



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0134633
(43) 공개일자 2015년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61C 7/00 (2006.01) A61C 13/00 (2006.01)

A61C 7/12 (2006.01) A61C 7/14 (2006.01)

A61C 7/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0061644

(22) 출원일자 2014년05월22일

심사청구일자 2014년05월22일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

임성훈

광주광역시 동구 증심천로 88, 101동 1605호

(74) 대리인

특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치**

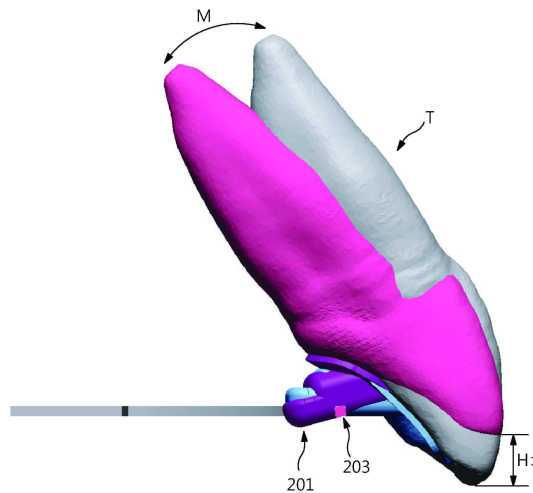
(57) 요약

본 발명은 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치에 관한 것으로서, 환자의 이상적인 교정 후 치열에 대응하는 치열 모형을 마련하는 치열 모형 형성 단계; 상기 치열 모형의 치아들 치면에 근접하면서 상기 치열 모형의 치열궁에 대응하는 호선을 마련하는 호선 형성 단계; 상기 호선을 기준으로 상기 각 치아에 대응하는 브라켓바디를 형성하는 브라켓 형성 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 치면과 호선 사이의 거리가 최소화하여 이상적인 치열 교정이 정확하게 이루어질 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.

또한, 시술의 편의성과 정확성이 현격하게 향상되고, 구강 내 이물감을 최소화할 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0008940

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역혁신센터사업

연구과제명 치과용정밀장비 및 부품 지역혁신센터

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2014.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법에 있어서,

환자의 이상적인 교정 후 치열에 대응하는 치열 모형을 마련하는 치열 모형 형성 단계;

상기 치열 모형의 치아들 치면에 근접하면서 상기 치열 모형의 치열궁에 대응하는 호선을 마련하는 호선 형성 단계;

상기 호선을 기준으로 상기 각 치아에 대응하는 브라켓바디를 형성하는 브라켓 형성 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 브라켓 형성 단계는

상기 호선의 전 구간을 따라 단일의 브라켓바디블록을 형성하는 브라켓바디블록 형성 단계와,

상기 브라켓바디블록에서 상기 각 치아에 대응하는 상기 브라켓바디들을 형성하는 브라켓바디 형성 단계를 갖는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 브라켓바디 형성 단계는

상기 각 브라켓바디에 대응하는 바디 형성 구조를 갖는 브라켓 커팅 블록을 형성하고,

상기 브라켓 커팅 블록을 이용하여 상기 브라켓바디블록을 커팅하여 상기 각 브라켓바디를 형성하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 브라켓바디블록에서 호선에 대응하는 부분을 제거하여 슬롯을 형성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 브라켓바디에서 호선에 대응하는 부분을 제거하여 슬롯을 형성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 브라켓 형성 단계는

상기 각 치아의 치면에 근접한 호선에 대응하는 위치에 맞게 복수의 브라켓바디원형들을 생성하여 정렬 배치하는 브라켓바디원형 배치 단계와,

상기 각 브라켓바디원형에 상기 호선에 대응하는 슬롯을 형성하는 슬롯 형성 단계를 갖는 것을 특징으로 하는

맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 호선은 상기 치면에 대해 0.01mm ~ 0.3mm 범위로 근접하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 브라켓바디에 실제 호선 고정을 위한 결찰선이 결찰되는 결찰홈과 브라켓윙 중 적어도 어느 하나를 형성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 9

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 브라켓바디와 상기 치열 모형이 겹치는 부위를 제거하여 상기 각 브라켓바디의 치면을 향하는 측에 상기 치열 모형의 각 치아 치면에 대응하는 접촉면을 형성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 10

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측에 상기 치면에 대응하는 별도의 브라켓베이스를 형성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 브라켓베이스의 두께에 비해 상기 호선과 상기 치면간의 최소거리가 더 적은 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 브라켓베이스의 두께가 상기 슬롯을 침범하는 부분을 제거하는 호선 삽입로 형성 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 브라켓베이스의 두께가 상기 결찰홈 및 브라켓윙에 의해 형성되는 결찰부재 삽입로를 침범하는 부분을 제거하는 결찰부재 삽입로 형성 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법.

청구항 14

맞춤형 치열 교정 장치에 있어서,

청구항 1항 내지 6항 중 어느 한 항의 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 15

맞춤형 치열 교정 장치에 있어서,

환자의 이상적인 교정 후 치아들의 치열에 대응하면서 상기 치아들의 치면에 근접하게 위치하는 호선;

상기 호선의 곡률에 대응하는 슬롯, 또는 순측 벽은 상기 호선의 곡률에 대응하고 상기 호선의 곡률에 대응하여 돌출된 설측 벽은 직선화된 슬롯이 형성된 브라켓바디를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 호선은 상기 치면에 대해 0.01mm ~ 0.3mm 범위로 근접하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측면은 상기 치면에 부착되는 접착면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 브라켓바디에 실제 호선 고정을 위한 결찰선이 결찰되는 결찰홈과 브라켓윙 중 적어도 어느 하나가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 각 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측에 상기 치면에 대응하는 별도의 브라켓베이스가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 브라켓베이스의 두께에서 상기 슬롯 및 결찰홈을 향하는 측으로 각각 호선삽입로와 결찰부재 삽입로를 각각 아내어 상기 브라켓베이스의 두께가 상기 호선과 상기 치면간의 근접 범위 이내로 형성되는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

청구항 21

제15항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 호선은 청구항 제1항의 호선 형성 단계에서 형성된 호선 형태를 이용하여 제작되는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 맞춤형 치열 교정 장치 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 환자 개개인의 치아 및 치열 형태에 대응하여 이상적인 치열 교정이 완벽하게 이루어지고, 구강 내 이물감을 최소화 할 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 치열 교정은 부정교합 상태의 치아를 이상적인 교합 상태의 위치로 이동시키는 치과 시술로서 치열 교정 장치를 이용하여 치열을 교정하게 된다.

[0003]

치열 교정 방법으로 구강 외측을 향하는 치아 표면에 치열 교정 장치를 부착하여 치열을 교정하는 순측 교정 방법과, 구강 내측을 향하는 치아 표면에 치열 교정 장치를 부착하여 치열을 교정하는 설측 교정 방법으로 대별되

며, 최근에는 치열 교정기가 외부로 노출되지 않는 설측 교정 방법의 선호도가 높은 편이다.

- [0004] 치열 교정에 이용되는 통상적인 종래 치열 교정 장치는 환자의 치아에 부착되는 브라켓과, 브라켓에 형성된 슬롯에 결합되어 치아들을 교정 위치로 이동시키기 위한 견인력을 제공하는 호선으로 구성된다.
- [0005] 이러한 종래 치열 교정 장치를 이용한 치열 교정은 일정한 형태로 대량 생산된 브라켓을 환자의 치아에 부착시킨 후, 호선(arch wire)을 이상적인 치열궁(치아들의 곡률)에 대응하는 형태로 구부러 브라켓의 슬롯에 결합시키는 방법으로 이루어졌다.
- [0006] 그러나 이와 같은 종래 치열 교정 장치는 브라켓이 환자의 치아 및 치열 형태를 고려하지 않고 일정한 형태로 대량 생산된 제품이고, 시술 과정에서 브라켓을 환자의 치아에 부착하는 것과 호선을 이상적인 치열궁 형태로 형성하는 피팅이 시술자의 숙련도에 의존하기 때문에, 브라켓을 치아의 정확한 위치에 부착하는 것과 호선을 정확한 곡률로 형성하는 것이 매우 어렵다.
- [0007] 이에 의해, 종래 치열 교정 장치를 이용하는 경우에는 성공적인 치열 교정이 보장되지 못하는 문제점이 있었다.
- [0008] 상기한 종래 치열 교정 장치의 문제점을 개선하기 위해서 다양한 형태의 치열 교정 장치 및 그 제조방법이 개발되었으며, 최근에는 쾌속 조형 기반의 환자 맞춤형 치열 교정 장치 및 그 제조방법에 대한 기술이 개발된 바 있다.
- [0009] 대한민국 공개특허 제10-2012-0101086호에 개시된 치열 교정 장치 제조 관련 기술 내용을 간략하게 살펴보면, 이상적인 교정 후의 치아 모형을 제작하고, 이 치아 모형을 이용하여 각 치아 표면에 부착될 베이스를 수치 설계하여 쾌속조형으로 제작한다.
- [0010] 그리고 대량 생산품인 직선의 브라켓 슬롯이 구비되어 있는 브라켓바디를 베이스의 적절한 위치에 고정하고, 수치 설계로 호선을 제작하여 호선이 브라켓의 슬롯에 삽입된 후 교정 후 치열궁의 곡률에 대응하도록 제조한다.
- [0011] 이렇게 제조된 치열 교정 장치는 환자의 이상적인 교정 후 치아 표면에 베이스가 비교적 정확하게 피팅되고, 호선의 곡률도 교정 후 치열궁에 대응하므로 종래 치열 교정 시술에 비해 양호한 치열 교정이 가능하였다.
- [0012] 그러나 이러한 종래 치열 교정 장치는 다음과 같은 문제점들이 발생한다.
- [0013] 브라켓이 대량 생산된 기성품으로서, 호선이 삽입되는 브라켓의 슬롯이 직선형으로 가공된 것이기 때문에, 이러한 직선형 슬롯은 환자의 교정 후 치열궁에 맞게 제작되는 호선의 곡률에 정확하게 대응하지 못한다.
- [0014] 따라서 브라켓 슬롯에 호선을 삽입하면 직선형 슬롯과 호선의 곡률이 형상 맞출되지 못하는 문제점이 발생한다. 상세하게는 순측 교정의 경우 호선은 실질적으로 브라켓 슬롯의 길이 방향 양측 단부 영역에 접촉하게 되고, 설측 교정의 경우 호선은 실질적으로 브라켓 슬롯의 한 지점이 접촉하게 되는 것이다.
- [0015] 이에 의해, 곡률을 갖는 호선이 직선형 슬롯에 완벽하게 밀착되지 못하면서 정확한 견인력과 견인 위치를 기대하기 어렵게 된다. 특히, 치아의 돌출 각도 교정을 위한 견인력이 제공되지 못한다. 이는 이상적인 치열 교정이 어려워지는 심각한 문제점으로 대두된다.
- [0016] 환자의 교정 후 치아 모형을 이용하여 맞춤 제작된 베이스의 경우 특별한 어려움 없이 치아의 정확한 위치에 부착될 수 있지만, 브라켓 슬롯을 포함한 바디 부분은 여전히 대량 생산된 기성품을 이용하여 베이스와 조립하고 있기 때문에, 브라켓의 최종적인 프로파일(bracket profile)이 높아지고 베이스의 정확한 위치에 접합시키는 것이 어렵다는 단점이 있다.
- [0017] 이처럼 브라켓의 프로파일(bracket profile)이 커지게 되면, 브라켓의 부피 증가에 따라 이물감이 커지고, 치면(치아 표면)과 와이어 사이의 거리가 증가되어 치아 위치의 조절성이 나빠지게 된다.
- [0018] 치아에 가해지는 교정력은 치아의 무게중심이나 저항중심이 아닌 브라켓에 가해진다. 이와 같이 치아의 저항중심을 지나지 않는 교정력은 불가피하게 회전 모멘트를 발생시킨다. 이러한 회전 모멘트의 결과 호선에 묶여진 치아들은 브라켓 슬롯 근처를 회전중심으로 하여 회전하게 된다. 도 1을 참고하여 보다 자세히 설명하면, 다른 치아 이동에 수반되어 의도하지 않게 회전모멘트가 발생되었을 경우 또는 치아(T)의 협설측 경사도에 문제가 있어 호선(203)에 굴곡(torque bend, third order bend)을 주어 브라켓(201)에 회전모멘트(M)가 부여되도록 할

