(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0046843
(43) 공개일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61C 7/00* (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
*A61C 7/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61C 7/002* (2013.01)
*A61B 5/0088* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0128546
(22) 출원일자 2018년10월25일
심사청구일자 2018년10월25일

(71) 출원인
**울산대학교 산학협력단**
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
**강명훈**
울산광역시 중구 중앙길 29 (우정동)
(72) 발명자
**배재학**
울산광역시 남구 남부순환도로 86 (무거동, 무거동 한신휴플러스 아파트) 102동 1602호
**강명훈**
울산광역시 중구 중앙길 29 (우정동)
(74) 대리인
**유철현**

전체 청구항 수 : 총 17 항

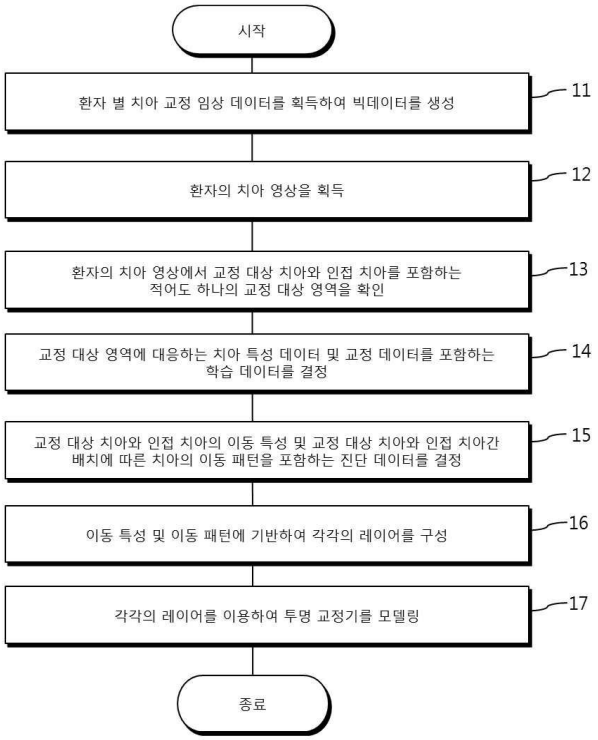
(54) 발명의 명칭 **치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치, 그 방법 및 프로그램**

## (57) 요 약

본 발명의 다양한 실시 예는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법은, 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가,

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도1



환자의 치아 영상을 획득하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 실시 예들도 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류
***A61C 7/08*** (2013.01)
*A61C 2007/004* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1425115827
부처명 중소벤처기업부
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 산학연협력기술개발
연구과제명 치과용 3D프린터 패키지를 위한 저가 보급형 소프트웨어 개발
기 여 율 1/1
주관기관 굿크리아트
연구기간 2017.12.01 ~ 2018.11.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자의 치아 영상을 획득하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하는 단계; 및

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성하는 단계를 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

### 청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 빅데이터를 생성하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 상기 교정 전 치아 모델, 상기 교정 후 치아 모델, 및 상기 교정 진행 과정 데이터를 분석함으로써 상기 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

### 청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터에 기반하여 상기 환자의 치아 영상에 대응하는 이상호선을 결정하는 단계; 및

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이상호선에 기반하여 이동이 필요한 상기 교정 대상 치아 및 상기 인접 치아를 포함하는 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정하는 단계를 더 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

### 청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 학습 데이터를 결정하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 상기 교정 전 치아 모델, 상기 교정 후 치아 모델, 및 상기 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인하는 단계; 및

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 확인한 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정하는 단계를 더 포함하는 치아 교정

임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

**청구항 5**

제1 항에 있어서, 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정하는 단계;

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리 및 회전각을 결정하는 단계; 및

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각 치아의 이동 순서, 상기 각 치아가 이동해야 할 거리, 및 상기 회전각에 기반하여 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계를 더 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

**청구항 6**

제5 항에 있어서, 각 치아가 이동해야할 거리를 결정하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리를 고려하여, 상기 최대 거리 이하의 이동 거리에 의해 상기 각 치아가 이동해야할 거리를 결정하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용하는 단계를 포함하는 투명 교정 모델 설정 방법.

**청구항 7**

제1 항에 있어서,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링하는 단계를 더 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

**청구항 8**

제1 항에 있어서, 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계는,

상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 교정 대상 영역에 포함된 치아를 역행하는 단계, 치아의 배열을 중첩하는 단계, 치아를 절단하는 단계, 및 치아를 회전하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 더 포함하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법.

