



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0102909
(43) 공개일자 2016년08월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 13/00 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61C 19/04 (2006.01) A61C 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61C 13/0004 (2013.01)
A61B 5/4824 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0020995
(22) 출원일자 2016년02월23일
심사청구일자 2016년02월23일
(30) 우선권주장
1020150024938 2015년02월23일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
오스템임플란트 주식회사
서울시 금천구 가산디지털2로 123, 월드메르디앙
2차 8층 (가산동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
양일형
경기도 성남시 분당구 내정로 55, 323-202
여인성
서울시 서초구 논현로 151 도곡 이스타빌 B-203
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 7 항

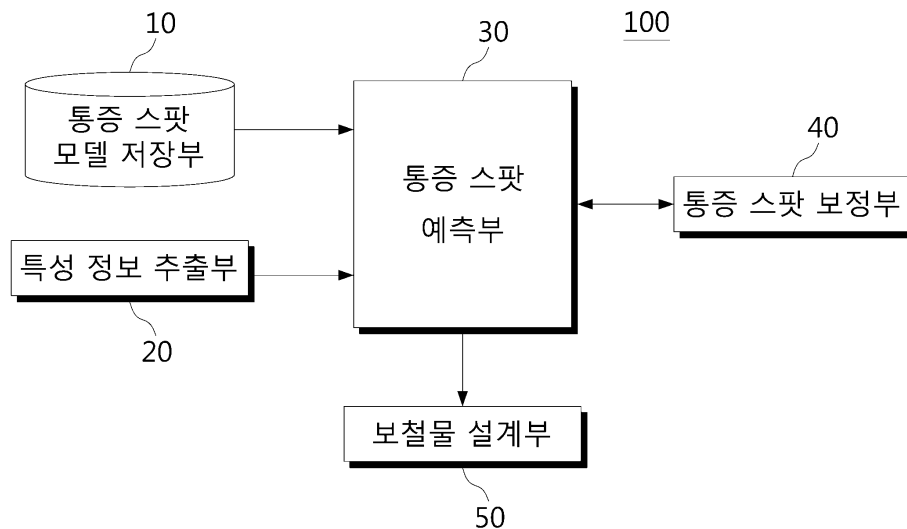
(54) 발명의 명칭 치아 보철물 설계 방법, 이를 위한 장치, 및 이를 기록한 기록매체

(57) 요약

본 발명은 치아 보철물 설계 방법, 이를 위한 장치, 및 이를 기록한 기록매체에 관한 것으로, 본 발명에 따른 치아 보철물 설계 방법에 따르면, 다수의 데이터를 기초로 모델링된 통증 스팟 분포 모델을 기초로 보철물 착용으로 인하여 통증 가능성이 있는 통증 스팟을 예측하고, 이를 기초로 보철물을 디지털 설계한다.

이에 따르면, 통증 스팟의 예측 정확도가 향상되고 환자에 더욱 적합한 보철물을 신속하게 설계할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/7264 (2013.01)

A61C 19/04 (2013.01)

A61C 9/004 (2013.01)

A61C 9/0046 (2013.01)

(72) 발명자

김남국

서울시 송파구 올림픽로35길 104, 27-1002

박무용

서울시 금천구 가산디지털2로 123, 월드메르디앙2
차 8층(가산동)

이성윤

서울시 금천구 가산디지털2로 123, 월드메르디앙2
차 8층(가산동)

한병희

서울시 금천구 가산디지털2로 123, 월드메르디앙2
차 8층(가산동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052753

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 노령층·사회적 약자를 위한 3D 프린터 기반 저비용, 쾌속 및 심미적 만족을 충족하는 무
치약 및 두개악안면결손 환자용 피로한계 200N, 유지력 30N급의 수복 보철물 제작, 재건 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 오스템임플란트(주)

연구기간 2015.06.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

치아 보철물을 디지털 설계하는 보철물 설계 방법에 있어서,

보철물 착용시 구강점막의 가압으로 인한 통증이 발생하는 통증 스팟(sore spot)의 관련인자에 따른 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장하는 단계;

피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 상기 피측자에 대한 상기 관련인자의 특성정보를 추출하는 단계;

추출된 상기 특성정보와 상기 통증 스팟의 분포 모델을 기초로 상기 피측자의 통증 스팟의 분포 영역을 예측하는 단계; 및

예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역을 기초로 상기 피측자의 보철물을 설계하는 단계를 포함하는 치아 보철물 설계 방법.

