



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0050352
(43) 공개일자 2019년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 17/20 (2006.01) A61F 2/02 (2006.01)
B29C 64/393 (2017.01) G06T 7/11 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 17/20 (2013.01)
A61F 2/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0145663
(22) 출원일자 2017년11월03일
심사청구일자 2017년11월03일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
애니메디솔루션 주식회사
서울특별시 송파구 올림픽로35길 137, 11층 2호
(신천동, 광고문화회관)
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
(72) 발명자
김남국
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104 장미아파트
16동 607호
장유정
서울특별시 송파구 토성로 15길 12-1
김국배
서울특별시 동대문구 장한로 119, 3010호(장안동,
삼성체르빌)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

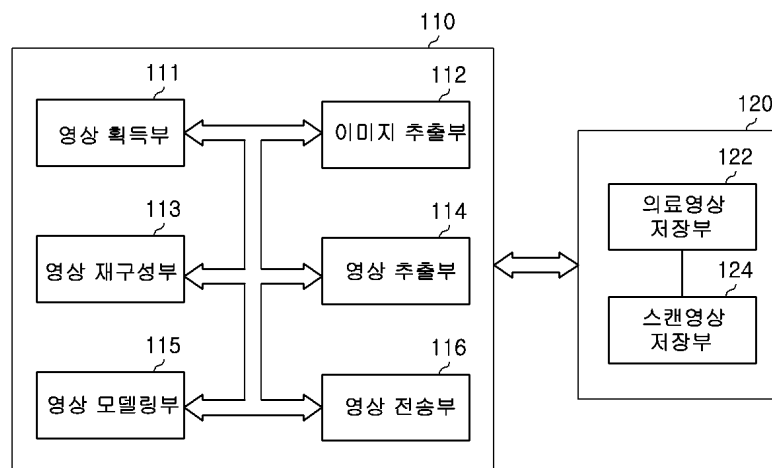
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법은, 의료 영상으로부터 대상자 얼굴에 대한 결손 부위의 이미지를 추출하는 단계와, 추출된 상기 결손 부위의 이미지를 결손 3D 영상으로 재구성하는 단계와, 상기 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상을 획득하는 단계와, 획득된 상기 3D 스캔 영상으로부터 상기 결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 정상 3D 영상을 추출하는 단계와, 상기 정상 3D 영상과 상기 결손 3D 영상 간의 미러링을 통해 상기 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 64/393 (2017.08)

B33Y 50/00 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

G06T 7/11 (2017.01)

A61F 2240/002 (2013.01)

G06T 2207/10008 (2013.01)

G06T 2207/30201 (2013.01)

G06T 2211/416 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

의료 영상으로부터 대상자 얼굴에 대한 결손 부위의 이미지를 추출하는 단계와,
추출된 상기 결손 부위의 이미지를 결손 3D 영상으로 재구성하는 단계와,
상기 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상을 획득하는 단계와,
획득된 상기 3D 스캔 영상으로부터 상기 결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 정상 3D 영상을 추출하는 단계와,
상기 정상 3D 영상과 상기 결손 3D 영상 간의 미러링을 통해 상기 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 단계
를 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 결손 부위에 대한 보형물의 제작을 위해 생성된 상기 3D 모델을 3D 프린터로 전송하는 단계
를 더 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 3D 프린터를 통해 상기 보형물을 제작하는 단계
를 더 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 제작하는 단계는,
발포 실리콘을 베이스 기판에 직접 조사하는 방식으로 상기 보형물을 제작하는
보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
상기 보형물은,
중공 형태의 실리콘 보형물인
보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 의료 영상은,
CT 영상 또는 MRI 영상 중 어느 하나인
보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 3D 스캔 영상은,
3D 스캐너로부터 획득되는
보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 미러링은,
인체 측정(Anthropometry) 기반의 상하점 체크 기법을 통해 수행되는
보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법을 프로세서가 수행할 수 있도록 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 10

