



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0058369
(43) 공개일자 2011년06월01일

(51) Int. Cl.

A61B 5/103 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
A61B 10/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0115130

(22) 출원일자 2009년11월26일

심사청구일자 2009년11월26일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

홍경희

대전광역시 서구 둔산동 1509

김시조

대구광역시 수성구 황금동 캐슬골드파크 1309동
1901호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 김종관, 권오식

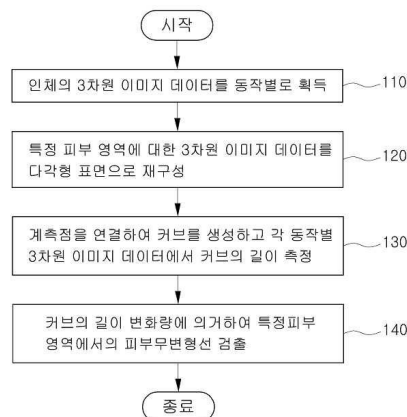
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 피부 무변형선 검출방법

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법은 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 상기 인체의 3차원 이미지 데이터를 3차원 스캐너의 3차원 스캐닝을 통해 동작별로 획득하는 단계; 상기 계측점을 이용하여 상기 특정 피부 영역에 대한 3차원 이미지 데이터를 소정 간격의 조각(mesh)으로 분할하여 다각형의 표면(polygon surface)으로 재구성하는 단계; 상기 다각형 표면에 위치하는 상기 계측점을 연결하여 하나 이상의 커브를 생성하고, 상기 인체의 각 동작별 3차원 이미지 데이터에서 상기 커브의 길이를 측정하는 단계; 및 상기 커브의 길이 변화량에 의거하여 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)을 검출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서혜원

대전광역시 서구 괴정동 60-36번지

김소영

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 123-704

이예진

대전광역시 유성구 도룡동 380-46

오염균

대전광역시 유성구 궁동 220 충남대학교 생활과학
관 6동 301-1

최지영

대전광역시 중구 태평1동 푸른피아파트 106-204

권재국

대전광역시 서구 월평동 하나로아파트 110-208

전수현

대전광역시 동구 판암동 주공아파트 501-713

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-0083874

부처명 충남대학교 의류학과

연구관리전문기관

연구사업명 기초연구사업-중견연구자 지원사업-핵심연구지원사업

연구과제명 동적인체의 에르고노믹 맵핑(ergonomic mapping)에 기반한 고기능성 밀착의복 설계와 물
리적 모델링

기여율

주관기관 한국연구재단

연구기간 2008년 09월 01일 ~ 2010년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 상기 인체의 3차원 이미지 데이터를 3차원 스캐너의 3차원 스캐닝을 통해 동작별로 획득하는 단계;

상기 계측점을 이용하여 상기 특정 피부 영역에 대한 3차원 이미지 데이터를 소정 간격의 조각(mesh)으로 분할하여 다각형의 표면(Polygon Surface)으로 재구성하는 단계;

상기 다각형 표면에 위치하는 상기 계측점을 연결하여 하나 이상의 커브를 생성하고, 상기 인체의 각 동작별 3차원 이미지 데이터에서 상기 커브의 길이를 측정하는 단계; 및

상기 커브의 길이 변화량에 의거하여 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)을 검출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 계측점의 위치는 피부 표면 특성 및 골격 특성에 의거하여 선택 결정되는 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 계측점은 상기 특정 피부 영역에 소정 간격으로 위치하는 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 소정 간격은 3센티미터 내외인 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인체의 동작별 3차원 이미지 데이터는 하나 이상의 무릎관절 굴곡 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 및 팔관절 외전 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 커브는 가로 방향선, 세로 방향선, 및 사선 방향선 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 커브의 길이 변화량은 선정된(predetermined) 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 해당 동작시 상기 커브의 길이 간의 차인 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)은 상기 커브의 길이 변화량이 0인 것을 특징으로 하는 피부 무변형선 검출방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 피부 무변형선 검출방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무릎관절을 다수의 각도로 굴곡시키거나 팔관절을 다수의 각도로 외전시키는 것과 같은 인체의 동작에 따른 피부 분절의 변형 특성을 피부 표면 길이 변화량으로 파악하여 인체의 다양한 동작에서도 변화를 보이지 않는 부위를 검출함으로써 고기능성 밀착의복 제작을 위한 가이드라인을 제시하고 3차원 스캐너의 3차원 스캐닝을 통해 인체의 동적 자세를 반영하는 기능적 패턴 제작의 방법론을 확립하는데 이바지할 수 있는 피부 무변형선 검출방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 스포츠웨어 시장에서는 운동 효과의 극대화를 위한 기능성 스포츠웨어의 수요가 급증하고 있는 추세이다. 최근 스포츠장비로서의 퍼포먼스 스포츠기어의 개념이 대두되면서 3차원 측정 기술을 활용한 운동 기능성의 향상을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 그 예로 3차원 인체 정보를 이용한 의복 패턴 제작시에 필요한 절개선으로 피부상에서 동작시 늘어나지 않는 선(lines of non-extension)을 찾아내어 활용한 연구가 발표된 바 있다. 이러한 피부 무변형선(lines of non-extension)은 기존 의복 구성을 위한 봉제선이나 기능선으로 활용될 때 동작 기능성을 저해하지 않는 특징이 있다. 이에 스포츠웨어에서 활동성이 큰 부위의 피부 무변형선 탐색이 요구되고 있다. 피부 무변형선을 사용한 예로는 나사의 우주복에서도 찾아볼 수 있다.

