

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 1월 4일 (04.01.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/004041 A1

(51) 국제특허분류:
A61F 2/50 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007105

(22) 국제출원일: 2016년 7월 1일 (01.07.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: (주)솔리드이엔지 (SOLIDENG CO., LTD) [KR/KR]; 34068 대전시 유성구 반석동로40번길 40(반석동), Daejeon (KR). 사회복지법인 삼성생명공익재단 (SAMSUNG LIFE PUBLIC WELFARE FOUNDATION) [KR/KR]; 04348 서울시 용산구 이태원로55길 48(한남동), Seoul (KR).

(72) 발명자: 류홍중 (YU, Hong Jong); 13527 경기도 성남시 분당구 동판교로 122, 205동 1102호(백현동, 백현마을2단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 주일원 (JOO, Il Won); 15621 경기도 안산시 상록구 감골2로 58, 110-402 (사동, 선경아파트), Gyeonggi-do (KR). 김상준 (KIM, Sang Jun); 135-710 서울시 강남구 일원로 81(일원동), Seoul (KR). 김동현 (KIM, Dong Hyeon); 41147 대구시 동구 화랑로 80길 33, 113동 502호 (방촌동, 우방강촌마을아파트), Daegu (KR). 서안나 (SEO, Anna); 41064 대구시 동

구 이노밸리로29길 34 (서한이다음2차아파트), Daegu (KR).

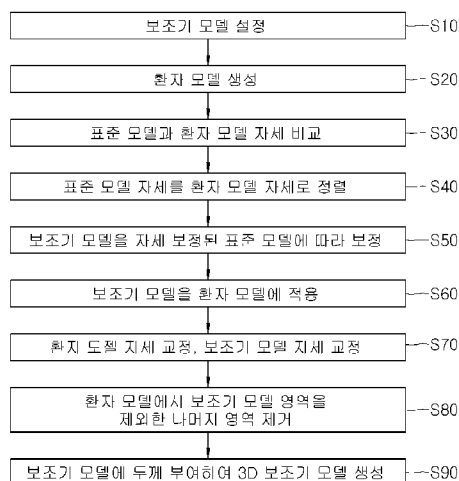
(74) 대리인: 특허법인 네이트 (NEIT INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 06233 서울시 강남구 테헤란로6길16 (수산빌딩 4층), Seoul (KR).

(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, 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, KN, KP, KR, 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, 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 국내 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), 유럽 (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

(54) Title: MEDICAL BRACE MANUFACTURING SYSTEM AND METHOD

(54) 발명의 명칭: 의료 보조기 제작 시스템 및 방법



S10 ... Set brace model
S20 ... Generate patient model
S30 ... Compare standard model and patient model posture
S40 ... Align standard model posture to patient model posture
S50 ... Correct brace model according to posture-corrected standard model
S60 ... Apply brace model to patient model
S70 ... Rectify patient model posture, rectify brace model posture
S80 ... Remove, from patient model, regions other than brace model region
S90 ... Generate 3D brace model by giving thickness to brace model

(57) Abstract: Provided is a medical brace manufacturing system which includes a brace model generating system comprising: generating skeleton information of a 3D patient model of the portion of the body on which a brace is to be worn and using the information to generate at least one state coordinate system showing the posture/scale of the 3D patient model; correcting a standard model state coordinate system by using the state coordinate system of the patient model; modifying a brace model defined on the surface of the standard model, according to the correction of the standard model; applying the scale of the patient model to the modified brace model; and generating a 3D brace model by giving thickness to the brace model to which the scale of the patient model has been applied. The state coordinate system comprises multiple scale axes, and inherits the rotation amount of the joints on which they are dependent. The surface of the standard model is separated into regions in which the rotation amount of the related joint is differently inherited. The brace model comprises a design curve having multiple design points, and design point information comprises affiliated region information of the standard model surface.

[다음 쪽 계속]

(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 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 상기 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하고; 표준 모델의 상태 좌표계를 상기 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하고; 상기 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 상기 표준 모델의 보정에 따라 변형하고; 상기 변형된 보조기 모델에 상기 환자 모델의 스케일을 적용하고; 상기 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하는 보조기 모델 생성 시스템을 포함하고, 상기 상태 좌표계는 다수의 스케일축을 포함하며 이가 종속하는 관절의 회전량을 상속받고, 상기 표준 모델의 표면은 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되는 영역들로 구분되고, 상기 보조기 모델은 다수의 디자인 포인트를 갖는 디자인 커브를 포함하고, 상기 디자인 포인트 정보는 이가 소속되는 상기 표준 모델 표면의 영역 정보를 갖는 의료 보조기 제작 시스템을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 의료 보조기 제작 시스템 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 의료 보조기 제작 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 인체 기능을 보조하거나 교정하는 장치로서 사용되는 의료 보조기를 제작함에 있어, 종래에는 다음과 같은 과정을 진행하게 된다.
- [3] 즉, 3D 스캐너(scanner)를 이용하여 보조기가 착용될 환자의 신체 부위를 스캐닝(scanning)하여 외형에 대한 3D 영상 데이터 즉 3D 환자 모델을 생성하고, 그 후에 해당 3D 영상에 대해 작업자가 보정하여 신체 부위 디자인을 생성하고, 그 후에 NC(numerical control work) 가공 장비를 사용하여 해당 신체 부위 디자인에 대한 가공품을 제조하고, 그 후에 가공품의 외면에 보조기 생성 물질을 부착하고 본을 뜨는 과정을 통해, 종래의 의료 보조기를 제작하게 된다.
- [4] 그런데, 이와 같은 종래의 의료 보조기 제작은 여러 문제점을 갖게 된다.
- [5] 종래의 경우에는 신체 부위에 대한 가공품을 제조하는 과정과, 이 가공품에 본을 뜨는 과정 등 여러 과정이 수반됨에 따라, 제작 시간이 상당히 길어지는 문제가 있다.
- [6] 그리고, 3D 영상 데이터는 단순히 해당 신체 부위의 표면에 대한 데이터로서 보조기 사용에 밀접한 관련이 있는 관절을 포함한 뼈대 구조(skeleton) 정보는 포함되어 있지 않다. 이에 따라, 환자에 적합한 보조기를 제작하는 것에 한계가 있다.
- [7] 또한, 신체 부위 디자인 생성은 작업자의 경험에 전적으로 의존할 수 밖에 없어, 작업자에 따라 보조기에 편차가 발생하고, 제품 신뢰성을 확보하기 어려운 문제가 있다. 더욱이, 보조기 제작을 위해 수작업을 통해 본을 뜨는 과정이 수행됨에 따라, 제품의 신뢰성을 확보하기 어려운 문제가 마찬가지로 발생한다.
- [8] 이처럼, 제품 신뢰성이 확보되지 않음으로써, 보조기를 환자에게 착용한 후 적합하지 않게 되면, 번거로운 제작 과정을 재차 수행해야 하는 문제가 유발된다.
- [9] 위와 같이, 종래의 보조기 제작 방법에 따르면, 제작 효율이 저하되고 제품 신뢰성이 확보되지 않는 등의 문제가 발생하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 보조기 제작 효율을 개선하고 신뢰성을 확보할 수 있는 방안을 제공하는 것에 과제가 있다.

과제 해결 수단

- [11] 전술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 보조기가 착용될 신체

부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 상기 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하고; 표준 모델의 상태 좌표계를 상기 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하고; 상기 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 상기 표준 모델의 보정에 따라 변형하고; 상기 변형된 보조기 모델에 상기 환자 모델의 스케일을 적용하고; 상기 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하는 보조기 모델 생성 시스템을 포함하고, 상기 상태 좌표계는 다수의 스케일축을 포함하며 이가 종속하는 관절의 회전량을 상속받고, 상기 표준 모델의 표면은 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되는 영역들로 구분되고, 상기 보조기 모델은 다수의 디자인 포인트를 갖는 디자인 커브를 포함하고, 상기 디자인 포인트 정보는 이가 소속되는 상기 표준 모델 표면의 영역 정보를 갖는 의료 보조기 제작 시스템을 제공한다.

- [12] 상기 보조기 모델 생성 시스템은 상기 환자 모델의 자세를 교정하며, 이 교정에 따라 상기 환자 모델의 스케일이 적용된 보조기 모델을 교정할 수 있다.
- [13] 상기 디자인 포인트 정보는, 상기 환자 모델 표면으로의 투사 방향 정보를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 보조기 모델은, 두께 조절과 통풍구와 홀과 이니셜과 악세사리 중 적어도 하나를 포함하는 디자인 옵션을 포함할 수 있다.
- [15] 상기 보조기 모델 생성 시스템은, 상기 3D 환자 모델의 표면에 표시된 다수의 마크를 사용하여 다수의 기준점 정보를 생성하고 이 기준점 정보를 기초로 상기 뼈대 정보를 생성하며, 상기 다수의 기준점 정보는 상기 신체 부위 내부에 위치하는 관절 기준점 정보를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 신체 부위는 무릎 이하의 하지이며, 상기 적어도 하나의 상태 좌표계는, 거퇴 관절에 종속되는 제1상태 좌표계와, 거골하 관절에 종속되는 제2상태 좌표계와, 발가락 관절에 종속되는 제3상태 좌표계를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 제1상태 좌표계의 다수의 스케일축은 거퇴 관절 기준점을 원점으로 하는 +X1축, -X1축, +Y1축, -Y1축, +Z1축이며, 상기 +Z1축의 스케일은 해당 원점으로부터 무릎 관절 기준점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 외측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 -Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고, 상기 -X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있다.
- [18] 상기 제2상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발뒤꿈치 근방 외부 원점을 원점으로 하는 +X2축, +Y2축, -Y2축, +Z2축이며, 상기 +Z2축의 스케일은 해당 원점으로부터 거골하 관절 기준점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,

상기 -Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +X2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 기준점까지의 거리에 해당될 수 있다.

