



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월04일  
(11) 등록번호 10-1854567  
(24) 등록일자 2018년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 19/00 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)  
G06T 17/20 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G16H 50/50 (2018.01)  
A61B 5/4538 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0099214  
(22) 출원일자 2017년08월04일  
심사청구일자 2017년08월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005353078 A  
KR1020100024457 A  
KR1020120016549 A

(73) 특허권자  
건양대학교산학협력단  
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)  
(72) 발명자  
이진웅  
대전광역시 서구 관저동로 158, 건양대학교병원  
정형외과  
(74) 대리인  
김대영

전체 청구항 수 : 총 5 항

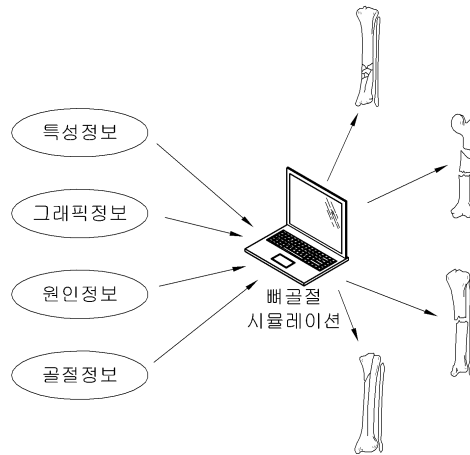
심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템

(57) 요약

본 발명은 인체의 뼈에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 골절을 가상으로 만들어내어 3차원적으로 시뮬레이션하며 그를 기반으로 여러 가지 파생된 이미지를 만들어 낼 수 있는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7275* (2013.01)

*G06T 17/20* (2013.01)

*G06T 2207/30008* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템에 있어서,

뼈의 이름과 형태와 배치관계 및 구조적 강도를 포함한 특성정보와, 뼈의 2차원 및 3차원 이미지와 골절표현을 위한 이미지 소스를 포함하는 그래픽정보와, 뼈에 가해지는 힘과 스트레스를 포함한 원인정보와, 골절상황을 위해 상기 원인정보를 특성정보에 적용 및 계산하는 방법 및 임의 골절선 지정에 따른 골절상황 생성 방법을 포함하는 골절정보가 분류되어 저장된 데이터베이스(110);

상기 데이터베이스(110)에 저장된 정보에 대한 검색기능을 제공하여 특성정보와, 원인정보 또는 임의 골절선을 선택받고, 영상처리신호를 출력하는 인터페이스부(120);

선택된 특성정보에 따른 그래픽 정보를 통해 뼈 모델을 만드는 모델링부(131)와, 선택된 원인정보 또는 임의 골절선에 따른 골절정보를 통해 뼈 모델을 분리구조를 생성하는 분리구조생성부(132)와, 뼈 모델에 분리구조를 적용하여 그래픽정보를 통해 3차원 영상을 생성하는 제1적용부(133)를 구비한 시뮬레이션부(130);

상기 3차원 영상에서 분리구조가 적용된 뼈 모델의 분리 및 조립과, 확대 및 축소와, 회전, 이동 기능을 상기 인터페이스부(120)를 통해 제공하는 그래픽처리부(140); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터베이스(110)는 각 뼈에 대응하는 근육 및 피부와 연부조직에 대한 2차원 및 3차원 이미지 소스를 포함하는 스킨정보를 더 포함하고,

상기 그래픽처리부(140)는 상기 인터페이스부(120)를 통해 제공되는 뼈 모델에 상기 스킨정보를 선택적으로 적용하는 제2적용부(141)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터베이스(110)는 상기 원인정보에 대한 물리적 수치 및 방향과 이의 범위값을 포함하는 골절변화정보를 더 포함하고,

상기 분리구조생성부(132)는 상기 골절변화정보를 반영하여 복수의 분리구조를 생성하며, 상기 제1적용부(133)는 복수의 3차원 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

골절영상과 대응하는 특성정보 및 원인정보를 입력받는 입력부(151)와, 상기 골절영상 및 원인정보를 분석하여 골절정보 및 이미지 소스를 생성하는 분석부(152)와, 생성된 골절정보 및 이미지 소스를 상기 데이터베이스에 저장하는 반영부(153)를 구비한 정보갱신부; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템.

