



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년07월14일  
 (11) 등록번호 10-1758412  
 (24) 등록일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 A61B 6/14 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
 A61B 5/107 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)  
 A61B 6/03 (2006.01) G06T 17/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-7022859  
 (22) 출원일자(국제) 2011년02월02일  
 심사청구일자 2016년02월02일  
 (85) 번역문제출일자 2012년08월31일  
 (65) 공개번호 10-2013-0028057  
 (43) 공개일자 2013년03월18일  
 (86) 국제출원번호 PCT/FI2011/050091  
 (87) 국제공개번호 WO 2011/095695  
 국제공개일자 2011년08월11일  
 (30) 우선권주장  
 20100036 2010년02월02일 핀란드(FI)  
 20100037 2010년02월02일 핀란드(FI)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070011361 A\*  
 US05278756 A\*  
 US06081739 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**플란메카 오이**  
 핀란드 헬싱키 에프아이-00880 아센타잔카투 6  
 (72) 발명자  
**코이비스토 유하**  
 핀란드 에프아이-00570 헬싱키 쿠로사렌 푸이스토  
 티에 46 아이 49  
**닐홈 쿠스타**  
 핀란드 에프아이-02570 시운티오 밀리키란 라옥람  
 멘폴쿠 40  
**디 갓진스키 크리스티앙**  
 핀란드 에프아이-01260 반타 혼카멘티에 3  
 (74) 대리인  
**양영준, 안국찬**

전체 청구항 수 : 총 28 항

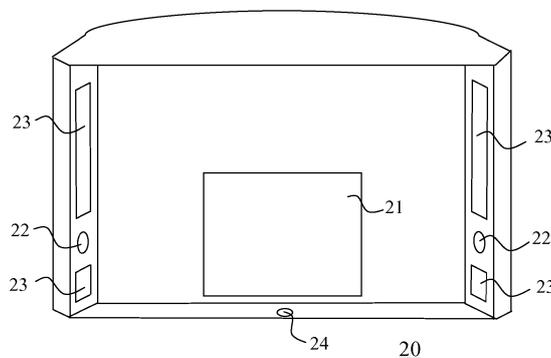
심사관 : 오창석

(54) 발명의 명칭 **치과용 컴퓨터 단층촬영 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치이며, x선 촬영 수단 및 장치의 촬영 스테이션에 위치한 환자의 얼굴을 다양한 방향으로부터 사진촬영하기 위한 적어도 하나의 칼라 카메라, 촬영 스테이션에 위치한 환자의 얼굴 상의 다양한 위치로 광 패턴을 인도하도록 구성된 적어도 하나의 레이저 또는 대응 조명 장치, 촬영 스테이션에 위치한 환자의 얼굴 상의 다양한 위치로 향하는 광 패턴 정보로부터 가상 3차원 표면 모델을 생성하기 위해 상기 적어도 하나의 칼라 카메라와 기능적으로 연결되도록 구성되는 수단, 및 상기 적어도 하나의 칼라 카메라에 의해 검출된 상기 얼굴 화상 정보를 상기 환자 얼굴의 표면 모델에 조합하여 환자 얼굴의 가상 3차원 텍스처 모델을 생성하는 수단을 포함하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치에 관한 것이다.

**대표도 - 도2**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

치과용 컴퓨터 단층촬영 장치로서,

회전 가능하게 구성되고 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)을 지지하기 위한 지지 구조물(11, 13),

촬영을 위해 환자를 장치에 위치시키기 위한 적어도 하나의 촬영 스테이션(18),

상기 장치의 작동을 제어하기 위한 제어 시스템, 및

x선 화상 정보 수신 수단(21)에서 검출된 정보를 처리하기 위해 상기 장치에 통합되거나 상기 장치와 기능적으로 연결되도록 구성되는 수단을 포함하고,

상기 장치 내에서 촬영 수단은 적어도 x선 소스(15) 및 x선 화상 정보 수신 수단(21)을 포함하고, 이들은 x선 소스(15)에 의해 발생된 빔이 상기 촬영 스테이션(18)을 통해서 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21)을 향하여 정렬될 수 있도록 x선 소스(15)와 x선 화상 정보 수신 수단(21)이 촬영 스테이션(18)의 양 쪽에 배치될 수 있도록 하는 방식으로 장치 내에서 상기 촬영 스테이션(18)에 대해 배치되는, 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치에 있어서,

상기 장치는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 조명하기 위한 적어도 하나의 조명 구조물(23)을 포함하고, 상기 장치의 제어 시스템은, 백색 광을 생성하고, 맥동하는 백색 광을 생성하며 및/또는 상이한 색상의 광을 생성하도록 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 적어도 하나의 조명 구조물(23)을 제어하는 수단을 포함하고,

상기 장치는 환자의 얼굴을 사진 촬영하고 및/또는 환자가 상기 촬영 스테이션(18)에 위치하는 동안 둘 이상의 방향으로부터 환자의 얼굴의 동영상을 생성하기 위한 수단(22)을 포함하며, 사진 촬영을 위한 수단은 상기 촬영 스테이션(18)에 대해 위치가 변경될 수 있도록 구성된 적어도 하나의 칼라 카메라(22) 및/또는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 다양한 방향에서 촬영하도록 구성된 적어도 두 개의 칼라 카메라(22)를 포함하고,

상기 장치는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴 상의 다양한 위치로 광 패턴을 인도하도록 구성된 적어도 하나의 레이저(24) 또는 다른 조명 장치를 포함하고,

상기 장치는, 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴 상의 다양한 위치로 향하는 광 패턴 정보의 가상 3차원 표면 모델을 생성하기 위해 상기 적어도 하나의 칼라 카메라(22)와 기능적으로 연결되도록 구성되는 수단, 및 상기 적어도 하나의 칼라 카메라(22)에 의해 검출된 얼굴 화상 정보를 상기 환자 얼굴의 표면 모델에 조합하여 환자 얼굴의 가상 3차원 텍스처 모델을 생성하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장치는 환자의 얼굴에서 생성된 상기 가상 3차원 텍스처 모델과 통합된 환자의 두개골 영역의 뼈 및/또는 치아의 적어도 일부로부터의 x선 화상 정보를 포함하는 가상 모델을 생성하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 장치의 제어 시스템은 x선 촬영과 환자 얼굴의 촬영을 동시에 및/또는 하나의 촬영 이벤트 중에 발생하는 조합된 촬영으로서 수행하기 위한 수단을 포함하고, 및/또는 상기 장치의 제어 시스템은 상기 방식 중 적어도 하나에 의해 x선 촬영과 환자 얼굴의 촬영을 수행하거나 상기 촬영 중 적어도 하나를 개별 촬영으로서 수행하기 위한 선택 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 적어도 하나의 조명 구조물(23) 및/또는 적어도 하나의 칼라 카메라(22)는, 환자가 x선 촬영 용으로 구성된 상기 촬영 스테이션(18)에 위치될 때 환자의 얼굴이

