(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0069051
(43) 공개일자 2019년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 6/505 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0169412
(22) 출원일자 2017년12월11일
심사청구일자 2017년12월11일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
김영철
서울특별시 강남구 삼성로 150, 한보미도맨션 102호 705호 (대치2동)
(74) 대리인
특허법인 티앤아이

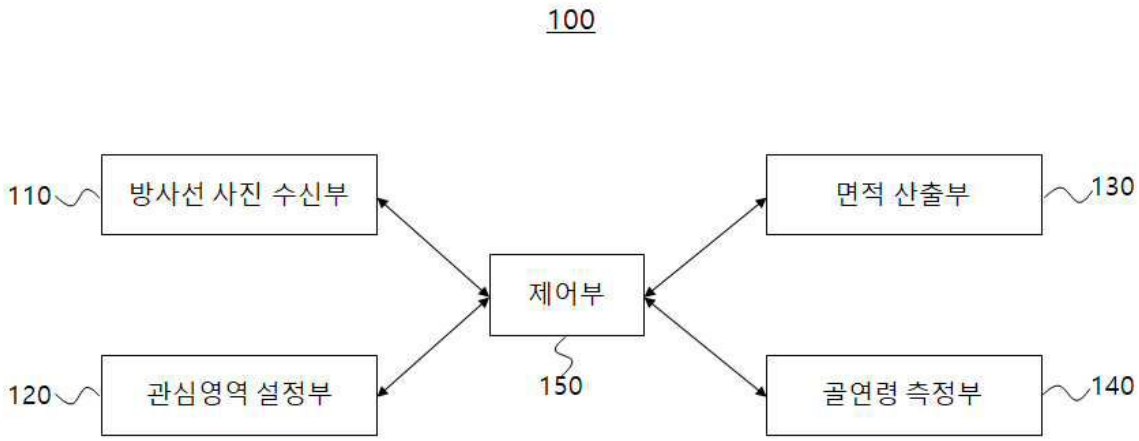
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **유두골 및 구상골의 면적 측정을 이용한 골연령 측정 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 골연령 측정 방법으로서, (a) 피검자의 손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신하는 단계; (b) 상기 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정하는 단계; (c) 상기 관심영역을 기초로 상기 유두골 및 구상골의 면적을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 상기 피검자의 골연령을 측정하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 HURF-2017-27
부처명 한림대학교
연구관리전문기관 한림대학교 산학협력단
연구사업명 의료원임상연구과제
연구과제명 골연령 평가를 위한 유두골(Capitate)-구상골(Hamate) 측정법
기 여 율 1/1
주관기관 한림대학교 산학협력단
연구기간 2017.05.01 ~ 2018.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

(a) 피검자의 손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신하는 단계;

(b) 상기 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정하는 단계;

(c) 상기 관심영역을 기초로 상기 유두골 및 구상골의 면적을 산출하는 단계; 및

(d) 상기 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 상기 피검자의 골연령을 측정하는 단계를 포함하는 골연령 측정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

검사자에 의하여 입력된 손에 있는 유두골의 전체 범위 및 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 수신하는 단계; 및

상기 유두골의 전체 범위에 대한 설정 정보 및 상기 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 기초로 관심영역을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 골연령 측정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

상기 손의 유두골 면적, 및 구상골 면적 각각을 산출하는 단계; 및

상기 유두골 면적과 구상골 면적을 합산하여 상기 손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 골연령 측정 방법.

청구항 4

피검자의 손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신하는 방사선사진 수신부;

상기 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정하는 관심영역 설정부;

상기 관심영역을 기초로 상기 유두골 및 구상골의 면적을 산출하는 면적 산출부; 및

상기 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 상기 피검자의 골연령을 측정하는 골연령 측정부를 포함하는 골연령 측정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 관심영역 설정부는,

검사자에 의하여 입력된 손에 있는 유두골의 전체 범위 및 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 수신하고, 상기 유두골의 전체 범위에 대한 설정 정보 및 상기 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 기초로 상기 관심영역을 설정하는 것을 특징으로 하는 골연령 측정 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 면적 산출부는,

