

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 11월 9일 (09.11.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/192020 A1

- (51) 국제특허분류: A61B 6/14 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004714
- (22) 국제출원일: 2017년 5월 4일 (04.05.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0055609 2016년 5월 4일 (04.05.2016) KR
- (71) 출원인: 주식회사 메디트 (MEDIT CORP.) [KR/KR]; 02855 서울시 성북구 인촌로22길 19, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장민호 (CHANG, Minho); 06092 서울시 강남구 선릉로126길 22, 111-203, Seoul (KR). 이수복 (LEE, Soobok); 02711 서울시 성북구 솔샘로102, 109-1302, Seoul (KR). 장지웅 (CHANG, Jiwoong); 08018 서울시

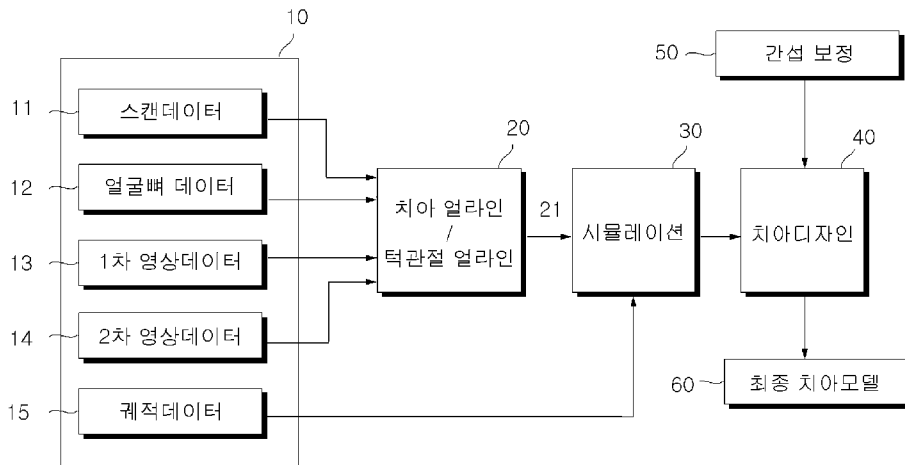
양천구 목동동로 130, 1411-1303, Seoul (KR). 임성빈 (IM, Sungbin); 01032 서울시 강북구 인수봉로 72길 4, 104-1209, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인수 (SU INTELLECTUAL PROPERTY); 06126 서울시 강남구 논현로101길 8, 2층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

(54) Title: DENTAL THREE-DIMENSIONAL DATA PROCESSING DEVICE AND METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법



- 11 ... Scan data
- 12 ... Facial bone data
- 13 ... Primary image data
- 14 ... Secondary image data
- 15 ... Trajectory data
- 20 ... Teeth alignment/temporomandibular joint alignment
- 30 ... Simulation
- 40 ... Dental design
- 50 ... Interference correction
- 60 ... Final dental model

(57) Abstract: The present invention relates to a dental three-dimensional data processing device and a method thereof, by which the occlusal state of teeth is determined by combining and aligning teeth data and face-scan image data, and a dental model is generated by analyzing the movement of the teeth or the temporomandibular joint, and thus the state of the teeth may be more accurately and precisely diagnosed, and the occlusal state according to the movement of the teeth and the temporomandibular joint may be analyzed, and on the basis of the movement and the occlusal state, the state of a patient may be accurately analyzed in order to establish a treatment plan, and a dental model that is adequate with respect to the state of the patient may be generated and corrected, and thus the treatment effect may be enhanced.



WO 2017/192020 A1

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 치과용 3 차원 데이터 처리장치 및 그 방법에 관한 것으로, 치아 데이터와 얼굴을 스캔한 영
상데이터를 결합하고 얼라인하여 치아의 교합상태를 판단하고, 치아 또는 턱관절의 움직임을 분석하여 치아모델을
생성함으로써, 보다 정확하고 정밀하게 치아 상태를 진단하고, 치아 및 턱관절의 움직임에 따른 교합 상태를 분석할
수 있으며, 움직임 및 교합상태를 바탕으로 환자의 상태를 정확하게 분석하여 치료 대책을 수립할 수 있고, 환자의
상태에 적합한 치아 모델 생성 및 보정이 가능하여 치료효과가 향상될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법에 관한 것으로, 치아 데이터와 얼굴에 대한 영상데이터를 바탕으로 치아와 턱관절의 상관관계를 판단하여 교합상태를 진단하고, 치아 및 턱관절의 움직임을 분석할 수 있는 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 사람의 치아는 턱관절과 연결되어 턱관절의 움직임의 정도와 방향에 따라 복잡한 움직임을 갖는다.
- [3] 특히 턱관절의 움직임이 정상적인 움직임에서 벗어나는 경우, 치아 모델과의 교합에 영향을 주게 되므로, 그 움직임을 판단할 필요성이 있다.
- [4] 종래에는 턱관절에 문제가 있는 환자의 진단을 위해서, 치아모델을 생성한 후, 치아모델을 교합기에 장착하여 교합기로부터 교합에 관한 정보를 추출하고, 그에 따라 교합상태를 판별하였다.
- [5] 그러나 사람에 따라 턱관절 및 치아의 교합상태가 상이하고, 저작 습관이 상이한 반면, 교합기는 일정한 형태를 갖고 있어 모든 사람에 대응될 수는 없으므로 교합기로부터 추출되는 교합 상태에 대한 정보에 따라 치아모델을 보정하고 환자의 치료에 사용하더라도, 모든 환자에게 적용하는 데에는 한계가 있었다.
- [6] 이러한 문제를 해소하기 위하여 소정 장치를 환자의 구강 내에 장착한 후 그 움직임을 추적하는 방안이 제시된 바 있으나, 환자가 불편함을 느끼고, 장치가 구강 내에 삽입되어 있으므로 치아의 움직임을 방해하여 정확한 움직임을 추출할 수 없으므로 진단에 어려움이 있었다.
- [7] 그에 따라 보다 편리하게 사람의 치아 및 턱관절의 움직임을 추출하고, 턱관절의 움직임을 치아 모델에 적용하여 환자의 치아모델 보정 및 치료에 활용할 수 있도록 하는 방안이 마련되어야 할 필요성이 있다.
- [8] 한편, 구강 내 3차원 스캔을 통해 특정한 스캔으로부터 그 다음의 스캔까지의 움직임 궤적을 추정하고 움직임 궤적을 보상하는 기술과 관련된 선행기술로 대한민국 공개특허 제10-2015-0082428호(2015.07.15. 공개)가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법에 관한 것으로, 치아 데이터와 얼굴에 대한 영상데이터를 바탕으로 치아와 턱관절의 상관관계를 판단하여 교합상태를 진단하고, 치아 및 턱관절의 움직임을 분석함으로써, 환자의 상태를 진단하고 그에 따라 치아 모델을 생성 및 보정하는 치과용 3차원