청구항 2

제1항에 따른 치아 보철물 설계 방법을 실행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 3

치아 보철물을 디지털 설계하는 보철물 설계 장치에 있어서,

보철물 착용시 구강점막의 가압으로 인한 통증이 발생하는 통증 스팟(sore spot)의 관련인자에 따른 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장하는 통증 스팟 모델 저장부;

피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 상기 관련인자에 대응하는 특성정보를 추출하는 특성정보 추출부;

추출된 상기 특성정보와 상기 통증 스팟의 분포 모델을 기초로 상기 피측자의 통증 스팟의 분포 영역을 예측하는 통증 스팟 예측부; 및

예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역을 기초로 상기 피측자의 보철물을 설계하는 보철물 설계부를 포함하는 치아 보철물 설계 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 보철물 설계부는,

예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역과 접촉되는 위치에 완충공간을 부여하여 상기 보철물을 설계하는 치아 보철물 설계 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 통증 스팟 모델 저장부는,

인종, 성별, 및 연령 중 적어도 어느 하나의 관련인자에 따른 통계 데이터를 기초로 모델링된 상기 통증 스팟의

분포 모델을 저장하는 치아 보철물 설계 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 통증 스팟 모델 저장부는,

악간관계, 대합치의 종류, 구개골의 형태 중 적어도 어느 하나를 상기 관련인자로 가지는 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장하는 치아 보철물 설계 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 피측자의 구강 영상에서 인식된 통증 스팟 데이터를 기초로 상기 통증 스팟 예측부에서 예측된 통증 스팟의 분포 영역을 보정하는 통증 스팟 보정부를 더 포함하는 치아 보철물 설계 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 치아 보철물 설계 방법, 이를 위한 장치, 및 이를 기록한 기록매체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 치아 보철물을 디지털 설계하는 방법, 이를 위한 장치, 및 이를 기록한 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 여러 개의 치아가 결손되어 치아에 부착하는 보철물로는 회복이 어려운 경우, 치아 결손 부분이 하나로 연결된 착탈가능한 보철물인 틀니를 활용한다. 틀니 제작시에는 상악과 하악의 악간관계, 악간거리, 하악의 운동성 등을 종합적으로 고려하여 환자에게 최적화된 형태로 설계하는 것이 관건이 된다.

[0004] 틀니는 잇몸에 얹어지고, 턱뼈 등을 덮는 구조이기 때문에 저작운동시 압력으로 인한 구강 내 점막 통증이 유발되는 경우가 많아 다수의 환자들이 틀니 착용으로 인한 불편함을 호소하고 있다. 특히, 무치악 환자의 경우에는 덮는 부위가 넓어 이로 인한 통증이 가중된다.

[0005] 위와 같은 상황을 방지하기 위하여, 틀니 설계 과정에서 가압으로 인한 통증 발생가능성이 있는 부분을 미리 파악하여, 이를 트레이나 의치상 설계시 반영하는 것이 필요하다. 현재로서는 의사의 경험에 의존하여 통증 발생가능성이 있는 부분을 예측하여 설계에 반영하고 있는 실정이다. 이에 따르면, 다수의 환자들에 통상적으로 해당하는 부분은 예측가능하지만, 환자마다 개별적으로 발생하는 부분은 예측하기 어렵고, 의사의 경험 유무에 따라 그 결과가 달라지기 때문에 의사에 따른 편차가 크다는 문제점이 존재한다.

[0006] 또한, 예측된 결과를 반영하여 보철물을 제작할 때 물리적인 인상 채득을 수반하는 아날로그 방식에 의함으로써 매우 불편하고 틀니 제작 시간이 지연되는 문제점이 존재하였다.