상기 손의 유두골 면적, 및 구상골 면적 각각을 산출하고, 상기 유두골 면적과 구상골 면적을 합산하여 상기 손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출하는 것을 특징으로 하는 골연령 측정 장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터로 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 골연령 측정 기술에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 유두골 및 구상골의 면적을 측정하고, 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 정량적으로 골연령을 평가하는 골연령 측정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 골연령 측정은 내분비 장애의 진단 및 성인 신장의 예측에 중요하고, 골연령 측정에 해당 진단 결과에 따라 호르몬 치료가 사용되어야 할지 여부가 결정되고 치료의 효과가 모니터링될 수 있는바, 골연령은 정확하고 쉽게 측정될 수 있어야 한다. 골연령을 측정하는 방법 중, 방사선사진 검사는 골연령을 쉽게 측정할 수 있고 비용이 저렴하여 널리 사용되고 있고, 손, 팔꿈치, 무릎, 경추(cervical vertebra), 골반(plevis)과 같은 다양한 신체 부위의 방사선사진이 이용될 수 있다. 현재에는, 많은 뼈를 가지고 있고 방사선사진을 찍기 용이한 손의 방사선사진이 골연령을 측정하는데 널리 이용되고 있다.

[0004] 이외에 골연령을 측정하는 방법으로는, 그로리히-파일 방법(Greulich-Pyle (GP) atlas method), 테너-화이트 스코어링 방법(Tanner-White (TW) scoring method), 및 길산스-라티빈 방법(Gilsanz-Ratibin (GR) atlas method)이 있고, 이 방법들은 모두 정성적인 분석 방법이다. 특히, GP 방법(GP atlas method)은 일반적으로 가장 많이 사용되는 방법이고, GP 방법에서, 골연령은 검사자의 왼손 방사선 사진을 지도책(atlas)에서 제공된 기준 방사선 사진과 매칭하는 것에 의하여 결정된다. TW 방법은 팔목뼈(carpal bones), 첫째, 셋째, 및 다섯째 손가락들, 척골(ulna), 및 요골(radius)에서 골간(diaphysis), 골간단(metaphysis), 및 골단(epipysis)를 포함하는 20개의 관심 영역들(regions of interest)에 대한 성숙한 상태의 정도를 기초로 하는 스코어링 시스템(scoring system)이다. TW 방법은 복잡성을 가지고 더 많을 시간을 요구하나 GP 방법은 일반적으로 사용하기에 더 쉽고 더 빠르므로, GP 방법이 다른 방법들 보다 더 많이 사용된다. 그러나, GP 방법은 주관적 분석에 의한 것인바, 골연령을 측정하는 검사자들 간의 재현성에 관한 논란이 있다. 또한, 인종, 성별 등에 따른 차이가 있음에도 불구하고 서양에서 개발된 표본방사선사진이 나열되어 있는 GP 지도책을 이용한 방법으로 골연령이 진단되는 바 6개월에서 2년까지 골연령 오차가 발생하는 문제가 있다. GR 방법은 출생부터 6살까지 6개월 간격 및 7세에서 17세까지 1년 간격으로 수행된 왼손의 기준이미지들을 포함하는 새로운 디지털 지도책을 이용하는 다른 기술이나, 이 방법 또한 피검자의 손 방사선 사진과 GR 지도책의 매칭에 의존하는 단점이 있다. 따라서 정량적으로 골연령을 측정하는 방법의 개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2008-0065078호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 유두골과 구상골의 면적을 산출하여 객관적이고 정량적으로 골연령을 측정하는 골연령 측정 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은, 골연령 측정 방법으로서, (a) 피검자의 오른손과 왼손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신하는 단계; (b) 상기 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정하는 단계; (c) 상기 관심영역을 기초로 상기 유두골 및 구상골의 면적을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 상기 피검자의 골연령을 측정하는 단계를 포함한다.

