



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0131063
(43) 공개일자 2018년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/103 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4566 (2013.01)
A61B 5/0064 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0067594
(22) 출원일자 2017년05월31일
심사청구일자 2017년05월31일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
구교인
울산광역시 울주군 범서읍 장검길 88, 110동 100
2호 (문수산 더샵 아파트)
김창식
울산광역시 남구 신정로126번길 29, 2층 (신정동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

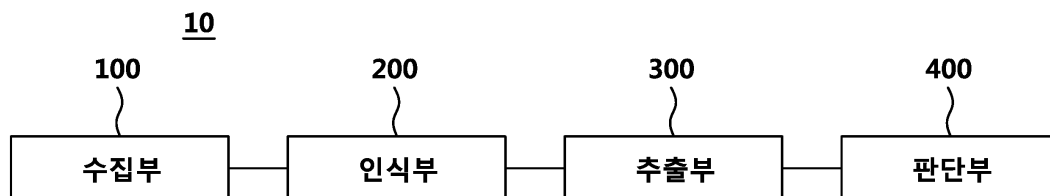
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법

(57) 요약

본 발명은 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것으로 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 수집부, 상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 인식부; 및 상기 인식부로부터 인식된 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도 및 척추 마디 사이의 제2 각도를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값을 추출하는 추출부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/103 (2013.01)

(72) 발명자

천재영

울산광역시 북구 화동로 11, 103동 201호 (화봉동, 쌍용예가)

이용관

울산광역시 남구 문수로335번길 51, 102동 510호 (옥동, 성도아파트)

박호동

울산광역시 남구 강남로 348, 108동 403호 (삼산동, 아테라움아파트)

신대현

부산광역시 해운대구 반여로 68-12, 207동 2002호 (반여동, 센텀롯데캐슬)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425104444

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 척추측만증 진단용 소프트웨어 및 모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 수집부;

상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 인식부; 및

상기 인식부로부터 인식된 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도 및 척추 마디 사이의 제2 각도를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값을 추출하는 추출부를 포함하는 척추 측만증 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 각도, 상기 제2 각도 또는 상기 무게 변환값이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단하는 판단부;를 더 포함하는 척추 측만증 진단 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 인식부는,

수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고,

수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 인식하는 척추 측만증 진단 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 인식부는,

상기 수집된 영상 정보를 기 설정된 알고리즘에 적용하여 어깨, 골반 및 척추 마디를 인식하되, 상기 기 설정된 알고리즘은 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출하는 알고리즘인 척추 측만증 진단 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 각도는 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도인 척추 측만증 진단 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제2 각도는

복수 개의 척추 마디를 연결하고, 각 척추 마디의 위치에서 인접하게 위치한 척추 마디 사이의 각도인 척추 측만증 진단 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 무게 변환값은,

상기 피 측정자의 좌측 및 우측 무게 중심을 각각 계산하여 좌측 대비 우측 무게 중심 비율을 산출하고, 상기 무게 중심 비율을 변환시킨 값인 척추 측만증 진단 장치.

청구항 8

피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 단계;

상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 단계; 및

상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도 및 척추 마디 사이의 제2 각도를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값을 추출하는 단계를 포함하는 척추 측만증 진단 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제1 각도, 상기 제2 각도 또는 상기 무게 변환값이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단하는 단계;를 더 포함하는 척추 측만증 진단 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 인식하는 단계는,

수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고,

수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 인식하는 척추 측만증 진단 방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 인식하는 단계는,

상기 수집된 영상 정보를 기 설정된 알고리즘에 적용하여 어깨, 골반 및 척추 마디를 인식하되, 상기 기 설정된 알고리즘은 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출하는 알고리즘인 척추 측만증 진단 방법.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 제1 각도는 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도인 척추 측만증 진단 방법.

청구항 13

제 8항에 있어서,

상기 제2 각도는

복수 개의 척추 마디를 연결하고, 각 척추 마디의 위치에서 인접하게 위치한 척추 마디 사이의 각도인 척추 측만증 진단 방법.

청구항 14

제 8항에 있어서,

상기 무게 변환값은,

상기 피 측정자의 좌측 및 우측 무게 중심을 각각 계산하여 좌측 대비 우측 무게 중심 비율을 산출하고, 상기 무게 중심 비율을 변환시킨 값인 척추 측만증 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 피 측정자의 신체 정보를 센싱하여 어깨선과 골반선 사이의 각도, 척추 마디 사이의 각도 및 체중 분포 변화를 추출하고, 이를 기반으로 정밀 척추 측만 검사 대상자를 판단하는 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 척추 측만증(Scoliosis)은 그리스어로 굽었다는 뜻의 skolios에서 유래한 말로, 척추가 옆으로 굽어서 휘어지는 상태를 말한다.

[0004] 도 1은 종래의 콧 각도 측정 방법을 도시한 도면이다.

