



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142572
(43) 공개일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 7/00 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
A61B 6/14 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01)
(52) CPC특허분류
A61C 7/002 (2013.01)
A61B 6/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0076272
(22) 출원일자 2016년06월20일
심사청구일자 2016년06월20일

(71) 출원인
주식회사 디오코
경기도 수원시 영통구 반달로 21, 4층 405호(영통동, 매직프라자)
(72) 발명자
진용규
경기도 화성시 동탄지성로 295, 109동1502호(기산동, 행복마을울트라참누리아파트1단지)
(74) 대리인
특허법인태하, 김종승, 전수진, 윤정호

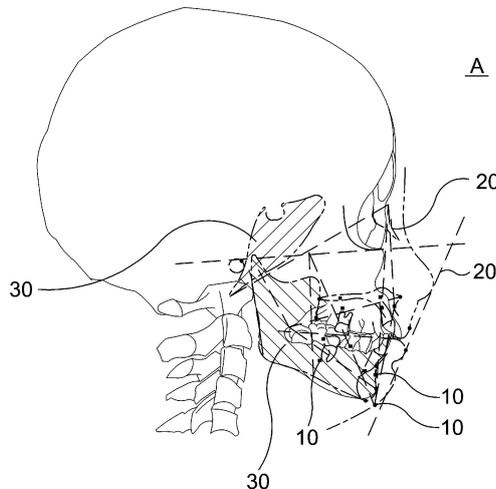
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 및 이를 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체**

(57) 요약

본 발명은, 수진자의 두부 측면 이미지를 획득하는 단계; 상기 두부 측면 이미지로부터 랜드 마크 정보와 계측선 정보를 획득하는 단계; 상기 수진자의 치아 이미지를 획득하는 단계; 상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하는 단계; 상기 랜드 마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계; 및 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 6/5205 (2013.01)

G06F 19/3437 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수진자의 두부 측면 이미지를 획득하는 단계;

상기 두부 측면 이미지로부터 랜드 마크 정보와 계측선 정보를 획득하는 단계;

상기 수진자의 치아 이미지를 획득하는 단계;

상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하는 단계;

상기 랜드 마크 정보 및 상기 계측 선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계;
및

상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 치아 오브젝트와 상기 두부 측면 이미지를 정합하여 정합 두부 이미지를 생성하는 단계;를 더 포함하는,
치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 두부 측면 이미지는, 2차원 이미지이고, 상기 치아 오브젝트는, 3차원 오브젝트인, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계는,

상기 두부 보정 정보를 상기 치아 오브젝트의 단면 정보에 투영시켜서, 상기 치아 오브젝트 보정정보를 생성시키는 단계; 및

상기 치아 오브젝트 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트가 자동 이동하는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

자동 이동된 상기 치아 오브젝트로 구성되는 보정 치아 이미지를 생성하는 단계를 더 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 랜드 마크 정보 및 상기 계측 선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계는,

표준 랜드 마크 정보 및 표준 계측선 정보를 포함하는 표준 두부 정보를 획득하는 단계;

상기 랜드 마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 적어도 하나가 상기 표준 두부 정보에 매칭되도록 하여 상기 두부 보정 정보를 생성하는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 랜드 마크 정보 및 상기 계측 선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계는,

사용자 보정 명령에 기초하여 상기 두부 보정 명령을 생성하는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 두부 측면 이미지로부터 두부골 정보를 획득하는 단계; 및

두부골 보정 정보가 생성되면, 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계를 더 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계는,

상기 치아 오브젝트 중 전치 치아 오브젝트는 악궁 센터 라인에 고정시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 치아 오브젝트의 이동 거리 정보를 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 치아 오브젝트의 이동 거리 정보를 생성하는 단계는,