[0010] 바람직하게, 상기 (b) 단계는, 검사자에 의하여 입력된 오른손과 왼손 각각에 있는 유두골의 전체 범위 및 오른손과 왼손 각각에 있는 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 수신하는 단계; 및 상기 오른손과 왼손 각각의 유두골의 전체 범위에 대한 설정 정보 및 상기 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 기초로 관심영역을 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게, 상기 (c) 단계는, 상기 오른손의 유두골 면적, 오른손의 구상골 면적, 왼손의 유두골 면적, 및 왼손의 구상골 면적 각각을 산출하는 단계; 및 상기 오른손의 유두골 면적과 상기 오른손의 구상골 면적을 합산하여 상기 오른손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출하고, 상기 왼손의 유두골 면적과 상기 왼손의 구상골 면적을 합산하여 상기 왼손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 측면은, 골연령 측정 장치로서, 피검자의 오른손과 왼손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신하는 방사선사진 수신부; 상기 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정하는 관심영역 설정부; 상기 관심영역을 기초로 상기 유두골 및 구상골의 면적을 산출하는 면적 산출부; 및 상기 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 상기 피검자의 골연령을 측정하는 골연령 측정부를 포함한다.

[0013] 바람직하게, 상기 관심영역 설정부는, 검사자에 의하여 입력된 오른손과 왼손 각각에 있는 유두골의 전체 범위 및 오른손과 왼손 각각에 있는 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 수신하고, 상기 오른손과 왼손 각각의 유두골의 전체 범위에 대한 설정 정보 및 상기 구상골의 전체 범위에 대한 설정 정보를 기초로 상기 관심영역을 설정할 수 있다.

[0014] 바람직하게, 상기 면적 산출부는, 상기 오른손의 유두골 면적, 오른손의 구상골 면적, 왼손의 유두골 면적, 및 왼손의 구상골 면적 각각을 산출하고, 상기 오른손의 유두골 면적과 상기 오른손의 구상골 면적을 합산하여 상기 오른손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출하고, 상기 왼손의 유두골 면적과 상기 왼손의 구상골 면적을 합산하여 상기 왼손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기한 바와 같이 본 발명에 의하면, 객관적이고 정량적으로 골연령을 측정하므로, 골연령 측정의 정확성, 정밀성, 및 재현성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 골연령 측정 장치에 대한 블록도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 골연령 측정 방법에 대한 흐름도이다.

도 3은 피검자의 방사선사진의 예시도이다.

도 4는 유두골 및 구상골의 면적 측정 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 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 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 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. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0020] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.

[0021] 또한, 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[0022] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 “포함한다(comprises)" 및/또는 “포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0023] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0024] 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0026] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 골연령 측정 장치에 대한 블록도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 골연령 측정 장치(100)는 방사선 사진 수신부(110), 관심영역 설정부(120), 면적 산출부(130), 골연령 측정부(140), 및 제어부(150)를 포함한다. 여기에서, 제어부(150)는 방사선 사진 수신부(110), 관심영역 설정부(120), 면적 산출부(130), 및 골연령 측정부(140)의 동작 및 데이터의 흐름을 제어한다.

[0028] 바람직하게, 골연령 측정 장치(100)는 방사선사진을 촬영하는 장치와 무선 또는 유선으로 연결되어 방사선 사진 촬영 장치로부터 촬영된 데이터를 전송 받을 수 있고, 사용자 인터페이스를 위한 입출력 장치를 이용하여, 도 2를 참조하여 설명될 골연령 측정 방법이 수행이 지원되도록 할 수 있다. 여기에서, 입출력 장치는 골연령 측정 장치(100)에 구비되거나 또는 외부에 별도로 구비되어 골연령 측정 장치(100)와 무선 또는 유선으로 연결되도록 구현될 수 있다.

[0029] 이하에서는, 도 2를 참조하여, 골연령 측정 장치(100)에서 수행되는 골연령 측정 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

[0030] 도 2를 참조하면, 방사선 사진 수신부(110)는 피검자의 오른손 또는 왼손에 대하여 촬영된 방사선사진을 수신한다(단계 S210). 여기에서, 방사선 사진 수신부(110)를 통하여 수신되는 방사선 사진은 도 3과 같은 오른손 또는 왼손의 전후방 단순방사선사진(anterior-posterior plain radiographs)에 해당할 수 있다. 바람직하게, 방사선 사진 수신부(110)는 방사선 사진을 촬영하는 촬영장치와 연결되어 촬영장치로부터 전송된 방사선사진을 수신하거나, 또는 사용자(예를 들어, 검사자)로부터 방사선사진에 대한 데이터를 입력 받을 수 있다. 또한, 본 발명에

따른 골연령 측정 방법은 오른손과 왼손 모두에 동일하게 수행되거나, 오른손과 왼손 중 어느 한쪽의 손에 수행될 수 있으며, 이하에서는 왼손에 대하여 수행되는 것으로 설명하나, 이하에서 설명될 내용은 오른손에 대하여도 동일하게 적용될 수 있다.

