



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0040319
(43) 공개일자 2020년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/10 (2016.01) A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/17 (2006.01) A61B 17/56 (2006.01)
B33Y 50/02 (2015.01) B33Y 80/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/10 (2016.02)
A61B 17/1703 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0116433

(22) 출원일자 2018년09월28일

심사청구일자 2018년09월28일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

이상휘

서울특별시 양천구 목동서로 70, 216동 1103호(목동, 목동2단지아파트)

(74) 대리인

윤병국

전체 청구항 수 : 총 15 항

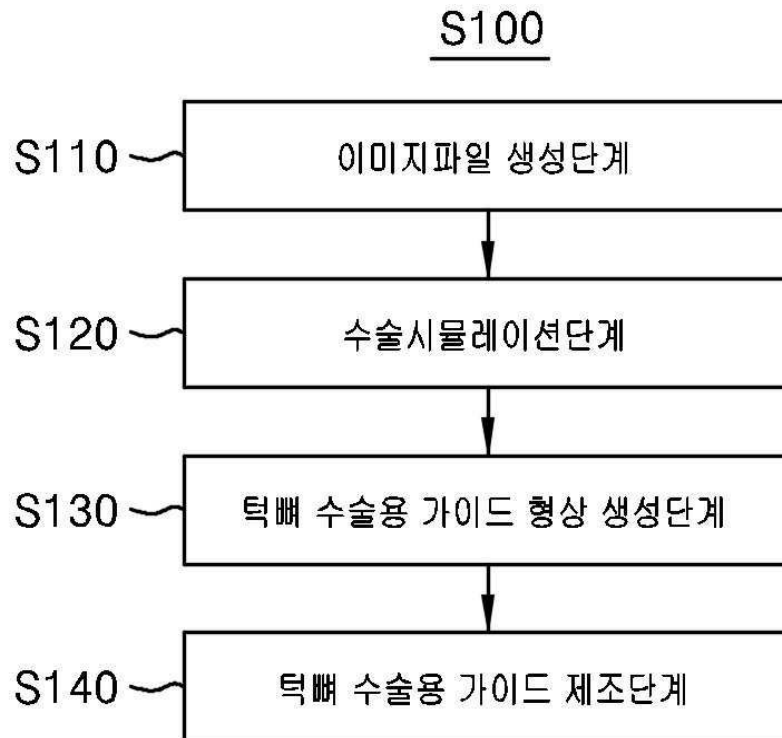
(54) 발명의 명칭 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치

(57) 요약

환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치가 제시된다. 본 발명의 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드 제작방법은, 하악골의 턱끝을 잘라내거나 이동시키는 이부성형 수술 시, 턱끝을 적절한 위치에서 절단하고 올바른 위치에 고정시키는 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 방법으로서, a) 대상 환자의 두개골 3

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



차원 이미지 파일을 생성하는 이미지파일 생성단계; b) 상기 두개골 3차원 이미지 파일을 이용하여 수술 부위에 해당하는 턱끝 부위를 가상 절단하여 삭제하거나 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시키는 수술 시뮬레이션을 행하는 수술 시뮬레이션단계; c) 상기 수술 시뮬레이션 후 턱끝 결착부 및 고정 웨이퍼를 포함하는 턱끝 수술용 가이드의 형상을 생성하는 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계; 및 d) 생성된 턱끝 수술용 가이드의 형상 데이터를 이용하여 턱끝 수술용 가이드를 제조하는 턱끝 수술용 가이드 제조단계;를 포함하는 것을 구성의 요지로 한다.

본 발명에 따르면, 대상 환자의 두개골 3차원 이미지와 치아 3차원 이미지를 활용하여 턱끝 수술용 가이드를 제작함으로써, 턱끝 수술의 정확성과 수술의 신뢰성을 확보할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 17/176 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

A61B 2017/00526 (2013.01)

A61B 2017/568 (2013.01)

A61B 2034/104 (2016.02)

A61B 2034/105 (2016.02)

A61B 2034/108 (2016.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI17C0177

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 질환극복기술개발

연구과제명 맞춤형 디지털 골신장술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

하악골의 턱끝을 잘라내거나 이동시키는 이부성형 수술 시, 턱끝을 적절한 위치에서 절단하고 올바른 위치에 고정시키는 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 방법(S100)으로서,

- a) 대상 환자의 두개골 3차원 이미지 파일을 생성하고, 대상 환자의 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하며, 두개골 3차원 이미지와 치아부위 3차원 이미지를 융합하여 융합이미지를 생성하는 이미지파일 생성단계(S110);
- b) 상기 두개골 3차원 이미지 파일을 이용하여 수술 부위에 해당하는 턱끝 부위를 가상 절단하여 삭제하거나 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시키는 수술 시뮬레이션을 행하는 수술 시뮬레이션단계(S120);
- c) 상기 수술 시뮬레이션 후 턱끝 결합부(110) 및 고정 웨이퍼(120)를 포함하는 턱끝 고정용 가이드(100)의 형상을 생성하는 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130); 및
- d) 생성된 턱끝 수술용 가이드의 형상 데이터를 이용하여 턱끝 수술용 가이드를 제조하는 턱끝 수술용 가이드 제조단계(S140);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는, 수술 시뮬레이션단계(S120)에서 활용된 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 절단 가이드 슬릿(142), 및 볼트홀(144)이 형성된 턱끝 절단 가이드(140)의 형상을 생성하는 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계(S135);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계(S135)는,

턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)에 형성될 절단 가이드 슬릿(142)의 위치를 상기 두개골 3차원 이미지에 설정하고 템플릿 본체(141)의 외곽형상을 설정하는 외곽형상 설정단계(S135-1);

턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 추출하는 표면데이터 추출단계(S135-2);

턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 두께를 가지는 템플릿 본체(141) 형상을 생성하는 템플릿 본체 형상 형성단계(S135-3); 및

턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)에 절단 가이드 슬릿(142) 및 볼트홀(144)을 생성하는 절단가이드슬릿 형성단계(S135-4);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는,

가상 절단되는 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성된 턱끝 결합부(110)의 형상, 및 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되는 고정 웨이퍼(120)의 형상을 생성하는 고정 웨이퍼 형상 생성단계(S131);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는,

일단부는 턱끝 결합부(110)와 결속되고, 타단부는 고정 웨이퍼(120)와 결속되며, 턱끝 결합부(110)와 고정 웨이퍼(120)를 소정 거리만큼 이격시키는 연장부(130)의 형상을 융합이미지에 생성하는 연장부 형상 생성단계(S132);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는,

턱끝 결합부(110)와 절단된 턱끝이 결속되면서 시뮬레이션에서와 같은 위치에 고정될 수 있도록, 턱끝 결합부(110)에 절단가이드의 볼트홀(144)과 동일한 위치의 볼트홀(111)을 형성하는 볼트홀 형상 생성단계(S133);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는,

고정 웨이퍼(120)의 상부면에 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부(121)를 형성시키고, 고정 웨이퍼(120)의 하부면에 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부(122)를 형성시키는 고정 웨이퍼 상하부면 형상 생성단계(S134);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 d) 턱끝 수술용 가이드 제조단계(S140)는 CAD/CAM 기술을 이용한 데이터를 기반으로 3차원 프린팅 장비를 이용하여 제작되는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작방법.

청구항 9

제 2 항 또는 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 제작방법(S100)에 의해 제작된 턱끝 절단 가이드(140)로서,

절단하고자 하는 턱끝의 표면과 대응되는 형상의 접촉면을 구비하고, 두께골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 소정크기의 두께로 형성된 템플릿 본체(141);

상기 템플릿 본체(141)에 형성되고, 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 위치에 형성된 절단 가이드 슬릿(142); 및

융합이미지의 상악골과 하악골 치아 사이에 위치하며, 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되고, 연결부(143)에 의해 템플릿 본체(141)와 결속되는 고정 웨이퍼(120);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 절단 가이드.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 템플릿 본체(141)에는, 템플릿 본체(141)와 턱끝이 절단 과정에서 결속 상태가 유지되면서 위치를 찾을 수 있도록, 볼트홀(144)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 턱끝 절단 가이드.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 연결부(143)의 일단부는 템플릿 본체(141)와 결속되고, 연결부(143)의 타단부는 고정 웨이퍼(120)와 결속되며,

상기 연결부(143)는 템플릿 본체(141)와 고정 웨이퍼(120)를 소정 거리만큼 이격시키는 구조인 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드.

청구항 12

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 제작방법에 의해 제작된 턱끝 고정용 가이드(100)로서,

절단된 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성되고, 절단된 턱끝과 볼트체결에 의해 고정될 수 있는 볼트홀(111)이 형성되어 있는 턱끝 결합부(110);

융합이미지의 상악골과 하악골 치아 사이에 위치하며, 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되는 고정 웨이퍼(120); 및

일단부는 턱끝 결합부(110)와 결속되고, 타단부는 고정 웨이퍼(120)와 결속되며, 턱끝 결합부(110)와 고정 웨이퍼(120)를 소정 거리만큼 이격시키는 연결부(130);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드.

청구항 13

제 9 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 고정 웨이퍼(120)의 상부면에는, 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부(121)가 형성되어 있고,

상기 고정 웨이퍼(120)의 하부면에는, 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부(122)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드.

청구항 14

상기 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 턱끝 수술용 가이드 제작방법(S100)을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 저장한 기록매체.

청구항 15

상기 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 턱끝 수술용 가이드 제작방법(S100)을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 수행하는 컴퓨터와 모니터; 및

상기 컴퓨터의 산술 처리부에서 상기 턱끝 수술용 가이드 제작방법에 따라 산출된 형상 데이터에 의해 제어되어 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 3D 프린터;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 열성장, 과성장 또는 비대칭인 하악골의 턱끝을 수술 할 시, 턱끝을 정확한 위치에서 절단하고, 절단된 턱끝을 정확한 위치에 안정적으로 고정시킬 수 있는 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 악안면 기형 환자 중에서는 하악골의 열성장, 과성장 또는 비대칭 성장을 보이는 경우가 있다. 반안면 왜소증(hemifacial microsomia)이나 입술 입천장 갈림증(구순구개열, cleft lip & palate)과 같은 선천성 기형에 성장 장애가 겹쳐진 경우에 턱끝의 열성장은 심하게 발생한다.