상기 치아 오브젝트에 대하여 충돌 프로그램을 실행하여 상기 두부 보정 정보에 따라 치아 오브젝트가 상호 밀접하게 위치시키는 단계; 및

상기 이동된 치아 오브젝트의 원위치와 이동 위치간의 차이를 구하여 상기 이동 거리 정보를 생성하는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 치아 오브젝트에 대하여 충돌 프로그램을 실행하여 상기 두부 보정 정보에 따라 치아 오브젝트가 상호 밀접하게 위치시키는 단계는,

제 1 치아 오브젝트를 고정 오브젝트로 설정하는 단계;

상기 제 1 치아 오브젝트와, 상기 제 1 치아 오브젝트의 인접 오브젝트인 제 2 치아 오브젝트와의 벡터거리를 측정하는 단계; 및

상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계;를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계는,

상기 벡터 이동거리가 마이너스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 중첩되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 범위내에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 분리 벡터이동시키고, 상기 벡터 이동거리가 플러스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 이격되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 인접 벡터이동시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 악궁정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계는,

상기 제 2 치아 오브젝트에서 제 1 제어점 및 제 2 제어점을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 제어점 및 상기 제 2 제어점이 상기 기설정패스를 따라 벡터이동시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 14

수진자의 두부 측면 이미지를 획득하는 단계;

상기 두부 측면 이미지로부터 랜드 마크 정보, 계측선 정보, 두부골 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;

상기 수진자의 치아 이미지를 획득하는 단계;

상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하는 단계;

상기 치아 오브젝트에 대한 보정정보인 치아 보정 정보를 생성하는 단계; 및

상기 치아 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보, 상기 계측선 정보, 상기 두부골 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 두부 측면 이미지는, 2차원 이미지이고, 상기 치아 오브젝트는, 3차원 오브젝트인, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 치아 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보, 상기 계측선 정보, 상기 두부골 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키는 단계는,

상기 치아 보정 정보를 상기 두부 측면 이미지에 투영시켜서, 두부 보정 정보를 생성시키는 단계; 및

상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보, 상기 계측선 정보 및 상기 두부골 정보 중 적어도 하나를 자동 이동하는 단계를 포함하는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 기재된 시뮬레이션 방법이 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 및 이를 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 치열이 바르지 않고 상하의 치아 교합이 비정상적인 상태를 부정교합이라고 하며, 이와 같은 부정교합은 저작, 발음상의 문제와 같은 기능적인 문제점과 얼굴에 대한 미적인 문제점을 발생시킬 뿐만 아니라 충치와 잇몸질환과 같은 건강상의 문제점도 발생시킬 수 있다.

[0003] 따라서, 이러한 부정교합을 정상교합으로 만들기 위해서는 치아교정치료가 시행되어야 한다.

[0004] 이러한 치아 교정 치료는 단순히 치아 교정에 그치지 않고 전체적인 얼굴의 윤곽을 변경시키게 된다. 따라서, 얼굴성형에 있어서도 치아 교정은 매우 중요한 역할을 한다.

[0005] 따라서, 치아 교정 치료나 성형 수술을 하기 전에, 치아 교정의 결과 또는 얼굴 성형의 결과가 양자에게 서로 어떻게 영향을 미치는지는 수진자에게는 매우 중요한 문제이다. 즉, 치아 교정 치료의 결과가 얼굴 윤곽을 예쁘게 해야하고, 또한 성형 수술의 결과가 치아 교정에 도움이 되는지 양자를 서로 확인할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 치아 교정의 결과 또는 성형 수술의 결과가 얼굴 윤곽 또는 치아에 미치는 영향을 미리 확인할 수 있는, 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의

시물레이션 방법은, 수진자의 두부 측면 이미지를 획득하는 단계; 상기 두부 측면 이미지로부터 랜드마크 정보와 계측선 정보를 획득하는 단계; 상기 수진자의 치아 이미지를 획득하는 단계; 상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하는 단계; 상기 랜드마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계; 및 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.

