(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 10 월 15 일 (15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/209457 A1

(51) 국제특허분류:
A61B 6/04 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/015338

(22) 국제출원일: 2019 년 11 월 12 일 (12.11.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0042173 2019 년 4 월 10 일 (10.04.2019) KR

(71) 출원인: 서강대학교산학협력단 (**SOGANG UNIVERSITY RESEARCH & BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION**) [KR/KR]; 04107 서울시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교), Seoul (KR).

(72) 발명자: **최용 (CHOI, Yong)**; 05502 서울시 송파구 올림픽로 135, 245동 1701호 (잠실동, 리센츠), Seoul (KR). **배효주 (BAE, Hyo Joo)**; 04201 서울시 마포구 마포대로 246, 102동 1904호 (아현동, 아현아이파크), Seoul (KR). **정지웅 (JUNG, Ji Woong)**; 07338 서울시 영등포구 국제금융로7길 27, 1동 204호 (여의도동, 삼부아파트), Seoul (KR).

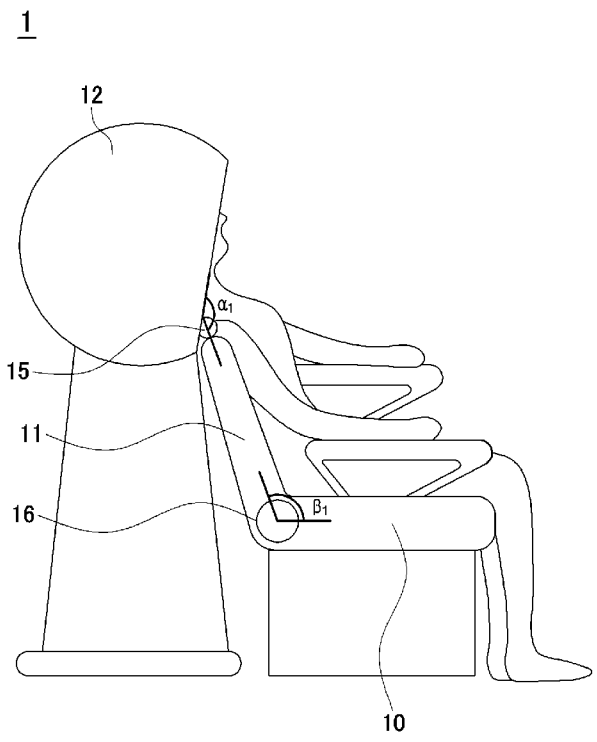
(74) 대리인: 특허법인 엠에이피에스 (**MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06239 서울시 강남구 테헤란로8길 37, 8층 (역삼동, 한동빌딩), Seoul (KR).

(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, JO, 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, 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 역내 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** HELMET-TYPE BRAIN-SPECIFIC POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY DEVICE AND METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** 헬멧형 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법



(57) **Abstract:** An embodiment of the present invention provides a brain-specific positron emission tomography device comprising: <i /> a seat unit for supporting a subject's buttocks; a backrest unit rotatably connected to the seat unit so as to support the subject's back; a helmet unit rotatably connected to the backrest unit so as to emit positrons to the subject's head disposed in an inner containing space and to obtain tomographic images thereof; a first sensor unit disposed on the backrest unit so as to sense the weight of each of the subject's back and neck parts; a second sensor unit disposed on the seat unit so as to sense the weight of each of the subject's buttock parts; and a helmet angle adjustment unit for adjusting the angle of disposition of the helmet unit with regard to the backrest unit on the basis of information regarding the weight of each body part of the subject measured by the multiple sensor units.

(57) **요약서:** 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치는피검사자의 둔부를 지지하는 시트부; 시트부에 회동가능하게 연결되어, 피검사자의 등을 지지하는 등받이부; 등받이부에 대하여 회동가능하게 연결되어, 내측 수용공간에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층을 촬영하는 헬멧부; 등받이부에 배치되어 피검사자의 등 및 목 부분 별로 중량을 감지하는 제1센서부; 및 시트부에 배치되어 피검사자의 둔부 부분별로 중량을 감지하는 제2센서부를 포함하며, 복수 개의 센서부에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 등받이부에 대한 헬멧부의 배치 각도를 조절하는 헬멧각도조절부를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 제공하고자 한다.

WO 2020/209457 A1

[다음 쪽 계속]

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 헬멧형 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법

기술분야

[1] 본 발명은 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 촬영 시 환자의 자세 고정 및 환자의 움직임을 최소화하고 움직임에 따른 검출 위치 변화를 보정하기 위한 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 양전자 단층촬영(PET)은 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 이용하여 인체에 대한 생리·화학적, 기능적 영상을 3차원으로 나타낼 수 있는 핵의학 검사 방법 중 하나이다. 현재 각종 암을 진단하는 데 주로 활용되고 있으며 암에 대한 감별 진단, 병기 설정, 재발 평가, 치료 효과 판정 등에 유용한 검사로 알려져 있다. 이외에도 양전자 단층촬영을 이용해 심장 질환, 뇌 질환 및 뇌 기능 평가를 위한 수용체 영상이나 대사 영상도 얻을 수 있다.

[3] 종래의 뇌전용 양전자 단층촬영 장치들은 환자가 누워서 촬영하거나 의자에 앉아서 촬영하는 방식으로 전신용 양전자 단층촬영 장치와 비교하여 민감도가 높으나 환자의 움직임에 취약하고 영상의 해상도가 저하되며 편의성이 떨어지는 단점이 있다.

[4] 또한, 양전자 단층촬영의 촬영시간은 5분 내지 20분 정도로 긴 시간이 소요되어 환자의 움직임에 따라 영상의 해상도와 정확도가 저하되는 단점이 있다.

[5] 선행기술문헌: 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0130954호(발명의 명칭: 가변형 pet 장치)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법은 고민감도 성능을 유지하며 공간분해능의 저하를 최소화할 수 있도록 피검사자의 머리가 뒤로 젖혀지는 상태에서 촬영이 가능하도록 하고자 한다.