다양한 방향으로부터 조명 및 촬영될 수 있도록 장치에 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서, 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 적어도 하나의 조명 구조물(23)은, 상기 적어도 하나의 칼라 카메라(22)의 실질적으로 위로부터 또는 아래로부터 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 향하여 광을 인도하는 구조물을 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 적어도 하나의 조명 구조물(23)과 상기 적어도 하나의 칼라 카메라(22)는 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21)의 실질적인 근처에 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 장치는 적어도 두 개의 칼라 카메라(22)를 포함하며, 이들 카메라는 수평으로 상호 이격 배치되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 장치는 적어도 두 개의 칼라 카메라(22)를 포함하며, 상기 적어도 두 개의 칼라 카메라(22)의 실질적으로 위로부터 및 아래로부터 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 향하여 광을 인도하는 조명 구조물(23)이 상기 적어도 두 개의 칼라 카메라와 관련하여 배치되고, 상기 적어도 두 개의 칼라 카메라(22) 및 상기 카메라(22)와 관련하여 배치되는 조명 구조물(23)이 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21)의 양 쪽에 수평으로 상호 이격하여 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서, 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 적어도 하나의 조명 구조물(23)과 적어도 하나의 칼라 카메라(22)는 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)과 관련하여 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 촬영 스테이션(18)을 통과하는 가상 수직축 또는 일부 다른 가상 수직축에 대해 회전 가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서, x선 촬영에 관한 장치의 구조물, 부품 및 제어 수단은 치과용 파노라마 촬영, 치과용 컴퓨터 단층 촬영 및/또는 치과용 원추-빔 컴퓨터 단층 촬영이 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 12**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 촬영 스테이션(18)에 대해 180도 이상의 각도 범위로 회전 가능하도록 구성되고, 상기 장치의 제어 시스템은 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자 얼굴의 적어도 두 개의 칼라 화상을 상기의 각도 범위 내에서 찍도록 상기 적어도 하나의 카메라(22)를 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 13**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21) 및 적어도 하나의 칼라 카메라(22)에 의해 검출된 정보는 하나의 동일한 프레임 그래픽으로 향하고, 및/또는 하나의 동일한 이더넷 케이블을 거쳐서 촬영 장치로부터 물리적으로 분리된 화상 정보를 처리하기 위한 수단(30)으로 향하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과

용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 14**

제1항 또는 제2항에 있어서, 환자 얼굴의 표면 모델을 생성하기 위한 상기 수단은 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴에 좁은 수직 광 패턴을 캐스트(cast)하는 적어도 하나의 레이저 또는 다른 조명 장치(24)를 포함하며, 상기 적어도 하나의 레이저 또는 다른 조명 장치는 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)에 배치되고, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)과 상기 촬영 스테이션(18)은 상기 광 패턴이 환자의 얼굴 영역 내의 다양한 위치로 실질적으로 광범위하게 인도되도록 서로에 대해 이동 가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 15**

제1항 또는 제2항에 있어서, 광 패턴을 인도하도록 구성된 상기 적어도 하나의 레이저 또는 다른 조명 장치(24)는, 동일한 가상 수직축 상에 실질적으로 배치되는 광 패턴을 생성하는 두 개의 레이저(24) 또는 대응하는 광원을 포함하며, 상기 레이저 또는 대응하는 광원은 상부의 것이 환자의 얼굴을 위로부터 적어도 약간 경사져서 조명하고 하부의 것이 아래로부터 적어도 약간 경사져서 조명하도록 촬영 스테이션(18)에 대해 장치에 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 16**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)에는 화상 정보 수신 모듈(20)이 배치되고, 상기 화상 정보 수신 모듈에는 x선 화상 정보 수신 수단(21), 적어도 하나의 칼라 카메라(22), 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 조명하기 위한 적어도 하나의 조명 구조물(23), 및 광 패턴을 인도하는 적어도 하나의 레이저 또는 다른 조명 장치(24) 중 적어도 일부가 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 17**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 촬영 스테이션(18)에 대해 회전 가능하도록 구성되고, 상기 광 패턴은 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)의 운동에 따라 이동하도록 구성되며, 상기 장치의 제어 시스템은 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)의 운동 영역 내에서 다양한 방향으로부터 상기 적어도 하나의 칼라 카메라(22)에 의해 수십 개 또는 수백 개의 광 패턴 화상을 찍도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 18**

제16항에 있어서,  
수평 방향으로 볼 때 화상 정보 수신 모듈(20)의 실질적으로 중간에는 x선 화상 정보 수신 수단(21) 및 두 개의 레이저 또는 대응하는 광원(24)이 배치되며, 화상 정보 수신 모듈(20)의 실질적으로 양 단부에는 한편으로 제1 및 제2 칼라 카메라(22)가 배치되고 다른 한편으로 환자의 얼굴을 조명하기 위한 제1 및 제2 조명 구조물(23)이 배치되며,

수직 방향으로 볼 때 상기 두 개의 레이저 또는 대응하는 광원(24)은 상기 화상 정보 수신 모듈(20)의 실질적으로 예지에 배치되고, 환자의 얼굴을 조명하기 위한 상기 제1 및 제2 조명 구조물(23)은 상기 제1 및 제2 칼라 카메라(22)의 위로부터 및 아래로부터 촬영 스테이션(18)에 광을 인도하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 19**

제1항 또는 제2항에 있어서, 장치의 제어 시스템은 상기 제어 시스템에 의해 제어되는 제어 루틴을 포함하며, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 촬영 스테이션(18)에 대해 회전하고,  
상기 회전 중에,  
- 환자의 얼굴을 조명하기 위한 조명 구조물(23)은 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 펄스로 조명하도록 제어되며,

- 레이저, 레이저들 또는 다른 조명 장치(24)는 환자의 얼굴에 상기 광 패턴을 연속적으로 생성하지만 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)의 회전 중에 광 패턴이 생성되지 않는 순간이 있도록 제어되고,