- [0008] 여기서, 상기 치아 교정 및 얼굴 성형 시물레이션 장치에서의 시물레이션 방법은 상기 치아 오브젝트와 상기 두부 측면 이미지를 정합하여 정합 두부 이미지를 생성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 여기서, 상기 두부 측면 이미지는, 2차원 이미지이고, 상기 치아 오브젝트는, 3차원 오브젝트일 수 있다.
- [0010] 여기서, 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계는, 상기 두부 보정 정보를 상기 치아 오브젝트의 단면 정보에 투영시켜서, 상기 치아 오브젝트 보정정보를 생성시키는 단계; 및 상기 치아 오브젝트 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트가 자동 이동하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 치아 교정 및 얼굴 성형 시물레이션 장치에서의 시물레이션 방법은, 자동 이동된 상기 치아 오브젝트로 구성되는 보정 치아 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 랜드마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계는, 표준 랜드마크 정보 및 표준 계측선 정보를 포함하는 표준 두부 정보를 획득하는 단계; 및 상기 랜드마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 적어도 하나가 상기 표준 두부 정보에 매칭되도록 하여 상기 두부 보정 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 랜드마크 정보 및 상기 계측선 정보 중 어느 하나에 대한 보정 정보인 두부 보정 정보를 생성하는 단계는, 사용자 보정 명령에 기초하여 상기 두부 보정 명령을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 치아 교정 및 얼굴 성형 시물레이션 장치에서의 시물레이션 방법은, 상기 두부 측면 이미지로부터 두부골 정보를 획득하는 단계; 및 두부골 보정 정보가 생성되면, 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트를 자동 이동시키는 단계는, 상기 치아 오브젝트 중 전치 치아 오브젝트는 악궁 센터 라인에 고정시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 치아 교정 및 얼굴 성형 시물레이션 장치에서의 시물레이션 방법은, 상기 치아 오브젝트의 이동 거리 정보를 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 치아 오브젝트의 이동 거리 정보를 생성하는 단계는, 상기 치아 오브젝트에 대하여 충돌 프로그램을 실행하여 상기 보정 정보에 따라 치아 오브젝트가 상호 밀접하게 위치시키는 단계; 및 상기 이동된 치아 오브젝트의 원위치와 이동 위치간의 차이를 구하여 상기 이동 거리 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 치아 오브젝트에 대하여 충돌 프로그램을 실행하여 상기 보정 정보에 따라 치아 오브젝트가 상호 밀접하게 위치시키는 단계는, 제 1 치아 오브젝트를 고정 오브젝트로 설정하는 단계; 상기 제 1 치아 오브젝트와, 상기 제 1 치아 오브젝트의 인접 오브젝트인 제 2 치아 오브젝트와의 벡터거리를 측정하는 단계; 및 상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계는, 상기 벡터 이동거리가 마이너스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 중첩되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 범위에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 분리 벡터이동시키고, 상기 벡터 이동거리가 플러스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 이격되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 인접 벡터이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 악궁정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시키는 단계는, 상기 제 2 치아 오브젝트에서 제 1 제어점 및 제 2 제어점을 결정하는 단계; 및 상기 제 1 제어점 및 상기 제 2 제어점이 상기 기설정패스를 따라 벡터이동시키는

단계를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법은, 수진자의 두부 측면 이미지를 획득하는 단계; 상기 두부 측면 이미지로부터 랜드 마크 정보와 계측선 정보를 획득하는 단계; 상기 수진자의 치아 이미지를 획득하는 단계; 상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하는 단계; 상기 치아 오브젝트에 대한 보정정보인 치아 보정 정보를 생성하는 단계; 및 상기 치아 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보와 계측선 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 여기서, 상기 두부 측면 이미지는, 2차원 이미지이고, 상기 치아 오브젝트는, 3차원 오브젝트일 수 있다.

