



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월11일
(11) 등록번호 10-1937997
(24) 등록일자 2019년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 5/445 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
A61F 5/448 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 5/445 (2013.01)
A61B 5/055 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2017-0165308
(22) 출원일자 2017년12월04일
심사청구일자 2017년12월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP10028698 A*
US20140236335 A1*
US20090163809 A1
WO2017106911 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
박준호
서울시 강남구 선릉로 86길 44-6 호성빌라 401호
(74) 대리인
김남혁

전체 청구항 수 : 총 11 항

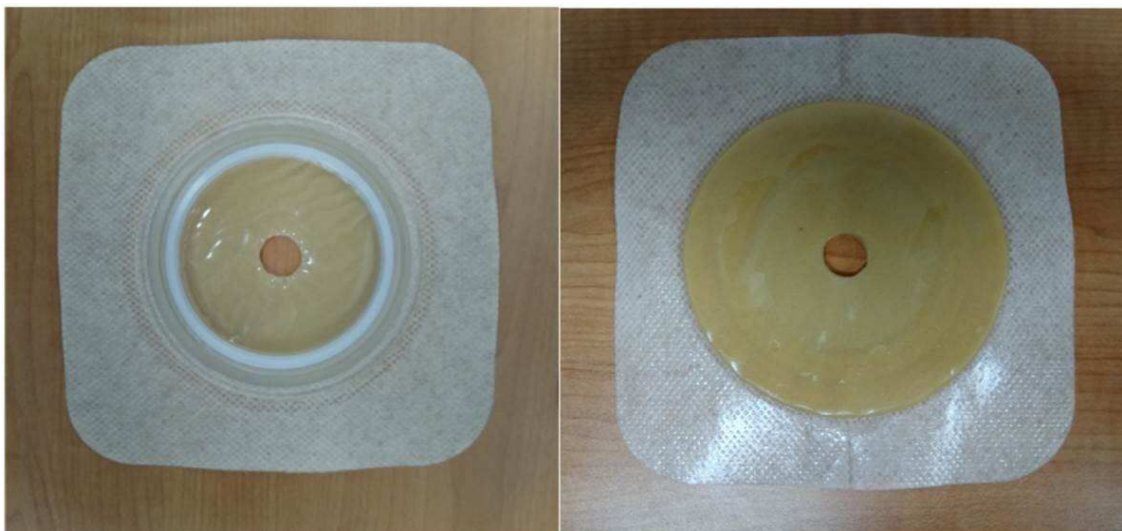
심사관 : 김상우

(54) 발명의 명칭 개인 맞춤형 장루관 제작을 위한 3D 프린팅 방법 및 이를 적용한 기기 및 시스템

(57) 요약

일 실시예에 따른 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루관을 제작하는 방법에 있어서, 장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 단계; 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위 내 장루 위치를 식별하는 단계; 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위의 템스 정보를 획득하는 단계; 상기 장루 위치 및 상기 템스 정보를 기초로 상기 수술 부위에 대응되는 상기 개인 맞춤형 장루관을 3D 프린팅하여 제작하는 단계를 포함하되, 상기 템스 정보는 스캐너와 수술 부위 간 거리를 나타내는 정보를 나타낼 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 6/03 (2013.01)
A61B 8/08 (2013.01)
A61F 5/448 (2013.01)
B29C 64/386 (2017.08)
B33Y 50/00 (2013.01)
B33Y 80/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017R1D1A1A02018453

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업 - 이공학 개인기초연구지원사업 - 기본연구지원사업 - 기본연구지원
 사업(SGER)

연구과제명 장루 환자에서 3D 스캐너와 3D 프린터를 이용한 개인 맞춤형 장루관 제작과 임상적용

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교

연구기간 2017.06.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루관을 제작하는 방법에 있어서,
 장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 단계;
 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위 내 장루 위치를 식별하는 단계;
 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위의 텍스 정보를 획득하는 단계;
 상기 장루 위치 및 상기 텍스 정보를 기초로 상기 수술 부위에 대응되는 상기 개인 맞춤형 장루관을 3D 프린팅하여 제작하는 단계를 포함하되,
 상기 스캔을 기초로 컬러 정보를 획득하는 단계를 포함하고,
 상기 장루 위치를 식별하는 단계는,
 상기 컬러 정보를 기초로 상기 장루 위치를 식별하는 단계이며
 상기 텍스 정보는 스캐너와 수술 부위 간 거리를 나타내는 정보를 나타내는 것을 특징으로 하는, 3D 프린터를 이용한 장루관 제작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 개인 맞춤형 장루관의 외곽 모서리부는 동일한 높이로 3D 프린팅되는 것을 특징으로 하는, 3D 프린터를 이용한 장루관 제작 방법

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 컬러 정보를 이용하여 상기 장루관의 크기 정보를 결정하는 단계를 포함하고,
 상기 크기 정보를 기초로 상기 개인 맞춤형 장루관을 3D 프린팅하여 제작하는 것을 특징으로 하는, 3D 프린터를 이용한 장루관 제작 방법

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 단계는, 2D 이미지를 스캔하는 것을 특징으로 하는, 3D 프린터를 이용한 장루관 제작 방법

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 장루와 수술창을 포함하는 수술 부위를 스캔하는 단계는,
 컴퓨터화(computed) 토모그래피 스캐너(tomography scanner), 자기 공명 이미징 시스템(magnetic resonance imaging system), 또는 초음파 스캐너(ultrasound scanner)를 각각 이용하여 컴퓨터화 (computed) 토모그래피 (tomography), 자기 공명, 또는 초음파 스캔(ultrasound scan) 데이터(data)로서 상기 스캔 데이터를 포착하는

것을 특징으로 하는, 3D 프린터를 이용한 장루판 제작 방법

청구항 7

3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 시스템에 있어서,

장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 의료 이미징 시스템;

상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위 내 장루 위치를 식별하고, 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위의 템스 정보를 획득하는 프로세서;