- [19] 상기 제3상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발가락 관절 기준점을 원점으로 하는 +X3축, +Y3축, -Y3축, +Z3축, -Z3축이며, 상기 +X3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 끝점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 -Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고, 상기 -Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있다.
- [20] 상기 신체 부위를 스캐닝하여 3D 영상을 생성하는 3D 스캐너와; 상기 3D 보조기 모델 정보를 전송받아 해당 보조기를 제조하는 3D 프린터를 포함할 수 있다.
- [21] 다른 측면에서, 본 발명은 보조기 모델 생성 시스템에서, 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 상기 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하는 단계와; 표준 모델의 상태 좌표계를 상기 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하는 단계와; 상기 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 상기 표준 모델의 보정에 따라 변형하는 단계와; 상기 변형된 보조기 모델에 상기 환자 모델의 스케일을 적용하는 단계와; 상기 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 상태 좌표계는 다수의 스케일축을 포함하며 이가 종속하는 관절의 회전량을 상속받고, 상기 표준 모델의 표면은 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되는 영역들로 구분되고, 상기 보조기 모델은 다수의 디자인 포인트를 갖는 디자인 커브를 포함하고, 상기 디자인 포인트 정보는 이가 소속되는 상기 표준 모델 표면의 영역 정보를 갖는 의료 보조기 제작 방법을 제공한다.
- [22] 상기 보조기 모델 생성 시스템에서, 상기 환자 모델의 자세를 교정하는 단계를 포함하고, 상기 교정에 따라 상기 환자 모델의 스케일이 적용된 보조기 모델을 교정할 수 있다.
- [23] 상기 디자인 포인트 정보는, 상기 환자 모델 표면으로의 투사 방향 정보를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 보조기 모델은, 두께 조절과 통풍구와 홀과 이니셜과 악세사리 중 적어도 하나를 포함하는 디자인 옵션을 포함할 수 있다.
- [25] 상기 보조기 모델 생성 시스템은, 상기 3D 환자 모델의 표면에 표시된 다수의 마크를 사용하여 다수의 기준점 정보를 생성하고 이 기준점 정보를 기초로 상기 뼈대 정보를 생성하며, 상기 다수의 기준점 정보는 상기 신체 부위 내부에

위치하는 관절 기준점 정보를 포함할 수 있다.

- [26] 상기 신체 부위는 무릎 이하의 하지이며, 상기 적어도 하나의 상태 좌표계는, 거퇴 관절에 종속되는 제1상태 좌표계와, 거골하 관절에 종속되는 제2상태 좌표계와, 발가락 관절에 종속되는 제3상태 좌표계를 포함할 수 있다.

- [27] 상기 제1상태 좌표계의 다수의 스케일축은 거퇴 관절 기준점을 원점으로 하는 +X1축, -X1축, +Y1축, -Y1축, +Z1축이며, 상기 +Z1축의 스케일은 해당 원점으로부터 무릎 관절 기준점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 외측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 -Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고, 상기 -X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있다.

- [28] 상기 제2상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발뒤꿈치 근방 외부를 원점으로 하는 +X2축, +Y2축, -Y2축, +Z2축이며, 상기 +Z2축의 스케일은 해당 원점으로부터 거골하 관절 기준점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 -Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +X2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 기준점까지의 거리에 해당될 수 있다.

- [29] 상기 제3상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발가락 관절 기준점을 원점으로 하는 +X3축, +Y3축, -Y3축, +Z3축, -Z3축이며, 상기 +X3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 끝점까지의 거리에 해당되고, 상기 +Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 -Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고, 상기 +Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고, 상기 -Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있다.

- [30] 3D 스캐너를 사용하여, 상기 신체 부위를 스캐닝하여 3D 영상을 생성하는 단계와; 3D 프린터에서, 상기 3D 보조기 모델 정보를 전송받아 해당 보조기를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.

- [31] 또 다른 측면에서, 본 발명은 전술한 의료 보조기 제작 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [32] 본 발명에 따르면, 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도

하나의 상태 좌표계를 생성하며, 표준 모델의 상태 좌표계를 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하고, 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 표준 모델의 보정에 따라 변형하고, 보조기 모델에 환자 모델의 스케일을 적용하고, 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하며, 생성된 3D 보조기 모델로 보조기를 제조할 수 있다.

[33] 이에 따라, 보조기 착용자에 최적화된 보조기를 제작할 수 있게 되어, 보조기 제작의 신뢰성이 극대화될 수 있다.

[34] 또한, 보조기 모델 생성 애플리케이션을 통해 매우 짧은 시간에 보조기 모델을 생성하고 그 후 보조기 제조 장비를 사용하여 보조기를 즉시 제작할 수 있게 되므로, 보조기 제작 과정이 상당한 정도로 단축되고 간소화됨으로써, 보조기 제작 효율성이 극대화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[35] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 의료 보조기 제작 시스템을 개략적으로 도시한 도면.

[36] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 의료 보조기 제작 방법을 개략적으로 도시한 흐름도.

[37] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하지 표준 모델의 뼈대 정보와 상태 좌표계를 개략적으로 도시한 도면.

[38] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하지 표준 모델에 대해 관절 회전에 따른 변화량에 의해 구분된 표면 영역들을 개략적으로 도시한 도면.

[39] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 디자인 커브와 투사 방향을 개략적으로 도시한 도면.

[40] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 두께 조절을 개략적으로 도시한 도면.

[41] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 통풍구를 개략적으로 도시한 도면.

[42] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 홀을 개략적으로 도시한 도면.

[43] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 이니셜을 개략적으로 도시한 도면.

[44] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 보조기 모델의 악세사리를 개략적으로 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

[45] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[46] 본 발명에 따라 제작되는 의료 보조기로서는, 사람뿐만 아니라 동물 등에 적용되는 보조기가 해당될 수 있고 또한 보조기가 적용될 수 있는 모든 신체 기관에 착용되는 모든 종류의 보조기가 해당될 수 있는데, 이하의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 사람의 하지에 착용되는 보조기를 예로 들어 설명한다.

- [47] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 의료 보조기 제작 시스템을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 의료 보조기 제작 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.
- [48] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 의료 보조기 제작 시스템(10)은, 보조기가 착용될 신체 부위를 3D 스캐닝하여 해당 부위의 외형에 대한 3D 영상 데이터를 생성하여 출력하는 3D 스캐너(100)와, 3D 스캐너(100)에서 출력된 3D 영상 데이터를 사용하여 3D 보조기 모델을 생성하는 보조기 모델 생성 시스템(200)과, 3D 보조기 모델을 전송받아 해당 보조기를 제작하는 보조기 제조 장비(300)를 포함할 수 있다.
- [49] 여기서, 보조기 모델 생성 시스템(200)으로서는 보조기 모델 생성 애플리케이션을 로드(load)하고 이 애플리케이션에 따른 연산 처리 과정을 수행하여 보조기 모델을 생성하는 수단으로서 컴퓨터와 같은 연산처리장치가 사용될 수 있다. 이와 같은 연산처리장치는 연산처리를 수행하는 본체와, 영상을 표시하는 영상출력장치인 모니터와, 작업자의 입력 동작을 처리하는 키보드, 마우스 등의 입력장치를 포함할 수 있다.
- [50] 그리고, 보조기 제조 장비(300)로서는 3D 프린터가 사용될 수 있다.
- [51] 이하, 보조기 제작 시스템(10) 및 이를 이용한 보조기 제작 방법에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- [52] 보조기 제작과 관련하여, 먼저 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 표준 모델을 기반으로 이에 부합하는 보조기 모델을 설정하는 과정이 수행될 수 있다 (S10). 여기서, 보조기 모델은 외형 디자인 정보로서 예를 들면 디자인 커브 정보와 부가 정보인 옵션 정보를 포함할 수 있으며, 보조기 모델을 설정하는 과정에서 디자인 커브와 옵션을 선정할 수 있다.
- [53] 한편, 표준 모델과 이에 대한 보조기 모델 템플릿(template)은 사전에 생성되어 보조기 모델 생성 시스템(200) 내의 저장수단이나 외부의 저장수단에 저장될 수 있다.
- [54] 여기서, 표준 모델은 정상인의 하지를 대표하는 모델로서 외형 정보와 뼈대 정보를 포함할 수 있다. 이 표준 모델 생성과 관련하여 도 3을 참조하여 예를 들면, 표본으로 선정된 정상인의 하지에 대해 3D 스캐너(100)를 통해 3D 스캐닝하여 표준 모델의 3D 영상을 생성하고 이를 보조기 모델 생성 시스템(200)에 출력할 수 있다.
- [55] 여기서, 3D 영상은 외형 정보만을 갖고 있는데 이 3D 영상으로부터 내부의 뼈대 구조를 파악하여 관련 정보를 생성하기 위해, 3D 영상에는 하지에 위치하는 관절들을 특정하기 위한 다수의 마크(mark)들이 표시될 수 있다.
- [56] 이와 관련하여 예를 들면, 마크들은 3D 스캐너(100)를 통한 스캐닝 전에 의사 등의 의료진에 의해 하지 피부에 마킹펜 등을 사용하여 직접 마킹된 마크 즉 제1마크를 포함할 수 있다. 더욱이, 생성된 3D 영상의 피부 표면에 마우스와 같은 입력장치 등을 사용하여 마킹된 마크 즉 제2마크를 포함할 수 있다. 물론,