[0022] 여기서, 상기 치아 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보와 계측선 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키는 단계는, 상기 치아 보정 정보를 상기 두부 측면 이미지에 투영시켜서, 두부 보정 정보를 생성시키는 단계; 및 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보와 계측선 정보 중 적어도 하나를 자동 이동하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 상술한 구성을 가진 본 발명의 일실시예에 따르면, 시술자가 수진자의 치아 교정 또는 얼굴 윤곽에 대한 성형 수술을 진행하기 전에 미리 치아 교정의 결과가 얼굴 윤곽에 어떠한 영향을 미치는지를, 성형수술의 결과가 치아 교정에 어떤 영향을 미치는지를 확인할 수 있게 되며, 이에 따라 수진자에게 필요한 적절한 수술법을 선택할 수 있는 기회를 부여할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 두부 측면 이미지의 예를 나타내는 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 치아 이미지를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 정합 두부 이미지를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 제 1 실시예의 순서도.

도 5는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 제 2 실시예의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명을 한정하지 않는 실시 예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하며, 일부 도면에서 동일한 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 두부 측면 이미지의 예를 나타내는 도면이다. 도 1의 이미지도는 통상 X선 촬영, CT 촬영, 또는 MRI 촬영등을 통해 얻어지는 수진자의 두부 측면 이미지(A)이다. 이를 분석하면, 랜드 마크 정보(10)와 계측선 정보(20), 그리고 두부골 정보(30)를 확인할 수 있다. 랜드 마크 정보(10)는 교정 치료 및 성형수술을 함에 있어서, 중요한 지점에 관한 것으로서, 머리를 구성하는 주요뼈들인 중요 위치 및 치아 위치, 그리고 얼굴의 윤곽이나 코나 입의 모양 등을 결정짓는 주요점을 의미한다. 그리고, 계측선 정보(20)는, 랜드 마크를 연결한 선으로서, 성형 수술을 함에 있어서 랜드 마크와 더불어서 일반적으로 통용되는 기준선 정보이다. 이러한 랜드 마크와 계측선에 대하여 표준 정보는 이미 알려져 있는 정보이다. 즉 표준 랜드 마크 정보 및 표준 계측선 정보는 일반적으로 가장 균형감 있는 얼굴에서의 랜드 마크 및 계측선을 의미한다.

[0027] 일반인의 두부 측면 이미지(A)에서 랜드 마크 및 계측선은 상기 표준 랜드 마크나 표준 계측선과는 일부 이격되어 있으며, 이것의 의미는, 얼굴이 다소 균형감이 떨어진다는 의미인 것이다. 교정 치료 또는 성형 수술을 함에 있어, 시술자는, 일반인의 두부 측면 이미지에서 분석하여 확인되는 랜드 마크 및 계측선을 상기 표준 랜드 마크나 표준 계측선과 매칭시켜서 진행하게 된다.