[0003] 여러 악안면 기형 중 열성장, 과성장 또는 비대칭 성장에 따른 아래 턱 기형의 외과적 치료법으로서 턱끝 수술(혹은 이부성형술(genioplasty)이라고 부르기도 함)이 있다. 이 수술방법은 턱 끝의 모양을 바꿔주는 수술로서, '이부수술', '턱끝수술'이라고도 통칭된다. 턱끝수술 혹은 이부성형술은 악교정수술의 부수술로 양악수술이나 하악수술과 함께 동시에 시행되기도 하며, 하안모의 부드러운 윤곽을 만들기 위해 사각턱 절제 수술과 함께 시행되기도 하며, 단독적으로 돌출, 후퇴 혹은 비대칭의 턱끝을 치료하기 위해 시행하기도 한다.

[0004] 턱끝 수술 혹은 이부성형술은 두 가지 방법이 있는데, 첫번째 방법은 턱끝을 잘라 움직이는 골절단 이부성형술(osseous genioplasty)이며, 두번째 방법은 턱끝의 모양을 바꾸기 위해 보형물을 삽입하는 방법이다.

[0005] 턱끝 수술 혹은 이부성형술 중 첫번째 방법인 골절단 이부성형술의 경우, 하악골 턱끝을 절골하여 축소, 확대 하거나, 원하는 위치로 이동하여 좌우 대칭성 회복을 위한 교정 수술이 널리 시행되고 있다. 이때 활용되는 수술도구로는 의료용 전동기구와 이에 장착되는 톱날이 사용되고 있다.

[0006] 하악골 턱끝이 크게 발달해 돌출된 경우 턱끝 뼈의 일부분을 절골, 이동할 수 있는데, 수술 전 절골하고자 하는 부위와 크기를 미리 설정하거나 이동량을 미리 예상하기는 쉽지 않다. 이러한 턱끝 절골수술을 보다 손쉽고 안정적이며 정확하게 수행할 수 있도록 한국등록특허 제10-1514237호(2015.04.16)에 게시된 절단가이드 템플릿을 이용할 수 있다.

[0007] 상기 언급한 턱끝 절골수술(하악골 이부 성형술) 시, 턱끝의 좌, 우측이 동일한 크기로 교정되어야 대칭적이면서 정상적인 얼굴 형태를 갖게 될 수 있다. 더 나아가 턱끝이 좌우 비대칭인 경우에는 좌우 형태와 크기 차이를 모두 맞추어 주어야 하며 이런 점에서 턱끝 수술에서 대칭성은 중요하다.

[0008] 그러나, 종래 기술에 따른 뼈 절골용 톱날은 먼저, 절골하고자 하는 턱끝의 일측을 절골한 후 계획하는 절골 폭에 따라 이웃하는 절골부위를 절단하게 되는데, 이러한 절골수술의 대부분이 시술자의 눈대중으로 그 크기가 설정되어 절골수술이 시행된다.

[0009] 또한 턱끝의 형태적인 특성 상 절골 부위의 이동 후 돌출도는 3차원적으로 나타나기 때문에 대칭적이기 쉽지 않고, 이 경우 얼굴의 도드라짐 차이가 쉽게 눈에 띄는 문제를 갖게 된다.

[0010] 따라서, 시술자의 경험과 숙련도에 따라 수술에 있어 상당한 오차가 발생될 여지가 있고, 절골 작업시 잘못된 위치가 절단되거나 필요 이상 삭제되는 경우가 발생할 수 있다. 또한 이동된 턱끝의 대칭성을 확보하기가 다른

어느 얼굴 부위보다 어려워 얼굴의 비대칭성을 유발할 수 있다. 특히 이러한 절단 오류나 비대칭 결과를 방지하기 위해 오랜 시간 동안 절골, 삭제와 검토 작업을 반복해야 하기 때문에 많은 시간이 소요된다는 문제점을 가지고 있으며, 특히 수술 시 피부의 간섭으로 인해 시야확보가 어려워 턱끝의 양측이 대칭되도록 절단하고, 정확한 위치에 고정시키기에 어려운 문제점이 있었다.

[0011] 따라서, 종래 기술에 따른 문제점을 해결할 수 있는 구성을 포함하는 턱끝 수술용 가이드에 관한 기술이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2009-0011268호 (2009년 02월 02일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 열성장, 과성장 또는 비대칭인 하악골의 턱끝을 수술할 시, 턱끝을 정확한 위치에서 절단하고, 절단된 턱끝을 정확한 위치에 안정적으로 고정시킬 수 있는 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법은, 하악골의 턱끝을 잘라내거나 이동시키는 이부성형 수술 시, 턱끝을 적절한 위치에서 절단하고 올바른 위치에 고정시키는 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 방법으로서, a) 대상 환자의 두개골 3차원 이미지 파일을 생성하는 이미지파일 생성단계; b) 상기 두개골 3차원 이미지 파일을 이용하여 수술 부위에 해당하는 턱끝 부위를 가상 절단하여 삭제하거나 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시키는 수술 시뮬레이션을 행하는 수술 시뮬레이션단계; c) 상기 수술 시뮬레이션 후 턱끝 결합부 및 고정 웨이퍼를 포함하는 턱끝 수술용 가이드의 형상을 생성하는 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계; 및 d) 생성된 턱끝 수술용 가이드의 형상 데이터를 이용하여 턱끝 수술용 가이드를 제조하는 턱끝 수술용 가이드 제조단계;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 턱끝 수술용 가이드 제작방법은, a-1) 대상 환자의 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하는 치아부위 이미지파일 생성단계; 및 a-2) 두개골 3차원 이미지와 치아부위 3차원 이미지를 융합하여 융합이미지를 생성하는 융합이미지 생성단계;를 더 포함하는 구성일 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계는, 수술 시뮬레이션단계에서 활용된 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 절단 가이드 슬릿이 형성된 턱끝 절단 가이드의 형상을 생성하는 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0017] 이 경우, 상기 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계는, 턱끝 절단 가이드의 템플릿 본체에 형성된 절단 가이드 슬릿의 위치를 상기 두개골 3차원 이미지에 설정하고 템플릿 본체의 외곽형상을 설정하는 외곽형상 설정단계; 턱끝 절단 가이드의 템플릿 본체의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 추출하는 표면데이터 추출단계; 턱끝 절단 가이드의 템플릿 본체의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 두개골을 가지는 템플릿 본체 형상을 생성하는 템플릿 본체 형상 형성단계; 및 턱끝 절단 가이드의 템플릿 본체에 절단 가이드 슬릿을 생성하는 절단가이드슬릿 형성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계는, 가상 절단되는 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성된 턱끝 결합부의 형상, 및 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되는 고정 웨이퍼의 형상을 생성하는 고정 웨이퍼 형상 생성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0019] 이 경우, 상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계는, 일단부는 턱끝 결합부와 결속되고, 타단부는 고정 웨이퍼와 결속되며, 턱끝 결합부와 고정 웨이퍼를 소정 거리만큼 이격시키는 연장부의 형상을 융합이미지에 생성하는 연장부 형상 생성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계는, 턱끝 결착부와 턱끝이 절단 과정에서 결속 상태가 유지될 수 있도록, 턱끝 결착부에 볼트홀을 형성하는 볼트홀 형상 생성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0021] 또한, c) 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계는, 고정 웨이퍼의 상부면에 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부를 형성시키고, 고정 웨이퍼의 하부면에 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부를 형성시키는 고정 웨이퍼 상하부면 형상 생성단계;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 d) 턱끝 수술용 가이드 제조단계는 CAD/CAM 기술을 이용한 데이터를 기반으로 3차원 프린팅 장비를 이용하여 제작될 수 있다.
- [0023] 본 발명은 또한, 상기 제작방법에 의해 제작된 턱끝 절단 가이드를 제공할 수 있는 바, 본 실시예에 따른 턱끝 절단 가이드는, 절단하고자 하는 턱끝의 표면과 대응되는 형상의 접촉면을 구비하고, 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 소정크기의 두께로 형성된 템플릿 본체; 상기 템플릿 본체에 형성되고, 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 위치에 형성된 절단 가이드 슬릿; 및 융합이미지의 상악골과 하악골 치아 사이에 위치하며, 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되고, 연결부에 의해 템플릿 본체와 결속되는 고정 웨이퍼;을 포함하는 구성일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 템플릿 본체에는, 템플릿 본체와 턱끝이 절단과정에서 결속 상태가 유지될 수 있도록, 볼트홀이 형성될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 연결부의 일단부는 템플릿 본체와 결속되고, 열결부의 타단부는 고정 웨이퍼와 결속되며, 상기 연결부는 템플릿 본체와 고정 웨이퍼를 소정 거리만큼 이격시키는 구조일 수 있다.
- [0026] 본 발명은 또한, 상기 제작방법에 의해 제작된 턱끝 수술용 가이드를 제공할 수 있는 바, 본 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드는, 절단된 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성되고, 절단된 턱끝과 볼트체결에 의해 고정될 수 있는 볼트홀이 형성되어 있는 턱끝 결착부; 융합이미지의 상악골과 하악골 치아 사이에 위치하며, 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되는 고정 웨이퍼; 및 일단부는 턱끝 결착부와 결속되고, 타단부는 고정 웨이퍼와 결속되며, 턱끝 결착부와 고정 웨이퍼를 소정 거리만큼 이격시키는 연결부;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 고정 웨이퍼의 상부면에는, 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부가 형성되어 있고, 상기 고정 웨이퍼의 하부면에는, 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부가 형성될 수 있다.
- [0028] 본 발명은 또한, 상기 턱끝 수술용 가이드 제작방법을 컴퓨터에 실행시키는 프로그램을 저장한 기록 매체를 제공할 수 있다.
- [0029] 본 발명은 또한, 상기 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 제작장치를 제공하는 바, 본 발명의 일 측면에 따른 턱끝 수술용 가이드 제작장치는, 상기 턱끝 수술용 가이드 제작방법을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 수행하는 컴퓨터와 모니터; 및 상기 컴퓨터의 산술 처리부에서 상기 턱끝 수술용 가이드 제작방법에 따라 산출된 형상 데이터에 의해 제어되어 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 3D 프린터;를 포함하는 구성일 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드, 그 제작방법, 기록매체 및 그 제작장치에 따르면, 대상 환자의 두개골 3차원 이미지와 치아 3차원 이미지를 활용하여 턱끝 수술용 가이드를 제작함으로써, 턱끝 수술의 정확성과 수술의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따른 턱끝 수술용 가이드 및 그 제작방법은, 턱끝을 정확한 위치에서 절단하고, 절단된 턱끝을 정확한 위치에 안정적으로 고정시킬 수 있는 특정 구조의 턱끝 절단 가이드 및 턱끝 고정용 가이드를 포함하는 턱끝 수술용 가이드를 제작할 수 있어, 종래의 턱끝 수술에 비해 현저히 향상된 정확성과 신뢰성을 확보함은 물론, 신속하고 빠르게 수술을 수행할 수 있어, 결과적으로 수술시간을 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법을 나타내는 전체 흐름도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계에서 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계를 세부적인 단계

로 나타낸 흐름도이다.

