 1002호(신천동, 장미아파트)

경윤수

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 신관 11층
비뇨기과 의국 (풍납동, 서울아산병원)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 12 항

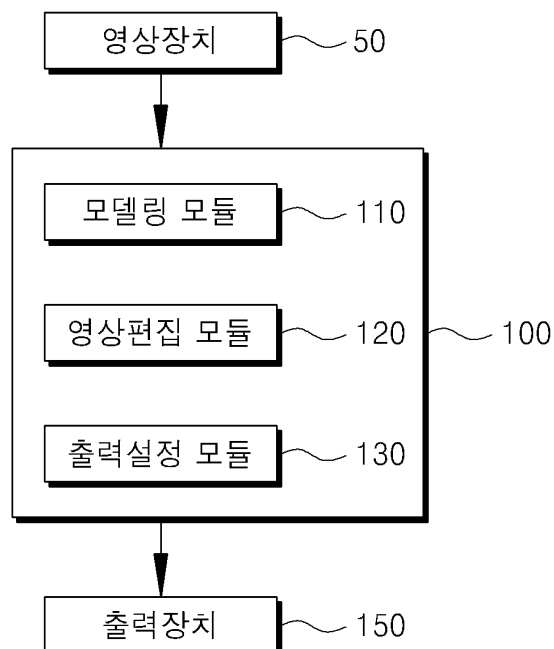
(54) 발명의 명칭 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 및 그 방법, 그리고 신체 내부 형상 3차원 모델

(57) 요약

본 발명은 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 외부 영상 장치로부터 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여, 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하는 모델링모듈; 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결하는 영상편집모듈; 및 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 출력설정모듈을 포함한다. 이와 같이 본 발명에 따르면, 모형체가 복수의 슬라이스들로 구성되고, 책의 바인더(Binder)와 같이 상기 슬라이스들의 측면을 연결하는 보강대가 형성되어, 재현하고자 하는 신체 내부의 단면형상을 책처럼 펼쳐볼 수 있다. 이에 따라, 신체조직 간의 위치 관계를 보다 다각적으로 계측 할 수 있어, 정확한 의료 시뮬레이션 수행 및 수술계획 수립을 가능하게 하며, 환자 또는 의료진 간의 수술에 대한 커뮤니케이션 과정에서 상호 이해를 증진시킬 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

신체 내부 형상을 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하기 위한 장치에 있어서,

외부 영상 장치로부터 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여, 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하는 모델링모듈;

상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결하는 영상편집모듈; 및

상기 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 출력설정모듈을 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 모델링모듈은,

상기 영상장치로부터 상기 복수의 단층 영상을 제공받아 영상데이터로 변환하는 데이터변환부;

상기 변환된 영상데이터를 신체 조직 별 객체로 구분하는 데이터분할부; 및

상기 분할된 영상데이터를 3차원 영상으로 모델링하는 모델링부를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 영상편집모듈은,

상기 3차원 영상에 복수의 슬릿을 형성하여 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 복수의 슬릿을 제거하는 슬라이스부; 및

상기 분할된 3차원 영상이 서로 연결되도록 상기 3차원 영상의 측면에 보강대를 형성하는 보강대형성부를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 영상편집모듈은,

상기 3차원 영상의 빈 공간에 해당하는 부분에 투명 객체를 삽입하는 투명 객체 삽입부를 더 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 출력설정모듈은,

외측에 위치하는 신체 조직에 대하여 투명한 색상으로 상기 출력설정값을 설정하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치.