## 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 그래픽처리부(140)를 통해 제공된 3차원 영상에 대하여 분리구조의 삭제 및 원인정보 추가에 따른 분리구조 추가 기능을 제공하고, 선택된 분리구조를 반영하여 3차원 영상을 갱신하는 영상수정부(160); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 시뮬레이션 및 분석 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 인체의 뼈에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 골절을 가상으로 만들어내어 3차원적으로 시뮬레이션하며 그를 기반으로 여러 가지 파생된 이미지를 만들어 낼 수 있는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 골절은 뼈나 골단판 또는 관절면의 연속성이 완전 혹은 불완전하게 소실된 상태로서, 발생위치에 따라 크게 사지골절, 척추골절 그리고 늑골, 두개골, 안와 등과 같은 기타 골절로 분류할 수 있고, 골절편의 수에 따라 단순골절과 분쇄골절로 나눌 수 있으며, 단순골절은 한 개의 골절선에 의해 두 개의 골절편이 생기는 경우이며, 분쇄골절은 두 개 이상의 골절선에 의해 세 개 이상의 골절편이 발생하는 것을 의미한다.

[0003] 이 중 분쇄골절 중 분절성 골절은 한 개의 골에 서로 연결되지 않는 두 개의 골절선이 있어 근위 및 원위 골편과 연결이 없으면서 둘레가 완전한 제3의 골 조각이 만들어지는 경우로 골절선의 모양에 따라서는 횡골절, 사골절, 나선골절, 중골절로 세분된다.

[0004] 이러한 골절은 대부분 뼈에 강한 외력이 가해지는 직접적인 외상과, 뼈에 붙은 근육이나 인대가 갑작스럽게 힘이 가해지면서 뼈를 잡아당겨 골절이 생기거나 뼈에 회전력 등이 가해져 골절이 발생하는 간접적인 외상에 의한 원인이 있다. 이 외에도 골다공증, 종양, 감염 등으로 약해진 부위에서 상대적으로 약한 힘으로도 골절이 일어날 수 있으며 뼈의 일정한 부위에 반복되는 스트레스가 가해질 때 점진적으로 생긴 피로골절도 있다.

[0005] 이러한 다양한 형태의 골절은 뼈의 주변에 있는 연부 조직이나 장기들의 손상을 동반하기도 하며 발생한 부위의 상당한 통증을 비롯하여 골절 부위 체액이 증가와 출혈로 인한 부종과 종창이 발생하기도 하며, 심한 경우 신경이나 장기 손상과 쇼크를 발생시키기도 한다.

[0006] 골절발생시에는 도수정복이나 고정과 같은 비수술적 치료뿐 아니라 외고정, 내고정과 같은 수술적 치료와 같은 다양한 치료가 이루어지며, 손상 정도, 부위 및 합병증의 유무에 따라 세부적 치료 방법을 선택하게 된다.

[0007] 이를 위해 정확한 상태판단뿐 아니라 정확한 대응치료가 이루어져야만 하나 이러한 다양한 골절 상황을 모두 학습하기가 매우 어려우며, 특히 엑스레이(X-ray) 영상기반의 인지과정에서 2차원 엑스레이 영상을 통해 3차원 형상의 뼈의 골절에 대한 학습은 매우 어려운 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1472898호 (2014.12.09)  
(특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2010-0024457호 (2010.03.05)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 인체의 뼈에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 골절을 가상으로 만들어내어 3차원적으로 시뮬레이션하며 그를 기반으로 여러 가지 파생된 이

미지를 만들어 낼 수 있는 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템을 제공하는 것이다.