경우, 치아(T)의 회전은 브라켓(201) 슬롯에 삽입된 호선(203)을 회전 중심으로 하여 일어나게 되며, 결과적으로 치아의 협설측 경사도뿐만 아니라 치아의 끝단(절단면, 교두정)의 수직적 높이도 달라지게 된다. 치면으로부터 브라켓 슬롯이 멀리 떨어져 있을수록(브라켓(201) 프로파일이 클수록) 이러한 문제가 더 커지게 된다.

[0019] 특히 설측 교정치료의 경우 맞춤형 브라켓(201)이 아닌 기성품 브라켓(201)(stock bracket)을 사용할 경우, 치아(T)의 회전 중심인 호선(203)은 치면에서 더욱 멀리 떨어지게 됨으로써, 교정 전후의 치아(T) 절단면의 높이 차이 변화가 도 1과 같이, 매우 크게 나타날 수밖에 없다.

[0020] 이에 의해, 치면으로부터 호선(203)까지의 거리가 증가할수록 치아(T)의 협설측 경사도 조절시 추가로 높이 조절을 해 주어야 하는 양이 현저히 증가한다.

[0021] 또한, 치면과 호선(203) 사이의 거리가 증가되게 되면, 수평, 수직이동을 도모할 때도 움직일 치면 또는 절단면과 호선(203) 사이의 거리가 멀어질수록 교정력이 치아(T)의 중심점 또는 저항 중심으로부터 멀리 가해지게 됨으로써 순수한 수평, 수직 이동이 아닌 회전 모멘트가 수반되는 이동이 야기되고 이러한 회전 모멘트를 적절히 조절하는 것은 매우 어렵게 되어 이상적인 치열 교정이 불가능한 문제점이 발생한다.

[0022] 이에 따라, 브라켓(201) 제조 시 호선(203)이 장착되는 브라켓(201) 슬롯과 치면과의 거리가 최소가 되도록 하는 것이 바람직하다.

[0023] 한편, 또 다른 종래 기술로서 대한민국 특허등록 제10-0647356호에 '주문 생산형 치열 교정 기구의 모듈러 시스템'에 대한 기술이 도 2와 같이 개시된 바 있다.

[0024] 이 특허 기술은 컴퓨터에 디지털 형상 데이터로 미리 저장된 가상 브라켓바디의 기존 라이브러리로부터 직선의 브라켓 슬롯이 이미 형성되어 있는 브라켓(301)을 불러와서 배열하고 이 브라켓의 배열에 대응하는 호선(303)을 설계하는 형태이다.

[0025] 이때 브라켓을 먼저 정렬하고 나서 호선을 설계하기 때문에 결국 호선이 치면에서 멀어지게 되며, 이는 브라켓의 프로파일(bracket profile) 높이를 높여 이물감을 증가시키고, 도 1을 참고하여 전술한 바와 같이, 치면과 호선 사이의 거리를 증가시켜 교정 장치에 의한 치아 위치의 조절성을 떨어뜨리게 된다.

[0026] 또한, 이 종래 기술 역시, 기존의 라이브러리에서 직선의 브라켓 슬롯을 갖는 브라켓바디를 불러와 브라켓을 배열하는 것으로서, 브라켓 슬롯들이 연속적으로 이행되는 호선을 따라 배열되기 보다는 제각각 배열되게 되며, 이후 인접한 직선의 브라켓 슬롯들 사이의 간격을 별도의 직선으로 연결한 형태로 교정용 와이어(호선)을 형성하게 된다.

[0027] 즉, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 브라켓(301)을 배열 후 브라켓(301) 슬롯의 직선과 브라켓(301) 사이 영역에 대응하는 직선이 연결되는 형태로 호선(303)을 슬롯에 대응하는 직선 구간과 브라켓(301) 사이 영역에 대응하는 직선 구간을 갖도록 호선(303)을 구부린 형태로 브라켓(301)과 함께 제조하여 공급하게 되는 것이다.

[0028] 이러한 방식의 경우 호선(303)의 장착 위치가 계획된 위치와 조금만 달라져도 호선과 브라켓(301) 사이의 관계가 달라진다. 이에 따라 계획된 치아 위치와 다른 위치에 치아가 배열될 수 있다. 또한 덧니가 있는 상태의 부정교합에서는 치아에 부착된 브라켓이 호선을 따라 활주 이동하면서 덧니가 퍼지게 되는데, 직선과 직선 사이의 구부러진 부위가 슬롯 내에 위치할 경우 이 부위에서 심한 마찰이 발생하여 슬롯 내에서의 와이어의 활주 이동이 어려워지게 되어 결국 치아 배열이 멈추거나 느려지게 된다.

[0029] 즉, 도 4a에 도시된 바와 같이, 호선(303)이 미리 계획된 위치에 정확히 장착되면, 브라켓(301) 사이마다 구부림이 형성된 맞춤형 호선(303)이 정확히 장착될 수 있지만, 도 4b와 같이, 호선(303)이 계획된 위치보다 우측(또는 좌측)으로 조금만(예컨대 1mm) 치우쳐서 장착된 경우 도 4a 및 도 4b의 원 및 화살표 표시부 부분(a)이 이동한 것과 같이 호선(303)이 브라켓(301)의 슬롯에 일치하지 않게 된다. 이때 호선(303)을 브라켓(301)의 슬롯에 삽입할 경우 치아가 엉뚱한 위치로 이동하여 치아교정이 부정확하게 이루어지거나 구부린 부위가 브라켓 슬롯 내부에 위치하게 되면서 심한 마찰이 발생하여 치아 이동이 멈추거나 느려지는 심각한 문제점이 발생한다.

[0030] 또한, 브라켓(301) 슬롯들이 직선으로 형성되기 때문에, 전술한 종래 기술과 마찬가지로, 순측 교정의 경우 호선(303)은 실질적으로 브라켓(301) 슬롯의 길이 방향 양측 단부 영역에 접촉하게 되고, 설측 교정의 경우 호선(303)은 실질적으로 브라켓(301) 슬롯의 한 지점이 접촉하게 된다.

[0031] 이에 따라, 호선(303)이 브라켓(301) 슬롯에 완벽하게 밀착되지 못하면서 정확한 견인력과 견인 위치를 기대하

기 어렵게 되어 이상적인 치열 교정이 불가능하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0032] 따라서 본 발명의 목적은 치면과 호선 사이의 거리가 최소화하여 이상적인 치열 교정이 정확하게 이루어질 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치를 제공하는 것이다.

[0033] 또한, 시술의 편의성과 정확성이 현격하게 향상되고, 구강 내 이물감을 최소화할 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0034] 상기 목적은 본 발명에 따라, 맞춤형 치열 교정 기기의 제조방법에 있어서, 환자의 이상적인 교정 후 치열에 대응하는 치열 모형을 마련하는 치열 모형 형성 단계; 상기 치열 모형의 치아들 치면에 근접하면서 상기 치열 모형의 치열궁에 대응하는 호선을 마련하는 호선 형성 단계; 상기 호선을 기준으로 상기 각 치아에 대응하는 브라켓바디를 형성하는 브라켓 형성 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 기기의 제조방법에 의해 달성된다.

[0035] 여기서, 상기 브라켓 형성 단계는 상기 호선의 전 구간을 따라 단일의 브라켓바디블록을 형성하는 브라켓바디블록 형성 단계와, 상기 브라켓바디블록에서 상기 각 치아에 대응하는 상기 브라켓바디들을 형성하는 브라켓바디 형성 단계를 갖는 것이 바람직하다.

[0036] 그리고 상기 브라켓바디 형성 단계는 상기 각 브라켓바디에 대응하는 바디 형성 구조를 갖는 브라켓 커팅 블록을 형성하고, 상기 브라켓 커팅 블록을 이용하여 상기 브라켓바디블록을 커팅하여 상기 각 브라켓바디를 형성하는 것이 효과적이다.