청구항 6

신체 내부 형상 3차원 모델링 장치를 이용한 모델링 방법에 있어서,

외부 영상 장치로부터 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여, 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하는 단계;

상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결하는 단계; 및

상기 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 단계를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 모델링하는 단계는,

상기 영상장치로부터 상기 복수의 단층 영상을 제공받아 영상데이터로 변환하는 단계;

상기 변환된 영상데이터를 신체 조직 별 객체로 구분하는 단계; 및

상기 분할된 영상데이터를 3차원 영상으로 모델링하는 단계를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 동일한 신체 조직 별로 연결하는 단계는,

상기 3차원 영상에 복수의 슬릿을 형성하여 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 복수의 슬릿을 제거하는 단계; 및

상기 분할된 3차원 영상이 서로 연결되도록 상기 3차원 영상의 측면에 보강대를 형성하는 단계를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 동일한 신체 조직 별로 연결하는 단계는,

상기 3차원 영상의 빈 공간에 해당하는 부분에 투명 객체를 삽입하는 단계를 더 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 단계는,

외측에 위치하는 신체 조직에 대하여 투명한 색상으로 상기 출력설정값을 설정하는 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법.

청구항 11

신체 내부 형상을 모델링(Modeling)하여 제작한 3차원 모델에 있어서,

신체 내부가 표현된 단면형상을 갖는 복수의 슬라이스들이 적층되는 모형체; 및

상기 복수의 슬라이스들 각각으로부터 연장되며 일체로 형성되어, 상기 슬라이스들을 상호 연결하는 보강대를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 모형체는,

신체 내부의 장기, 혈관, 중앙 중에서 적어도 하나를 포함하는 생체조직을 표현하는 조직부; 및

신체 내부의 빈 공간을 표현하며, 상기 조직부를 부분적으로 둘러싸 지지하는 투명 객체를 포함하는 신체 내부 형상 3차원 모델.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 의료 시뮬레이션을 위한 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 및 그 방법과 그리고 신체 내부 형상 3차원 모델에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 의료 현장에서는 의료 수술에 앞서 이를 계획 및 훈련하기 위한 의료 시뮬레이션이 실시되고 있다.

[0003] 더욱이, 의학교육방법에 있어서 시뮬레이션 기반의학교육(simulation-based medical education, SBME)의 비중이 커지면서, 이에 실시되는 의료 시뮬레이션의 활용도가 넓혀지고 있다.

[0004] 특히, RCC(Renal cell carcinoma, 신장암) 수술과 같은 경우, RCC와 신장의 실질과의 위치 관계를 정확히 파악하여야 수술이 가능하기 때문에, 사전에 의료 시뮬레이션을 통한 체계적인 수술계획 수립이 필수적이라 할 수 있다.

[0005] 이러한 의료 시뮬레이션은 장기, 혈관 또는 중앙 등의 생체조직과 동일한 생체모델을 제작하여, 이를 이용하여 다양한 시술들을 시험하는 방식으로 이루어지고 있다.

[0006] 이때 상기 생체모델은 인간의 생체 조직이 사람마다 조금씩 서로 다른 형상을 지니고 있기 때문에 개인 맞춤형의 제공될 수 있어야 하며, 이를 위해, 상기 생체모델의 제작 기술로서 3D 프린팅 기술이 제안되고 있다.

[0007] 상기 3D 프린팅 기술은 연속적인 계층의 물질을 뿌리면서 물체를 만들어내는, 일명, 적층 제조기술(AM:Additive Manufacturing)로서, 입체적으로 만들어진 설계도만 있으면 종이에 인쇄하듯 3차원 공간 안에 실제 사물을 만들어 내는 것이 가능하다.

[0008] 종래에는 위와 같은 3D 프린팅 기술을 이용한 생체모델에 관련된 기술로서, 대한민국 공개특허 제 10-2010-0097787호가 개시되어 있다. 여기에서는, 생체 모형의 획득을 위해 촬영된 영상을 받아서 초기 3차원 모델을 생성하는 초기 3차원 모델 생성 단계; 생성된 상기 초기 3차원 모델에 시술 또는 교정의 기준이 되는 적어도 하나의 기준 가이드를 추가하는 기준 가이드 추가 단계; 및 초기 3차원 모델에 기준 가이드가 추가되어 형성된 최종 3차원 모델을 출력하는 최종 3차원 출력 단계를 포함하는 의료용 인체 모형 및 수술 가이드 획득방법 및 그 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램을 기록한 기록매체, 그리고 의료용 인체 모형 및 수술 가이드 획득방법에 의해 획득된 의료용 인체 모형을 제공하고 있다.