## 과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템에 있어서, 뼈의 이름과 형태와 배치관계 및 구조적 강도를 포함한 특성정보와, 뼈의 2차원 및 3차원 이미지와 골절표현을 위한 이미지 소스를 포함하는 그래픽정보와, 뼈에 가해지는 힘과 스트레스를 포함한 원인정보와, 골절상황을 위해 상기 원인정보를 특성정보에 적용 및 계산하는 방법 및 임의 골절선 지정에 따른 골절상황 생성 방법을 포함하는 골절정보가 분류되어 저장된 데이터베이스; 상기 데이터베이스에 저장된 정보에 대한 검색기능을 제공하여 특성정보와, 원인정보 또는 임의 골절선을 선택받고, 영상처리신호를 출력하는 인터페이스부; 선택된 특성정보에 따른 그래픽 정보를 통해 뼈 모델을 만드는 모델링부와, 선택된 원인정보 또는 임의 골절선에 따른 골절정보를 통해 뼈 모델을 분리구조를 생성하는 분리구조생성부와, 뼈 모델에 분리구조를 적용하여 그래픽정보를 통해 3차원 영상을 생성하는 제1적용부를 구비한 시뮬레이션부; 상기 3차원 영상에서 분리구조가 적용된 뼈 모델의 분리 및 조립과, 확대 및 축소와, 회전, 이동 기능을 상기 인터페이스부를 통해 제공하는 그래픽처리부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때 상기 데이터베이스는 각 뼈에 대응하는 근육 및 피부와 연부조직에 대한 2차원 및 3차원 이미지 소스를 포함하는 스킨정보를 더 포함하고, 상기 그래픽처리부는 상기 인터페이스부를 통해 제공되는 뼈 모델에 상기 스킨정보를 선택적으로 적용하는 제2적용부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 데이터베이스는 상기 원인정보에 대한 물리적 수치 및 방향과 이의 범위값을 포함하는 골절변화정보를 더 포함하고, 상기 분리구조생성부는 상기 골절변화정보를 반영하여 복수의 분리구조를 생성하며, 상기 제1적용부는 복수의 3차원 영상을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 골절영상과 대응하는 특성정보 및 원인정보를 입력받는 입력부와, 상기 골절영상 및 원인정보를 분석하여 골절정보 및 이미지 소스를 생성하는 분석부와, 생성된 골절정보 및 이미지 소스를 상기 데이터베이스에 저장하는 반영부를 구비한 정보갱신부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 그래픽처리부를 통해 제공된 3차원 영상에 대하여 분리구조의 삭제 및 원인정보 추가에 따른 분리구조 추가 기능을 제공하고, 선택된 분리구조를 반영하여 3차원 영상을 갱신하는 영상수정부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.

## 발명의 효과

- [0015] 본 발명을 통해 인체의 뼈에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 골절을 가상으로 만들어낼 수 있어, 의료현장뿐 아니라 교육현장에서 활용 가능하다. 또한, 이를 3차원적으로 시뮬레이션하며 그를 기반으로 여러 가지 파생된 이미지를 만들어 낼 수 있어 골절 분석 및 연구자료로 활용할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 개념도,  
 도 2는 본 발명의 1 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,  
 도 3은 본 발명의 2 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 뼈 골절 시뮬레이션 및 분석 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 개념도로서, 본 발명은 기본적으로 컴퓨터 또는 이와 동등한 기능을 제공하는 시스템을 기반으로 다양한 정보를 반영하여 다양한 골절 상황을 시뮬레이션하되, 그래픽 영상처리를 통해 골절상태를 이미지화하여 확인할 수 있는 기술을 다루고 있다.
- [0019] 이를 통해 실제와 동일한 골절상태의 자세한 확인은 물론 실제 골절 데이터가 없는 상황에서도 사용자가 인위적으로 골절상태를 만들어 시뮬레이션함으로써 다양한 골절 상태를 분석할 수 있는 환경을 제공한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 1 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명은 기본적으로 데이터베이스(110)와, 인터페이스부(120)와, 시뮬레이션부(130)와, 그래픽처리부(140)의 주요 구성을 구비하게 된다.