상기 장루 위치 및 상기 템스 정보를 기초로 상기 수술 부위에 대응되는 장루판을 3D 프린팅하여 제작하는 3D 프린터를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 스캔을 기초로 컬러 정보를 획득하고, 상기 컬러 정보를 기초로 상기 장루 위치를 식별하며,

상기 템스 정보는 스캐너와 측정 위치 간 거리를 나타내는 정보를 나타내는, 시스템

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 개인 맞춤형 장루판의 외곽 모서리부는 동일한 높이로 3D 프린팅되는 것을 특징으로 하는, 시스템

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 프로세서는 컬러 정보를 이용하여 상기 장루판의 크기 정보를 결정하고,

상기 3D 프린터는 상기 크기 정보를 기초로 상기 개인 맞춤형 장루판을 3D 프린팅하여 제작하는 것을 특징으로 하는, 시스템

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 의료 이미징 시스템은, 2D 이미지를 스캔하는 것을 특징으로 하는, 시스템

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 의료 이미징 시스템은, 컴퓨터화(computed) 토모그래피 스캐너(tomography scanner), 자기 공명 이미징 시스템(magnetic resonance imaging system), 또는 초음파 스캐너(ultrasound scanner)를 각각 이용하여 컴퓨터화 (computed) 토모그래피(tomography), 자기 공명, 또는 초음파 스캔(ultrasound scan) 데이터(data)로서 상기 스캔 데이터를 포착하는 것을 특징으로 하는, 시스템

청구항 13

제1항 내지 제2항, 제 4항 내지 제6항 중 어느 한 항의 3D 프린터를 이용한 장루판 제작 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 비일시적 기록 매체

발명의 설명

기술 분야

본원 발명은 개인 맞춤형 장루판 제작을 위한 3D 프린팅 방법 및 이를 적용한 기기 및 시스템에 대한 것으로서, 보다 구체적으로 환자의 수술 부위를 스캔하여 획득된 스캔 데이터를 이용하여 환자에게 최적의 개인 맞춤형 장

[0001]

루판을 제작하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 의료 분야에 있어서 환부나 신체의 특정 부위의 3D 시각화는, 사전동의(informed consent), 진료 방침의 결정, 의료 교육, 의학 연구의 장소 등에서의 필요(needs)가 높아지고 있다. 특히, 3D 조형 모델을 이용한 3D 시각화의 경우, 시각뿐만이 아니라, 입체 형상을 실제로 손으로 만지고 보는 것으로, 컴퓨터 화상에서는 전할 수 없는 많은 정보를 전할 수 있다.
- [0003] 종래부터, X선 CT나 MRI(Magnetic Resonance Imaging) 등 의료용 진단 기기의 표준 규격인 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)를 이용하여, 3D 형상 데이터를 제작하고, 그것을 기초로 하여, 분말 적층식 조형기에 의해 석고 베이스의 재료로, 고속, 고정밀도의 의료용 3D 조형 모델을 제작하는 것이 알려져 있다.
- [0004] 대장암은 식생활 및 생활습관의 서구화로 가장 빠르게 증가하고 있는 암 중 하나이다. 암환자의 상당수는 치료의 일환으로 장루(stoma) 수술을 받게 되고, 이후 일부는 장루 환자로서 평생으로 보내게 된다. 현재 우리나라의 장루 환자는 2만명 정도로 향후 더 증가할 것으로 예측된다.
- [0005] 장루를 시행한 환자는 여러 가지 부작용을 겪을 수 있다. 그 중 장루 주위 피부 문제는 장루 환자에서 15%에서 65%까지 생기는 것으로 보고된다. 이러한 장루 주위 피부문제를 예방하기 위해서는 피부와 장루 배출물(대변, 소변)이 접촉되지 않게 하는 것이 매우 중요하다. 실제 임상환자에 있어서도 지속되는 장루판과 피부 사이의 배출물 유출은 심각한 피부의 문제를 일으킨다.
- [0006] 도 1에서와 같이 수술 직후에는 수술창과 장루가 인접하여 있어 도 2와 같은 기존의 일정한 직경을 가진 평평한 장루판으로는 불가피하게 장루에서 배출물 유출이 생길 수 밖에 없는 상황이 생긴다. 도 2와 같은 기존의 장루판으로는 장루와 수술창이 가까운 경우나 유치불합(retention suture)를 시행한 경우에서 복부의 모양과 수술창의 모양에 따라 피부와 장루판 사이의 간격 없에서 대변 유출을 방지하기가 쉽지 않다. 이러한 문제의 해결방법으로 3D 스캐너를 이용하여 환자의 복부, 장루, 수술창 모양을 정확한 3D 정보로 얻어 모델링 프로그램을 이용하여 환자의 복부, 장루, 수술창 모양에 정확히 맞는 개인 맞춤형 장루판이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 개인 맞춤형 장루판을 효율적으로 제작하기 위한 것이다.
- [0008] 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 일 실시예에 따른 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 단계; 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위 내 장루 위치를 식별하는 단계; 상기 스캔을 기초로 상기 수술 부위의 템스 정보를 획득하는 단계; 상기 장루 위치 및 상기 템스 정보를 기초로 상기 수술 부위에 대응되는 상기 개인 맞춤형 장루판을 3D 프린팅하여 제작하는 단계를 포함하되, 상기 템스 정보는 스캐너와 수술 부위 간 거리를 나타내는 정보를 나타낼 수 있다.
- [0010] 또 다른 일 실시예의 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 상기 개인 맞춤형 장루판의 외곽 모서리부는 동일한 높이로 3D 프린팅되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또 다른 일 실시예의 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 상기 스캔을 기초로 컬러 정보를 획득하는 단계를 포함하고, 상기 장루 위치를 식별하는 단계는, 상기 컬러 정보를 기초로 상기 장루 위치를 식별하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또 다른 일 실시예의 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 상기 컬러 정보를 이용하여 상기 장루판의 크기 정보를 결정하는 단계를 포함하고, 상기 크기 정보를 기초로 상기 개인 맞춤형 장

