



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0105722
(43) 공개일자 2023년07월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/386 (2017.01) *A61C 9/00* (2006.01)
A61F 5/56 (2006.01) *B29C 64/118* (2017.01)
B29C 64/264 (2017.01) *B29C 64/336* (2017.01)
B29C 64/35 (2017.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B33Y 40/20 (2020.01) *B33Y 50/00* (2015.01)
B33Y 80/00 (2015.01)
- (52) CPC특허분류
B29C 64/386 (2021.08)
A61C 9/0053 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0000587
- (22) 출원일자 2022년01월03일
 심사청구일자 2022년01월03일
- (71) 출원인
 정다이
 경상북도 영천시 고경면 용담로 1823-10
- (72) 발명자
 정다이
 경상북도 영천시 고경면 용담로 1823-10
- (74) 대리인
 천성훈

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 이갈이 방지용 마우스피스 및 마우스피스 제작방법

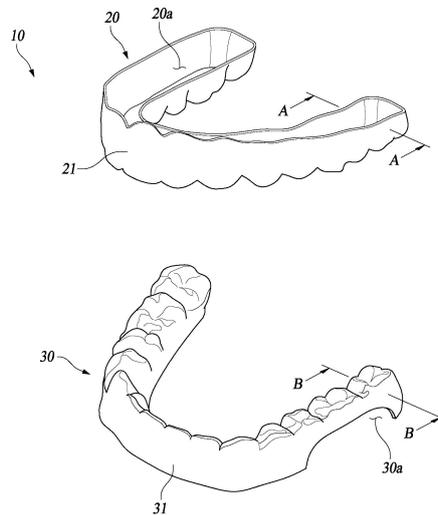
(57) 요약

본 발명은 이갈이 방지용 마우스피스 및 상기 마우스피스 제작방법에 관한 것이다. 이갈이 방지용 마우스피스는, 3D프린터를 통해 성형 제작되는 것으로서, 윗니를 수용하는 공간부를 가지며 윗니에 끼워지는 커버본체와; 상기 커버본체의 공간부 내에 위치하고, 윗니에 밀착하며, 탄성 변형 가능한 라이너를 구비하는 윗니커버를 포함한다.

상기와 같이 이루어지는 본 발명의 이갈이 방지용 마우스피스는, 3D 스캐닝 및 프린팅 방식으로 맞춤 제작되므로, 칫수 정밀성이 뛰어나 치아(齒牙)와의 안정적인 결합을 유지하고 두께가 얇아 이물감이 적다.

또한, 실리콘과 레진의 이중구조를 가져, 턱관절이나 치아에 무리를 주지 않고, 표면 내마모성이 양호하여 수명이 길다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- A61F 5/566* (2013.01)
- B29C 64/118* (2021.08)
- B29C 64/264* (2021.08)
- B29C 64/336* (2017.08)
- B29C 64/35* (2021.08)
- B33Y 10/00* (2013.01)
- B33Y 40/00* (2013.01)
- B33Y 50/00* (2013.01)
- B33Y 80/00* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|--|
| 과제고유번호 | 1425156998 |
| 과제번호 | S3139559 |
| 부처명 | 중소벤처기업부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 중소기업기술정보진흥원 |
| 연구사업명 | 창업성장기술개발(R&D) |
| 연구과제명 | 디지털 경추교합기술 및 Surface Texturing 기술을 접목한 3D프린팅된 원데이 이갈 |
| 이 마우스피스 개발 | |
| 기여율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | 정DENTAL |
| 연구기간 | 2021.11.01 ~ 2022.10.31 |

명세서

청구범위

청구항 1

치과용 스캐너를 이용해 환자의 치아를 스캐닝하는 스캐닝단계와;

상기 스캐닝단계를 통해 얻은 정보를 데이터화하는 데이터처리단계와;

상기 데이터처리단계를 통해 확보된 데이터를 기초로, 컴퓨터상에서, 환자의 치아 모양에 대응하는 마우스피스
의 3차원 형상을 구현하는 치아 모델링단계와;

모델링된 마우스피스를, 3D프린터를 이용해 실물로 제작하는 과정으로서, 윗니 또는 아랫니를 수용하는 공간부
를 갖는 커버본체, 상기 공간부 내측에 위치하며 치아와 접하는 라이너로 이루어진 윗니커버 또는 아랫니커버를
성형하는 3D프린팅단계와;

3D프린팅단계를 통해 얻은 윗니커버 또는 아랫니커버로부터 이물질을 제거하는 후처리단계가 포함되는,

마우스피스 제작방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 3D프린팅단계는, 상기 공간부를 형성하기 위한 씨포트, 커버본체, 라이너를 동시에 만드는 과정이며,

라이너는 실리콘을 프린팅함과 동시에 UV광을 조사하여 실리콘을 중합시켜 제작되는,

마우스피스 제작방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 커버본체는 레진으로 이루어지고, 씨포트는 수용성 PVA로 형성된,

마우스피스 제작방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 후처리단계는, 수용성 PVA를 물에 녹여 제거하는 과정을 포함하는,

마우스피스 제작방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항의 제작방법에 의해 제작된,

이같이 방지용 마우스피스.

청구항 6

3D프린터를 통해 성형 제작되는 것으로서,

윗니를 수용하는 공간부를 가지며 윗니에 끼워지는 커버본체와;

상기 커버본체의 공간부 내에 위치하고, 윗니에 밀착하며, 탄성 변형 가능한 라이너를 구비하는 윗니커버가 포
함된,

이같이 방지용 마우스피스.

청구항 7

3D프린터를 통해 성형 제작되는 것으로서,

아랫니를 수용하는 공간부를 제공하고, 아랫니에 끼워지는 커버본체와;

상기 커버본체의 공간부 내에 위치하며, 아랫니에 밀착하고, 탄성 변형 가능한 라이너를 갖는 아랫니커버가 구비된,

이같이 방지용 마우스피스.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 윗니커버에 대응하는 것으로서, 3D프린터를 통해 성형 제작되며,

아랫니를 수용하는 공간부를 제공하고, 아랫니에 끼워지는 커버본체와;

상기 커버본체의 공간부 내에 위치하며, 아랫니에 밀착하고, 탄성 변형 가능한 라이너를 갖는 아랫니커버가 더 구비된,

이같이 방지용 마우스피스.