- [0021] 상기 데이터베이스(110)는 골절 이미지생성을 위한 다양한 정보가 저장되어 구축되며 정보의 갱신을 통해 더욱 정확한 골절 분석자료를 제공하는 구성으로, 본 발명에서는 기본적으로 골절을 가상으로 만들기 위한 정보로 특성정보와, 그래픽정보와, 원인정보와 골절정보를 분류하여 저장하게 된다.
- [0022] 먼저, 상기 특성정보는 뼈에 대한 기본 정보로서, 인체의 뼈 중 본 발명을 통해 골절 시뮬레이션의 대상이 되는 모든 뼈의 이름을 비롯하여 뼈의 기본형태와 배치관계, 즉 인체 상에서의 해당 뼈의 위치와 인접한 다른 뼈에 대한 배열구조와, 뼈의 기본적인 구조적 강도 특성을 포함하는 정보이다. 기본적으로 매우 일반적인 정보를 기본값으로 설정하여 저장하되, 골다공증을 비롯한 뼈의 강도를 저해하는 요인이나 철심 등과 같은 치료가 적용된 뼈를 비롯하여 다양한 재질의 인공뼈에 대한 정보를 부가하여 정보의 갱신이 이루어질 수 있다.
- [0023] 상기 그래픽정보는 골절 시뮬레이션의 대상이 되는 모든 뼈의 2차원 및 3차원 이미지 소스와 더불어 다양한 골절상태를 표현하기 위한 이미지 정보를 포함하는 정보를 의미하며, 상기 원인정보는 뼈에 가해지는 힘과 스트레스를 포함하는 정보이다. 이 또한, 기본적으로 다양한 매체, 즉 의학서적이나 논문, 임상데이터를 통해 수집된 다양한 골절의 원인이 되는 외부 힘, 스트레스에 대한 정보로 이루어지며, 임의의 외력에 해당하는 정보를 부가할 수 있다.
- [0024] 상기 골절정보는 골절상황을 위해 상기 원인정보를 특성정보에 적용 및 계산하는 방법 및 임의 골절선 지정에 따른 골절상황 생성 방법을 포함하는 정보이다. 이는 기본적으로 뼈의 형태와 외력에 따라 골절이 발생하는 알고리즘에 해당하는 것으로 마찬가지로 양한 매체, 즉 의학서적이나 논문, 임상데이터를 통해 수집된 다양한 골절상황을 기본으로 작성이 이루어지게 되며, 뼈의 형태 및 기본 구조적인 강도에 대하여 외력, 스트레스인가에 따른 골절을 물리적인 계산식으로 작성하여 반영하게 된다.
- [0025] 즉 상기 데이터베이스에 저장되는 각종 정보는 기존에 확보하고 있는 정보를 비롯하여 실험적으로 얻어진 정보를 기본 값으로 하되, 실험이나 임상현장에서 수집된 정보의 추가 및 분석에 의한 갱신이 이루어짐에 따라 보다 현실성 있는 분석이 이루어질 수 있도록 지원하게 된다.
- [0026] 이와 더불어 본 발명에서는 힘, 스트레스 등과 관계없이 단순히 사용자의 필요에 따른 골절 영상을 만들 수도 있으며, 이를 위해 골절정보에는 사용자가 입력한 임의 골절선 지정에 따른 골절상황을 생성 방법도 포함된다. 즉 사용자가 필요에 따라 임의로 골절선을 지정함으로써 그를 반영하여 골절이 발생하는 상황을 만들어 낼 수 있도록 하는 알고리즘을 작성 포함시키게 된다.
- [0027] 상기 인터페이스부(120)는 컴퓨터에 구비되는 입·출력수단에 해당하는 구성으로, 터치스크린을 비롯하여 키보드, 마우스, 디스플레이 등으로 구성된다. 상기 인터페이스부(120)는 기본적으로 사용자에게 상기 데이터베이스(110)에 저장된 정보에 대한 검색기능을 제공하여 사용자로부터 선택되는 골절 시뮬레이션을 위한 특성정보와 원인정보를 선택받을 수 있고, 시스템상에서 처리되는 다양한 영상처리신호를 출력하게 된다.
- [0028] 이와 더불어 앞서 언급한 바와 같이 힘, 스트레스 등과 관계없이 사용자의 필요에 따른 골절 영상을 만들 수 있도록 상기 인터페이스부(120)를 통해 임의 골절선을 지정이나 선택이 이루어질 수 있다.
- [0029] 상기 시뮬레이션부(130)는 사용자로부터 선택된 뼈에 대한 가상골절상황을 만드는 구성이다. 이를 위해 상기 시뮬레이션부(130)는 상기 인터페이스부(120)를 통해 선택 및 조합된 정보를 비롯하여 사용자가 추가로 입력하는 정보를 반영하여 가상의 골절 상황을 만들게 되며, 세부구성으로 모델링부(131)와, 분리구조생성부(132)와, 제1 적용부(133)를 구비한다.
- [0030] 상기 모델링부(131)는 상기 인터페이스부(120)를 통해 선택된 특성정보에 따른 그래픽 정보를 통해 뼈 모델을 만드는 구성이다. 즉 골절 시뮬레이션 대상이 되는 뼈에 대한 이미지 소스를 활용하여 2차원이나 바람직하게는 3차원의 그래픽 영상을 만드는 것이다.
- [0031] 이후, 상기 분리구조생성부(132)는 선택된 원인정보 또는 사용자가 입력한 임의 골절선에 따른 골절정보를 통해 뼈 모델을 분리구조를 생성한다. 즉 만들어진 뼈 모델에 대하여 골절의 원인이 되는 힘(스트레스)가 가해지는 위치를 적용하게 됨에 따라 이에 대응하는 위치에서의 골절인 분리구조가 생성되며, 이때 뼈의 형태 및 구조적 강도 및 특성을 반영한 가상의 분리구조가 생성된다. 또한, 가해지는 힘의 위치가 복수일 경우 그에 대응하여 복수의 분리구조가 생성될 수도 있다.
- [0032] 상기 제1적용부(133)는 상기 모델링부(131)를 통해 만들어진 뼈 모델에 상기 분리구조생성부(132)를 통해 생성된 분리구조를 적용하여 그래픽정보를 통해 3차원 영상을 생성한다. 즉 뼈 모델에 상기 분리구조가 적용되어 그에 따라 모델이 분할됨으로 실제 골절된 형태의 3차원 영상을 생성하게 되며, 뼈의 형태 및 구조적 특성에 따라