루판을 3D 프린팅하여 제작하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또 다른 일 실시예의 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 상기 장루, 수술창을 포함하는 복부의 수술 부위를 스캔하는 단계는, 2D 이미지를 스캔하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또 다른 일 실시예의 3D 프린터를 이용하여 개인 맞춤형 장루판을 제작하는 방법에 있어서, 상기 장루와 수술창을 포함하는 수술 부위를 스캔하는 단계는, 컴퓨터화(computed) 토모그래피 스캐너(tomography scanner), 자기 공명 이미징 시스템(magnetic resonance imaging system), 또는 초음파 스캐너(ultrasound scanner)를 각각 이용하여 컴퓨터화 (computed) 토모그래피(tomography), 자기 공명, 또는 초음파 스캔(ultrasound scan) 데이터(data)로서 상기 스캔 데이터를 포착하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예들에 따르면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

[0016] 본 발명의 내용으로 제작된 개인 맞춤형 장루판을 사용한 환자는 기존의 장루판 제품을 사용한 환자와 비교하여 장루 주위 피부염의 정도가 완화되고, 상처치료 횟수가 줄어들고, 환자의 수술 후 생활의 만족 등이 높아지는 효과를 기대할 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 장루판이 이용되는 수술 부위를 나타내는 도면이다.

도 2는 기존에 이용되는 장루판을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 개인 맞춤형 장루판을 제작하기 위한 순서도를 나타낸 것이다.

도 4는 수술 부위를 스캔하여 획득된 스캔 데이터를 통해 나타내어진 환자의 수술 부위에 대한 화면의 일례를 나타낸 도면이다.

도 5는 수술 부위를 스캔하여 획득된 스캔 데이터를 통해 구성된 개인 맞춤형 장루판이 표시된 화면의 일례를 나타낸 도면이다.

도 6은 의료 스캔 데이터(medical scan data)로부터 3D 프린팅(three-dimensional printing)을 준비하기 위한 시스템을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0020] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있으며, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수

있다.

- [0021] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.
- [0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈(module)" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다
- [0023] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예들에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0025] 본 발명은 개인 맞춤형 장루관을 제작하기 위하여, 환자가 수술한 부위를 스캔하고, 스캔된 데이터를 이용하여 개인 맞춤형 장루관을 제작하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에서 장루관은 장루와 가까운 영역을 내곽 모서리 영역으로, 장루와 가장 거리가 먼 장루관의 외곽을 외곽 모서리 영역으로, 그리고 내곽 모서리 영역과 외곽 모서리 영역 사이 수술 부위를 보호하는 영역을 장루관부로 정의할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 내용으로 제작된 개인 맞춤형 장루관을 사용한 환자는 기존의 장루관 제품을 사용한 환자와 비교하여 장루 주위 피부염의 정도가 완화되고, 상처치료 횟수가 줄어들고, 환자의 수술 후 생활의 만족 등이 높아지는 효과를 기대할 수 있다.
- [0027] 이하에서는 본 발명에서 제안하는 3D 프린팅 기술을 이용한 개인 맞춤형 장루관 제작을 위한 방법 및 시스템에 대해서 설명하도록 한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 개인 맞춤형 장루관을 제작하기 위한 순서도를 나타낸 것이다. 도 3의 방법은 3D 프린팅을 위한 시스템, 프로세서, 의료 이미징 시스템, 또는 이들의 조합들에 의해 수행된다.
- [0029] 수술 부위를 스캔한다(S310). 여기서, 수술 부위는 장루와 수술창을 포함하는 환자 복부의 일부를 나타낼 수 있다. 장루는 인공항문으로서, 소장 및 대장 내 질병으로 인해 소장 혹은 대장의 일부를 복벽을 통해 꺼내서 장에 구멍을 내어 복부에 고정한 것을 나타낸다. 장루는 항문을 대신하여 변을 배출하며 장루 이하부위의 항문쪽 하부장관으로 장 내용물이 지나가는 것을 방지하거나, 하부장관의 막혀서 장이 늘어난 경우에 장 팽창을 감압하기 위해 대장의 수술 시 만들어진다. 따라서, 장루는 수술창의 인근에 위치하여 만들어진다.
- [0030] 수술 부위는 스캐너를 통해서 스캔하여 스캔 데이터를 획득할 수 있다. 본 발명에서 스캐너는 컴퓨터화(computed) 토모그래피 스캐너(tomography scanner), 자기 공명 이미징 시스템(magnetic resonance imaging system), 또는 초음파 스캐너(ultrasound scanner) 등 현재 의료 장비로서 사용되는 모든 스캔 장치를 포함하는 것으로서, 환자의 수술 부위를 촬영할 수 있는 모든 장비를 포함한다.
- [0031] 스캔 데이터는 스캔 과정에 의해 획득된 모든 데이터를 나타내는 것으로, 의료 이미징 시스템을 이용하여 환자를 3D로 스캐닝(예를 들어, 볼륨 스캐닝(volume scanning))함으로써 포착된다. 예를 들어, 환자를 스캐닝하기 위해 컴퓨터화 토모그래피(CT; computed tomography) 시스템(system)에 의해 x-레이(x-ray)들이 이용된다. 다른 예에서, 자기 공명(MR; magnetic resonance) 이미저(imager)에 의해 자기 공명이 이용되거나 또는 초음파 스캐너(ultrasound scanner)에 의해 초음파가 이용된다. 양전자 방출(positron emission), 단일 광자 방출(single photon emission) 컴퓨터화 토모그래피(computed tomography), 또는 다른 스캐닝(scanning) 및 대응하는 이미징 시스템(corresponding imaging system)들이 이용될 수 있다.
- [0032] 스캔 데이터는 미가공 데이터(raw data)(예를 들어, CT로부터의 미가공 데이터의 일련의 프레임(frame)들, MR로부터의 k-공간 데이터(k-space data)의 세트(set), 또는 볼륨(volume)으로 재구성될 수 있는 음향 그리드(acoustic grid)의 음향 빔형성 데이터(acoustic beamformed data))이거나 또는 환자를 스캐닝하는 것으로부터 검출된 바와 같은 데이터이다. 다른 예로서, 데이터는 프로세싱(processing)되는데, 이를테면, 필터링