대상자 얼굴의 의료 영상을 저장하는 의료 영상 저장부와,
상기 의료 영상으로부터 상기 대상자 얼굴의 결손 부위의 이미지를 추출하는 이미지 추출부와,
추출된 상기 결손 부위의 이미지를 결손 3D 영상으로 재구성하는 영상 재구성부와,
상기 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상을 저장하는 스캔 영상 저장부와,
저장된 상기 3D 스캔 영상으로부터 상기 결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 정상 3D 영상을 추출하는 영상 추출부와,
상기 정상 3D 영상과 상기 결손 3D 영상 간의 미러링을 수행함으로써, 상기 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 영상 모델링부를 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 결손 부위에 대한 보형물의 제작을 위해 생성된 상기 3D 모델을 3D 프린터로 전송하는 영상 전송부를 더 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 의료 영상은,
CT 영상 또는 MRI 영상 중 어느 하나인
보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,
상기 스캔 영상 저장부는,
상기 3D 스캔 영상을 3D 스캐너로부터 획득하여 저장하는
보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,
상기 영상 모델링부는,
인체 측정(Anthropometry) 기반의 상하점 체크 기법을 통해 상기 미러링을 수행하는
보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 얼굴의 안면 결손 보형물의 제작을 위한 영상 처리 기법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 의료 영상 데이터와 대상자(환자) 얼굴의 3D 스캔 데이터를 이용하여 보형물 제작용의 3D 모델을 생성할 수 있는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 잘 알려진 바와 같이, 두개악안면 결손 보철(craniofacial implant) 또는 안면 보철 등은 선천적 또는 후천적으로 발생하는 안면 기형(malformation) 또는 안면 결손(defect)을 가리기 위해 결손 부위에 삽입 또는 고정되는 보형물이다.

[0003] 일반적으로, 결손 보철은 주로 전문가에 의해 수작업으로 제작되는데, 이때 환자 얼굴의 사진을 찍고 수치를 재서 환자 맞춤형 보철을 만들고, 주위의 피부 색깔과 차이가 나지 않도록 피부 및 눈썹 등을 채색하는 작업을 하게 된다. 따라서, 이러한 작업에는 정교한 손기술이 요구된다.

[0004] 그러나, 수작업으로 제작되는 종래 결손 보철의 경우, 결손 부위와 보철과의 오차가 커 체적일치성이 상대적으로 나쁘고, 또한 많은 시간과 비용이 소모되는 단점이 있다.

[0005] 따라서, 최근에는 CT(computed tomography) 등으로부터 3차원 얼굴 표면 데이터를 얻어 CAD(computer-aided design) 소프트웨어 등으로 보철을 모델링한 후 이를 통해 보철을 생산하는 방법이 대두되고 있다.

[0006] 이때, 결손 부위의 대칭 영역에 해당하는 부위를 미러링(mirroring)하는 경우 비교적 용이하게 결손 부위를 모

텔링할 수 있다.

[0007] 그러나, CAD 소프트웨어를 이용하는 종래 방법은 CAD 소프트웨어의 탑재 장비가 매우 고가일 뿐만 아니라 대칭면 생성, 미러링된 데이터와 결손 부위와의 정합 등을 위해 사용자가 일일이 수작업(manually)으로 결손 보철 모델을 만들거나 편집해야만 하기 때문에 취급하기가 매우 어렵고 복잡하다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2010-0102753호(공개일: 2010. 09. 24.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 환자 얼굴에 대한 의료 영상과 환자의 3D 얼굴 스캔 영상을 이용하여 보형물의 제작을 위한 3D 모델을 생성할 수 있는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법 및 그 장치를 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 환자 얼굴에 대한 의료 영상과 환자의 3D 얼굴 스캔 영상을 이용하여 보형물의 제작을 위한 3D 모델을 생성할 수 있는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법을 프로세서가 수행할 수 있도록 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 제공하고자 한다.