[7] 또한, 본 발명에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법은 피검사자의 신체 부분에 따른 중량을 감지하며, 이를 기초로 머신 러닝 기술을 사용하여 환자의 움직임에 따라 장치의 배치 구조를 변경하여 영상의 정확도를 높이고자 한다.

과제 해결 수단

[8] 지지하는 시트부; 시트부에 회동가능하게 연결되어, 피검사자의 등을 지지하는 등받이부; 등받이부에 대하여 회동가능하게 연결되어, 내측 수용공간에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층을 촬영하는 헬멧부; 등받이부에 배치되어 피검사자의 등 및 목 부분 별로 중량을 감지하는 제1센서부; 및 시트부에 배치되어 피검사자의 둔부 부분 별로 중량을 감지하는

제2센서부를 포함하며, 복수 개의 센서부에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 등받이부에 대한 헬멧부의 배치 각도를 조절하는 헬멧각도조절부를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 제공하고자 한다.

[9] 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 이용하여 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 뇌 단층을 촬영하는 방법에 있어서, (a) 촬영 시작 전의 준비 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분별로 중량을 감지하여 제1 중량 정보를 추출하는 단계; (b) 헬멧각도조절부를 통하여, 피검사자의 등을 지지하는 등받이부와 등받이부에 대하여 회동가능하게 연결되되, 내측에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층을 촬영하는 헬멧부 사이의 각도를 제1 중량 정보를 기초로 조절하는 단계; (c) 촬영 중인 촬영 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제2 중량 정보를 추출하는 단계; 및 (d) 제2 중량 정보를 제1 중량 정보와 비교하여 서로 다른 경우에는, 제2 중량 정보를 기초로 등받이부에 대한 헬멧부의 배치 각도를 조절하는 단계를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법을 제공하고자 한다.

발명의 효과

[10] 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치는 헬멧각도조절부 및 등받이각도조절부를 포함하여, 양전자 단층촬영 준비 모드에서 피검사자의 움직임을 최소화하고, 안정감있는 자세를 유지할 수 있는 헬멧부 및 등받이부의 배치 각도를 형성할 수 있다.

[11] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치는 헬멧각도조절부 및 등받이각도조절부를 포함하여, 양전자 단층촬영 중인 촬영 모드에서 피검사자의 움직임에 대응하여 헬멧부 및 등받이부의 배치 각도를 조절하여 피검사자의 움직임으로 발생하는 촬영 오차를 최소화하고 영상의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[12] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치는 제1 머신 러닝 모델 및 제2 머신 러닝 모델을 포함하여, 피검사자의 중량 정보에 기초하여 머신 러닝을 수행하여 피검사자의 최적의 촬영 자세를 위한 헬멧부 및 등받이부의 배치 각도를 추출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 보여주는 측면도이다.

[14] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치의 변형된 모습을 보여주는 측면도이다.

[15] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 보여주는 사시도이다.

[16] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 구성을 보여주는 도면이다.

[17] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 머신 러닝 모델을 보여주는 도면이다.

[18] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치가 작동되는 과정을 보여주는 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[19] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[20] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[21] 본 발명은 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 환자의 움직임에 대응하여 안정적으로 환자의 뇌를 양전자 단층촬영하기 위한 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[22] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)를 보여주는 측면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)의 변형된 모습을 보여주는 측면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)를 보여주는 사시도이다.

[24] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 시트부(10), 등받이부(11), 헬멧부(12), 제1센서부(13), 제2센서부(14), 헬멧각도조절부(15), 등받이각도조절부(16), 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.

[25] 시트부(10)는 피검사자의 둔부를 지지하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 시트부(10)는 의자의 좌석 부분일 수 있다.

[26] 등받이부(11)는 피검사자의 등을 지지하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 등받이부(11)는 의자의 등받이 부분일 수 있다.

[27] 등받이부(11)는 시트부(10)에 회동가능하게 연결될 수 있다. 예를 들어, 등받이부(11)는 시트부(10)에 힌지(미도시)를 통해 결합되며, 힌지의 조절을 통해 등받이부(11)와 시트부(10)가 형성하는 각도가 조절될 수 있다. 이와 달리, 다른 기술적 구성을 통해서도 등받이부(11)가 시트부(10)에 회동가능하게

연결될 수 있다.

[28] 헬멧부(12)는 내측 수용공간에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층촬영하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 헬멧부(12)는 내측에 수용공간이 구비된 헬멧일 수 있다. 내측 수용공간에는 양전자를 방출하여 단층촬영하기 위한 양전자 단층촬영(PET) 스캐너 장비가 배치될 수 있다. 피검사자는 수용공간의 내측에 머리를 넣어 안착시킨 상태에서 단층촬영을 수행할 수 있다.

[29] 헬멧부(12)는 등받이부(11)에 대하여 회동가능하게 연결될 수 있다. 예를 들어, 헬멧부(12)는 등받이부(11)에 힌지(미도시)를 통해 결합되며, 힌지의 조절을 통해 헬멧부(12)와 등받이부(11)가 형성하는 각도가 조절될 수 있다. 이와 달리, 다른 기술적 구성을 통해서도 헬멧부(12)가 등받이부(11)에 회동가능하게 연결될 수 있다.

[30] 도 3을 참조하면, 제1센서부(13)는 등받이부(11)에 배치되어 피검사자의 등 및 목 부분 별로 중량을 감지하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어 제1센서부(13)는 복수 개의 압력 센서 및/또는 무게 센서가 등받이부(11)에 피검사자의 등 및 목이 접촉되는 부분에 인접하게 배치된 형태로 구성될 수 있다. 여기서, 압력 센서는 실리콘을 재료로 한 변형 게이지형의 압력 센서가 사용될 수 있고, 무게 센서는 로드셀(Load Cell)이 사용될 수 있다. 다만, 센서의 종류가 이에 한정되는 것은 아니고 동일한 기능을 수행하는 다양한 종류의 센서가 사용될 수 있다.

