(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0104170
(43) 공개일자 2014년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 5/103* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0018007
(22) 출원일자 2013년02월20일
심사청구일자 2013년02월20일
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(71) 출원인
**조선대학교산학협력단**
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
**반성범**
대전광역시 유성구 은구비남로 56, 904동 2005호 (노은동,열매마을9단지)
**고경리**
전라남도 장성군 동화면 월산초지1길 8-17
**최장식**
경기도 구리시 건원대로34번길 73, 610동 704호(인창동, 인창주공6단지아파트)
(74) 대리인
**특허법인 에이치엠피**

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법 및 장치**

## (57) 요 약

본 발명은 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서, 척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드가 실행되면, 기설정된 거리에서 카메라를 통하여 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득하는 과정과, 상기 획득된 영상으로부터 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출하는 과정과, 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 추출된 배부 영상에 대한 1차 보간을 수행하는 과정과, 상기 1차 보간된 배부 영상에 대하여 명암값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 과정과, 상기 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 10041059 |
| 부처명 | 지식경제부 |
| 연구사업명 | 지식경제 기술혁신 사업[산업융합원천기술개발사업] |
| 연구과제명 | SOT기반 모션제어 컨트롤 플랫폼용 interactive 스마트웨어 기술 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 한국전자통신연구원 |
| 연구기간 | 2011.12.01 ~ 2016.11.30 |

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서,

척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드가 실행되면, 기설정된 거리에서 카메라를 통하여 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득하는 과정과,

상기 획득된 영상으로부터 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출하는 과정과,

기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 추출된 배부 영상에 대한 1차 보간을 수행하는 과정과,

상기 1차 보간된 배부 영상에 대하여 명암값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 과정과,

상기 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 1차 보간을 수행하는 과정은,

상기 추출된 배부 영상의 화소들에 대하여 소정 크기의 윈도우를 구성하는 과정과,

상기 윈도우를 구성하는 화소들의 값들을 크기순으로 소팅하는 과정과,

상기 소팅된 화소값들의 미디언(median)값을 산출하는 과정과,

상기 미디언 값에 임펄스 노이즈 여부를 검사하여 상기 검사 결과에 따라 미디언 필터링을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 2차 보간을 수행하는 과정은,

상기 1차 보간된 배부 영상의 화소들에 대하여 히스토그램 평활화를 통해 명도값의 분포를 확대하여 수정함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치 판별은,

기저장된 배부 영상과 상기 2차 보간된 배부 영상간의 신체 부위별 대응관계 비교에 따른 유사도에 근거하여 수행됨을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 기설정된 부위는,

각각 어깨 및 견갑골 부위고, 상기 제1 및 제2 기설정된 부위의 상태정보는, 각각 좌 혹은 우 어느 한 쪽의 기울기 정도 및 견갑골의 너비 정보를 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 척추 측만정도를 판단하는 과정은,

상기 제1 및 제2 기설정된 부위별 산출된 척추 측만정도 데이터를 제1 및 제2 기설정된 부위별 임계값을 기준으로 변화량을 산출하여 수행됨을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 사용자의 배부를 포함하는 영상은,

깊이 카메라를 이용하여 깊이 영상을 촬영한 후에 깊이정보가 조절된 영상임을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법.

**청구항 8**

카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치에 있어서,

사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득하는 카메라부와,

척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드 실행에 따라 상기 카메라로부터 획득된 영상으로부터 배경 제거를 위한 전처리를 통해 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출하는 배부 영역 추출부와,

상기 배부 영역 추출부로부터 추출된 영상에 대하여 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 1차 보간을 수행하는 1차 보간부와,

상기 1차 보간부로부터 보간된 배부 영상에 대하여 명암값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 2차 보간부와,

상기 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 1차 보간부는,

상기 추출된 배부 영상의 화소들에 대하여 소정 크기의 윈도우를 구성하고, 상기 윈도우를 구성하는 화소들의 값들을 크기순으로 소팅하여 화소값들의 미디어(median)값을 산출하고, 상기 미디어 값에 임펄스 노이즈 여부를 검사하여 상기 검사 결과에 따라 미디언 필터링을 수행함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 2차 보간부는,

상기 1차 보간된 배부 영상의 화소들에 대하여 히스토그램 평활화를 통해 명도값의 분포를 확대하여 수정함을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 장치.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치 판별 시

기저장된 배부 영상과 상기 2차 보간된 배부 영상의 신체 부위별 대응관계 비교에 따른 유사도에 근거하여 수행됨을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치.