- 칼라 카메라 또는 칼라 카메라들(22)은, 광 패턴이 얼굴을 향할 때와 환자의 얼굴을 조명하기 위한 조명 구조물(23)이 얼굴을 조명하지 않을 때인 제1 단계 중에 화상을 찍고, 다른 한편으로 광 패턴이 얼굴을 향하지 않을 때와 환자의 얼굴을 조명하기 위한 수단(23)이 얼굴을 조명할 때인 제2 단계 중에 화상을 찍도록 제어되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 환자의 얼굴은 50 Hz 이상의 주파수의 펄스로 조명되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 촬영 스테이션(18)에 대해 180도 이상으로 회전하도록 구성되며, 상기 제어 루틴에 따라 상기 회전 중에 기간이 존재하고, 상기 기간 중에 환자의 얼굴에는 광 패턴이 전혀 인도되지 않고 상기 기간 중에 칼라 카메라 또는 카메라들(22)은 환자의 얼굴을 조명하는 조명 구조물(23)이 광 펄스를 발생하는 단계에서 화상을 찍도록 제어되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 상기 기간의 수는 10 미만인 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 23**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 장치는 화상 정보를 처리하기 위한 장치에 기능적으로 관련된 수단(30)을 포함하며, 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21)은 화상 정보 수신 영역의 치수가 적어도 수 센티미터 정도인 검출기를 포함하며, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)은 x선 소스(15)와 x선 화상 정보 수신 수단(21)이 촬영 스테이션(18)의 양 쪽에서 이동하도록 고정 촬영 스테이션(18)을 통과하는 수직 가상 회전축에 대해 회전 가능하도록 구성되고, 상기 장치의 제어 시스템은 한편으로 x선 화상 정보 수신 수단(21)에 의해 검출된 화상 정보를 처리하기 위한 상기 수단(30)에 의해 3차원 x선 화상으로 재구성될 수 있는 화상 정보를 생성하기 위해, 상기 촬영 수단을 지지하는 구조물(14), x선 소스(15) 및 x선 화상 정보 수신 수단(21)의 회전 운동을 제어하고, 다른 한편으로 상기 회전 운동 중에 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자 얼굴의 칼라 화상을 찍기 위해 상기 적어도 하나의 상기 칼라 카메라(22)를 제어하는 제어 루틴을 포함하며, 장치에 기능적으로 관련되는 화상 정보를 처리하기 위한 수단(30)은 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 3차원 모델을 생성하도록 배치되고, 상기 3차원 모델은 디스플레이(31)에 표시될 수 있으며, 상기 모델은 환자의 두개골 영역의 뼈 및/또는 치아의 적어도 일부와 환자의 얼굴 영역의 텍스처의 적어도 일부를 도시하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 24**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 레이저(24) 또는 다른 조명 장치는, 그린 레이저 또는 다른 광원을 생성하고 이를 촬영 스테이션에 위치한 환자의 얼굴을 향해 인도하여 얼굴에 실질적으로 수직인 좁은 광라인을 생성하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 25**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 레이저(24) 또는 다른 조명 장치는 두 개의 레이저(24)를 포함하며, 그 중 제1 레이저는 제1 색상의 레이저 광을 생성하도록 구성되고 제2 레이저는 제2 색상의 레이저 광을 생성하도록 구성되는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 26**

제1항 또는 제2항에 있어서, 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 조명하기 위해 적어도 하나의 조명 구조물(23)의 전방에 확산 포일 및/또는 편광기가 배치되는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 27**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 장치는 컴퓨터 단층촬영이 약 200도의 회전 각도 만큼 실현되고 사진 촬영이 약 260도의 회전 각도 만큼 실현되도록 촬영을 실현하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**청구항 28**

제27항에 있어서, 상기 장치는, 제1 방향으로 약 200도의 각도에 걸친 조작 중에 x선 화상 정보를 먼저 픽업하고, 제1 방향으로의 운동을 사진촬영 시작 위치까지 계속하며, 제1 조작의 각속도보다 높은 각속도로 반대방향으로의 260도의 조작 중에 사진 촬영을 실현함으로써 촬영을 실현하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 청구항 1의 전제부에 따른 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의료용 x선 촬영의 역사는 대략 x선 발명 시기로 기원된다. 보다 진전된 촬영 방식을 위해서, 예를 들어 치과 분야에서 파노라마 x선 촬영의 개발이 반세기 전에 시작되었다. 특히 1990년대의 디지털 촬영 개발은 디지털 x선 촬영 장치를 치과업에 제공하였다. 치과 분야에서의 최근 개발 단계는 두개골 영역의 해골 구조를 3차원 촬영하기 위해 설계된 원추-빔(cone-beam) 컴퓨터 단층촬영 장치의 일반화였다. 이로 인해 제공되는 새로운 가능성에 관하여, 언급할 가치가 있는 것은 예를 들어 임플란트 부착 및 기타 치료 계획에 관한 적용이다.

[0003] 컴퓨터의 연산 능력의 개발과 같은 카메라 및 정보 기술의 개발과 더불어, 상이한 표면의 가상 3차원 표면 모델을 생성하는 것이 가능해졌다. 치과 분야에서, 안면 모델은 예를 들어 치열교정 치료와 관련하여 사용될 수 있는 바, 치열교정 치료도 얼굴 형상에 대해 효과를 가질 수 있기 때문이다. 이러한 표면 모델은 종종 표면 텍스처에 대한 정보, 즉 표면/표면 텍스처의 상세의 정보와 조합되었다.

[0004] 종래 기술은 또한, 표면의 3차원 형상의 별도로 생성된 모델이 없이 가상 3차원 텍스처 모델을 생성하기 위한 기술을 구비한다.

[0005] 무엇보다도, 특정 촬영 목적을 위한 별도 장치의 취득에 대한 필요는 치과 분야에서의 얼굴 텍스처 모델 이용을 제한해왔다. 별도 장치의 취득은 비용 문제일 뿐만 아니라 공간의 문제이기도 한데, 이는 각각의 장치가 설치 및/또는 보관될 공간 및/또는 사용될 공간을 필요로 하기 때문이다. 한편, 각각의 개별 촬영에는 또한 항상 어느 정도의 시간이 걸린다. 또한, 데이터 처리와 관련하여, 모델을 생성하려면 다양한 시간에 취득한 화상 정보, 다양한 촬영 장치에 의해 취득된 화상 정보, 및/또는 다양한 촬영 방식으로 위치된 해부구조에서 취득한 화상 정보를 조합해야 하는, 구조 상의 어떤 어려움이 존재한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 목적은, 환자 두개골의 가상 3차원 모델링을 위해 적어도 환자의 두개골 구조에 대한 x선 화상 정보와 추가로 환자 얼굴의 색깔, 흉터, 털, 점 등에 대한 정보를 생성할 수 있는 만능 치과용 컴퓨터 단층촬영 장치이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명에 따른 장치는 컴퓨터 단층촬영 화상뿐 아니라 안면 텍스처를 포함하는 3차원 화상을 생성하기 위한 수단을 구비한다. 바람직하게, 상기 장치는 두개골 구조 및/또는 치아에 대한 3차원 화상을 생성할 수 있고 동일한 환자 위치설정 및 촬영 이벤트에 의해 얼굴 연결-조직 표면 형상 및 표면 텍스처에 대한 정보를 생성할 수

있도록 구성된다. 본 발명의 필수 특징은 첨부하는 특허청구범위에서 보다 상세히 한정된다.