청구항 9

제6항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 커버본체는 레진으로, 라이너는 실리콘으로 이루어진,

이같이 방지용 마우스피스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이같이 방지용 마우스피스에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 3D프린터를 이용해 프린팅 방식으로 제작되므로 치수 정밀성이 뛰어나 치아(齒牙)와의 안정적인 결합을 유지하고, 실리콘과 레진의 이중구조를 가져 치아에 무리를 주지 않으면서도 내구성이 양호한, 이같이 방지용 마우스피스 및 마우스피스 제작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수면 중 본인도 모르게 이를 갈거나 강하게 악무는 이갈이는, 수면장애의 일종으로서, 치아는 물론 턱관절 등에 악영향을 미친다. 이갈이의 원인은 다양하며, 가령, 스트레스나, 영양부족, 알러지나, 대사장애, 뇌질환 등에 의해 발생하는 것으로 여겨지고 있다.

[0003] 이갈이가 계속되면, 치아가 점차 마모됨은 물론 치아 배열 자체도 틀어져 개방교합이나 안면비대칭에 이를 수 있고, 혀나 볼의 내측 점막에 압흔이 생기며, 턱관절에도 이상이 발생하여 퇴행성 골관절염이 나타날 수 있다.

[0004] 이러한 문제 이외에도, 이갈이는 주변 사람들을 불편하게 하는 소음을 발생한다. 가령 한 공간에서 여러 명이 수면을 취할 때, 한 사람이 이를 갈면, 이 가는 소리가 여러 사람의 숙면을 방해하는 것이다.

[0005] 상기한 이갈이의 문제를 해결하기 위한 기구로서, 수면 시 입에 무는 마우스피스가 알려져 있다. 마우스피스는 합성수지로 성형 제작되며 자기 전에 윗니와 아랫니에 끼워진다.

[0006] 그런데 종래의 마우스피스는, 그 제작공정이 번거롭고 제작에 시간이 오래 걸린다는 단점을 갖는다. (제작 시간은 보통 일주일 이상 소요된다.) 이를테면, 마우스피스를 제작하기 위해, 고무나 알지네이트로 환자의 인상을 채득하고, 채득인상을 이용해 석고로 치아의 모양을 만든 후, 이를 기공소로 보내어 레진으로 마우스피스를 성형하고 후가공을 하는 여러 단계를 거쳐야 하므로, 총 제작 시간이 오래 걸리는 것이다.

[0007] 또한 종래 마우스피스는 경질의 레진으로 제작되며 두께가 두꺼워, 착용 시 이물감이 크고 불편하다. 어린이의 경우 마우스피스를 착용한 상태로 잠자리에 들더라도, 수면 중 마우스피스를 무의식적으로 뱉어내는 경우가 많

다.

[0008] 이같이 방지용 마우스피스에 관한 배경이 되는 기술로서, 국내 등록특허공보 제10-1782093호 (코골이 및 이같이 방지기구)가 개시된 바 있다.

[0009] 개시된 방지기구는, 하악의 치아에 씌워져 장착되는 장착부와, 혀의 양측부와 앞부분 중 적어도 하나의 부위를 받쳐 올리도록 장착부로부터 연장된 혀지지부, 하악이 이동하면 윗니가 접촉하여 이동하면서 하악과 상악이 벌어지도록 상면에 돌출 가공된 이같이 방지돌기를 구비하는 몸체와, 몸체로부터 적어도 1개가 상향 돌출되면서 평상시보다 하악이 전방에 위치하도록 측면상 기울기를 갖는 지지대와, 지지대의 상단측 부위에서 고정되어 상악의 잇몸에 접촉하여 지지하는 지지패드를 구비한 지지체를 포함하여 이루어지고, 이같이 방지돌기는 하악이 좌, 우로 움직일 때 윗니가 접촉하여 경사면을 타고 이동하도록 몸체의 상면에 가공된 적어도 하나의 제1돌기와, 하악이 전, 후로 움직일 때 윗니가 접촉하여 경사면을 타고 이동하도록 몸체의 상면에 가공된 적어도 하나의 제2돌기 중 적어도 하나를 구비하고, 지지패드는 상악에 대해 하악이 좌, 우로 이동 가능하도록 평면 상 상악의 잇몸의 곡률보다 더 큰 곡률과, 양측부의 유연성 중 적어도 하나를 가지도록 구성된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 국내 등록특허공보 제10-1782093호 (코골이 및 이같이 방지기구)
 (특허문헌 0002) 국내 등록특허공보 제10-1713971호 (코골이 및 이같이 방지 기구)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 칫수 정밀성이 뛰어나 치아(齒牙)와의 안정적인 결합을 유지하고 두께가 얇아 이물감이 적으며, 턱 관절이나 치아에 무리를 주지 않고, 표면 내마모성이 양호한, 이같이 방지용 마우스피스 및 마우스피스 제작방법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 마우스피스 제작방법은, 치과용 스캐너를 이용해 환자의 치아를 스캐닝하는 스캐닝단계와; 상기 스캐닝단계를 통해 얻은 정보를 데이터화하는 데이터처리단계와; 상기 데이터처리단계를 통해 확보된 데이터를 기초로, 컴퓨터상에서, 환자의 치아 모양에 대응하는 마우스피스의 3차원 형상을 구현하는 치아 모델링단계와; 모델링된 마우스피스를, 3D프린터를 이용해 실물로 제작하는 과정으로서, 윗니 또는 아랫니를 수용하는 공간부를 갖는 커버본체, 상기 공간부 내측에 위치하며 치아와 접하는 라이너로 이루어진 윗니커버 또는 아랫니커버를 성형하는 3D프린팅단계와; 3D프린팅단계를 통해 얻은 윗니커버 또는 아랫니커버로부터 이물질을 제거하는 후처리단계가 포함된다.