[0009] 그러나, 상기 의료용 인체 모형은 겉표면으로 생체조직들의 위치관계를 확인하는 것은 가능하나, 그 절단면은 확인할 수 없다는 한계점이 있다.

[0010] 이처럼 표면의 겉보기로만 생체 조직간의 위치관계를 확인하는 경우, 상기 모형의 내측 깊숙이 위치하거나, 미량으로 존재하는 신체 조직들의 계측이 어려울 수 있다.

[0011] 즉, 상기와 같은 의료용 인체 모형을 이용하여 의료 시뮬레이션을 수행하거나 수술계획을 수립함에 있어서, 계측상의 오차가 발생할 수 있으며, 이에 따른 의료사고를 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 해결하고자 하는 기술적인 과제는, 정확도 높은 의료 시뮬레이션을 제공할 수 있으며, 이를 이용하여 보다 구체적인 수술계획을 수립할 수 있는 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 및 그 방법, 그리고 신체 내부 형상 3차원 모델 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 측면에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치는, 신체 내부 형상을 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하기 위한 장치에 있어서, 외부 영상 장치로부터 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여, 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하는 모델링모듈; 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결하는 영상편집모듈; 및 상기 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 출력설정모듈을 포함한다.
- [0014] 여기서 상기 모델링모듈은, 상기 영상장치로부터 상기 복수의 단층 영상을 제공받아 영상데이터로 변환하는 데이터변환부; 상기 변환된 영상데이터를 신체 조직 별 객체로 구분하는 데이터분할부; 및 상기 분할된 영상데이터를 3차원 영상으로 모델링하는 모델링부를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 영상편집모듈은, 상기 3차원 영상에 복수의 슬릿을 형성하여 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 복수의 슬릿을 제거하는 슬라이스부; 및 상기 분할된 3차원 영상이 서로 연결되도록 상기 3차원 영상의 측면에 보강대를 형성하는 보강대형성부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 영상편집모듈은, 상기 3차원 영상의 빈 공간에 해당하는 부분에 투명 객체를 삽입하는 투명 객체 삽입부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 출력설정모듈은, 외측에 위치하는 신체 조직에 대하여 투명한 색상으로 상기 출력설정값을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 다른 측면에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법은, 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치를 이용한 모델링 방법에 있어서, 외부 영상 장치로부터 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여, 3차원 영상으로 모델링(Modeling)하는 단계; 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결하는 단계; 및 상기 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델은, 신체 내부 형상을 모델링(Modeling)하여 제작한 3차원 모델에 있어서, 신체 내부가 표현된 단면형상을 갖는 복수의 슬라이스들이 적층되는 모형체; 및 상기 복수의 슬라이스들 각각으로부터 연장되며 일체로 형성되어, 상기 슬라이스들을 상호 연결하는 보강대를 포함한다.
- [0019] 여기서, 상기 모형체는, 신체 내부의 장기, 혈관, 종양 중에서 적어도 하나를 포함하는 생체조직을 표현하는 조직부; 및 신체 내부의 빈 공간을 표현하며 상기 조직부를 부분적으로 둘러싸 지지하는 투명 객체를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델은, 모형체가 복수의 슬라이스들로 구성되고, 책의 바인더(Binder)와 같이, 상기 슬라이스들의 측면을 연결하는 보강대가 형성되어, 재현하고자 하는 신체 내부의 단면형상을 책처럼 펼쳐볼 수 있다. 이에 따라, 신체조직 간의 위치 관계를 보다 다각적으로 계측 할 수 있어, 정확한 의료 시뮬레이션 수행 및 수술계획 수립을 가능하게 하며, 환자 또는 의료진 간의 수술에 대한 커뮤니케이션 과정에서 상호 이해를 증진시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 조직부 중 미세한 신체 조직 또는 다른 조직과 이격된 신체조직에 해당하는 부위를 투명객체를 이용하여 지지함으로써, 보다 정확하게 신체내부를 재현할 수 있다.