- [0028] 한편, 도 1에서 보면, 두부골 정보(30)를 확인할 수 있는데, 두부골 정보(30)는, 하악골, 상악골, 관절 정보를 포함하는 것으로서, 수진자의 두부를 구성하는 구성 뼈에 대한 정보를 의미한다.
- [0029] 본 발명에서 상기 두부 측면 이미지(A)는 2차원 이미지로 획득되게 된다.
- [0030]
- [0031] 도 2는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 치아 이미지를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 치아 이미지(B)는 3차원 이미지로서 다수의 치아 오브젝트(40)를 포함하고 있다. 본 발명에서는 각 치아 오브젝트(40)는 독립개체로서 회전이동, 수직이동 및 수평 이동 가능하게 되며, 각 치아 오브젝트(40)를 이용하여 수진자의 악궁 정보를 획득하게 된다. 여기서 전치 치아 오브젝트는 40'로 표시한다.
- [0032] 치아 이미지(B)는 3차원 오일 스캐너나, 3차원 x-선 촬영기, 3차원 CT 촬영기등을 통해 획득되게 된다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 정합 두부 이미지를 나타내는 도면이다. 정합 두부 이미지는, 상기 두부 측면 이미지(A)에서 치아 부분이 3차원 치아 오브젝트들로 구성된 치아 이미지(B)로 구성되며, 그리고, 두부 측면 이미지(A)는 2차원 이미지로 구성되며, 이것은 두부 측면 이미지(A)와 치아 이미지(B)가 정합되어 이루어지게 된다. 여기서, 사용자 명령 또는 자동으로, 두부 측면 이미지에 대한 시뮬레이션(랜드 마크 정보(10), 계측선 정보(20), 또는 두부골 정보(30)의 이동)이 되며, 이에 따라 치아 오브젝트(40)가 이동하게 되며, 이 치아 오브젝트(40)가 이동됨에 따라, 이동 거리 등에 대한 정보가 표시되게 된다. 반대로, 치아 오브젝트(40)를 이동시키게 되면, 이에 따라 랜드 마크 정보(10), 계측선 정보(20), 및 두부골 정보(30)가 연동하여 이동하게 되어서, 치아 교정의 결과로서 어떠한 얼굴의 변화를 일으키는지를 예상할 수 있게 된다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 제 1 실시예의 순서도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 도 1과 같은 수진자의 두부 측면 이미지를 획득한다(S1). 도 1에서 설명한 바와 같이, 두부 측면 이미지는, X-선 촬영기, CT 촬영기등을 통해 획득되는 이미지로서 2차원 이미지이다. 이 두부 측면 이미지로부터 랜드 마크 정보와 계측선 정보를 획득한다(S2). 여기서 랜드 마크 정보, 계측선 정보 및 두부골 정보에 대해서는 이미 도 1에서 설명하였으므로 이에 대한 상세한 설명을 생략하도록 한다. 그 다음, 수진자의 치아 이미지를 획득한다(S3). 치아 이미지는, 도 2에 설명한 바와 같이, 3차원 오일 스캐너 등을 통해 획득한다. 즉, 치아 이미지는 3차원 이미지 일 수 있다. 그리고, 치아 이미지에는 다수의 치아 오브젝트들이 있다. 제어부에서는 상기 치아 이미지로부터 치아 오브젝트를 획득하고, 치아 오브젝트의 각 중심점을 분석하여 이 중심점 정보에 기초하여 수진자의 악궁 정보를 획득한다(S4).
- [0035] 그 다음, 두부 보정 정보가 생성되는지를 확인한다(S5). 두부 보정 정보는 두부 측면 이미지상에 있는 랜드 마크 정보, 계측선 정보, 또는 두부골 정보에 대한 보정 명령에 따라 발생하게 된다. 이 때, 메모리에 저장되어 있는 표준 두부 정보를 이용하여 두부 보정 정보가 생성될 수 있다. 즉, 두부 측면 이미지와 수진자의 치아 오브젝트를 정합하여 생성된 정합 두부 이미지에 표준 두부 정보가 함께 표시되고, 시술자는 표시된 표준 두부 정보를 보면서 두부 보정 정보를 생성할 수 있게 된다. 즉, 표준 두부 정보에 매칭되도록 랜드 마크, 계측선 또는 두부골을 이동시킴으로써(랜드 마크 보정명령, 두부골 보정 명령, 계측선 보정 명령과 같은, 사용자 보정 명령에 의해), 두부 보정 정보(랜드 마크 보정 정보, 계측선 보정 정보, 및 두부골 보정 정보)가 생성될 수 있게 된다.
- [0036] 만약 두부 보정 정보가 생성되지 않으면, 본 시뮬레이션 작업을 종료하게 되고, 두부 보정 정보가 생성되게 되면, 이 두부 보정 정보에 기초하여 치아 오브젝트를 자동 이동하게 된다(S6). 즉, 이동되는 랜드 마크등에 기초하여 계측선이나 두부골이 이동하게 되고, 이에 따라 치아의 구조도 변경되게 되므로, 치아 오브젝트는 수진자의 악궁정보에 따라 이동하게 된다. 즉, 상기 두부 보정 정보를 상기 치아 오브젝트의 단면 정보에 투영시켜서, 상기 치아 오브젝트 보정정보를 생성시키고, 상기 치아 오브젝트 보정 정보에 기초하여 상기 치아 오브젝트가 자동 이동하게 된다. 이 때, 하나의 기준이 되는 치아 오브젝트가 이동하게 되면, 인접한 치아 오브젝트도 충돌 프로그램에 따라 함께 이동하게 된다. 여기서 치아 오브젝트 중 전치 오브젝트는, 악궁 정보의 센터라인에 고정되게 이동시킨 후, 충돌 프로그램에 따라 치아 오브젝트를 이동시키게 된다. 제 1 치아 오브젝트와, 상기 제 1 치아 오브젝트의 인접 오브젝트인 제 2 치아 오브젝트와의 벡터거리를 측정하고, 상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 수진자의 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시킴으로서 자동정렬이 이루어지게 된다. 여기서, 상기 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에