경우에 따라, 제1마크는

- [57] 이와 같이 표준 모델의 3D 영상에 표시된 마크들을 통해 하지의 뼈대 정보가 생성될 수 있다. 이와 관련하여, 3D 영상의 피부 표면에는 하지에 위치하는 다수의 관절과 관련하여 이를 특정하기 위한 다수의 마크들이 표시되어 있으며, 이 마크 정보들을 사용하여 적합한 보조기 모델을 생성하기 위한 기준점들을 생성하게 되고, 이 기준점들을 연결하여 하지의 뼈대 라인이 생성될 수 있다.
- [58] 여기서, 하지의 다수의 관절들은 무릎 관절(knee joint)과, 발목의 회전과 관련된 관절로서 상하 회전과 관련된 거퇴 관절(talocrural joint)과 좌우 회전과 관련된 거골하 관절(subtalar joint)과, 발가락 전체의 상하 회전과 관련된 발가락 관절을 포함할 수 있다.
- [59] 그리고, 다수의 기준점들은 각 관절 또는 각 관절축을 특정하기 위한 관절 기준점들(CK,CT,CS,CP)인 관절 중심점들을 포함할 수 있으며, 더욱이 하지를 좌표계로 표현하기 위한 하지 좌표계(BA)의 원점(O)과 발가락 끝단을 나타내는 발끝 기준점(CE)을 포함할 수 있다.
- [60] 이 기준점들은 3D 영상에 표시된 마크들(P1~P5,P7,P8)을 사용하여 생성될 수 있다.
- [61] 이와 관련하여 도 3의 좌측 도면을 참조하여 예를 들면, 무릎 관절에 대한 기준점(CK)을 생성하는 것과 관련하여, 무릎 관절 내측 및 외측 끝단 마크(P1,P2)를 잇는 선인 무릎 관절축(AK)의 가운데 지점이 해당 관절에 대한 기준점(CK)으로 정의된다.
- [62] 그리고, 거퇴 관절에 대한 기준점(CT)을 생성하는 것과 관련하여, 거퇴 관절의 내측 및 외측 끝단 마크(P3,P4)를 잇는 선인 거퇴 관절축(AT)의 가운데 지점이 해당 관절에 대한 기준점(CT)으로 정의된다.
- [63] 다음으로, 거골하 관절에 대한 기준점(CS)을 생성하는 것과 관련하여, 거골하 관절의 발등 끝단 마크(P5)와 발꿈치 뒤쪽 끝단 마크(미도시)를 잇는 선을 하지 원점 좌표계의 XY 평면 상에서 특정 각도로서 예를 들어 대략 23도 정도 거골하 관절의 발등 끝단 마크(P5)를 기준으로 시계 방향(즉, 발꿈치에서 외측 방향)으로 회전시키게 되고, 이 선은 거골하 관절축(AS)으로 정의된다. 이때, 이 거골하 관절축(AS)이 발꿈치 뒤측 표면과 만나는 지점(P6) 또한 정의되며, 거골하 관절의 발등 끝단 마크(P5)까지의 거리:거골하 관절축(AS)이 발꿈치 뒤측 표면과 만나는 지점(P6)까지의 거리가 3:7의 비율이 되는 지점이 해당 관절(AS)에 대한 기준점(CS)으로 정의된다.
- [64] 다음으로, 발가락 관절에 대한 기준점(CP)을 생성하는 것과 관련하여, 발가락 관절 내측 끝단 마크(즉, 엄지 발가락 주 관절 내측 끝단 마크)(P7) 및 발가락 관절 외측 끝단 마크(즉, 새끼 발가락 주 관절 외측 끝단 마크)(P8)를 잇는 선인 발가락 관절축(AP)의 가운데 지점이 해당 관절에 대한 기준점(CP)으로 정의된다.
- [65] 한편, 하지 좌표계 원점(O)을 생성하는 것과 관련하여, 발바닥 평면 즉 XY 평면에 수직하며 발꿈치 뒤쪽 끝단 마크(미도시)를 지나가는 선은 좌표계

원점(O)의 Z축으로 정의되고, 이 Z축과 만나는 발바닥 평면의 지점은 원점(O)으로 정의될 수 있다. 즉, 표준 모델의 좌표계 원점(O)은 발꿈치 뒤쪽 근방의 모델 외부에 정의될 수 있다.

[66] 한편, 도면상 P9은 발가락 최끝단 지점으로서 작업자에 의해 영상에 표시되거나 영상 처리에 의해 자동적으로 검출될 수 있으며, 이 발가락 최끝단 지점(P9)에 의해 발끝 기준점(CE)이 정의될 수 있다.

[67] 위와 같이 기준점들을 통해 뼈대 구조가 파악되고 특정될 수 있다. 이와 관련하여, 무릎 관절 기준점(CK)과 거퇴 관절 기준점(CT)를 잇는 연결선을 생성하고 이를 정강이뼈 라인(BK)으로 정의하며, 거퇴 관절 기준점(CT)과 거골하 관절 기준점(CS)를 잇는 연결선을 생성하고 이를 발목뼈 라인(BT)으로 정의하고, 거골하 관절 기준점(CS)과 발가락 관절 기준점(CP)를 잇는 연결선을 생성하고 이를 발허리뼈 라인(BS)으로 정의하고, 발가락 관절 기준점(CP)과 발끝 기준점(CE)을 잇는 연결선을 생성하고 이를 발가락뼈 라인(BP)으로 정의할 수 있다.

[68] 특히, 본 실시예에서는, 전술한 바와 같은 뼈대 정보를 생성한 후, 이를 기초로 표준 모델의 상태 즉 자세(또는 관절 회전량) 및 스케일을 나타내는 다수의 상태 좌표계로서, 예를 들면, 도 3의 우측 도면에 도시한 바와 같은 제1 내지 3상태 좌표계(AXIS_T, AXIS_B, AXIS_P)를 생성할 수 있다.

[69] 제1상태 좌표계(AXIS_T)는 거퇴 관절 기준점(CT)을 해당 좌표계의 원점으로 하며 5개의 좌표축(즉, 스케일축)을 갖도록 구성되어 거퇴 관절에 종속될 수 있다. 이와 같은 제1상태 좌표계(AXIS_T)는 거퇴 관절축(AT)의 회전이 반영되어 해당 좌표계가 회전할 수 있게 되는데, 거퇴 관절축(AT)의 회전량은 제1상태 좌표계(AXIS_T)에 상속된다. 따라서, 거퇴 관절축(AT)이 회전하면 제1상태 좌표계(AXIS_T)를 구성하는 5개의 좌표축 전체가 거퇴 관절축(AT)을 회전축으로 하여 회전하게 된다.

[70] 이 제1상태 좌표계(AXIS_T)의 5개의 좌표축으로서는, +X1축, -X1축, +Y1축, -Y1축, +Z1축이 사용될 수 있다. 이때, +Z1축의 스케일 즉 크기는 해당 원점인 거퇴 관절 기준점(CT)으로부터 무릎 관절 기준점(CK)까지의 거리에 해당될 수 있다. +Y1축의 스케일은 거퇴 관절 기준점(CT)으로부터 거퇴 관절의 외측 끝단 마크(P4)까지의 거리에 해당되고, -Y1축의 스케일은 거퇴 관절 기준점(CT)으로부터 거퇴 관절의 내측 끝단 마크(P3)까지의 거리에 해당될 수 있으며, 이 +Y1축 및 -Y1축의 방향은 서로 반대가 될 수 있다. +X1축의 스케일은 해당 원점(CT)으로부터 +X1축 방향으로 투사시 만나는 표준 모델 피부 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있고, -X1축의 스케일은 해당 원점(CT)으로부터 -X1축 방향으로 투사시 만나는 표준 모델 피부 표면 지점까지의 거리에 해당될 수 있다.

[71] 다음으로, 제2상태 좌표계(AXIS_B)는 발뒤꿈치 근방 외부로서 예를 들면 표준 모델의 좌표계 원점(O)을 제2상태 좌표계(AXIS_B)의 원점으로 하며 4개의

좌표축(즉, 스케일축)을 갖도록 구성되어 거골하 관절에 종속될 수 있다. 이와 같은 제2상태 좌표계(AXIS_B)는 거골하 관절축(AS)의 회전이 반영되어 해당 좌표계가 회전할 수 있게 되는데, 거골하 관절축(AS)의 회전량은 제2상태 좌표계(AXIS_B)에 상속된다. 따라서, 거골하 관절축(AS)이 회전하면 제2상태 좌표계(AXIS_B)를 구성하는 4개의 좌표축 전체가 거골하 관절축(AS)을 회전축으로 하여 회전하게 된다.

[72] 더욱이, 신체 구조의 특성상 거골하 관절은 상대적으로 상위 계층인 거퇴 관절에 종속되어 거퇴 관절의 움직임이 반영되므로, 상대적으로 하위 계층인 거골하 관절축(AS)은 상위 계층인 거퇴 관절축(AT)의 회전량을 상속받게 된다. 이러한바, 거골하 관절축(AS)에 종속되는 제2상태 좌표계(AXIS_B)는, 거퇴 관절축(AT)의 회전량을 상속받게 된다.

[73] 이 제2상태 좌표계(AXIS_B)의 4개의 좌표축으로서는, +X2축, +Y2축, -Y2축, +Z2축이 사용될 수 있다. 이때, +Z2축의 스케일 즉 크기는 해당 원점(O)으로부터 거골하 관절 기준점(CT)까지의 거리에 해당될 수 있다. +Y2축의 스케일은 해당 원점(O)으로부터 발가락 관절 외측 끝단 마크(P8)까지의 거리에 해당되고, -Y2축의 스케일은 해당 원점(O)으로부터 발가락 관절 내측 끝단 마크(P7)까지의 거리에 해당되며, 이 +Y2축 및 -Y2축의 방향은 서로 반대가 될 수 있다. +X2축의 스케일은 +X2축 해당 원점(O)으로부터 발가락 관절 기준점(CP)까지의 거리에 해당될 수 있다.

[74] 다음으로, 제3상태 좌표계(AXIS_P)는 발가락 관절 기준점(CP)을 해당 좌표계의 원점으로 하며 5개의 좌표축(즉 스케일축)을 갖도록 구성되어 발가락 관절에 종속될 수 있다. 이와 같은 제3상태 좌표계(AXIS_P)는 발가락 관절축(AP)의 회전이 반영되어 해당 좌표계가 회전할 수 있게 되는데, 발가락 관절축(AP)의 회전량은 제3상태 좌표계(AXIS_P)에 상속된다. 따라서, 발가락 관절축(AP)이 회전하면 제3상태 좌표계(AXIS_P)를 구성하는 5개의 좌표축 전체가 발가락 관절축(AP)을 회전축으로 하여 회전하게 된다.

[75] 더욱이, 신체 구조의 특성상 발가락 관절은 상대적으로 상위 계층인 거퇴 관절과 거골하 관절에 종속되어 거퇴 관절과 거골하 관절의 움직임이 반영되므로, 발가락 관절축(AP)은 상위 계층에 해당되는 거퇴 관절축(AT)의 회전량과 거골하 관절축(AS)의 회전량을 상속받게 된다. 이러한바, 발가락 관절축(AP)에 종속되는 제3상태 좌표계(AXIS_P)는, 거퇴 관절축(AT)의 회전량과 거골하 관절축(AS)의 회전량을 상속받게 된다.