**청구항 9**

빅데이터에 기반하여 환자의 치아 교정을 처리하는 제어부; 및

상기 빅데이터가 저장된 데이터베이스를 포함하고,

상기 제어부는,

환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 상기 빅데이터를 생성하고,

환자의 치아 영상을 획득하고,

상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하고,

상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하고,

상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하고,

상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서, 상기 제어부는,

환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득하고,

상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 상기 교정 전 치아 모델, 상기 교정 후 치아 모델, 및 상기 교정 진행 과정 데이터를 분석함으로써 상기 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 11**

제9 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 빅데이터에 기반하여 상기 환자의 치아 영상에 대응하는 이상호선을 결정하고,

상기 이상호선에 기반하여 이동이 필요한 상기 교정 대상 치아 및 상기 인접 치아를 포함하는 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 12**

제11 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인하고,

상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인하고,

상기 확인한 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 13**

제9 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정하고,

상기 각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리 및 회전각을 결정하고, 및

상기 각 치아의 이동 순서, 상기 각 치아가 이동해야할 거리, 및 회전각에 기반하여 상기 각각의 레이어를 구성하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 14**

제13 항에 있어서, 상기 제어부는,

치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리를 고려하여, 상기 최대 거리 이하의 이동 거리에 의해 상기 각 치아가 이동해야할 거리를 결정하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 15**

제9 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 16**

제9 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 교정 대상 영역에 포함된 치아를 역행하거나, 치아의 배열을 중첩하거나, 치아를 절단하거나, 또는 치아를 회전함으로써 상기 각각의 레이어를 구성하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치.

**청구항 17**

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 청구항 제1 항 내지 제8 항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위해 매체에 저장된 투명 교정 모델 설정 프로그램

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 투명 교정 모델 설정 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용하여 투명 교정 모델을 설정하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 투명 교정은 투명한 특수 강화 플라스틱으로 된 틀을 이용하여 치아 교정을 하는 방법이다. 일반적인 브라켓 장치를 이용한 치아 교정과는 달리 탈부착이 가능한 장치를 이용하기 때문에 다른 교정 방법과 비교했을 때 환자에게 간편한 방법이며, 투명 장치를 이용하기 때문에 아주 가까운 거리에서 확인하지 않으면 장치가 눈에 잘 띄지 않는다.

[0003] 투명 교정의 원리로는 치아를 이동시키기 위해서는 어떤 힘이 작용 해야 하는데 일반적인 메탈교정이나 세라믹 교정은 와이어의 힘을 이용한다면, 투명 교정은 투명 교정 장치 자체의 힘을 이용한 것으로, 미세한 치아 이동에 따라 투명교정 장치를 지속적으로 자주 교체해 주어야 한다.

[0004] 투명 교정 장치의 제작 방식은 치기공사들이 손으로 직접 작업하는 수작업 투명 교정 장치 제작과 3차원 프린터, 스캐너 및 컴퓨터를 사용하는 디지털 투명 교정 장치 제작 방식이 있다.

[0005] 교정 장치 제작 방식 중, 디지털 투명 교정 장치 제작 방식의 경우, 현재는 치아 각각의 뿌리 방향, 치아의 중심, 치아의 기울기 등을 사용자의 감각에만 의존하여 직접 설정하도록 되어 있으므로, 교정 전문의 또는 실력 있는 기공사의 오랜 경험에 의존하게 되어 누구나 쉽게 제작하기 어렵다는 문제점이 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 기존에 치아 교정을 진행한 복수의 환자들의 치아 교정 임상 데이터를 지속적으로 획득하여 빅데이터함으로써 비교정 전문의도 쉽게 진단 및 투명 교정기 제작이 가능하도록 하는 투명 교정 모델 설정 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### *과제의 해결 수단*

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법은, 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자의 치아 영상을 획득하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치는, 빅데이터에 기반

하여 환자의 치아 교정을 처리하는 제어부; 및 상기 빅데이터가 저장된 데이터베이스를 포함하고, 상기 제어부는, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 상기 빅데이터를 생성하고, 환자의 치아 영상을 획득하고, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하고, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하고, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하고, 및 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0010] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 아래와 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0011] 첫째, 치아 교정 임상 빅데이터를 이용하여 환자의 진단 데이터를 자동으로 결정하고 투명 교정 모델을 생성하므로 비교정 전문의도 쉽게 진단 및 투명 교정기 제작이 가능할 수 있다.

[0012] 둘째, 치아의 전체 배치 대신 교정 대상 영역을 중심으로 투명 교정 모델을 생성하므로 투명 교정기의 제작시간이 단축될 수 있다.