[0013] 또한, 상기 3D프린팅단계는, 상기 공간부를 형성하기 위한 씨포트, 커버본체, 라이너를 동시에 만드는 과정이며, 라이너는 실리콘을 프린팅함과 동시에 UV광을 조사하여 실리콘을 중합시켜 제작된다.

[0014] 또한, 상기 커버본체는 레진으로 이루어지고, 씨포트는 수용성 PVA로 형성된다.

[0015] 그리고, 상기 후처리단계는, 수용성 PVA를 물에 녹여 제거하는 과정이다.

[0016] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 이같이 방지용 마우스피스는, 치과용 스캐너를 이용해 환자의 치아를 스캐닝하는 스캐닝단계와; 상기 스캐닝단계를 통해 얻은 정보를 데이터화하는 데이터처리단계와; 상기 데이터처리단계를 통해 확보된 데이터를 기초로, 컴퓨터상에서, 환자의 치아 모양에 대응하는 마우스피스의 3차원 형상을 구현하는 치아 모델링단계와; 모델링된 마우스피스를, 3D프린터를 이용해 실물로 제작하는 과정으로서, 윗니 또는 아랫니를 수용하는 공간부를 갖는 커버본체, 상기 공간부 내측에 위치하며 치아와 접하는 라이너로 이루어진 윗니커버 또는 아랫니커버를 성형하는 3D프린팅단계와; 3D프린팅단계를 통해 얻은 윗니커버 또는 아랫니커버로부터 이물질을 제거하는 후처리단계를 통해 제작된다.

[0017] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 이같이 방지용 마우스피스는, 3D프린터를

통해 성형 제작되는 것으로서, 윗니를 수용하는 공간부를 가지며 윗니에 끼워지는 커버본체와; 상기 커버본체의 공간부 내에 위치하고, 윗니에 밀착하며, 탄성 변형 가능한 라이너를 구비하는 윗니커버가 포함된다.

[0018] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 이갈이 방지용 마우스피스, 3D프린터를 통해 성형 제작되는 것으로서, 아랫니를 수용하는 공간부를 제공하고, 아랫니에 끼워지는 커버본체와; 상기 커버본체의 공간부 내에 위치하며, 아랫니에 밀착하고, 탄성 변형 가능한 라이너를 갖는 아랫니커버가 구비된다.

[0019] 아울러, 상기 윗니커버에 대응하는 것으로서, 3D프린터를 통해 성형 제작되며, 아랫니를 수용하는 공간부를 제공하고, 아랫니에 끼워지는 커버본체와; 상기 커버본체의 공간부 내에 위치하며, 아랫니에 밀착하고, 탄성 변형 가능한 라이너를 갖는 아랫니커버가 더 구비된다.

[0020] 그리고, 상기 커버본체는 레진으로, 라이너는 실리콘으로 이루어진다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같이 이루어지는 본 발명의 이갈이 방지용 마우스피스는, 3D 스캐닝 및 프린팅 방식으로 맞춤 제작되므로, 칫수 정밀성이 뛰어나 치아(齒牙)와의 안정적인 결합을 유지하고 두께가 얇아 이물감이 적다.

[0022] 또한, 실리콘과 레진의 이중구조를 가져, 턱관절이나 치아에 무리를 주지 않고, 표면 내마모성이 양호하여 수명이 길다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스를 도시한 일부 절제 사시도이다.

도 2는 도 1의 A-A선 단면도이다.

도 3은 도 1의 B-B선 단면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스의 변형 예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마우스피스의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스를 프린팅 하기 위한 3D프린터를 도시한 정면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 마우스피스 제작방법을 설명하기 위한 블록도이다.

도 9는 도 2의 윗니커버의 3D프린팅 과정을 도식적으로 나타내 보인 도면이다.

도 10은 도 4의 윗니커버의 3D프린팅 과정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명에 따른 하나의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 본 발명의 이갈이 방지용 마우스피스는, 이갈이 환자가 수면을 취할 때 사용하는 것으로서, 3D프린팅 방식으로 제작되는 만큼 두께가 얇아 이물감이 없고 치아에 대한 밀착성이 양호하다. 또한 내부에는 말랑말랑한 실리콘 라이너가 구비되어 치아에 부담이 없으며, 외측은 레진으로 이루어지므로 내구성이 우수하다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스(10)를 도시한 일부 절제 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A선 단면도이며, 도 3은 도 1의 B-B선 단면도이다.

[0027] 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스(10)는, 윗니커버(20)와 아랫니커버(30)로 구성된다. 도 1에서는 윗니커버(20)와 아랫니커버(30)를 모두 나타내었으나, 환자의 치아 상태에 따라, 윗니커버(20)만 필요하다거나 아랫니커버(30)만 필요할 경우, 윗니커버(20)나 아랫니커버(30)만 사용함은 물론이다.

[0028] 윗니커버(20) 및 아랫니커버(30)는, 실리콘과 레진과 수용성 PVA(폴리비닐알코올)을 재료로 하여 프린팅 방식으로 성형 제작된다.

[0029] 윗니커버(20)는, 커버본체(21)와 라이너(23)의 이중 구조를 갖는다. 커버본체(21)는, 윗니의 안쪽면과 바깥쪽에 밀착하는 벽부(21a)와, 벽부(21a)의 하단에 일체를 이루고 윗니의 저면(음식물을 씹는 저작면)을 커버하는 놀림부(21b)를 갖는다. 놀림부(21b)는 윗니와 아랫니의 교합 시 아랫니커버(30)에 접한다. 윗니커버(20)에는 공간부

(20a)가 마련된다. 공간부(20a)는 써포트(61)가 제거된 후의 남은 공간으로서 윗니를 수용 고정한다.