[76] 이 제3상태 좌표계(AXIS_P)의 5개의 좌표축으로서는, +X3축, +Y3축, -Y3축, +Z3축, -Z3축이 사용될 수 있다. 이때, +X3축의 스케일 즉 크기는 해당 원점(CP)으로부터 발가락 끝점(CE)까지의 거리에 해당될 수 있다. +Y3축의 스케일은 해당 원점(CP)으로부터 발가락 관절 외측 끝단 마크(P8)까지의 거리에 해당되고, -Y3축의 스케일은 해당 원점(CP)으로부터 발가락 관절 내측 끝단 마크(P7)까지의 거리에 해당되며, 이 +Y3축 및 -Y3축의 방향은 서로 반대가 될

수 있다. +Z3축의 스케일은 +Z3축 해당 원점(CP)으로부터 +Z3축 방향으로 투사시 만나는 표준 모델 피부 표면 지점까지의 거리가 될 수 있고, -Z3축의 스케일은 해당 원점(CP)으로부터 -Z3축 방향으로 투사시 만나는 표준 모델 피부 표면 지점까지의 거리가 될 수 있다.

- [77] 위와 같이 생성된 제1 내지 3상태 좌표계(AXIS_T, AXIS_B, AXIS_P)를 통해 표준 모델의 상태 즉 자세 및 스케일이 정의될 수 있게 된다.
- [78] 이와 같은 제1 내지 3상태 좌표계(AXIS_T, AXIS_B, AXIS_P)는 표준 모델과 후술하는 환자 모델 간의 자세를 비교하기 위한 비교수단으로 사용될 수 있게 된다.
- [79] 한편, 표준 모델은 그 피부 표면의 영역별 정보로서 자세 변화 즉 관절 회전에 따른 표면 변형 정보를 포함할 수 있다. 이와 관련하여 도 4를 참조하면, 표준 모델의 피부 표면은 해당 관절축들의 회전을 고려하여, 피부 표면이 회전에 따라 실질적으로 변형되지 않는(즉, 수축이나 이완되지 않는) 영역들인 소위 회전비변형영역들과 피부 표면이 회전에 따라 변형되는 영역들인 소위 회전변형영역들로 구분될 수 있다. 즉, 회전변형영역과 회전비변형영역은 신체 구조의 특성을 반영하여 정의된다.
- [80] 이와 관련하여, 회전비변형영역들은 발목 관절(즉, 거퇴 관절과 거골하 관절) 위의 영역으로서 발목의 상하 회전을 실질적으로 100% 반영 즉 상속받게 되어 회전에 따라 변형되지 않는 제1회전비변형영역(Ar_AT)과, 발목 관절 아래 영역으로서 발목의 좌우 회전을 실질적으로 100% 상속받게 되는 제2회전비변형영역(Ar_AS)과, 발가락 관절 아래 영역으로서 발가락 상하 회전을 100% 상속받게 되는 제3회전비변형영역(Ar_AP)을 포함할 수 있다. 한편, 제1회전비변형영역(Ar_AT)은 제1상태 좌표계(AXIS_T)의 스케일과 위치를 상속받게 되고, 제2회전비변형영역(Ar_AS)은 제2상태 좌표계(AXIS_B)의 스케일과 위치를 상속받게 되며, 제3회전비변형영역(Ar_AP)은 제3상태 좌표계(AXIS_P)의 스케일과 위치를 상속받게 된다.
- [81] 그리고, 회전변형영역들은 발목 관절 부위에 대응되는 영역으로서 발목의 상하 회전과 좌우 회전을 일정 비율로 동시에 받는 영역인 제1회전변형영역(Ar_TS)과, 발가락 관절 부위에 대응되는 영역으로서 발가락 상하 회전과 발목의 좌우 회전을 일정 비율로 동시에 받아 변형되는 영역인 제2회전변형영역(Ar_SP)을 포함할 수 있다. 이때, 제1회전변형영역(Ar_TS)은 제1회전비변형영역(Ar_AT)과 제2회전비변형영역(Ar_AS) 사이에 정의되며, 제2회전변형영역(Ar_SP)은 제2회전비변형영역(Ar_AS)과 제3회전비변형영역(Ar_AP) 사이에 정의된다. 이와 같은 제1,2회전변형영역(Ar_TS, Ar_SP)은 해당 관절들의 회전량이 100% 반영되지 않고 이보다 낮은 일정 비율이 반영될 수 있으며 또한 위치에 따라 그 비율이 차등화될 수 있다. 한편, 제1회전변형영역(Ar_TS)은 제2상태 좌표계(AXIS_B)의 스케일과 위치를 상속받게 되고, 제2회전변형영역(Ar_SP)은 제3상태

좌표계(Axis_P)의 스케일과 위치를 상속받게 된다.

- [82] 이처럼, 하지의 피부 표면은 영역별로 보다 상세하게는 위치별로 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되어 반영되는 특성을 갖게 되므로, 본 실시예에서는 이 특성을 표준 모델에 반영하여 피부 표면을 회전비변형영역과 회전변형영역으로 구분할 수 있다.
- [83] 이와 같이 관절 회전에 따른 피부 표면의 변형 특성이 반영된 표준 모델을 기반으로 하여 보조기 모델을 생성하게 되면, 표준 모델을 환자 자세로 변형하더라도 변형된 자세에 따른 표면 변형량이 보조기 모델에 반영될 수 있는 장점을 갖게 된다. 이러한바, 표준 모델은 자세 변화에 따른 영역별 표면 변형량 정보를 포함하게 된다.
- [84] 위와 같은 표준 모델 정보를 기반으로 표준 모델에 대한 보조기 모델 템플릿이 생성될 수 있는데, 보조기 모델 템플릿에는 보조기 모델의 외형 디자인 구성요소인 디자인 커브와 부가적 디자인 구성요소인 디자인 옵션이 등록될 수 있다. 여기서, 디자인 옵션은, 예를 들면, 보조기 모델의 두께 조절과 보조기 모델 내부에 배치되는 통풍구, 홀, 환자 이니셜, 악세사리와 같은 옵션 아이템들을 포함할 수 있다.
- [85] 이와 같이 보조기 모델 템플릿의 디자인 구성요소들은 표준 모델의 표면에 정의되므로, 표준 모델의 자세/스케일 변형에 따른 표준 모델의 표면 변화가 디자인 구성요소들에 반영된다. 즉, 템플릿 디자인 구성요소들은 소속되는 표준 모델의 표면 영역 즉 소속영역 정보를 상속받아 소속영역의 표면 변화가 반영된다.
- [86] 이와 같이 생성된 보조기 모델 템플릿에 대해, 전술한 바와 같이 작업자는 템플릿에 등록된 디자인 커브를 선정하여 설정하고 디자인 옵션을 선정하여 설정하여 표준 모델에 대한 보조기 모델을 설정할 수 있다.
- [87] 이와 같이 보조기 모델을 설정한 후에, 앞서 표준 모델 생성과 유사한 방법으로 환자의 하지 모델인 환자 모델을 생성하게 된다 (S20). 즉, 3D 스캐너를 통해 환자를 스캐닝하여 3D 영상을 생성하고, 이를 사용하여 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 제1 내지 3상태 좌표계(Axis_T, Axis_B, Axis_P)를 생성하게 된다.
- [88] 다음으로, 환자 모델과 표준 모델 간에 자세 즉 관절의 회전량을 비교하는 과정을 수행하게 된다 (S30). 즉, 환자 모델과 표준 모델 간에 제1 내지 3상태 좌표계(Axis_T, Axis_B, Axis_P)를 비교하고, 이에 따라 각 좌표계에 대한 회전량 차이를 산출할 수 있다.
- [89] 이처럼, 회전량 차이가 산출되면, 표준 모델의 자세를 환자 모델의 자세로 정렬하는 과정을 수행하게 된다 (S40). 즉, 회전량 차이만큼 표준 모델의 제1 내지 3상태 좌표계(Axis_T, Axis_S, Axis_P)를 보정하게 된다.
- [90] 다음으로, 표준 모델에 대한 보조기 모델을, 자세가 보정된 표준 모델에 따라 보정하게 된다 (S50). 즉, 자세 보정된 표준 모델의 피부 표면 변형이 보조기

모델의 디자인 커브와 디자인 옵션에 적용되어, 보조기 모델의 자세가 보정된 표준 모델에 맞게 변형된다.