- [0022] 더불어, 본 발명에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법은, 영상편집단계에서 3차원 영상에 슬라이스로 분할한 뒤 이를 출력함으로써, 출력된 3차원 모델을 절단하는 것에 비하여, 보다 효과적이고 섬세한 분할 작업을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치의 구성을 나타낸 블록 구성도이다.
- 도 2는 도 1에서 나타낸 모델링 모듈의 구성을 도시한 블록 구성도이다.
- 도 3은 도 1에서 나타낸 영상편집모듈의 구성을 도시한 블록 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델을 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5에서 나타낸 신체 내부 형상 3차원 모델의 슬라이스 간 간격이 벌어진 상태를 도시한 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0025] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치의 구성을 나타낸 블록 구성도이며, 도 2는 도 1에서 나타낸 모델링 모듈의 구성을 도시한 블록 구성도이고, 도 3은 도 1에서 나타낸 영상편집모듈의 구성을 도시한 블록 구성도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치(100 : 이하 '모델링 장치'라 함.)는 신체 내부 형상을 모델링(Modeling)하여 3차원 모델을 생성하기 위한 것으로서, 모델링 모듈(110), 영상편집모듈(120) 및 출력설정 모듈(130)을 포함한다.
- [0029] 여기서, 신체 내부 형상은 신체 내부의 장기, 혈관 또는 종양과 같은 신체 조직의 형상을 예시할 수 있으나, 보다 사실적인 묘사를 위하여 신체 내부에 존재하는 공간의 형상을 포함할 수 있다.
- [0030] 먼저, 모델링 모듈(110)은 외부 영상 장치(50)로부터 촬영된 신체 내부에 대한 복수의 단층 영상을 수신하여 3차원 영상으로 모델링(Modeling) 한다. 이를 위해 상기 모델링 모듈(110)은, 도 2와 같이, 데이터변환부(111), 데이터분할부(112) 및 모델링부(113)를 구비할 수 있다.
- [0031] 보다 상세하게는, 상기 데이터변환부(111)는 상기 영상장치로부터 상기 복수의 단층 영상을 제공받아 영상데이터로 변환하며, 상기 데이터분할부(112)는 상기 변환된 영상데이터를 신체 조직 별 객체로 구분하고, 상기 모델링부(113)는 상기 분할된 영상데이터를 3차원 영상으로 변환하는 모델링 작업을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 영상편집모듈(120)은 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 분할된 3차원 영상에 대하여 동일한 신체 조직 별로 연결한다. 이를 위해, 상기 영상편집모듈(120)은, 도 3과 같이, 투명 객체 삽입부(121), 슬라이스부(122) 및 보강대형성부(123)를 구비할 수 있다.
- [0033] 여기서 상기 투명 객체 삽입부(121)는 상기 모델링모듈(110)에서 변환된 3차원 영상을 제공받아, 신체 내부에서 빈 공간에 해당하는 부위에 투명 객체를 삽입하는 것이 바람직하다. 또한 상기 슬라이스부(122)는 상기 3차원 영상에 복수의 슬릿을 형성하여 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 복수의 슬릿을 제거하는 것이 바람직하다. 또한 상기 보강대형성부(123)는 분할된 3차원 영상이 서로 연결되도록 상기 3차원 영상의 측면에 보강대를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 출력설정모듈(130)은 상기 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정하여 출력장치로 전송한다. 여기서 상기 출력설정모듈(130)은 외측에 위치하는 신체 조직에 대하여 투명한 색상으로 상기 출력설정값을 설정할 수 있다.
- [0035] 이하에서는, 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법에 대하여 자세히 설명한다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0037] 도 4에 나타낸 것처럼, 3D 모델링 방법에 있어서 S410 단계 내지 S430 단계는 복수의 단층 영상을 수신하여 3차원 영상으로 모델링하는 과정을 의미하고, S400 단계 내지 S460 단계는 분할된 3차원 영상을 신체 조직 별로 연결하는 과정을 의미하며, S470 단계 및 S480 단계는 상기 3차원 영상의 출력값을 설정하여 출력장치(150)로 전

송하는 과정을 의미한다.