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재들로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은, 일 관점에 따라, 의료 영상으로부터 대상자 얼굴에 대한 결손 부위의 이미지를 추출하는 단계와, 추출된 상기 결손 부위의 이미지를 결손 3D 영상으로 재구성하는 단계와, 상기 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상을 획득하는 단계와, 획득된 상기 3D 스캔 영상으로부터 상기 결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 정상 3D 영상을 추출하는 단계와, 상기 정상 3D 영상과 상기 결손 3D 영상 간의 미러링을 통해 상기 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 단계를 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법을 제공할 수 있다.

[0013] 본 발명은, 상기 결손 부위에 대한 보형물의 제작을 위해 생성된 상기 3D 모델을 3D 프린터로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명은, 상기 3D 프린터를 통해 상기 보형물을 제작하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 상기 제작하는 단계는, 발포 실리콘을 베이스 기판에 직접 조사하는 방식으로 상기 보형물을 제작할 수 있다.

[0016] 본 발명의 상기 보형물은, 중공 형태의 실리콘 보형물일 수 있다.

[0017] 본 발명의 상기 의료 영상은, CT 영상 또는 MRI 영상 중 어느 하나일 수 있다.

[0018] 본 발명의 상기 3D 스캔 영상은, 3D 스캐너로부터 획득될 수 있다.

[0019] 본 발명의 상기 미러링은, 인체 측정(Anthropometry) 기반의 상하점 체크 기법을 통해 수행될 수 있다.

[0020] 본 발명은, 다른 관점에 따라, 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 보형물 제작용의 3D 모델 생성 방법을 프로세서가 수행할 수 있도록 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 제공할 수 있다.

[0021] 본 발명은, 또 다른 관점에 따라, 대상자 얼굴의 의료 영상을 저장하는 의료 영상 저장부와, 상기 의료 영상으로부터 상기 대상자 얼굴의 결손 부위의 이미지를 추출하는 이미지 추출부와, 추출된 상기 결손 부위의 이미지를 결손 3D 영상으로 재구성하는 영상 재구성부와, 상기 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상을 저장하는 스캔 영상 저장부와, 저장된 상기 3D 스캔 영상으로부터 상기 결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 정상 3D 영상을 추출하는

영상 추출부와, 상기 정상 3D 영상과 상기 결손 3D 영상 간의 미러링을 수행함으로써, 상기 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 영상 모델링부를 포함하는 보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치를 제공할 수 있다.

[0022] 본 발명은, 상기 결손 부위에 대한 보형물의 제작을 위해 생성된 상기 3D 모델을 3D 프린터로 전송하는 영상 전송부를 더 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 상기 의료 영상은, CT 영상 또는 MRI 영상 중 어느 하나일 수 있다.

[0024] 본 발명의 상기 스캔 영상 저장부는, 상기 3D 스캔 영상을 3D 스캐너로부터 획득하여 저장할 수 있다.

[0025] 본 발명의 상기 영상 모델링부는, 인체 측정(Anthropometry) 기반의 상하점 체크 기법을 통해 상기 미러링을 수행할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시 예에 따르면, 환자 얼굴에 대한 의료 영상과 환자의 3D 얼굴 스캔 영상을 이용하는 간소화된 공정을 통해 보형물의 제작을 위한 3D 모델을 생성함으로써, 3D 모델을 쉽고 용이하게 생성할 수 있을 뿐만 아니라 소요되는 시간과 비용을 효과적으로 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치에 대한 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3D 모델 생성 장치가 의료 장비, 3D 스캐너 및 3D 프린터와 연계되는 구조를 보여주는 구성 예시도이다.

도 3a 내지 3e는 본 발명의 실시예에 따라 미러링 기법을 이용하여 생성한 3D 모델링 데이터에 의거하여 보형물을 제작하기 위한 금형을 제조하는 예시들이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 미러링 기법을 이용하여 보형물의 제작에 필요한 3D 모델링 데이터를 생성하는 주요 과정을 보여주는 순서도이다.