도 3은 도 1에 나타낸 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계를 세부적인 단계로 나타낸 흐름도이다.

도 4는 대상 환자의 두개골 3D 이미지와 치아부위 3D 이미지를 융합한 융합이미지를 나타내는 그림이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 턱끝 절단 가이드를 나타내는 사시도이다.

도 6은 도 5에 도시된 턱끝 절단 가이드를 나타내는 측면 사시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 턱끝 고정용 가이드를 나타내는 사시도이다.

도 8은 도 7에 도시된 턱끝 고정용 가이드를 나타내는 측면 사시도이다.

도 9는 융합이미지에서 교정부위 하악골을 잘라내는 절단선을 설정한 모습을 나타내는 그림이다.

도 10은 도 9에 도시된 융합이미지에 설정된 절단선에 대응하는 구조를 포함하는 턱끝 절단 가이드를 장착한 상태를 나타내는 그림이다.

도 11은 턱끝 절단 가이드를 이용하여 턱끝을 절단한 상태를 나타내는 그림이다.

도 12는 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시켜 수술 시뮬레이션을 행한 모습을 나타내는 그림이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드를 이용하여 절단된 턱끝을 원하는 위치에 안정적으로 고정시킨 상태를 나타내는 그림이다.

도 14는 융합이미지에서 교정부위 하악골을 잘라내는 절단선을 여러 개의 단으로 설정한 모습을 나타내는 그림이다.

도 15는 도 14에 도시된 절단선과 대응되는 구조를 포함하는 턱끝 절단 가이드를 나타내는 측면 사시도이다.

도 16은 도 14에 도시된 턱끝 절단 가이드를 이용하여 턱끝을 절단한 상태를 나타내는 정면 사시도이다.

도 17은 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시켜 수술 시뮬레이션을 행한 모습을 나타내는 정면 그림이다.

도 18은 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시켜 수술 시뮬레이션을 행한 모습을 나타내는 측면 그림이다.

도 19는 수술 시뮬레이션에 의해 이동된 턱끝을 턱끝 수술용 가이드를 이용하여 고정한 상태를 나타내는 측면 사시도이다.

도 20은 수술 시뮬레이션에 의해 이동된 턱끝을 턱끝 수술용 가이드를 이용하여 고정한 상태를 나타내는 정면 사시도이다.

도 21은 도 19 및 도 20에 도시된 턱끝 수술용 가이드를 나타내는 측면 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0034] 본 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0035] 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0036] 종래 기술에 따른 이부성형 수술 방법에 있어서, 턱끝 절단은 수술을 수행하는 사람의 경험에 의해 수행된다. 따라서, 절단 작업시 잘못된 위치를 절단하거나 필요 이상 절단하는 경우가 발생할 수 있고, 턱끝을 잘못 위치시켜 턱끝 부위나 얼굴의 비대칭을 유발할 수 있다. 또 이러한 절단 오류를 방지하기 위해 여러 차례 절단 작업을 중단하고 검토 수행해야 하는 번거로움이 있었다.

[0037] 본 발명에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법은, 최근의 컴퓨터 소프트웨어 및 3차원 프린터 등의 Rapid Prototyping 장비의 기술 발달에 따라 고안된 발명으로서, 종래의 수작업 석고 모형 수술이 디지털 모형 수술로 대체되는 방식이면서도 장치를 직접 위치 고정시킬 수 있으므로 그 적용 가능성이 더욱 높아질 것이다.

- [0038] 본 발명은 두개골 3차원 이미지와 치아 3차원 이미지를 융합시킨 융합이미지로부터 이동시킬 하악골을 절단시킨 후, 프로그램 상의 3차원 이동, 회전 등의 기능을 이용하여 정확한 수술 방법을 시뮬레이션 할 수 있고, 이러한 시뮬레이션 결과를 바탕으로 정확하고 신뢰성이 높은 수술을 수행할 수 있도록 하는 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법을 제공할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 환자맞춤 턱끝 턱끝 수술용 가이드는 대상 환자의 하악골 표면 및 절단된 턱끝의 표면과 대응되는 구조의 접촉면을 포함하는 구조로서, 턱끝을 정확한 위치에서 절단하고, 절단된 턱끝을 정확한 위치에 안정적으로 고정시킬 수 있는 특정 구조의 턱끝 절단 가이드 및 턱끝 수술용 가이드를 제작할 수 있어, 종래의 턱끝 수술에 비해 현저히 향상된 정확성과 신뢰성을 확보함은 물론, 신속하고 빠르게 수술을 수행할 수 있어, 결과적으로 수술시간을 단축할 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법과 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드에 대한 예는 다양하게 적용할 수 있으며, 이하에서는 첨부된 도면을 기초로 가장 바람직한 실시예에 대해 설명한다.
- [0041] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드 제작방법을 나타내는 전체 흐름도가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1에 나타난 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계에서 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계를 세부적인 단계로 나타낸 흐름도가 도시되어 있으며, 도 3에는 도 1에 나타난 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계를 세부적인 단계로 나타낸 흐름도가 도시되어 있다.
- [0042] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 방법(S100)은, 대상 환자의 두개골 3차원 이미지 파일과 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하는 이미지파일 생성단계(S110)를 포함한다.
- [0043] 경우에 따라서, 이미지파일 생성단계(S110)는, 대상 환자의 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하는 치아부위 이미지파일 생성단계(S111) 및 두개골 3차원 이미지와 치아부위 3차원 이미지를 융합하여 융합이미지를 생성하는 융합이미지 생성단계(S112)를 더 포함하는 구성일 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 대상 환자의 두개골 3차원 이미지파일 생성단계(S110)는 보다 구체적으로는 두개골 3차원 이미지 파일을 생성하는 단계와 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하는 단계로 구분될 수 있다.
- [0045] 두개골 3차원 이미지 파일을 생성하는 단계에서는 일반적으로 두개골이나 안면골에 대한 CT(computed tomography, 컴퓨터 단층 촬영) 영상을 변환시키는 과정이 수행되며, 치아부위 3차원 이미지 파일을 생성하는 단계에서는 3차원 스캐너로 환자의 치아 석고 모형을 스캔하거나, 3차원 스캐너를 구강에 직접 삽입하는 방식으로 스캔하여 치아 형상 데이터를 추출하는 과정이 필요할 수 있다.
- [0046] 다음 단계로 두개골 3차원 이미지와 치아부위 3차원 이미지를 융합하여 융합이미지를 생성하는 단계(S120)가 수행되며, 이러한 작업은 일반적인 CAD/CAM(computer aided design / computer aided manufacturing) 프로그램에서 수행될 수 있다.
- [0047] 다음 단계로 두개골 3차원 이미지 파일을 이용하여 수술 부위에 해당하는 턱끝 부위를 가상 절단하여 삭제하거나 절단된 턱끝 부위를 원하는 위치로 이동시키는 수술 시뮬레이션을 행하는 수술 시뮬레이션단계(S120)가 수행된다.
- [0048] 수술 시뮬레이션 후 수행되는 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는, 도 7과 같이 턱끝 결착부(110) 및 고정 웨이퍼(120)를 포함하는 턱끝 고정용 가이드(100)의 형상을 생성하는 단계이다. 이전의 단계와 마찬가지로 이 단계도 CAD/CAM(computer aided design / computer aided manufacturing) 프로그램에서 수행될 수 있다.
- [0049] 마지막으로 생성된 턱끝 수술용 가이드의 형상 데이터를 이용하여 턱끝 수술용 가이드를 제조하는 턱끝 수술용 가이드 제조단계(S140)가 수행되며, 이때 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드의 제조는 Rapid prototyping 장비에서 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 3-D 프린터가 이용될 수도 있다.
- [0050] 이하에서는 앞서 간략하게 설명된 환자맞춤 턱끝 수술용 가이드의 형상 데이터를 생성하는 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)를 세분화한 도 2 및 도 3의 흐름도와 도 5 내지 도 21을 참조하여 보다 더 상세하게 설명한다.
- [0051] 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같은 구조의 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계(S135)를 포함할 수 있다.
- [0052] 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계(S135)는, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 수술 시뮬레이션단계(S120)에서 활용된 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 절단 가이드 슬릿(142)이 형성된 턱끝 절단 가이드(140)의

형상을 생성하는 단계이다.