[0007] 따라서, 통증 발생가능성이 있는 부분의 예측시 의사의 경험에 대한 의존도를 줄이고, 예측 정확도를 높일 수 있는 보철물 디지털 설계방법이 강구된다면 더욱 만족도 높은 보철물 제작에 기여할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 의사의 경험에 의존하여 통증가능성이 있는 부분을 예측하고 아날로그 방식에 따르는 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 의사 간 편차를 줄이고, 예측 정확도를 향상시킬 수 있는 보철물 디지털

털 설계 방법, 이를 위한 장치, 및 기록매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 목적은 본 발명의 일 양태에 따른 치아 보철물을 디지털 설계하는 보철물 설계 방법에 있어서, 보철물 착용시 구강점막의 가압으로 인한 통증이 발생하는 통증 스팟(sore spot)의 관련인자에 따른 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장하는 단계; 피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 상기 피측자에 대한 상기 관련인자의 특성정보를 추출하는 단계; 추출된 상기 특성정보와 상기 통증 스팟의 분포 모델을 기초로 상기 피측자의 통증 스팟의 분포 영역을 예측하는 단계; 및 예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역을 기초로 상기 피측자의 보철물을 설계하는 단계를 포함하는 치아 보철물 설계 방법에 의하여 달성될 수 있다.
- [0012] 상기한 목적은 전술된 치아 보철물 설계 방법을 실행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기한 목적은 본 발명의 또 다른 양태에 따른 치아 보철물을 디지털 설계하는 보철물 설계 장치에 있어서, 보철물 착용시 구강점막의 가압으로 인한 통증이 발생하는 통증 스팟(sore spot)의 관련인자에 따른 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장하는 통증 스팟 모델 저장부; 피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 상기 관련인자에 대응하는 특성정보를 추출하는 특성정보 추출부; 추출된 상기 특성정보와 상기 통증 스팟의 분포 모델을 기초로 상기 피측자의 통증 스팟의 분포 영역을 예측하는 통증 스팟 예측부; 및 예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역을 기초로 상기 피측자의 보철물을 설계하는 보철물 설계부를 포함하는 치아 보철물 설계 장치에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 보철물 설계부는, 예측된 상기 통증 스팟의 분포 영역과 접촉되는 위치에 완충공간을 부여하여 상기 보철물을 설계함으로써 보철물과 구강점막의 직접적인 접촉에 의한 통증을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0015] 한편, 상기 통증 스팟 모델 저장부는, 인종, 성별, 및 연령 중 적어도 어느 하나의 관련인자에 따른 통계 데이터를 기초로 모델링된 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장할 수 있다.
- [0016] 아울러, 상기 통증 스팟 모델 저장부는, 악간관계, 대합치의 종류, 구개굴의 형태 중 적어도 어느 하나를 상기 관련인자로 가지는 상기 통증 스팟의 분포 모델을 저장할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 피측자의 구강 영상에서 인식된 통증 스팟 데이터를 기초로 상기 통증 스팟 예측부에서 예측된 통증 스팟의 분포 영역을 보정하는 통증 스팟 보정부를 더 포함하여 통증 스팟의 예측 정확도를 더욱 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 다수의 데이터를 기초로 모델링된 모델을 활용하여 구강점막의 가압으로 인한 통증가능성이 있는 통증 스팟을 높은 정확도로 예측함으로써, 환자에 더욱 적합한 보철물 설계를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치의 블록도;
- 도 2는 예측된 통증 스팟 분포 영역을 반영한 보철물 설계의 일 예를 설명하기 위한 참고도;
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 방법의 흐름도; 및
- 도 4는 통증 스팟 분포 영역을 반영하여 설계된 보철물의 일 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체