도 5a 내지 5d는 본 발명의 실시예에 따라 생성된 3D 모델을 이용하는 프린팅 기법과 발포 실리콘을 이용하여 보형물을 제작하는 과정을 보여주는 예시들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명의 범주는 청구항에 의해 정의될 뿐이다.

[0029] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어 실제로 필요한 경우 외에는 생략될 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 보형물 제작용의 3D 모델 생성 장치에 대한 블록구성도로서, 크게 구분해 볼 때 영상 처리 모듈(110)과 정보 DB(120) 등을 포함할 수 있다.

[0032] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 영상 처리 모듈(110)은 영상 획득부(111), 이미지 추출부(112), 영상 재구성부(113), 영상 추출부(114), 영상 모델링부(115) 및 영상 전송부(116) 등을 포함할 수 있고, 정보 DB(120)는 의료 영상 저장부(122) 및 스캔 영상 저장부(124) 등을 포함할 수 있다.

[0033] 먼저, 영상 획득부(111)는 대상자 얼굴(환자 얼굴)들에 대한 의료 영상을 획득하여 정보 DB(120) 내의 의료 영상 저장부(122)에 저장하는 등의 기능을 제공할 수 있는 것으로, 의료 영상 저장부(122)에 저장되는 대상자 얼굴의 의료 영상들은, 예컨대 도 2의 의료 장비(220)로부터 본 발명의 3D 모델 생성 장치(210)로 제공되는 CT 영

상 또는 MRI 영상이 될 수 있다.

- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3D 모델 생성 장치(210)가 의료 장비(220), 3D 스캐너(230) 및 3D 프린터(240)와 연계되는 구조를 보여주는 구성 예시도로서, 여기에서 의료 장비(220)는, 예컨대 CT(Computed Tomography) 장비 또는 MRI(Magnetic Resonance Imaging) 장비 등이 될 수 있다.
- [0035] 또한, 영상 획득부(111)는 도 2의 3D 스캐너(230)로부터 제공되는 대상자 얼굴(환자 얼굴)의 3D 스캔 영상을 획득하여 정보 DB(120) 내의 스캔 영상 저장부(124)에 저장하는 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [0036] 즉, 의료 영상 저장부(122)에는 다수의 대상자 얼굴들에 대한 의료 영상들이 저장될 수 있고, 스캔 영상 저장부(124)에는 다수의 대상자 얼굴들에 대한 3D 스캔 영상들이 저장될 수 있다.
- [0037] 그리고, 이미지 추출부(112)는 도시 생략된 입력 수단을 이용하는 사용자 인터페이스에 따라 의료 영상 저장부(122)에 저장되어 있는 의료 영상으로부터 대상자 얼굴의 결손 부위(예컨대, 눈, 이마, 볼, 귀 등)의 이미지를 추출하고, 이 추출된 결손 부위의 이미지(2D 영상)를 영상 재구성부(113) 및 영상 추출부(114)로 전달하는 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [0038] 또한, 영상 재구성부(113)는 이미지 추출부(112)로부터 제공되는 결손 부위의 이미지, 즉 2D 영상을 결손 3D 영상으로 재구성하고, 이 재구성된 결손 3D 영상을 영상 모델링부(115)로 전달하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 여기에서, 2D 영상을 3D 영상으로 재구성(변환)하는 것은, 예컨대 피부 영역과 하악골을 각각 추출한 후 서비스 렌더링 알고리즘을 이용하여 3D 모델로 재구성하는 방식 등이 이용될 수 있다.
- [0039] 다음에, 영상 추출부(114)는 스캔 영상 저장부(124)에 저장되어 있는 해당 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상으로부터 결손 부위(예컨대, 왼쪽 눈 부위)에 대칭되는 정상 부위(예컨대, 오른쪽 눈 부위)의 정상 3D 영상을 추출하고, 이 추출된 정상 3D 영상을 영상 모델링부(115)로 전달하는 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [0040] 또한, 영상 모델링부(115)는 영상 재구성부(113)로부터 제공되는 결손 3D 영상(결손 부위의 영상)과 영상 추출부(114)로부터 제공되는 정상 3D 영상(결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 영상)간의 미러링(Mirroring), 예컨대 인체 측정(Anthropometry) 기반의 상하점 체크 기법을 이용하는 미러링을 수행함으로써, 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 여기에서, 3D 모델은, 예컨대 보형물 모델로 정의될 수 있다.
- [0041] 그리고, 영상 전송부(116)는, 결손 부위에 대한 보형물의 제작을 위해, 영상 모델링부(115)를 통해 생성된 보형물 제작용의 3D 모델 데이터(보형물 모델 데이터)를 도 2의 3D 프린터(240)로 전송하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 여기에서, 3D 모델 데이터의 전송은 유선 송출 방식으로 이루어지거나 혹은 와이파이, 블루투스 등을 이용하는 근거리 무선 송출 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 따라서, 3D 프린터(240)에서는 탑재된 금형 제작 관련 소프트웨어에 의거하여 주입구와 기포구를 갖는 소정 두께(예컨대, 0.3mm 등)의 금형(3D 프린팅 출력물)을 제조(생성)할 수 있으며, 이와 같이 제조된 금형(Mold)을 이용하여 보형물을 제작할 수 있다.
- [0043] 예컨대, 금형의 주입구를 통해 실리콘 등의 재료를 충전시켜 소정시간 동안 경화시킨 후 금형을 파쇄함으로써, 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물(실리콘 모형)을 제작할 수 있다.
- [0044] 즉, 본 발명의 실시예에 따르면, 일례로서 도 3a 내지 도 3e에 도시된 바와 같이, 보형물의 제작을 위한 금형을 제조할 수 있다.
- [0045] 도 3a는 의료 영상의 예시를, 도 3b는 반대쪽의 눈을 미러링하는 영상의 예시를, 도 3c는 3D 눈 디자인의 예시를, 도 3d는 3D 금형 디자인의 예시를, 도 3e는 3D 프린터를 이용하여 제조한 3D 프린팅 출력물(3D 금형)의 예시를 각각 나타낸다.
- [0046] 한편, 상기와는 달리, 본 실시예에 따르면, 3D 프린터를 통해 발포 실리콘 등의 보형물 재료를 베이스 기관에 미세하게 직접 조사(분출)하는 방식으로 보형물을 제작할 수도 있음은 물론이다.
- [0047] 다른 한편, 본 발명의 실시예에서는, 일례로서 도 2에 도시된 바와 같이, 3D 모델 생성 장치가 3D 스캐너 및 3D 프린터와 분리된 분리형 구조인 것으로 하여 설명하였으나, 이것은 설명의 편의를 위한 예시적인 제시일 뿐 본 발명이 반드시 이에 한정되는 아니며, 본 발명의 3D 모델 생성 장치는 3D 스캐너 및 3D 프린터와 일체형으로 구성될 수도 있음은 물론이다.