[0013] 셋째, 이상호선을 이용하여 교정 대상 영역에 포함된 치아가 이동 해야 할 거리를 이동 단계 별로 나누어 구성함으로써 단계 별로 투명 교정기를 제작할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0014] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델을 설정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 교정 모델 설정 방법을 설명하기 위한 도시한 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 빅데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이상호선을 이용하여 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 학습 데이터를 결정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 진단 데이터를 결정하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 교정 모델을 이용하여 시뮬레이션하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 게시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 게시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0016] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0017] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다

(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0018] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)"등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)", 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다

[0019] 본 명세서에서, 투명 교정 모델 설정 장치는 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 제공할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 투명 교정 모델 설정 장치는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book)뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone, Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA: Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 의료용 컴퓨터, 의료용 PC, 의료용 태블릿, 의료 장치도 해당될 수 있으며, 클라이언트로부터 요청을 수신하여 정보처리를 수행하는 서버도 해당될 수 있다

[0020] 본 명세서에서 '치아 영상'은 치아 배열이 나타난 2차원, 3차원 등 다차원 영상으로서, 컴퓨터 처리가 만들어내는 단층 촬영을 이용하는 의학 화상 처리 방식에 의해 획득된 영상은 모두 포함된다. 예를 들어, CT(Computer tomography) 영상, 핵자기공명 컴퓨터 단층촬영 영상(Nuclear Magnetic Resonance Computed Tomography, NMR-CT), 양전자 단층촬영 영상(position emission tomography: PET), CBCT(conebeamCT) 등 다양한 형식의 촬영 영상을 포함한다. 한편 치아 영상은 촬영된 자체 영상뿐 아니라 다양한 영상 재구성 기법에 의하여 재구성된 단면, 입체 영상을 포함한다.

[0021] 본 명세서에서 '이상호선'은 치아의 교정을 위하여 치아가 정렬되도록 배치하는 호선이다.

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0023] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델을 설정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 교정 모델 설정 방법을 설명하기 위한 도시한 예시도이다. 도 1의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0024] 도 1을 참조하면, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 11에서, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성할 수 있다. 여기서 환자 별 치아 교정 임상 데이터는 기존 복수의 환자들의 치아를 교정하면서 획득한 데이터일 수 있고, 빅데이터는 상기 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 누적하여 분석한 데이터베이스일 수 있다. 빅데이터를 생성하는 구체적인 설명은 도 3에서 후술한다.

[0025] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 12에서, 환자의 치아 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 환자의 치아 영상은 환자의 정면, 측면, 상 악, 하악 및 치아에 대한 3차원 영상 중 적어도 하나의 영상을 포함할 수 있다.

[0026] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 13에서, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인할 수 있다. 여기서 교정 대상 치아는 이동 및 회전 등이 필요한 치아일 수 있고, 인접 치아는 교정 대상 치아와 인접한 2개의 치아일 수 있다.

[0027] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 기본적으로 교정 대상 치아를 포함하는 교정 대상 영역과 전체 치아 배치를 모두 고려하여 교정을 진행할 수 있고, 이와 달리 교정 대상 영역에 보다 초점을 맞추어 부분 교정만으로도 투명 교정 모델을 생성할 수 있다.

[0028] 일 실시 예에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 투명 교정 모델 설정 장치는 전체 치아(300)를 모두 고려하여 교정을 진행하지 않고, 제2 치아(320)와 제4 치아(340)를 교정 대상 치아로 결정할 수 있고, 제2 치아(320)와 인접한 제1 치아(310)와 제3 치아(330)를 포함하는 영역을 제1 교정 대상 영역(100)으로 결정할 수 있고, 제4 치아(340)와 인접한 제3 치아(330)와 제5 치아(350)를 포함하는 영역을 제2 교정 대상 영역(350)으로 결정할 수 있다. 교정 대상 영역을 결정하는 자세한 설명은 도 4에서 후술한다.

[0029] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 14에서, 빅데이터 및 교정 대상 영역에 기반하여, 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정할 수 있다. 예를 들어, 투명 교정 모델 설정 장치는 결정된 교정 대상 영역과 동일하거나 유사한 치아 배열을 갖는 환자들로부터 획득한 치아 특성 데이터와 교정 데이터를 빅데이터에서 추출할 수 있다.

[0030] 일 실시 예에서, 학습 데이터는 기존 빅데이터를 활용하여 현재 교정을 진행해야 할 교정 대상 영역을 손쉽게 교정하기 위해 활용할 수 있는 데이터일 수 있다. 치아 특성 데이터는 교정 대상 치아와 인접 치아간 배치 상태에 따른 치아의 이동 가능 조건, 잇몸의 이동 가능 조건, 이동 방법 등을 포함할 수 있다. 교정 데이터는 교정 전의 치아 배치와 시간 경과에 따른 교정 후의 치아 배치를 포함할 수 있다. 학습 데이터를 결정하는 구체적인 설명은 도 6에서 후술한다.