[0005] 척추 측만증을 진단하는 방법 중 콧 각도 측정이 가장 정확한 방법(Golden Standard)로 통용되고 있다. 콧 각도는 도 1에 도시된 바와 같이 만곡이 가장 오목한 부분을 기준으로 기울어짐이 시작되는 상단 척추관과 끝나는 하단 척추관을 각각 결정한 후 윗 판의 상단에 평행한 선과 아래판 하단에 평행한 선을 그은 뒤, 두 선이 교차된 각도를 콧 각도 정의라고 한다. 콧 각도를 측정함으로써 정형외과 의사가 환자에게 어떤 치료가 필요한지 결정할 수 있다. 일반적으로 콧 각도가 40도 이상일 경우 교정 수술이 필요하다.

[0006] 또한, 척추 측만증이 성장기에 발병하여 서서히 진행된다는 점을 고려하였을 때, 발병 초기에 척추 측만증을 진단하는 것은 매우 중요하다.

[0007] 이와 같은 척추 측만증의 치료를 위해서는 정확한 진단이 전제되어야 한다.

[0008] 진단장비를 이용하는 방법으로는 주로 X선 검사, 컴퓨터 단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등의 방법이 이용되며, 통상 X선 검사를 통한 변형의 원인, 변형의 종류, 부위, 크기, 측만의 유연성 등의 진단이 가능하나, 단순 X선 검사에서 측만의 길이나 방향이 흔히 보는 환자의 경우와 차이가 있거나 또는 측만의 진행이 급격한 경우, 피부가 함몰되거나 비정상적인 위치에 털이 있는 경우 등에서는 자기공명영상에 의해 더 정밀한 진단을 실행한

다.

[0009] 그러나 X선 검사나 CT는 인체에 유해한 X선에 인체가 노출되게 된다는 문제가 있고, MRI는 X선 노출의 문제는 없으나 고가의 장비의 사용에 따라서 진단비용이 고가라는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0056910

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 방사선 촬영과 같은 인체에 유해한 측정없이 안전하게 척추 측만증을 진단할 수 있는 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 방사선 촬영 없이 척추 측만증을 진단하여 콧 각도 측정이 필요한 대상자를 저비용으로 빠르게 선별하는 척추 측만증 진단 장치 및 진단 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 척추 측만증 진단 장치는 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 수집부, 상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 인식부 및 상기 인식부로부터 인식된 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도 및 척추 마디 사이의 제2 각도를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값을 추출하는 추출부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 또는 상기 무게 변환값이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단하는 판단부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 인식부는, 수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고, 수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 인식할 수 있다.

[0018] 상기 인식부는, 상기 수집된 영상 정보를 기 설정된 알고리즘에 적용하여 어깨, 골반 및 척추 마디를 인식하되, 상기 기 설정된 알고리즘은 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출할 수 있다.

[0019] 상기 제1 각도는 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도일 수 있다.

[0020] 상기 제2 각도는 복수 개의 척추 마디를 연결하고, 각 척추 마디의 위치에서 인접하게 위치한 척추 마디 사이의 각도일 수 있다.

[0021] 상기 무게 변환값은, 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 무게 중심을 각각 계산하여 좌측 대비 우측 무게 중심 비율을 산출하고, 상기 무게 중심 비율을 변환시킨 값일 수 있다.

[0023] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 척추 측만증 진단 방법은 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 단계, 상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 단계 및 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도 및 척추 마디 사이의 제2 각도를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값을 추출

하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0024] 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 또는 상기 무게 변환값이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 인식하는 단계는, 수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고, 수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 인식할 수 있다.
- [0026] 상기 인식하는 단계는, 상기 수집된 영상 정보를 기 설정된 알고리즘에 적용하여 어깨, 골반 및 척추 마디를 인식하되, 상기 기 설정된 알고리즘은 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출하는 알고리즘일 수 있다.
- [0027] 상기 제1 각도는 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도일 수 있다.
- [0028] 상기 제2 각도는 복수 개의 척추 마디를 연결하고, 각 척추 마디의 위치에서 인접하게 위치한 척추 마디 사이의 각도일 수 있다.
- [0029] 상기 무게 변환값은, 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 무게 중심을 각각 계산하여 좌측 대비 우측 무게 중심 비율을 산출하고, 상기 무게 중심 비율을 변환시킨 값일 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 따르면 인체에 유해한 측정 없이 안전하게 척추 측만증을 진단할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한 콧 각도 측정이 필요한 대상자를 저비용으로 빠르고 안전하게 선별할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 종래의 콧 각도 측정 방법을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 척추 측만증 진단 장치의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 수집부의 예시를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 수집부에 의해 수집된 영상을 나타내는 도면이다.
- 도 5a는 척추 마디에 표식을 부착하는 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 5b는 어깨선 및 골반선의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 5c는 척추 마디 사이의 각도를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 척추 측만증 진단 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0036] 또한, 본 발명에서 사용되는 단어의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을