에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

- [0023] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치는 틀니를 포함하여, 결손 치아의 대체 등을 목적으로 구강점막에 접촉되는 보철물의 디지털 설계를 지원한다. 참고로, 본 명세서에서 기재하는 보철물은 틀니와 같이 최종 보철물로서 지속적으로 착용되는 것뿐 아니라, 개인용 트레이(tray)와 같이 최종 보철물의 제작 과정에서 필요한 것을 포괄한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치(100)는 통증 스캔 모듈 저장부(10), 특성정보 추출부(20), 통증 스캔 예측부(30), 통증 스캔 보정부(40), 및 보철물 설계부(50)를 포함한다.
- [0027] 통증 스캔 모듈 저장부(10)는 보철물 착용시의 통증 스캔(sore spot) 관련인자에 따른 통증 스캔의 분포 모델을 저장한다. 여기서, 통증 스캔은 보철물 착용 후 저작, 교합시에 보철물과 접촉되는 구강점막의 가압으로 인하여 통증이 발생하는 위치를 의미한다. 통증 스캔의 분포 모델은 위 통증 스캔과 관련된 다양한 인자들에 따른 통증 스캔의 분포양상을 모델링한 것이다.
- [0028] 통증 스캔 관련인자의 대표적인 예를 살펴보면, 악간관계나 대합치의 종류, 구개골의 형상 등을 들 수 있다.
- [0029] 악간관계와 관련하여, 예컨대, 하악은 치아가 존재하고, 상악은 치아가 모두 결손된 경우 하악의 치아 위치에 맞추어 상악 전체틀니를 제작하면, 통증이 발생하게 된다. 이는 통상적으로 상악 치아가 하악 치아를 덮는 교합 관계를 가지는데 반하여 위와 같이 상악 치아가 결손된 경우 시간이 경과함에 따라 상악의 치조골이 수축되므로 반대교합으로 인해 구강점막이 가압되기 때문이다. 이와 같이, 통증 스캔은 악간관계와 밀접한 관련을 갖는다.
- [0030] 또한, 통증 스캔은 대합치가 자연치 등의 고정식 대합치인지, 착탈가능한 가철식 대합치인지 여부에 따라 다른 분포 양상을 보인다. 한편, 입천장의 뼈가 돌출된 경우에 보철물이 접촉되면 통증이 발생하는 것과 같이 통증 스캔은 구개골의 형태와도 관련이 존재한다.
- [0031] 이뿐만 아니라, 통증 스캔은 인종, 성별, 연령에 따라 다른 분포 양상을 보이는 경향이 있다. 이와 같이, 통증 스캔의 관련인자는 피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 파악할 수 있는 통증 스캔과 직간접적인 연관이 있는 것으로 나타난 다양한 요인들을 포괄한다.
- [0032] 통증 스캔 분포 모델은 다양한 기관으로부터 수집된 통계 데이터 및 실험 데이터를 기초로 역학적, 통계적 모델링을 비롯한 하이브리드 모델링을 통하여 구축될 수 있다. 아울러, 통증 스캔은 가압으로 인한 구강점막의 두께 변화와 밀접한 관계가 있으며, 통상적으로, 가압에 비례하여 두께 변화량이 크고 이에 따른 통증이 증대되는 경향이 있으므로, 통증 스캔 분포 모델은 통증 스캔의 분포 위치뿐 아니라, 구강점막의 가압 정도에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이는 가압 전의 구강점막의 두께 데이터와 가압 후의 구강점막의 두께 데이터를 기초로 모델링될 수 있다.
- [0033] 특성정보 추출부(20)는 피측자 정보와 피측자의 구강 영상으로부터 피측자에 대한 관련인자의 특성정보를 추출한다. 참고로, 피측자 정보는 개인정보 등을 비롯하여 영상 외 입력저장되는 각종 정보를 의미하며, 구강 영상은 구강 스캔 영상, CT 영상, 구강 사진 등을 비롯하여 구강이 촬영된 각종 의료영상을 의미한다.
- [0034] 한편, 특성정보는, 통증 스캔 분포 모델에 적용될 정보로서, 각 관련인자에 대응하는 구체적인 속성정보를 의미한다. 예컨대, 관련인자가 인종인 경우에는 황인종, 백인종, 흑인종 등이 되고, 성별인 경우는 남성과 여성이 될 것이다. 특성정보 추출부(20)는 관련인자별로 속성이 범주화된 카테고리를 저장하고, 위 카테고리에 따라 특성정보를 추출한다.
- [0035] 특성정보 추출부(20)는 관련인자의 특성정보를 추출하기 위하여, 구강 영상에서 필요한 부분을 인식하고 처리하기 위한 다양한 영상 처리 알고리즘이 내장된다.