[0031] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 15에서, 치아 특성 데이터 및 교정 데이터에 기반하여, 교정 대상 치아와 인접 치아의 이동 특성 및 교정 대상 치아와 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정할 수 있다. 여기서 이동 특성은 치아의 뿌리 방향, 치아의 중심, 치아의 기울기, 교정 대상 치아와 인접 치아가 이동할 수 있는 조건, 움직일 수 있는 범위 등을 포함할 수 있다. 여기서 이동 패턴은 교정을 진행하기 위해 각 치아들이 이동하는 순서 및 이동해야할 거리를 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 도 2에 도시된 바와 같이 교정 대상 영역이 일부 중복될 경우, 각각의 교정 대상 영역만 고려하여 이동 특성과 이동 패턴을 결정하지 않고 중복되는 치아(330)를 고려하여 2 개의 교정 대상 영역(100, 200)에 포함된 치아들의 이동 특성와 이동 패턴을 결정할 수 있다.

[0033] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 16에서, 이동 특성 및 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성할 수 있다. 각각의 레이어를 구성하는 구체적인 설명은 도 7에서 후술한다.

[0034] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 17에서, 각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링할 수 있다. 따라서, 비전문가라도 단지 환자의 치아 영상 중 3차원 영상만 획득하여도 투명 교정기를 손쉽게 모델링할 수 있다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 빅데이터를 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 3은 도 1의 동작 11을 구체화하여 설명하는 흐름도이다. 도 3의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0036] 도 3을 참조하면, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 31에서, 환자 정보(예: 이름, 나이, 성별 등), 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터(예:3 차원 치아 영상)를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 투명 교정 모델 설정 장치는 교정 과정이 정리된 레포트도 입력받을 수 있다. 즉, 투명 교정 모델 설정 장치는 환자를 교정하는 동안 수집한 모든 종류의 데이터를 저장할 수 있다.

[0037] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 32에서, 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 분석할 수 있다.

[0038] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 33에서, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득할 수 있다.

[0039] 구체적으로, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 환자 정보 및 인물 측면 사진을 분석함으로써, 환자의 치아, 잇몸, 치료 중 치아 위치의 변화, 위아래 턱뼈의 전후방적 및 수직적 특성, 부정교합의 유형, 부정교합자의 성별, 연령 특성, 입술의 돌출 정도, 또는 안모의 비대칭 여부 평가 중 적어도 하나를 치아 교정 임상 데이터로 획득할 수 있다.

[0040] 또한, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 측모두부사진을 분석함으로써, 입술의 돌출 정도, 상하 전치부 돌출정도, 경사도 측정, 상하 골격의 전후방적 위치관계(돌출 정도), 상하 골격의 수직적 관계, 또는 구치의 전후방적 관계 중 적어도 하나를 치아 교정 임상 데이터로서 획득할 수 있다.

[0041] 또한, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델을 분석함으로써, 치열 궁 확장량(예: 견치 간 간격, 구치부 폭경의 증가량 측정), 발치 시 확보 공간량(예: 발치 치아의 크기 측정), 또는 상악 및 하악 구치의 전후방적 교합관계 중 적어도 하나를 치아 교정 임상 데이터로서 획득할 수 있다.

[0042] 또한, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 교정 진행 과정 데이터를 분석함으로써, 각 치아의 이동량

과 이동 방향, 각 치아의 최초 위치와 최종위치, 각 치아 별 이동의 양상 및 특성(예: 경사이동, 치근이동, 치체이동 등), 또는 인접 치아와의 간섭에 따른 이동방향과 이동 경로의 변화 중 적어도 하나를 치아 교정 임상 데이터로서 획득할 수 있다.

[0043] 또한, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치는, 교정 과정이 정리된 레포트를 분석함으로써, 3D 시뮬레이션 모델과 개별 치아의 이동 방향과 이동량 중 적어도 하나를 치아 교정 임상 데이터로서 획득할 수 있다.

[0044] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이상호선을 이용하여 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다. 도 4는 도 1의 동작 13을 구체화하여 설명하는 흐름도이다. 도 4의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0045] 도 4를 참조하면, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 41에서, 빅데이터에 기반하여 환자의 치아 영상에 대응하는 이상호선을 결정할 수 있다. 투명 교정 모델 설정 장치는, 획득한 치아 영상에서 미리 정해진 개수 이상의 치아가 선택되면, 상악, 하악의 치아에서 적절한 브라켓의 거리를 계산하여 이상호선을 생성할 수 있다.