- [91] 다음으로, 환자 모델의 자세에 따라 보정된 보조기 모델을 환자 모델에 적용하는 매핑(mapping)하는 과정을 수행하게 된다 (S60). 이 매핑 과정에서는 환자 모델의 스케일을 보조기 모델에 반영하게 되는데, 보조기 모델의 스케일을 환자 모델 스케일로 변경하여 환자 모델 표면에 보조기 모델을 입히게 된다.
- [92] 이 과정에서의 스케일 적용은 표준 모델과 환자 모델 간의 상태 좌표계들(AXIS_T, AXIS_B, AXIS_P)의 스케일 차이를 반영하여 수행될 수 있다.
- [93] 이때, 하지의 두께 방향 평면 즉 단면 기준에서의 보조기 모델의 스케일 변경을 위한 보조기 모델의 투사 방향은 작업자에 의해 정의될 수 있는데, 이와 관련하여 도 5를 참조할 수 있다.
- [94] 도 5의 좌측 도면에는 표준 모델 표면 상에 정의된 보조기 모델의 디자인 커브(DCv)가 도시되어 있고, 우측 도면에는 하지의 두께 방향인 절단선 C-C를 따라 절단한 단면 상에서 디자인 커브(DCv)를 환자 모델 표면에 투사하는 모습이 도시되어 있다.
- [95] 여기서, 디자인 커브(DCv)는 이의 형상을 정의하는 다수의 디자인 포인트(DP)들과 이웃하는 디자인 포인트(DP)들을 잇는 선들로 구성될 수 있다. 각 디자인 포인트(DP)는 소속영역 정보를 포함하게 되는데 해당 소속영역의 피부 표면 변형에 따라 그 위치가 변형되고, 이에 따라 해당 디자인 커브(DCv)가 변형될 수 있게 된다.
- [96] 더욱이, 디자인 포인트(DP)는 두께 방향 스케일 변경을 위한 투사방향 정보를 포함하게 되는데, 이때 투사방향은 작업자에 의해 표준 모델 피부 표면에 수직한 방향(즉 노멀 방향)으로 설정되거나 이와 다른 각도로 설정될 수 있다.
- [97] 이처럼, 투사방향을 작업자에 의해 조절 가능하도록 하게 되면, 보조기 모델의 특정 부분에 대해 형상이나 거리를 일정하게 유지가 필요가 있는 경우에 이를 구현할 수 있게 된다. 예를 들면, 도 5에 도시한 바와 같이, 표준 모델의 2개의 디자인 포인트(DP)에 대해 해당 피부 표면에 수직한 B1 방향으로 투사방향을 정의하지 않고 이들이 동일한 B2 방향으로 투사되도록 투사방향을 정의할 수 있으며, 이 경우에는 이 2개의 디자인 포인트(DP)는 피부 표면 상에서 동일한 거리를 유지할 수 있게 된다.
- [98] 다음으로, 환자 모델의 자세를 교정하는 과정을 수행할 수 있고, 이에 따라 스케일이 변경된 보조기 모델 또한 교정된 자세로 변경될 수 있다 (S70). 이와 관련하여, 환자의 신체적 결함이나 3D 스캐닝 시의 주변 환경에 따라 환자 자세는 원하는 것과 달리 틀어질 가능성이 많고, 또한 신체 부위 교정 정도 등에 따라 자세 변화가 요구될 수도 있다. 이에 따라, 환자 모델에 대해 관절의 각도를 조절하여 바람직한 자세로 교정을 수행할 수 있는데, 이 자세 교정 정보는 보조기 모델에 반영되어 보조기 모델이 변경될 수 있다.
- [99] 다음으로, 보조기 모델이 입혀진 환자 모델에서 보조기 모델이 차지하는

영역을 제외한 나머지 영역을 제거하는 컷팅(cutting) 작업을 수행하여 보조기 모델이 차지하는 영역인 보조기 모델 영역을 남겨두게 된다(S80). 그 후에, 보조기 모델 영역에 두께를 부여하여 3D화함으로써 3D 보조기 모델을 최종적으로 생성할 수 있게 된다(S90).

- [100] 즉, 컷팅 작업에 의해 보조기 모델에 대한 표면 영역이 남겨져 도시화되며, 이 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델이 생성될 수 있다.
- [101] 한편, 보조기 모델의 두께와 관련하여, 앞서 언급한 바와 같이 디자인 옵션 아이템 중 두께 조절 아이템이 선택된 경우에 보조기 모델의 일부 영역에 대해 두께를 조절할 수 있게 된다.
- [102] 이와 관련하여 도 6을 참조하여 예를 들면, 보조기 모델은 기본적으로 설정된 디폴트(default) 두께(d1)를 갖게 된다. 작업자가 두께 조절을 위한 특정 영역(A3)을 선택하게 설정할 수 있다. 이에 따라 설정된 영역(A3)에 대해서는 기본 두께(d1)보다 얇은 두께(d2)를 갖도록 설정될 수 있으며, 이 영역(A3)의 두께(d2)는 작업자에 의해 설정될 수 있다. 한편, 선택 영역(A3)과 디폴트 두께(d1)의 기본 영역(A1)이 직접 맞붙게 위치하게 되면 이들 영역 사이에는 두께가 급격하게 변하게 되어 보조기 결합이나 착용자 불편감이 유발될 수 있게 된다. 따라서, 선택 영역(A3)과 기본 영역(A1) 사이에는 두께가 연속적으로 부드럽게 변화할 수 있도록 하는 완충 영역(A2)이 일정 폭으로 설정되어, 이 완충 영역(A2)에서는 곡선 형태로 두께가 변화할 수 있다.
- [103] 한편, 두께 조절 아이템 이외의 다른 디자인 옵션 아이템들에 대해 이하에서 살펴본다.
- [104] 통풍구 아이템과 관련하여 도 7을 참조할 수 있는데, 도 7(a)는 측면도이고 도 7(b)는 단면도이다. 작업자가 통풍구 아이템을 선택하고 통풍구(K1) 생성을 위한 영역(R1)을 표준 모델 표면에 설정할 수 있다. 이와 관련하여 예를 들면, 통풍구 생성 영역(R1)을 설정함에 있어 작업자는 다수의 영역 포인트(RP)를 지정하고 이에 따라 영역 포인트(RP)들을 잇는 영역 커브가 생성될 수 있으며, 이 영역 커브에 의해 정의되는 통풍구 생성 영역(R1)이 설정될 수 있다.
- [105] 통풍구 생성 영역(R1) 내에는 통풍구(K1)가 피부 표면 상에서 일정 간격(i) 이격된 형태로 배치될 수 있게 되며, 각 통풍구(K1)의 중심에는 이에 대한 기준 포인트(PP1)가 표시될 수 있다. 여기서, 기준 포인트(PP)는 통풍구(K1) 간의 간격(i)에 대한 기준 포인트로 사용될 수 있다. 한편, 통풍구(K1)가 통풍구 생성 영역(R1)의 경계인 영역 커브에 걸쳐지는 경우에 이 통풍구는 포함되지 않도록 구성될 수 있다(도 7(a)의 점선으로 도시된 통풍구 참조).
- [106] 이와 같은 통풍구 아이템은, 예를 들면, 통풍구 생성 영역 커브 정보, 통풍구 모양 정보, 통풍구 지름(t)과 같은 크기 정보, 통풍구 간격 정보, 통풍구가 속하는 표준 모델 표면 영역인 소속영역 정보를 포함할 수 있다.
- [107] 다음으로, 홀 아이템과 관련하여 도 8을 참조할 수 있는데, 도 8(a)는 측면도이고 도 8(b)는 단면도이다. 작업자가 홀 아이템을 선택하고 홀(K2)을

표준 모델 표면에 설정할 수 있다. 이에 따라, 설정된 위치에 홀(K2)이 생성될 수 있게 되며, 홀(K2)의 중심에는 이에 대한 기준 포인트(PP2)가 표시될 수 있다. 여기서, 기준 포인트(PP2)는 보조기 모델에서 홀(K2) 형성을 위한 피킹(picking) 기준 포인트로 사용될 수 있다.

[108] 이때, 홀(K2)의 피부 표면에 대한 투사 방향과 홀(K2) 형성을 위한 피킹 방향은, 홀 기준 포인트(PP2)를 기준으로 노멀 방향일 수 있는데 이에 한정되지는 않는다.

[109] 그리고, 홀 기준 포인트(PP2)를 회전시켜 홀(K2)을 회전시킬 수 있다.

[110] 이와 같은 홀 아이템은, 예를 들면, 홀 기준 포인트 위치/회전 정보, 홀 모양 정보, 홀 지름과 같은 크기 정보, 홀 투사방향 정보, 홀이 속하는 표준 모델 영역인 소속영역 정보를 포함할 수 있다.

[111] 다음으로, 이니셜 아이템과 관련하여 도 9를 참조할 수 있는데, 도 9(a)는 측면도이고 도 9(b)는 단면도이다. 작업자가 이니셜 아이템을 선택하고 환자의 이니셜(K3)을 표준 모델 표면에 설정할 수 있다. 이에 따라, 설정된 위치에 이니셜(K3)이 생성될 수 있게 되며, 이니셜(K3)의 중심에는 이에 대한 기준 포인트(PP3)가 표시될 수 있다.

[112] 여기서, 보조기 모델에 이니셜(K3)을 적용함에 있어, 이니셜(K3)의 투사방향(즉, 이니셜(K3)의 각 단어(CH)들의 투사방향)은 이니셜 기준 포인트(PP3)를 기준으로 노멀 방향일 수 있는데 이에 한정되지는 않는다.

[113] 그리고, 이니셜 기준 포인트(PP3)를 회전시켜 이니셜(K3)을 회전시킬 수 있다.

[114] 이와 같은 이니셜 아이템은, 예를 들면, 이니셜 단어 정보, 이니셜 위치/회전 정보, 이니셜 크기 정보, 이니셜 투사방향 정보, 이니셜이 속하는 표준 모델 영역인 소속영역 정보를 포함할 수 있다.

[115] 다음으로, 악세사리 아이템과 관련하여 도 10을 참조할 수 있다. 작업자가 악세사리 아이템을 선택하고 악세사리(K4)를 표준 모델 표면에 설정할 수 있다. 이에 따라, 설정된 위치에 악세사리(K4)가 생성될 수 있게 되며, 악세사리(K4)의 중심에는 이에 대한 기준 포인트(PP4)가 표시될 수 있다.

[116] 여기서, 보조기 모델에 악세사리(K4)를 적용함에 있어, 악세사리(K4)의 투사방향은 악세사리 기준 포인트(PP4)를 기준으로 노멀 방향일 수 있는데 이에 한정되지는 않는다.

[117] 그리고, 악세사리 기준 포인트(PP4)를 회전시켜 악세사리(K4)를 회전시킬 수 있다.

[118] 이와 같은 악세사리 아이템은, 예를 들면, 악세사리 위치/회전 정보, 악세사리 크기 정보, 악세사리 투사방향 정보, 악세사리가 속하는 표준 모델 영역인 소속영역 정보를 포함할 수 있다.

[119] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하며, 표준 모델의

상태 좌표계를 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하고, 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 표준 모델의 보정에 따라 변형하고, 보조기 모델에 환자 모델의 스케일을 적용하고, 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하며, 생성된 3D 보조기 모델로 보조기를 제조할 수 있다.

[120] 이에 따라, 보조기 착용자에 최적화된 보조기를 제작할 수 있게 되어, 보조기 제작의 신뢰성이 극대화될 수 있다.

[121] 또한, 보조기 모델 생성 애플리케이션을 통해 매우 짧은 시간에 보조기 모델을 생성하고 그 후 보조기 제조 장비를 사용하여 보조기를 즉시 제작할 수 있게 되므로, 보조기 제작 과정이 상당한 정도로 단축되고 간소화됨으로써, 보조기 제작 효율성이 극대화될 수 있다.