- [0030] 이러한 커버본체(21)는 레진으로 제작될 수 있으며, 특히 POM(폴리옥시메틸렌)이나, PLA(Poly Lactic Acid)로 제작 가능하다.
- [0031] 라이너(23)는, 눌림부(21b)의 안쪽면에 일체로 형성되는 부분으로서 치아의 저작면에 밀착한다. 라이너(23)는 실리콘으로 성형 제작되며 말랑말랑한 물성을 가져 치아에 부담을 주지 않는다.
- [0032] 아랫니커버(30)는, 환자의 아랫니에 끼우는 것으로서, 커버본체(31)와 라이너(33)로 구성된다. 커버본체(31)와 라이너(33)의 재질은 윗니커버의 커버본체(21) 및 라이너(23)와 동일하다.
- [0033] 커버본체(31)는, 아랫니의 안쪽면과 바깥쪽면에 접하는 벽부(31a), 벽부의 상단부에 일체를 이루며 아랫니의 저작면을 커버하는 눌림부(31b)를 갖는다. 또한 커버본체(31)에는 공간부(30a)가 형성되는데, 공간부(30a)에는 아랫니가 끼워진다.
- [0034] 라이너(33)는, 눌림부(31b)의 저면에 일체로 형성되며, 아랫니의 저작면에 밀착한다. 실리콘으로 이루어지는 라이너(33)는 탄성 변형 가능하므로 치아에 부담을 주지 않는다.
- [0035] 상기한 윗니커버(20) 및 아랫니커버(30)에 있어서, 벽부(21a,31a)와 눌림부(21b,31b)의 두께는 필요에 따라 다르게 설계할 수 있다. 이러한 설계 적용은 후술할 데이터처리단계(103)와 치아모델링단계(105) 시 소프트웨어를 통해 얼마든지 구현 가능하다.
- [0036] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스(10)의 변형 예를 설명하기 위한 단면도로서, 도 4는 윗니커버(20)의, 도 5는 아랫니커버(30)의 단면도이다.
- [0037] 이하, 상기한 도면부호와 동일한 도면부호는 동일한 기능의 동일한 부재를 가리킨다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 커버본체(21)의 내측에 위치하는 라이너(23)가, 측면보호부(23a)와 저작면보호부(23b)로 이루어짐을 알 수 있다. 측면보호부(23a)는 윗니의 안쪽면 및 바깥쪽면을 커버하고, 저작면보호부(23b)는 윗니의 저작면을 커버한다.
- [0039] 또한 도 5에 도시한 것처럼, 아랫니커버(30)의 공간부(30a) 내에 위치하는 라이너(33)는 측면보호부(33a)와 저작면보호부(33b)로 구성된다. 측면보호부(33a)는 아랫니의 안쪽면과 바깥쪽면을 커버한다. 또한 저작면보호부(33b)는 아랫니의 저작면에 밀착한다.
- [0040] 상기와 같이 윗니와 아랫니를 라이너(23)로 완전히 감싸므로 윗니와 아랫니를 보다 안정적으로 보호할 수 있다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마우스피스(10)의 작용을 설명하기 위한 부분 단면도이다.
- [0042] 도 6에는 윗니(41)에 윗니커버(20)를, 아랫니(43)에 아랫니커버(30)를 장착한 모습을 나타내었다. 하지만, 환자의 상태에 따라 아랫니커버(30)만 끼우거나 윗니커버(20)만 끼울 수 있음 물론이다.
- [0043] 도시한 바와 같이, 윗니커버(20)의 커버본체(21)와 아랫니커버(30)의 커버본체(31)가 상호 밀착하고 있다. 또한 각 커버본체(21,31) 내부의 라이너(23,33)는 윗니와 아랫니를 탄력적으로 지지한다. 라이너(23,33)는 탄성 변형 가능하므로, 환자가 수면 중 이를 세계 물 경우, 수축하며, 윗니와 아랫니의 부담을 경감시킨다.
- [0044] 라이너(23,33)가 없다면, 사용자가 이를 악물 때의 힘이 그대로 치아와 잇몸으로 전달되고, 이러한 습관이 오래 되면 턱관절 장애가 발생하며, 저작근 등의 얼굴 근육에 힘이 들어가게 된다. 마우스피스를 착용하나 마나 한 것이 되는 것이다.
- [0045] 또한 커버본체(21,31)는 라이너(23,33)를 보호하는 역할을 한다. 가령, 커버본체(21,31) 없이, 위아래 라이너(23,33)가 서로 접한 상태로 이갈이가 시작되면, 라이너(23,33)가 밀착한 상태로 좌우방향으로 밀리며 찢어지게 된다. 커버본체(21,31)는 어느 정도의 강성을 갖는 레진으로 제작되므로 이갈이가 진행되는 동안 가해지는 힘에 의해 손상되지 않는다.
- [0046] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이갈이 방지용 마우스피스를 프린팅 제작하기 위한 3D프린터(50)를 참고적으로 도시한 정면도이다. 본 실시예의 마우스피스의 제작에 사용되는 3D프린터는 FDM(Fused deposition modeling) 방식이다.
- [0047] 도시한 바와 같이, 3D프린터(50)는, 프린팅공간(51a)을 제공하는 캐비닛(51), 프린팅공간(51a)의 하측부에 고정되는 테이블(52), 테이블(52) 상부에 수평으로 설치되며 승강 가능한 승강레일(53), 승강레일(53)에 지지되며

수평방향 왕복 운동하는 노즐유니트(55)로 구성된다.