데이터 처리장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치는, 치아 데이터와, 사람의 얼굴에 대한 영상데이터가 입력되는 입력부; 상기 치아데이터와 상기 영상데이터를 결합하고 얼라인하여 3차원 얼라인데이터를 생성하는 제어부; 상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 이동을 분석하여 궤적데이터를 생성하는 움직임추출부; 및 상기 얼라인데이터에 상기 궤적데이터를 적용하여 치아 또는 턱관절의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이션부를 포함한다.
- [11] 또한, 상기 치아 데이터는, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터와, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 영상데이터는 실시간으로 획득되는 연속성 있는 데이터일 수 있다.
- [13] 또한, 상기 얼라인데이터, 상기 궤적데이터 및 상기 시뮬레이션부의 시뮬레이션 결과를 바탕으로 치아를 디자인하여 치아의 형상 및 움직임이 반영된 치아모델을 생성하는 모델생성부를 더 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 모델생성부에 의해 생성된 상기 치아모델의 간섭요인을 판단하여 상기 모델생성부로 전달하는 모델보정부를 더 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 모델보정부는 상기 치아모델을 상기 궤적데이터에 따라 테스트하여 간섭이 발생하는지 여부를 판단하여 보정데이터를 상기 모델생성부로 입력할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 제어부는 상기 스캔데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하고, 그에 따른 교합상태를 판단할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제어부는 상기 얼굴뼈 데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하여 턱관절의 위치 및 움직임을 추적할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 영상데이터는 치아가 드러난 얼굴을 스캔한 영상데이터이고, 상기 제어부는 상기 영상데이터에 포함된 치아를 상기 치아데이터와 매칭하여 얼라인할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 움직임추출부는, 움직이고 있는 치아에 대한 실시간 상기 영상데이터를 분석하여 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 이동을 추적하여 치아의 움직임을 검출할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 움직임추출부는, 치아에 부착된 타겟을 스캔하여 상기 타겟의 움직임을 분석하여 치아의 움직임을 검출할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 시뮬레이션부에서 상기 얼라인데이터를 상기 궤적데이터에 따라 움직이도록 시뮬레이션한 결과를 출력하는 출력부를 더 포함할 수 있다.
- [22] 또한, 상기 시뮬레이션부는 상기 치아데이터의 이동 궤적과 간섭면을 화면에 표시하고, 상기 제어부는 시뮬레이션을 통해 턱관절의 회전축을 검출할 수 있다.
- [23] 본 발명이 다른 측면에 따른 치과용 3차원 데이터 처리방법은, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈

데이터 중 적어도 하나가 입력되는 단계; 사람의 얼굴에 대한 영상데이터가 입력되는 단계; 상기 스캔데이터와 상기 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나와, 상기 영상데이터를 결합하고 얼라인하여 얼라인데이터를 생성하는 단계; 상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 이동을 분석하여 궤적데이터를 생성하는 단계; 및 상기 얼라인데이터에 상기 궤적데이터를 적용하여 치아 또는 턱관절의 움직임을 시뮬레이션하는 단계를 포함한다.

[24] 또한, 상기 얼라인데이터, 상기 궤적데이터 및 시뮬레이션 결과에 대응하여 치아를 디자인하여 치아의 형상 및 움직임이 반영된 치아모델을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[25] 또한, 상기 영상데이터는, 사람이 입을 다물고 가만히 있는 얼굴이 스캔된 1차 영상데이터와, 사람의 치아가 드러난 상태에서 얼굴이 스캔된 2차 영상데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[26] 또한, 상기 영상데이터를 입력하는 단계는, 사람의 얼굴을 스캔한 데이터를 이용하여 거리를 인식하고, 컬러 텍스처 매핑을 수행하여 얼굴 3D데이터를 상기 영상데이터로써 생성하며, 프랑크푸르트 평면, 김퍼 평면, 교합 기준평면을 추출할 수 있다.

[27] 또한, 상기 얼라인데이터를 생성하는 단계는, 상기 스캔데이터와 상기 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나와, 상기 영상데이터에 포함된 치아를 매칭하여 얼라인할 수 있다.

[28] 또한, 상기 얼라인데이터를 생성하는 단계는, 상기 스캔데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하고, 그에 따른 교합상태를 판단할 수 있다.

[29] 또한, 상기 궤적데이터를 생성하는 단계는, 실시간으로 입력되는 상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적할 수 있다.

[30] 또한, 상기 영상데이터는 치아에 부착된 타겟을 스캔한 데이터이고, 상기 궤적데이터를 생성하는 단계는, 상기 영상데이터로부터 상기 타겟을 검출하여 치아의 움직임을 검출할 수 있다.

[31] 또한, 상기 궤적데이터를 생성하는 단계는, 상기 영상데이터로부터 치아의 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 이동을 추적하여 상기 궤적데이터를 생성할 수 있다.

[32] 또한, 상기 치아모델에 대하여, 상기 궤적데이터를 이용하여 치아간섭을 감지하여 상기 치아모델을 보정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[33] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치 및 그 방법은, 치아 및 턱관절의 움직임을 추출하여 치아모델에 적용함으로써, 보다 정확하고 정밀하게 치아 상태를 진단하고, 치아 및 턱관절의 움직임에 따른 교합 상태를 분석할 수 있으며, 움직임 및 교합상태를 바탕으로 환자의 상태를 정확하게 분석하여 치료 대책을 수립할 수 있고, 환자의 상태에 적합한 치아

모델 생성 및 보정이 가능하여 치료효과가 향상되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 구성이 간략하게 도시된 블록도이다.
- [35] 도 2는 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- [36] 도 3 및 도 4는 본 발명의 치과용 3차원 데이터 처리장치에 의해 처리되는 데이터의 예가 도시된 도이다.
- [37] 도 5는 사람의 두개골에서 치아 및 턱관절을 도시한 도이다.
- [38] 도 6은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 얼굴 스캔의 예가 도시된 도이다.
- [39] 도 7은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리방법이 도시된 순서도이다.
- [40]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [42]
- [43] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [44] 도 1은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 구성이 간략하게 도시된 블록도이다.
- [45] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치는, 입력부(120), 데이터분석부(130), 움직임추출부(140), 시플레이션부(150), 모델생성부(160), 제어부(110), 모델보정부(170), 출력부(180), 데이터부(190)를 포함한다.
- [46] 입력부(120)는 적어도 하나의 입력수단을 구비하여 치아모델 생성을 위한 데이터를 입력받는다.
- [47] 먼저, 입력부(120)는 치아 데이터와, 사람의 얼굴에 영상데이터를 입력받는다. 여기서 치아 데이터는, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터와, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나를 포함한다.
- [48] 상기 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터를 획득하기 위해, 덴탈 스캐너 또는 덴탈

3D 스캐너가 사용될 수 있고, 또한 움직임을 촬영하는 촬영수단을 포함할 수 있다. 입력부(120)는 상기 스캐너 또는 촬영수단을 통해 획득된 2차원 또는 3차원 스캔데이터를 입력받는다.

[49] 또한, 입력부(120)는 사람의 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터를 획득하기 위해, X레이, 단층촬영(CT; computed tomography), 자기공명영상법(MRI; magnetic resonance imaging)과 같은 장치에 연결되어, 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터를 입력 받을 수 있고, 기 촬영되어 저장된 데이터를 입력 받을 수 있다.

[50]

[51] 또한, 입력부(120)는 상기 치아 데이터와는 별도로, 각각 상이한 표정으로 촬영된, 사람의 얼굴에 대한 영상데이터를 입력받는다. 여기서, 상기 영상데이터는 사람이 입을 다물고 가만히 있는 상태에서 얼굴을 스캔한 영상데이터(1차 영상데이터)와, 치아가 드러난 얼굴을 스캔한 영상데이터(2차 영상데이터)를 포함한다. 여기서, 상기 영상데이터는 실시간으로 입력되는 데이터로, 연속성 있는 데이터인 것이 바람직하며, 2차원 또는 3차원의 스캔데이터일 수 있다.