- [0053] 더욱 구체적으로, 턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)에 형성될 절단 가이드 슬릿(142)의 위치를 두개골 3차원 이미지에 설정하고 템플릿 본체(141)의 외곽형상을 설정하는 외곽형상 설정단계(S135-1)가 수행된다.
- [0054] 이 후, 턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 추출하는 표면데이터 추출단계(S135-2)가 수행되며, 턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)의 외곽형상에 대응되는 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 두께를 가지는 템플릿 본체(141) 형상을 생성하는 템플릿 본체 형상 형성단계(S135-3)가 수행된다.
- [0055] 템플릿 본체 형상이 형성되면, 턱끝 절단 가이드(140)의 템플릿 본체(141)에 절단 가이드 슬릿(142)을 생성하는 절단가이드슬릿 형성단계(S135-4)가 수행된다.
- [0056] 도 5, 도 6 및 도 10에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 턱끝 절단 가이드(140)는, 특정 구조의 템플릿 본체(141), 절단 가이드 슬릿(142) 및 고정 웨이퍼(120)를 포함하는 구조이다.
- [0057] 구체적으로, 템플릿 본체(141)는, 절단하고자 하는 턱끝의 표면과 대응되는 형상의 접촉면을 구비하고, 두개골 3차원 이미지의 표면 데이터를 바탕으로 소정크기의 두께로 형성된 구조이다.
- [0058] 절단 가이드 슬릿(142)은, 템플릿 본체(141)에 형성되고, 턱끝 절단을 위한 가상의 절단면과 대응되는 위치에 형성된 구조이다.
- [0059] 또한, 고정 웨이퍼(120)는, 융합이미지의 상악골과 하악골 치아 사이에 위치하며, 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되고, 연결부(143)에 의해 템플릿 본체(141)와 결속되는 구조이다. 이때, 연결부(143)의 일단부는 템플릿 본체(141)와 결속되고, 열결부(143)의 타단부는 고정 웨이퍼(120)와 결속되며, 연결부(143)는 템플릿 본체(141)와 고정 웨이퍼(120)를 소정 거리만큼 이격시키는 구조일 수 있다.
- [0060] 경우에 따라서, 도 5와 도 6에 도시된 바와 같이, 이러한 구조를 포함하는 본 실시예에 따른 턱끝 절단 가이드(140)는, 템플릿 본체(141)에는, 템플릿 본체(141)와 턱끝이 고정과정에서 결속 상태가 유지면서 위치를 찾을 수 있도록, 볼트홀(144)이 형성될 수 있다.
- [0061] 이때 형성된 볼트홀(144)은, 이후 턱끝이 이동되었을 때 위치를 잡아주는 역할을 수행하는 볼트홀이다.
- [0062] 이러한 구조를 포함하는 본 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드(140)는, 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 턱끝을 정확한 위치에서 절단할 수 있도록 가이드 역할을 수행할 수 있다.
- [0063] 한편, 본 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계(S130)는, 가상 절단되는 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성된 턱끝 결착부(110)의 형상, 및 상악골과 하악골 치아 사이에 고정되는 고정 웨이퍼(120)의 형상을 생성하는 고정 웨이퍼 형상 생성단계(S131)를 포함하는 구성일 수 있다. 이때, 고정 웨이퍼 상 하부면 형상 생성단계(S134)가 수행되어, 고정 웨이퍼(120)의 상부면에 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부(121)를 형성시키고, 고정 웨이퍼(120)의 하부면에 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부(122)를 형성시킬 수 있다.
- [0064] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 고정 웨이퍼(120)의 상부면에는, 상악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 상악치아대면부(121)가 형성되어 있고, 고정 웨이퍼(120)의 하부면에는, 하악의 치열 및 치아 형상과 대응되는 음각구조 형상을 갖는 하악치아대면부(122)가 형성되어 있다.
- [0065] 본 실시예에 따른 턱끝 결착부(110)는, 상기 언급한 턱끝 절단 가이드의 템플릿 본체(141) 형상을 생성하는 방법과 동일한 방법으로 생성될 수 있으며, 구체적으로, 절단된 턱끝의 표면 형상과 대응되는 구조의 표면 데이터를 이용하여 두께 가지는 판상형 구조로 생성될 수 있다.
- [0066] 본 실시예에 따른 턱끝 결착부(110)는, 절단된 턱끝의 표면 일부와 대응되는 구조의 접촉면이 형성되고, 절단된 턱끝과 볼트체결에 의해 고정될 수 있는 볼트홀(111)이 형성되어 있는 구조이다. 이때, 턱끝 결착부(110)와 절단된 턱끝이 결속될 수 있도록, 턱끝 결착부(110)에 볼트홀(111)을 형성하는 볼트홀 형상 생성단계(S133)가 턱끝 결착부 형상을 생성하는 과정과 함께 수행될 수 있다. 이전의 단계와 마찬가지로 이 단계도 CAD/CAM(computer aided design / computer aided manufacturing) 프로그램에서 수행될 수 있다.
- [0067] 이때, 생성된 볼트홀(111)의 위치가 절단 가이드에서 형성하였던 볼트홀(144)과 동일한 위치이므로, 턱끝을 이 동시켜 정확한 위치에 맞출 수 있도록 할 수 있다.

- [0068] 고정 웨이퍼 형상 생성단계(S131) 이후, 연장부 형상 생성단계(S132)가 수행된다. 연장부 형상 생성단계(S132)는, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 연장부(130)의 형상을 융합이미지에 생성하는 단계이다. 이때, 연장부(130)의 일단부는 턱끝 결합부(110)와 결속되고, 타단부는 고정 웨이퍼(120)와 결속되며, 턱끝 결합부(110)와 고정 웨이퍼(120)를 소정 거리만큼 이격시키는 구조이다.
- [0069] 도 9도 도시된 바와 같이, 융합이미지에서 가상의 턱끝 절단선을 설정한 후, 턱끝 수술용 가이드 형상을 생성할 수 있다.
- [0070] 이후, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 가상의 턱끝 절단선을 따라 턱끝을 절단한 후, 도 12에 도시된 바와 같이, 절단된 턱끝을 원하는 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0071] 이때, 상기 언급한 일련의 과정을 통해 제작된 턱끝 고정용 가이드(100)를 이용하여 절단된 턱끝을 정확한 위치에 고정시킬 수 있다.
- [0072] 경우에 따라서, 도 14에 도시된 바와 같이, 턱끝 절단선이 다수 필요할 경우, 도 15에 도시된 바와 같이, 턱끝 절단 가이드(140')는 턱끝 절단선(15a, 15b, 15c)과 대응되는 구조로 형성된 다수의 절단 가이드 슬릿(142)를 포함하는 구조일 수 있다.
- [0073] 도 16에 도시된 바와 같이, 다수의 절단 가이드 슬릿(142)를 포함하는 턱끝 절단 가이드(140')를 이용하여 턱끝을 정확하게 절단할 수 있다.
- [0074] 이후, 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 절단된 턱끝 들(16)을 원하는 위치에 이동시키는 시뮬레이션을 수행하게 된다. 이때, 도 19 및 도 20에 도시된 바와 같이, 절단된 턱끝 들(16)과 대응되는 구조를 포함하는 턱끝 고정용 가이드(100)를 이용하여 절단된 턱끝 들(16)을 정확한 위치에 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0075] 본 실시예에 따른 턱끝 고정용 가이드(100)는, 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 경우에 따라서 두 개의 연결부(130)를 포함하는 구조일 수 있으며, 대상환자의 골격상태, 수술환경, 설계자 및 수술자의 의도에 따라 다양한 갯수와 구조로 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0076] 본 발명은 또한 앞서 설명된 턱끝 수술용 가이드 제작방법(S100)을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 저장한 기록 매체를 제공할 수 있다.
- [0077] 또한 본 발명은 앞서 설명된 턱끝 수술용 가이드 제작방법(S100)을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 수행하는 컴퓨터와 모니터; 및 턱끝 수술용 가이드 제작방법에 따라 산출된 턱끝 수술용 가이드 형상 데이터에 기초하여 턱끝 수술용 가이드를 제작하는 3차원 프린터를 제어하는 제어 처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 턱끝 수술용 가이드 제작장치를 제공할 수 있다.
- [0078] 본 실시예에 따른 턱끝 수술용 가이드 제작장치는, 다양한 소재와 재료를 이용하여 턱끝 수술용 가이드를 환자 맞춤형으로 손쉽게 제작할 수 있다.
- [0079] 이상의 본 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

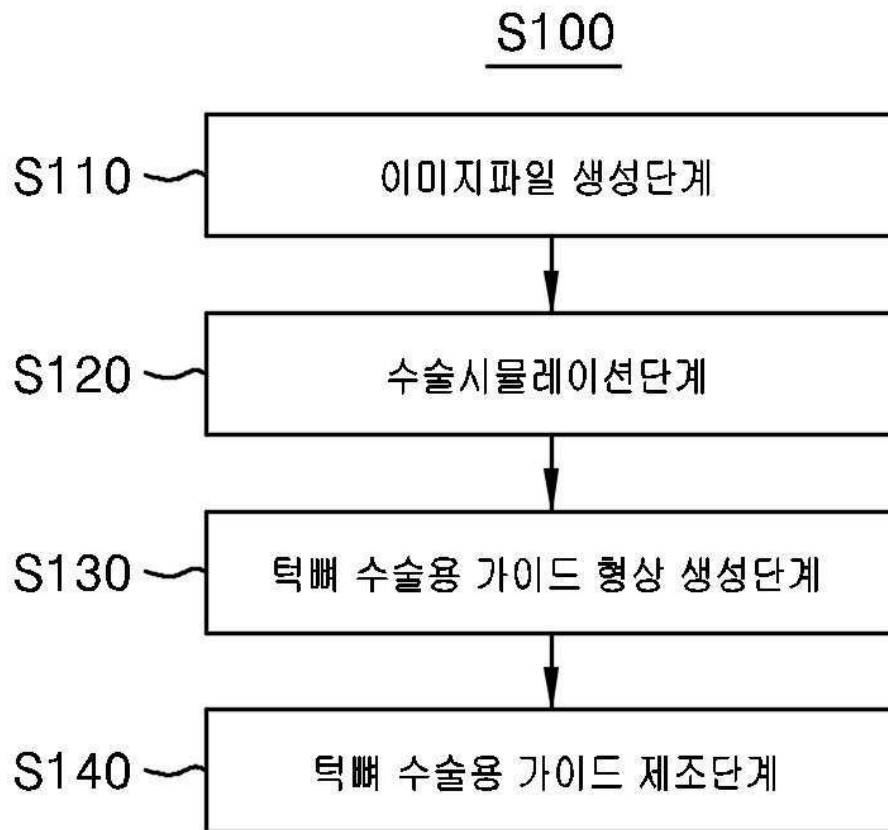
부호의 설명

- [0080] 10: 대상 환자의 융합이미지
- 11: 대상 환자의 두개골 3D 이미지
- 12: 대상 환자의 치아부위 3D 이미지
- 13: 상악골
- 14: 하악골
- 15: 턱끝 절단선
- 16: 절단된 턱끝
- 100: 턱끝 고정용 가이드