수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복된 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0040] 먼저 본 발명의 바람직한 실시형태의 척추 측만증 진단 장치의 개략적인 구성 구성에 대해서 설명한다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 척추 측만증 진단 장치(10)의 구성도이다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시형태의 척추 측만증 진단 장치(10)는 수집부(100), 인식부(200), 추출부(300) 및 판단부(400)를 포함한다.
- [0043] 수집부(100)는 척추 측만의 정도를 측정하기 위한 측정 대상자(이하 '피 측정자'라 한다)의 신체 정보를 수집하는 부분으로, 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집한다.
- [0044] 이때 좌측 및 우측 압력 정보는 압력 센서 어레이(113)를 이용하여 수집한 좌측 발과 우측 발의 무게 분포일 수 있다.
- [0045] 수집부(100)는 보조 촬영 프레임(이하, 보조장치라 함)에 장착될 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 도 3에서 하기로 한다.
- [0046] 인식부(200)는 수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고, 수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보를 인식한다.
- [0047] 이때 상기 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보는 기 설정된 알고리즘에 적용하여 인식하며, 이의 구체적인 예로는 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출하는 알고리즘일 수 있다.
- [0048] 본 발명에서는 진단하기에 앞서 피 측정자의 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 표식을 부착할 수 있다. 따라서 상기 기 설정된 알고리즘을 이용하여 미리 부착된 표식을 인식함으로써 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치를 인식하게 된다.
- [0049] 표식을 부착하는 구체적인 방법에 대해서는 도 5a 내지 도 5c에서 설명하기로 한다.
- [0050] 추출부(300)는 상기 인식부(200)로부터 인식된 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도(β) 및 척추 마디 사이의 제2 각도(α)를 추출한다.
- [0051] 이때, 상기 제1 각도(β)는 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도이며, 상기 제2 각도(α)는 복수 개의 척추 마디를 연결하고, 각 척추 마디의 위치에서 인접하게 위치한 척추 마디 사이의 각도이다.
- [0052] 이때 상기 제2 각도(α)는 상기 복수 개의 척추 마디 사이의 각도 중 가장 큰 각도값을 의미할 수 있다.
- [0053] 각도를 추출하는 방법에 대해서는 도 5a 내지 도 5c에서 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0054] 추출부(300)는 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값(Y)을 추출한다.
- [0055] 상기 무게 변환값(Y)은 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 무게 중심을 각각 계산하여 좌측 대비 우측 무게 중심 비율을 산출하고, 상기 무게 비율을 변환시킨 값을 의미한다.
- [0056] 상기 무게 변환값(Y)을 추출하는 방법을 구체적으로 설명하면 하기와 같다.
- [0057] 좌측 및 우측 무게 중심(A)을 계산하고, 상기 무게 중심에 걸리는 무게(B)를 계산한다. 그리고 좌측 및 우측 발

의 무게 중심의 무게(B) 중 무거운 쪽의 무게를 분모로, 가벼운 쪽의 무게를 분자로 놓고 그 무게 중심 비율을 산출한 후, 상기 무게 중심 비율을 환산하여 변환한다.

[0058] 예를 들어, 상기 산출된 비율이 1이면 좌측 및 우측의 무게가 동등한 것이며 이때의 무게 변환값(Y)은 0이다.

[0059] 만약 상기 비율이 0이면 한쪽 발만 무게가 쏠린 것이며, 이때의 무게 변환값(Y)은 90이다. 본 발명에서는 무거운 쪽의 무게와 가벼운 쪽의 무게 비 값에 역비례하도록 상기 산출된 비율 1 ~ 0 사이의 값을 0 ~ 90 사이의 무게 변환값(Y)으로 환산하여 변환한다.

[0061] 판단부(400)는 상기 제1 각도(β), 상기 제2 각도(α) 또는 상기 무게 변환값(Y)이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상자로 판단한다.

[0062] 본 발명에서는 상기 제1 각도(β) 및 상기 제2 각도(α)의 범위인 $0^\circ \sim 90^\circ$ 사이의 값을 0 ~ 90으로 환산하여 변환할 수 있다.

[0063] 상기 임계값은 척추 측만의 가능성이 존재하는 임계값을 의미하며, 일 실시 예로 본 발명에서는 5로 설정하여, 5이상이면 척추 측만증의 위험이 있는 것으로 판단한다. 상기 임계값은 이에 한정하지 않으며 측정자가 척추 측만을 판단하기에 적합한 값으로 설정이 가능하다.

[0065] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 수집부(100)의 예시를 도시한 도면이다.

[0066] 본 발명의 척추 측만증 진단 장치(10)는 도 3에 도시된 바와 같이 보조장치에 수집부(100)가 장착될 수 있다.

[0067] 수집부(100)는 피 측정자의 신체 정보를 수집하기 위한 수단으로 구체적으로는 레이저 거리 센서(111), 영상 센서(112) 및 압력 센서 어레이(113)를 포함할 수 있으며 이에 한정하지 않는다.