[52] 한편, 출력부(180)는 입력부(120)를 통해 입력되는 치아데이터 또는 영상데이터를 화면에 출력하며, 데이터 처리에 관한 전체 과정의 진행상태를 출력한다. 또한, 출력부(180)는 움직임 추출 또는 시뮬레이션에 따른 치아의 움직임을 화면에 출력한다. 여기서, 출력부(180)는 데이터를 출력하여 표시하는 표시수단을 포함하고, 진행상태 및 경고음을 출력하는 스피커, 또는 동작램프를 더 포함할 수 있다.

[53] 데이터부(190)에는 입력부(120)를 통해 입력되는 치아데이터, 영상데이터, 데이터분석부(130) 및 제어부(110)의 동작 중에 생성되는 데이터, 후술할 모델생성부(160)에 의해 생성된 치아모델의 데이터가 저장된다.

[54] 데이터분석부(130)는 입력부(120)를 통해 입력되는 치아데이터, 사람의 얼굴에 대한 영상데이터를 분석하여 치아데이터와 영상데이터의 결합이 용이하도록 한다. 구체적으로, 데이터분석부(130)는 사람의 얼굴에 대한 스캔된 영상데이터를 바탕으로 거리를 인식하고, 컬러 텍스처 매핑을 수행하여 얼굴 3D데이터를 상기 영상데이터로써 생성하고, 프랑크푸르트 평면, 컴퍼 평면, 교합 기준평면 등을 추출할 수 있다.

[55] 한편, 움직임추출부(140)는 움직이고 있는 치아에 대한 실시간 영상데이터를 분석하여 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 이동을 추적하여 치아의 움직임을 검출한다. 움직임추출부(140)는 상기 특징점의 이동을 추적하여 치아의 궤적데이터를 생성하게 된다.

[56] 즉, 움직임추출부(140)는 실시간으로 입력되는 얼굴에 대한 영상데이터를 통해 움직임에 대한 치아 데이터를 실시간으로 분석하여 3차원의 좌표를 획득한다. 움직임추출부(140)는 획득된 좌표의 이동을 추적하여 궤적 데이터를 생성하며, 사람에 따라 다른 치아 및 턱관절의 움직임을 추출할 수 있다.

- [57] 제어부(110)는 입력된 치아데이터, 영상데이터, 치아의 움직임이 포함된 데이터를 입력받아 얼라인(align)하고, 그에 따른 교합상태를 판단한다.
- [58] 구체적으로, 제어부(110)는 치아데이터 중 스캔데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하여 그에 따른 교합상태를 판단하여 진단에 활용할 수 있다. 또한, 제어부(110)는 치아데이터 중 얼굴뼈 데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하여 턱관절의 위치 및 움직임을 추적할 수 있다. 상기 영상데이터는 실제 사람의 얼굴을 측정한 데이터이기 때문에, 상기 교합상태의 판단이나 턱관절의 위치 및 움직임을 추적이 정확하게 이루어져 진단 정확성이 더욱 증대되는 이점이 있다.
- [59] 한편, 제어부(110)는 입력되는 치아데이터 즉, 스캔데이터 또는 CT촬영된 얼굴뼈 데이터를, 얼굴 영상데이터와 얼라인하여 교합된 3차원의 데이터를 생성한다. 여기서, 제어부(110)는 CT 촬영된 얼굴뼈 데이터와 영상데이터를 얼라인하는 경우 턱관절을 기준으로 얼라인한다.
- [60] 제어부(110)는, 사람이 입을 다물고 가만히 있는 상태에서 얼굴을 스캔한 1차 영상데이터 외에, 사람이 '이-'또는 '아' 하고 있는 상태의 치아를 스캔한 2차 영상데이터를 입력 받아, 턱뼈 및 치아의 머지 기준 데이터로 사용한다. 즉 상기 2차 영상데이터는 사람이 입을 벌려 치아가 드러난 상태의 얼굴을 스캔한 것으로, 1차 영상데이터와는 달리, 치아에 대한 스캔 정보가 포함되어 있으므로, 얼라인 시 결합의 기준이 될 수 있으며, 제어부(110)는 2차 영상데이터에 포함된 치아를 상기 치아데이터와 매칭하여, 치아의 교합상태 및 턱 관절의 상태를 정확하고 빠르게 진단할 수 있다.
- [61] 제어부(110)는 움직임추출부(140)의 궤적데이터와 얼라인된 3차원 얼라인 데이터를 시뮬레이션부(150)로 전송한다.
- [62] 한편, 시뮬레이션부(150)는 얼라인된 3차원의 얼라인 데이터를 궤적데이터에 따라 움직이도록 시뮬레이션하여 출력부(180)를 통해 출력한다. 이때 치아데이터와 영상데이터가 얼라인된 3차원의 데이터를 시뮬레이션하는 경우 시뮬레이션부(150)는 턱관절의 이동에 대하여 시뮬레이션한다.
- [63] 시뮬레이션부(150)는 치아 데이터의 이동 궤적과 간섭면을 화면에 표시하고, 제어부(110)는 시뮬레이션을 통해 턱관절의 회전축을 검출한다.
- [64] 제어부(110)는 궤적데이터, 턱관절의 회전축, 스캔데이터 또는 CT 촬영된 얼굴뼈 데이터를 바탕으로 한 3차원 얼라인 데이터를 모델생성부(160)로 전송한다.
- [65] 모델생성부(160)는 수신된 상기 얼라인데이터, 상기 궤적데이터 및 상기 시뮬레이션 결과(턱관절의 회전축 등)를 바탕으로 치아를 디자인하여 치아의 형상 및 움직임이 반영된 치아모델을 생성한다.
- [66] 모델보정부(170)는 모델생성부(160)에 의해 생성된 치아모델을 궤적데이터에 따라 테스트하여 간섭이 발생하는지 여부를 판단한다. 모델보정부(170)는 간섭이 발생하는 위치나 강도에 대한 정보를 모델생성부(160)로 전달하고 그에 따라 모델생성부(160)는 간섭에 대한 데이터를 적용하여 간섭을 회피하는 최종