[122] 한편, 전술한 실시예에 따른 의료 보조기 제작 시스템 및 방법은, 사람의 사지, 목 등 다양한 부위에 대한 보조기 제작에 동일 유사하게 적용될 수 있다. 또한, 사람 뿐만 아니라 동물에 대한 보조기 제작에도 적용될 수 있다.

[123] 한편, 본 발명 실시예의 의료 보조기 제작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등을 포함한다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

청구범위

- [청구항 1] 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 상기 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하고; 표준 모델의 상태 좌표계를 상기 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하고; 상기 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 상기 표준 모델의 보정에 따라 변형하고; 상기 변형된 보조기 모델에 상기 환자 모델의 스케일을 적용하고; 상기 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하는 보조기 모델 생성 시스템을 포함하고, 상기 상태 좌표계는 다수의 스케일축을 포함하며 이가 종속하는 관절의 회전량을 상속받고, 상기 표준 모델의 표면은 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되는 영역들로 구분되고, 상기 보조기 모델은 다수의 디자인 포인트를 갖는 디자인 커브를 포함하고, 상기 디자인 포인트 정보는 이가 소속되는 상기 표준 모델 표면의 영역 정보를 갖는 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 보조기 모델 생성 시스템은 상기 환자 모델의 자세를 교정하며, 이 교정에 따라 상기 환자 모델의 스케일이 적용된 보조기 모델을 교정하는 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 디자인 포인트 정보는, 상기 환자 모델 표면으로의 투사 방향 정보를 포함하는 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 보조기 모델은, 두께 조절과 통풍구와 홀과 이니셜과 악세사리 중 적어도 하나를 포함하는 디자인 옵션을 포함하는 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 보조기 모델 생성 시스템은, 상기 3D 환자 모델의 표면에 표시된 다수의 마크를 사용하여 다수의 기준점 정보를 생성하고 이 기준점 정보를 기초로 상기 뼈대 정보를 생성하며, 상기 다수의 기준점 정보는 상기 신체 부위 내부에 위치하는 관절 기준점 정보를 포함하는 의료 보조기 제작 시스템.

- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 신체 부위는 무릎 이하의 하지이며,
 상기 적어도 하나의 상태 좌표계는, 거퇴 관절에 종속되는 제1상태 좌표계와, 거골하 관절에 종속되는 제2상태 좌표계와, 발가락 관절에 종속되는 제3상태 좌표계를 포함하는
 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 제1상태 좌표계의 다수의 스케일축은 거퇴 관절 기준점을 원점으로 하는 +X1축, -X1축, +Y1축, -Y1축, +Z1축이며,
 상기 +Z1축의 스케일은 해당 원점으로부터 무릎 관절 기준점까지의 거리에 해당되고,
 상기 +Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,
 상기 -Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
 상기 +X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고,
 상기 -X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되는
 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 제2상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발뒤꿈치 근방 외부를 원점으로 하는 +X2축, +Y2축, -Y2축, +Z2축이며,
 상기 +Z2축의 스케일은 해당 원점으로부터 거골하 관절 기준점까지의 거리에 해당되고,
 상기 +Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,
 상기 -Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
 상기 +X2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 기준점까지의 거리에 해당되는
 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
 상기 제3상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발가락 관절 기준점을 원점으로 하는 +X3축, +Y3축, -Y3축, +Z3축, -Z3축이며,
 상기 +X3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 끝점까지의 거리에 해당되고,
 상기 +Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의

거리에 해당되고,
 상기 -Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
 상기 +Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고,
 상기 -Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되는
 의료 보조기 제작 시스템.

- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
 상기 신체 부위를 스캐닝하여 3D 영상을 생성하는 3D 스캐너와;
 상기 3D 보조기 모델 정보를 전송받아 해당 보조기를 제조하는 3D 프린터
 를 포함하는 의료 보조기 제작 시스템.
- [청구항 11] 보조기 모델 생성 시스템에서,
 보조기가 착용될 신체 부위에 대한 3D 환자 모델의 뼈대 정보를 생성하고 이를 사용하여 상기 3D 환자 모델의 자세/스케일을 나타내는 적어도 하나의 상태 좌표계를 생성하는 단계와; 표준 모델의 상태 좌표계를 상기 환자 모델의 상태 좌표계로 보정하는 단계와; 상기 표준 모델 표면에 정의되는 보조기 모델을 상기 표준 모델의 보정에 따라 변형하는 단계와; 상기 변형된 보조기 모델에 상기 환자 모델의 스케일을 적용하는 단계와; 상기 환자 모델 스케일이 적용된 보조기 모델에 두께를 부여하여 3D 보조기 모델을 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 상태 좌표계는 다수의 스케일축을 포함하며 이가 종속하는 관절의 회전량을 상속받고,
 상기 표준 모델의 표면은 관련된 관절의 회전량이 다르게 상속되는 영역들로 구분되고,
 상기 보조기 모델은 다수의 디자인 포인트를 갖는 디자인 커브를 포함하고, 상기 디자인 포인트 정보는 이가 소속되는 상기 표준 모델 표면의 영역 정보를 갖는
 의료 보조기 제작 방법.

- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 상기 보조기 모델 생성 시스템에서, 상기 환자 모델의 자세를 교정하는 단계를 포함하고,
 상기 교정에 따라 상기 환자 모델의 스케일이 적용된 보조기 모델을 교정하는
 의료 보조기 제작 방법.

- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
 상기 디자인 포인트 정보는, 상기 환자 모델 표면으로의 투사 방향 정보를

포함하는
의료 보조기 제작 방법.

[청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 보조기 모델은, 두께 조절과 통풍구와 홀과 이니셜과 악세사리 중 적어도 하나를 포함하는 디자인 옵션을 포함하는
의료 보조기 제작 방법.

[청구항 15] 제 11 항에 있어서,
상기 보조기 모델 생성 시스템은, 상기 3D 환자 모델의 표면에 표시된 다수의 마크를 사용하여 다수의 기준점 정보를 생성하고 이 기준점 정보를 기초로 상기 뼈대 정보를 생성하며,
상기 다수의 기준점 정보는 상기 신체 부위 내부에 위치하는 관절 기준점 정보를 포함하는
의료 보조기 제작 방법.

[청구항 16] 제 11 항에 있어서,
상기 신체 부위는 무릎 이하의 하지이며,
상기 적어도 하나의 상태 좌표계는, 거퇴 관절에 종속되는 제1상태 좌표계와, 거골하 관절에 종속되는 제2상태 좌표계와, 발가락 관절에 종속되는 제3상태 좌표계를 포함하는
의료 보조기 제작 방법.

[청구항 17] 제 16 항에 있어서,
상기 제1상태 좌표계의 다수의 스케일축은 거퇴 관절 기준점을 원점으로 하는 +X1축, -X1축, +Y1축, -Y1축, +Z1축이며,
상기 +Z1축의 스케일은 해당 원점으로부터 무릎 관절 기준점까지의 거리에 해당되고,
상기 +Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 -Y1축의 스케일은 해당 원점으로부터 거퇴 관절의 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 +X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고,
상기 -X1축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -X1축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되는
의료 보조기 제작 방법.

[청구항 18] 제 16 항에 있어서,
상기 제2상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발뒤꿈치 근방 외부 원점으로 하는 +X2축, +Y2축, -Y2축, +Z2축이며,
상기 +Z2축의 스케일은 해당 원점으로부터 거골하 관절 기준점까지의 거리에 해당되고,

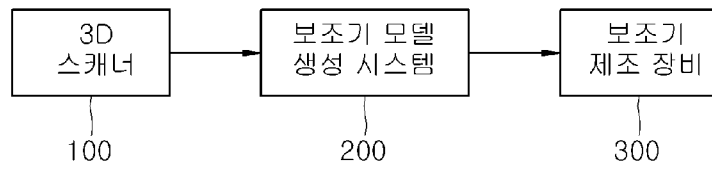
상기 +Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 -Y2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 +X2축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 기준점까지의 거리에 해당되는
의료 보조기 제작 방법.

- [청구항 19] 제 16 항에 있어서,
상기 제3상태 좌표계의 다수의 스케일축은 발가락 관절 기준점을 원점으로 하는 +X3축, +Y3축, -Y3축, +Z3축, -Z3축이며,
상기 +X3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 끝점까지의 거리에 해당되고,
상기 +Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 외측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 -Y3축의 스케일은 해당 원점으로부터 발가락 관절 내측 끝단까지의 거리에 해당되고,
상기 +Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 +Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되고,
상기 -Z3축의 스케일은 해당 원점으로부터 상기 -Z3축 방향으로 투사시 만나는 상기 환자 모델 표면 지점까지의 거리에 해당되는
의료 보조기 제작 방법.

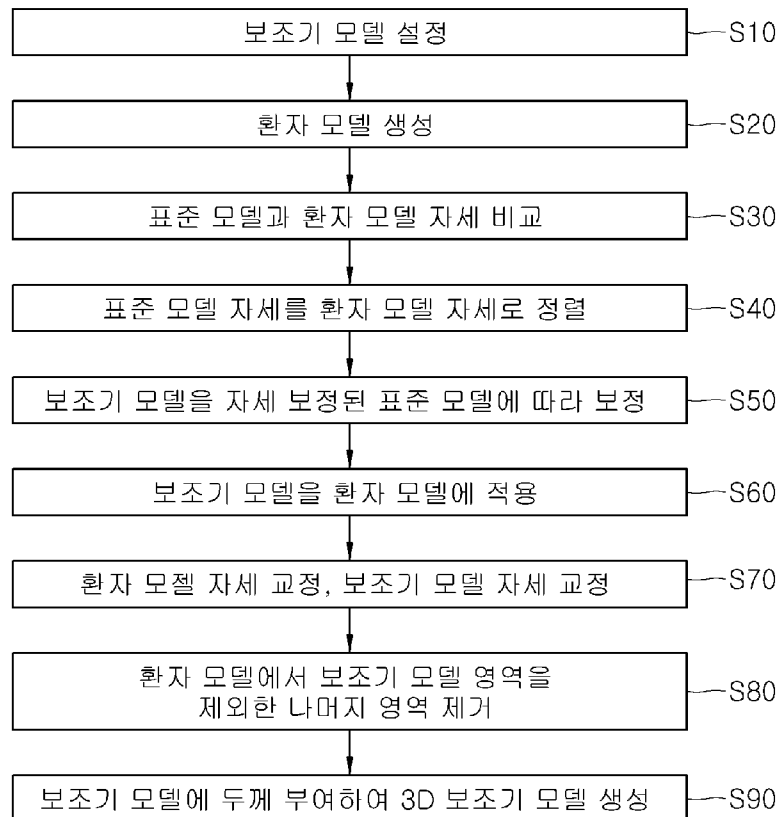
- [청구항 20] 제 11 항에 있어서,
3D 스캐너를 사용하여, 상기 신체 부위를 스캐닝하여 3D 영상을 생성하는 단계와;
3D 프린터에서, 상기 3D 보조기 모델 정보를 전송받아 해당 보조기를 제조하는 단계
를 포함하는 의료 보조기 제작 방법.