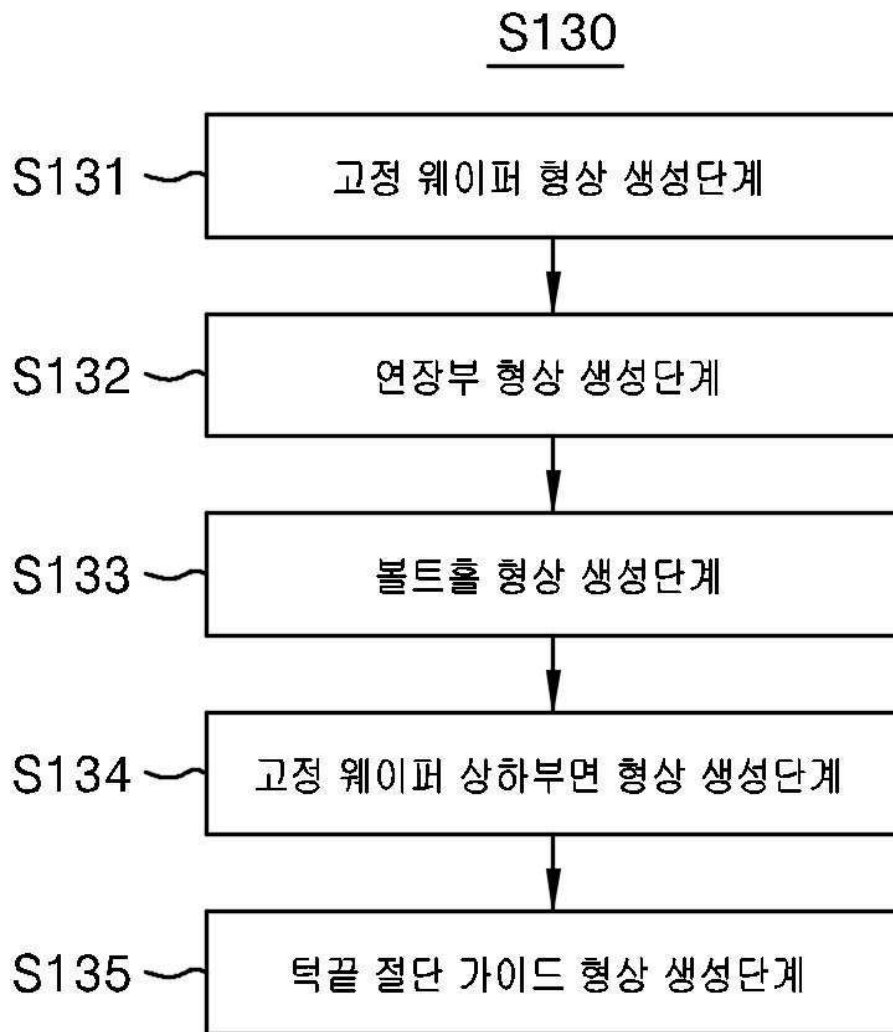
110: 턱끝 결착부
 111: 볼트홀
 120: 고정 웨이퍼
 121: 상악치아대면부
 122: 하악치아대면부
 130: 연결부
 140: 턱끝 절단 가이드
 141: 템플릿 본체
 142: 절단 가이드 슬릿
 143: 연결부
 144: 볼트홀
 S100: 턱끝 수술용 가이드 제작방법
 S110: 이미지파일 생성단계
 S111: 치아부위 이미지파일 생성단계
 S112: 융합이미지 생성단계
 S120: 수술 시뮬레이션단계
 S130: 턱끝 수술용 가이드 형상 생성단계
 S131: 고정 웨이퍼 형상 생성단계
 S132: 연장부 형상 생성단계
 S133: 볼트홀 형상 생성단계
 S134: 고정 웨이퍼 상하부면 형상 생성단계
 S135: 턱끝 절단 가이드 형상 생성단계
 S135-1: 외곽형상 설정단계
 S135-2: 표면데이터 추출단계
 S135-3: 템플릿 본체 형상 형성단계
 S135-4: 절단가이드슬릿 형성단계
 S140: 턱끝 수술용 가이드 제조단계