[31] 제2센서부(14)는 시트부(10)에 배치되어 피검사자의 둔부 부분 별로 중량을 감지하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어 제2센서부(14)는 복수 개의 압력 센서 및/또는 무게 센서가 시트부(10)에 피검사자의 둔부가 접촉되는 부분에 인접하게 배치된 형태로 구성될 수 있다. 압력 센서와 무게 센서는 제1센서부(13)에 사용된 것과 동일한 것이 사용될 수 있다. 중량 정보를 수집하는 센서의 구성을 동일하게 함으로써, 수집되는 중량 정보의 통일성이 유지될 수 있다.

[32] 헬멧각도조절부(15)는 등받이부(11)에 대한 헬멧부(12)의 배치 각도를 조절하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 헬멧각도조절부(15)는 등받이부(11)와 헬멧부(12)를 연결하는 힌지에 결합된 기어(미도시)와 모터(미도시) 및 후크(미도시)를 포함하며, 모터로 기어를 회전시켜 헬멧부(12)의 배치 각도를 조절한 후, 기어를 후크로 고정하는 구성을 가질 수 있다. 다만, 헬멧각도조절부(15)가 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 한편, 헬멧부(12)의 배치 각도는 도 1 상에서 헬멧부(12)에 피검사자의 두부가 삽입되는 입구부분에 형성되되 단면이 현의 형태를 가지는 부분과 등받이부(11)가 연장된 부분과의 사이 각도($\alpha1$, $\alpha2$)를 의미할 수 있다.

[33] 또한, 헬멧각도조절부(15)는 피검사자의 등에 대하여 그의 두부가 뒤로 기울어지게 되는 각도범위(100도 이상 170도 이하) 내에서 등받이부(11)에 대한 헬멧부(12)의 배치 각도를 조절할 수 있다. 이로써, 양전자 단층촬영을 진행할 때, 피검사자의 두부가 등 뒤로 기울어진 자연스러운 자세를 유도하여 피검사자의

움직임을 최소화할 수 있다. 예를 들어, 피검사자가 앉은 상태로 양전자 단층촬영을 진행할 경우 헬멧부의 배치 각도(α1)는 대략 170도 이하에서 170도에 인접하게 형성되어 피검사자의 목이 자연스럽게 뒤로 젖혀지도록 유도할 수 있다. 또한, 피검사자가 누운 자세로 양전자 단층촬영을 진행할 경우 헬멧부의 배치 각도(α2)는 대략 100도 이상에서 100도에 인접하게 형성되어 피검사자의 목이 지나치게 뒤로 젖혀지는 것을 방지할 수 있다.

[34] 또한, 헬멧각도조절부(15)는 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 등받이부(11)에 대한 헬멧부(12)의 배치 각도를 조절하도록 제어될 수 있다. 이를 위해, 헬멧각도조절부(15)는 후술할 제1 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를 기초로 제어부에 의해 제어되어 헬멧의 배치 각도를 조절할 수 있다.

[35] 등받이각도조절부(16)는 시트부(10)에 대한 등받이부(11)의 배치 각도를 조절하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 등받이각도조절부(16)는 등받이부(11)와 시트부(10)를 연결하는 힌지에 결합된 기어(미도시)와 모터(미도시) 및 후크(미도시)를 포함하며, 모터로 기어를 회전시켜 등받이부(11)의 배치 각도를 조절한 후, 기어를 후크로 고정하는 구성을 가질 수 있다. 다만, 등받이각도조절부(16)가 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 한편, 등받이부(11)의 배치 각도는 도 1 상에서, 등받이부(11)가 연장된 부분과 시트부(10)부가 연장된 부분과의 사이 각도(β1, β 2)를 의미할 수 있다.

[36] 또한, 등받이각도조절부(16)는 피검사자의 둔부에 대하여 그의 등이 뒤로 기울어지게 되는 각도범위 내에서 시트부(10)에 대한 등받이부(11)의 배치 각도를 조절할 수 있다. 이로써, 양전자 단층촬영을 진행할 때, 피검사자의 등이 둔부에 대하여 뒤로 기울어진 편안한 자세를 유도하여 피검사자의 움직임을 최소화할 수 있다.

[37] 또한, 등받이각도조절부(16)는 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 시트부(10)에 대한 등받이부(11)의 배치 각도를 조절하는 것일 수 있다. 등받이각도조절부(16)는 후술할 제2 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를 기초로 상기 등받이부(11)의 배치 각도를 조절할 수 있다.

[38] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 구성을 보여주는 도면이다.

[39] 도 4를 참조하면, 제어부는 헬멧각도조절부(15)와 등받이각도조절부(16)를 제어하기 위한 부분일 수 있다. 예를 들어, 제어부는 제1 머신 러닝 모델과, 제2 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를 기초로 헬멧각도조절부(15)와 등받이각도조절부(16)를 제어하여, 헬멧부(12)의 배치 각도와 등받이부(11)의 배치 각도를 조절할 수 있다.

[40] 한편, 제어부는 양전자 단층촬영 장치(1)에 내장되거나, 별도의 컴퓨팅 장치를 통해 구현되어 외장형으로 연결될 수 있다. 또한, 제어부의 동작에 의하여 양전자 단층촬영이 실행되며, 이러한 제어 동작을 수행하기 위한 통신

모듈(110), 메모리(120), 프로세서(130), 데이터베이스(DB: 140)를 포함할 수 있다.

[41] 통신 모듈(110)은 통신망과 연동하여 제어부에 통신 인터페이스를 제공하는데, 외부 서버 및/또는 단말과 데이터를 송수신하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 통신 모듈(110)은 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하기 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치일 수 있다.

[42] 메모리(120)는 양전자 단층촬영을 수행하기 위한 프로그램이 기록될 수 있다. 또한, 메모리(120)는 프로세서(130)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 여기서, 메모리(120)는 휘발성 저장 매체(volatile storage media) 또는 비휘발성 저장 매체(non-volatile storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[43] 프로세서(130)는 제어부에서 양전자 단층촬영을 수행하기 위한 프로그램이 제공하는 전체 과정을 제어할 수 있다. 프로세서(130)가 수행하는 과정의 각 단계에 대해서는 도6을 참조하여 후술하기로 한다.