있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 악궁 정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시킨다는 것은, 상기 벡터 이동거리가 마이너스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 중첩되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 범위에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 분리 벡터이동시키고, 상기 벡터 이동거리가 플러스값이면, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 이격되어 있다고 판단하여, 상기 제 1 치아 오브젝트와 상기 제 2 치아 오브젝트가 기설정 벡터 거리 범위에 있도록 하기 위하여 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 제 1 치아 오브젝트의 이동 방향에 따라 인접 벡터이동시키는 것을 말한다. 여기서 벡터거리를 이용하는 것은 오브젝트간의 충돌여부를 확인하는 것이다. 제 1 치아 오브젝트와 제 2 치아 오브젝트는 모두 다수의 점으로 이루어진 3차원 오브젝트이다. 이들간의 거리를 측정하는 것은, 특정 방향을 양의 방향으로하고, 각 오브젝트의 모든 점들간의 거리를 측정하고, 그 중 가장 짧은 거리를 벡터거리로 정의하는 것이다. 이외에, 제 1 치아 오브젝트의 모든 점과, 제 2 치아 오브젝트가 면과의 거리를 측정하여 그중 최단 거리를 벡터 거리로 정의할 수도 있다.

[0037] 이와 같은 벡터 거리가 기설정 벡터 거리 범위내에 있도록 상기 제 2 치아 오브젝트를 상기 악궁정보에 따라 제 1 방향으로 소정거리 자동으로 벡터이동시킨다는 것은, 상기 제 2 치아 오브젝트에서 제 1 제어점 및 제 2 제어점을 결정하고, 상기 제 1 제어점 및 상기 제 2 제어점이 상기 기설정패스를 따라 벡터이동시키는 것을 의미한다. 여기서 제어점은 치아의 중심점을 의미한다.

[0038] 벡터거리의 양의 값을 가지면, 이격되어 있다는 것을 의미하며, 음의 값을 갖게 되면 인접 오브젝트간에 중첩이 발생한다는 의미이다.

[0039] 이와 같이 충돌 프로그램에 의해 치아 오브젝트가 이동하게 되면, 이동되는 치아 오브젝트의 이동 거리가 자동 이동된 치아 오브젝트로 구성되는 보정 치아 이미지에 표시되게 된다(S7). 즉, 치아 오브젝트의 이동 거리 정보를 생성하는 것은, 상기 치아 오브젝트에 대하여 충돌 프로그램을 실행하여 상기 두부 보정 정보에 따라 치아 오브젝트가 상호 밀접하게 위치시키고, 상기 이동된 치아 오브젝트의 원위치와 이동 위치간의 차이를 구하여 상기 이동 거리 정보를 생성하는 것을 포함하여 구성될 수 있다.

[0040] 이하에서는, 치아 오브젝트를 변경함으로써, 자동으로 랜드 마크 정보, 계측선 정보, 또는 두부골 정보가 이동하는 예를 설명하도록 한다.