- [청구항 21] 제 11 항 내지 제 20 항 중 한 항의 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

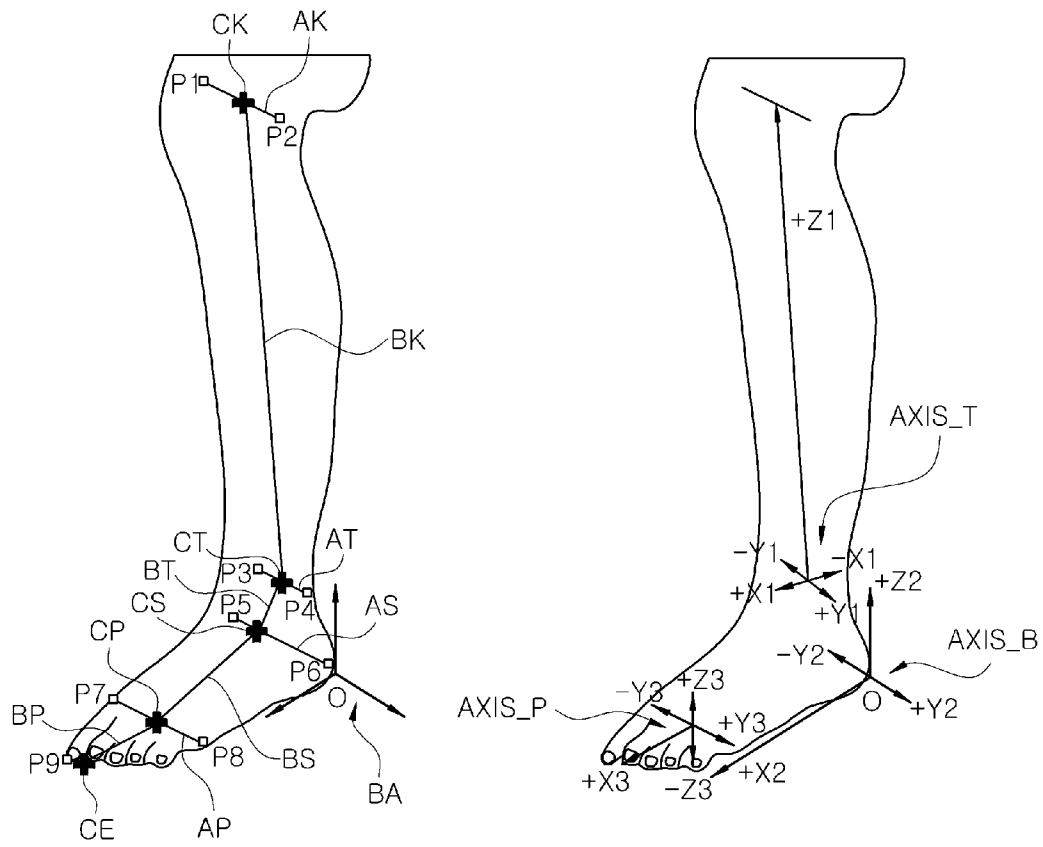
[도1]

10

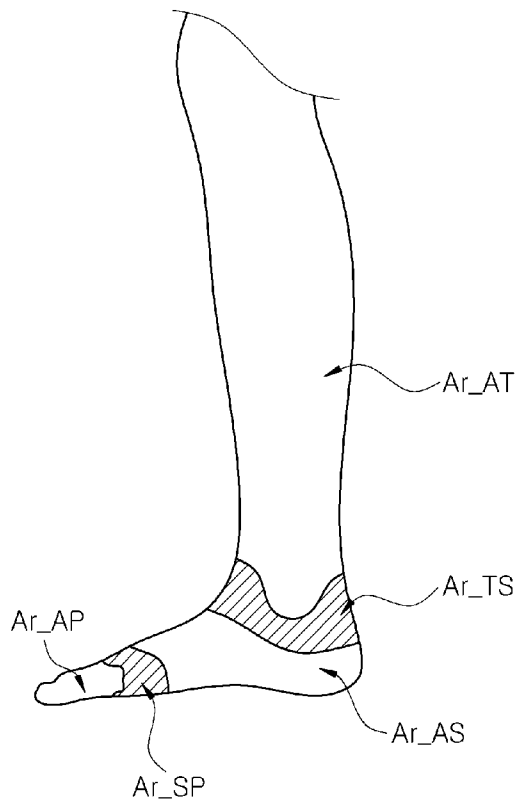
[도2]



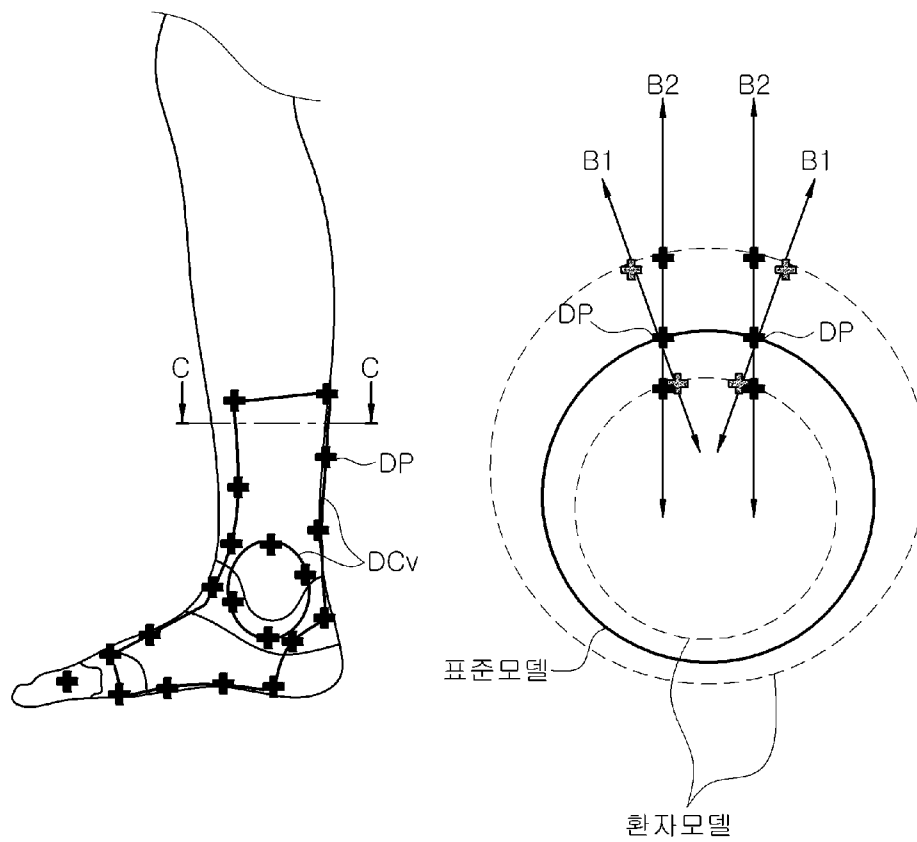
[도3]



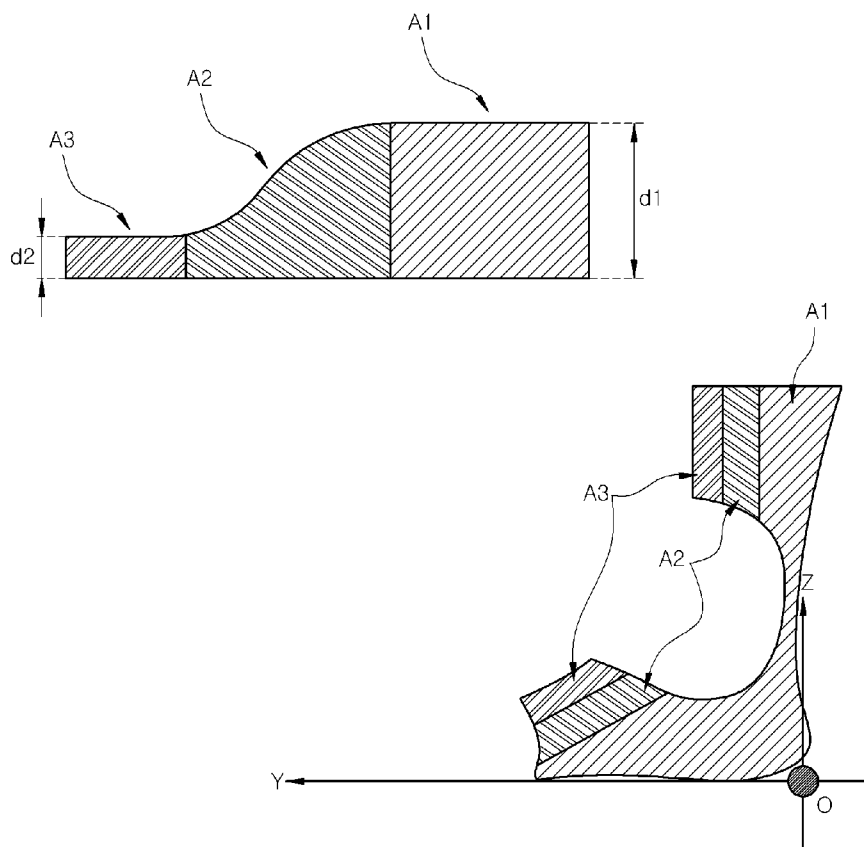
[도4]