(filtering)되거나 또는 이미지 프로세싱(image processed)된다. 스캔 데이터는 복셀(voxel)들의 세트, 포인트 데이터(point data), 또는 분할된 메시(segmented mesh)들이 되도록 프로세싱될 수 있다. 스캔 데이터는 이미지 데이터(image data)일 수 있다. 이미지 데이터는 실제로 디스플레이되는 이미지(displayed image)를 나타내거나 또는 디스플레이(display)를 발생시키기 위한 데이터의 프레임(frame)을 나타낼 수 있다.

[0033] 스캔 데이터는 데이터의 프레임으로서 포착된다. 프레임들 이외의 다른 그룹핑(grouping)들이 이용될 수 있다. 스캔 데이터의 프레임은 환자 내의 영역(예를 들어, 볼륨)을 표현한다. 영역은 임의의 해부학적 구조, 이를테면, 장기, 조직, 뼈, 또는 맥관 구조를 포함한다. 임플란트(implant) 또는 카테터(catheter)와 같은 다른 비-해부학적 구조들이 표현될 수 있다. 영역은 하나 또는 둘 이상의 해부학적 구조들의 부분만을 포함할 수 있다. 영역을 스캐닝함으로써, 해부를 표현하는 데이터가 포착된다. 임의의 해부학적 구조가 표현될 수 있다.

[0034] 또 다른 예로서, 스캔 데이터는 2차원 이미지를 이용하여 획득될 수 있다. 스캔 데이터는 2차원 이미지에 포함된 컬러와 명암을 이용하여 스캔 데이터를 추출할 수 있다.

[0035] 스캔을 기초로 개인 맞춤형 장루관을 제작하기 위한 데이터를 추출한다(S320). S320에서 데이터는 템스 정보, 컬러 정보를 포함할 수 있다.

[0036] 템스 정보는 스캐너와 수술 부위 간 거리를 나타내는 정보를 나타낸다. 스캐너는 수술 부위 측정 시 수술 부위를 기결정된 단위로 나뉘고, 각 기결정된 단위와 스캐너와의 거리를 측정하여 템스 정보를 획득할 수 있다. 또는, 2개의 카메라들의 위상 차이를 통해 각 기결정된 단위의 템스 정보를 획득할 수 있다.

[0037] 컬러 정보는 수술 부위의 기결정된 단위의 색을 나타내는 정보를 나타낸다. 컬러 정보는 기결정된 단위의 색을 스캐너가 측정하고, 기결정된 단위로 측정된 색 정보 또는 본 발명의 시스템 내 메모리에 저장된 색정보와 가장 유사한 색정보로 측정하여 획득될 수 있다.

[0038] 스캔에 의해 추출된 데이터를 이용하여 개인 맞춤형 장루관 제작에 필요한 데이터가 생성될 수 있다. 생성되는 데이터의 일례로 개인 맞춤형 장루관의 크기 정보, 재질 정보 및 장루 위치 정보가 생성될 수 있다.

[0039] 크기 정보는 개인 맞춤형 장루관의 크기를 나타내는 정보로, 외과 모서리 영역의 모양 또는 형태를 나타낼 수 있다. 크기 정보는 상기 설명한 적어도 템스 정보 및 컬러 정보 중 하나를 이용하여 획득될 수 있다.

[0040] 크기 정보를 획득하기 위한 일례로, 개인 맞춤형 장루관의 크기를 결정하는 크기 정보는 컬러 정보를 통해 장루와 장루주위 피부염이 발생한 부위를 식별하고, 식별된 부위 보다 크게 결정될 수 있다.

[0041] 크기 정보를 획득하기 위한 또 다른 일례로, 개인 맞춤형 장루관의 크기를 결정하는 크기 정보는 템스 정보를 이용하여 동일한 템스 정보를 가지는 영역으로 구성되도록 결정될 수 있다. 동일한 템스 정보를 가지는 영역으로 크기 정보가 결정되면, 이에 따라 제작된 개인 맞춤형 장루관은 장루관의 외과 모서리가 울퉁불퉁하지 않고, 평평하게 구성되어 제작 후 환자에게 제공되었을 때 고정에 유리하도록 제작될 수 있다.

[0042] 크기 정보를 획득하기 위한 또 다른 일례로, 템스 정보와 컬러 정보를 모두 이용하여, 컬러 정보를 이용하여 수술 부위를 모두 포함함과 동시에 템스 정보를 이용하여 장루관의 외과 모서리가 평평하여 고정에 유리한 개인 맞춤형 장루관의 크기를 결정할 수 있다.

[0043] 재질 정보는 개인 맞춤형 장루관의 재질을 결정하기 위한 정보를 나타낸다. 장루관은 장루와 가까운 내과 모서리 영역, 수술 부위를 보호하는 장루관부, 장루와 가장 거리가 먼 외과 모서리 영역으로 구성될 수 있다. 장루관 각각의 영역은 서로 역할을 달리한다. 예를 들어, 내과 모서리 영역은 배출물이 피부와 접촉되지 않기 위한 역할을 위해 방수에 강한 재질로 구성될 수 있다. 장루관부는 수술 부위를 보호하는 역할을 위한 부분으로, 통기성이 뛰어난 재질로 구성될 수 있다. 외과 모서리 영역은 피부와 장루관의 연결을 위한 테이핑이 되는 영역으로, 테이핑이 용이한 재질로 구성될 수 있다. 따라서, 장루관의 각 영역은 서로 다른 재질로 구성될 수 있다. 이러한 장루관의 각 영역을 나누고, 각 영역에 따른 장루관 재질 선택을 위해 스캔된 데이터가 이용될 수 있다.