[0008] 본 발명은 환자의 두개골 해부구조를 다양하게 모델링하기 위한 신규 장치를 제공한다. 본 발명은 무엇보다도, 기존의 촬영 장치를 사용할 수 있고 종래의 특수 장비를 사용할 필요가 없게 할 수 있으며, 이는 치과의사가 가상 3차원 모델에 의해 제공되는 가능성을 채용할 문턱을 낮추어준다.

[0009] 다음으로, 본 발명과 그 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 보다 상세히 설명할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 도 1은 그 기본 구조에 베이스 구조물 및 촬영 수단 지지 아암 부분이 구비되는 본 발명에 따른 하나의 컴퓨터 단층촬영 장치의 도시도이다.

도 2는 도 1에 따른 장치에 사용하기 위해 적용될 수 있는 화상 정보 수신 모듈의 도시도이다.

도 3은 촬영 스테이션에 위치한 환자를 향하는 도 2에 따른 모듈로부터의 레이저 빔을 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 장치에 사용되는 레이저 스캐닝의 작동 원리를 도시한다.

도 5a 및 도 5b는 x선 검출기 및 적어도 하나의 칼라 카메라로부터 프레임 그래버(frame grabber)를 통해서 컴퓨터를 향하는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 신호 경로의 도시도이다.

도 6a 내지 도 6c는 다양한 가상 3차원 얼굴 모델에 대한 예시도이다.

도 7은 장치의 특정 작동을 제어하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 원리의 도시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 하나의 컴퓨터 단층촬영 장치를 도시한다. 이 장치는 수직 지지 구조물(11)을 구비하며, 상기 수직 지지 구조물로부터는 환자 지지 수단을 지지하는 아암(12)이 수평 연장되고, 상기 장치의 촬영 수단을 지지하는 구조물인 아암 부분(14)을 지지하는 아암 부분(13)이 수평 연장된다. 촬영 수단을 지지하는 아암 부분(14)은 회전 가능하게 구성된다. 촬영 수단을 지지하는 아암 부분(14)에는 x선 소스(15) 및 x선 화상 정보의 수신기(21)가 상호 이격 배치되며, 이들은 x선 소스(15)에 의해 생성된 빔이 상기 촬영 스테이션(18)을 지나서 x선 화상 정보의 수신 수단(21)을 향하여 인도될 수 있도록 x선 소스(15)와 x선 화상 정보의 수신 수단(21) 사이에 위치하는 촬영 스테이션(18)이 장치에 생성되도록 장치에서 환자 지지 수단(17)에 대해 배치된다. 상기 장치는 도 1에서 지지 구조물(11)에 배치되는 제어 패널(16)로 도시되는 제어 수단 및 그 안에 부속되는 작동 모드 선택 수단(19)을 구비한다. 도 1에 따른 장치에서, x선 화상 정보의 수신 수단(21)은 케이블을 거쳐서 컴퓨터(30)와 연결되도록 구성되는 화상 정보 수신 모듈(20)의 일부로서 구성된다. 화상 정보를 처리하기 위한 수단이 컴퓨터에 배치되며, 컴퓨터에 의해 생성된 화상을 표시하기 위해 디스플레이(31)가 제공된다.

[0012] 도 2는 도 1에 따른 장치에 사용하기 위해 적용될 수 있는 화상 정보 수신 모듈(20)을 도시한다. 이 모듈은, x선 검출기(21)의 양측에 수평 배치되고 촬영 스테이션(18)과 정렬되는 두 개의 칼라 카메라(22)를 구비한다. 추가로, 촬영 스테이션(18)에 조사하기 위한 백색 광을 바람직하게 생성하는 광원(23) 및 두 개의 레이저(24)가 모듈(20)에 배치된다. 이들 레이저는 모듈(20)의 실질적으로 중간에서 그 상부 및 하부 에지의 실질적인 근처에 배치된다. 레이저(24)는 환자의 얼굴에 레이저 광 패턴을 발출하는 좁은 수직 평면 팬 빔(fan beam)을 촬영 스테이션(18)에 방출하여 인도하도록 구성된다. 도 3은, 도 2에 도시된 두 개의 레이저(24)에 의해 생성된 레이저 팬 빔이 환자의 얼굴을 그림자 영역 없이 수직 방향으로 커버하기 위해 어떻게 촬영 스테이션(18)으로 인도될 수 있는지를 도시한다.

[0013] 본 발명은 동일한 색상의 두 개의 레이저(24)를 채용할 수 있거나 또는 이들 레이저가 상이한 색상일 수 있는바, 즉 제1 레이저는 제1 색상의 레이저 광을 발생하도록 구성될 수 있고 다른 레이저는 제2 색상의 레이저 광을 발생하도록 구성될 수 있다. 동일한 색상의 레이저를 사용할 때, 레이저(24)가 정확히 중첩되는 빔을 생성하도록 실제로 구조물을 수행하는 것은 곤란할 수 있다. 이는 이미 제조 기술의 관점에서 어려울 수 있으며, 추가로 나중에 장치를 사용할 때 정렬 문제가 발생할 수도 있다. 상이한 색상의 레이저에 관하여, 이들 레이저는 다양한 방향으로 향하도록 구성될 수 있으며, 예를 들어 문제의 색조에 대한 화상 서치에 기초한 기계 시각에 의해 화상에서 식별될 수 있다. 상이한 색상의 레이저의 상호 정렬이 사용 중에 변경되면, 레이저를 재정렬하는 대신에(공장에서 수리를 필요로 할 수 있음), 제조정에 의해 상황을 조정할 수 있다.