[0068] 보조장치의 하단부는 척추 측만의 정도를 측정하기 위해 피 측정자가 위치하는 부분으로, 피 측정자는 하단부의 중앙 상면에 선 상태에서 측정을 한다.

[0070] 보조 장치의 상단부에는 레이저 거리 센서(111)가 연결될 수 있다.

[0071] 상기 레이저 거리 센서(111)는 상, 하, 좌, 우 방향으로 이동 가능한 가이드(미도시)에 장착될 수 있다. 따라서 상기 레이저 거리 센서(111)는 상, 하, 좌, 우 방향으로 이동하여 피 측정자의 어깨 위치를 스캔하고, 신장을 측정할 수 있다.

[0072] 영상 센서(112)는 상기 보조장치에 연결되어 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보를 수집할 수 있다. 이때 상기 보조장치에 연결되는 영상 센서(112)의 위치는 한정하지 않는다.

[0073] 도 3에는 1개의 영상 센서(112)를 도시하였으나, 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보를 수집하기 위해 복수 개의 영상 센서(112)를 구비할 수 있다.

[0074] 하단부에는 압력 센서 어레이(113)가 배치되어 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집함으로써, 체중 분포 변화를 인식할 수 있다.

[0075] 또한, 하단부 중앙 상면에는 피 측정자가 정확한 위치에 설 수 있도록 하기 위해 양발의 위치를 표시할 수 있다.

[0077] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 수집부에 의해 수집된 영상을 나타내는 도면이다.

[0078] 보조장치에 연결된 영상 센서(112)는 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보를 도 4에 도시된 바와 같이 수집할 수 있다.

- [0080] 도 5a는 척추 마디에 표식을 부착하는 예시를 나타내는 도면이다.
- [0081] 피 측정자는 도 5a에 도시된 바와 같이 바로 선 자세에서 허리를 앞으로 굽혀 아치형으로 만들고 팔을 편하게 아래로 떨어뜨린다. 이때 척추 마디가 선명하게 보이며 측정자는 피 측정자의 척추 마디에 표식을 부착한다. 도 5a에서는 표식을 빨간 스티커로 도시하였다.
- [0082] 도 5b는 어깨선 및 골반선의 예시를 나타내는 도면이다.
- [0083] 인식부(200)가 어깨 표식 및 골반에 부착된 표식으로부터 위치를 인식하면, 추출부(300)는 인식부(200)로부터 인식된 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 도 5b에 도시한 바와 같이 어깨선 및 골반선을 추출한다.
- [0084] 이후 추출부(300)는 상기 추출된 어깨 및 골반의 위치를 각각 연장하여 생성된, 어깨선과 골반선 사이의 각도인 제1 각도(δ)를 추출한다.
- [0085] 도 5c는 척추 마디 사이의 각도를 설명하기 위한 도면이다.
- [0086] 추출부(300)는 인식부(200)로부터 피 측정자의 척추 마디 위치를 인식하여 모두 직선으로 연결한다. 그리고 각 척추 위치에서 바로 위의 척추 위치로 연결된 직선과 바로 아래의 척추 위치로 연결된 직선이 이루는 각을 각각 측정한다.
- [0087] 도 5c에는 상기 척추 마디 사이의 각도를 α 로 표시하였으며, 이는 상기 추출된 복수 개의 척추 마디 사이의 각도 중 가장 큰 값을 의미한다.
- [0089] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 척추 측만증 진단 방법의 흐름도이다.
- [0090] 도 6에 도시된 바와 같이 척추 측만증 진단 방법은 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집하는 단계(S100), 상기 영상 정보로부터 어깨, 골반 및 척추 마디의 위치 정보를 인식하고, 상기 압력 정보로부터 체중 분포 변화를 인식하는 단계(S200), 상기 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도(δ) 및 척추 마디 사이의 제2 각도(α)를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값(Y)을 추출하는 단계(S300) 및 상기 제1 각도(δ), 상기 제2 각도(α) 또는 상기 무게 변환값(Y)이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단하는 단계(S400)를 포함한다.
- [0092] 본 발명에서는 척추 측만을 진단하기에 앞서 측정자가 피 측정자의 어깨, 척추 마디 및 골반 위치에 표식을 부착한다.
- [0093] 척추 마디에 표식을 부착하는 구체적인 방법으로는, 피 측정자가 바로 선 자세에서 허리를 앞으로 굽혀 등을 아치형으로 만들고 팔을 편하게 아래로 떨어뜨린다. 이때 척추 마디가 선명하게 보이며 측정자는 피 측정자의 척추 마디에 표식을 부착한다. 본 발명에서는 도 5a 내지 도 5c에 도시한 바와 같이 일 실시 예로 빨간 스티커를 부착한다. 또한 척추 마디 외에도 피 측정자의 좌측 및 우측 골반 위치 및 좌측 및 우측 어깨 위치에도 표식을 부착한다.
- [0095] 상기 레이저 거리 센서(111)는 상, 하, 좌, 우 방향으로 이동 가능한 가이드(미도시)에 장착될 수 있다. 따라서 피 측정자는 보조장치에 올라서게 되면 상기 레이저 거리 센서(111)는 상, 하, 좌, 우 방향으로 이동하며 정중앙을 표시하는 레이저선에 피 측정자의 코, 인중, 명치 등을 일치시켜 피 측정자가 정중앙에 위치하도록 한다.
- [0096] 이후, 수집부(100)가 피 측정자의 신체 정보를 수집한다(S100).
- [0097] 상기 레이저 거리 센서(111)는 피 측정자의 신장 및 어깨의 위치정보를 수집할 수 있다. 따라서 수집된 어깨의 위치를 기반으로 피 측정자의 어깨 휘어짐 정도를 판단할 수 있다.