**청구항 12**

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 척추 측만정도 판단 시, 상기 제1 및 제2 기설정된 부위별 산출된 척추 측만정도 데이터를 제1 및 제2 기설정된 부위별 임계값을 기준으로 변화량을 산출하여 수행됨을 특징으로 하는 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치.

## *명 세 서*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 깊이 카메라를 통해 획득된 깊이 영상에 대하여 영상 개선 및 분석을 수행하여 척추 측만증을 판단하기 위한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 척추 측만증은 만성피로와 집중력 저하, 소화 장애, 동통, 질병 등 일상생활에서의 장애를 유발한다. 심한 흉추 만곡의 경우 흉곽 기형을 유발하여 호흡기능 이상을 초래하며, 이차적으로 심장기능에 손상을 가져올 수 있다. 심각한 장애를 남기는 구조적 측만증의 경우 70 ~ 80%는 특발성 측만증이 차지하며, 특별한 원인규명을 하지 못하는 경우가 대부분이다. 특발성 척추 측만증은 청소년기 척추 변형의 주류를 이룬다. 이는 10세에서 발육이 완성되는 시기 사이에 흔히 나타나며, 12세에서 16세 사이에 급속히 발전된다.

[0003] 대표적인 육안검사 방법인 아담스 전방굴곡검사는 학교 집단 검진에서 1단계 검진 방법으로 널리 사용된다. 그러나 몇 가지 역학적 연구에서 집단검진으로써 부적합하다는 것이 제시되고 있으며, 신뢰성이 높지 않다는 보고가 있다.

[0004] 방사선학적 검사는 척추 측만증을 진단하는 가장 정확한 방법이나, 검사 시 방출되는 방사선으로 인해 성장기 어린이들에게 갑상선암, 유방암 등의 발병원인이 될 염려가 있다.

[0005] 이와 같이 기존의 진단 방법의 경우 진찰자의 눈으로 확인 후 판단하거나 엑스레이 장비 등을 이용하여 척추 만곡 상태 여부를 확인하였으나 이로 인해 신뢰성이 낮아지고 방사선 노출 위험도가 발생하는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 깊이 카메라를 이용하여 촬영된 사용자 배부가 포함된 깊이 영상에 대해 노이즈를 제거하고 히스토그램 평활화를 수행하는 보간을 통해 개선된 영상을 근거로 어깨 및 견갑골의 정확한 상태정보를 획득하여 척추 측만 정도를 판단하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 견지에 따르면, 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서, 척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드가 실행되면, 기설정된 거리에서 카메라를 통하여 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득하는 과정과, 상기 획득된 영상으로부터 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출하는 과정과, 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 추출된 배부 영상에 대한 1차 보간을 수행하는 과정과, 상기 1차 보간된 배부 영상에 대하여 명암 값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 과정과, 상기 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치에 있어서, 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득하는 카메라부와, 척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드 실행에 따라 상기 카메라로부터 획득된 영상으로부터 배경 제거를 위한 전처리를 통해 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출하는 배부 영역 추출부와, 상기 배부 영역 추출부로부터 추출된 영상에 대하여 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 1차 보간을 수행하는 1차 보간부와, 상기 1차 보간부로부터 보간 된 배부 영상에 대하여 명암 값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 2차 보간부와, 상기 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만 정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명은 척추 측만정도를 보이는 배부 영상을 깊이 카메라를 이용하여 취득하므로 최소 단위의 정밀한 배부 영상 데이터 취득이 가능하고, 배부 영상을 보존하면서 자연스럽게 영상을 복원할 수 있도록 노이즈 및 명암을 제어하여 영상을 보간함으로써 디테일이 최대한 보존된 영상을 제공하여 척추 측만정도를 정확하게 판단 가능한 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 관한 전체 흐름도.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서 사용자의 배부 영상이