[0037] 또한, 상기 브라켓바디에서 호선에 대응하는 부분을 제거하여 슬롯을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0038] 또는, 상기 브라켓바디블록에서 호선에 대응하는 부분을 제거하여 슬롯을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0039] 한편, 상기 브라켓 형성 단계는 상기 각 치아의 치면에 근접한 호선에 대응하는 위치에 맞게 복수의 브라켓바디 원형들을 생성하여 정렬 배치하는 브라켓바디원형 배치 단계와, 상기 각 브라켓바디원형에 상기 호선에 대응하는 슬롯을 형성하는 슬롯 형성 단계를 갖는 것으로도 이루어질 수 있다.

[0040] 그리고 상기 호선은 상기 치면에 대해 0.01mm ~ 0.3mm 범위로 근접하는 것이 바람직하다.

[0041] 또한, 상기 브라켓바디에 실제 호선 고정을 위한 결찰선이 결찰되는 결찰홈과 브라켓윙 중 적어도 어느 하나를 형성하는 과정을 더 포함하는 것이 효과적이다.

[0042] 또한, 상기 브라켓바디와 상기 치열 모형이 겹치는 부위를 제거하여 상기 각 브라켓바디의 치면을 향하는 측에 상기 치열 모형의 각 치아 치면에 대응하는 접착면을 형성하는 과정을 더 포함하는 것이 보다 바람직하다.

[0043] 또는, 상기 각 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측에 상기 치면에 대응하는 별도의 브라켓베이스를 형성하는 과정을 더 포함할 수 있다.

[0044] 이때, 상기 브라켓베이스의 두께에 비해 상기 호선과 상기 치면간의 최소거리가 더 적은 것이 바람직하다.

[0045] 그리고 상기 브라켓베이스의 두께가 중 상기 슬롯을 침범하는 부분을 제거하는 호선 삽입로 형성 과정을 더 포함하는 것이 효과적이다.

[0046] 또한, 상기 브라켓베이스의 두께가 상기 결찰홈 및 브라켓윙에 의해 형성되는 결찰부재 삽입로를 침범하는 부분을 제거하는 결찰부재 삽입로 형성 과정을 더 포함하는 것이 보다 효과적이다.

[0047] 한편, 상기 목적은 본 발명에 다른 형태에 따라 상기 맞춤형 치열 교정 기기의 제조방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정 기기에 의해서도 달성된다.

[0048] 한편, 상기 목적은 또 다른 형태에 따라 맞춤형 치열 교정 기기에 있어서, 환자의 이상적인 교정 후 치아들의 치열에 대응하면서 상기 치아들의 치면에 근접하게 위치하는 호선; 상기 호선의 곡률에 대응하는 슬롯, 또는 순측 벽은 상기 호선의 곡률에 대응하고 상기 호선의 곡률에 대응하여 돌출된 설측 벽은 직선화된 슬롯이 형성된

브라켓바디를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 치열 교정기기에 의해서도 달성된다.

[0049] 여기서, 상기 호선은 상기 치면에 대해 0.01mm ~ 0.3mm 범위로 근접하는 것이 바람직하다.

[0050] 그리고 상기 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측면은 상기 치면에 부착되는 접촉면으로 형성되는 것이 효과적이다.

[0051] 또한, 상기 브라켓바디에 실제 호선 고정을 위한 결찰선이 결찰되는 결찰홈과 브라켓윙 중 적어도 어느 하나가 형성되어 있는 것이 보다 바람직하다.

[0052] 또는 상기 각 브라켓바디의 상기 치면을 향하는 측에 상기 치면에 대응하는 별도의 브라켓베이스가 형성될 수 있다.

[0053] 이때, 상기 브라켓베이스의 두께에서 상기 슬롯 및 결찰홈을 향하는 측으로 각각 호선삽입로와 결찰부재 삽입로를 깎아내어 상기 브라켓베이스의 두께가 상기 호선과 상기 치면간의 근접 범위 이내로 형성되는 것이 바람직하다.

[0054] 그리고 상기 호선은 청구항 제1항의 호선 형성 단계에서 형성된 호선 형태를 이용하여 제작되는 것이 효과적이다.

발명의 효과

[0055] 본 발명에 따르면, 치면과 호선 사이의 거리가 최소화하여 이상적인 치열 교정이 정확하게 이루어질 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.

[0056] 또한, 시술의 편의성과 정확성이 현격하게 향상되고, 구강 내 이물감을 최소화할 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0057] 도 1 내지 도 4는 종래 치열 교정 장치를 설명하기 위한 도면,

도 5 내지 도 15는 본 발명에 따른 치열 교정 장치의 제조 과정을 설명하기 위한 도면,

도 16 내지 도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 치열 교정 장치의 제조 과정을 설명하기 위한 도면,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0058] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 치열 교정 장치의 제조방법은 환자의 이상적인 교정 후 치열 모형(10)을 마련하는 치열 모형 형성 단계(S01)와, 치열 모형(10)의 치아들 치면(치아 표면)에 근접하면서 치열 모형(10)의 치열궁에 대응하는 호선(60)을 마련하는 호선 형성 단계(S02)와, 호선(60)을 기준으로 치열 모형의 각 치아에 대응하는 브라켓바디(40)를 형성하는 브라켓 형성 단계(S03)를 포함한다.

[0059] 치열 모형 형성 단계(S01)는 치열 교정 대상인 환자의 교정 후 이상적인 치열 모형을 마련하는 단계로서, 3D 스캔 및 컴퓨터설계와 캐속조형을 이용하여 치열모형(10)을 마련하거나, 석고 모형을 이용하여 실제 치열 모형을 마련할 수 있다.

[0060] 3D 스캔 및 컴퓨터설계와 캐속조형의 경우, 환자의 구강 내부 및 교정 전 치아들을 3D 스캔하여 도 6과 같은 교정 전 치아들의 3D 스캔 데이터(A)로 획득하고, 이 3D 스캔 데이터를 이용하여 컴퓨터상에서 스캔된 교정 전 가상의 3D 치아들을 이상적인 교정 후 치열로 재배열하여 도 7과 같이, 교정 후의 이상적인 가상의 3D 치열 모형(10)을 생성한다. 그런 다음, 생성된 가상의 치열 모형(10)을 토대로 캐속조형을 이용하여 이상적인 교정 후 실제 치열 모형을 제작할 수 있다.

[0061] 한편, 석고 모형 형태의 경우, 숙련된 작업자의 수작업에 의해 석고를 이용하여 실제 치열 모형을 제작할 수 있으며, 이 석고 모형 형태의 실제 치열 모형을 3D 스캔하여 컴퓨터에서 후술할 호선(60) 및 브라켓바디(40) 형성에 이용할 수 있다.

[0062]

[0063] 호선 형성 단계(S02)는 치열 모형(10)의 치열들 치면에 근접하면서 치열궁(치열 곡률 및/또는 치열 라인)에 대

응하는 라인을 갖는 적어도 하나의 호선(60)을 마련하는 단계로서, 이 호선(60)은 후술할 브라켓 형성 단계(S03)에서 형성될 슬롯(43)을 형성하는 데 활용됨과 동시에, 실제 호선(미도시)을 제작하기 위한 데이터로 이용된다.

[0064] 설측 기준으로 살펴보면, 도 8과 같이, 컴퓨터상에서 가상의 치열 모형(10)의 치면에 근접하는 치열 곡률 및/또는 치열 직선 라인을 갖는 가상의 3D 호선(60)을 생성한 후, 이 가상의 3D 호선(60) 데이터를 이용하여 실제 호선(미도시)을 제작할 수 있다. 순측 기준의 경우 도 17 및 도 18을 참고할 수 있다.

[0065] 이때, 호선(60)은 치면에 최대한 근접하게 형성되는 것이 바람직한데, 치면과 호선(60) 사이의 최소 간격이 0.3mm 미만이 되도록 근접하는 것이 보다 바람직하다.

[0066] 이처럼 호선(60)이 치면에 근접하는 것은 전술한 종래 기술처럼 브라켓바디(40)에 회전모멘트가 발생되어 호선(60)을 중심으로 치아가 회전할 때, 도 9와 같이, 교정 전후의 치아 절단면의 높이 차이 변화(도 9의 'b')를 최소화하기 위한 것으로서, 치면으로부터 호선(60)까지의 거리가 최소화되어 치아의 협설측 경사도 조절시 추가로 높이를 조절을 해 주어야 하는 양이 현저히 감소한다.

[0067] 이에 의해 치아(T)의 수평, 수직이동을 도모할 때도 움직일 치면 또는 절단면과 호선(60) 사이의 거리가 최소화됨으로써, 도 9와 같이, 교정력이 치아의 중심점 또는 저항 중심으로부터 가깝게 가해지게 되어 순수한 수평, 수직 이동이 원활해지고, 회전 모멘트(M)가 수반되는 이동이 야기되더라도 치아 표면에 보다 가까운 부위를 회전중심으로 하여 회전되므로 절단면 및 교두정의 불필요한 수직 수평 이동을 최소화할 수 있어 이상적인 치열 교정이 가능하게 된다.

[0068] 예컨대, 도 1에서 전술한 바와 같이, 치아 표면으로부터 슬롯이 더 멀리 떨어져 있는 종래의 기술에서는 치아의 경사도만 조절하고자 하여도 슬롯을 중심으로 한 회전의 결과로 인접 치아들의 절단면 높이가 달라지는 심각한 문제점이 발생할 수 있다. 즉, 브라켓이 부착된 높이에서는 치아가 정렬되더라도 절단면이나 교두정의 정렬이 이루어지지 않아 다시 추가적인 조절을 시행하여야만 하게 된다.