- [0048] 노즐유니트(55)는, 외부로부터 공급되는 소재 필라멘트, 즉, 실리콘과 레진 필라멘트를 통과시키면서 녹여 하부로 출력한다. 용융된 상태로 출력되는 소재는 테이블(52) 위에 마우스피스(10)를 프린팅한다.
- [0049] 노즐유니트(55)에는, 실리콘노즐(55a), 레진노즐(55c), PVA노즐(55e), UV조사부(55f)가 구비된다. 실리콘노즐(55a)은 실리콘 필라멘트를 배출하는 노즐이고, 레진노즐(55c)은 레진필라멘트를, PVA노즐(55e)은 PVA필라멘트를 용융 배출하는 노즐이다. 노즐 자체의 구조나 작동 방식은 일반적인 것이므로 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0050] UV조사부(55f)는 UV광을 출력하는 광출력부로서, 실리콘노즐(55a)을 통해 유출된 용융상태의 실리콘에 UV를 조사하여 실리콘을 UV중합시킨다. 알려진 바와 같이, 용융상태의 실리콘 자체는 점성이 높아 끈적끈적하므로, 정밀한 프린팅이 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 이유로 용융된 실리콘에 UV광을 조사하여 실리콘을 중합시키는 것이다. 실리콘을 중합시키면 접착성이 향상되고 흘러내리지 않아 정확한 적층 두께로 적층이 가능하다.
- [0051] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 마우스피스 제작방법을 설명하기 위한 블록도이고, 도 9는 3D프린팅 과정을 도식적으로 나타내 보인 도면이다.
- [0052] 본 실시예에 따른 마우스피스 제작방법은, 3D프린팅 기술을 적용한 것으로서, 마우스피스의 총 제작시간은 몇 시간 정도 소요될 뿐이다. 종전에 일주일 이상 소요되던 제작 시간을 크게 단축시킬 수 있는 것이다.
- [0053] 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 마우스피스 제작방법은, 스캐닝단계(101), 데이터처리단계(103), 치아모델링단계(105), 3D프린팅단계(107), 후처리단계(109)를 포함한다.
- [0054] 스캐닝단계(101)는, 치과용 스캐너를 이용해 환자의 치아 및 잇몸을 스캐닝 하는 과정이다. 스캐너 자체는 치과 의사에 의해 다루어지는 일반적인 촬영 장비이다. 스캐너가 촬영한 내용은, 스캐너 장비 자체의 소프트웨어를 통해 모니터에 일차적으로 또한 실시간으로 디스플레이 된다. 의사는 모니터를 통해, 현재 스캐닝 되고 있는 치아와 잇몸의 모습을 확인할 수 있다.
- [0055] 데이터처리단계(103)는, 스캐닝단계를 통해 얻은 영상 정보를 데이터화하는 단계이다. 데이터처리단계(103)를 통해, 스캔 영상 정보가, 3D프린터를 구동하는 소프트웨어에 의해 편집 될 수 있는 상태가 된다.
- [0056] 치아 모델링단계(105)는, 데이터처리단계(103)를 통해 확보된 데이터를 기초로, 컴퓨터상에서, 환자의 치아 모양에 대응하는 마우스피스의 3차원 형상을 구현하는 과정이다. 말하자면, 모델링 소프트웨어를 이용해, 도 1에 도시한 마우스피스(10)의 모양을 구현하는 것이다.
- [0057] 3D프린팅단계(107)는, 3D프린터(50)를 이용해, 실리콘, 레진, PVA를 재료로 삼아, 마우스피스(10)를 실제 제작하는 과정이다. 위에 설명한 바와 같이, 본 실시예의 마우스피스(10)는 레진과 실리콘의 이중 구조를 갖는다. 3D프린팅단계(107) 자체의 세부 과정은 후술하기로 한다.
- [0058] 후처리단계(109)는, 3D프린팅단계(107)를 통해 형성된 써포트(도 9e의 61)를 녹여 제거하는 과정이다.
- [0059] 상기 후처리단계(109)를 통해 마우스피스(10)의 제작과정을 마친다.
- [0060] 도 9를 참조하여 3D프린팅 과정을 따로 설명하기로 한다. 도 9는 도 2에 도시한 윗니커버(20)를 제작하는 모습을 순차적으로 도시하였다. 하지만 도 3의 아랫니커버(30)의 제작 과정도 동일하다.
- [0061] 먼저 도 9a에 도시한 바와 같이, 테이블(52)의 상부에 써포트(61)와 벽부(21a)를 프린팅 하기 시작한다. 프린팅을 위해 노즐유니트(55)를 3차원 운동시켜야 하는 것은 당연하며, 이러한 사항은 일반적인 것이므로 프린터의 작동 자체에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 써포트(61)와 벽부(21a)를 계속적으로 적층하여, 써포트(61)가 도 9b에 도시한 바와 같이, 설계된 높이에 도달하였다면, 써포트(61)의 상부에 라이너(23)를 적층한다. 즉, 써포트(61)에 실리콘을 프린팅하고 UV광을 조사하여 라이너층을 만드는 것이다. 이 때 라이너(23)의 두께만큼 벽부(21a)도 높이 올린다.(도 9c 참조)
- [0063] 라이너(23)의 적층이 완료되었다면 라이너(23)의 상부에 눌림부(21b)를 적층한다. 위에 설명한 바와 같이, 벽부(21a)와 눌림부(21b)는 레진으로 이루어진다. 눌림부(21b)의 적층이 완료되면 도 9d의 상태가 된다.
- [0064] 이어서 프린팅된 결과물을 테이블(52)로부터 떼어낸 후 내부의 써포트(61)를 제거한다. 써포트(61)는 수용성 PVA로 이루어진 것이므로, 결과물을 물에 넣고 써포트(61)를 녹인다. 이 과정은 위에 설명한 후처리단계(109)에 해당한다. 써포트(61)를 제거하면, 도 9f에 도시한 바와 같이, 공간부(20a)가 형성된 윗니커버(20)가 만들어진

다.