[0044] 재질 정보를 획득하기 위한 일례로, 장루관의 각 영역은 컬러 정보를 이용하여 결정될 수 있다. 컬러 정보를 이용하여 장루, 수술창, 장루주위 피부염이 발생한 위치가 식별되고, 장루 주위의 영역을 내과 모서리 영역으로 결정하고, 장루주위 피부염이 발생한 영역 또는 수술 부위를 포함하는 영역을 외과 모서리 영역으로 결정할 수 있다. 그리고, 내과 모서리 영역과 외과 모서리 영역 사이를 장루관부로 결정할 수 있다. 그리고, 나뉜 영역에 따라 서로 다른 재질이 선택될 수 있다.

- [0045] 장루 위치 정보는 장루의 위치를 나타내는 정보로서, 내과 모서리 영역은 장루의 위치를 기초로 결정될 수 있다.
- [0046] 장루 위치 정보를 획득하기 위한 일례로, 컬러 정보를 이용하여 장루의 위치를 식별하고, 장루 주위의 영역을 내과 모서리 영역으로 결정할 수 있다.
- [0047] 추출된 데이터를 기초로 3D 프린팅으로 개인 맞춤형 장루관을 제작한다(S330).
- [0048] S330에서, 변환된 3D 프린트 모델이 출력된다. 그 출력은, 3D 프린팅을 위해 준비된 환자-특정 변환 모델(patient-specific transformed model)이다. 출력은 특정 3D 프린터(예를 들어, G-코드 파일(G-codefile)) 또는 일반적으로 3D 프린터들(STL 파일(STL file))에 대해 포매팅(formatting)될 수 있는데, 이를테면, 슬라이싱(slicing)된다. 대안적으로, 출력은, 슬라이싱(slicing) 또는 다른 프로세스를 통해 3D 프린팅을 위해 컨버팅될 수 있는 컴퓨터 보조 설계 파일(computer assisted design file) 또는 다른 데이터 구조(datastructure)로서 포매팅된다.
- [0049] 변환된 3D 프린트 모델은 출력으로서, 3D 프린팅에 대한 특징들과 특정 환자를 표현하기 위해 워핑된 해부학적 구조의 조합을 포함한다. 변환된 3D 프린트 모델은 베이스, 부가된 지지 구조, 이미징(imaging)을 위한 것보다는 프린팅(printing)을 위한 배향, 얇아진 부분들, 중공화 부분(hollowed portion)들, 및/또는 다른 3D 프린트 고려사항(3D print consideration)들을 포함할 수 있다. 변환된 3D 프린트 모델은 환자의 해부를 갖지만, 그 환자를 위한 3D 프린트 프로세스 동안 차이들을 수동으로 부가함이 없이, 3D 프린팅을 위해 적절한 그 해부로부터의 차이들을 포함한다.
- [0050] 출력은 3D 프린터에 대한 것이다. 대안적으로, 출력은 메모리(memory)에 대한 것이거나 또는 네트워크(network)를 통한 전달에 대한 것이다. 또 다른 실시예에서, 출력은 변환된 3D 프린터 모델(transformed 3D printer model)의 디스플레이를 위한 워크스테이션(workstation) 또는 컴퓨터 보조 설계 시스템(computer assisted design system)에 대한 것이다. 변환된 바와 같은 모델은 프린팅(printing)하기 위한 그리고/또는 수동 변경을 위한 준비(readiness)를 확인하기 위해 뷰잉(viewing)될 수 있다.
- [0051] 3D 프린터는 환자의 해부의 플라스틱(plastic), 금속, 종이, 또는 다른 재료 표현을 프린트 출력(print out)한다. 베이스 또는 부가된 지지 구조와 같은 하나 또는 둘 이상의 부분들은 제거가능하거나 또는 상이하게 컬러링(coloring)될 수 있다. 예를 들어, 부가된 지지부는 깨끗한(clear) 또는 부분적으로 투명한 재료로 프린팅되는 한편, 해부는 하나 또는 둘 이상의 다른, 더 불투명한 컬러(color)들로 프린팅된다.
- [0052] 도 4는 수술 부위를 스캔하여 획득된 스캔 데이터를 통해 나타내어진 환자의 수술 부위에 대한 화면의 일례를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 4에 도시된 바와 같이, 스캔이 완료되면, 본 발명을 수행하는 시스템 내 화면에 스캔된 수술 부위가 표시될 수 있다. 화면에 표시된 수술 부위에는 스캔 당시 환자의 장루와 수술창 등의 복부 상태가 표시된다.
- [0054] 도 5는 수술 부위를 스캔하여 획득된 스캔 데이터를 통해 구성된 개인 맞춤형 장루관이 표시된 화면의 일례를 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 스캔이 완료되면, 본 발명을 수행하는 시스템은 스캔 데이터로부터 개인 맞춤형 장루관을 구성하기 위한 정보들을 획득하고, 이를 통해 개인 맞춤형 장루관의 형태를 결정한다. 이 결정된 개인 맞춤형 장루관의 형태가 본 발명의 시스템 내 화면이 표시될 수 있다. 화면에 표시된 개인용 맞춤형 장루관은 제작자에 의해 그 형태가 편집될 수 있다. 편집 영역은 개인 맞춤형 장루관의 형태, 색, 재질을 변경하기 위한 영역으로 구성될 수 있다.
- [0056] 3D 스캔으로 얻은 obj파일을 3D 모델링 프로그램으로 원하는 모양으로 편집할 수 있다. 복부 모양과 장루 주위의 수술창 모양을 참조해서 환자에게 적합한 모양으로 편집을 시행하여 모델링 파일을 저장하고, 3D 프린팅을 시행할 수 있다.
- [0057] 만일, 편집 영역에 의해 개인 맞춤형 장루관을 제작하기 위한 정보가 변경되면, 3D 프린터는 변경된 정보에 기초하여 개인 맞춤형 장루관을 제작할 수 있다.
- [0058] 도 6은 의료 스캔 데이터(medical scan data)로부터 3D 프린팅(three-dimensional printing)을 준비하기 위한 시스템(10)을 도시한다. 시스템(10)은 의료 이미징 시스템(medical imaging system)(16), 프로세서(20), 메모리(22), 및 3D 프린터(3D printer)(24)를 포함한다. 부가적인, 상이한, 또는 더 적은 컴포넌트(component)들이