- [0098] 보조장치의 하단부에 위치한 압력 센서 어레이(113)는 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 수집한다.
- [0099] 그리고 영상 센서(112)로부터 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보를 획득한다.
- [0100] 이후, 인식부(200)는 수집된 상기 영상 정보로부터 좌측 및 우측 어깨 위치 정보, 좌측 및 우측 골반 위치 정보, 척추 마디 위치 정보 중 적어도 하나 이상을 인식하고, 수집된 상기 압력 정보로부터 좌측 및 우측 체중 분포 변화 정보 및 자세 변화 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 인식한다(S200).
- [0101] 이때, 상기 수집된 영상 정보를 기 설정된 알고리즘에 적용하여 어깨, 골반 및 척추 마디를 인식하되, 상기 기 설정된 알고리즘은 어깨, 골반 및 척추 마디에 미리 부착된 표식을 추출하는 알고리즘일 수 있다.
- [0102] 예를 들어 도 5a 내지 도 5c에 도시한 바와 같이 빨간 스티커를 부착하였을 경우, 기 설정된 알고리즘은 빨간색을 검출하는 알고리즘일 수 있다.
- [0103] 또한, 표식을 더욱 정확히 인식하기 위해 피 측정자는 기 설정된 색상의 상, 하의를 착용하고 검사를 받을 수 있다. 예를 들어 피 측정자가 파란 바탕의 상, 하의를 착용하고, 빨간 표식(스티커)을 부착한 경우 상기 기 설정된 알고리즘은 표식을 더욱 정확히 추출할 수 있게 된다.
- [0104] 추출부(300)는 상기 어깨 및 골반의 위치 정보를 이용하여 상기 피 측정자의 어깨선과 골반선 사이의 제1 각도(δ) 및 척추 마디의 제2 각도(α)를 추출하고, 상기 체중 분포 변화로부터 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값(Y)을 추출한다(S300).
- [0105] 즉, S300 과정에서 추출부(300)는 좌측 및 우측 어깨에 부착된 표식의 위치를 인식하여 직선으로 연장하여 어깨선을 추출한다. 마찬가지로, 좌측 및 우측 골반에 부착된 표식의 위치를 인식하여 직선으로 연장하여 골반선을 추출한다.
- [0106] 그리고 추출부(300)는 어깨선과 골반선을 추출한 후, 상기 어깨선과 골반선을 연장하여 두 선이 만났을 때 이루는 제1 각도(δ)를 추출한다.
- [0107] 그리고, 각도 추출부(300)는 척추 마디 사이의 각도를 추출하기 위해 인식부(200)로부터 척추 마디 각각의 위치 정보를 입력받아 척추 마디 위치를 모두 직선으로 연결한다. 그리고 각각의 척추 위치에서, 바로 위의 척추로 연결된 직선과 바로 아래의 척추 위치로 연결된 직선이 이루는 각을 측정하여 척추 마디 사이의 각도를 추출한다.
- [0108] 이때 상기 제2 각도(α)는 상기 척추 마디 사이의 각도 중 가장 큰 각도의 값을 의미할 수 있다.
- [0109] 판단부(400)가 상기 어깨선과 골반선 사이의 각도, 척추 마디 사이의 각도 또는 상기 피 측정자의 좌측 및 우측의 무게 변환값이 임계값 이상인 경우 상기 피 측정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상으로 판단한다(S400).
- [0110] 상기 임계값은 척추 측만의 가능성이 존재하는 임계값을 의미하며, 일 실시 예로 본 발명에서는 5로 설정하여, 5 이상이면 척추 측만증의 위험이 있는 것으로 판단한다. 상기 임계값은 이에 한정하지 않으며 측정자가 척추 측만을 판단하기에 적합한 값으로 설정이 가능하다.
- [0112] 이에 더하여 본 발명의 제2 실시예에 대해 설명한다.
- [0113] S100 과정에서 피 측정자가 정중앙을 표시하는 레이저선에서 이탈하지 않으면서 눈으로만 최대한 위쪽, 아래쪽, 오른쪽, 왼쪽을 보게 한다. 이 지시 중에 실시간으로 시간에 따른 체중 분포의 변화 및 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측의 실시간 자세 변화를 영상 센서(112)로 수집한다.
- [0114] 이후, 피 측정자에게 30초간 코미디 영상을 보여주어 자세를 자연스럽게 할 수 있도록 유도한다. 이때 척추 측만증 진단 장치(10)는 피 측정자에게 영상을 보여주는 영상 표시 수단(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0115] 코미디 영상을 보여준 후, 영상에서 30초 동안 물체가 좌에서 우로, 위에서 아래로, 우에서 좌로, 아래에서 위로 1회 움직이는 영상을 보여준다.
- [0116] 총 1분간의 영상 시청 중에 시간에 따른 체중 분포의 변화 및 자세의 변화를 측정 및 촬영하여 저장한다.
- [0117] 상기 저장된 복수의 영상 정보, 체중 분포의 변화 정보 및 자세 변화 정보를 S200 내지 S400에 적용하여 피 측