도면

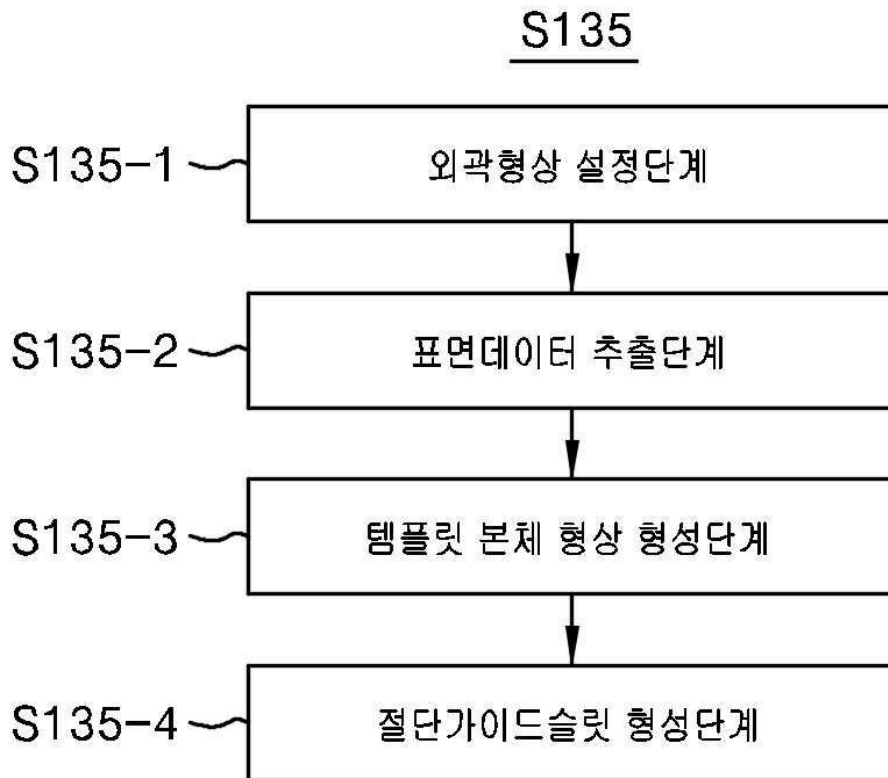
도면1



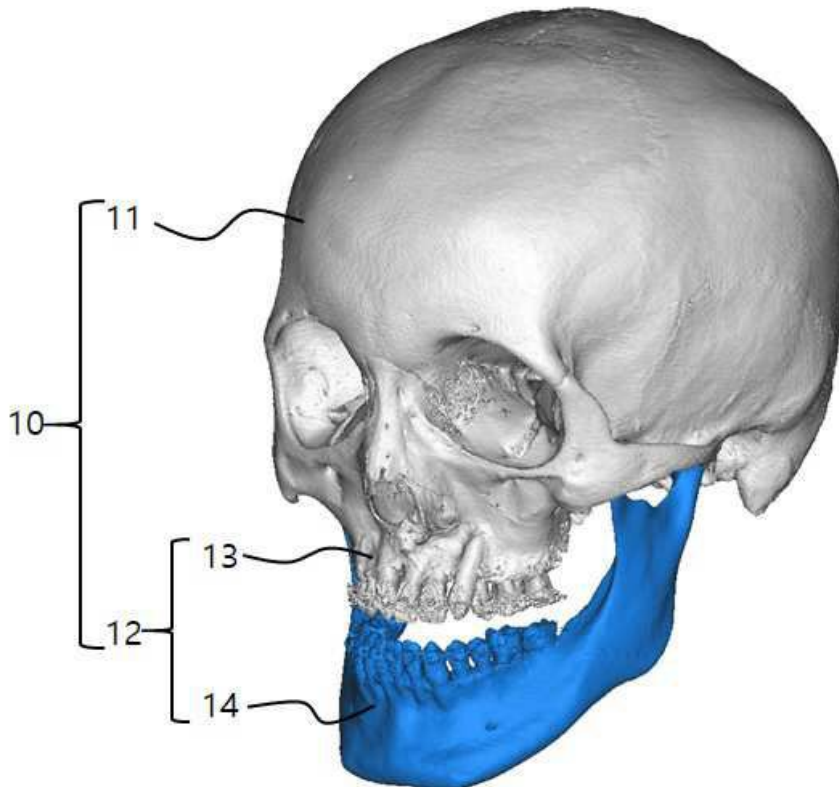
도면2



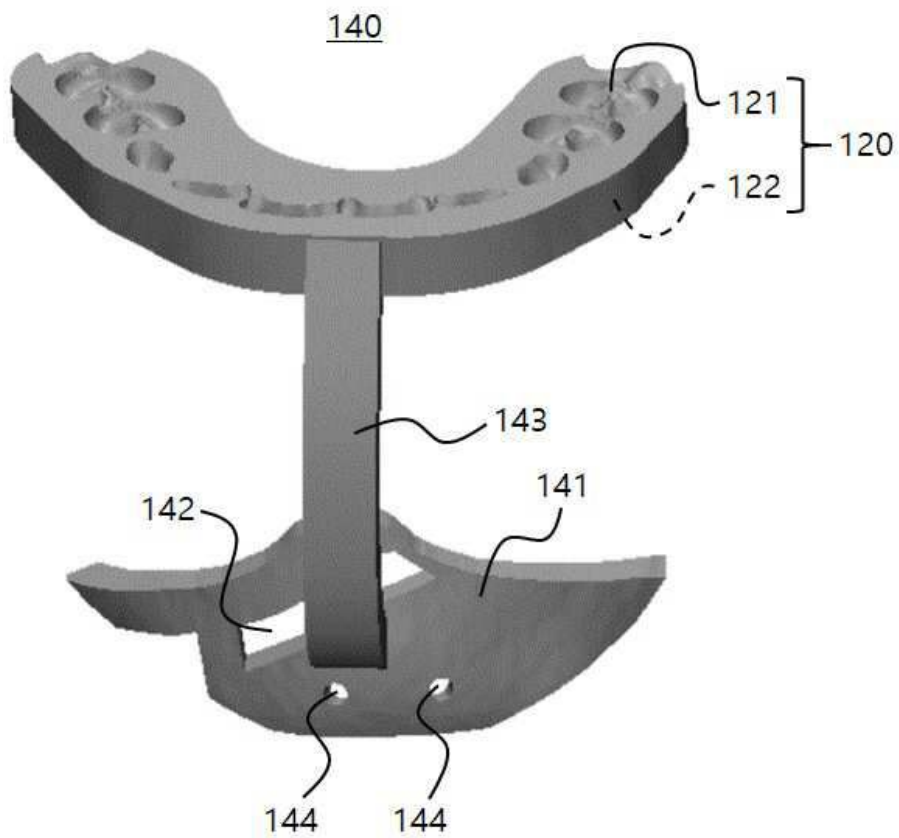
도면3



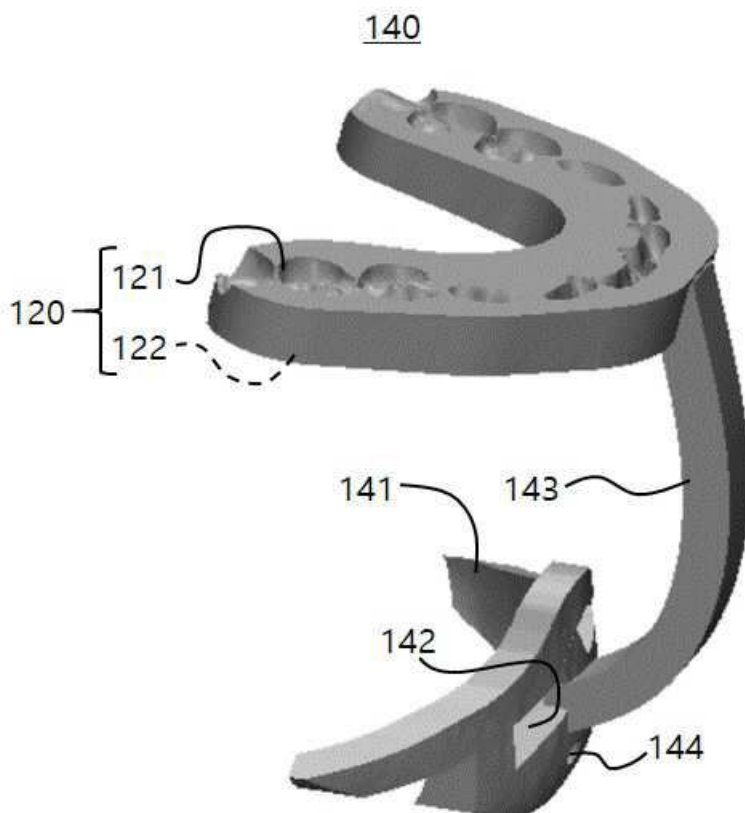
도면4



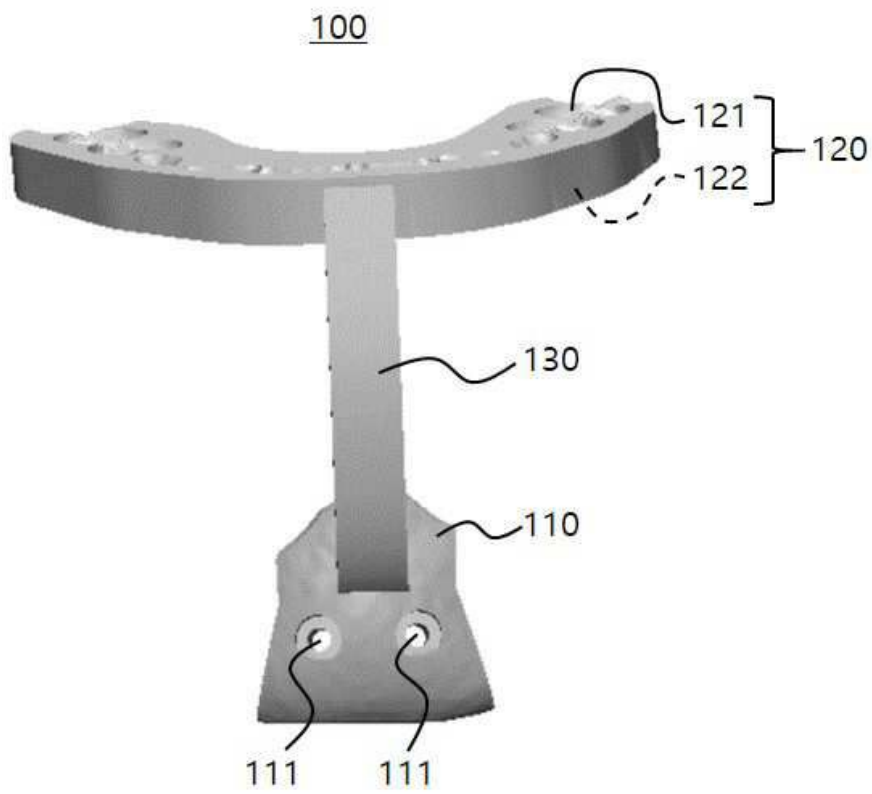
도면5



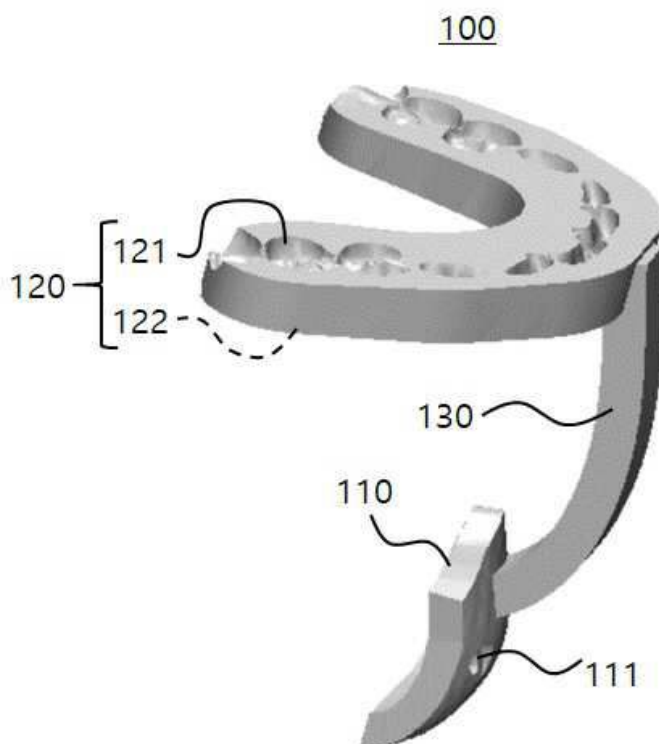
도면6