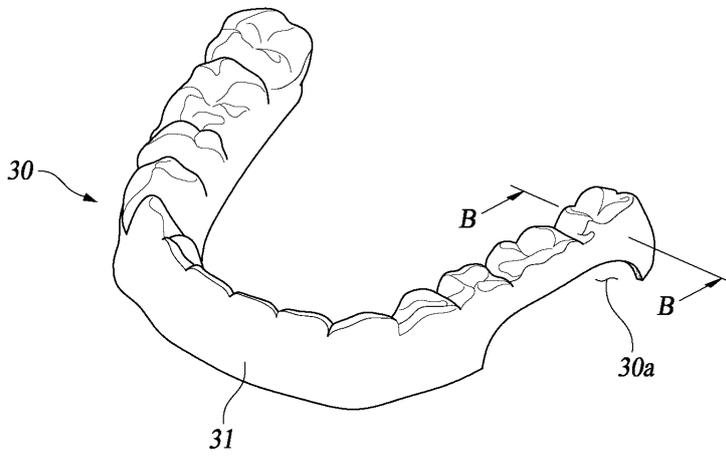
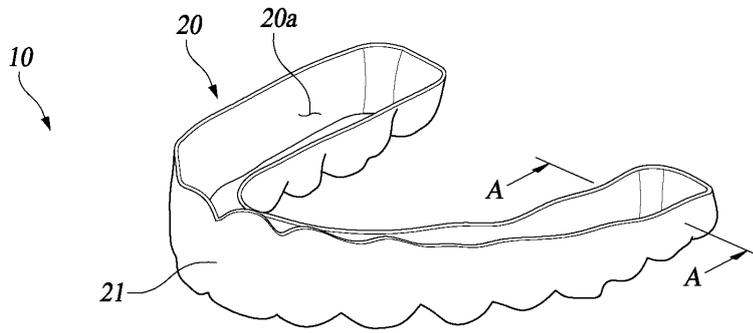
- [0065] 도 10a 내지 도 10f는 도 4에 도시한 윗니커버(20) 제작방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 5의 아랫니커버(30)의 제작 방법도 동일하다.
- [0066] 먼저, 도 10a에 도시한 바와 같이, 테이블(52) 위에, 써포트(61), 측면보호부(23a), 벽부(21a)를 쌓아 올리기 시작한다. 측면보호부(23a)는 실리콘으로 이루어지므로 측면보호부(23a)를 프린팅할 때에는 UV광을 동시에 조사한다.
- [0067] 써포트(61)와 측면보호부(23a)와 벽부(21a)를 계속적으로 적층하여, 써포트(61)가 도 10b에 도시한 바와 같이, 설계된 높이에 도달하였다면, 써포트(61)의 상부에 저작면보호부(23b)를 적층한다. 또한 이 때, 저작면보호부(23b)의 두께 만큼 벽부(21a)도 높이 올린다.
- [0068] 저작면보호부(23b)의 적층이 완료되었다면 저작면보호부(23b)의 상부에 놀림부(21b)를 적층한다. 위에 설명한 바와 같이, 벽부(21a)와 놀림부(21b)는 레진으로 이루어진다. 놀림부(21b)의 적층이 완료되면 도 10d의 상태가 된다.
- [0069] 이어서 프린팅된 결과물을 테이블(52)로부터 떼어낸 후 내부의 써포트(61)를 제거한다. 써포트(61)를 제거하면, 도 10f에 도시한 바와 같이, 공간부(20a)가 형성된 윗니커버(20)가 완성된다.
- [0070] 상기 과정을 통해 마우스피스 제작 과정을 마무리한다.
- [0071] 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정하지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

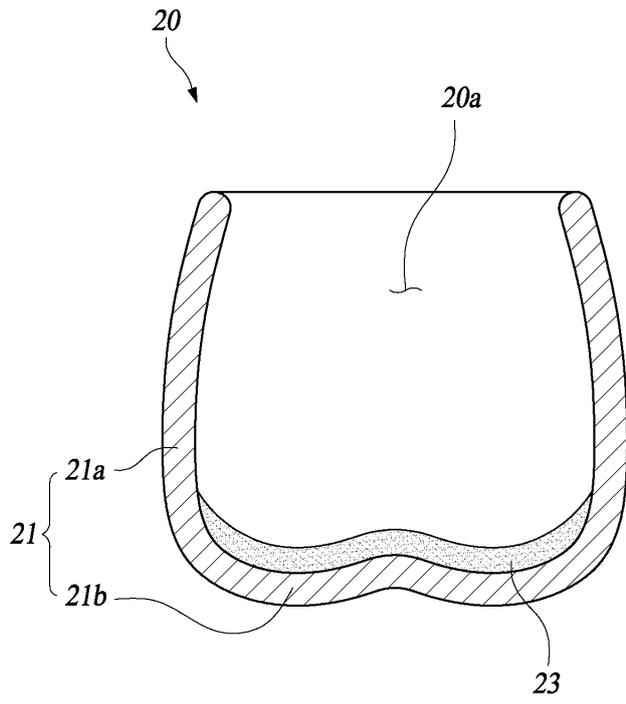
- [0072] 10:마우스피스 20:윗니커버 20a:공간부
- 21:커버본체 21a:벽부 21b:놀림부
- 23:라이너 23a:측면보호부 23b:저작면보호부
- 30:아랫니커버 30a:공간부 31:커버본체
- 31a:벽부 31b:놀림부 33:라이너
- 33a:측면보호부 33b:저작면보호부 41:윗니
- 43:아랫니 50:3D프린터 51:캐비닛
- 51a:프린팅공간 52:테이블 53:승강레일
- 55:노즐유니트 55a:실리콘노즐 55c:레진노즐
- 55e:PVA노즐 55f:UV조사부 61:써포트