[44] 여기서, 프로세서(130)는 프로세서(processor)와 같이 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로서, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[45] 데이터베이스(140)에는 양전자 단층촬영을 위한 정보가 저장되어 있을 수 있다. 예를 들어, 후술할 머신 러닝 모델을 학습시키기 위한 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)에서 측정되는 피검사자의 중량 정보, 헬멧부(12)의 배치 각도 정보, 등받이부(11)의 배치 각도 정보 및 피검사자의 무게 정보에 매칭되는 뇌 단층 촬영 사진 정보 등이 저장될 수 있다.

[46] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 머신 러닝 모델을 보여주는 도면이다.

[47] 도 5를 참조하면, 제 1 머신 러닝 모델은 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)에서 측정되는 피검사자의 중량 정보, 헬멧부(12)의 배치 각도 정보 및 피검사자의 무게 정보에 매칭되는 뇌 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된 모델일 수 있다. 제 2 머신 러닝 모델은 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)에서 측정되는 피검사자의 중량 정보, 등받이부(11)의 배치 각도 정보 및 피검사자의 무게 정보에 매칭되는 뇌 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된 모델일 수 있다.

[48] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)의

작동일례를 상세히 설명하기로 한다.

[49] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)가 작동되는 과정을 보여주는 흐름도이다.

[50] 도 6을 참조하면, 먼저 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 촬영 시작 전의 준비 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제1 중량 정보를 추출하는 단계(S500)를 수행할 수 있다. 예를 들어, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 피검사자가 등받이부(11)와 시트부(10)에 안착된 상태에서, 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)의 복수 개의 센서로부터 측정되는 각각의 중량 정보를 종합하여 제1 중량 정보를 추출할 수 있다.

[51] 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 헬멧각도조절부를 통하여, 제1중량 정보를 기초로 피검사자의 등을 지지하는 등받이부(11)와 이에 대한 헬멧부(12)의 배치 각도(α1)를 조절하는 단계(S510)를 수행할 수 있다. 또한, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 등받이각도조절부(16)를 통하여, 제1 중량 정보를 기초로 시트부(10)에 대한 등받이부(11)의 배치 각도(β1)를 조절할 수 있다.

[52] 여기에서, 헬멧부(12)의 배치 각도(α1) 및 등받이부(11)의 배치 각도(β1)는 제1 중량 정보가 제1 머신 러닝 모델에 입력된 결과로서 출력된 것일 수 있다. 이로써, 헬멧각도조절부(15) 및 등받이각도조절부(16)는 머신 러닝을 이용하여 피검사자의 움직임을 최소화하고 안정감을 느낄 수 있는 헬멧부(12)의 배치 각도(α1) 및 등받이부(11)의 배치 각도(β1)를 형성할 수 있는 것이다.

[53] 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 촬영 중인 촬영 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제2 중량 정보를 추출하는 단계(S520)를 수행할 수 있다. 예를 들어, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 촬영 중에도 지속적으로 피검사자의 중량 정보를 추출할 수 있다. 피검사자가 움직이는 경우 중량 정보가 달라질 수 있다. 이러한 경우에, 제1센서부(13) 및 제2센서부(14)의 복수 개의 센서로부터 측정되는 각각의 중량 정보를 종합하여 제2 중량 정보를 추출할 수 있다.

[54] 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 제2 중량 정보를 상기 제1 중량 정보와 비교하여 서로 다른 경우에는, 제2 중량 정보를 기초로 등받이부(11)에 대한 헬멧부(12)의 배치 각도(α2)를 조절하는 단계(S530)를 수행할 수 있다. 또한, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 제2 중량 정보를 제1 중량 정보와 비교하여 서로 다른 경우에는, 상기 제2 중량 정보를 기초로 시트부(10)에 대한 등받이부(11)의 배치 각도(β2)를 조절할 수 있다.

[55] 여기에서, 헬멧부(12)의 배치 각도(α2) 및 등받이부(11)의 배치 각도(β2)는 제2 중량 정보가 제2 머신 러닝 모델에 입력된 결과로서 출력된 것일 수 있다. 이로써, 헬멧각도조절부(15) 및 등받이각도조절부(16)는 머신 러닝을 이용하여 피검사자의 움직임에 대응하여 헬멧부(12)의 배치 각도(α2) 및 등받이부(11)의 배치 각도(β2)를 조절하여, 피검사자의 움직임으로 발생하는 촬영 오차를 최소화할 수 있는 것이다.

[56] 이상으로 설명한, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 헬멧각도조절부(15) 및 등받이각도조절부(16)를 포함하여, 양전자 단층촬영 준비 모드에서 피검사자의 움직임을 최소화하고, 안정감있는 자세를 유지할 수 있는 헬멧부(12) 및 등받이부(11)의 배치 각도를 형성할 수 있다.

[57] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 헬멧각도조절부(15) 및 등받이각도조절부(16)를 포함하여, 양전자 단층촬영 중인 촬영 모드에서 피검사자의 움직임에 대응하여 헬멧부(12) 및 등받이부(11)의 배치 각도를 조절하여 피검사자의 움직임으로 발생하는 촬영 오차를 최소화하여 영상의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[58] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 장치(1)는 제1 머신 러닝 모델 및 제2 머신 러닝 모델을 포함하여, 피검사자의 중량 정보에 기초하여 머신 러닝을 수행하여 피검사자의 최적의 촬영 자세를 위한 헬멧부(12) 및 등받이부(11)의 배치 각도를 추출할 수 있다.