서는 조각나 분리가 이루어지거나 일부에 금이 간 상태로 벌어져 분리되지 않는 형태가 될 수도 있다.

- [0033] 상기 그래픽처리부(140)는 3차원 영상을 처리하기 위한 엔진으로, 상기 제1적용부(133)를 통해 생성된 3차원 영상에서 분리구조가 적용된 뼈 모델의 분리 및 조립과, 확대 및 축소와, 회전, 이동 기능을 상기 인터페이스부(120)를 통해 제공함으로써, 다양한 각도 및 방향에서 골절 구조의 확인 및 분석이 이루어질 수 있도록 지원하게 된다.
- [0034] 이를 위한 다양한 방법의 적용이 가능하며 예를 들어, 골절로 인해 분리된 각 조각을 다시 하나의 공간에 모두 합치는 방법으로 2가지가 있다. 첫째는 분리된 각 뼈 구조물이 3차원 상에서 서로 겹치지 않고 위치하도록 하는 방법이고, 두 번째는 분리된 각 뼈 구조물이 3차원 상에서 겹치더라도 그것을 허용하는 개념 등을 들 수 있다.
- [0035] 본 발명에서는 상술한 구성을 통해 뼈의 골절에 대한 시뮬레이션결과를 제공하는 것을 기본으로 하나 경우에 따라서는 골절로 인해 영향을 받을 수밖에 없는 뼈에 붙은 다양한 연부조직을 비롯하여 이를 덮는 근육 및 피부를 이미지를 적용하여, 해당 뼈 골절에 의한 다른 조직의 영향관계의 확인을 비롯한 더욱 다양한 분석환경이 제공될 수 있다.
- [0036] 이를 위해 본 발명의 1 실시예에서 상기 데이터베이스(110)는 각 뼈에 대응하는 근육 및 피부와 연부조직에 대한 2차원 및 3차원 이미지 소스를 포함하는 스킨정보를 더 포함하게 된다. 이는 상기 특성정보 및 그래픽정보와 마찬가지로 각 뼈에 대응하여 접하는 연부조직을 비롯하여 근육 및 피부의 이미지에 관한 정보를 의미한다.
- [0037] 이에 대응하여 상기 그래픽처리부(140)는 상기 인터페이스부(120)를 통해 제공되는 뼈 모델에 상기 스킨정보를 선택적으로 적용하는 제2적용부(141)를 더 포함하여, 상기 제1적용부(133)를 통해 생성된 영상에 필요에 따라 연부조직, 근육, 피부의 이미지를 덧입히거나 분리, 제거할 수 있는 기능을 제공하게 된다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 2 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 앞서 설명한 1 실시예를 기본으로 정보갱신을 비롯한 인터페이스부(120)상에서 출력된 골절영상에 대한 다양한 영상 효과를 부여하기 위한 구성인 정보갱신부(150)와, 영상수정부(160)와 이미지처리부(170)가 부가되고 있다.
- [0039] 이를 위해 먼저, 본 발명의 2 실시예에서 상기 데이터베이스(110)는 상기 원인정보에 대한 물리적 수치 및 방향과 이의 범위값을 포함하는 골절변화정보를 더 포함하게 된다.
- [0040] 상기 골절변화정보는 골절을 발생시키는 힘 및 작용방향의 변화에 대한 범위를 나타내는 정보로서 적용 가능한 범위 내에서 미리 설정될 수도 있으나 골절에 대한 3차원 영상이 생성된 후에도 사용자로부터 입력, 수정됨으로 인위적인 골절 원인을 실시간으로 변화시키며 즉각적인 골절상태의 변화를 이미지 영상으로 확인할 수 있도록 지원한다.
- [0041] 이에 대응하여 상기 분리구조생성부(132)는 상기 골절변화정보를 반영하여 복수의 분리구조를 생성하게 된다. 즉 원인정보가 다양한 범위로 변화함에 따라 이러한 변화를 반영한 모든 분리구조를 생성하는 것으로 뼈의 형태 및 구조적 특성에 따라서는 특정 범위에 대응하여 몇 개의 분리구조가 생성되거나 하나의 분리구조가 생성될 수도 있을 것이다.
- [0042] 또한, 이러한 복수의 분리구조가 생성됨에 따라 상기 제1적용부(133)는 이를 모두 반영한 복수의 3차원 영상을 생성하여 상기 인터페이스부(120)를 통해 동시 내지는 순차적으로 출력하도록 한다.
- [0043] 상기 정보갱신부(150)는 실제 골절상황에 대한 정보를 기반으로 하지 않고 구조적 계산식을 통해 골절 시뮬레이션을 수행하는 대상에 대하여 실제 골절상황에 대한 정보가 입수됨에 따라 이를 반영하여 골절정보를 수정함으로써 추후 시뮬레이션에서 더욱 현실적인 가상 골절상황을 생성할 수 있도록 돕는 구성으로, 입력부(151)와, 분석부(152)와, 반영부(153)의 세부구성을 구비한다.
- [0044] 상기 입력부(151)는 골절영상과 대응하는 특성정보 및 원인정보를 입력받는 구성으로, 상기 인터페이스부(120)를 기반으로 하되, 필요에 따라서는 카메라나 스캐너를 비롯하여 이미지 데이터를 입력받을 수 있는 다양한 수단이 함께 구비될 수 있다. 즉 실제 골절이 발생한 뼈의 영상이나 데이터를 뼈의 이름을 포함하는 특성정보 및 골절의 원인이 되는 원인정보와 함께 입력받게 된다.
- [0045] 이후 상기 분석부(152)에서는 상기 입력부(151)에서 입력받은 상기 골절영상 및 원인정보를 분석하여 골절정보 및 이미지 소스를 생성하게 된다. 이를 위해서 상기 분석부(152)은 기본적인 영상 분석 알고리즘을 통해 원인정보와 골절영상을 매칭하여 상관관계를 역으로 표현한 골절정보를 생성하게 되며, 이와 함께 해당 골절영상에 대응하는 이미지 소스를 생성하게 된다.