제공될 수 있다. 예를 들어, 의료 이미징 네트워크(medical imaging network) 또는 데이터 기록보관 시스템(data archival system)과 네트워킹(networking)하기 위한 것과 같은 네트워크(network) 또는 네트워크 연결(network connection)이 제공된다. 다른 예로서, 사용자 인터페이스(user interface)가 제공된다. 또 다른 예에서, 의료 시스템(medical system)(16)은 제공되지 않는다. 환자를 표현하는 데이터(data)는 메모리(22)로부터 획득된다. 다른 예들에서, 해부의 변환된 3D 프린터 모델 또는 스캔 데이터(scan data)로부터 도출된 이미지(image)들을 디스플레이(displaying)하기 위한 디스플레이(display)가 제공된다.

[0059] 프로세서(20) 및 메모리(22)는 의료 이미징 시스템(16) 또는 다른 시스템의 부분이다. 대안적으로, 프로세서(20) 및/또는 메모리(22)는, 이를테면, 의료 기록 데이터베이스 워크스테이션 또는 서버(medical records database workstation or server)와 연관된 기록보관 및/또는 이미지 프로세싱 시스템(archival and/or image processing system)의 부분이다. 다른 실시예들에서, 프로세서(20) 및/또는 메모리(22)는 데스크톱(desktop) 또는 랩톱(laptop), 워크스테이션, 서버, 태블릿(tablet), 네트워크, 또는 이들의 조합들과 같은 퍼스널 컴퓨터이다.

[0060] 의료 시스템(16)은 임의의 현재 알려진 또는 나중에 개발되는 의료 이미징 시스템 또는 스캐너(medical imaging system or scanner)이다. 예를 들어, 의료 시스템(16)은 컴퓨터화 토모그래피(computed tomography) 또는 다른 x-레이 시스템(x-ray system)(예를 들어, 형광투시경(fluoroscopic))이다. x-레이 소스(x-ray source) 및 검출기는 서로 대향하게 그리고 환자에 인접하게 포지셔닝(positioning)되고 스캐닝(scanning)을 위해 환자를 중심으로 움직일 수 있다. 일 실시예에서, 의료 시스템(16)은 나선형 또는 C-암 컴퓨터화 토모그래피 시스템(spiral or C-arm computed tomography system)이다. 다른 예들에서, 의료 시스템(16)은 자기 공명(magnetic resonance), 양전자 방출(positron emission), 초음파(ultrasound), 단일 광자 방출(single photon emission) 컴퓨터화 토모그래피(computed tomography), 또는 환자를 스캐닝하기 위한 다른 이미징 시스템(imaging system)이다.

[0061] 의료 시스템(16)은 환자 또는 환자의 부분을 스캐닝하기 위해 저장된 설정들에 의해 그리고/또는 사용자 선택 설정들에 의해 구성된다. 스캔은 송신 및 수신에 의해 또는 수신 단독에 의해 발생된다. 환자에 관한 포지셔닝(positioning), 조준(aiming), 및/또는 검출에 의해, 해부가 스캐닝된다. 예를 들어, 간이스캐닝된다. 이를테면, 다른 해부로부터의 다른 정보가 또한 포착될 수 있거나 또는 포착되지 않을 수 있다.

[0062] 메모리(22)는 그래픽스 프로세싱 메모리(graphics processing memory), 비디오 랜덤 액세스 메모리(video random access memory), 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 시스템 메모리(system memory), 캐시 메모리(cache memory), 하드 드라이브(hard drive), 광학 매체들(optical media), 자기 매체들(magnetic media), 플래시 드라이브(flash drive), 버퍼(buffer), 데이터베이스(database), 이들의 조합들, 또는 스캔 데이터를 저장하기 위한 다른 현재 알려진 또는 나중에 개발되는 메모리 디바이스(memory device)이다. 메모리(22)는 이미징 시스템(imaging system)(16), 프로세서(20)와 연관된 컴퓨터(computer), 데이터베이스, 다른 시스템, 픽처 기록보관 메모리(picture archival memory), 또는 독립형 디바이스(standalone device)의 부분이다.

[0063] 메모리(22)는 환자의 영역을 표현하는 스캔 데이터를 저장한다. 데이터의 다수의 프레임(frame)들이 저장될 수 있거나 또는 복셀 데이터(voxel data)의 프레임이 저장된다. 영역은 3D 영역이다. 영역은 환자의 임의의 부분, 이를테면, 흉부(chest), 복부(abdomen), 다리, 머리, 팔, 또는 이들의 조합들 내의 영역으로 이루어진다. 스캔 데이터는 영역을 스캐닝하는 것으로부터 비롯된다. 데이터는 영역의 해부를 표현한다.

[0064] 메모리(22)는 프로세싱된 데이터(processed data)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 필터링된 스캔 데이터(filtered scan data), 이미지 프로세싱된 데이터(image processed data), 분할(segmentation), 생성된 메시, 변환, 미리 결정된 메시, 및/또는 해부의 미리 결정된 3D 프린터 모델(predetermined 3D printer model)이 저장된다.