[0031] 관심영역 설정부(120)는 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 관심영역을 설정한다(단계 S220). 여기에서, 유두골(capitate) 및 구상골(hamate)은 손목뼈 중 하나에 해당한다. 바람직하게, 검사자는 입출력장치를 통하여 출력되고 있는 방사선사진을 보면서, 유두골의 전체를 포함하도록 관심영역을 수동으로 설정하고, 구상골의 전체를 포함하도록 관심영역을 수동으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 검사자는 방사선사진이 출력되고 있는 화면에서 유두골의 전체를 포함할 수 있는 영역의 좌표를 설정하거나 또는 다양한 입력 장치를 이용하여 유두골의 전체를 포함할 수 있는 영역을 직접 선택하거나 그리는 방법으로 관심영역을 설정할 수 있다. 이를 통하여, 관심영역 설정부(120)는 왼손에 대한 유두골의 관심영역 및 구상골의 관심영역을 각각 설정할 수 있다. 또는, 골연령 측정 장치(100)에 기설정 및 기저장된 유두골 및 구상골에 대한 형상정보를 기초로, 관심영역 설정부(120)는 방사선사진에서 유두골 및 구상골에 대한 형상정보와 매칭되는 형상을 가지는 영역을 관심영역으로 자동 설정할 수 있다. 즉, 미리 설정 및 저장된 유두골 및 구상골의 형상과 가장 유사한 형상을 가지는 손목뼈가 방사선사진에서 자동으로 결정되는 것이다.

[0032] 면적 산출부(130)는 관심영역을 기초로 유두골 및 구상골의 면적을 산출한다(단계 S230). 바람직하게, 면적 산출부(130)는, 관심영역 설정부(120)를 통하여 설정된 관심영역에 따라, 왼손의 유두골의 관심영역의 면적, 및 왼손의 유두골의 관심영역의 면적을 각각 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 4를 참조하면, 오른손과 왼손에 대하여 관심영역 설정부(120)를 통하여 유두골의 관심영역이 실선으로 표시된 바와 같이 설정되고, 구상골의 관심영역이 점섬으로 표시된 바와 같이 설정되면, 면적 산출부(130)는 관심영역을 기초로 오른손의 유두골의 관심영역의 면적 “151.15m^2” 을 산출하고, 오른손의 구상골의 관심영역의 면적 “86.61m^2” 을 산출할 수 있고, 또한 왼손의 유두골의 관심영역의 면적 “148.04m^2” 을 산출하고, 왼손의 구상골의 관심영역의 면적 “89.33m^2” 을 산출할 수 있다.

[0033] 바람직하게, 면적 산출부(130)는 왼손의 유두골 면적, 및 왼손의 구상골 면적 각각이 산출되면, 왼손의 유두골 면적과 왼손의 구상골 면적을 합산하여 왼손에 대한 유두골 및 구상골 면적을 산출할 수 있다. 골연령 측정부(140)는 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 피검자의 골연령을 측정한다(단계 S240). 바람직하게, 골연령 측정 장치(100)는 유두골 및 구상골의 면적과 역연령(월령) 사이의 상관관계를 미리 분석하여 해당 상관관계를 나타내는 표준소아성장곡선을 미리 생성 및 저장해 놓을 수 있고, 골연령 측정부(140)는 표준소아성장곡선을 이용하여 유두골 및 구상골의 면적을 기초로 피검자의 골연령을 측정할 수 있다.

[0035] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 골연령 측정 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다.