[59] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌전용 양전자 단층촬영 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍쳐를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[60] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 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. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 피검사자의 둔부를 지지하는 시트부;
상기 시트부에 회동가능하게 연결되어, 피검사자의 등을 지지하는 등받이부;
상기 등받이부에 대하여 회동가능하게 연결되어, 내측 수용공간에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층을 촬영하는 헬멧부;
상기 등받이부에 배치되어 피검사자의 등 및 목 부분 별로 중량을 감지하는 제1센서부; 및
상기 시트부에 배치되어 피검사자의 둔부 부분 별로 중량을 감지하는 제2센서부를 포함하며,
상기 복수 개의 센서부에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 상기 등받이부에 대한 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하는 헬멧각도조절부를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 헬멧각도조절부는 제1 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를 기초로 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하며,
상기 제1 머신 러닝 모델은 상기 복수 개의 센서부로부터 측정되는 상기 피검사자의 중량 정보 및 상기 헬멧부의 배치 각도 정보에 매칭되는 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 헬멧각도조절부는 촬영 시작 전의 준비 모드에서 감지되는 제1 중량 정보를 기초로 상기 배치 각도를 조절하며, 촬영 중인 촬영 모드에서 감지되는 제2중량 정보가 상기 제1 중량 정보와 서로 다른 경우에는, 상기 제2 중량 정보를 기초로 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 헬멧각도조절부는 상기 피검사자의 두부가 뒤로 기울어지게 되는 각도범위 내에서 상기 등받이부에 대한 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 센서부에서 측정되는 피검사자의 신체 부분별 중량 정보를 기초로 상기 시트부에 대한 상기 등받이부의 배치 각도를 조절하는 등받이각도조절부를 더 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 등받이각도조절부는 제2 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를

기초로 상기 등받이부의 배치 각도를 조절하며,
상기 제 2 머신 러닝 모델은 센서부에서 측정되는 상기 피검사자의 중량 정보 및 상기 등받이부의 배치 각도 정보에 매칭되는 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된 것인, 뇌전용 양전자 단층촬영 장치.

[청구항 7] 뇌전용 양전자 단층촬영 장치를 이용하여 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 뇌 단층을 촬영하는 방법에 있어서,
(a) 촬영 시작 전의 준비 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제1 중량 정보를 추출하는 단계;
(b) 헬멧각도조절부를 통하여, 피검사자의 등을 지지하는 등받이부와 상기 등받이부에 대하여 회동가능하게 연결되되, 내측에 배치되는 피검사자의 두부에 양전자를 방출하여 단층을 촬영하는 헬멧부 사이의 각도를 상기 제1 중량 정보를 기초로 조절하는 단계;
(c) 촬영 중인 촬영 모드에서 복수 개의 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제2 중량 정보를 추출하는 단계; 및
(d) 상기 제2 중량 정보를 상기 제1 중량 정보와 비교하여 서로 다른 경우에는, 상기 제2 중량 정보를 기초로 상기 등받이부에 대한 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하는 단계를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 헬멧각도조절부는 제1 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를 기초로 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하며,
상기 제1 머신 러닝 모델은 센서부에서 측정되는 상기 피검사자의 중량 정보 및 상기 헬멧부의 배치 각도 정보에 매칭되는 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된 것인, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법.

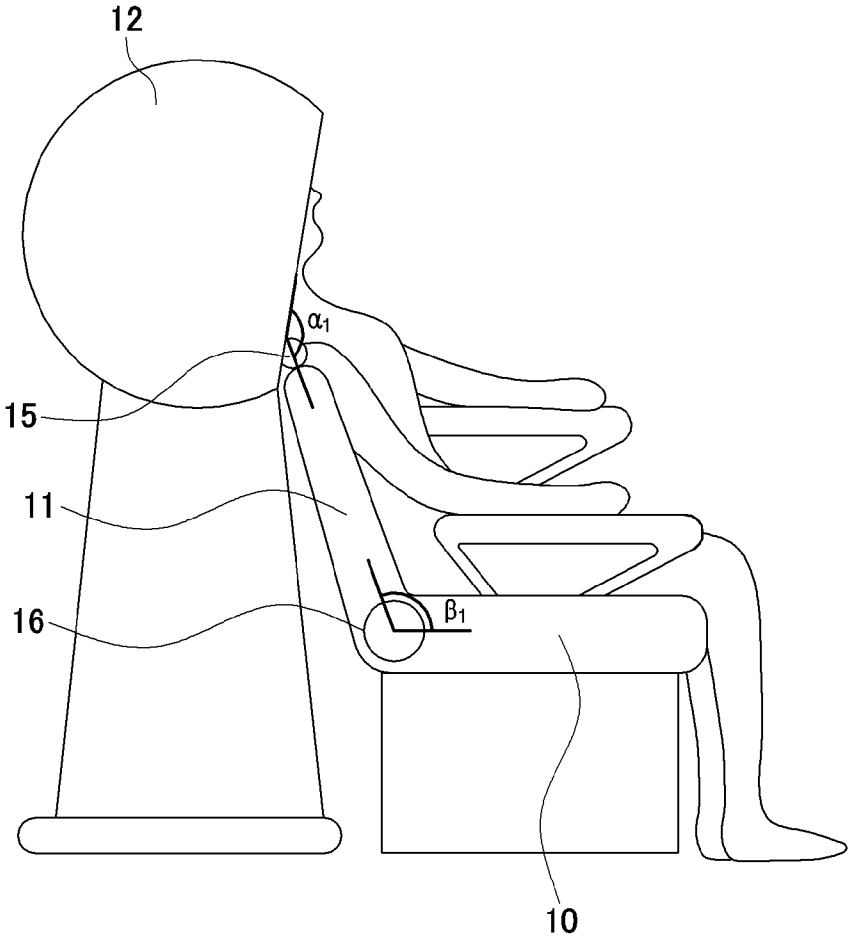
[청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 헬멧각도조절부는 상기 피검사자의 두부가 뒤로 기울어지게 되는 각도범위 내에서 상기 등받이부에 대한 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법.

[청구항 10] 제7항에 있어서,
(b) 단계에서, 등받이각도조절부를 통하여, 상기 제1 중량 정보를 기초로 피검사자의 둔부를 지지하는 시트부에 대한 상기 등받이부의 배치 각도를 조절하고,
(d) 단계에서, 상기 제2 중량 정보를 상기 제1 중량 정보와 비교하여 서로 다른 경우에는, 상기 제2 중량 정보를 기초로 상기 시트부에 대한 상기 등받이부의 배치 각도를 조절하는 단계를 포함하는, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법.