- [0014] 장치에 배치된 광원(23)은 다른 색상 또는 백색이 아닌 색상의 광을 발생하도록 구성될 수 있다. 확산 포일은 광원(23)[도 2의 표면(23) 참조] 전방에 배치될 수 있으며, 따라서 광은 큰 영역으로부터 실질적으로 균일하게 발광되고, 타겟 영역에서의 조명은 균일할 것이다. 추가로, 광원(23)에는 편광기[도 2에서의 표면(23) 참조]가 제공될 수 있으며, 이 편광기는 제1 카메라와 관련하여 설치된 광원에 의해 초래되는 제2 카메라의 화상에서 아마도 볼 수 있으며 그 반대도 성립되는 피부 표면으로부터의 거울 반사를 제거할 수 있다. 장치에 둘 초과 또는 단 하나의 칼라 카메라(22)를 배치하는 것도 가능하며, 카메라 또는 카메라들(22)은 사진용 카메라로서 뿐만 아니라 연속-작동하는 비디오 카메라로서 작동하도록 구성될 수 있다. 환자의 얼굴로 향하게 될 광 패턴은 레이저 이외의 일부 다른 광원에 의해 발생될 수 있으며, 이 광 패턴의 색상은 또한 변경 가능하게 구성될 수 있고, 레이저에 의해 발생될 때도, 그 색상은 종래의 적색 이외의 일부 색상일 수 있으며 예를 들면 특히 적색인 것이 바람직할 수 있다.
- [0015] 도 1에 따른 장치의 촬영 수단을 지지하는 구조물(14)이 회전 가능하게 구성될 때는, 화상 정보 수신 모듈(20)에 배치된 하나 이상의 칼라 카메라(22)는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴로부터 다양한 방향에서 화상을 찍을 수 있다. 이후, 레이저 광 패턴이 환자의 얼굴을 스캔하도록 만들 수도 있다. 예를 들어 카메라(22)와 레이저(24)가 상호 이격되어 배치되는 도 2에 따른 구조를 사용할 때, 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 레이저 라인으로 스캔할 수 있으며, 동시에 레이저 빔의 방향에 대해 일정 각도(90도 미만의 각도)로 얼굴의 화상을 찍을 수 있다. 이런 식으로 얻어지는 화상 정보로부터, 환자의 얼굴 형상의 3차원 표면 모델을 차후 더 상세히 설명되는 방식으로 생성할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에서, 장치의 제어 시스템은 스캔 중에 항상 레이저를 소정 기간 동안 잠시 스위치 오프시키는 제어 기능을 가지며, 상기 기간 중에는 환자 얼굴의 칼라 화상을 레이저 광 패턴 없이 촬영하고 그렇게 얻어진 화상 정보로부터 환자 얼굴의 텍스처 모델을 생성할 수 있다. 그러나, 레이저가 적어도 스위치 오프되지는 않지만 레이저 라인이 촬영에서 발생된 화상 정보의 처리 중에 프로그래밍적으로 형성되는 텍스처 모델로부터 제거되도록 작동하는 것도 원칙적으로 가능하다.
- [0016] 도 4는 본 발명에 따른 장치에 사용되는 레이저 스캐닝의 원리를 도시한다. 팬형(fan-like) 빔이 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴로 향하여 얼굴 상에 좁은 수직 레이저 광 패턴을 형성하며, 이는 2차원 카메라(22)에 의해 레이저 팬 빔의 방향에 대해 0도와 90도 사이의 각도로 촬영될 것이다. 레이저 라인은 카메라(22)에 의해 찍힌 화상으로부터 식별되며, 따라서 레이저 라인 상에 놓이는 화상에서의 각 지점(x, y)은 환자 얼굴 상으로 인도되는 레이저 라인의 지점(P)을 센서에 투영한 것이다. 촬영 스테이션(18)에 대한 카메라(22)의 위치뿐 아니라 카메라의 광학 특성이 알려져 있을 때, 이 3차원 좌표계에서 카메라(22)의 각 픽셀(x, y 지점)에 대응하는 지점(P')의 위치를 결정할 수 있다. 공간 내에서의 지점(P)의 3차원 위치는 카메라(22)의 대물렌즈의 중심(O)과 지점(P')을 통과하는 빔과 레이저 팬 빔의 평면의 교차점(T)을 분해함으로써 발견된다. 안면 형상의 가상 3차원 모델은 레이저(24)와 카메라(22)를 환자 얼굴의 한 쪽에서 다른 쪽으로 이동시키고 레이저 라인이 얼굴 상의 다양한 위치에 놓여있는 동안 레이저 라인의 화상을 찍음으로써 구축될 수 있다.
- [0017] 도 5a는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 사용되는 화상 정보 수신 모듈(20)에서 컴퓨터(30)로의 신호 경로를 도시한다. 칼라 카메라 또는 칼라 카메라들(22) 및 x선 검출기(21)에 의해 검출된 화상 정보의 컴퓨터(30)로의 신호 경로는, 카메라로부터 취득된 화상 정보가 동일한 하나의 프레임 그래버를 거쳐서 컴퓨터(30)로 인도되도록 공유 구성될 수 있다. 바람직하게, 신호 경로는 또한 카메라에서 컴퓨터로의 신호 경로와 동일한 이더넷 케이블을 거쳐서 장치 내에서 적어도 촬영 수단의 이동의 제어 수단 및/또는 x선 소스의 제어 수단과 컴퓨터 사이에 배치된다. 이는 예를 들어 장치에 배치될 수 있는 이더넷-허브 부품 또는 이더넷 스위치 부품에 의해 실시될 수 있다. 도 4b는 촬영 수단과 컴퓨터 사이에 하나의 이더넷 케이블만 요구하는 장치에 신호 경로를 배치하기 위한 다른 바람직한 실시예를 도시한다.
- [0018] 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴을 촬영할 때 취득되는 화상 정보를 처리하기 위해 컴퓨터(30)에 배치된 수단은, 본 발명에 따르면, 적어도 x선 검출기(21)로부터 취득된 화상 정보를 처리하고 카메라 또는 카메라들(22)로부터 취득된 화상 정보를 처리하여 환자 얼굴의 가상 3차원 텍스처 모델을 생성하기 위한 알고리즘을 포함한다. 환자의 얼굴을 향한 레이저 라인의 화상 정보로부터 안면 모델을 생성하기 위해 화상 처리 수단에 구비되는 수단이 텍스처 모델 생성에 사용된다. 바람직하게, 화상 처리 수단은 환자의 두개골 영역의 해골 구조 및/또는 치아의 적어도 일부와 얼굴 텍스처 양자를 동시에 3차원적으로 도시하는 모델을 생성할 수 있는 수단을 구비한다.
- [0019] 도 6a는 환자의 두개골 영역의 해골 구조 및 치아에 대한 정보가 얼굴 텍스처 모델에 통합되는 본 발명에 따른 장치에 의해 실시될 수 있는 얼굴 3차원 모델의 일 예를 도시한다. 도 6b는 본 발명에 따른 상기 장치에 의해 생성될 수 있는 안면 모델의 일 예를 다시 도시하며, 도 6c는 환자의 얼굴에 대한 레이저 라인 패턴으로부터 취

득할 수 있는 정보만으로 생성되는, 도 6b에 따른 모델의 다른 투사도를 도시한다. 도 6b와 도 6c의 비교는 본 발명에 따른 장치에 의해 생성될 수 있는 얼굴 텍스처 모델이 단순한 안면 모델과 어떻게 다른지를 도시한다.