- [0048] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 본 실시예의 3D 모델 생성 장치를 이용하여 본 발명의 실시예에 따라 보형물의 제작에 필요한 3D 모델 데이터를 생성하는 일련의 과정들에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 미러링 기법을 이용하여 보형물의 제작에 필요한 3D 모델링 데이터를 생성하는 주요 과정을 보여주는 순서도이다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 영상 획득부(111)에서는 대상자 얼굴(환자 얼굴)들에 대한 의료 영상(예컨대, CT 영상 또는 MRI 영상 등)을 의료 장비(220)로부터 획득하고, 3D 스캐너(230)로부터 제공되는 대상자 얼굴(환자 얼굴)의 3D 스캔 영상을 획득하여 정보 DB(120) 내의 의료 영상 저장부(122) 및 스캔 영상 저장부(124)에 각각 저장한다(단계 402).
- [0051] 다음에, 이미지 추출부(112)에서는 사용자 인터페이스에 따라 의료 영상 저장부(122)에 저장되어 있는 의료 영상으로부터 대상자 얼굴의 결손 부위(예컨대, 눈, 이마, 볼, 귀 등)의 이미지를 추출한다(단계 404).
- [0052] 그리고, 영상 재구성부(113)에서는, 예컨대 서비스 렌더링 알고리즘 등을 이용하는 영상 처리를 통해 이미지 추출부(112)로부터 제공되는 결손 부위의 이미지(2D 영상)를 결손 3D 영상으로 재구성한다(단계 406).
- [0053] 또한, 영상 추출부(114)에서는 스캔 영상 저장부(124)에 저장되어 있는 해당 대상자 얼굴의 3D 스캔 영상으로부터 결손 부위(예컨대, 왼쪽 눈 부위)에 대칭되는 정상 부위(예컨대, 오른쪽 눈 부위)의 정상 3D 영상을 추출한다(단계 408).
- [0054] 이어서, 영상 모델링부(115)에서는 영상 재구성부(113)로부터 제공되는 결손 3D 영상(결손 부위의 영상)과 영상 추출부(114)로부터 제공되는 정상 3D 영상(결손 부위에 대칭되는 정상 부위의 영상)간의 미러링, 예컨대 인체 측정 기반의 상하점 체크 기법을 이용하는 미러링을 수행함으로써, 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물 제작용의 3D 모델을 생성한다(단계 410).
- [0055] 이후, 영상 전송부(116)에서는, 결손 부위에 대한 보형물이 제작될 수 있도록, 생성된 보형물 제작용의 3D 모델 데이터를 3D 프린터(240)로 전송(예컨대, 유선 송출 방식의 전송 또는 근거리 무선 송출 방식의 전송)한다(단계 412).
- [0056] 그 결과, 3D 프린터(240)에서는 탑재된 3D 모델 데이터를 이용하는 금형 제작 소프트웨어를 실행시킴으로써, 주입구와 기포구를 갖는 소정 두께(예컨대, 0.3mm 등)의 금형(3D 프린팅 출력물)을 제조(생성)한다(단계 414).
- [0057] 따라서, 사용자는 상기와 같이 3D 프린터(240)를 통해 제조된 금형을 이용하여 보형물(환자 얼굴의 결손 부위에 삽입 또는 고정되는 보형물)을 제작, 예컨대 금형의 주입구를 통해 실리콘 등의 재료를 충전시켜 소정시간 동안 경화시킨 후 금형을 파쇄시키는 방식으로 대상자 얼굴의 결손 부위에 대한 보형물(실리콘 모형)을 제작할 수 있다. 여기에서, 금형을 이용해 제작되는 보형물은, 예컨대 중공 형태의 실리콘 보형물일 수 있다.
- [0058] 한편, 본 실시예에 따르면, 3D 프린터에 탑재된 보형물 제작 소프트웨어를 실행시킴으로써, 예컨대 발포 실리콘 등의 보형물 재료를 베이스 기관에 미세하게 조사(분출)하는 방식으로 금형 없이 보형물을 직접 제작할 수도 있다. 여기에서, 발포 실리콘 조사 기법으로 제작되는 보형물은, 예컨대 중공 형태의 실리콘 보형물일 수 있다.
- [0059] 일례로서, 도 5a에 도시된 바와 같이 결손 부위를 갖는 의료 영상이라고 가정할 때, 본 발명의 실시예에 따라 도 5b에 도시된 바와 같은 형상의 3D 모델(3D 디자인)이 생성될 수 있고, 이러한 3D 모델을 이용하는 3D 프린팅을 통해 도 5c에 도시된 바와 같은 형상의 금형이 제작될 수 있으며, 이러한 금형에 발포 실리콘을 주입하여 경화시킨 후 탈형함으로써 도 5d에 도시된 바와 같은 보형물이 제작될 수 있을 것이다.
- [0060] 또한, 본 발명의 실시예에서는 3D 의료 영상(예컨대, CT 영상 등)과 3D 스캔 영상을 결합하여 보형물 제작용의 3D 모델을 생성하는 것으로 하여 설명하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 의료 영상을 필요로 함이 없이 3D 스캔 영상만을 이용하여 보형물 제작용의 3D 모델을 생성할 수도 있음은 물론이다.
- [0061] 다른 한편, 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다.
- [0062] 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리 등에 저장되는 것도