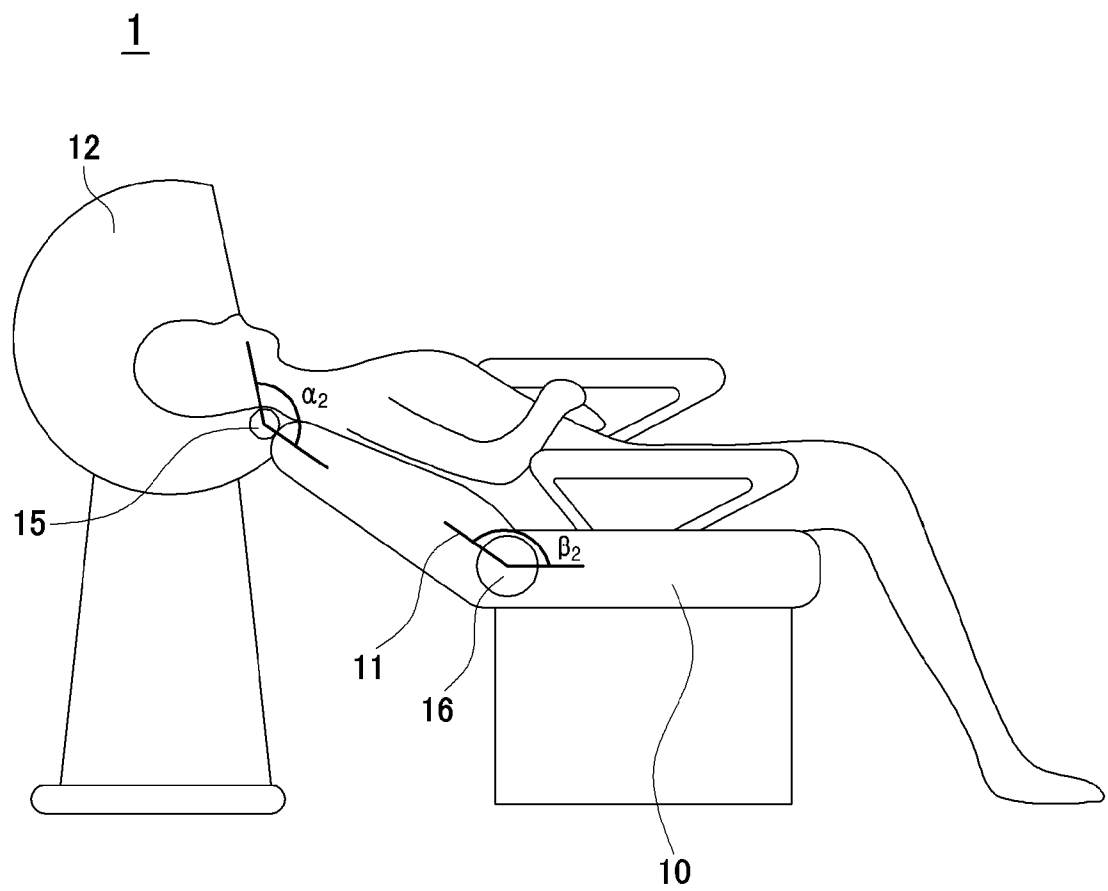
[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 등받이각도조절부는 제2 머신 러닝 모델에 의해 학습된 정보를

기초로 상기 헬멧부의 배치 각도를 조절하며,
상기 제2 머신 러닝 모델은 센서부에서 측정되는 상기 피검사자의 중량 정보 및 상기 등받이부의 배치 각도 정보에 매칭되는 단층 촬영 사진 정보를 이용하여 학습된 것인, 뇌전용 양전자 단층촬영 방법.

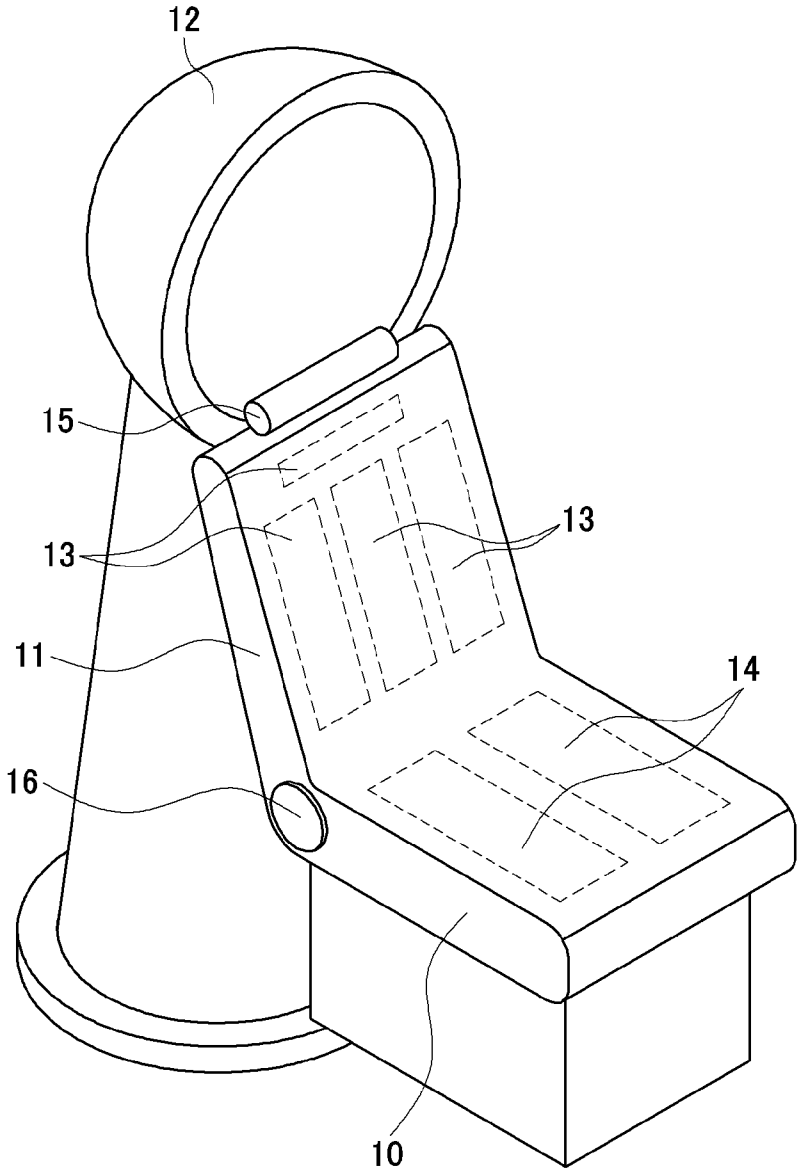
[도1]