- [0038] 먼저 데이터변환부(111)는 상기 영상장치(50)로부터 2차원의 상기 단층 영상을 제공받아, 영상데이터로 변환한다(S410). 여기서 상기 영상 장치로는 CT, MRI를 예시할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0039] 그리고 데이터분할부(112)는 상기 변환된 영상데이터를 신체 조직 별 객체로 구분한다(S420). 이를 위해 데이터 분할부(112)는 상기 영상데이터의 픽셀(Pixel) 값을 판단하여, 동일한 픽셀 값을 갖는 영상데이터들이 동일 분류군을 이루도록 분할하는 것이 바람직하다.
- [0040] 다음으로, 모델링부(113)는 분할된 영상데이터를 3차원 영상으로 형상화하는 모델링(Modeling)작업을 수행한다(S430). 여기서 3차원 영상은 CAD(Computer Aided Design), CAM(Computer Aided Manufacturing) 과 같은 설계 프로그램으로 변환될 수 있다.
- [0041] 또한 투명 객체 삽입부(121)는 상기 생성된 3차원 영상에 신체 내부 형상 중 빈 공간에 해당되는 투명 객체(212)를 삽입한다(S440). 이때 투명 객체(212)는 일부 신체 조직에 대한 3차원 영상을 감싸도록 형성된다. 여기서 일부 신체 조직은, 미세혈관, 미세종양과 같은 미세한 신체조직 또는 다른 조직들로부터 이격 되도록 형성된 신체 조직이 포함될 수 있다.
- [0042] 그리고 슬라이스부(122)는 상기와 같이 형성된 3차원 영상을 복수의 슬릿(Slit)을 형성하여 상기 3차원 영상을 복수의 슬라이스로 분할하고, 상기 복수의 슬릿을 제거한다(S450). 이처럼 편집된 3차원 영상은 후술(後術)할 출력장치(150)에 의하여 출력되었을 때, 분할된 슬라이스 형태로 출력될 수 있다.
- [0043] 뒤이어, 보강대형성부(123)는 분할된 3차원 영상이 서로 연결되도록 상기 3차원 영상의 측면에 보강대(220)를 형성한다(S460).
- [0044] 그리고 출력설정모듈(130)은 S410 내지 S460을 통하여 형성된 3차원 영상에 색상, 투명도, 강도 중에서 적어도 하나를 포함하는 출력 설정값을 설정한다(S470). 여기서 상기 출력설정모듈(130)은 외측에 위치하는 신체 조직에 대하여 투명한 색상으로 설정하고, 내측에 위치하는 신체 조직은 비교적 높은 탁하고 채도의 색상을 설정하는 것이 바람직하다. 또한 상기 출력설정모듈(130)은 상기 보강대(220)의 소재는, 비교적으로 강성이 높은 소재를 설정하는 것이 바람직하다.
- [0045] 최종적으로, 3차원 영상은 상기 출력장치(150)에 의하여 신체 내부 형상 3차원 모델(200)로 출력된다(S480).
- [0046] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여 상기한 바와 같이 제작된 신체 내부 형상 3차원 모델(200 : 이하 '3차원 모델'이라 함.)의 구조에 대하여 설명한다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 모델(200)을 도시한 사시도이며, 도 6은 도 5에서 나타낸 3차원 모델(200)의 슬라이스 간 간격이 벌어진 상태를 도시한 측면도이다.
- [0048] 도 5 및 도 6을 참조하면, 신체 내부 형상 3차원 모델(200)은 모형체(210) 및 보강대(200)를 구비한다.
- [0049] 먼저 상기 모형체(210)는 신체 내부가 표현된 단면형상을 갖는 복수의 슬라이스(210s)들이 수직 또는 수평방향으로 적층되어 형성된다.
- [0050] 여기서 상기 모형체(210)는 신체 내부의 장기, 혈관, 종양 중에서 적어도 하나를 포함하는 생체조직을 표현하는 조직부(211); 및 신체 내부의 빈 공간을 표현하는 것으로, 상기 조직부(211)를 부분적으로 둘러싸 지지하는 투명 객체(212)를 구비할 수 있다. 이때 상기 투명객체(212)는 상기 조직부(211) 중 미세혈관, 미세종양과 같은 미세한 신체조직 또는 다른 조직들로부터 이격 되도록 형성된 신체 조직을 표현한 부분을 둘러싸는 것이 바람직하다.
- [0051] 한편 상기 보강대(220)는 상기 모형체(210)를 이루는 상기 복수의 슬라이스들을 상호 연결하는 것으로, 상기 슬라이스(210s)들 각각으로부터 연장되며 일체로 형성된다. 이때 상기 보강대(220)는 상기 모형체(210)의 측면에 형성될 수 있다. 또한 상기 보강대(220)는 상기 모형체(210)와 비교하여, 보다 높은 강성의 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0052] 도 6을 참조하면, 이처럼 구성되는 상기 3차원 모델(200)은 상기 슬라이스(210s)들 간 사이를 벌렸을 때, 상기 슬라이스(210s)들이 상기 보강대(220)를 축으로 회전할 수 있다.
- [0053] 이러한 본 발명에 따른 3차원 모델(200)은, 모형체가 복수의 슬라이스(210s)들로 구성되고, 책의 바인더(Binder)와 같이 상기 슬라이스(210s)들의 측면을 연결하는 보강대(220)가 형성되어, 재현하고자 하는 신체 내