- 치아 모델을 생성한다.
- [67] 도 2는 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- [68] 도 2에 도시된 바와 같이, 치과용 3차원 데이터 처리장치는 입력부(120)를 통해 복수의 데이터를 입력받는다(10).
- [69] 가령, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터(11)와, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터(12)가 기본 치아데이터로써 입력된다. 이때 치아의 스캔데이터(11)와 얼굴뼈 데이터(12)는 어느 하나만 입력되더라도 치아 상태에 대한 진단이 가능하다.
- [70] 또한, 사람의 얼굴에 대한 1차 및 2차 영상데이터(13)(14)가 입력부(120)를 통해 입력된다.
- [71] 1차 및 2차 영상데이터는 모두 사람의 얼굴을 스캔한 것으로 1차 영상데이터는 입을 다물고 있는 상태에서 촬영된 스캔데이터이고, 2차 영상데이터는 치아가 드러난 상태의 얼굴을 스캔하는 것으로, 예를 들어 사람이 입을 벌려 '이' 하고 있는 상태 또는 '아' 하고 있는 상태로 촬영된 것이다.
- [72] 1차 및 2차 영상데이터는 얼굴의 3D데이터에 컬러텍스처를 적용하고, 프랑크푸르트 평면, 캠퍼 평면, 교합 기준면(교합평면) 등을 찾는데 사용된다. 2차 영상데이터(14)의 경우 치아의 일부가 포함되므로 얼라인 시 결합의 기준이 될 수 있다.
- [73] 또한, 움직임추출부(140)를 통해 치아의 움직임을 추적하여 치아의 궤적 데이터(15)가 입력된다.
- [74] 한편, 치아의 스캔데이터(11) 또는 얼굴뼈 데이터(12)와, 2차 영상데이터(14)를 이용하여 얼라인하는 경우(20), 얼라인 데이터가 생성된다(21).
- [75] 구체적으로, 치아데이터 중 스캔데이터(11)와 2차 영상데이터(14)로부터 치아 얼라인을 수행하고, 얼굴뼈 데이터(12)와 2차 영상데이터(14)로부터 턱관절 얼라인이 수행된다.
- [76] 시플레이션부(150)는 궤적데이터(15)를 바탕으로 얼라인 데이터(21)의 3차원데이터의 치아 움직임을 시플레이션한다(30).
- [77] 시플레이션을 통해 치아 또는 턱관절의 움직임을 출력부(180)를 통해 표시되고, 제어부(110)는 턱관절의 축을 찾는다. 여기서, 스캔데이터(11)와 2차 영상데이터(14)를 이용한 치아 얼라인 데이터의 경우 치아데이터를 바탕으로 턱관절의 축을 찾고, 얼굴뼈 데이터(12)와 2차 영상데이터(14)를 이용한 턱관절 얼라인 데이터의 경우 CT 데이터로부터 턱관절의 축을 찾는다.
- [78] 시플레이션을 통해 검출되는 턱관절의 축, 얼라인데이터, 궤적데이터를 바탕으로 치아 디자인(40)이 이루어지고 그에 따라 치아 모델이 생성된다. 모델보정부(170)는 치아 간섭을 탐지하여 보정데이터(51)를 모델생성부(160)으로 입력하고, 그에 따라 모델생성부(160)는 치아 간섭을 해소하는 최종 치아 모델을 생성한다(60).

- [79] 도 3 및 도 4는 본 발명의 치과용 3차원 데이터 처리장치에 의해 처리되는 데이터의 예가 도시된 도이다.
- [80] 도 3에는 치아데이터 중 덴탈 스캐너를 통한 3차원의 스캔데이터가 도시되어 있고, 이 스캔데이터는 치아 진단에 사용된다. 사람의 치아 형태를 본으로 생성하여 3D 스캐너를 통해 스캔하여 입력부(120)를 통해 입력된다.
- [81] 이때 치아의 3차원 스캔데이터는 상악과 하악의 데이터가 분리되어 각각 입력될 수 있고, 사람의 얼굴을 스캔한 영상데이터 중 2차 영상데이터를 통해서 상악과 하악이 교합된 데이터를 생성할 수 있다. 상악과 하악의 데이터가 분리되어 입력되는 경우 얼라인을 통해 결합된 형태를 생성할 수 있고 또는 별도의 결합과정을 통해 도시된 3D 이미지 데이터를 생성할 수 있다.
- [82] 도 4는 CT촬영을 통해 획득된다. CT촬영 시 치아 및 턱관절에 대한 데이터까지 포함하므로 턱관절에 대한 얼라인 및 턱관절을 기준으로 하는 시뮬레이션이 가능해진다.
- [83] 도 5는 사람의 두개골에서 치아 및 턱관절을 도시한 것으로, 상악과 하악으로 구분되는 치아는 턱관절의 움직임에 의해 치아가 이동하여 저작활동을 하게 된다.
- [84] 그에 따라 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적하여 그 움직임에 대한 궤적데이터를 생성함으로써, 치아모델 생성 시 간섭이나 부정교합을 해소할 수 있다.
- [85] 도 3과 같이 치아의 3D 스캔데이터를 이용하는 경우, 치아의 움직임에 대한 궤적데이터를 생성하고, 도 4와 같은 얼굴뼈 데이터(CT 데이터)를 이용하는 경우 턱관절의 움직임에 대한 궤적데이터를 생성할 수 있다.
- [86] 도 6은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리장치의 얼굴 스캔의 예가 도시된 도이다.
- [87] 영상데이터를 획득하기 위해, 사람의 얼굴을 스캔하는데, 앞서 설명한 바와 같이, 1차 얼굴스캔시에는 사람이 입을 다물고 있는 모습으로 스캔하고, 2차 스캔시에는 도 6에 도시된 바와 같이 사람이 약간 입을 벌리고 '이' 하는 모습을 스캔하게 된다.
- [88] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이 사람의 치아에 타겟(Target)을 부착하여 그 움직임을 이용하여 치아의 움직임을 추적할 수 있다. 별도의 타겟을 사용하지 않더라도, 움직이는 데이터로부터 특징점을 추출하여 특징점의 이동을 통해 치아 또는 턱관절의 움직임을 추출할 수 있다.
- [89] 영상 데이터를 이용하여 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적할 때, 영상 데이터에서 특징점을 추출하고 이를 추적하면 치아 또는 턱관절 전체의 움직임을 추적할 수 있다. 또한, 상기 특징점의 이동을 통해 치아 또는 턱관절의 움직임을 추출하는 방식은 타겟 부착방식에 비해 간편할 뿐 아니라, 상대적으로 치아의 저작운동의 방해가 적은 이점이 있다.
- [90] 영상 데이터에서 특징점을 추출할 때에는, SIFT(Scale Invariant Feature

Transform) 알고리즘 등을 이용하여 특징점을 추출하는 것이 가능하다. 또한, 영상 데이터에서 추출한 특징점은 3차원 치아 데이터와 영상 데이터 간 위치를 얼라인할 때 사용할 수 있는 이점이 있다.

[91] 도 7은 본 발명에 따른 치과용 3차원 데이터 처리방법이 도시된 순서도이다.

[92] 도 7에 도시된 바와 같이, 치아데이터가 입력부(120)를 통해 입력된다(S310). 이때 입력부(120)는 스캐너, 3D스캐너 일 수 있고, 또는 스캐너, 3D스캐너와 연결되어 스캔된 데이터를 입력 받을 수 있다. 또한 별도로 촬영된 CT데이터가 입력될 수 있다. 즉, 치아데이터는 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터와, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나가 사용된다.

[93] 또한, 사람의 얼굴을 입을 다물고 가만히 있는 상태에서 스캔하여 1차 영상데이터를 획득하고(S320), '이' 또는 '아' 한 상태에서 사람의 얼굴을 스캔하여 2차 영상데이터를 획득한다(S330).

[94] 상기 1차 영상데이터를 통해 거리를 인식하고, 컬러 텍스처를 매핑하여 얼굴 3D데이터를 생성한다. 이때 1차 영상데이터는 프랑크푸르트 평면, 캠퍼 평면, 교합 기준 평면을 찾는데 사용된다.

[95] 상기 2차 영상데이터에는, 치아의 전면 또는 하악이 함께 스캔 됨에 따라 전면치아를 포함하는 얼굴 3D데이터가 생성된다. 경우에 따라 2차 얼굴 스캔 시, 치아를 보다 쉽게 검출할 수 있도록 치아에 타겟을 부착하여 스캔 할 수 있다.

[96] 치아데이터와, 얼굴에 대한 영상데이터를 이용하여 얼라인을 수행하여 3차원 얼라인데이터를 생성한다(S340).

[97] 구체적으로, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터와, 2차 영상데이터를 이용하여 치아 얼라인을 수행한다. 또한, CT 데이터에는 턱관절이 포함되므로 얼굴뼈 데이터와 2차 영상데이터를 이용하여 턱관절 얼라인을 수행한다. 즉 얼굴뼈 데이터에 포함된 턱관절과 2차 영상데이터에 포함된 스캔된 치아 한 면을 얼라인 한다. 이와 같이, 얼라인을 통해 교합 얼라인된 치아의 3D 데이터(이하, '얼라인 데이터')가 생성된다.