정자를 정밀 척추 측만증 검사 대상자인지 아닌지를 판단하는 과정을 수행한다.

- [0118] 상기와 같은 추가적인 과정을 수행함으로써 피 측정자의 일회성의 신체 정보뿐만 아니라, 시간에 따른 체중 분포 변화 및 자세 변화 정보를 수집하여 어깨선과 골반선 사이의 각도 및 척추 마디 사이의 각도를 추출할 수 있으므로, 진단 결과에 대한 신뢰성이 높아지는 효과가 있다.
- [0120] 이에 더하여 본 발명의 제3 실시예에 대해 설명한다.
- [0121] S100 과정에서 피 측정자가 정중앙을 표시하는 레이저선에서 이탈하지 않으면서 눈으로만 최대한 위쪽, 아래쪽, 오른쪽, 왼쪽을 보게 한다. 이 지시 중에 실시간으로 시간에 따른 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 정보 및 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 영상 센서(112) 및 압력 센서 어레이(113)를 이용하여 수집한다.
- [0122] 상기 실시간으로 수집된 정보를 S200 및 S300과정을 수행하여 제1 각도(β), 제2 각도(α) 및 무게 변환값(Y)의 평균값을 산출하고, 상기 제1 각도(β), 제2 각도(α) 또는 무게 변환값(Y)의 평균값이 하나라도 5가 넘는 것이 있으면 정밀 척추 측만 검사 대상으로 판단할 수 있다.
- [0123] 상기 제1 각도(β), 제2 각도(α) 또는 무게 변환값(Y)의 평균값을 산출한 후, 피 측정자에게 1분간 영상을 보여줌과 동시에 피 측정자의 전면, 후면, 좌측 및 우측을 촬영한 영상 및 상기 피 측정자의 좌측 및 우측 압력 정보를 1분간 수집한다.
- [0124] 그리고 상기 1분간 수집된 모든 영상 정보 및 압력 정보에 대해 S200 및 S300과정을 수행하여 제1 각도(β), 제2 각도(α) 및 무게 변환값(Y)을 산출한다.
- [0125] 이때 1분간 수집한 많은 신체 정보 중, 하나라도 10이 넘는 것이 있으면 정밀 검사 대상으로 판단한다.
- [0127] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다.
- [0129] 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

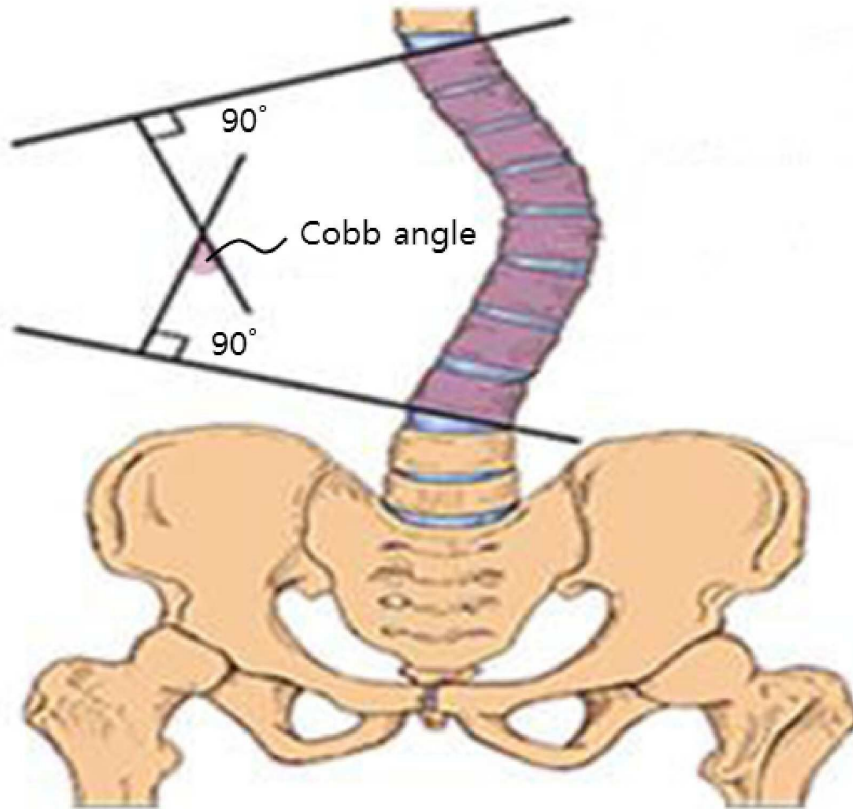
- [0131] 10 : 척추 측만증 진단 장치
 100 : 수집부
 111 : 레이저 거리 센서
 112 : 영상 센서
 113 : 압력센서 어레이
 200 : 인식부