포함된 영상을 보인 화면 예시도.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서 보간을 통해 개선된 영상을 보인 화면 예시도.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서 척추 측만정도가 분석된 영상을 보인 화면 예시도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치에 관한 상세 블록도.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0011] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0012] 본 발명은 척추 측만정도 제공에 관한 것으로 더욱 상세하게는 깊이 카메라(depth camera)를 이용하여 사용자 배부가 포함된 깊이 영상을 촬영한 후에 척추의 만곡상태 여부가 확인 가능한 배부 영역을 상기 영상으로부터 추출하고, 상기 추출된 배부 영상에 대하여 미디언 필터링을 통해 노이즈를 제거하고, 히스토그램 평활화를 통해 명암의 대비가 높은 영상으로 보간을 수행한 후 특정 부위가 인식된 기저장된 배부 영상과의 유사도에 근거하여 어깨 및 견갑골의 위치를 판별하고, 상기 어깨 및 견갑골의 기설정된 임계값을 기준으로 해당 부위별 높이 및 너비 정보의 변화량을 산출하여 척추 측만정도를 판단하는 것으로 척추 측만정도를 보이는 배부 영상을 깊이 카메라를 이용하여 취득하므로 최소 단위의 정밀한 배부 영상 데이터 취득이 가능하고, 배부 영상을 보존하면서 자연스럽게 영상을 복원할 수 있도록 노이즈 및 명암을 제어하여 영상을 보간 함으로써 디테일이 최대한 보존된 영상을 제공하여 척추 측만 정도를 정확하게 판단 가능한 기술을 제공하고자 한다.

[0013] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 관해 도 1을 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 척추 측만증 판단 방법에 관한 전체 흐름도이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 먼저 110 과정에서 척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드가 실행되고, 112 과정에서는 상기 척추 측만정도 측정 모드에 따라 기설정된 거리에서 카메라를 통하여 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득한다. 상기 획득된 영상은 도 2와 같다.

[0016] 상기 카메라는 객체의 위치를 고려하여 깊이 정보 조절이 가능한 영상이 출력되는 깊이 카메라로, 본 발명에 적용된 깊이 카메라를 이용하여 획득된 깊이 정보를 변위 정보로 변환하여 주어진 시점에 따른 영상을 취득한다.

[0017] 114 과정에서는 상기 획득된 영상으로부터 배부를 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출한다.

[0018] 이때, 상기 배부 영역 추출은 사용자의 배부 영상 취득 후, 배부 영역의 경계를 보존하면서 분석에 불필요한 배경은 제거하고 자연스럽게 배부 영역을 추출할 수 있도록 전처리 수행을 통해 배부 영역을 추출한다. 상기 전처리 단계에서 기본 입력으로 들어오는 배부를 포함하는 영상에 대한 RGB 컬러 공간을 YCbCr 컬러 공간으로 변환한 후 Y 값에 맞는 Cb, Cr 임계값의 설정한다.

[0019] 116 과정에서는 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 추출된 배부 영상에 대한 1차 보간을 수행한다.

[0020] 더욱 상세하게는, 상기 추출된 배부 영상의 화소들에 대하여 소정 크기의 윈도우를 구성하고, 상기 윈도우를 구성하는 화소들의 값들을 크기순으로 소팅하고, 상기 소팅된 화소 값들의 미디어(median)값을 산출한다.

[0021] 이후, 상기 미디언 값에 임펄스 노이즈 여부를 검사하여 상기 검사 결과에 따라 미디언 필터링을 수행한다.

[0022] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에서는 추출된 배부 영상에서 사용자의 피부 트러블이나 영상의 노이즈를 제거하기 위한 영상 처리 시 미디언 필터링을 수행한다. 상기 미디언 필터링은 한 영상의 화소들에 대하여 임의 크기의 윈도우를 슬라이딩하면서 오름차순으로 윈도우 안에 있는 화소들에 대하여 순위를 파악하는 방식으로 수행되는 것으로, 그 중간 값에 해당하는 화소 값이 윈도우 중심에 대응하는 출력 영상의 위치에 채워진다.

[0023] 상기 1차 보간된 배부 영상이 출력되면 118 과정에서는 1차 보간된 배부 영상에 대하여 명암 값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행한다.