[0046] 일 실시 예로 적절한 브라켓의 거리로서, 하기의 표 1에 따라 계산하여 이상호선을 생성할 수 있다. 적절한 브라켓의 거리는 다양한 데이터 값에 의할 수 있으며, 하기 표 1의 브라켓의 거리는, 예시일 뿐 이에 한정되지 않는다.

표 1

[0047]

| | 중절치 | 측절치 | 견치 | 1소구치 | 2소구치 | 1대구치 | 2대구치 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 상악 | 3.5 | 3.0 | 3.5 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 1.5 |
| 하악 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 3.5 |

[0048] 중절치는 사람의 치아 중에서 첫 번째 앞니, 측절치는 사람의 치아 중에서 두 번째 앞니, 견치는 측절치 다음에 위치하는 송곳니, 제1소구치는 견치 다음에 위치하는 작은 어금니, 제2소구치는 제1소구치 다음에 위치하는 작은 어금니, 제1대구치는 제2소구치 옆에 위치하는 사람의 치아 중에서 첫 번째 큰 어금니, 제2대구치는 제1대구치 옆에 위치하는 두 번째 큰 어금니이다.

[0049] 한편, 도 5는 획득한 환자의 치아 영상에서 이상호선을 생성하기 위하여 5 개의 치아(도 5에서 검은색 점이 표시된 치아)를 선택한 것을 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 5에서 선택한 치아의 개수 및 치아의 위치는 예시일 뿐, 이에 한정되지 않으며, 사용자에 의해 미리 정해진 개수 이상으로 치아를 선택할 수 있다.

[0050] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 42에서, 이상호선에 기반하여 이동이 필요한 교정 대상 치아 및 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 투명 교정 모델 설정 장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 이상 호선에 따라 모든 치아가 가지런히 배열될 수 있도록 교정되어야할 치아로서 제2 치아(320)와 제4 치아(340)를 결정할 수 있고, 이에 따라 제1 교정 대상 영역(100)과 제2 교정 대상 영역(200)을 결정할 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 학습 데이터를 결정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 6은 도 1의 동작 14을 구체화하여 설명하는 흐름도이다. 도 6의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0052] 도 6을 참조하면, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 61에서, 환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아모델, 교정 후 치아모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인할 수 있다.

[0053] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 62에서, 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아모델, 교정 후 치아모델, 및 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인할 수 있다. 즉, 투명 교정 모델 설정 장치는 현재 교정을 진행해야 할 환자와 유사한 정보(나이, 성별, 턱 구조 등)를 갖는 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인할 수 있다.

[0054] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 63에서, 확인한 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상

데이터에 기반하여, 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정할 수 있다. 이와 같이 단지 교정 대상 영역의 치아와 유사한 배치를 갖는 모든 치아 교정 임상 데이터를 고려하는 대신, 그 중 환자와 최대한 유사한 정보를 갖는 기존 환자들 중에서 교정 대상 영역의 치아와 유사한 배치를 갖는 치아 교정 임상 데이터를 획득한다면 보다 정교한 학습 데이터를 결정할 수 있다.

[0055] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 진단 데이터를 결정하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 7은 도 1의 동작 16을 구체화하여 설명하는 흐름도이다. 도 7의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0056] 도 7을 참조하면, 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 71에서, 이동 특성 및 이동 패턴에 기반하여 적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정할 수 있다.

[0057] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 72에서, 각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리를 결정할 수 있다. 예를 들어, 투명 교정 모델 설정 장치가, 치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리 및 회전각을 고려하여, 최대 거리 이하의 이동 거리에 의해 상기 각 치아가 이동해야할 거리 및 회전각을 결정할 수 있다. 예컨대, 각각의 레이어는 각각의 이동 단계에 대응하도록 구성될 수 있고, 여기서 각각의 이동 단계는 교정이 완료되기까지 최종적으로 치아가 이동해야 할 거리 및 방향을 여러 단계로 분할한 단계일 수 있다. 이때, 하나의 이동 단계는 치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리(예컨대, 2㎜) 또는 회전각을 고려하여 최대 거리 이하의 이동거리에 의해 구성될 수 있다.

[0058] 일 실시 예에서, 투명 교정 모델 설정 장치가, 동작 73에서, 각 치아의 이동 순서 및 각 치아가 이동해야 할 거리에 기반하여 각각의 레이어를 구성할 수 있다.