- [0036] 통증 스팟 예측부(30)는 추출된 관련인자의 특성정보를 통증 스팟 분포 모델에 적용하여 피측자의 구강 내 통증 스팟이 밀집분포되는 통증 스팟 분포 영역을 예측한다. 예측된 통증 스팟 분포 영역은 사용자 인터페이스부(미도시)를 통하여 피측자의 구강 영상에 중첩표시되어 제공될 수 있으며, 이때, 각 통증 스팟 분포 영역을 표시하는 색깔이나 표식을 달리하여 구강점막의 가압 정도에 관한 정보를 함께 제공할 수 있다.
- [0037] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치(100)는 통증 스팟 보정부(40)를 더 포함하여, 통증 스팟 분포 모델에 의하여 예측되지 않은 통증 스팟을 예측함으로써 더욱 성공적인 보철물 설계에 기여한다.
- [0038] 이를 위한 통증 스팟 보정부(40)는 피측자의 구강 영상 분석을 통하여 인식된 통증 스팟 데이터를 기초로 통증 스팟 분포 모델을 통해 예측된 통증 스팟의 분포 영역을 보정한다. 일반적으로 통증 스팟은 가압으로 인하여 구강점막 조직이 흰색을 띠거나, 표피가 벗겨지면서 약간 불그스름한 색을 띠는 것으로 관찰된다. 통증 스팟 보정부(40)는 구강 영상에서 위와 같은 색상을 구별처리하거나 피측자의 개별적인 특징을 인식하여 통증 스팟 분포 모델을 통해 예측되지 않은 통증 스팟을 검출하여 보완한다.
- [0039] 또한, 통증 스팟 분포 모델은 확률에 기반한 것이므로, 통증 스팟 보정부(40)는 통증 스팟 예측부(30)를 통해 예측된 결과 중 미리 결정된 기준에 따라 통증 스팟에 해당되지 않는 것으로 분석된 경우에는 이를 제외하는 필터링 기능을 수행할 수도 있다.
- [0040] 보철물 설계부(50)는 예측된 통증 스팟의 분포 영역을 반영하여 피측자의 보철물을 디지털 설계한다. 보철물 설계부(50)는 통증 스팟 예측부(30)와 통증 스팟 보정부(40)를 통해 도출된 통증 스팟의 분포 영역과 접촉되는 위치에 완충공간을 부여하여 보철물을 설계한다. 완충공간은 피측자가 보철물을 착용하였을 때 구강점막과 보철물 외곽 라인 사이에 개재되는 공간으로서, 보철물을 착용하고 저작운동 등을 수행할 때, 통증 스팟의 가압으로 인한 통증 발생을 방지하기 위함이다.
- [0041] 도 2는 통증 스팟 분포 영역을 반영하여 보철물이 설계되는 예를 설명하기 위한 참고도로서, 설계된 보철물(D)의 측단면을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 도시된 보철물(D)은 하부에 구강점막이 접촉되는 구조로서 도 2에서 점선으로 도시된 선(201)은 피측자의 실제 구강 형태에 대응되는 선이고, 실선으로 도시된 선(203)은 도출된 통증 스팟 분포 영역(R)을 반영하여 설계된 보철물(D)의 외곽선을 보여준다.
- [0043] 보철물(D)은 피측자의 구강 형태에 맞추어 설계되는 것이 원칙이지만, 통증 스팟 분포 영역(R)에 대응하는 위치는 본래 구강 형태 라인으로부터 완충공간(205)을 부여하여 여유를 두고 설계함으로써 가압시 보철물(D)과의 직접적인 마찰을 통한 통증 발생을 완화할 수 있다.
- [0044] 완충공간은 통증 스팟 영역의 위치에 따라 복수 개가 존재할 수 있으며, 통증 스팟의 가압 정도에 따라 완충공간의 깊이를 달리 설계할 수 있다. 예컨대, 가압 정도가 큰 영역은 이에 대응하는 완충공간을 상대적으로 깊게 하여 가압에 대비한 여유를 더 줄 수 있을 것이다.
- [0045] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치(100)에 의하면, 통증 스팟의 분포를 객관적으로 예측하고 이를 기초로 보철물을 디지털 설계함으로써, 더욱 신속한 설계가 가능하고, 보철물 착용에 따른 통증 발생을 미연에 방지할 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 방법의 흐름도이다. 이하, 도 3을 참조하여, 전술된 치아 보철물 설계 장치(100) 구성의 유기적 동작을 살펴본다.
- [0047] 우선적으로, 보철물 착용시 구강점막의 가압으로 인한 통증이 발생하는 통증 스팟의 관련인자에 따른 통증 스팟의 분포 모델이 저장된 데이터베이스 구축이 전제된다(S10). 관련인자는 통증 스팟 분포 모델의 변수에 대응하는 정보로, 약관관계, 대합치의 종류, 구개골의 형태, 인종, 성별, 연령 등 통증 스팟의 분포와 연관된 다양한 요인이 이에 해당할 수 있음은 전술된 바와 같다. 참고로, 통증 스팟의 분포 모델은 여러 의료기관에서 임상적으로 획득된 통계 데이터 및 가압 전/후의 구강점막의 두께를 측정한 실험데이터 등을 기초로 모델링될 수 있을 것이다.
- [0048] 통증 스팟 분포 모델은 후술되는 바와 같이 피측자의 통증 스팟의 분포 위치 및/또는 통증 스팟의 가압 정도를 예측하는데 활용되는 것으로, 위 과정을 살펴보면, 먼저, 피측자의 구강 영상과 각종 피측자 정보를 기초로 관련인자에 대응하는 특성정보를 추출한다(S20). 특성정보는 관련인자에 대응하는 속성정보로서, 미리 설정된 특성정보 포맷에 맞추어 추출된다.