도면

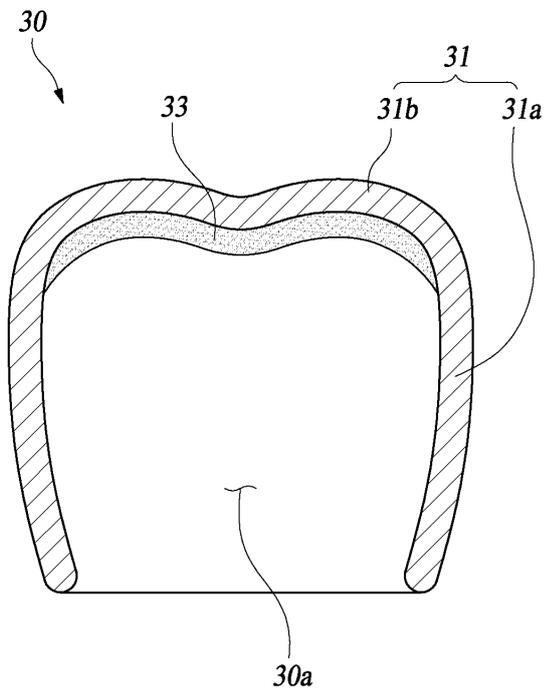
도면1



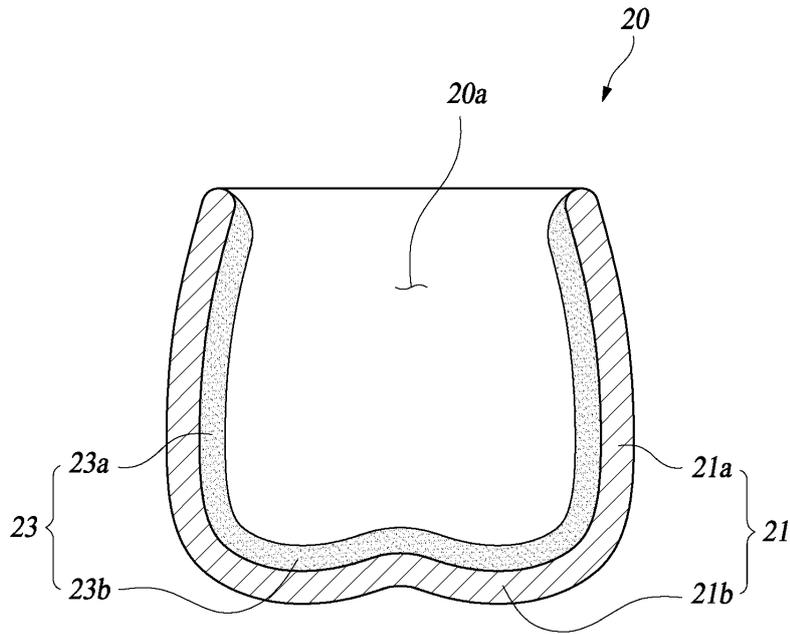
도면2



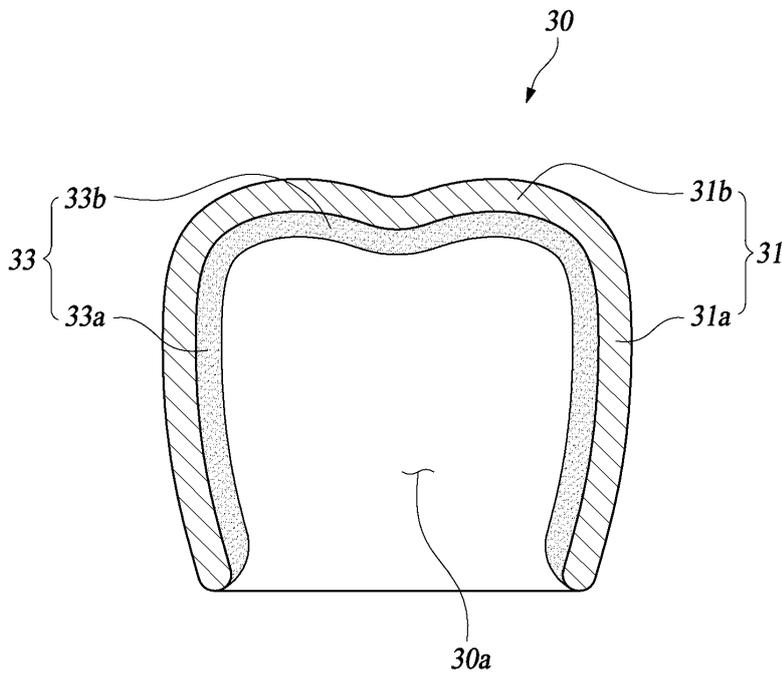
도면3



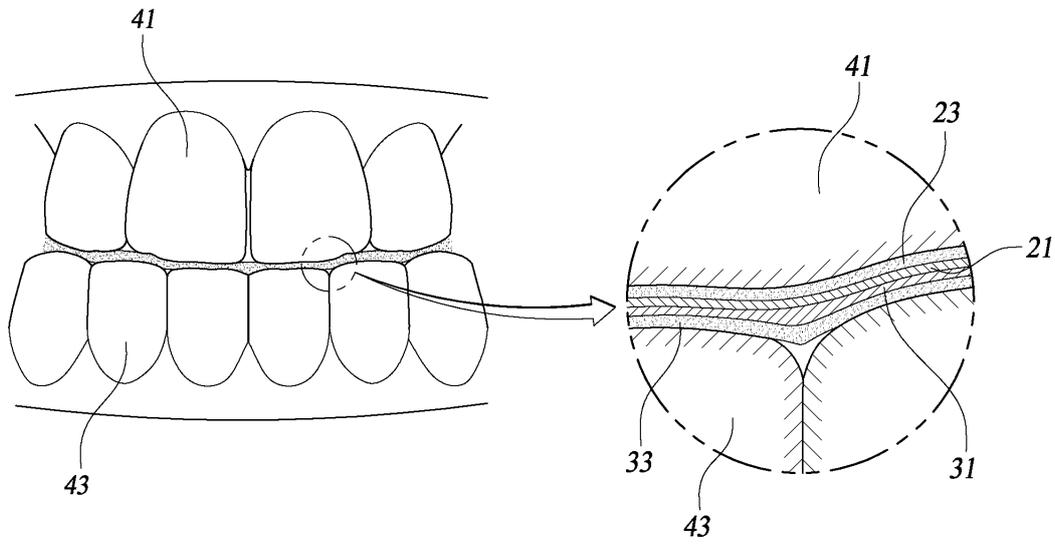