[0065] 메모리(22) 또는 다른 메모리는 대안적으로 또는 부가적으로, 의료 스캔 데이터로부터 3D 프린팅을 준비하기 위해 프로그래밍된 프로세서(programmed processor)(20)에 의해 실행가능한 명령들을 표현하는 데이터를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체(computer readable storage medium)이다. 본 명세서에서 논의된 프로세스들, 방법들 및/또는 기법들을 구현하기 위한 명령들은 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체들 또는 메모리들(non-transitory computer-readable storage media or memories), 이를테면, 캐시(cache), 버퍼, RAM, 착탈식 매체들(removable media), 하드 드라이브 또는 다른 컴퓨터 판독가능 저장 매체들(computer readable storage media) 상에 제공된다. 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체들(non-transitory computer readable storage media)은 다양한 유형들의 휘발성 및 비휘발성 저장 매체들(volatile and nonvolatile storage media)을 포함

한다. 도면들에서 예시되거나 또는 본 명세서에서 설명되는 기능들, 동작들 또는 태스크(task)들은, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들에 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 상에 저장된 명령들의 하나 또는 둘 이상의 세트들에 응답하여 실행된다. 기능들, 동작들, 또는 태스크들은 특정 유형의 명령 세트, 저장 매체들, 프로세서 또는 프로세싱 전략(processing strategy)과 독립적이고, 단독으로 동작하는 또는 조합되어(incombination) 동작하는 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware), 집적 회로들, 펌웨어(firmware), 마이크로코드(micro code) 등에 의해 수행될 수 있다. 마찬가지로, 프로세싱 전략들은 멀티프로세싱(multiprocessing), 멀티태스킹(multitasking), 병렬 프로세싱(parallel processing) 등을 포함할 수 있다.

[0066] 일 실시예에서, 명령들은, 로컬 또는 원격 시스템들(local or remote systems)에 의한 판독을 위해 착탈식 매체 디바이스(removable media device) 상에 저장된다. 다른 실시예들에서, 명령들은 컴퓨터 네트워크(computer network)를 통한 또는 전화 라인(telephone line)들을 통한 전달을 위해 원격 위치에 저장된다. 또 다른 실시예들에서, 명령들은 주어진 컴퓨터(given computer), CPU, GPU, 또는 시스템 내에 저장된다.

[0067] 프로세서(20)는 범용 프로세서(general processor), 중앙 프로세싱 유닛(central processing unit), 제어 프로세서(control processor), 그래픽스 프로세서(graphics processor), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 3D 렌더링 프로세서(three-dimensional rendering processor), 이미지 프로세서(image processor), 주문형 집적 회로(application specific integrated circuit), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(field programmable gate array), 디지털 회로(digital circuit), 아날로그 회로(analog circuit), 이들의 조합들, 또는 환자의 이미지 또는 스캔 데이터로부터 환자-특정 3D 프린트 모델(patient-specific 3D printmodel)을 생성하기 위한 다른 현재 알려진 또는 나중에 개발되는 디바이스(device)이다. 프로세서(20)는 직렬로, 병렬로, 또는 개별적으로 동작하는 다수의 디바이스들 또는 단일 디바이스이다. 프로세서(20)는 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터(desktop computer)와 같은 컴퓨터의 메인 프로세서(main processor)일 수 있거나, 또는 더 큰 시스템에서, 이를테면, 이미징 시스템(imaging system)에서 일부 태스크들을 핸들링(handling)하기 위한 프로세서일 수 있다. 프로세서(20)는 본 명세서에서 논의된 동작들을 수행하는 것이 가능해지도록 명령들, 설계, 펌웨어, 하드웨어, 및/또는 소프트웨어에 의해 구성된다.

[0068] 프로세서(20)는 스캔으로부터 환자의 구조를 분할하도록 구성된다. 해부학적 구조들 또는 해부학적 구조들의 부분들의 위치들 및/또는 표면들을 확인하기 위해, 볼륨(volume)을 표현하는 데이터가 프로세싱된다. 임의의 분할이 이용될 수 있다. 분할 그 자체는 해부에 대한 표면 또는 메시를 제공한다. 대안적으로, 로케이팅된 해부(located anatomy)는 메시 또는 표면을 생성하기 위해 이용된다.

[0069] 프로세서(20)는 분할된 구조로부터 3D 프린팅을 위한 모델을 생성하도록 구성된다. 모델을 분할된 구조에 피팅함으로써 모델이 직접적으로 생성될 수 있다. 피팅에 대한 비용 함수들 또는 제한들은, 환자에 대한 해부 부분을 형상화하는 동안 3D 프린팅 특징들(3D printing characteristics)을 보존하기 위해 이용될 수 있다. 대안적으로, 프로세서는, 분할된 구조와 템플릿 구조(template structure), 이를테면, 평균 해부, 상이한 환자의 해부, 또는 해부의 모델로부터 도출된 메시 사이의 변환을 결정한다. 변환은 템플릿 구조를 환자 특정 구조로 컨버팅하기 위한 워핑 또는 비-경직 디스토션(non-rigid distortion)이다. 그 다음으로, 그 변환은 3D 프린팅을 위한 모델에 적용된다. 3D 프린팅을 위한 모델은 템플릿 구조, 또는 3D 프린트 모델로 컨버팅된 메시에 기초한다(예를 들어, 배향, 베이스 부가, 지지 구조 부가, 및/또는 재료 사용량 최적화). 모델이 변환된다. 변환은 환자의 분할된 해부를 시뮬레이팅하기 위해 3D 프린팅을 위한 모델을 워핑한다. 그 결과는, 환자 특정 해부를 표현하는 3D 프린팅을 위해 변환된 모델(transformed model)이다.