[0024] 상기 2차 보간은, 1차 보간된 배부 영상의 화소들에 대하여 히스토그램 평활화를 통해 명도 값의 분포를 확대하여 수정하는 것으로, 배부 영상에 대한 명암의 대비를 높여 보다 나은 영상을 획득하기 위해 히스토그램 평활화를 통하여 한쪽으로 치우쳐진 빈약한 명암값 분포를 재분배하여 일정한 분포를 가진 영상으로 재구성함으로써 명암의 대비가 높은 영상을 만든 후 등고선으로 나타낸다.

[0025] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 있어서 상술한 1차 및 2차 보간을 통해 개선된 배부 영상에 대한 화면 예시도이다.

[0026] 본 발명에서는 척추 측만증 판단을 위해 제공되는 영상에 대하여 개선 및 분석을 수행하여 척추 측만정도에 대한 최종 결과 정보를 출력하는 것으로 상기 2차 보간 동작을 수행하는 118 과정까지가 본 발명에서 수행하는 영상 개선 작업이고, 다음으로 120 과정 이후의 동작은 영상에 대한 분석을 수행하는 작업으로 하기에서 설명된다.

[0027] 계속해서, 120 과정에서는 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별한다.

[0028] 여기서, 상기 기설정된 제1 부위는 어깨이고, 제2 부위는 견갑골이다. 본 발명에서는 어느 한쪽의 기울어짐을 보이는 좌우 어깨간의 높이와 견갑골의 정보를 통해 척추 변형의 상태를 판단하기 위해 신체 부위에서 어깨 및 견갑골이 제1 및 제2 부위로 미리 설정되었으며, 상기 2차 보간된 영상으로부터 어깨 및 견갑골의 위치를 판별하기 위해 어깨 및 견갑골 부위가 인식된 기저장된 배부 영상과 2차 보간된 배부 영상 간의 신체 부위별 대응관계 비교에 따른 유사도에 근거하여 어깨 및 견갑골의 위치를 인식한다.

[0029] 122 과정에서는 상기 판별된 기설정된 제1 및 제2 부위에서 상태정보를 획득한다. 이때, 상기 상태정보는 도 4에 도시된 바와 같이 제1 기설정된 부위로 판별된 어깨의 좌 혹은 우 어느 한쪽의 기울기 정도(a)와, 제2 기설정된 부위로 판별된 견갑골의 너비 정보(b1, b2)를 포함하는 것으로, 좌우 어깨 높이와 견갑골 너비를 수치화하여 124 과정에서 척추 측만정도 데이터를 산출한다.

[0030] 126 과정에서는 상기 제1 및 제2 기설정된 부위별 산출된 척추 측만정도 데이터를 제1 및 제2 기설정된 부위별 임계값을 기준으로 변화량을 산출하여 척추 측만정도를 판단한다.

[0031] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에서는 척추 측만증 판단을 위해 제공되는 사용자의 배부를 포함하는 영상의 화질을 개선하기 위하여 깊이 카메라를 이용한 영상 획득 과정에서 발생하는 블러(blur) 제거 시 흔히 발생하는 링잉 아티펙트(ringing-artifact)없이 영상을 복원하기 위해 입력된 영상으로부터 블러를 검출하고, 상기 검출된 블러의 양의 따라 영상을 분할하여 영상의 가로 및 세로 방향에 고역 통과 필터링을 각각 수행하고, 상기 필터링을 통해 획득된 각 방향의 해당 계수를 이용하여 각 방향에 해당하는 가중치를 검출한다. 이때, 상기 가중치는 영상의 블러를 제거하여 영상을 복원하는데 있어서, 통상의 영상 복원 과정에서 원하는 해를 얻기 위해 수렴하기까지의 시간을 단축시키는 필수 요소이다. 상기 검출된 가중치를 반복적 형태 또는 제약적(closed) 형태의 영상 복원에 적용하여 영상을 복원한 후 본 발명의 일 실시 예에서의 1차 및 2차 보간을 수행하고 이후의 동작 과정을 통해 영상을 분석하여 척추 측만정도를 판단한다.

[0032] 이상, 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법에 대해 살펴보았다.