[0069] 반면에, 본 발명과 같이, 호선(60)이 치아 표면에 근접한 상태에서는 치아(T)의 회전모멘트(M)가 발생하더라도 회전 중심이 치아 표면에 보다 근접하게 되므로 인접 치아간 절단면 높이 차이(b)가 최소화된다. 이에 의해, 절단면의 수직적, 전후방적 위치 또한 이상적인 교정 후 치아의 치근 위치에 대응하는 위치에 최대한 근접하게 정렬됨으로써, 치아의 정렬이 치근의 정렬과 함께 이루어진다. 이에 의해, 이상적인 치아 교정이 보다 수월하게 이루어진다.

[0070] 한편, 호선(60)은 양 송곳니 사이 구간인 적어도 앞니 구간에서 곡률구간을 가지고, 양 송곳니에서 양 어금니 사이 구간이 직선구간으로 형성될 수 있다. 이 경우는 구강 내측의 설측에 호선(60)이 위치하는 경우에 바람직하다.

[0071] 그리고 구강 외측의 순측에 호선이 위치할 경우에는 일반적으로 호선의 전 구간이 곡률구간으로 형성될 수 있다.

[0072] 물론, 환자의 구강 내외부의 치아 구조에 따라서 호선은 순측 및 설측 모두에서 곡률구간만을 갖는 형태일 수도 있다.

[0073] 한편, 브라켓 형성 단계(S03)는 도 10 내지 도 12에 도시한 바와 같이, 호선(60)의 전구간을 따라 브라켓바디블록(41)을 형성하는 브라켓바디블록 형성단계(S03a)와, 도 13 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 브라켓바디블록(41)에서 각 치아의 치면에 부착될 각각의 브라켓바디(40)를 형성하는 브라켓바디 형성단계(S03b)로 이루어질 수 있다.

[0074] 브라켓바디블록 형성 단계(S03a)는 도 10과 같이, 치아에 근접하게 배치된 가상의 호선(60)을 기준으로 어느 한 치아의 치면과 호선(60) 영역에서 적절한 형태의 브라켓바디(40) 단면을 스케치(s)한 후, 도 11 및 도 12와 같이, 호선(60)의 전 길이구간을 따라 모든 치아의 치면에 접하는 단일의 3D 브라켓바디블록(41)을 생성하는 형태로 이루어질 수 있다.

[0075] 브라켓바디 형성 단계(S03b)는 브라켓바디블록(41)을 각 치아의 치면에 부착될 각각의 브라켓바디(40)로 형성하기 위한 것으로서, 도 13과 같이, 각 브라켓바디(40)에 대응하는 브라켓바디 형성 구조를 갖는 가상의 브라켓 커팅 블록(41a)을 형성하고, 브라켓 커팅 블록(41a)을 이용하여 도 13 및 도 14와 같이, 브라켓바디블록(41)을

BOOLEAN CUT으로 컷팅하여 각 치아에 대응하는 브라켓바디(40)를 형성하는 과정으로 이루어질 수 있다. 도면에서는 설명 및 도시의 편의상 양 송곳니 사이의 앞니 구간에 대해서만 도시하였다.

- [0076] 이러한 브라켓바디 형성 단계(S03b)에서는 도 15와 같이, 컷팅된 각 브라켓바디(40)의 모서리부분을 라운딩 처리하는 과정을 포함하는 것이 바람직하다. 이 라운딩처리는 구강 내부에서 브라켓바디(40)에 의해 발생할 수 있는 이물감 및 상처가 유발되지 않도록 한다.
- [0077] 이렇게 형성된 브라켓바디(40)는 도 20a 내지 도 20c와 같이, 브라켓바디(40)의 치면을 향하는 면을 도 20b와 같이, 해당 치아(T)를 BOOLEAN CUT 형태로 제거하는 것으로 도 20c와 같이, 별도의 베이스 구조가 필요 없이 자연스럽게 치면에 접촉되는 접촉면(30)으로 형성될 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 브라켓 형성 단계(S03')는 도 16과 같이, 각각의 치아에 근접한 호선(60)에 대응하는 위치에 맞게 복수의 가상 3D 브라켓바디원형(42)들을 생성하여 정렬 배치하는 브라켓바디원형 배치 단계(S03a')와, 브라켓바디원형(42)에 호선(60)에 대응하는 슬롯을 형성하는 슬롯 형성 단계(S03b')로 이루어질 수 있다.
- [0079] 브라켓바디원형 배치 단계(S03a')는 순측 기준으로 도 17 및 18과 같이, 전술한 호선 형성 단계(S02)에서 치열 모형(10)의 각 치아 치면에 근접하게 형성된 호선(60)을 기준으로 컴퓨터상에서 각각의 치아에 대응하는 복수의 가상 3D 브라켓바디원형(42)들을 생성하여 정렬 배치하는 형태로 이루어질 수 있다. 이때, 가상의 브라켓바디원형(42)의 높이는 환자의 치관 수직 길이 및 대합치의 교합 접촉 상태에 따라 달라질 수 있다.
- [0080] 슬롯 형성 단계(S03b')는 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 브라켓바디 배치 단계(S03a')에서 형성된 가상의 3D 브라켓바디원형(42)에 호선이 삽입될 가상의 슬롯(43)을 컴퓨터상에서 호선(60)을 제거하는 BOOLEAN CUT 형태를 이용하여 형성한다.
- [0081] 이때, 설측 교정의 경우, 도 23과 같이, 슬롯(43)은 호선(60)에 대응하는 곡률의 슬롯 또는 호선(60)의 곡률에 대응하는 슬롯의 설측 벽을 직선화(양 모서리 사이의 직선)된 슬롯으로 형성된다.
- [0082] 일반적인 순측 브라켓(치아의 바깥면에 부착되는 브라켓)은 에지와이즈 슬롯(edgewise slot)을 사용한다. 에지 와이즈 슬롯은 호선이 브라켓의 슬롯에 수평으로 삽입되는 슬롯을 뜻하며, 리본아치 슬롯(ribbon arch slot)은 호선이 브라켓의 슬롯에 수직으로 삽입되는 슬롯을 뜻한다. 일반적인 순측 에지와이즈 브라켓을 사용할 경우 호선은 직선의 브라켓 슬롯의 좌우측 끝단에만 접촉하게 된다.
- [0083] 설측 브라켓에는 에지와이즈 슬롯(edgewise slot)을 사용하는 종류와 리본아치 슬롯(ribbon arch slot)을 사용하는 종류 두 가지가 있는데, 에지와이즈 슬롯의 경우에는 슬롯에 삽입된 호선의 중앙점만 브라켓 슬롯에 접촉하게 되어 치아의 회전 조절이 어렵게 된다.
- [0084] 설측 브라켓 중 리본아치 슬롯을 사용하는 브라켓의 경우에는 직선의 브라켓 슬롯과 곡률을 갖는 호선 사이에서 마찰이 증가하게 되며, 직선의 슬롯 내에서 호선이 찢히게 되면서 치열궁의 형태가 변형될 수 있다.
- [0085] 순측 브라켓의 경우에는 호선의 곡률이 크게 형성되고, 두 점에서만 접촉이 일어나므로 이러한 슬롯과 호선의 곡률의 차이가 문제를 크게 일으키지 않지만, 설측 브라켓의 경우에는 호선의 곡률이 작게 형성되므로 이러한 슬롯과 호선의 곡률 차이가 문제를 야기하게 되며, 특히 설측 리본아치 슬롯의 경우에는 이러한 곡률 차이의 문제가 호선이 슬롯을 형성하는 순측 벽과 설측 벽 모두에서 발생되어 큰 문제가 된다. 따라서 특히 설측 브라켓의 리본아치 슬롯은 호선의 곡률과 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0086] 호선은 치아의 정렬이 완료된 모형 상태에서 설계되므로, 치아의 정렬이 완료된 후 슬롯과 정확히 대응되게 된다. 치료 과정에서는 슬롯과 호선의 곡률이 정확히 일치하지 않을 수 있으며, 이 경우 호선과 슬롯 사이의 마찰이 증가될 수 있다. 이러한 문제를 최소화하기 위해서는 리본 아치 슬롯을 구성하는 순측과 설측의 벽 중 슬롯을 향해 볼록하게 돌출된 벽인 설측 벽을 직선으로 형성하되 슬롯의 최외측 두 점만 호선의 곡률 상에 위치하게 할 수 있다. 이와 같이 슬롯의 설측 벽을 직선화함으로써 브라켓 슬롯의 곡률보다 더 큰 곡률의 호선이 장착되었을 때 발생할 수 있는 설측 벽의 볼록한 면과 호선 사이의 마찰을 줄일 수 있다.