[0070] 프로세서(20)는 분할 및/또는 생성 동안 사용자 입력 없이 3D 프린팅을 위한 환자-특정 모델(patient-specific model)의 분할 및/또는 생성을 수행하도록 구성된다. 사용자는 프로세스를 개시하는데, 이를테면, 스캔 또는 스캔 데이터의 로딩을 야기한다. 사용자는 또한, 해당 해부의 유형, 이를테면, 간 또는 특정 뼈 또는 뼈들의 그룹(group)을 입력할 수 있다. 응답하여, 프로세서(20)는 시드(seed)들 또는 다른 위치 지정들의 입력 없이 분할을 수행한다. 프로세서(20)는 분할된 표면을 생성하고, 템플릿 해부(template anatomy)로의 변환을 계산하고, 그리고 사용자 입력 없이 3D 프린팅을 위한 템플릿 모델에 그 변환을 적용한다. 그 다음으로, 사용자는 3D 프린팅을 위한 변환된 또는 환자-특정 모델을 정교화(refine)하거나 또는 하지 않을 수 있다. 3D 프린팅을 위한 모델은 프린팅을 위해 프로세서(20)에 의해 출력된다.

[0071] 대안적인 실시예들에서, 사용자는 분할, 생성, 및/또는 변환들 동안 정보를 입력한다. 예를 들어, 사용자는 분할에서 이용되는 시드 포인트(seed point)들을 입력한다. 다른 예로서, 사용자는 사용하기 위해 템플릿들의 라이브러리로부터 특정 템플릿들을 선택한다. 다른 예에서, 사용자는 적용하기 위해 추가적인 변환, 이를테면, 타

갇팅된 조작을 입력한다. 프로세서(20)는 분할, 생성, 및/또는 변환을 안내 또는 지원하기 위해 사용자 입력을 이용한다.

[0072] 프로세서(20)는 분할된 해부의 디스플레이와 같은 디스플레이를 위해 이미지를 발생시키도록 구성될 수 있다. 해부의 위치들에 대한 스캔 데이터의 3D 렌더링(three-dimensional rendering)이 발생된다. 분할 없이 또는 상대적 강조를 위해 분할을 이용하여 스캔 데이터의 이미지가 발생될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 이를 테면, 컴퓨터 보조 설계 프로그램(computer assisted design program)을 이용하여, 3D 프린팅을 위한 모델의 이미지가 발생될 수 있다.

[0073] 3D 프린터(3D printer)(24)는 임의의 현재 알려진 또는 나중에 개발되는 3D 프린터이다. 플라스틱, 금속, 또는 다른 재료의 저장소(reservoir)가 증착 헤드(deposit head)와 연결된다. 제어기의 제어 하에, 연속적인 재료를 층들에 부가하기 위해, 증착 헤드 및/또는 지지 플랫폼(support platform)이 이동하여, 3D 프린트구성(three-dimensional print construction)의 물리적 모델(physical model)이 생성될 때까지 3D 구성을 빌딩 업(building up)한다. 임의의 부가적인 제조 시스템(manufacturing system)이 이용될 수 있다.

[0074] 한편, 상술된 실시예들은 컴퓨터에 의하여 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 상기 명령어 및 데이터 중 적어도 하나는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다.

[0075] 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체란, 예를 들어 하드디스크 등과 같은 마그네틱 저장매체, CD 및 DVD 등과 같은 광학적 판독매체 및 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 비일시적 기록 매체 등을 의미할 수 있으며, 네트워크를 통해 접근 가능한 서버에 포함되는 메모리를 의미할 수도 있다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 전자 장치 또는 서버의 메모리가 될 수도 있다. 또한, 전자 장치 또는 서버와 네트워크를 통하여 연결된 단말, 서버 등에 포함되는 메모리가 될 수도 있다.

[0076] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 설명하였지만, 일 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 일 실시예가 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 한정적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

도면

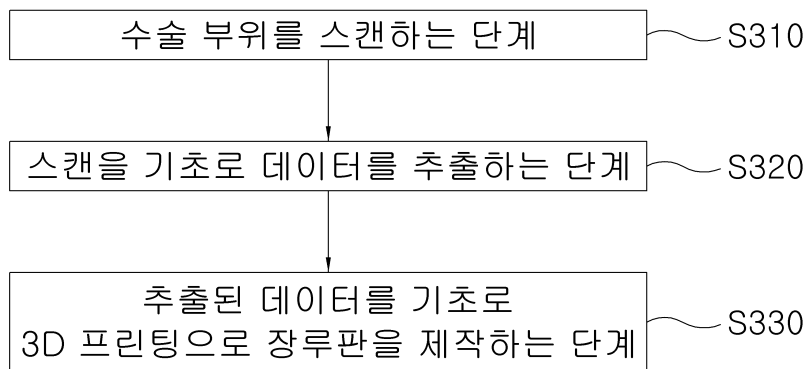
도면1



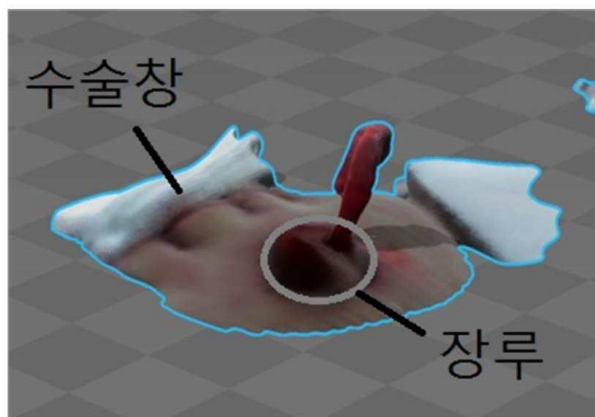
도면2



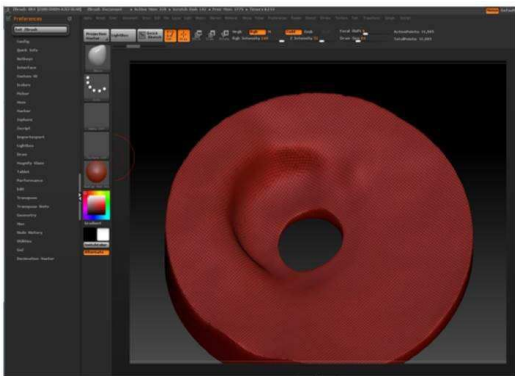
도면3



도면4



도면5



도면6