[98] 이후, 움직임추출부(140)는 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적하여 궤적데이터를 생성한다(S350).

[99] 치아 또는 턱관절의 움직임 추적은 치아 모델 스캔 전에 수행될 수도 있고 얼라인 중에 수행될 수도 있다. 구체적으로, 움직임추출부(140)는 움직이는 사람의 얼굴을 실시간으로 촬영 또는 스캔하여 실시간으로 입력받아 그 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적한다. 이때 치아에 타겟을 부착하여 그 움직임을 통해 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적할 수 있고 또는 별도의 타겟을 부착하지 않고 특징점을 추출한 움직임 추적 또한 가능하다.

[100] 움직임추출부(140)는 타겟 또는 특징점의 이동을 추적하여 그 궤적데이터를 생성한다. 이렇게 생성된 궤적데이터를, 얼라인 데이터 또는 교합 얼라인된 3D 데이터에 적용하여 시뮬레이션을 수행한다(S360).

[101] 시뮬레이션부(150)는 얼라인 데이터에 궤적데이터에 따른 움직임을 반영하여

사람이 저작활동을 하는 모습을 시뮬레이션하여 출력부(180)를 통해 표시한다. 시뮬레이션 데이터와 함께 궤적, 간섭요인을 표시하고, 또한 시뮬레이션을 통해 턱관절의 회전축을 검출할 수 있다.

- [102] 모델생성부(160)는 얼라인 데이터, 궤적데이터, 시뮬레이션 결과, 즉 간섭요인과 턱관절의 회전축을 고려하여 치아를 디자인 한다(S370).
- [103] 모델보정부(170)는 치아 디자인을 통해 생성되는 치아모델에 대하여, 궤적을 이용하여 치아간섭을 다시 한번 감지하여 보정데이터를 생성한다(S380).
- [104] 모델생성부(160)는 보정데이터를 바탕으로 초기 디자인된 치아모델을 보정하고(S390), 최종 치아모델을 생성한다(S400).
- [105] 따라서 본 발명은 치아데이터(덴탈 스캐너를 통한 스캔 데이터 또는 얼굴뼈 데이터)와, 얼굴을 스캔한 영상데이터를 결합하여 얼라인함으로써 교합 얼라인된 3D 얼라인 데이터를 생성하고, 치아 또는 턱관절의 움직임에 이용하여 시뮬레이션 하여 움직임의 궤적 또는 간섭을 고려하여 치아모델을 생성할 수 있다. 또한, 모델보정을 통해 간섭요인을 해소하여 최종 치아모델을 생성함으로써 치아 상태에 대하여 보다 정밀한 진단이 가능하고 각 사람에게 맞는 치아모델을 생성할 수 있게 된다.
- [106]
- [107] 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 실시예에 따라서는 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다.
- [108] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[109]

산업상 이용가능성

- [110] 본 발명에 따르면, 치아 및 턱관절의 움직임을 추출하여 치아모델에 적용함으로써, 보다 정확하고 정밀하게 치아 상태를 진단하고, 치아 및 턱관절의 움직임에 따른 교합 상태를 분석할 수 있으며, 움직임 및 교합상태를 바탕으로 환자의 상태를 정확하게 분석하여 치료 대책을 수립할 수 있는 치과용 3차원 데이터 처리장치를 제조할 수 있다.

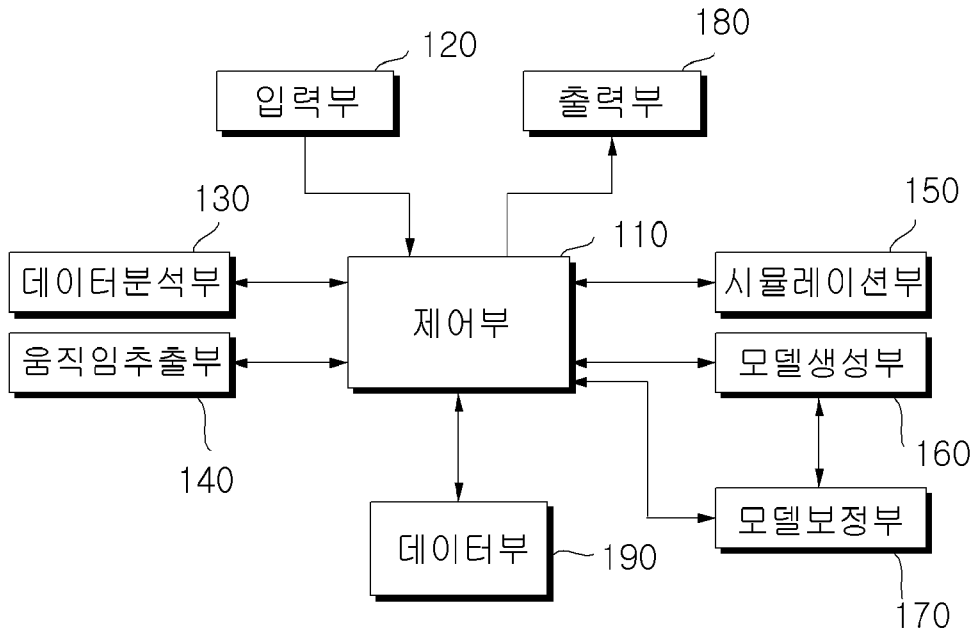
청구범위

- [청구항 1] 치아 데이터와, 사람의 얼굴에 대한 영상데이터가 입력되는 입력부; 상기 치아데이터와 상기 영상데이터를 결합하고 얼라인하여 3차원 얼라인데이터를 생성하는 제어부; 상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 이동을 분석하여 궤적데이터를 생성하는 움직임추출부; 및 상기 얼라인데이터에 상기 궤적데이터를 적용하여 치아 또는 턱관절의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이션부를 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 치아 데이터는, 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터와, CT(computed tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imaging)를 통해 측정된 치아 형상이 포함된 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나를 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 영상데이터는 실시간으로 획득되는 연속성 있는 데이터인 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 얼라인데이터, 상기 궤적데이터 및 상기 시뮬레이션부의 시뮬레이션 결과를 바탕으로 치아를 디자인하여 치아의 형상 및 움직임이 반영된 치아모델을 생성하는 모델생성부를 더 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 모델생성부에 의해 생성된 상기 치아모델의 간섭요인을 판단하여 상기 모델생성부로 전달하는 모델보정부를 더 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 모델보정부는 상기 치아모델을 상기 궤적데이터에 따라 테스트하여 간섭이 발생하는지 여부를 판단하여 보정데이터를 상기 모델생성부로 입력하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 7] 청구항 2에 있어서, 상기 제어부는 상기 스캔데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하고, 그에 따른 교합상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 8] 청구항 2에 있어서, 상기 제어부는 상기 얼굴뼈 데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하여 턱관절의 위치 및 움직임을 추적하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원