[0033] 이후, 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치에 관해 도 5를 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0034] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 장치에 관한 상세 블록도이다.

[0035] 도 7을 참조하면, 본 발명이 적용된 장치(500)는 카메라부(510), 배부 영역 추출부(512), 1차 보간부(514), 2차 보간부(516), 제어부(518) 및 저장부(520)를 포함한다.

[0036] 상기 카메라부(510)은 사용자의 배부를 포함하는 영상을 획득한다.

[0037] 상기 배부 영역 추출부(512)는 척추 만곡상태 인식을 위한 척추 측만정도 측정 모드 실행에 따라 카메라부(510)로부터 획득된 영상으로부터 배경 제거를 위한 전처리를 통해 배부 영역을 인식하고, 상기 인식된 배부 영역을 추출한다.

[0038] 상기 1차 보간부(514)는 배부 영역 추출부(512)로부터 추출된 영상에 대하여 기설정된 영상 처리 알고리즘에 근거하여 1차 보간을 수행한다.

[0039] 상기 1차 보간은 추출된 배부 영상의 화소들에 대하여 소정 크기의 윈도우를 구성하고, 상기 윈도우를 구성하는 화소들의 값들을 크기순으로 소팅하여 화소값들의 미디언(median)값을 산출하고, 상기 미디어 값에 임펄스 노이즈 여부를 검사하여 상기 검사 결과에 따라 미디어 필터링을 수행함으로써 이루어진다.

[0040] 상기 2차 보간부(516)는 1차 보간부(514)로부터 보간된 배부 영상에 대하여 명암 값 분포 재분배에 근거하여 2차 보간을 수행하는 것으로, 1차 보간된 배부 영상의 화소들에 대하여 히스토그램 평활화를 통해 명도 값의 분포를 확대하여 수정한다.

[0041] 상기 제어부(518)은 2차 보간된 배부 영상으로부터 제1 및 제2 기설정된 부위별 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치를 판별하여 상태정보를 획득하고, 상기 획득된 부위별 상태정보를 통해 척추 측만정도 데이터를 산출하여 척추 측만정도를 판단한다.

[0042] 상기 제어부(518)은 제1 및 제2 기설정된 부위별 위치 판별 시 기설정된 배부 영상과 상기 2차 보간된 배우 영상간의 신체 부위별 대응관계 비교에 따른 유사도에 근거하여 수행한다.

[0043] 여기서, 상기 기설정된 제1 부위는 어깨이고, 제2 부위는 견갑골을 의미하는 것으로, 척추 측만증 정도에 따라 어느 한쪽의 기울어짐을 보이는 좌우 어깨 간의 높이와 견갑골의 너비 정보를 통해 척추 변형의 상태를 판단하기 위해 신체 부위에서 어깨 및 견갑골이 제1 및 제2 부위로 미리 설정된다.

[0044] 제어부(518)은 2차 보간된 영상으로부터 어깨 및 견갑골의 위치를 판별하기 위해 어깨 및 견갑골 부위가 인식된 기저장된 배부 영상과 2차 보간된 배부 영상 간의 신체 부위별 대응관계 비교에 따른 유사도에 근거하여 어깨 및 견갑골의 위치가 인식되도록 제어한다.

[0045] 또한, 상기 제어부(518)은 척추 측만정도 판단 시, 제1 및 제2 기설정된 부위별 산출된 척추 측만정도 데이터를 수치화하여 제1 및 제2 기설정된 부위별 임계값을 기준으로 변화량을 산출하여 수행한다.

[0046] 상기와 같이 본 발명에 따른 카메라를 이용한 척추 측만증 판단 방법 및 장치에 관한 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