- [0087] 이렇게 형성된 도 20a와 같은 브라켓바디(40)의 치면을 향하는 면은 도 20b와 같이, 해당 치아를 BOOLEAN CUT 형태로 제거하는 것으로 도 20c와 같이, 별도의 베이스 구조가 필요 없이 자연스럽게 치면에 접촉되는 접촉면(30)으로 형성된다.
- [0088] 이 접촉면(30)을 보다 자세히 살펴보면, 브라켓바디(40)에서 치아와 겹치는 부분을 Boolean cut으로 제거함으로써, 자연스럽게 브라켓바디(40)의 치아를 향하는 측에 접촉면이 자연스럽게 형성되는 것이다.
- [0089] 이러한 접촉면(30) 형성 방법은 특히 본 발명에서와 같이 호선(60)이 치면에 긴밀하게 근접되어 별도의 베이스를 형성할 공간이 부여되지 않는 경우에 매우 중요하다.
- [0090] 이때, 종래 모든 치아 교정용 브라켓은 브라켓바디와 별도의 베이스로 구성되어 있는데, 이는 베이스가 없고 브라켓바디가 직접 치면에 접촉하게 할 경우 접촉 면적이 적어서 접촉력을 확보하기가 어렵고, 또한 치면으로부터 바로 브라켓바디가 돌출될 경우 치아와 브라켓바디 사이의 경계면에서 음식물 잔사가 축적될 우려에 기인한 것일 수 있다.
- [0091] 그러나 이러한 우려는 본 발명의 실시예에 따른 경우에 도 19에 도시한 실시예처럼 베이스 없이 브라켓바디의 치아 측에 접촉면을 형성하되, 브라켓바디(40)가 치아 쪽으로 갈수록 확대되는 형상으로 제작하는 것으로 극복될 수 있다.
- [0092] 실제 제조 과정에서는 브라켓바디를 metal injection molding 등의 방법으로 반가공한 후 추가로 접촉면 부위를 기계적 가공으로 절삭 가공하는 경우 별도의 베이스가 형성되어 있는 구조보다 브라켓바디가 확장되는 구조가 기계적 가공에 훨씬 적합하다.
- [0093] 물론, 본 발명에서도 접촉면은 도 21a 내지 도 21d와 같이, 브라켓바디(40)의 치아측 부분에 별도의 브라켓베이스(50)를 형성하는 형태로도 형성될 수 있다. 이는 별도의 브라켓베이스(50) 형성 단계를 거쳐 이루어질 수 있다.
- [0094] 이 단계는 환자의 치아 표면에 대응하는 맞춤형 브라켓베이스(50)를 제작하는 단계로서, 컴퓨터설계 및 캐속조형을 이용하여 치열 모형(10)의 치아 표면에 대응하는 맞춤형 브라켓베이스(50)를 마련할 수 있다.
- [0095] 이 브라켓베이스 형성 단계에서는 도 21a와 같이, 전술한 가상의 3D 치열 모형(10)을 이용하여 컴퓨터상에서 치아 표면에 접하는 브라켓베이스(50) 부분을 별도의 구조로 형성한 후 이를 도 21b와 같이, 브라켓바디에 결합시킨다.
- [0096] 브라켓베이스(50)는 0.3mm 이상의 두께로 제작한다. 이때 호선(60)과 슬롯(43)은 치면에서 최소 0.3mm 미만으로 떨어져 있도록 설계되었으므로 일부 부위에서는 도 21b의 화살표 "d"와 같이, 브라켓베이스(50)가 슬롯(43)보다 더 두껍게 형성되며, 이러한 부위를 제거하여야만 호선(60)을 슬롯(43)에 장착할 수 있게 된다.
- [0097] 이를 위해 도 21c 및 도 22와 같이, '호선 삽입로 형성 블록(61)'를 이용하여 boolean cut으로 브라켓베이스(50) 또는 브라켓베이스(50) 및 브라켓바디(40)에서 호선삽입로(도 21d의 화살표 "c" 참고)를 형성하는 과정을 포함하는 것이 바람직하다. 또한 호선(60)을 브라켓에 결합하기 위한 결합부재(미도시)가 브라켓웨딩(47) 하방으로 삽입되는 것을 브라켓베이스(50)가 방해할 수 있으므로, 도 22와 같이, 결합부재 삽입로 형성 블록(62)을 형성한 후 이를 이용하여 결합부재 삽입로를 브라켓베이스(50) 또는, 브라켓베이스(50) 및 브라켓바디(40)에 형성할 수 있다. 이러한 결과 도 21d의 화살표 "c"부분과 같이, 브라켓베이스(50)에도 슬롯(43)이 형성되는 양상으로 브라켓베이스(50)가 형성된다. 이러한 브라켓베이스(50)까지 연장되어 일부 형성된 슬롯(43)은 호선(60)과 슬롯(43)의 접촉거리를 증가시켜서 호선(60)과 슬롯(43)의 양 끝단 사이에서 발생하는 교정적 짝힘 사이의 거리를 증가시킴으로써 치아의 조절을 더욱 용이하게 하는 장점이 있다.
- [0098] 이렇게 형성된 가상의 브라켓바디(40)을 토대로 캐속조형을 이용하여 환자의 각 치아에 최적으로 맞춰진 실제 브라켓바디를 마련할 수 있다.
- [0099] 여기서, 실제 브라켓바디는 실제 접촉면과 일체로 조형되는 것이 바람직하나 경우에 따라 각각 별개로 조형되어 상호 부착되는 형태일 수도 있다.
- [0100] 이때, 실제 브라켓바디(40)의 상하단부 중 적어도 어느 일 측에 도 15 및 도 17 내지 도 19와 같이, 슬롯(43)에

삽입된 호선의 고정을 위한 결찰선(미도시)이 결찰되는 구조로서 결찰홈(43a)이 형성될 수 있다.

- [0101] 여기서, 결찰홈(43a)의 형성은 실제 브라켓바디(미도시)의 실제 조형물에 미리 가공된 형태로 형성될 수도 있다. 물론, 실제 브라켓바디(미도시)에는 결찰홈(43a)이 형성되지 않은 상태일 수도 있다.
- [0102] 한편, 브라켓바디(40)에 결찰홈(43a)이 형성되지 않은 상태에서는 브라켓바디(40)에 결찰홈(43a)을 형성하는 결찰홈 형성 과정을 포함할 수 있다.
- [0103] 결찰홈(43a) 형성은 도 17 내지 도 19와 같이, 치면에 호선을 근접시키는 단계에서 함께 이루어질 수도 있다.
- [0104] 이 결찰홈(43a) 역시 호선 또는 결찰부재 삽입로 형성과정과 마찬가지로 컴퓨터상에서 결찰홈 형성 블록(63)을 이용한 BOOLEAN CUT 형태로 형성될 수 있으며, 이에 기초하여 실제 브라켓바디(미도시)에 실제 결찰홈을 기계적 가공을 이용하여 형성하는 과정으로 이루어질 수 있다.
- [0105] 여기서, BOOLEAN CUT에 의한 가상의 결찰홈(43a) 형성은 브라켓이 튜브형 브라켓으로 형성될 경우 도 17 내지 도 19, 일반형 브라켓의 경우 도 22와 같이, 컴퓨터상에서 가상의 3D 결찰홈 형성 블록(63)을 형성한 후, 가상의 브라켓바디(40)에서 가상의 결찰홈 형성 블록(63)에 대응하는 영역을 제거함으로써 가상의 결찰홈(43a)을 형성하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0106] 이러한 제조방법으로 제조된 본 발명에 따른 치열 교정 장치는 환자의 이상적인 교정 후 치열 모형(10)을 제작하고, 도 24a와 같이, 교정된 위치로 재배치된 치아들의 치면에 최대한 근접한 호선(60)을 형성하고, 도 24b와 같이, 이 호선(60)을 기준으로 브라켓바디(40)를 제작함으로써, 도 24c와 같이, 브라켓베이스(50)가 형성되더라도 슬롯(43)이 치아 표면에 떨어진 거리가 브라켓베이스(50) 두께보다도 작게 될 수 있으며, 브라켓베이스(50) 유무에 상관없이 치아 교정 과정에서 치아의 회전모멘트가 발생하더라도 불필요한 치아 절단면 또는 교두정의 위치 차이가 최소화된다. 이에 의해, 이상적인 치열 교정이 정확하게 이루어질 수 있다.
- [0107] 또한, 브라켓베이스(50) 유무에 상관없이 치면의 기하학적 구조에 정확하게 맞춰지는 접촉면을 갖는 브라켓바디(40)를 제작함으로써, 치열 교정 장치의 시술 과정에서 환자의 교정 전 치아 상태에 상관없이 치열 교정 장치의 접촉면을 환자의 치아 표면에 간편하고 정확하게 부착할 수 있다.
- [0108] 이렇게 접촉면이 환자의 치아 표면에 부착되는 것으로 브라켓바디들의 슬롯이 이상적인 치열 모형의 곡률을 이용하여 형성된 호선에 대응하는 형태로 자연스럽게 위치하게 되고, 이에 따라, 전술한 바와 같이, 이상적인 치열 모형에 맞게 제작된 호선이 브라켓바디의 슬롯에 정확하고 간편하게 삽입될 수 있다. 슬롯에 삽입된 호선은 별도의 결찰선을 호선과 결찰홈 및 브라켓웍에 결찰함으로써 브라켓바디에 고정된다.
- [0109] 이때, 슬롯은 호선에 대응하는 곡률 및/또는 직선 라인을 갖는 형태로 형성됨으로써, 호선이 슬롯에 정확하게 일치된 형태로 삽입된다. 즉, 모든 브라켓바디의 슬롯들을 평면에서 보았을 때, 호선의 곡률 및/또는 직선 라인에 대응하므로 호선은 슬롯에 정확하게 형상 맞추되는 형태로 삽입된다.
- [0110] 이에 의해, 환자의 교정 전 치열은 호선(미도시)의 정확한 견인력에 의해 이상적인 교정 후 치열에 대응하는 위치로 견인 교정될 수 있다.
- [0111] 또한, 브라켓바디가 형성되는 과정에서 호선이 환자의 치면에 최대한 근접한 상태에서 브라켓바디가 형성됨으로써, 브라켓바디의 높이와 부피가 불필요하게 증가되는 것을 방지하면서 브라켓바디의 높이와 부피를 최소화할 수 있다. 이에 의해, 구강 내 이물감을 최소화할 수 있다.
- [0112] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 치면과 호선 사이의 거리가 최소화하여 이상적인 치열 교정이 정확하게 이루어질 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.
- [0113] 또한, 시술의 편의성과 정확성이 현격하게 향상되고, 구강 내 이물감을 최소화할 수 있는 맞춤형 치열 교정 장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 맞춤형 치열 교정 장치가 제공된다.