300 : 추출부

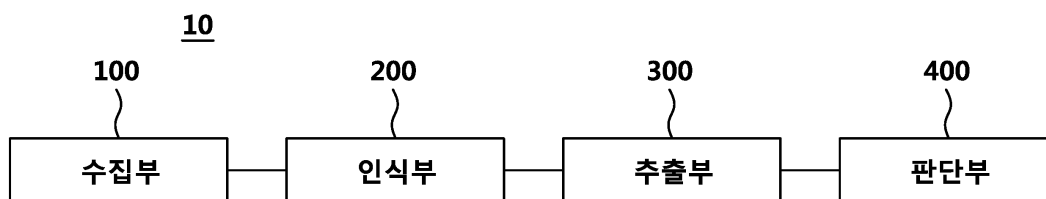
400 : 판단부

도면

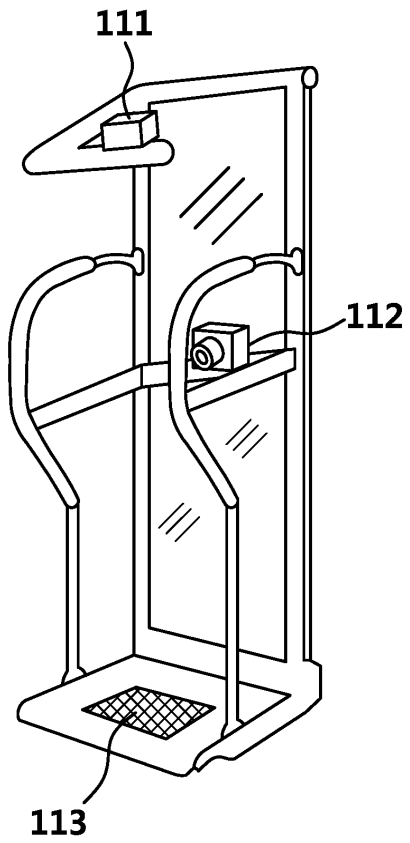
도면1



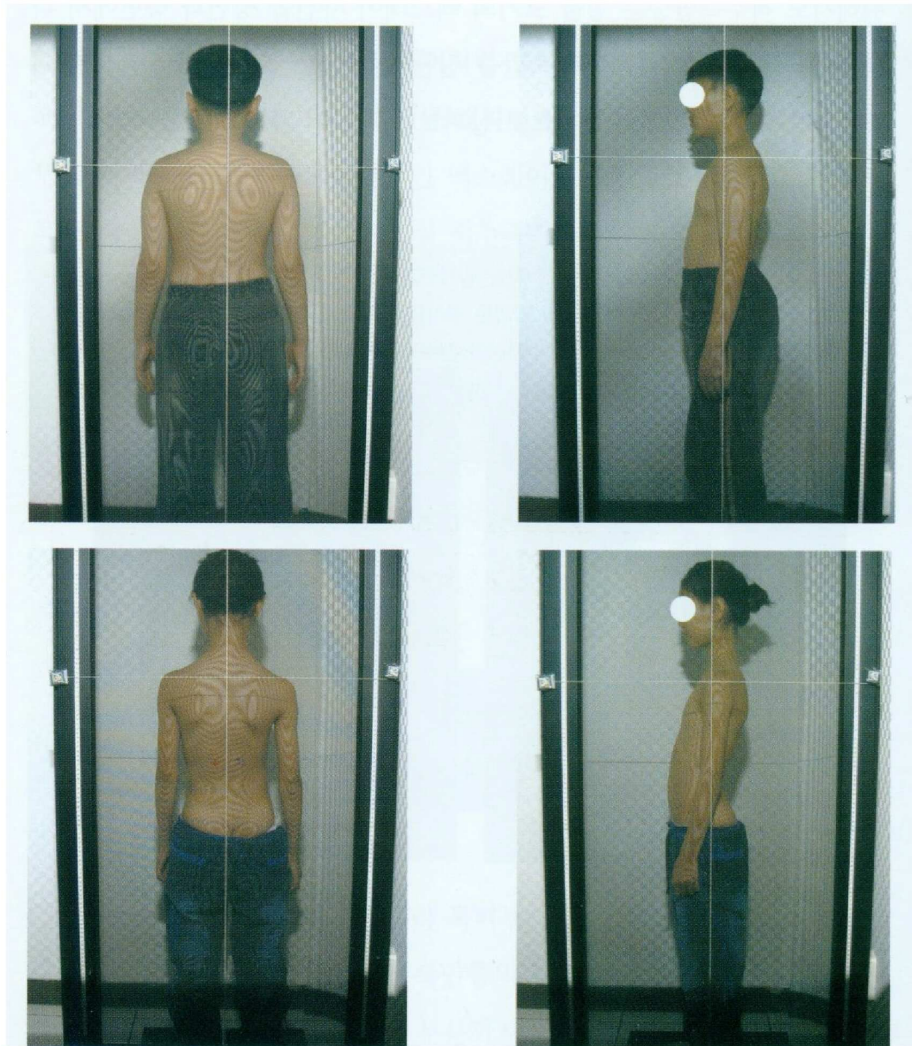
도면2