## *부호의 설명*

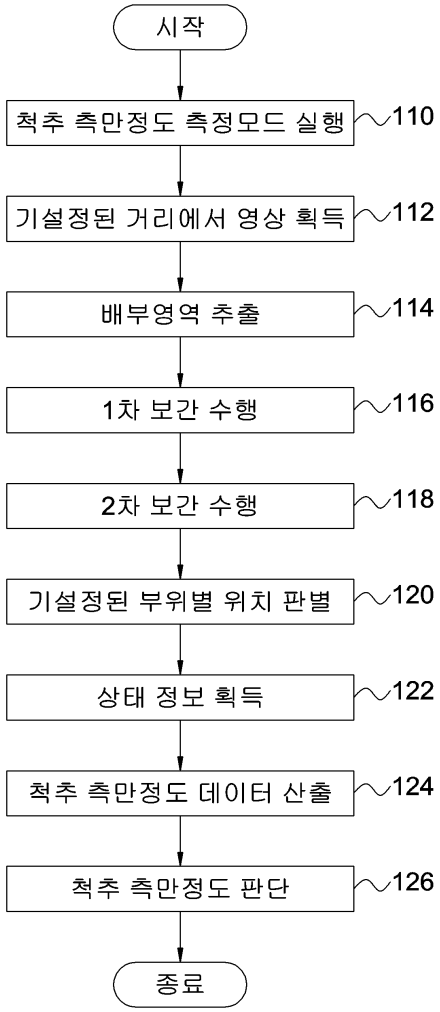
[0047] 510: 카메라 512: 배부 영역 추출부

514: 1차 보간부 516: 2차 보간부

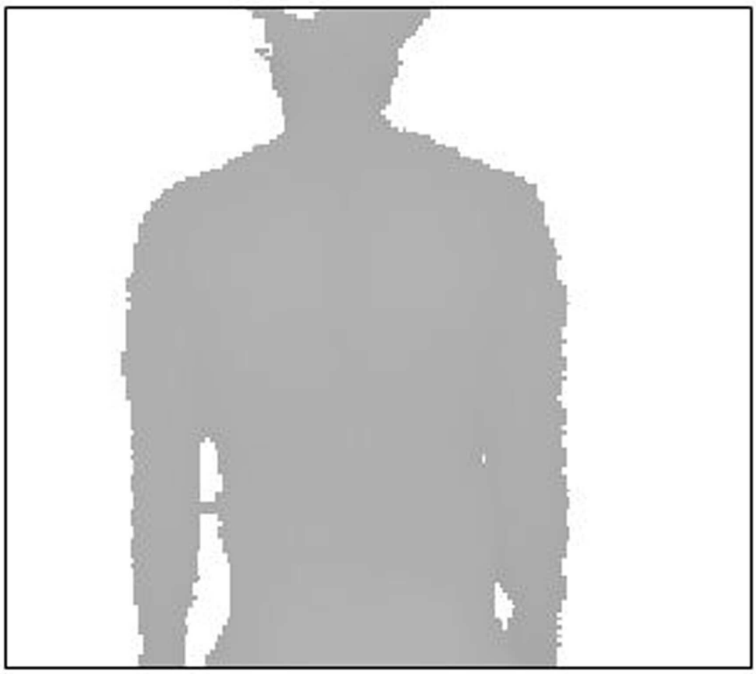
518: 제어부 520: 저장부

## 도면

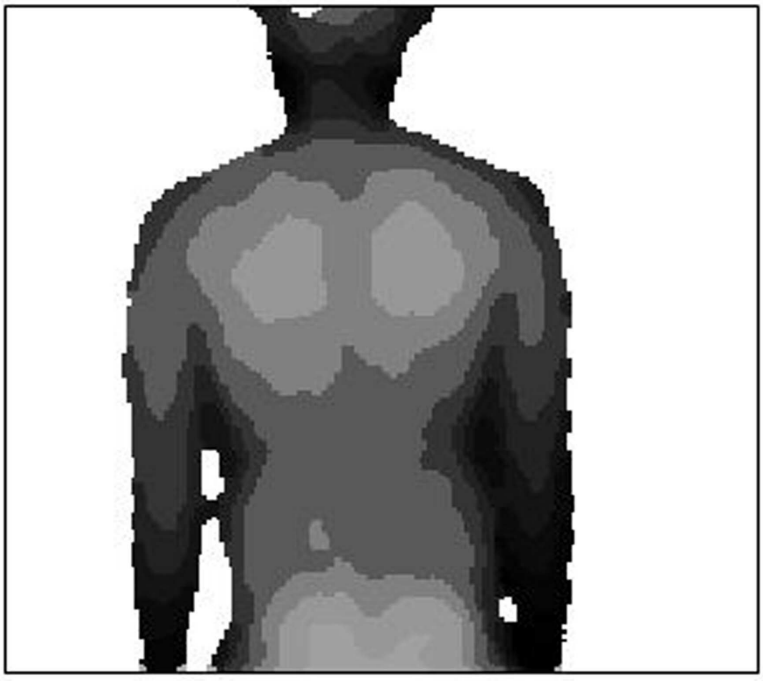
### 도면1


시작
척추 측만정도 측정모드 실행
110
기설정된 거리에서 영상 획득
112
배부영역 추출