[0020] 도 7은 상기 실시예에 따른 장치의 특정 작업을 제어할 수 있는 원리를 도시하는 도표이다. 도면에서, 환자 얼굴의 촬영은, 화상 정보 수신 모듈(20)이 환자 얼굴의 한 쪽에서 다른 쪽으로 이동하도록 촬영 수단을 지지하는 아암 부분(14)이 180도 이상, 예를 들어 200도 이상, 예를 들어 약 260도 회전하도록 만들어지도록, x선 노출 또는 그 자체 촬영과 동시에 이루어지도록 가정된다. 이 운동 중에, 환자의 얼굴은 화상 정보 수신 모듈(20)의 광원(23)을 규칙적으로 맥동시킴으로써 조사되는 한편으로, 레이저 광은 연속적으로 유지되지만 스캔 중에는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴로부터의 화상을 역시 레이저 광 패턴 없이 촬영할 수 있도록 잠깐 스위치 오프된다. 장치의 작동은 두 종류의 기간을 포함하도록 동기화되며, 그 제1 기간 중에 레이저 광은 스위치 오프되고 화상은 환자의 얼굴이 조사되는 광 펄스의 이러한 시퀀스 도중의 얼굴 샷이며, 제2 기간 중에 레이저 광은 촬영 수단을 지지하는 아암 부분(14)이 회전할 때 레이저 라인이 환자의 얼굴을 따라서 이동하도록 다시 유지되고 화상은 환자의 얼굴이 조사되지 않는 광 펄스의 이러한 기간 중의 얼굴 샷이다. 도 7에 도시된 작동 모드에 관하여, 촬영이 상기 본 발명의 실시예에 따른 두 개의 칼라 카메라(22)를 채용할 때, 상기 제어는 제1 및 제2 카메라(22)가 연속 광 펄스 중에 항상 화상을 찍도록 이루어진다. 카메라(22)에 의해 통합된 화상 정보는, 화상 정보가 통합되고 있지 않을 때 광 맥동 기간 중에 항상 판독될 수 있다.

[0021] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 장치는 컴퓨터 단층촬영이 약 200도의 회전 각도만큼 실현되고 사진촬영이 약 260도의 회전 각도만큼 실현되도록 촬영을 실현하는 수단을 구비한다. 따라서, 이것은, 그 도중에 x선 촬영이 30도의 운동 이후에만 시작되고 따라서 사진촬영보다 일찍 종료되도록 또는 x선 화상 정보가 제1 방향으로 200도의 조작 중에 먼저 픽업되고 제1 방향으로의 이 운동은 사진촬영 시작 위치까지 계속되며 이후 반대방향으로 260도의 조작 중에 사진촬영이 이루어지도록 260도의 일회 조작을 수행함으로써 실제로 실현될 수 있다. 후자의 대안에 의해 제공되는 장점은 컴퓨터 단층촬영에 필요한 속도가 각속도를 제한하지 않으면서 단순한 사진촬영의 조작이 빠리(즉 x선 촬영보다 높은 각속도로) 실현될 수 있다는 것이며, 이는 환자의 얼굴 표정 변경에 대한 위험 또는 노출 도중의 다른 움직임에 대한 위험을 감소시킨다.

[0022] 따라서 도 7의 도표는 본 발명에 사용하기 위해 적용될 수 있는 하나의 원리를 도시한다. 그러나, 촬영 스테이션에 위치한 환자가 안면 조사의 맥동에 의해 초래되는 광의 깜박임을 감지하지 못하게 하고자 한다면, 조사의 펄스 주파수는 적어도 50 내지 60 Hz에 있도록 구성되어야 한다. 이러한 맥동은, 도 6에 도시된 방식으로 정확히 작동될 때, 발명의 실제 실시를 위해 불필요하게 큰 양의 화상 정보를 초래할 것이다. 상기 원리는 실제로 예를 들어, 상기 기간 중에 제1 및 제2 카메라가 각각의 광 펄스 중에 화상을 찍지 않고 예를 들어 열 번째 펄스 마다의 시간에서만 화상을 찍도록 적용될 수 있으며, 따라서 카메라로부터 화상 정보를 판독하기 위해 더 많은 시간이 든다. 따라서, 발명의 바람직한 일 실시예에서, 환자의 얼굴에 조사하기 위한 수단은 환자의 얼굴을 짧은 펄스로, 바람직하게는 적어도 50-60 Hz의 주파수로 조사하도록 제어되며, 레이저 또는 레이저들은 환자의 얼굴에 레이저 광 패턴을 연속적으로 생성하도록 그러나 아암 부분의 회전 중에는 그 도중에 레이저 광 패턴이 전혀 생성되지 않는 10기간 미만과 같은 기간이 있도록 제어되고, 카메라 또는 카메라들은 레이저 광 패턴이 얼굴을 향할 때와 환자의 얼굴에 조사하기 위한 수단이 얼굴에 조사하지 않을 때인 제1 펄스 단계에서, 그리고 레이저 광 패턴이 전혀 얼굴을 향하지 않을 때와 환자의 얼굴에 조사하기 위한 수단이 얼굴에 조사할 때인 제2 펄스 단계에서 화상을 찍도록 제어된다.

[0023] 상기 실제 작동 모드에 따라 화상 촬영 시퀀싱을 수행하기 위한 한 가지 실제 방식은, 레이저 라인 없이 얼굴이 촬영되는 기간으로서 촬영 수단의 이동 중에 제1 및 최종 기간을 실행하는 것을 포함하며, 이 종류의 기간은 총 다섯 기간 동안 균등한 간격으로 배치된다. 본 발명의 이러한 실시예에 따르면, 환자의 얼굴의 총 10개의 칼라 화상을 위해, 얼굴은 따라서 레이저 광 패턴 없이 다양한 방향으로부터 촬영될 것이며, 환자 얼굴의 한 쪽에서 다른 쪽으로의 촬영 수단의 이동의 각속도는 이들 기간 사이에 포함되는 네 개의 기간 중에 얼굴을 향한 레이저 광 라인에 의해 300개 정도의 화상이 촬영되도록 구성될 수 있다. 예를 들어 레이저 광 패턴의 화상을 균일한 간격으로 찍을 필요가 없으며 그 개수와 레이저 라인의 화상을 찍는 위치가 표면 구조의 소정 수평 해상도에 따라 변경될 수 있음은 당업자에게 여전히 자명하다. 레이저 라인 없이 균일한 간격으로 사진을 찍을 필요도 없고 그 개수와 위치도 다양한 방향으로부터 촬영한 부분 얼굴 화상으로부터 3차원 텍스처 모델을 생성하기 위해 적합한 연결 지점 및 적당한 커버리지가 달성되도록 임의의 특정한 필요에 따라 변경될 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 장치와 그 작동 모드 선택 스위치(19)는, x선 촬영 및 환자 얼굴의 촬영이 별개로 이루어질 수 있도록 또는 본 발명의 바람직한 일 실시예에서 동일한 촬영 이벤트와 더불어, 심지어 동시에 이루어질 수 있도록 구성될 수 있다. 얼굴을 x선 촬영과 동시에 다양한 방향에서 사진촬영하는 것은 별도로 촬영할 필요가 없게