가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다.

[0063] 그리고, 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0064] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 적어도 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0065] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 등이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0066] 따라서, 본 발명의 보호 범위는 후술되는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0067] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 등이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

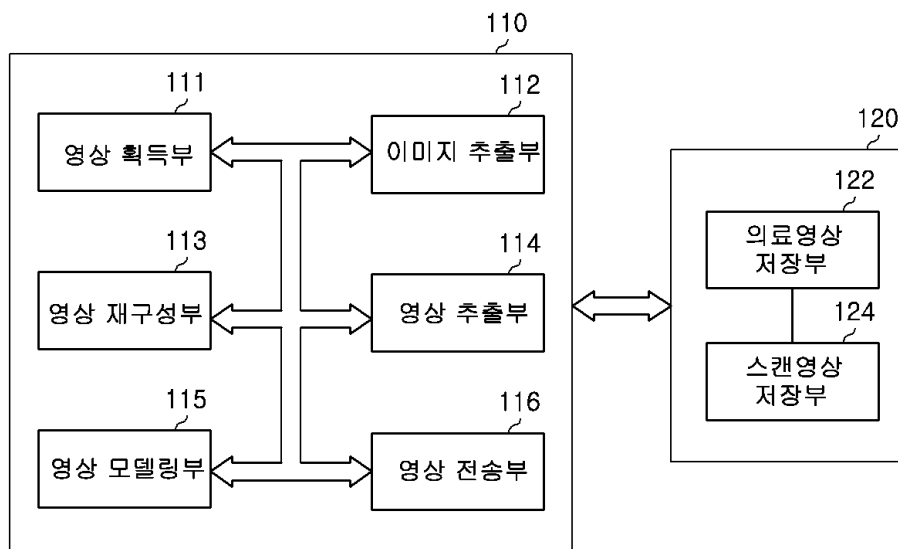
[0068] 따라서, 본 발명의 보호 범위는 후술되는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

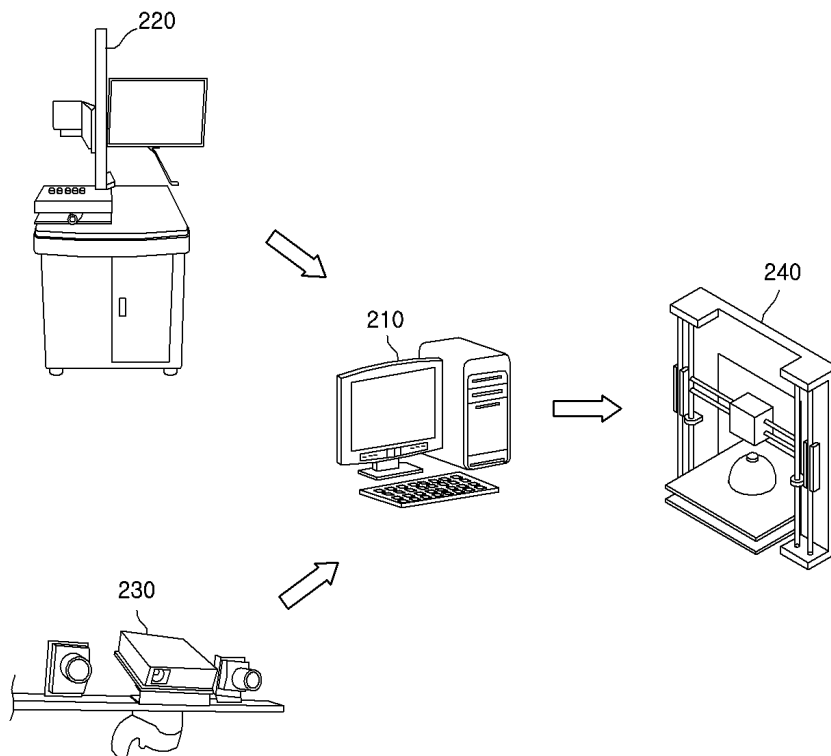
[0069] 110 : 영상 처리 모듈 111 : 영상 획득부
112 : 이미지 추출부 113 : 영상 재구성부
114 : 영상 추출부 115 : 영상 모델링부
116 : 영상 전송부 120 : 정보 DB
122 : 의료 영상 저장부 124 : 스캔 영상 저장부