114
1차 보간 수행
116
2차 보간 수행
118
기설정된 부위별 위치 판별
120
상태 정보 획득
122
척추 측만정도 데이터 산출
124
척추 측만정도 판단
126
종료

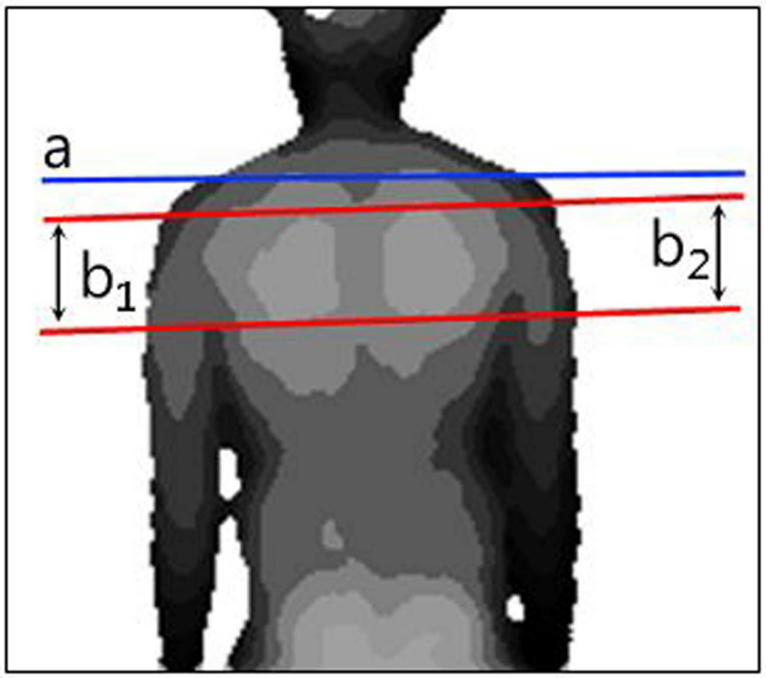
도면2



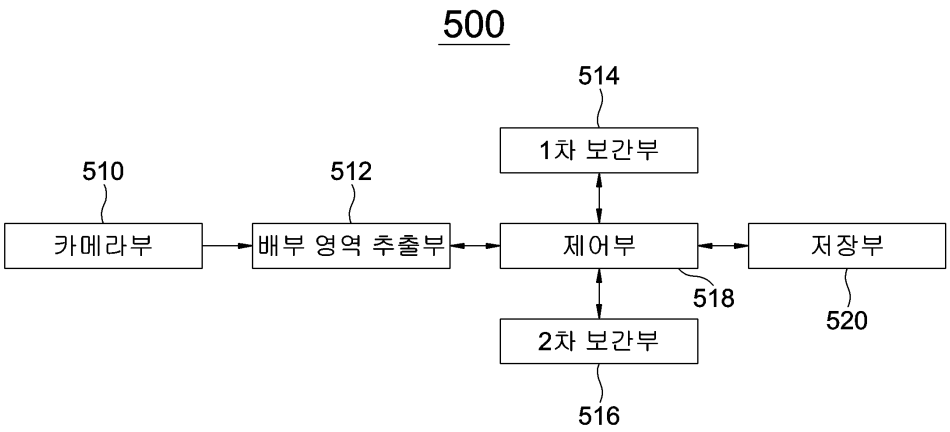
도면3



도면4


a
b1
b2

도면5


500
514
1차 보간부
510
512
카메라부
배부 영역 추출부
제어부
저장부
518
520
2차 보간부
516