하며, 따라서 무엇보다도 어떤 다른 촬영 장비를 조정하고 환자를 별도의 얼굴 촬영을 위해 이 장비에 대해 위치시킬 필요가 없다. 따라서, x선 촬영과 동시에 얼굴 촬영이 수행될 수 있을 때 수고와 시간이 절감된다. 또한, 다른 촬영 방식으로 취득된 화상 정보를 통합하려고 할 경우, 예를 들어 동일 3차원 모델로 나타내려고 할 경우, 촬영된 해부구조가 동일한 위치에 있고 촬영할 때와 동일한 촬영 장치에 따른 좌표 세트에 있기 때문에 조합이 더 용이하다. 이 장치에 의하면 레이저 라인의 위치를 얼굴 상으로 이동시키고, 레이저 라인에 의해 안면 상에 생성된 프로파일을 찍고, 이들 프로파일로부터 안면 형상을 산출함으로써 레이저 라인의 사용이 얼굴 형상을 더 상세하게 개선시킬 수 있다.

[0025] 이상, 본 발명을 주로 첨부 도면을 참조하여 설명했지만, 본 발명의 실시예의 상기 상세의 전부가 필요한 것은 아니거나, 또는 본 발명을 실시하기 위해 고려될 수 있는 유일한 것도 아니다. 장치에 사용되는 칼라 카메라의 개수는 둘이 아닌 임의의 다른 개수일 수 있으며, 장치가 촬영 스테이션에 대한 카메라 위치를 변경할 수 있다면, 환자 얼굴의 화상을 한 대의 카메라로 여러 방향에서 찍을 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 장치는 환자의 얼굴을 비추기 위해 백색 광을 발출하는 조명 장치와 함께 배치되는데, 이는 안색 촬영을 고려할 때 유리하지만, 본 발명은 장치에 통합되는 하나 또는 수개의 백색 광원이 없이 또한 다른 색상의 광과 함께 사용될 수도 있음을 고려할 수 있다.

[0026] 장치에 사용하기 위해 적용될 수 있는 화상 정보 수신 모듈은 상기 실시예에 따르면, 수평 방향으로 볼 때 상기 모듈의 실질적으로 중간에 배치되는 x선 화상 정보 수신기(21), 및 두 개의 레이저(24)를 포함하며, 모듈(20)의 실질적으로 양 단부에는 한편으로 제1 및 제2 칼라 카메라(22)가 배치되고 다른 한편으로 제1 및 제2 조명 구조물(23)이 배치된다. 모듈(20)을 수직 방향으로 볼 때, 모듈은, 상기 레이저(24)는 화상 정보 수신 모듈(20)의 실질적으로 에지에 배치되고 상기 조명 구조물(23)은 상기 칼라 카메라(22)의 위와 아래로부터 촬영 스테이션(18)에서 광을 인도하도록 구성되는 구조를 포함할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 얼굴의 적어도 일부를 모델링하기 위한 본 발명에 따른 기능은, 두 개의 광원과 단 하나의 카메라를 사용하는 구성과 같은 다른 종류의 구성에 의해서도 달성될 것으로 생각될 수 있다.

[0027] 본 발명에 따른 장치에 관련한 칼라 카메라는 전술한 것 이외의 목적을 위해서도 사용될 수 있다. 카메라 또는 카메라들은 비디오 카메라로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 따라서 x선 촬영 전에 및/또는 노출 중에 환자의 표정 및 가능한 움직임에 적합한 구조에 의해 3D로도 모니터링 및/또는 저장할 수 있다. 상기 실시예에서, 칼라 카메라 또는 칼라 카메라들은 x선 검출기의 상당한 근처에 촬영 수단을 지지하는 아암 부분에 배치되지만, 칼라 카메라 또는 칼라 카메라들은 또한 예를 들어 x선 소스의 상당한 근처에 배치될 수 있다. 일반적으로, 칼라 카메라 또는 칼라 카메라들뿐 아니라 장치에 관련된 레이저 또는 레이저들을, 장치에 의한 x선 촬영 목적을 위해 촬영 스테이션에 대해 이미 가동적으로 배치된 장치의 이러한 구조물에 대해 위치시키는 것이 유리하다.

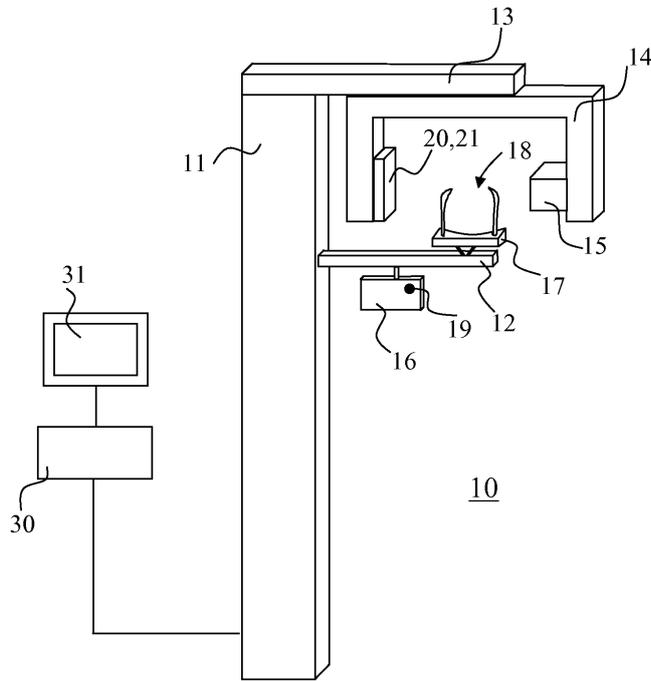
[0028] 장치에 관련한 컴퓨터는 촬영 수단과 물리적으로 별개인 장치일 필요가 없으며, 실제 촬영 장치의 일부로서 통합될 수도 있다.