도면4



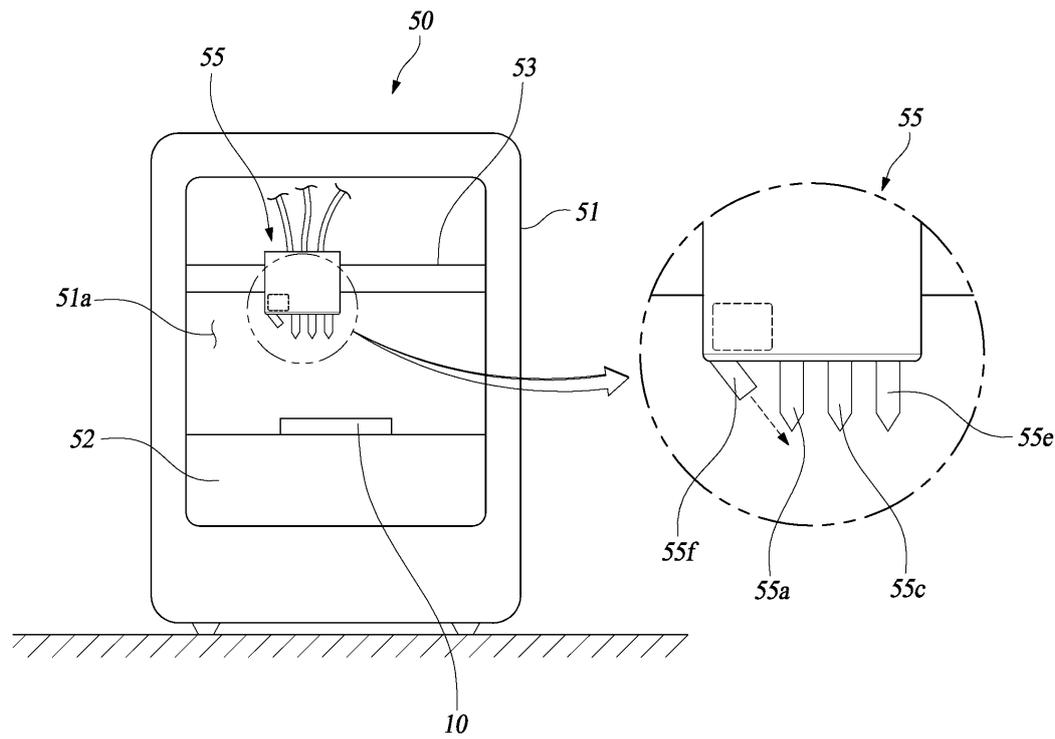
도면5



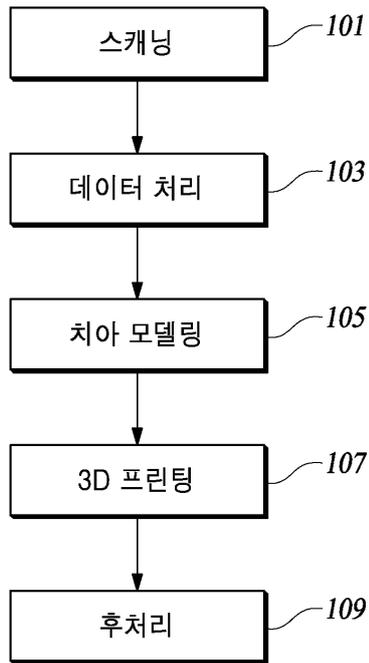
도면6



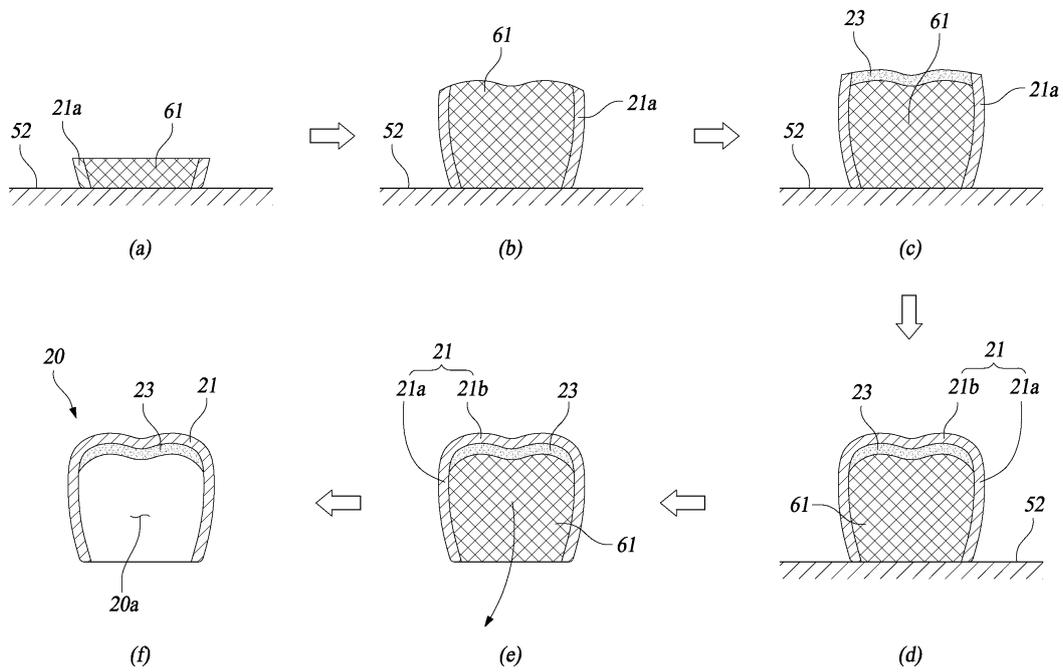
도면7



도면8



도면9



도면10