부의 단면형상을 책처럼 펼쳐볼 수 있다.

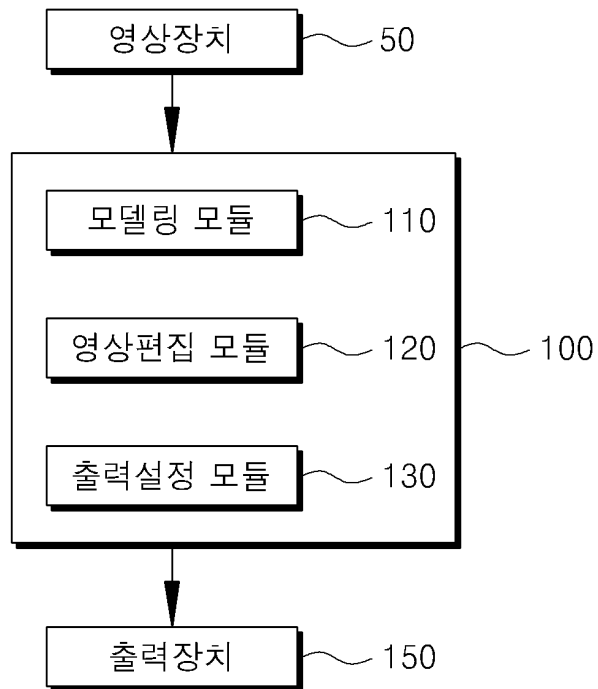
- [0054] 이에 따라, 신체조직 간의 위치 관계를 보다 다각적으로 계측 할 수 있어, 정확한 의료 시뮬레이션 수행 및 수술계획 수립을 가능하게 하며, 환자 또는 의료진 간의 수술에 대한 커뮤니케이션 과정에서 상호 이해를 증진시킬 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 조직부(211) 중 미세한 신체 조직 또는 다른 조직과 이격된 신체조직에 해당하는 부위를 상기 투명 객체(212)를 이용하여 지지함으로써, 보다 정확하게 신체 내부를 재현할 수 있다.
- [0056] 더불어, 본 발명에 따른 신체 내부 형상 3차원 모델링 방법은, 영상편집단계에서 3차원 영상에 슬라이스로 분할한 뒤 이를 출력함으로써, 출력된 3차원 모델을 절단하는 것에 비하여, 보다 효과적이고 섬세한 분할 작업을 수행할 수 있다.
- [0057] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