[0059] 한편, 투명 교정 모델 설정 장치는, 교정 대상 영역에 포함된 치아를 역행하거나, 치아의 배열을 중첩하거나, 치아를 절단하거나, 또는 치아를 회전함으로써 각각의 레이어 및 대응하는 투명 교정 모델을 생성할 수 있다.

[0060] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 교정 모델을 이용하여 시뮬레이션하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다. 도 8의 동작들은 투명 교정 모델 설정 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0061] 도 8의 (a)는 교정 전 치아 배열의 형태를 도시한 것이다.

[0062] 도 8의 (b)를 참고하면, 선택적 확장을 위한 배치 계획이며, 화살표 부분은 치아이동시 공간 부족에 따라 삭제해야 하는 지점을 표시한다.

[0063] 도 8의 (c)를 참고하면, 도 8의 (b)에서 치아 이동 공간을 마련하기 위해 우선적으로 밖으로 밀어내야 하는 치아와 이 후에 이동해야하는 치아가 겹치는 부분의 경우에는, 인접면의 삭제가 필요한 것으로 삭제 크기를 표시한다.

[0064] 도 8의 (d)를 참고하면, 도 8의 (c)에서 표시한 인접면 삭제부분을 삭제 완료한 것을 확인할 수 있다.

[0065] 도 8의 (e)를 참고하면, 인접면의 삭제 후, 치아를 단계적으로 배열하여 고르게 배열한다.

[0066] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구 현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야 에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 방법은, 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자의 치아 영상을 획득하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성하는 단

계를 포함할 수 있다.

[0068] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 빅데이터를 생성하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 상기 교정 후 치아 모델, 및 상기 교정 진행 과정 데이터를 분석함으로써 상기 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0069] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 빅데이터에 기반하여 상기 환자의 치아 영상에 대응하는 이상호선을 결정하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이상호선에 기반하여 이동이 필요한 상기 교정 대상 치아 및 상기 인접 치아를 포함하는 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0070] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 학습 데이터를 결정하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 확인한 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0071] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정하는 단계; 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리 및 회전각을 결정하는 단계; 및 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각 치아의 이동 순서, 상기 각 치아가 이동해야 할 거리, 및 회전각에 기반하여 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0072] 다양한 실시 예에 따르면, 각 치아가 이동해야할 거리를 결정하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리를 고려하여, 상기 최대 거리 이하의 이동 거리에 의해 상기 각 치아가 이동해야할 거리를 결정하는 치아 교정 임상 빅데이터를 이용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0073] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0074] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 각각의 레이어를 구성하는 단계는, 상기 투명 교정 모델 설정 장치가, 상기 교정 대상 영역에 포함된 치아를 역행하는 단계, 치아의 배열을 중첩하는 단계, 치아를 절단하는 단계, 및 치아를 회전하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 더 포함할 수 있다.

[0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 교정 임상 빅데이터를 이용한 투명 교정 모델 설정 장치는, 빅데이터에 기반하여 환자의 치아 교정을 처리하는 제어부; 및 상기 빅데이터가 저장된 데이터베이스를 포함하고, 상기 제어부는, 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 상기 빅데이터를 생성하고, 환자의 치아 영상을 획득하고, 상기 환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인하고, 상기 빅데이터 및 상기 교정 대상 영역에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정하고, 상기 치아 특성 데이터 및 상기 교정 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아의 이동 특성 및 상기 교정 대상 치아와 상기 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정하고, 및 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성할 수 있다.

[0076] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득하고, 및 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 상기 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 상기 교정 후 치아 모델, 및 상기 교정 진행 과정 데이터를 분석함으로써 상기 환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득할 수 있다.

[0077] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 빅데이터에 기반하여 상기 환자의 치아 영상에 대응하는 이상호

선을 결정하고, 및 상기 이상호선에 기반하여 이동이 필요한 상기 교정 대상 치아 및 상기 인접 치아를 포함하는 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정할 수 있다.

[0078] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인하고, 상기 환자 정보, 상기 환자의 얼굴 측면 영상, 상기 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인하고, 및 상기 확인한 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터에 기반하여, 상기 교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정할 수 있다.

[0079] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 이동 특성 및 상기 이동 패턴에 기반하여 상기 적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정하고, 상기 각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리 및 회전각을 결정하고, 및 상기 각 치아의 이동 순서, 상기 각 치아가 이동해야할 거리, 및 회전각에 기반하여 상기 각각의 레이어를 구성할 수 있다.

[0080] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 치아가 한 번에 움직일 수 있는 최대 거리를 고려하여, 상기 최대 거리 이하의 이동 거리에 의해 상기 각 치아가 이동해야할 거리를 결정할 수 있다.

[0081] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링할 수 있다.