- [0049] 특성정보의 추출이 이루어지면, 이를 통증 스팟 분포 모델에 적용하여 피측자의 통증 스팟 분포 영역을 예측하는 단계가 후속된다(S30). 한편, 통증 스팟 분포 모델에 의하여 예측되지 않은 통증 스팟은 피측자의 구강 영상에서 구강점막의 색상, 구개골의 형태 등의 센싱을 통하여 추가로 인식하여 보정함으로써 그 정확도를 더욱 향상시킬 수 있다(S40). 이때, 피측자의 구강 영상 분석을 통한 자동보정 뿐 아니라, 사용자 인터페이스부를 통한 사용자 입력에 의해서도 보정이 이루어질 수도 있다.
- [0050] 전술된 단계를 통해 통증 스팟 분포 영역이 예측되면, 이를 반영한 보철물 설계가 이루어진다(S50). 보철물 착용 후 통증 스팟의 가압으로 인한 통증을 방지하기 위하여, 도출된 통증 스팟 분포 영역에 대응되는 위치에 완충공간을 부여하여 보철물이 설계된다.
- [0051] 도 4는 통증 스팟 분포 영역을 반영하여 설계된 보철물의 일 예를 나타낸 도면이다. 도 4의 (a)는 통증 스팟(ss) 및 통증 스팟의 분포 영역(R)을 피측자의 구강 영상에 중첩표시한 것이고, (b)는 설계된 보철물의 일 예로서 의치상을 도시한 것이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, (b)에 빗금 표시된 부분으로서 통증 스팟 분포 영역(R)에 접촉되는 위치(403)에 완충공간이 부여되어 실제 피측자의 구강 형태 대비 여유를 두고 설계된다.
- [0053] 이와 같이 디지털 설계된 보철물은 3D 프린팅이나 밀링 장치를 통하여 실물로 제작된다.
- [0054] 한편, 전술된 단계는 상황에 따라 생략되거나 적절히 변경되어 적용될 수 있다.
- [0055] 예컨대, 통증 스팟 분포 모델에 의하여 예측된 영역을 추가로 보정하는 S40 단계는 선택적으로 수행이 생략될 수 있다. 또한, 도출된 통증 스팟 분포 영역에 관한 정보는 보철물의 다른 구성요소의 위치를 결정하는 자료로도 활용될 수 있다. 일 예로서, 통증 스팟 분포 영역에 대응되는 위치에 크라운이 배치되면 이에 대한 경고나 알람정보를 제공하는 기능이 추가적으로 구현될 수 있을 것이다.
- [0056] 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 장치(100) 및 그 방법에 따르면, 의사의 경험에 의존하는 아날로그 방식의 종래기술의 문제점을 해결하여, 누적된 다수 데이터를 기초로 구축된 모델을 통해 객관적으로 예측된 결과를 보철물의 디지털 설계에 반영함으로써 환자에 더욱 적합하고 신속한 보철물 설계를 도모할 수 있다. 본 발명은 특히, 구강점막과의 접촉면적이 넓은 보철물을 착용하는 무치악 환자 케이스에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.
- [0057] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 치아 보철물 설계 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록매체로도 구현될 수 있다.
- [0058] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 정보 캐리어, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체) 또는 전파 신호에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.
- [0059] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable

ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[0060] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0061] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시 형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0062] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

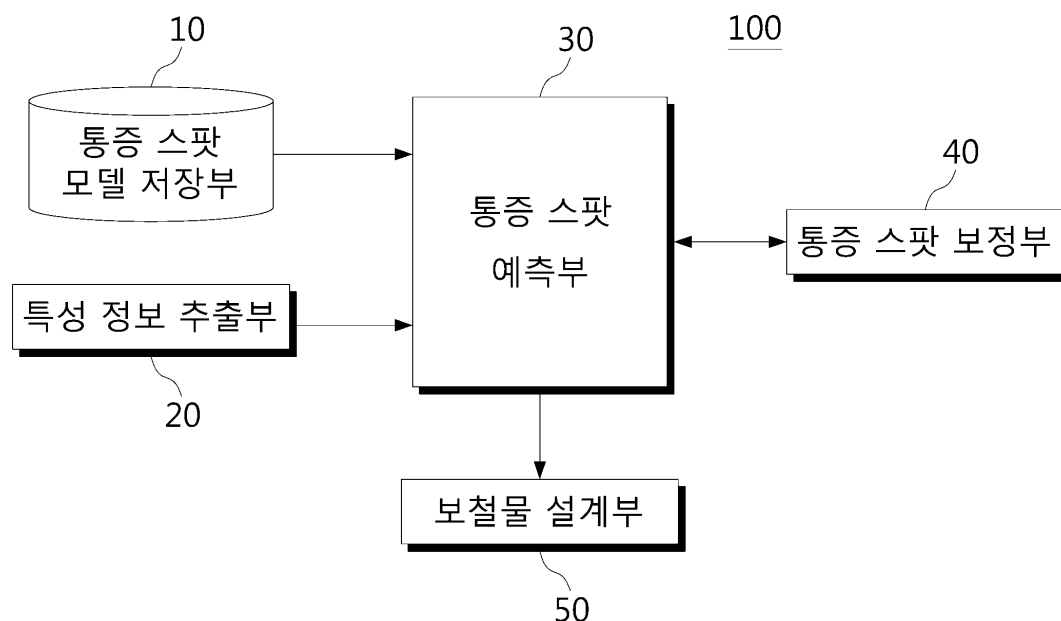