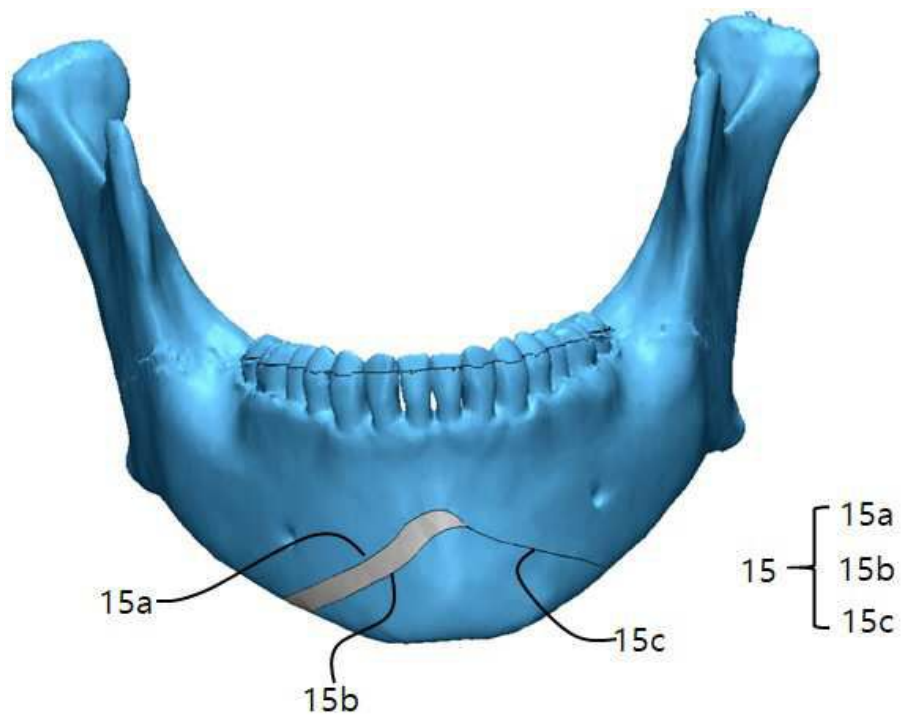
도면7



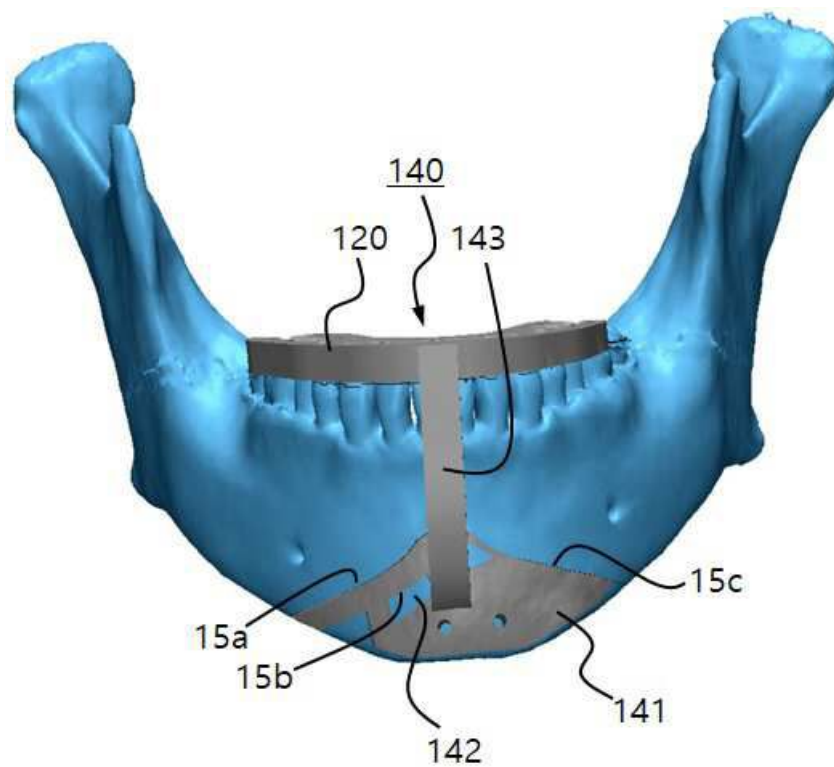
도면8



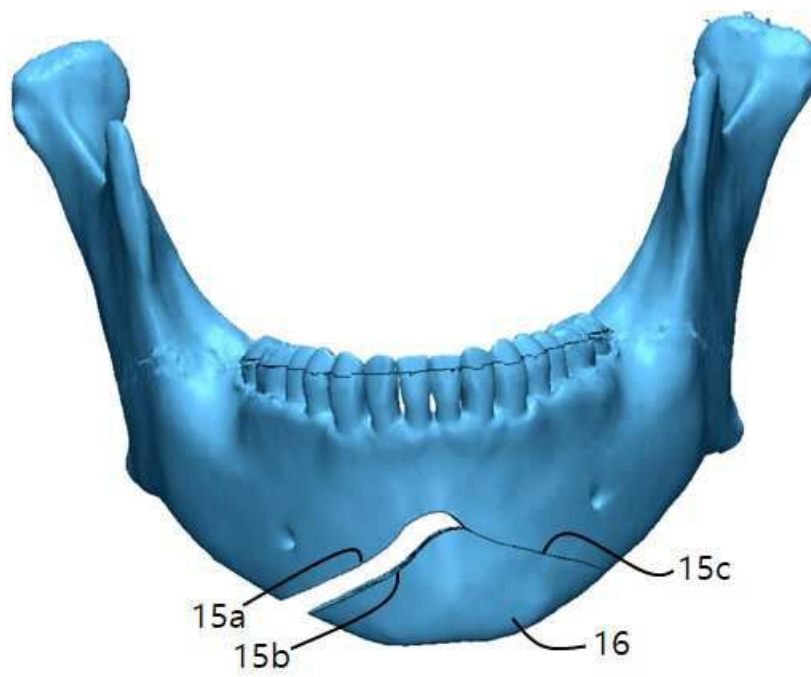
도면9



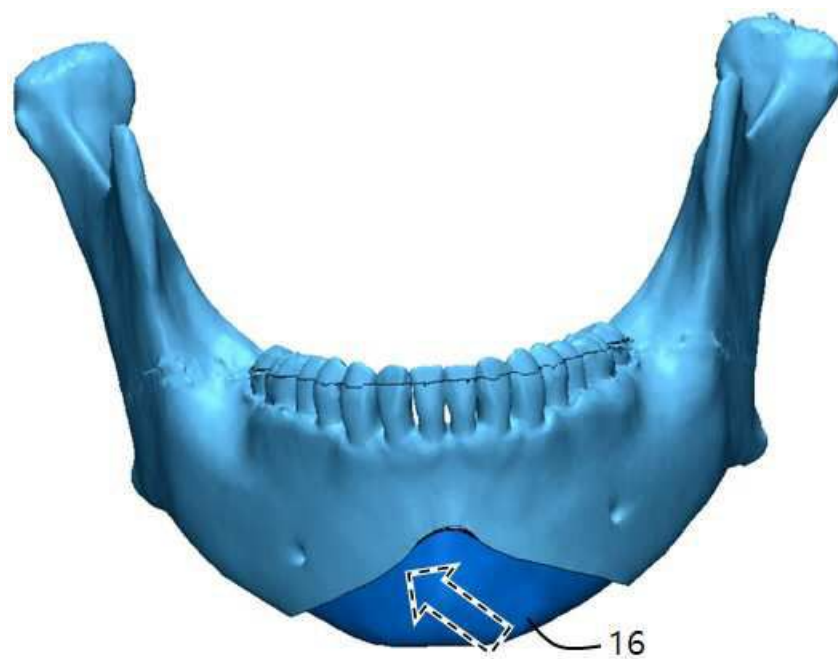
도면10



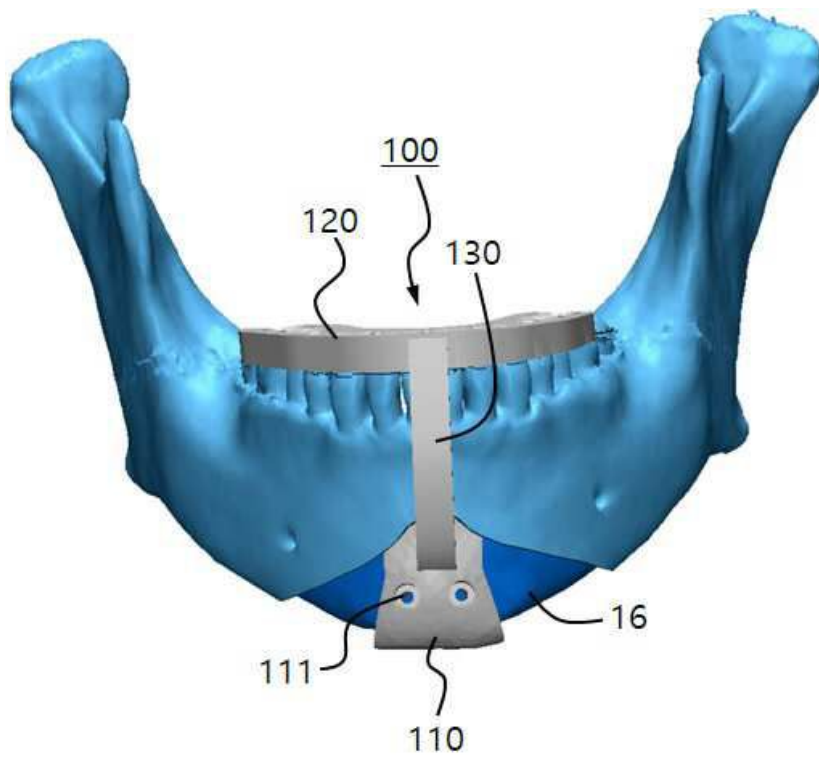
도면11



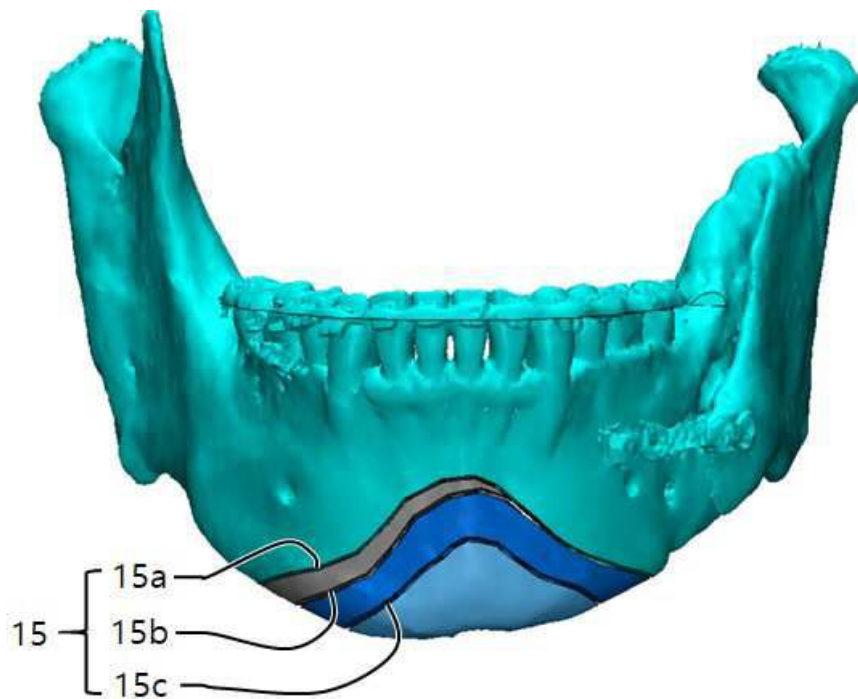
도면12