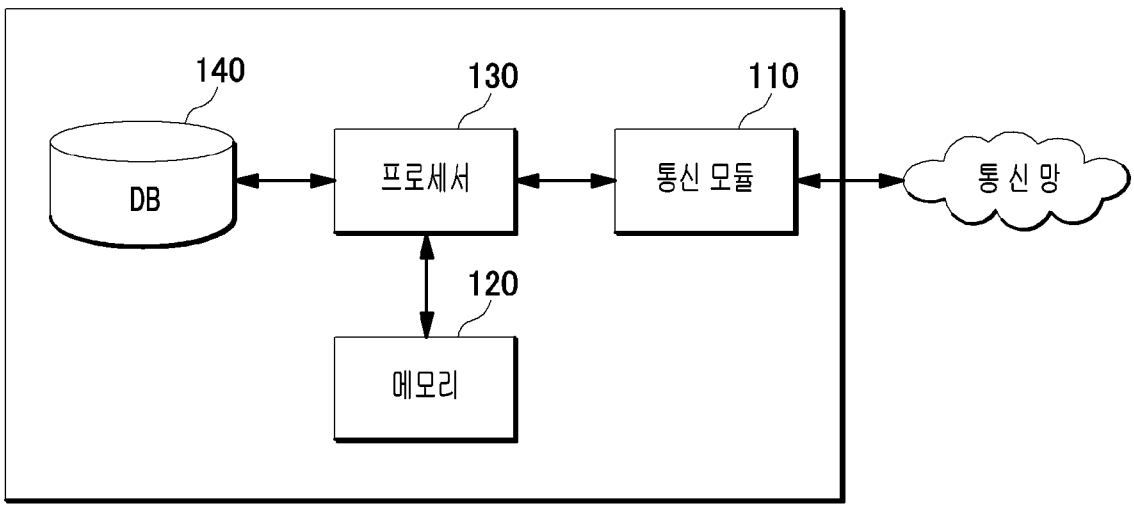
[도2]



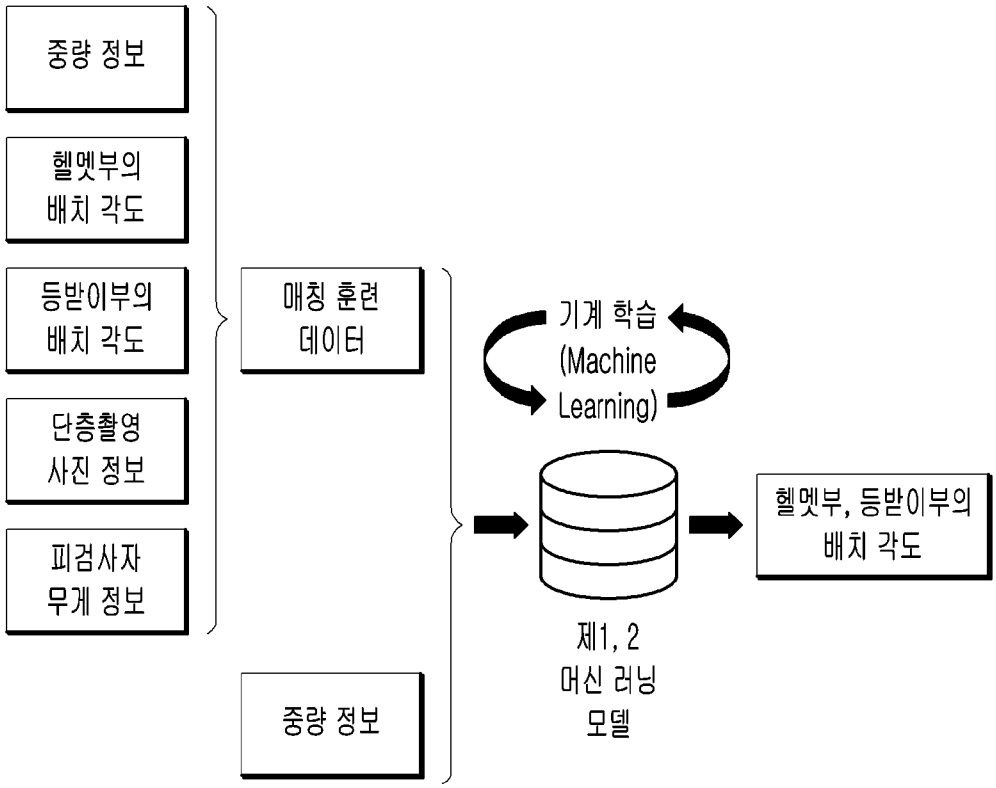
[도3]