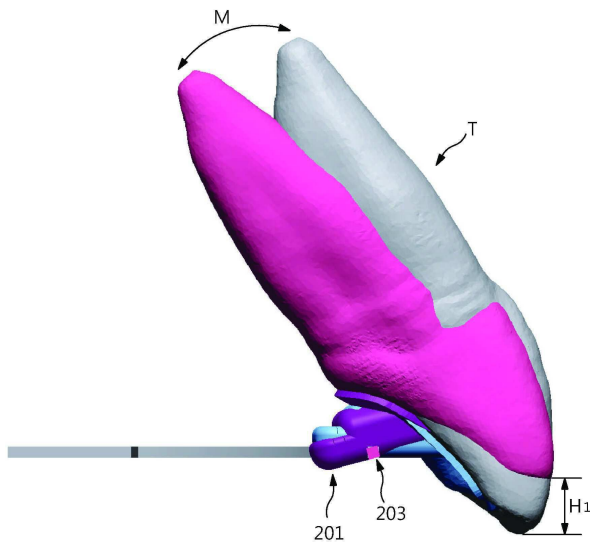
부호의 설명

- [0114] 10 : 치열 모형 30 : 접촉면

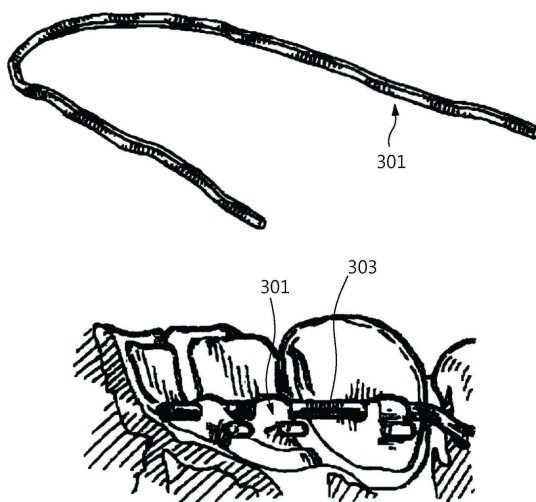
- 40 : 브래킷바디 41: 브래킷바디블록
 41a : 브래킷커팅블록 42 : 브래킷바디원형
 43 : 슬롯 43a : 결합홈
 47: 브래킷 윙 50 : 브래킷베이스
 60 : 호선 61 : 호선 삽입로 형성 블록
 62 : 결합부재 삽입로 형성 블록 63 : 결합홈 형성 블록