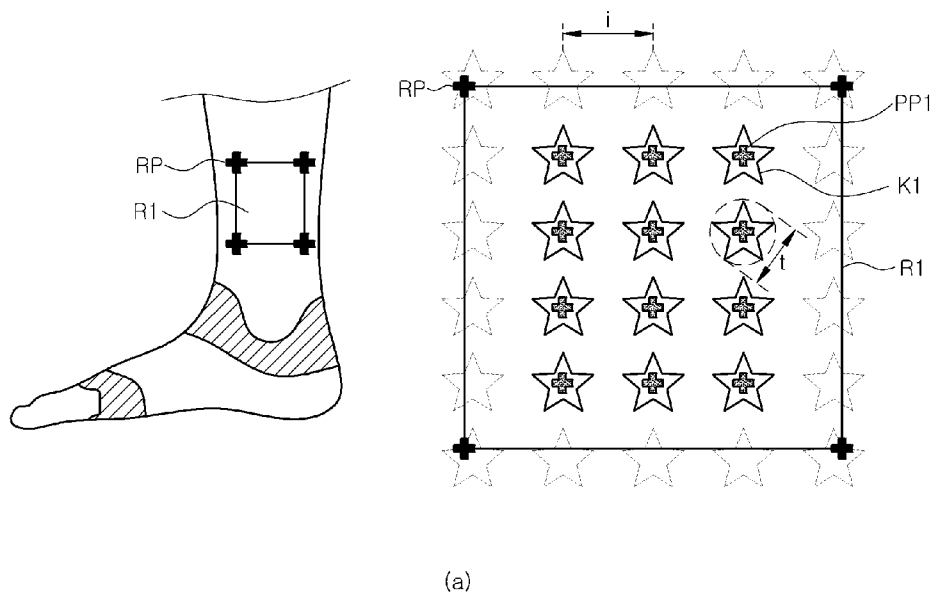
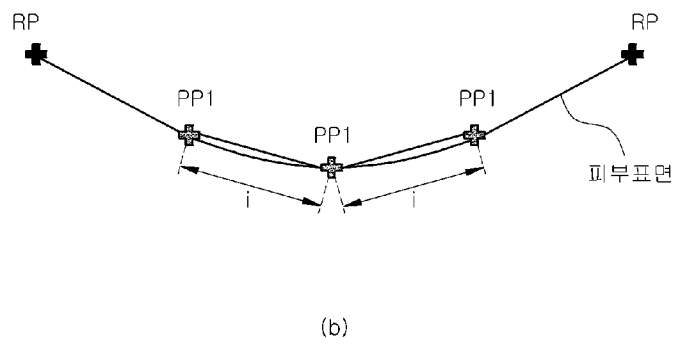
[도5]



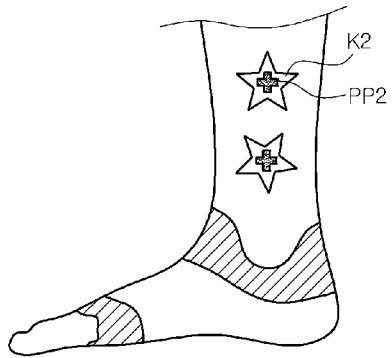
[도6]



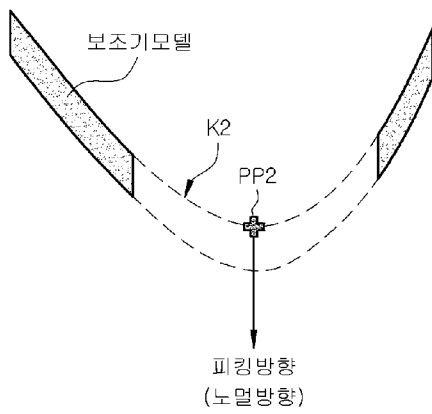
[도7]



[도8]

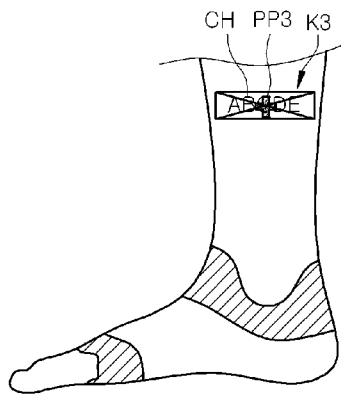


(a)

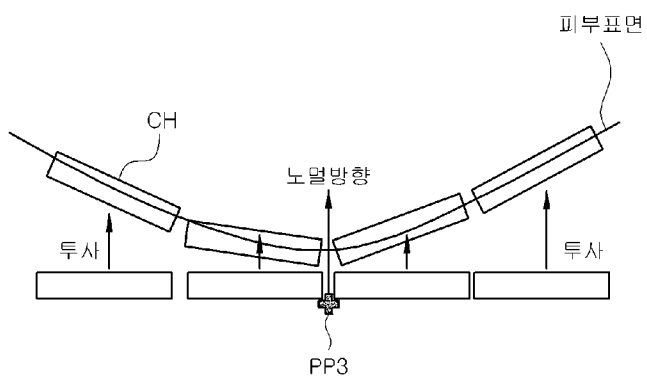


(b)

[도9]

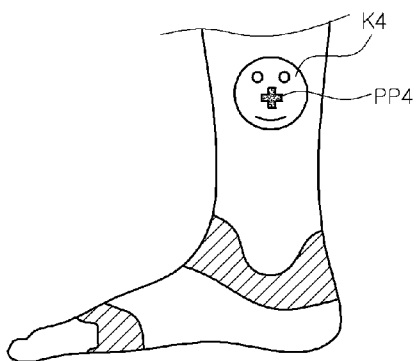


(a)



(b)

[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007105**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***A61F 2/50(2006.01);*

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)

A61F 2/50; A61F 5/02; A61F 5/01; G06F 19/00; A61F 2/00; A61F 2/64; A61F 5/03; G01B 11/24; A61B 6/00; G06T 15/70

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: orthosis, 3D, three dimension, framework, coordinate, manufacturing, manufacturing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2016-0002534 A (JNL INC.) 08 January 2016 See paragraphs [0012]-[0101]; claims 1-17; and figures 1-8.	1-21
A	KR 10-2011-0097822 A (BESPOKE INNOVATIONS INC.) 31 August 2011 See the entire document.	1-21
A	US 8838263 B2 (SIVAK et al.) 16 September 2014 See the entire document.	1-21
A	KR 10-1562049 B1 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 20 October 2015 See the entire document.	1-21
A	JP 3638634 B2 (SMITH & NEPHW DONJOY INC.) 13 April 2005 See the entire document.	1-21
A	JP 09-330424 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 22 December 1997 See the entire document.	1-21



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

14 MARCH 2017 (14.03.2017)

Date of mailing of the international search report

31 MARCH 2017 (31.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007105

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0002534 A	08/01/2016	KR 10-1599950 B1	04/03/2016
KR 10-2011-0097822 A	31/08/2011	EP 2359288 A1	24/08/2011
		JP 2012-508075 A	05/04/2012
		JP 5421383 B2	19/02/2014
		KR 10-1595144 B1	17/02/2016
		US 2010-0138193 A1	03/06/2010
		US 8005651 B2	23/08/2011
		WO 2010-054341 A1	14/05/2010
US 8838263 B2	16/09/2014	US 2009-0306801 A1	10/12/2009
		WO 2008-066856 A2	05/06/2008
		WO 2008-066856 A3	10/07/2008
KR 10-1562049 B1	20/10/2015	KR 10-2015-0095448 A	21/08/2015
JP 3638634 B2	13/04/2005	EP 0636354 A1	01/02/1995
		EP 0636354 B1	18/08/1999
		JP 07-051309 A	28/02/1995
		US 5454383 A	03/10/1995
JP 09-330424 A	22/12/1997	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61F 2/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61F 2/50; A61F 5/02; A61F 5/01; G06F 19/00; A61F 2/00; A61F 2/64; A61F 5/03; G01B 11/24; A61B 6/00; G06T 15/70

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: 보조기, 3D, 삼차원, 뼈대, 좌표, 제작, 제조

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2016-0002534 A ((주)제이엔엘) 2016.01.08 단락 [0012]-[0101]; 청구항 1-17; 및 도면 1-8 참조.	1-21
A	KR 10-2011-0097822 A (베스포크 이노베이션, 인코포레이티드) 2011.08.31 전문 참조.	1-21
A	US 8838263 B2 (SIVAK 등) 2014.09.16 전문 참조.	1-21
A	KR 10-1562049 B1 (부산대학교 산학협력단) 2015.10.20 전문 참조.	1-21
A	JP 3638634 B2 (SMITH & NEPHW DONJOY INC.) 2005.04.13 전문 참조.	1-21
A	JP 09-330424 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 1997.12.22 전문 참조.	1-21

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 03월 14일 (14.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 31일 (31.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

한인호

전화번호 +82-42-481-3362



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0002534 A	2016/01/08	KR 10-1599950 B1	2016/03/04
KR 10-2011-0097822 A	2011/08/31	EP 2359288 A1	2011/08/24
		JP 2012-508075 A	2012/04/05
		JP 5421383 B2	2014/02/19
		KR 10-1595144 B1	2016/02/17
		US 2010-0138193 A1	2010/06/03
		US 8005651 B2	2011/08/23
		WO 2010-054341 A1	2010/05/14
US 8838263 B2	2014/09/16	US 2009-0306801 A1	2009/12/10
		WO 2008-066856 A2	2008/06/05
		WO 2008-066856 A3	2008/07/10
KR 10-1562049 B1	2015/10/20	KR 10-2015-0095448 A	2015/08/21
JP 3638634 B2	2005/04/13	EP 0636354 A1	1995/02/01
		EP 0636354 B1	1999/08/18
		JP 07-051309 A	1995/02/28
		US 5454383 A	1995/10/03
JP 09-330424 A	1997/12/22	없음	