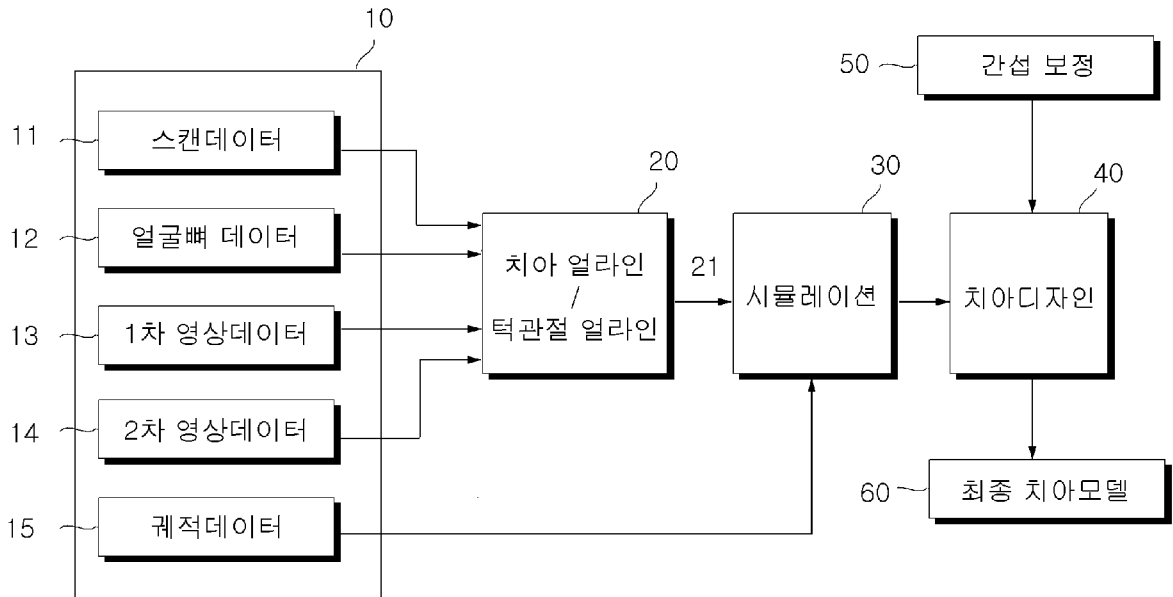
- 데이터 처리장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 영상데이터는 치아가 드러난 얼굴을 스캔한 영상데이터이고,
상기 제어부는 상기 영상데이터에 포함된 치아를 상기 치아데이터와
매칭하여 얼라인하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 움직임추출부는, 움직이고 있는 치아에 대한 실시간 상기
영상데이터를 분석하여 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 이동을
추적하여 치아의 움직임을 검출하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원
데이터 처리장치.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 움직임추출부는, 치아에 부착된 타겟을 스캔하여 상기 타겟의
움직임을 분석하여 치아의 움직임을 검출하는 것을 특징으로 하는
치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 시뮬레이션부에서 상기 얼라인데이터를 상기 궤적데이터에 따라
움직이도록 시뮬레이션한 결과를 출력하는 출력부를 더 포함하는 것을
특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 시뮬레이션부는 상기 치아데이터의 이동 궤적과 간섭면을 화면에
표시하고,
상기 제어부는 시뮬레이션을 통해 턱관절의 회전축을 검출하는 것을
특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리장치.
- [청구항 14] 덴탈 스캐너를 통한 스캔데이터, CT 또는 MRI를 통해 측정된 치아
형상이 포함된 얼굴뼈 데이터 중 적어도 하나가 입력되는 단계;
사람의 얼굴에 대한 영상데이터가 입력되는 단계;
상기 스캔데이터와 상기 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나와, 상기
영상데이터를 결합하고 얼라인하여 얼라인데이터를 생성하는 단계;
상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 이동을 분석하여
궤적데이터를 생성하는 단계; 및
상기 얼라인데이터에 상기 궤적데이터를 적용하여 치아 또는 턱관절의
움직임을 시뮬레이션하는 단계를 포함하는 치과용 3차원 데이터
처리방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 얼라인데이터, 상기 궤적데이터 및 시뮬레이션 결과에 대응하여
치아를 디자인하여 치아의 형상 및 움직임이 반영된 치아모델을
생성하는 단계를 더 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서,

- 상기 영상데이터는,
사람이 입을 다물고 가만히 있는 얼굴이 스캔된 1차 영상데이터와,
사람의 치아가 드러난 상태에서 얼굴이 스캔된 2차 영상데이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 17] 청구항 14에 있어서,
상기 영상데이터를 입력하는 단계는,
사람의 얼굴을 스캔한 데이터를 이용하여 거리를 인식하고, 컬러 텍스처 매핑을 수행하여 얼굴 3D데이터를 상기 영상데이터로써 생성하며,
프랑크푸르트 평면, 컴퍼 평면, 교합 기준평면을 추출하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 18] 청구항 14에 있어서,
상기 얼라인데이터를 생성하는 단계는,
상기 스캔데이터와 상기 얼굴뼈 데이터 중 어느 하나와, 상기 영상데이터에 포함된 치아를 매칭하여 얼라인하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 19] 청구항 14에 있어서,
상기 얼라인데이터를 생성하는 단계는,
상기 스캔데이터와 상기 영상데이터를 얼라인하고, 그에 따른 교합상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 20] 청구항 14에 있어서,
상기 궤적데이터를 생성하는 단계는,
실시간으로 입력되는 상기 영상데이터로부터 치아 또는 턱관절의 움직임을 추적하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 21] 청구항 20에 있어서,
상기 영상데이터는 치아에 부착된 타겟을 스캔한 데이터이고,
상기 궤적데이터를 생성하는 단계는,
상기 영상데이터로부터 상기 타겟을 검출하여 치아의 움직임을 검출하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 22] 청구항 20에 있어서,
상기 궤적데이터를 생성하는 단계는,
상기 영상데이터로부터 치아의 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 이동을 추적하여 상기 궤적데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.
- [청구항 23] 청구항 15에 있어서,
상기 치아모델에 대하여, 상기 궤적데이터를 이용하여 치아간섭을 감지하여 상기 치아모델을 보정하는 단계를 더 포함하는 치과용 3차원 데이터 처리방법.

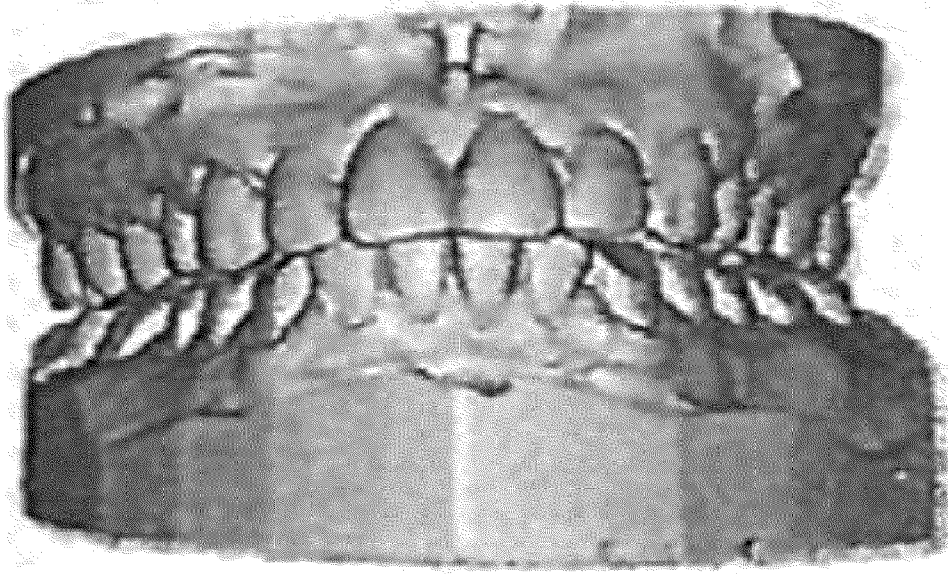
[도1]