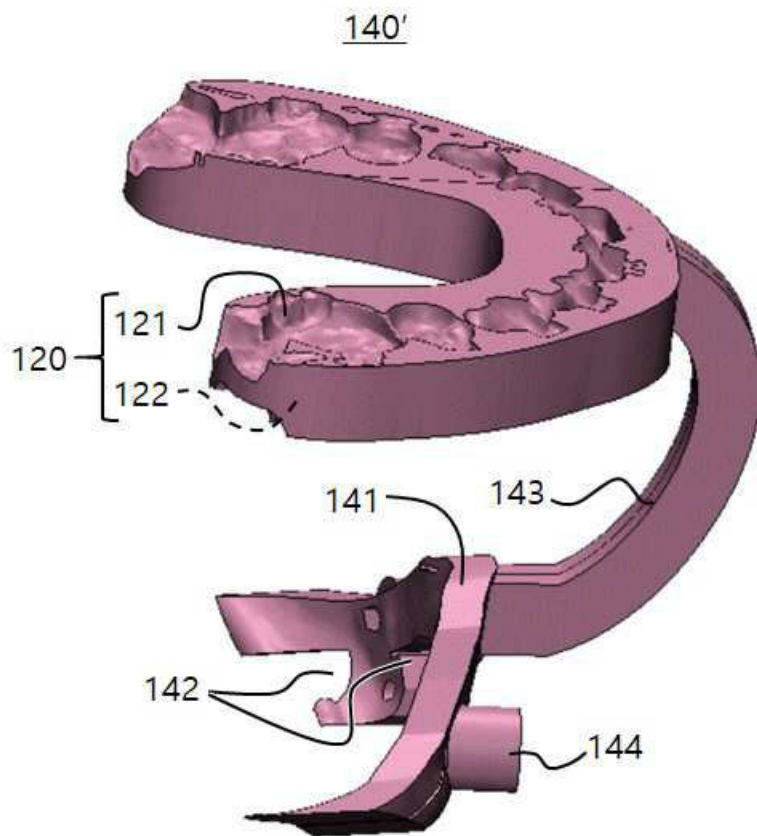
도면13



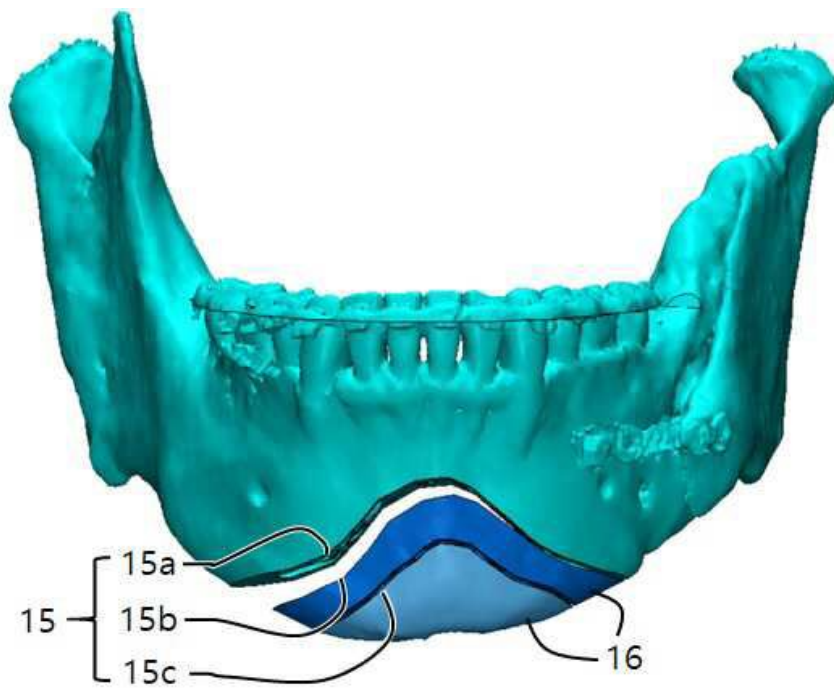
도면14



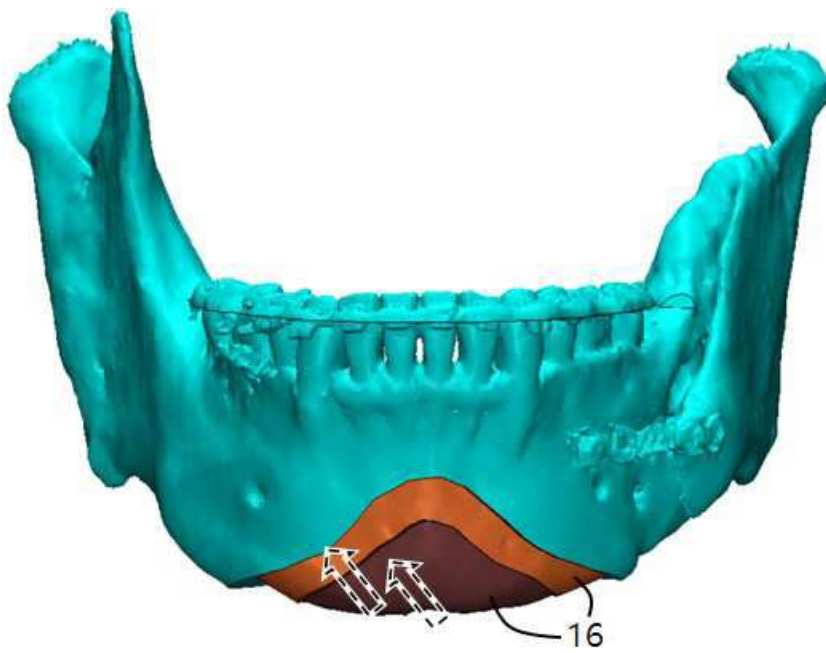
도면15



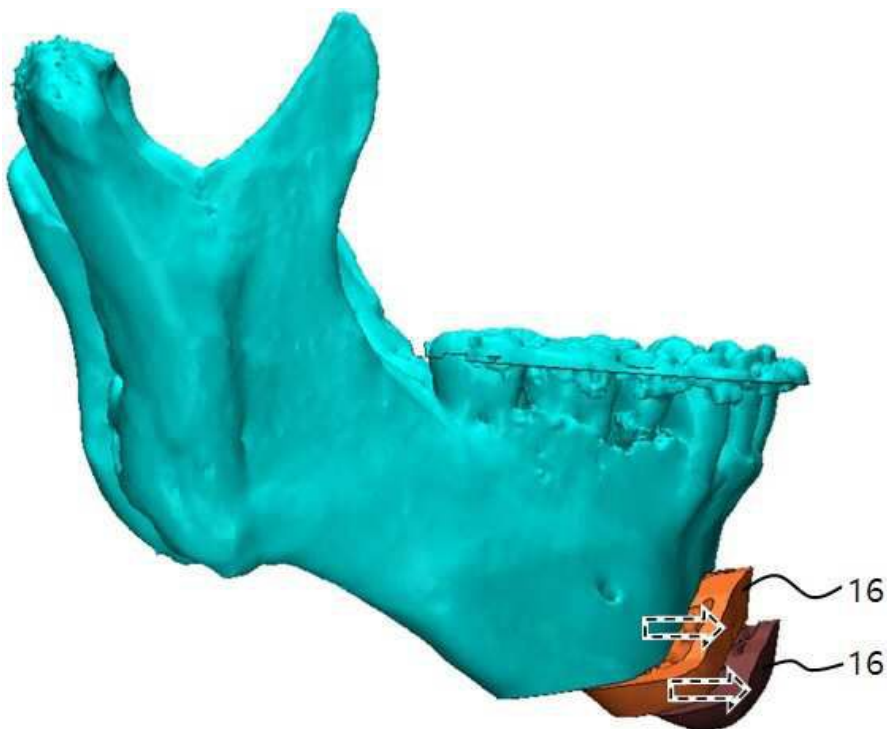
도면16



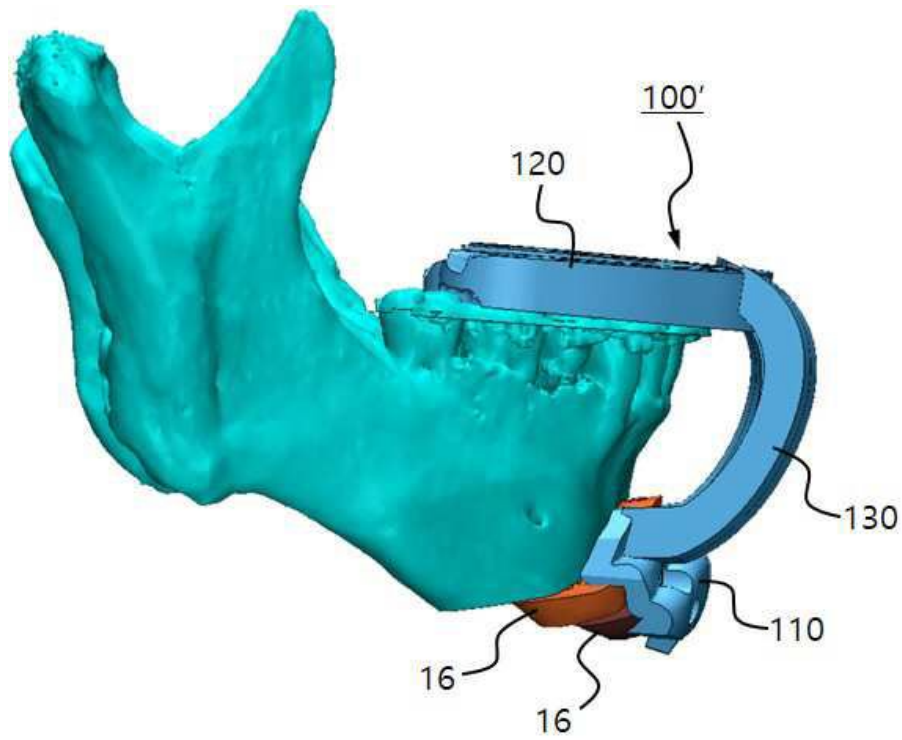
도면17



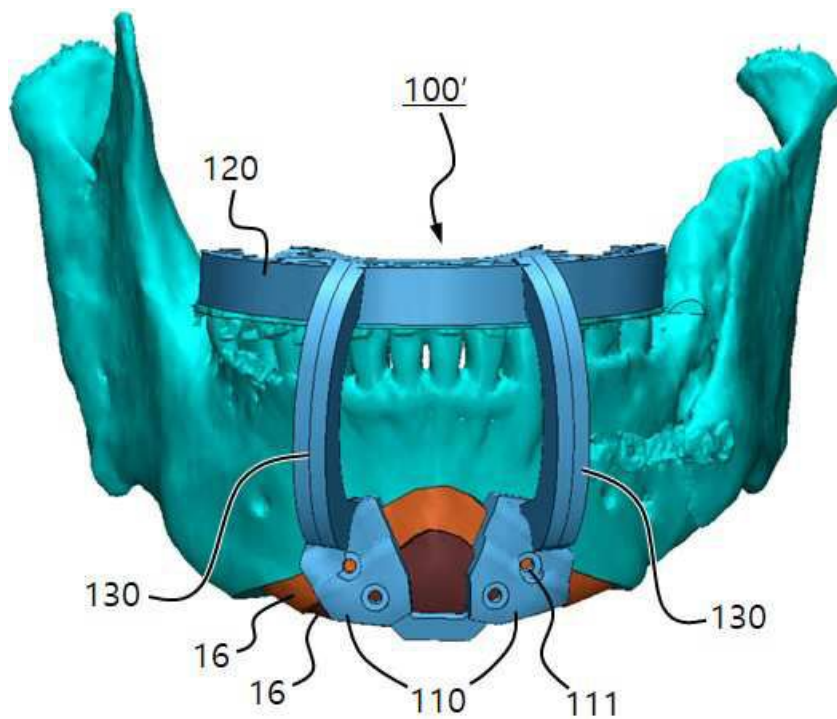
도면18



도면19



도면20



도면21