[0036] 예컨대, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 롬(ROM), 램(RAM), 시디-롬(CD-ROM), 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 이동식 저장장치, 비휘발성메모리(Flash Memory), 광 데이터 저장장치 등이 있다.

[0037] 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

[0039] 전술한 본 발명에 따른 골연령 측정 방법 및 장치에 대한 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

부호의 설명

[0041] 100: 골연령 측정 장치

110: 방사선 사진 수신부

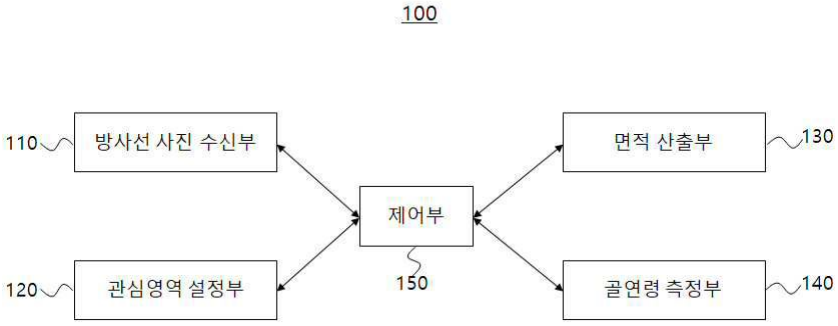
120: 관심영역 설정부

130: 면적 산출부

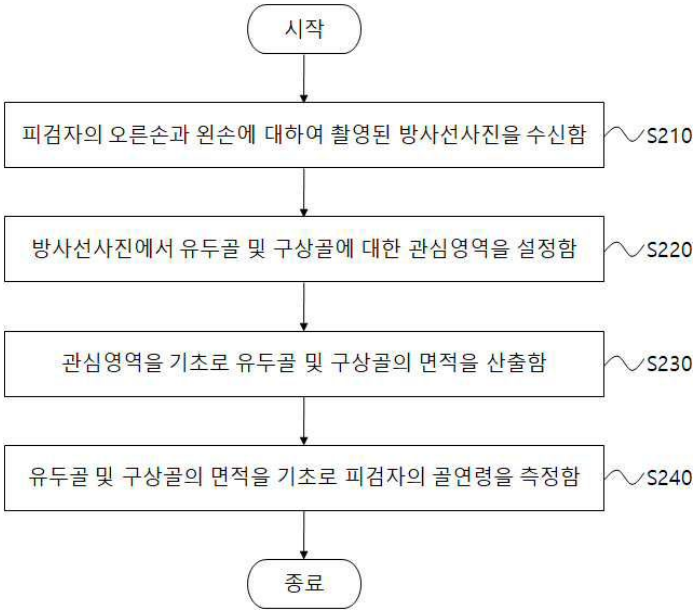
140: 골연령 측정부

도면

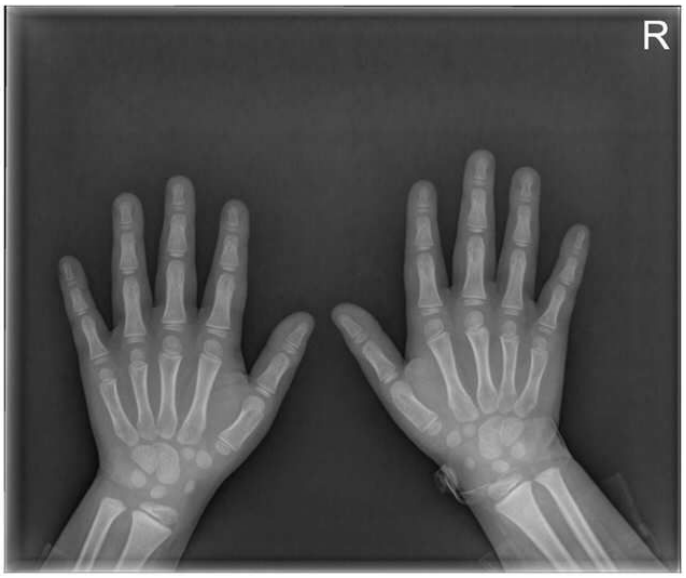
도면1



도면2



도면3



도면4