[0041] 도 5는 본 발명의 일실시예인 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법 중 제 2 실시예의 순서도이다. 제 2 실시예에서 S11 부터 S14까지는 제 1 실시예와 동일하므로, 이에 대한 설명을 생략하도록 한다.

[0042] S14 단계 이후로 치아 오브젝트를 이동시킨다(S15). 이 때, 치아 오브젝트의 이동은 축이동, 악궁 이동(수평이동), 및 회전 이동 중 하나일 수 있다. 즉, 축이동은 치아의 중심축을 획득한 후, 치아 중심축을 따라 수직이동하여, 치아 오브젝트가, 상악과 하악이 맞나 형성되는 설정면(교합면)에 접하게 하는 이동이다. 그리고, 수평이동은, 치아 오브젝트의 중심점이 악궁정보에 따라 악궁 패스 위로 위치하도록 하는 이동이다. 회전이동은 치아 오브젝트에 대한 토크각도이동 및 틸각도 이동을 포함한 것이다.

[0043] 이 때, 치아 오브젝트의 이동은 제 1 실시예와 동일하게 사용자 명령에 의해 발생할 수도 있고, 또는 메모리에 저장되어 있는 표준 치아 정보에 기초하여 자동으로 이루어질 수도 있다. 이렇게 치아 오브젝트의 이동에 의해 치아 보정 정보가 생기면, 상기 치아 보정 정보에 기초하여 두부 측면 이미지 중 랜드 마크 정보, 계측선 정보 및 두부골 정보 중 적어도 하나를 이동시키게 된다. 즉, 상기 치아 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보, 상기 계측선 정보, 상기 두부골 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키는 것은, 상기 치아 보정 정보를 상기 두부 측면 이미지에 투영시켜서, 두부 보정 정보를 생성시키고, 상기 두부 보정 정보에 기초하여 상기 랜드 마크 정보, 상기 계측선 정보 및 상기 두부골 정보 중 적어도 하나를 자동 이동시키게 된다. 이들 정보가 이동됨에 따라, 시술자(사용자)는 치아 교정에 따른 얼굴 윤곽의 변화를 확인할 수 있게 된다.

[0044] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 전송한 방법은, 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 즉, 상술한 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법이 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 저장될 수 있다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

[0045] 상술한 구성을 가진 본 발명의 일실시예에 따르면, 시술자가 수진자의 치아 교정 또는 얼굴 윤곽에 대한 성형

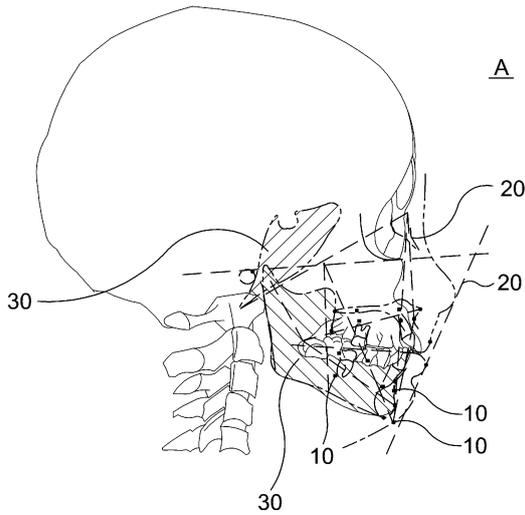
수술을 진행하기 전에 미리 치아 교정의 결과가 얼굴 윤곽에 어떠한 영향을 미치는지를, 성형수술의 결과가 치아 교정에 어떤 영향을 미치는지를 확인할 수 있게 되며, 이에 따라 수진자에게 필요한 적절한 수술법을 선택할 수 있는 기회를 부여할 수 있게 된다.