[0082] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 교정 대상 영역에 포함된 치아를 역행하거나, 치아의 배열을 중첩하거나, 치아를 절단하거나, 또는 치아를 회전함으로써 상기 각각의 레이어를 구성할 수 있다.

[0083] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

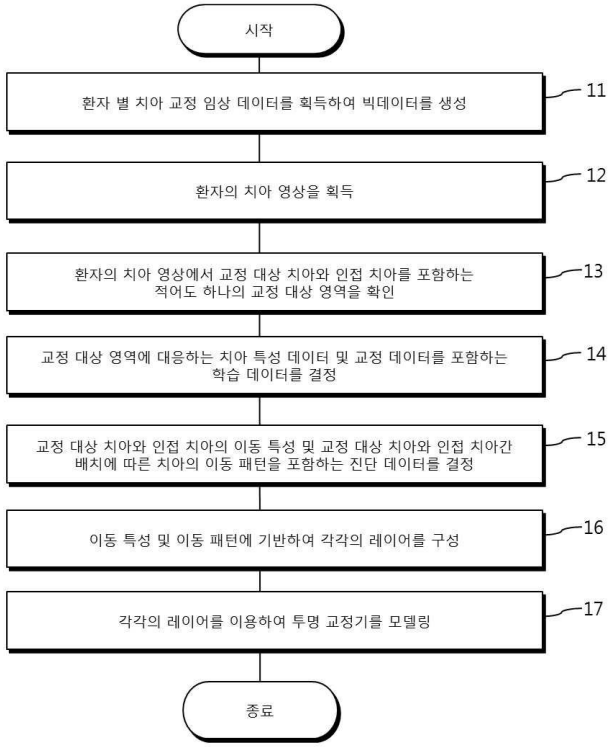
## *부호의 설명*

[0084] 100 : 제1 교정 대상 영역 200 : 제2 교정 대상 영역

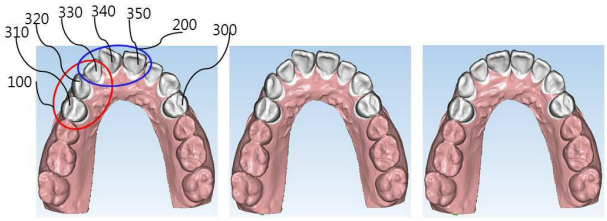
300 : 전체 치아

## 도면

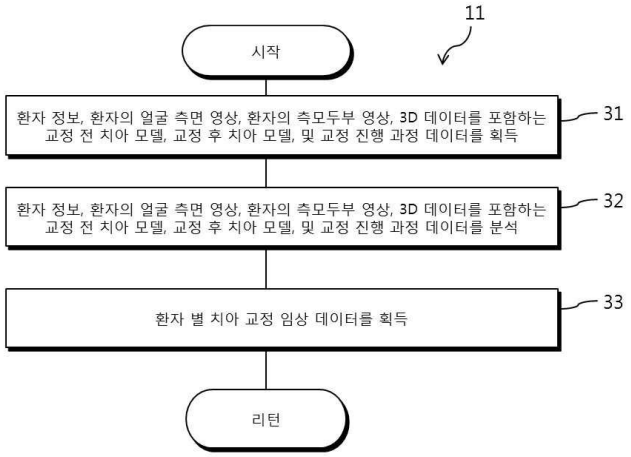
### 도면1


시작
환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득하여 빅데이터를 생성
11
환자의 치아 영상을 획득
12
환자의 치아 영상에서 교정 대상 치아와 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 확인
13
교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 포함하는 학습 데이터를 결정
14
교정 대상 치아와 인접 치아의 이동 특성 및 교정 대상 치아와 인접 치아간 배치에 따른 치아의 이동 패턴을 포함하는 진단 데이터를 결정
15
이동 특성 및 이동 패턴에 기반하여 각각의 레이어를 구성
16
각각의 레이어를 이용하여 투명 교정기를 모델링
17
종료