[0064] 10: 통증 스왑 모델 저장부 20: 특성정보 추출부

 30: 통증 스왑 예측부 40: 통증 스왑 보정부

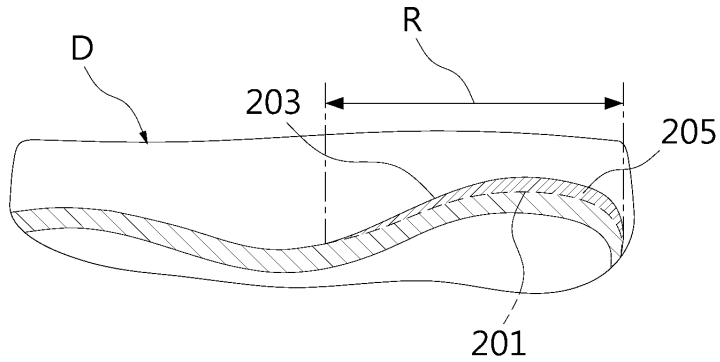
 50: 보철물 설계부

도면

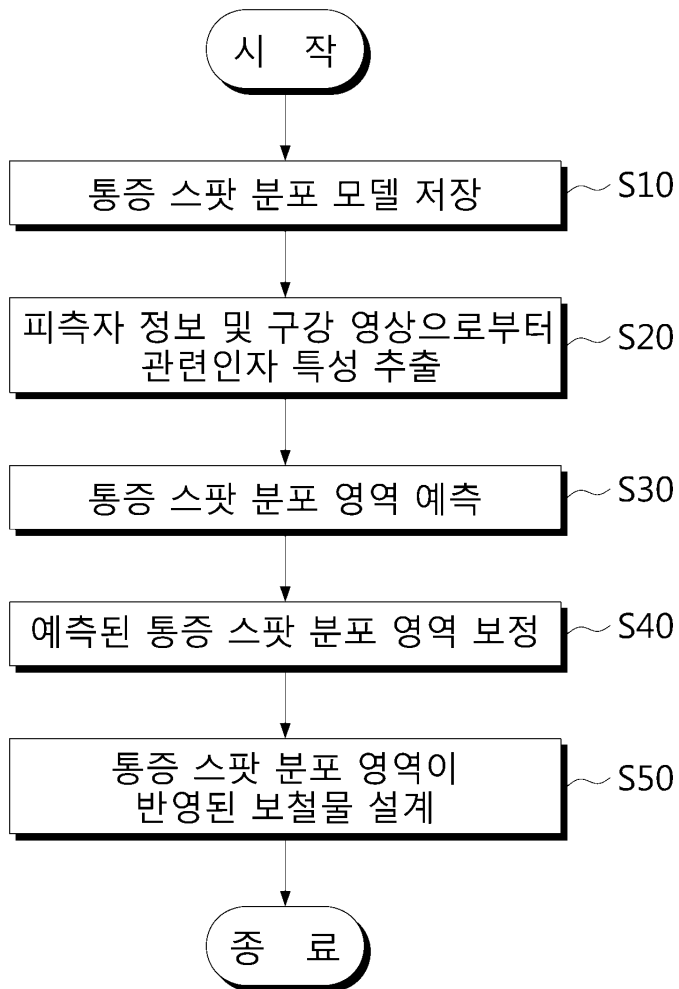
도면1



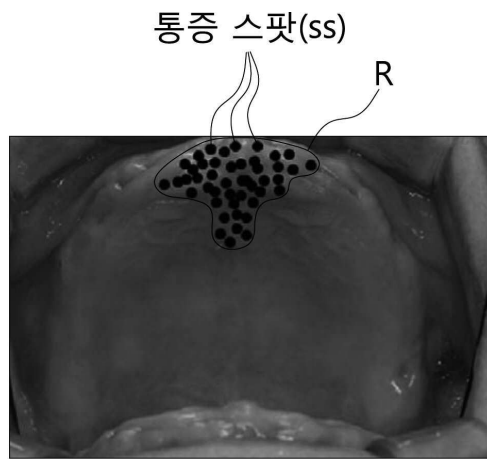
도면2



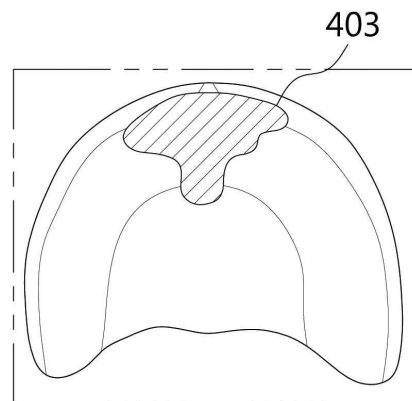
도면3



도면4



(a)



(b)