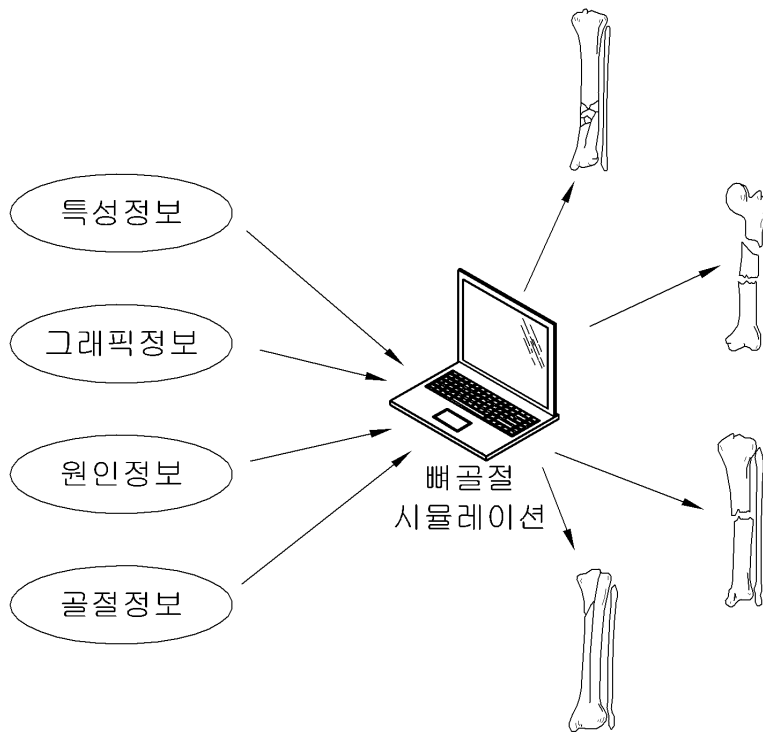
- [0046] 상기 반영부(153)는 상기 분석부(152)에서 생성된 골절정보 및 이미지 소스를 상기 데이터베이스(110)에 저장하게 되며, 저장된 골절정보 및 이미지 소스를 통해 데이터베이스(110)의 갱신이 이루어져 이후 유사한 시물레이션에서 해당 정보가 반영된다.
- [0047] 상기 영상수정부(160)는 상기 그래픽처리부(140)를 통해 제공된 3차원 영상에 대하여 실시간으로 다양한 골절상태의 변화를 적용시키기 위한 구성으로, 제공된 3차원 영상과 함께 적용된 분리구조의 삭제 및 원인정보 추가에 따른 분리구조 추가 기능을 실시간으로 제공하고, 이러한 내용을 반영하여 3차원 영상을 갱신하여 사용자가 빠르고 쉽게 다양한 골절 상황을 분석할 수 있도록 돕는다.
- [0048] 상기 이미지처리부(170)는 시물레이션을 통해 출력된 골절 영상에 다양한 이미지 효과를 부여하기 위한 구성으로, 간단하게는 3차원 구조물 데이터 형식을 투영된 형태의 2차원적 데이터 형태로 변환하는 효과를 비롯하여 2차원 데이터 형태로 변환된 골절 모형에 뼈 이외의 연부조직 음영을 표현한 데이터를 덧씌워서 인체를 촬영한 실제 x-ray 사진 형태에 가까운 이미지를 만들어 내는 효과를 적용함으로써 보다 현실성 있는 이미지의 생성이 이루어질 수 있다.
- [0049] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 다양하게 변형할 수 있다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