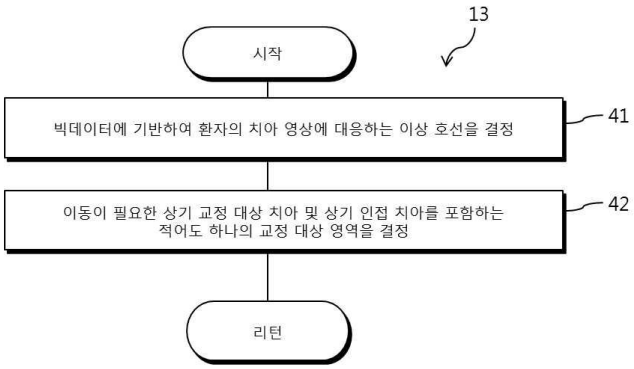
### 도면2


310
320
330
340
350
200
300
100

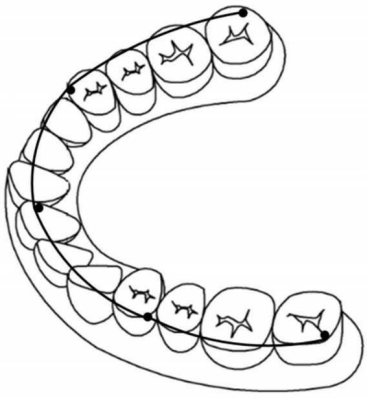
도면3


11
시작
환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 획득
31
환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아 모델, 교정 후 치아 모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 분석
32
환자 별 치아 교정 임상 데이터를 획득
33
리턴

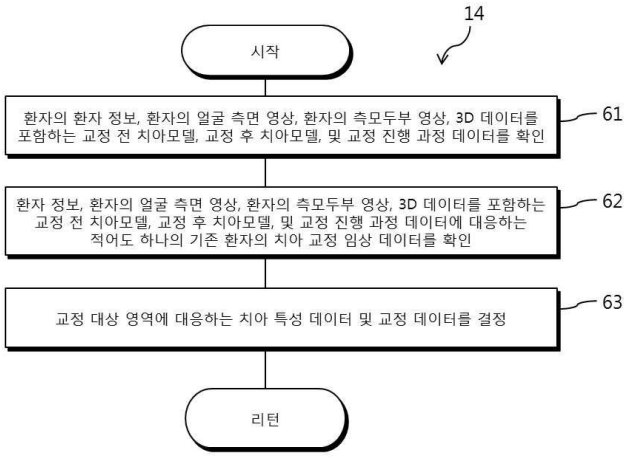
도면4


13
시작
빅데이터에 기반하여 환자의 치아 영상에 대응하는 이상 호선을 결정
41
이동이 필요한 상기 교정 대상 치아 및 상기 인접 치아를 포함하는 적어도 하나의 교정 대상 영역을 결정
42
리턴

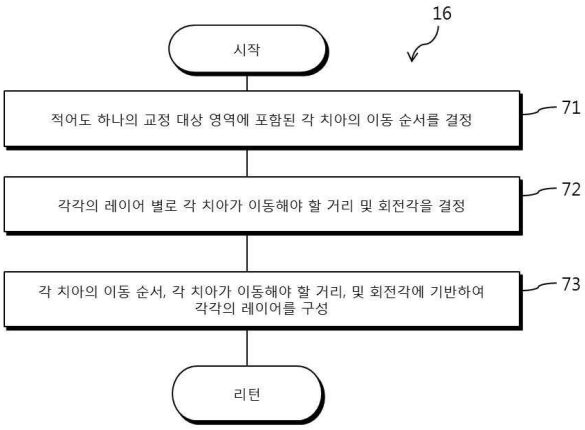
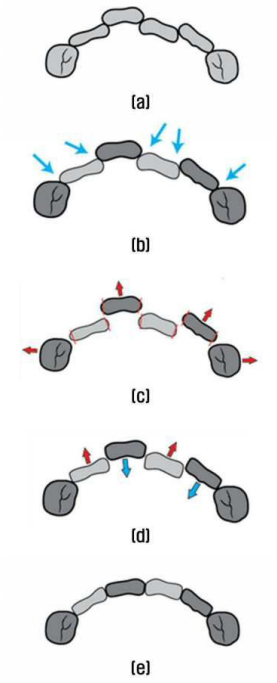
도면5



도면6


14
시작
환자의 환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아모델, 교정 후 치아모델, 및 교정 진행 과정 데이터를 확인
61
환자 정보, 환자의 얼굴 측면 영상, 환자의 측모두부 영상, 3D 데이터를 포함하는 교정 전 치아모델, 교정 후 치아모델, 및 교정 진행 과정 데이터에 대응하는 적어도 하나의 기존 환자의 치아 교정 임상 데이터를 확인
62
교정 대상 영역에 대응하는 치아 특성 데이터 및 교정 데이터를 결정
63
리턴

도면7


16
시작
적어도 하나의 교정 대상 영역에 포함된 각 치아의 이동 순서를 결정
71
각각의 레이어 별로 각 치아가 이동해야 할 거리 및 회전각을 결정
72
각 치아의 이동 순서, 각 치아가 이동해야 할 거리, 및 회전각에 기반하여 각각의 레이어를 구성
73
리턴

도면8