[도2]



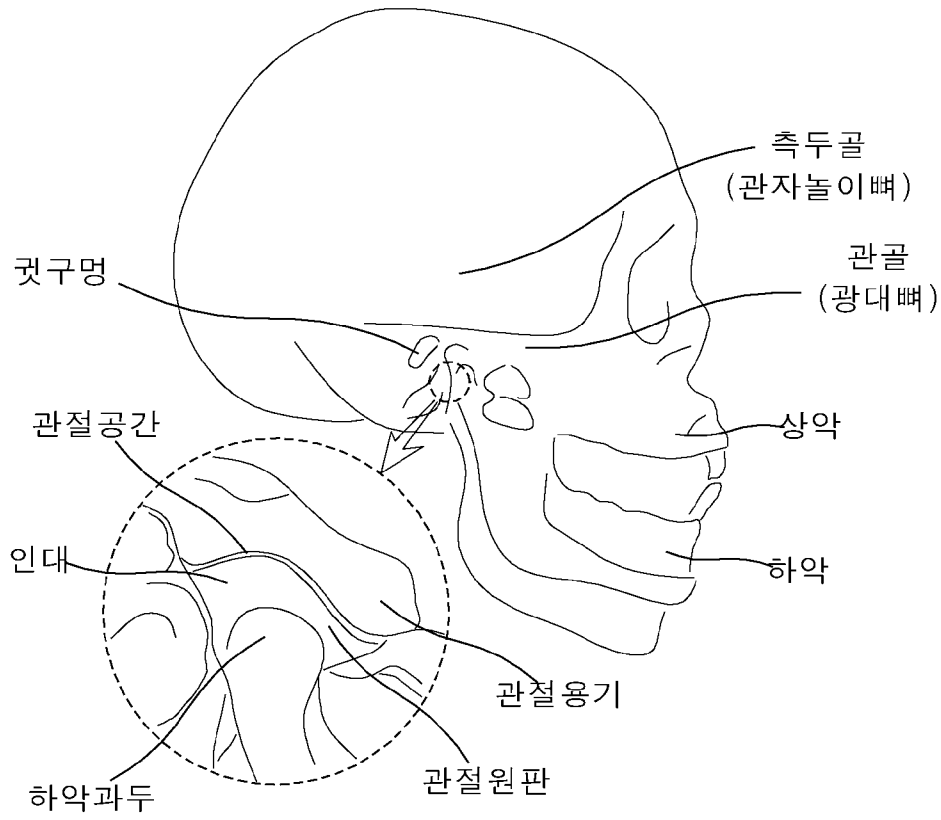
[도3]



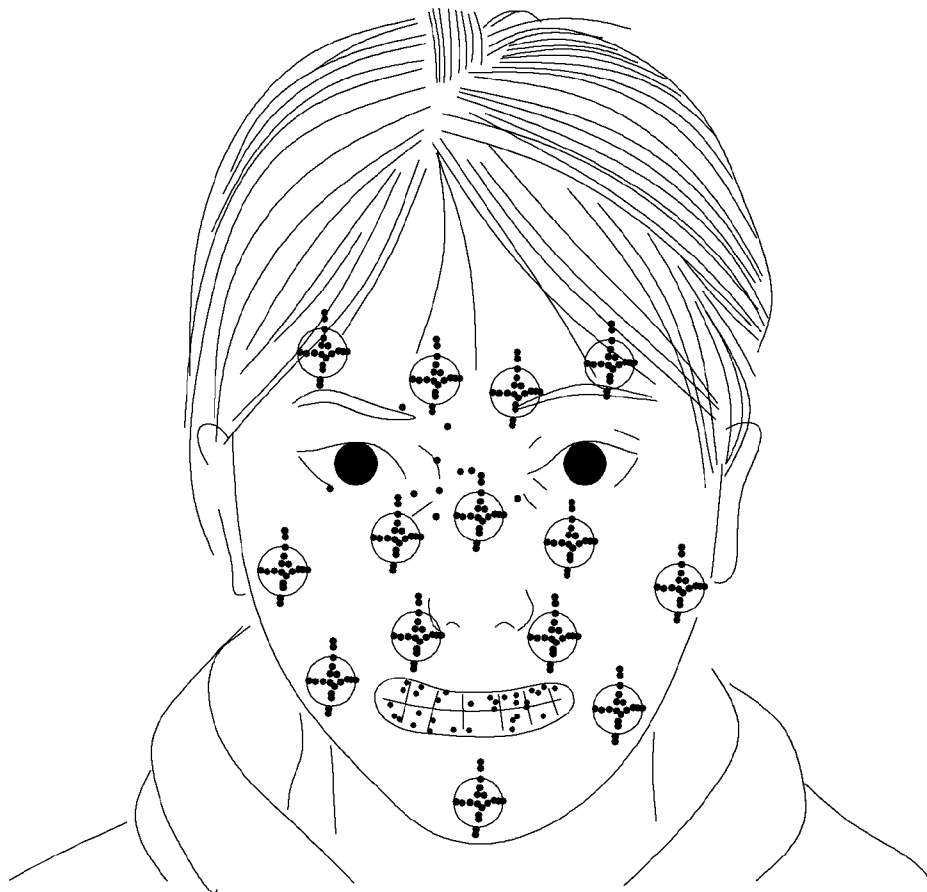
[도4]



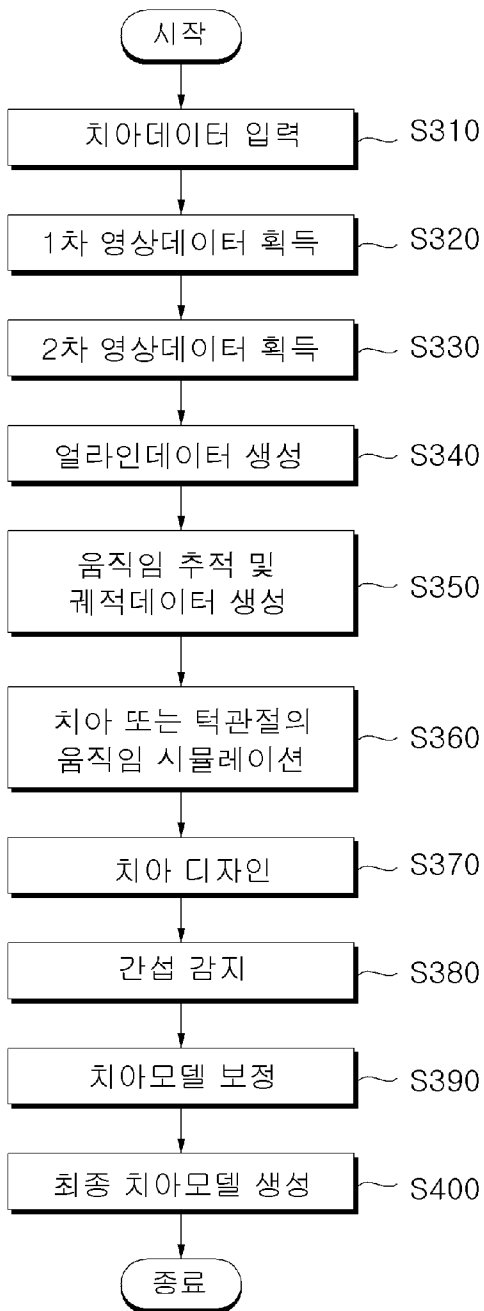
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 6/14(2006.01)i, A61B 6/00(2006.01)j