### 부호의 설명

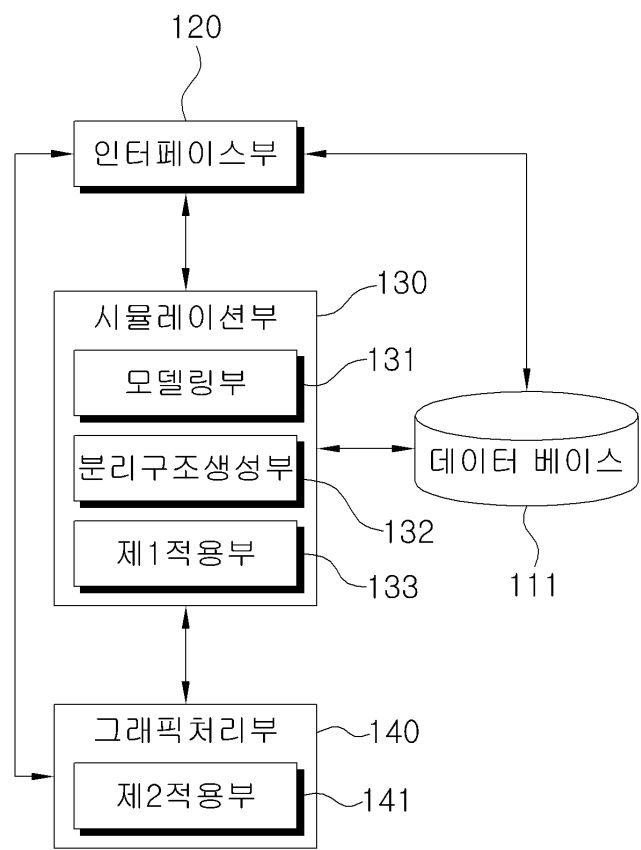
- [0050]
- |              |             |
|--------------|-------------|
| 110: 데이터베이스  | 120: 인터페이스부 |
| 130: 시물레이션부  | 131: 모델링부   |
| 132: 분리구조생성부 | 133: 제1적용부  |
| 140: 그래픽처리부  | 141: 제2적용부  |
| 150: 정보갱신부   | 151: 입력부    |
| 152: 분석부     | 153: 반영부    |
| 160: 영상수정부   | 170: 이미지처리부 |

도면

도면1



도면2



도면3