[0029] 장치의 x선 촬영 수단은 컴퓨터 단층 촬영, 특히 치과 분야에 사용되는 것으로 공지된 원추-빔 컴퓨터 단층 촬영을 가능하게 하며, x선 촬영 수단을 지지하는 아암 부분의 경로가 사용되는 바, 장치는 통상 촬영 스테이션을 통과하는 정지된 가상 수직축에 대한 아암 부분의 회전을 가능하게 하도록 구성되고, 이 운동은 또한 3차원 얼굴 텍스처 모델을 생성하기 위한 화상 정보를 생성하기 위해 직접 이용될 수 있다. 촬영 장치의 이 특성은, x선 촬영 장치가 레이저 스캐닝에 사용하기 위해 적용될 수 있는 운동을 실시하기 위한 수단을 이미 구비하기 때문에, 얼굴 레이저 스캐닝의 실시를 매우 간단하게 만든다. 많은 경우에 레이저 스캐닝은 얼굴의 칼라 사진으로부터만 취득되는 정보를 사용하는 것에 비해서 환자 얼굴의 3차원 표면 형상의 검출을 상당히 촉진시킬 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에서는, 예를 들어 상기 x선 화상 정보 수신 수단(21)은 그 화상 정보를 수용하는 영역의 치수가 적어도 수 센티미터인 검출기를 포함하는 구성이 제공되고, 상기 촬영 수단 지지 구조물(14)은 x선 소스(15)와 x선 화상 정보 수신 수단(21)이 촬영 스테이션(18)의 양 쪽에서 이동하도록 정지 촬영 스테이션(18)을 통과하는 수직 가상 회전축에 대해 회전 가능하게 배치되며, 상기 장치의 제어 시스템은 한편으로 x선 화상 정보 수신기(21)에 의해 검출되는 정보를 처리하기 위한 수단(30)에 의해 3차원 x선 화상으로 재구성될 수 있는 화상 정보를 생성하기 위해 상기 촬영 수단 지지 구조물(14), x선 소스(15) 및 x선 화상 정보 수신 수단(21)의 회전 운동을 제어하고 다른 한편으로 상기 회전 운동 중에 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 얼굴의 칼라 화상을 찍기 위해 적어도 상기 칼라 카메라(22)를 제어하는 제어 루틴을 포함하며, 장치에 기능적으로 관련된 화상 정보 처리 수단(30)은 디스플레이(31)에 표시될 수 있는 촬영 스테이션(18)에 위치한 환자의 3차원 모델을 생성하도록 구성되고, 상기 모델은 환자의 두개골 영역의 해골 구조 및/또는 치아의 적어도 일부와 환자

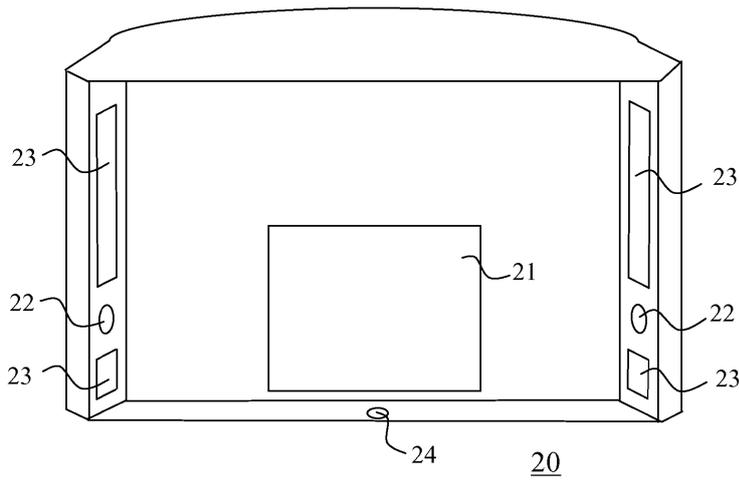
의 얼굴 영역의 텍스처의 적어도 일부를 도시한다.

도면

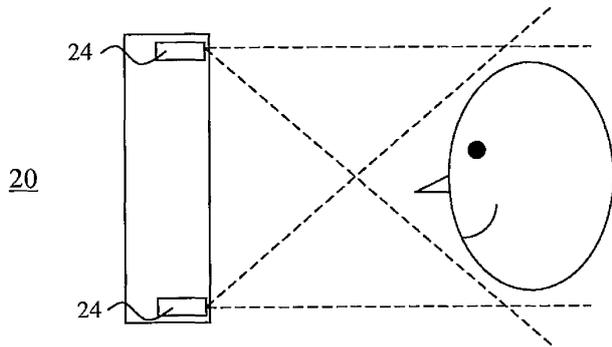
도면1



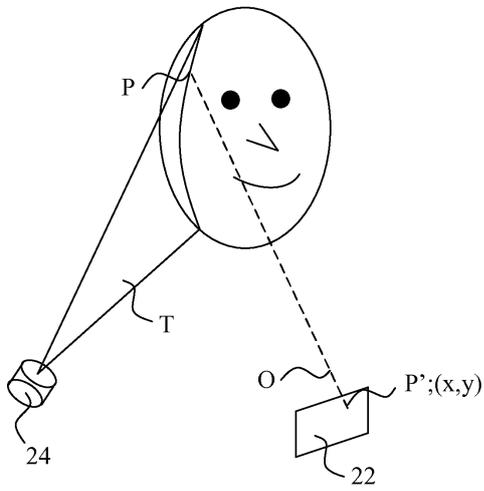
도면2



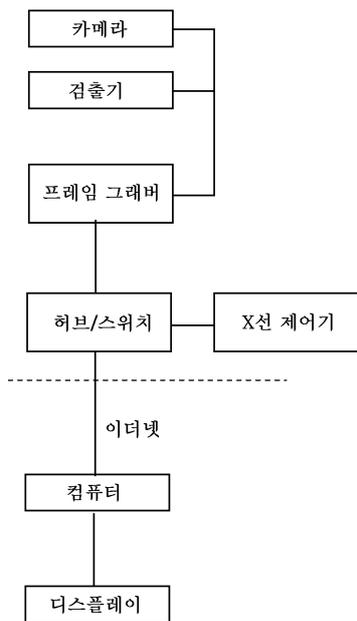
도면3



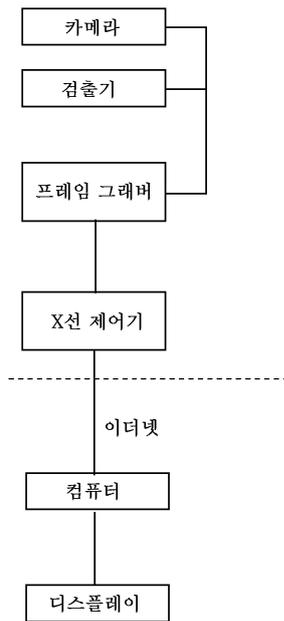
도면4



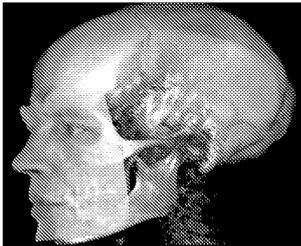
도면5a



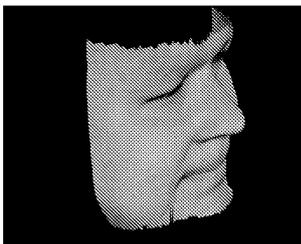
도면5b



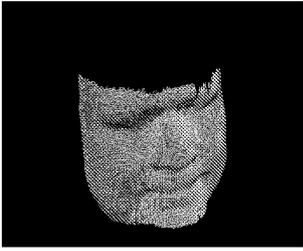
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