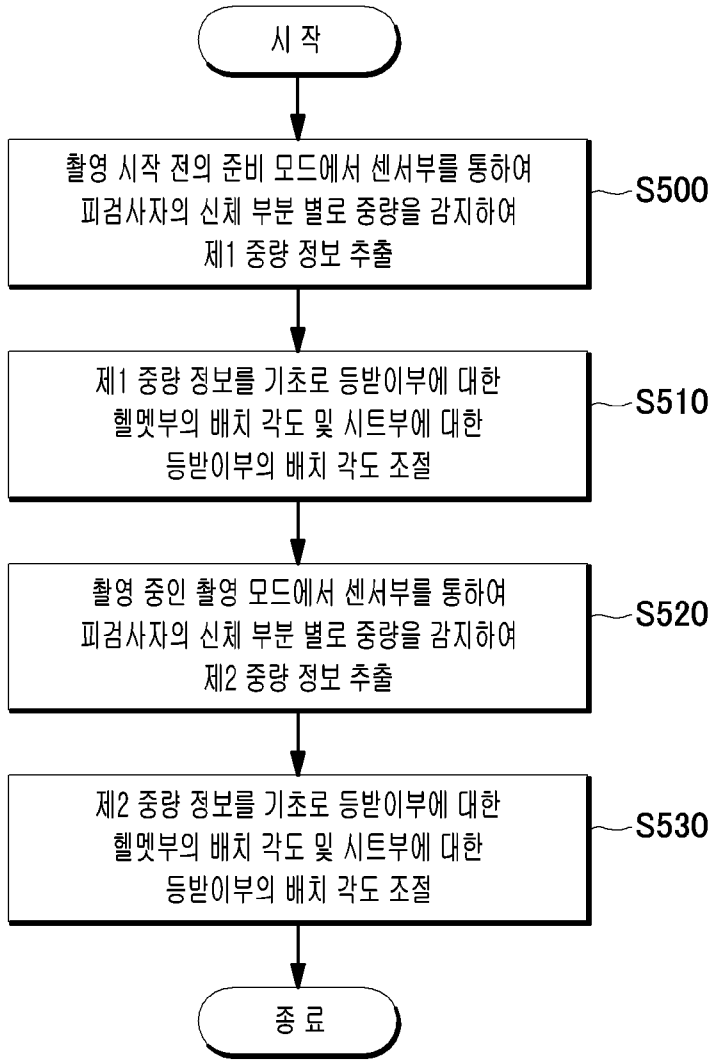
[도4]



[도5]


중량 정보
헬멧부의 배치 각도
등받이부의 배치 각도
단층촬영 사진 정보
피검사자 무게 정보
매칭 훈련 데이터
중량 정보
기계 학습 (Machine Learning)
제1, 2 머신 러닝 모델
헬멧부, 등받이부의 배치 각도

[도6]


시 작
촬영 시작 전의 준비 모드에서 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제1 중량 정보 추출
S500
제1 중량 정보를 기초로 등받이부에 대한 헬멧부의 배치 각도 및 시트부에 대한 등받이부의 배치 각도 조절
S510
촬영 중인 촬영 모드에서 센서부를 통하여 피검사자의 신체 부분 별로 중량을 감지하여 제2 중량 정보 추출
S520
제2 중량 정보를 기초로 등받이부에 대한 헬멧부의 배치 각도 및 시트부에 대한 등받이부의 배치 각도 조절
S530
종 료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/015338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 6/04(2006.01)i, A61B 5/00(2006.01)i

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 6/04; A61B 5/05; A61B 5/055; A61B 6/00; A61F 7/00; A61H 1/00; A61H 23/02; A63B 23/035; G01T 1/202; A61B 5/00

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: seat, helmet, positron tomography, sensor, weight, angle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1886637 B1 (OREST INCORPORATED) 09 August 2018 See paragraphs [0031]-[0304], claim 1 and figure 1.	1-11
Y	KR 10-2014-0139309 A (SOGANG UNIVERSITY RESEARCH & BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION) 05 December 2014 See paragraphs [0028]-[0042] and figure 1.	1-11
A	KR 10-2013-0054537 A (BAK, Seong Gi et al.) 27 May 2013 See paragraphs [0018]-[0023] and figure 1.	1-11
A	KR 10-2014-0099774 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 August 2014 See paragraphs [0023]-[0027] and figure 1.	1-11
A	JP 2005-270422 A (KANAZAWA INST OF TECHNOLOGY et al.) 06 October 2005 See paragraphs [0020]-[0048] and figures 1-5.	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 FEBRUARY 2020 (21.02.2020)	**21 FEBRUARY 2020 (21.02.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/015338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1886637 B1	09/08/2018	None	
KR 10-2014-0139309 A	05/12/2014	KR 10-1542836 B1	10/08/2015
		US 2015-0378035 A1	31/12/2015
		US 9529100 B2	27/12/2016
		WO 2014-193066 A1	04/12/2014
KR 10-2013-0054537 A	27/05/2013	KR 10-1317559 B1	18/10/2013
KR 10-2014-0099774 A	13/08/2014	KR 10-2038629 B1	30/10/2019
		US 2014-0221814 A1	07/08/2014
		US 9696398 B2	04/07/2017
JP 2005-270422 A	06/10/2005	JP 4248434 B2	02/04/2009

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/015338

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 6/04(2006.01)i, A61B 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
A61B 6/04; A61B 5/05; A61B 5/055; A61B 6/00; A61F 7/00; A61H 1/00; A61H 23/02; A63B 23/035; G01T 1/202; A61B 5/00

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: 시트(seat), 헬멧(helmet), 양전자 단층촬영 장치(positron tomography), 센서(sensor), 중량(weight), 각도(angle)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1886637 B1 (오레스트 주식회사) 2018.08.09 단락 [0031]-[0304], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-11
Y	KR 10-2014-0139309 A (서강대학교산학협력단) 2014.12.05 단락 [0028]-[0042] 및 도면 1 참조.	1-11
A	KR 10-2013-0054537 A (박성기 등) 2013.05.27 단락 [0018]-[0023] 및 도면 1 참조.	1-11
A	KR 10-2014-0099774 A (삼성전자주식회사) 2014.08.13 단락 [0023]-[0027] 및 도면 1 참조.	1-11
A	JP 2005-270422 A (KANAZAWA INST OF TECHNOLOGY 등) 2005.10.06 단락 [0020]-[0048] 및 도면 1-5 참조.	1-11

☐ 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일
2020년 02월 21일 (21.02.2020)	2020년 02월 21일 (21.02.2020)

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

심사관
김연경
전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/015338

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1886637 B1	2018/08/09	없음	
KR 10-2014-0139309 A	2014/12/05	KR 10-1542836 B1	2015/08/10
		US 2015-0378035 A1	2015/12/31
		US 9529100 B2	2016/12/27
		WO 2014-193066 A1	2014/12/04
KR 10-2013-0054537 A	2013/05/27	KR 10-1317559 B1	2013/10/18
KR 10-2014-0099774 A	2014/08/13	KR 10-2038629 B1	2019/10/30
		US 2014-0221814 A1	2014/08/07
		US 9696398 B2	2017/07/04
JP 2005-270422 A	2005/10/06	JP 4248434 B2	2009/04/02