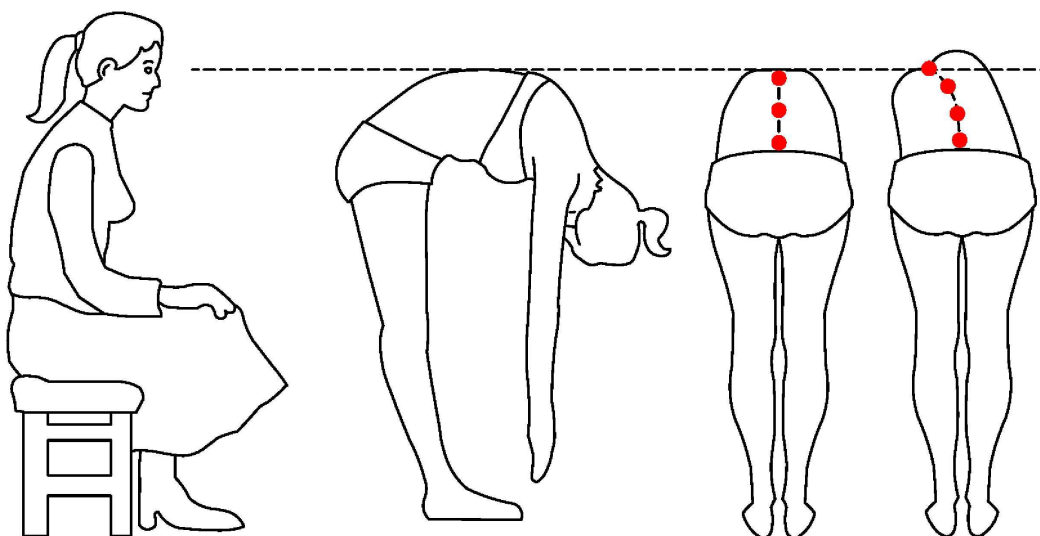
도면3



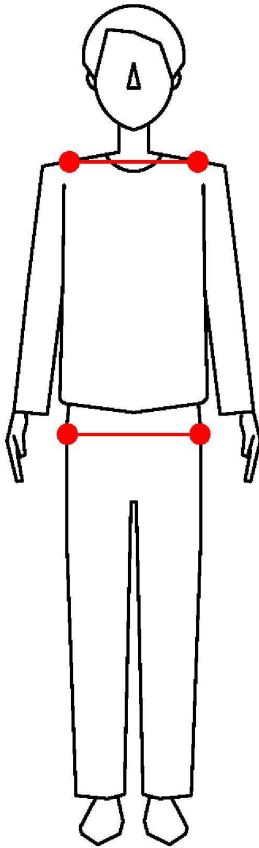
도면4



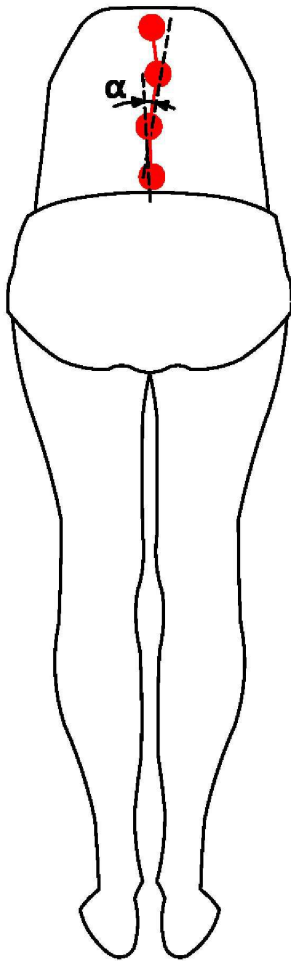
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