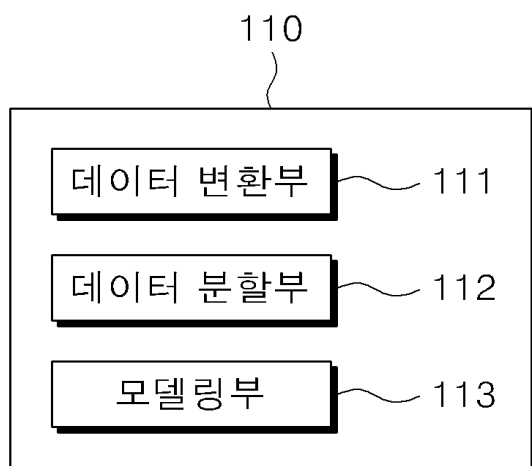
- [0058] 50 : 영상 장치 150 : 출력장치
- 100 : 신체 내부 형상 3차원 모델링 장치 110 : 모델링모듈
- 111 : 데이터변환부 112 : 데이터분할부
- 113 : 모델링부 120 : 영상편집모듈
- 121 : 투명 객체 삽입부 122 : 슬라이스부
- 123 : 보강대형성부 130 : 출력설정모듈
- 200 : 신체 내부 형상 3차원 모델 210 : 모형체
- 210s : 슬라이스 211 : 조직부
- 212 : 투명 객체 220 : 보강대