도면

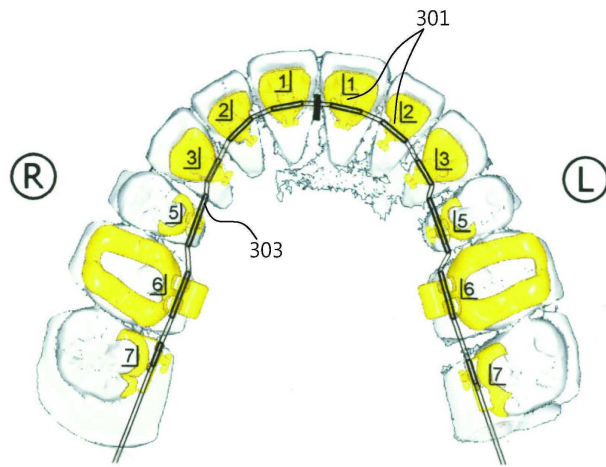
도면1



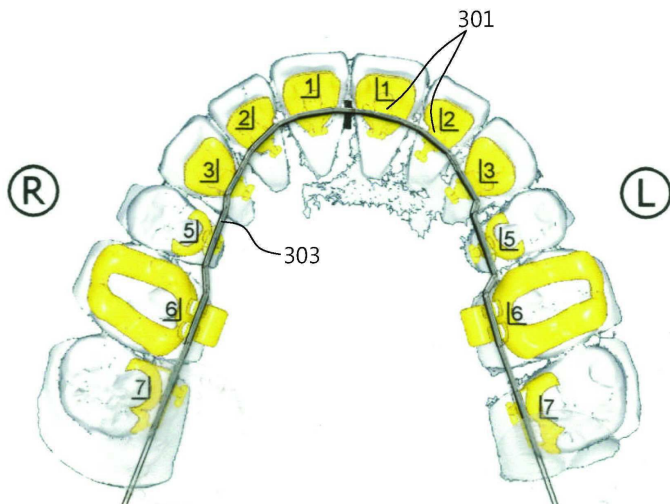
도면2



도면3a



도면3b



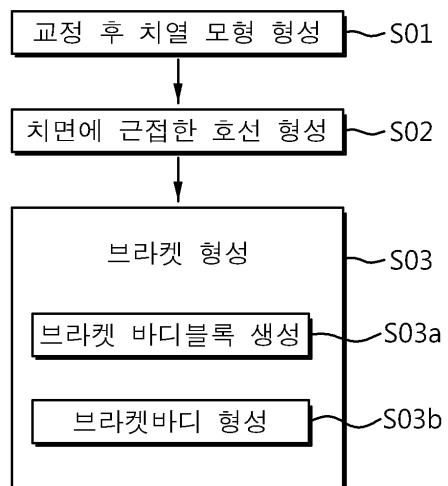
도면4a



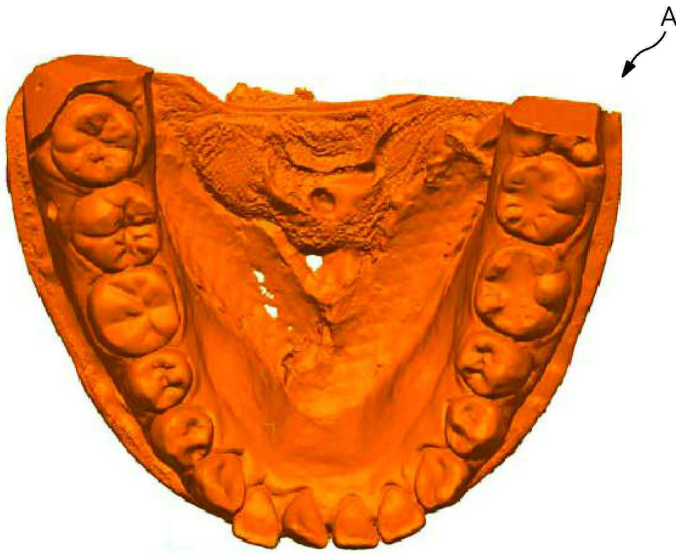
도면4b



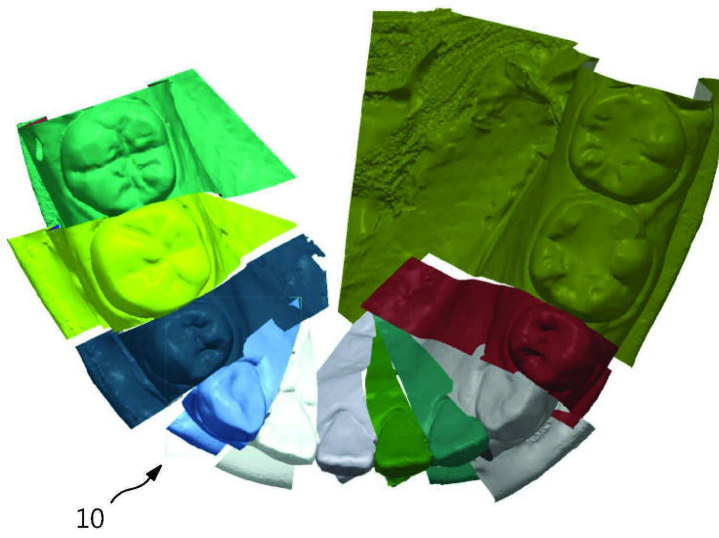
도면5



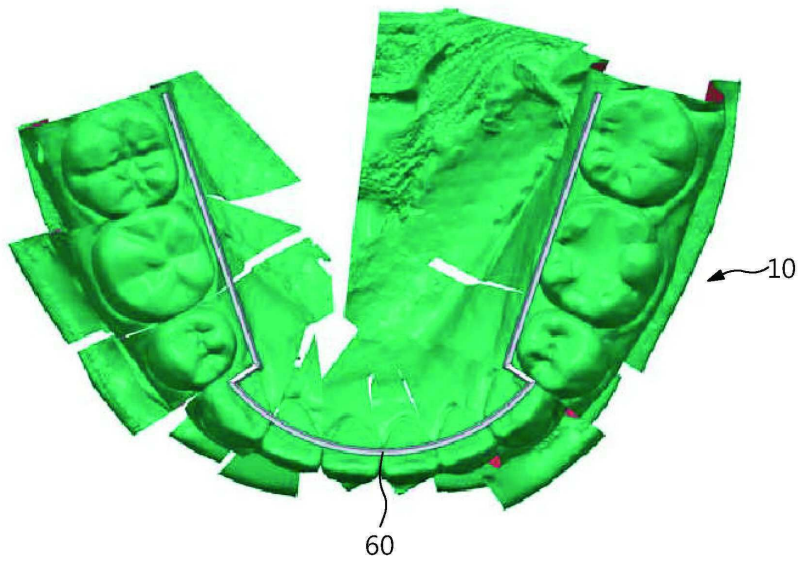
도면6



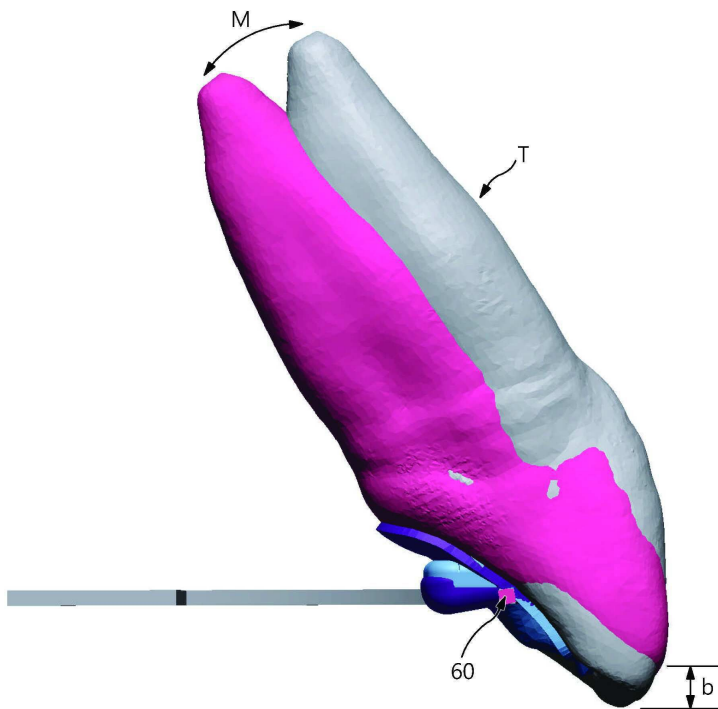
도면7



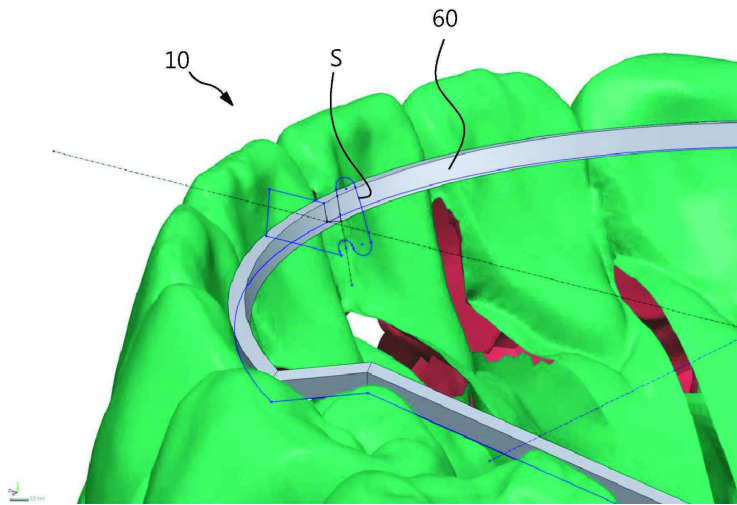
도면8



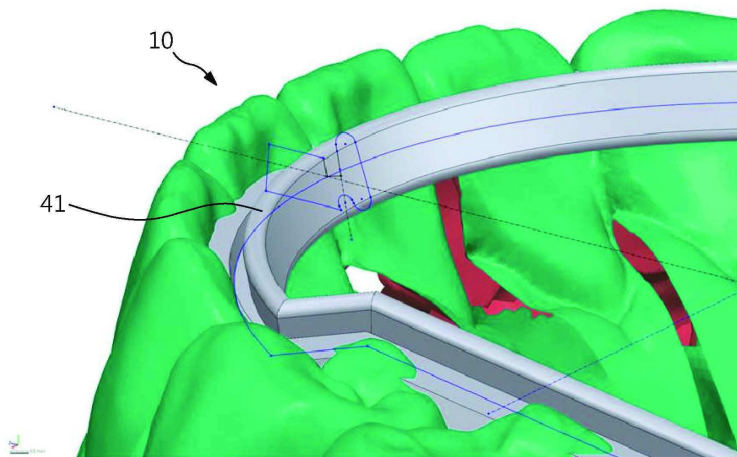
도면9



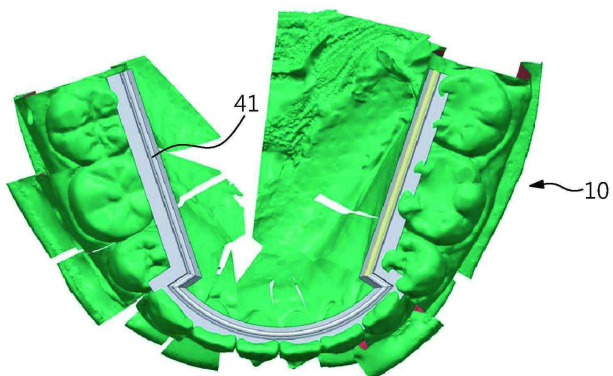
도면10



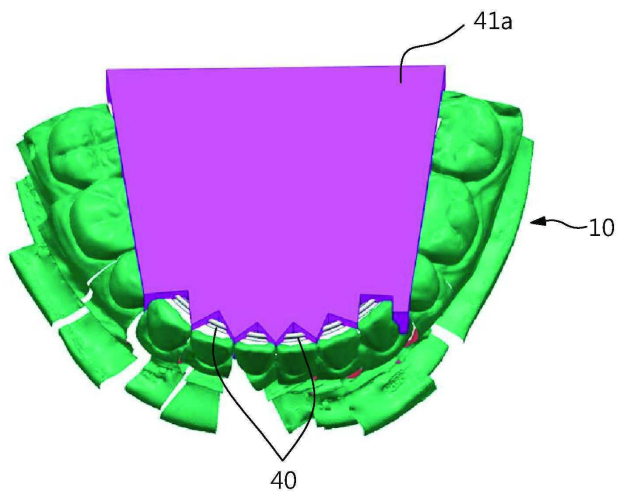
도면11



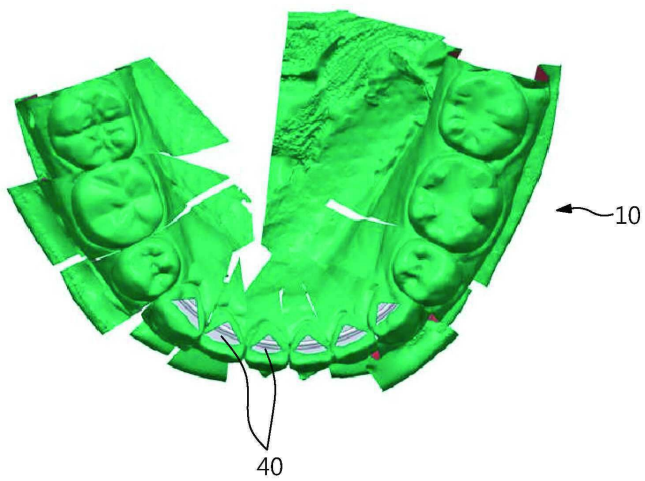
도면12



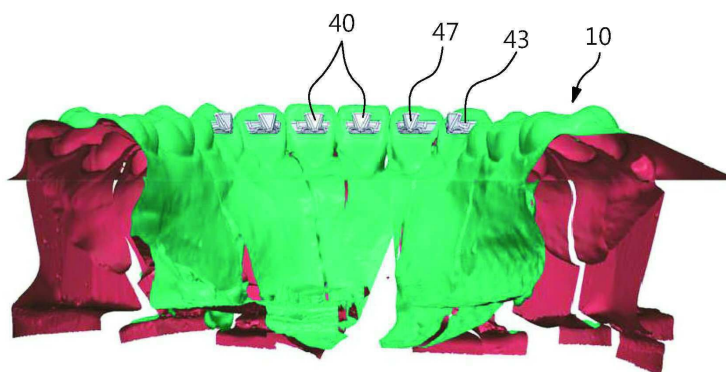
도면13