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 6/14; A61C 11/00; A61C 13/00; G06T 17/00; A61B 5/055; A61B 6/03; A61B 6/00; A61C 19/05; A61C 19/045

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: teeth, face, align, image, temporomandibular joint, simulation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0048202 A (3SHAPE A/S) 09 May 2013 See paragraphs [101]-[353], claims 1-18, 57 and figures 1-4b.	1-8,12
Y		10,11
A		9,13
Y	JP 2010-158275 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 22 July 2010 See paragraphs [13], [14] and claim 1.	10
Y	KR 10-0750279 B1 (ACCURAY INC.) 20 August 2007 See paragraph [26] and figure 5.	11
A	JP 10-295707 A (TAKUMI, Kochi) 10 November 1998 See claim 1 and figures 1-5.	1-13
A	KR 10-2013-0008236 A (3DIT) 22 January 2013 See claims 1-3 and figure 1.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 JULY 2017 (10.07.2017)

Date of mailing of the international search report

11 JULY 2017 (11.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004714

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 14-23
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 14-23 pertain to a computer program invention which is not ready to have a search performed on, and thus pertain to subject matter on which the International Searching Authority is not required to carry out an international search under the provisions of PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1(iv).
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004714

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2013-0048202 A	09/05/2013	AU 2011-220162 A1	13/09/2012		
		AU 2011-220162 B2	11/02/2016		
		CA 2790243 A1	01/09/2011		
		CN 102933171 A	13/02/2013		
		CN 102933171 B	13/01/2016		
		EP 2549946 A1	30/01/2013		
		JP 2013-520251 A	06/06/2013		
		JP 5859986 B2	16/02/2016		
		MX 2012009824 A	06/05/2013		
		RU 2012139477 A	27/03/2014		
		RU 2567604 C2	10/11/2015		
		US 2013-0066598 A1	14/03/2013		
		WO 2011-103876 A1	01/09/2011		
		JP 2010-158275 A	22/07/2010	JP 5157918 B2	06/03/2013
		KR 10-0750279 B1	20/08/2007	AU 2000-38827 A1	04/10/2000
				AU 2001-90688 A1	22/03/2002
AU 2001-90891 A1	26/03/2002				
EP 1176919 A1	06/02/2002				
EP 1176919 B1	16/06/2004				
EP 1328195 A1	23/07/2003				
JP 2003-523220 A	05/08/2003				
JP 2004-529665 A	30/09/2004				
JP 2008-023347A	07/02/2008				
JP 2009-297554 A	24/12/2009				
JP 4416332 B2	17/02/2010				
JP 4974164 B2	11/07/2012				
JP 5214569 B2	19/06/2013				
KR 10-2002-0003207 A	10/01/2002				
US 06144875 A	07/11/2000				
US 2003-0125622 A1	03/07/2003				
US 2005-0027194 A1	03/02/2005				
US 2009-0129545 A1	21/05/2009				
US 2012-0078090 A1	29/03/2012				
US 2014-0107477 A1	17/04/2014				
US 6501981 B1	31/12/2002				
US 6778850 B1	17/08/2004				
US 7318805 B2	15/01/2008				
US 8086299 B2	27/12/2011				
US 8634898 B2	21/01/2014				
US 9572997 B2	21/02/2017				
WO 00-54689 A1	21/09/2000				
WO 02-19908 A1	14/03/2002				
WO 02-22019 A1	21/03/2002				
JP 10-295707 A	10/11/1998	JP 3903228 B2	11/04/2007		
KR 10-2013-0008236 A	22/01/2013	NONE			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
A61B 6/14(2006.01)i, A61B 6/00(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
A61B 6/14; A61C 11/00; A61C 13/00; G06T 17/00; A61B 5/055; A61B 6/03; A61B 6/00; A61C 19/05; A61C 19/045

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 치아, 얼굴, 열라인, 영상, 턱관절, 시뮬레이션

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0048202 A (쓰리세이프 에이/에스) 2013.05.09 문단번호 [101]-[353], 청구항 1-18, 57 및 도면 1-4b 참조.	1-8, 12
Y		10, 11
A		9, 13
Y	JP 2010-158275 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 2010.07.22 문단번호 [13], [14] 및 청구항 1 참조.	10
Y	KR 10-0750279 B1 (애크레이인크.) 2007.08.20 문단번호 [26] 및 도면 5 참조.	11
A	JP 10-295707 A (KOCHI TAKUMI) 1998.11.10 청구항 1 및 도면 1-5 참조.	1-13
A	KR 10-2013-0008236 A ((주)쓰리디아이티) 2013.01.22 청구항 1-3 및 도면 1 참조.	1-13

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2017년 07월 10일 (10.07.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 07월 11일 (11.07.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김현진 전화번호 +010-4310-7635
---	-----------------------------------

제2기제란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. 청구항: 14-23
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉, 청구항 제14항 내지 제23항은 조사를 수행할 준비가 되지 아니한 컴퓨터 프로그램 발명에 관한 것이므로 PCT 제17(2)(a)(i) 및 PCT 규칙 39.1(vi)의 규정에 의하여 국제조사기관이 국제 조사할 의무가 없는 대상에 해당합니다.
2. 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기제란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

- 이의신청에 관한 기재
- 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
 - 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
 - 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0048202 A	2013/05/09	AU 2011-220162 A1	2012/09/13
		AU 2011-220162 B2	2016/02/11
		CA 2790243 A1	2011/09/01
		CN 102933171 A	2013/02/13
		CN 102933171 B	2016/01/13
		EP 2549946 A1	2013/01/30
		JP 2013-520251 A	2013/06/06
		JP 5859986 B2	2016/02/16
		MX 2012009824 A	2013/05/06
		RU 2012139477 A	2014/03/27
		RU 2567604 C2	2015/11/10
		US 2013-0066598 A1	2013/03/14
		WO 2011-103876 A1	2011/09/01
		JP 2010-158275 A	2010/07/22
KR 10-0750279 B1	2007/08/20	AU 2000-38827 A1	2000/10/04
		AU 2001-90688 A1	2002/03/22
		AU 2001-90891 A1	2002/03/26
		EP 1176919 A1	2002/02/06
		EP 1176919 B1	2004/06/16
		EP 1328195 A1	2003/07/23
		JP 2003-523220 A	2003/08/05
		JP 2004-529665 A	2004/09/30
		JP 2008-023347A	2008/02/07
		JP 2009-297554 A	2009/12/24
		JP 4416332 B2	2010/02/17
		JP 4974164 B2	2012/07/11
		JP 5214569 B2	2013/06/19
		KR 10-2002-0003207 A	2002/01/10
		US 06144875 A	2000/11/07
		US 2003-0125622 A1	2003/07/03
		US 2005-0027194 A1	2005/02/03
		US 2009-0129545 A1	2009/05/21
		US 2012-0078090 A1	2012/03/29
		US 2014-0107477 A1	2014/04/17
		US 6501981 B1	2002/12/31
		US 6778850 B1	2004/08/17
		US 7318805 B2	2008/01/15
		US 8086299 B2	2011/12/27
		US 8634898 B2	2014/01/21
		US 9572997 B2	2017/02/21
		WO 00-54689 A1	2000/09/21
WO 02-19908 A1	2002/03/14		
WO 02-22019 A1	2002/03/21		
JP 10-295707 A	1998/11/10	JP 3903228 B2	2007/04/11
KR 10-2013-0008236 A	2013/01/22	없음	