도면

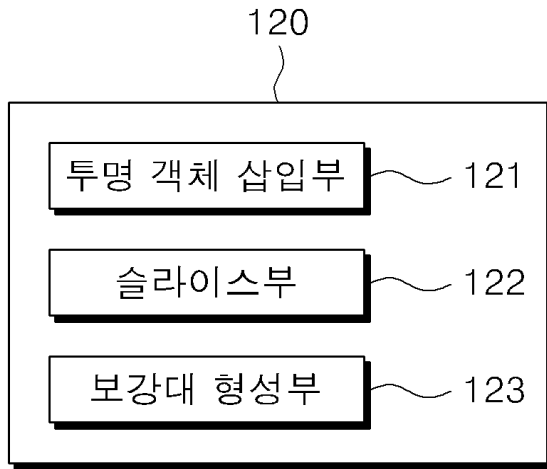
도면1



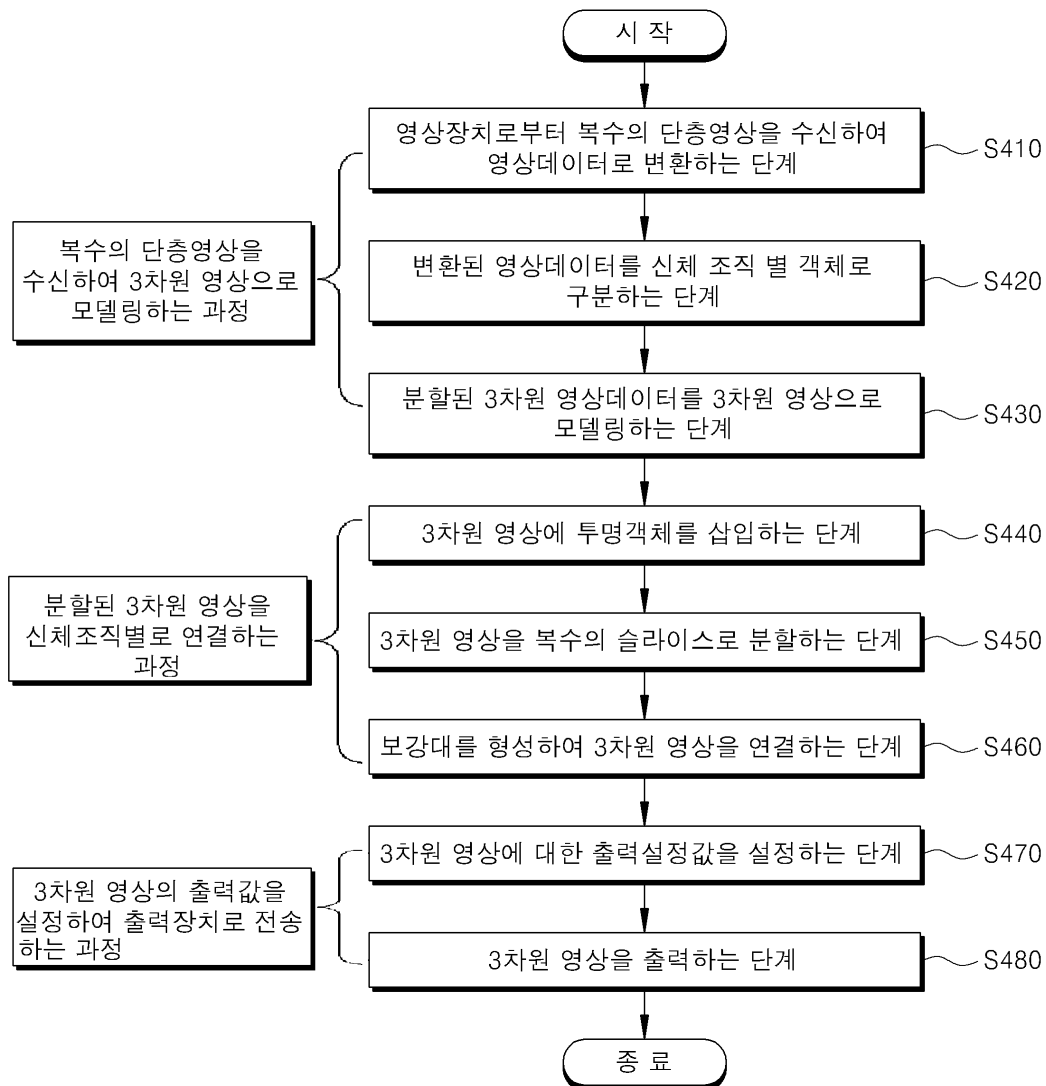
도면2



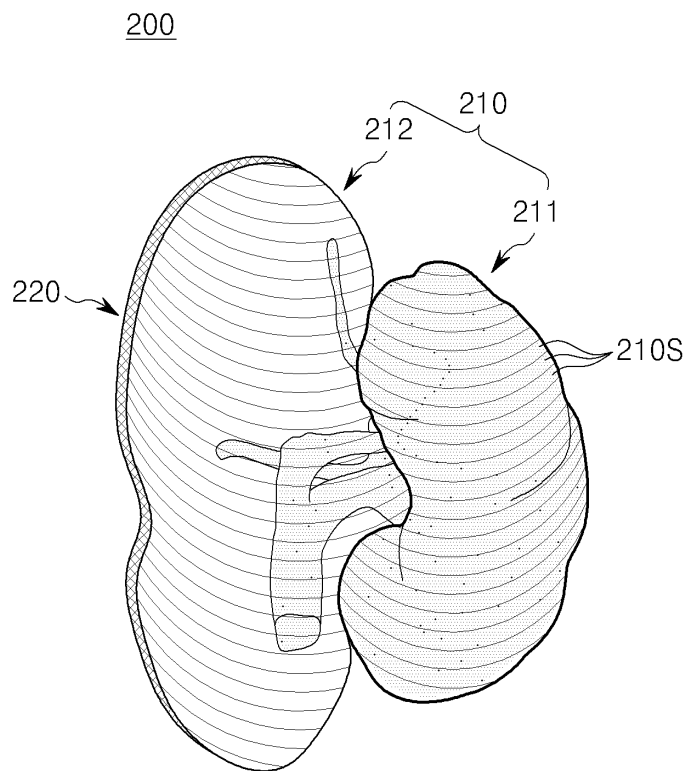
도면3



도면4



도면5



도면6