[0046]

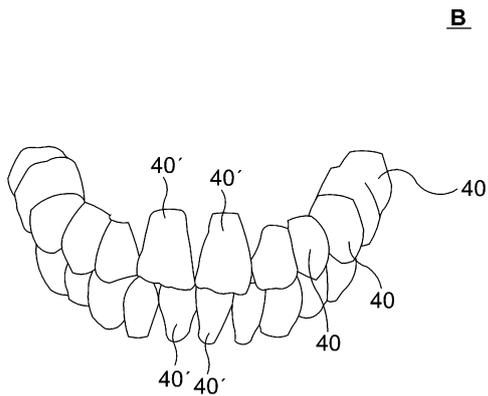
상기와 같이 설명된 치아 교정 및 얼굴 성형 시뮬레이션 장치에서의 시뮬레이션 방법, 그 방법이 적용된 시뮬레이션 장치, 및 이를 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는 상기 설명된 실시 예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시 예들의 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

도면

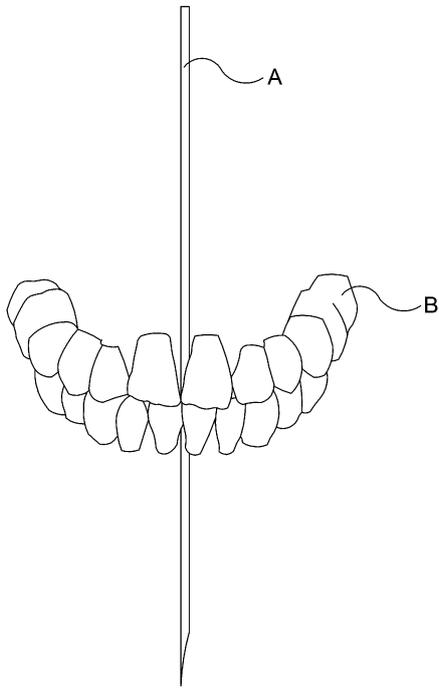
도면1



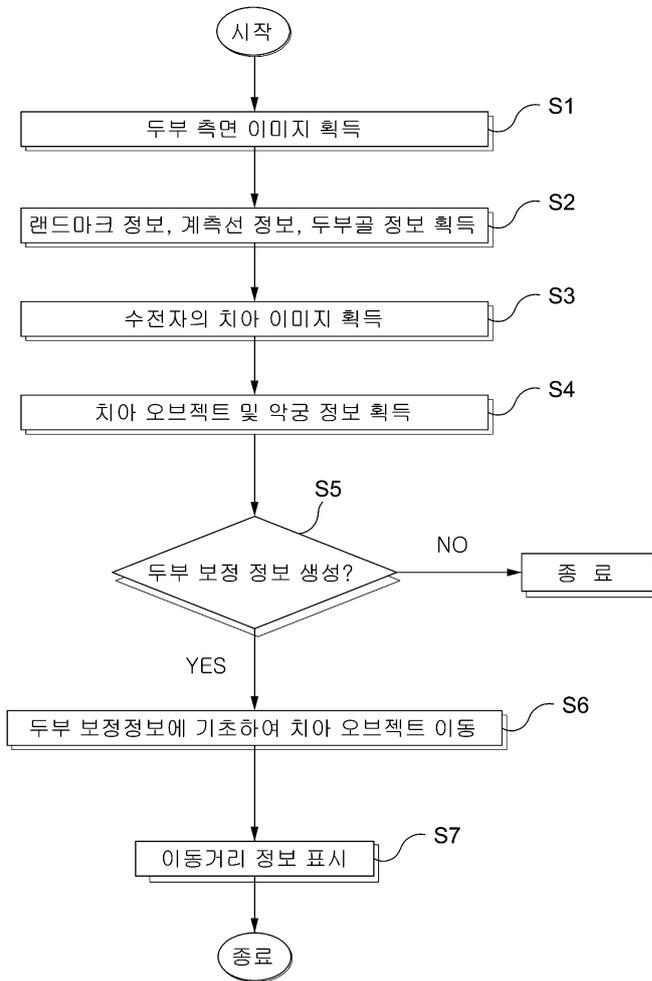
도면2



도면3



도면4



도면5