도면

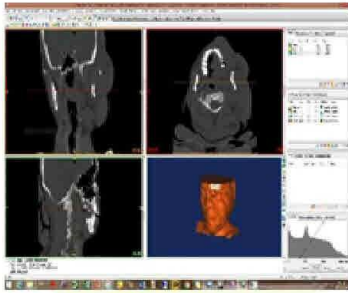
도면1



도면2



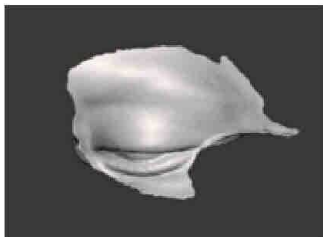
도면3a



도면3b



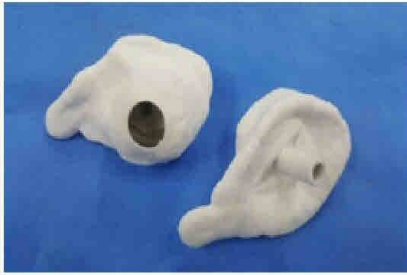
도면3c



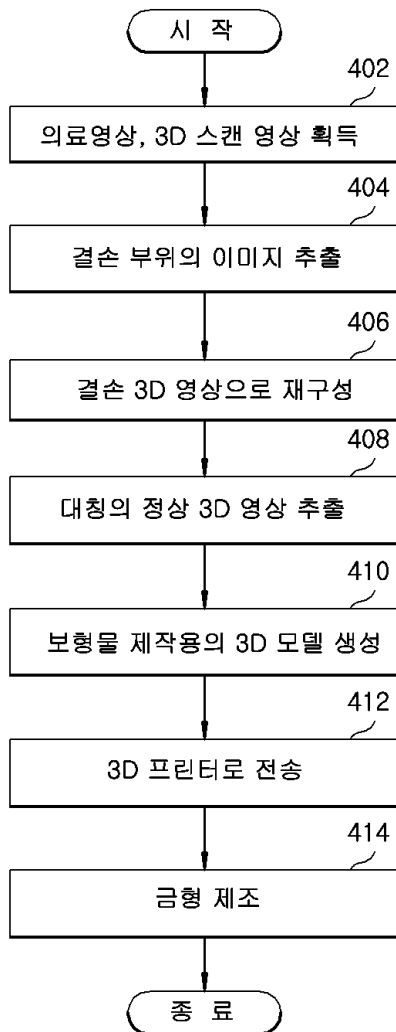
도면3d



도면3e



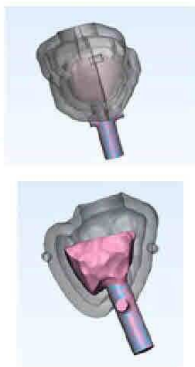
도면4



도면5a



도면5b



도면5c



도면5d