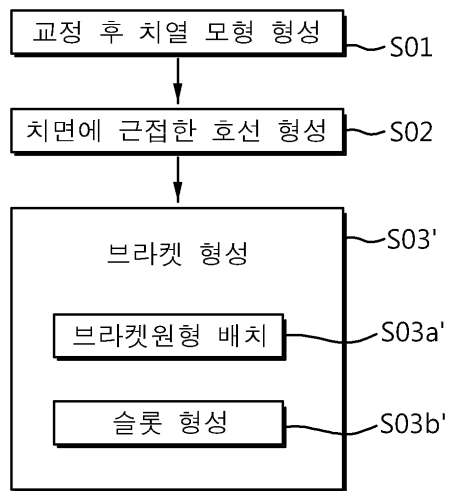
도면14



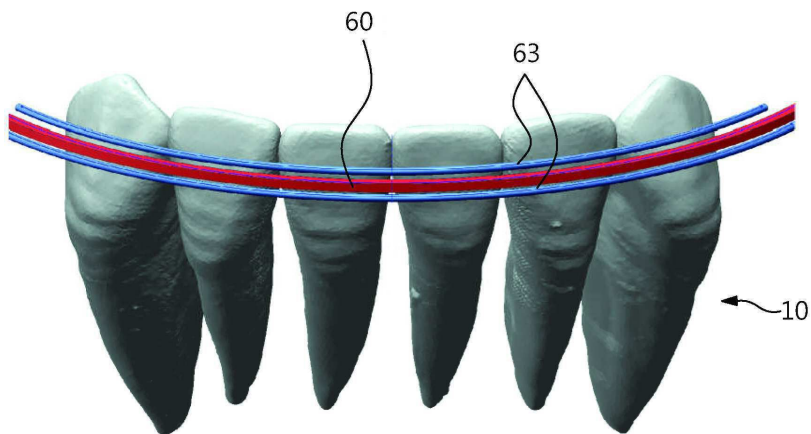
도면15



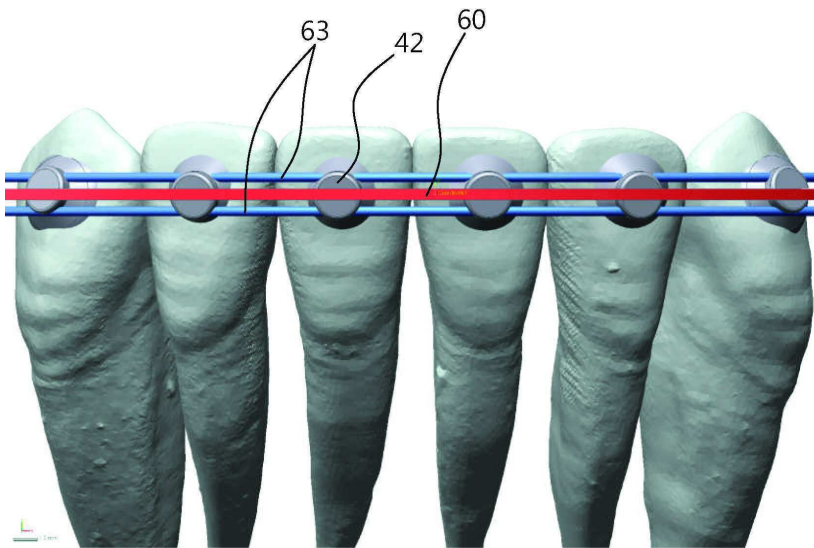
도면16



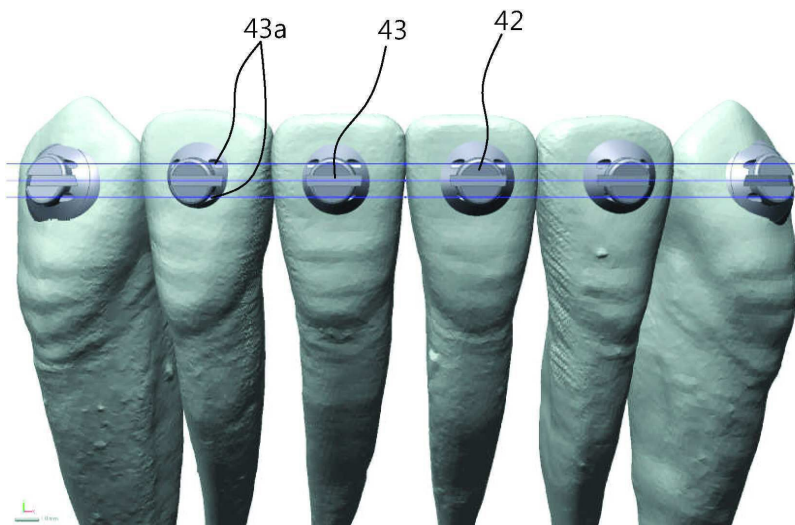
도면17



도면18



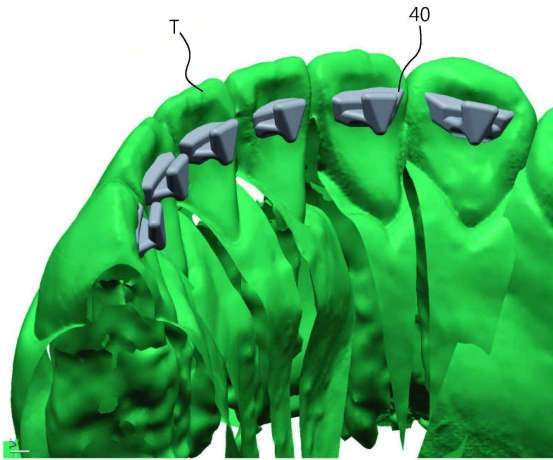
도면19



도면20a



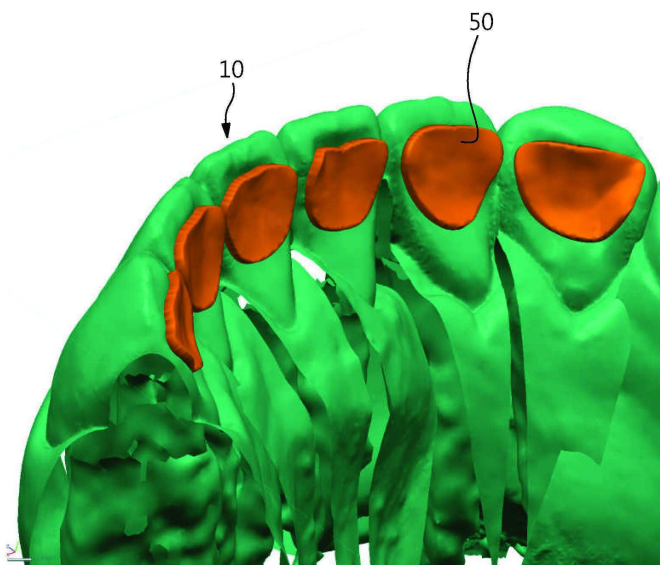
도면20b



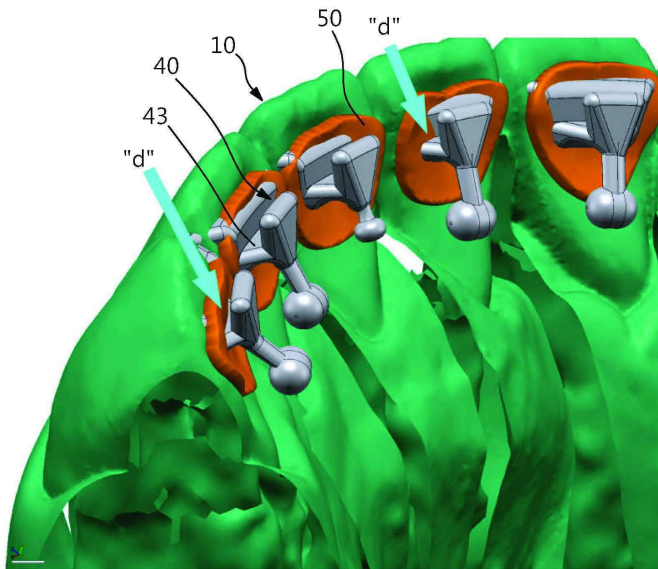
도면20c



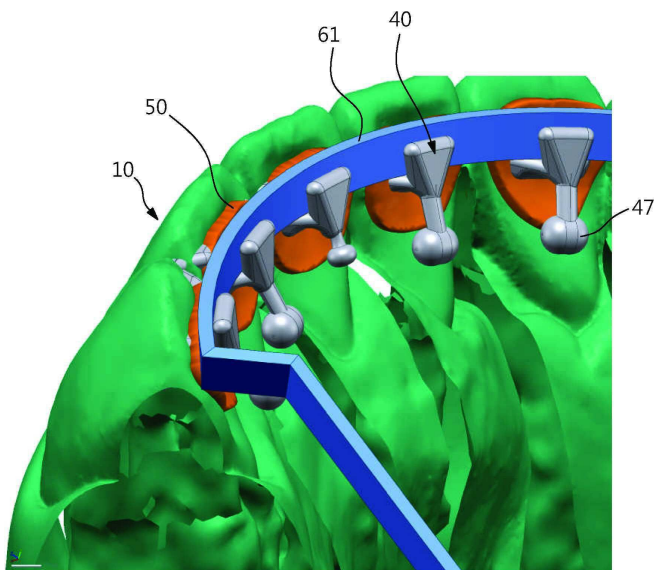
도면21a



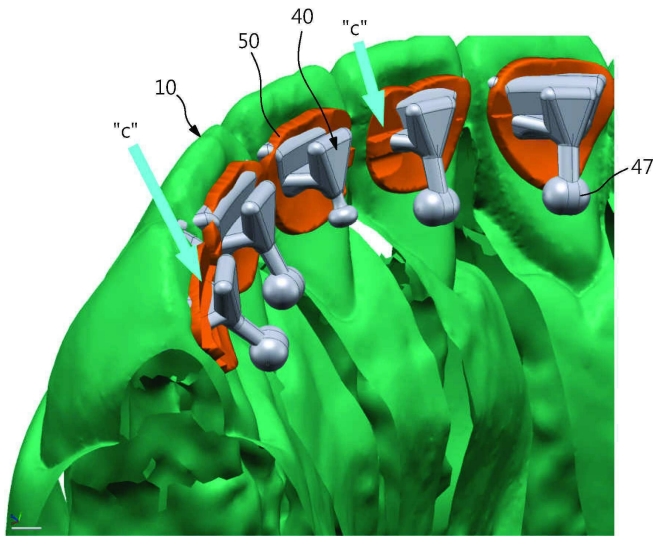
도면21b



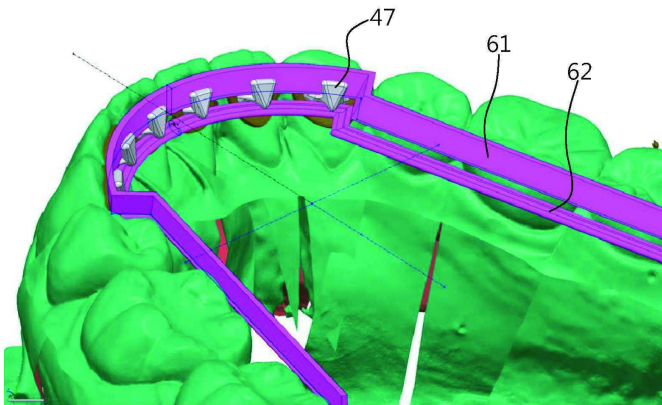
도면21c



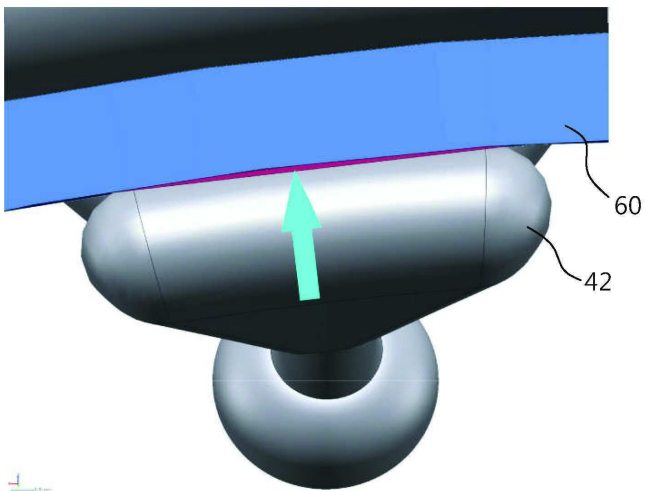
도면21d



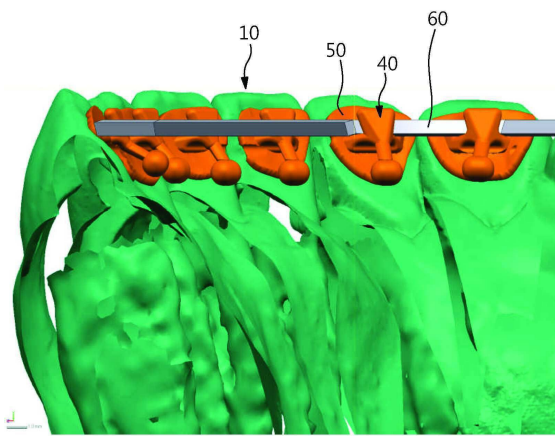
도면22



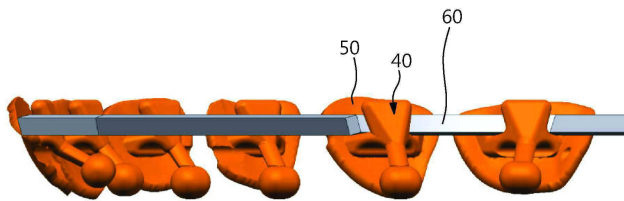
도면23



도면24a



도면24b



도면24c