[0004] 인체의 3차원 정보로 의복 패턴을 제작하기 위해서는 패턴 구조상 절개선이 있어야 한다. 현재까지 의복의 구조선 혹은 절개선에 관한 연구들은 골격을 중심으로 한 수평·수직 절개선을 기본으로 근육이나 피부 분절선에 대한 것까지 수행되어 왔으나 최적의 절개선을 선정하기 위하여는 피부 표면의 변화량도 사선방향을 포함한 다양한 방향으로 또한 구획별로 나누어 분석되어야 할 필요가 있다.

[0005] 피부 표면의 변화량 측정에 대한 연구 예로 Iberall(1970)은 가변형 압력 수트를 제작하기 위하여 체표면에 늘어나지 않는 선을 맵핑하는 법을 개발하였다. 이 방법을 기반으로 찾아낸 무변형선(lines of non-extension)은 전체 인체 상에 있다는 것을 최근 미국 MIT 에서 발견하였으며 이 라인들을 따라 가늘고 늘어나지 않는 케이블로 격자(mesh) 형태의 의복을 만들었으며, 시험자들이 입고 동작을 하여도 케이블은 늘어나지 않고 서로 축이 되어 동작을 구속하지 않았다.

[0006] 또한, 김소영(2008)은 3차원 인체 정보와 피부 분절을 이용하여 동작시 늘어나지 않는 선 L4를 찾아내어 패턴의 절개선으로 활용하였다. 피부 분절선에 대한 피부 무변형선이 L4 이외에도 구획별로 존재할 것이라는 가설하에 피부 무변형선을 탐색하는 기술의 개발이 요구되고 있다.

[0007] 이 기술을 통하여 퍼포먼스 스포츠웨어 설계 시 동작을 방해하지 않는 절개선으로 사용 가능한 피부 표면에 대한 인간공학적 기초자료를 획득할 수 있으므로 동작별로, 구획별로 존재하는 피부 무변형선 검출 기술의 개발이 반드시 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 인체의 3차원 이미지 데이터를 다각형 표면으로 재구성하고 다각형 표면에 위치하는 계측점을 연결한 커브의 길이 변화량에 의거하여 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선을 검출함으로써 인체의 동적

자세를 반영하는 의복 패턴 제작을 위한 가이드라인을 제시할 수 있는 피부 무변형선 검출방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0009] 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법은, 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 상기 인체의 3차원 이미지 데이터를 3차원 스캐너의 3차원 스캐닝을 통해 동작별로 획득하는 단계; 상기 계측점을 이용하여 상기 특정 피부 영역에 대한 3차원 이미지 데이터를 소정 간격의 조각(mesh)으로 분할하여 다각형의 표면(Polygon Surface)으로 재구성하는 단계; 상기 다각형 표면에 위치하는 상기 계측점을 연결하여 하나 이상의 커브를 생성하고, 상기 인체의 각 동작별 3차원 이미지 데이터에서 상기 커브의 길이를 측정하는 단계; 및 상기 커브의 길이 변화량에 의거하여 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)을 검출하는 단계를 포함한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 계측점의 위치는 피부 표면 특성 및 골격 특성에 의거하여 선택 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 계측점은 상기 특정 피부 영역에 소정 간격으로 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 무변형선 검출방법에서 상기 소정 간격은 3센티미터 내외인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 인체의 동작별 3차원 이미지 데이터는 하나 이상의 무릎관절 굴곡 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 및 팔관절 외전 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 커브는 가로 방향선, 세로 방향선, 및 사선 방향선 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 커브의 길이 변화량은 선정된(predetermined) 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 해당 동작시 상기 커브의 길이 간의 차인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법에서 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)은 상기 커브의 길이 변화량이 0인 것을 특징으로 한다.

효과

- [0017] 본 발명의 피부 무변형선 검출방법에 따르면, 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 인체의 3차원 이미지 데이터를 다각형 표면으로 재구성하고 다각형 표면에 위치하는 계측점을 연결한 커브의 길이 변화량에 의거하여 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선을 검출함으로써 인체의 동적 자세를 반영하는 의복 패턴 제작을 위한 가이드라인을 제시하고 피부 표면에 대한 인체공학적 자료를 획득할 수 있도록 하는 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법의 흐름을 도시한 순서도이다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따르면 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 상기 인체의 3차원 이미지 데이터를 3차원 스캐너의 3차원 스캐닝을 통해 동작별로 획득한다(단계(110)).
- [0021] 상기 3차원 스캐너는 측정방법에 따라 다양한 종류의 스캐너로 구현될 수 있다. 3차원 형상을 측정하는 3차원 스캐너로 광학(optical) 혹은 레이저(laser) 스캐너 등이 있다. 이러한 3차원 스캐너를 이용하여 3차원 객체의 디지털 계측 데이터를 얻을 수 있다.
- [0022] 이러한 방법으로 획득한 3차원 스캔 데이터의 가공방법도 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 3차원 스캐닝을 통해 획득한 계측점을 이용하여 3차원 객체를 다각형의 표면으로 분할하고 근사시키는 방법인 피스와이즈 리

니어 재구성 방법 등이 있다.

- [0023] 피스와의 리니어 재구성 방법은 입체 곡면을 단순 도형화 하기 위해 삼각형이나 사각형으로 재구성하여 근사시키는 방법으로 3차원 인체 형상 데이터를 일정한 간격의 조각으로 분할하고 각 조각(mesh)을 평면으로 배열하는 작업을 통해 평면화 할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 인체의 동작별 3차원 이미지 데이터를 분석하기 위하여 3차원 데이터 편집 프로그램인 Rapid form 2004를 사용할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일실시예에 따르면 선정된(predetermined) 피험자의 체표에 소정 간격으로 상기 하나 이상의 계측점을 표시할 수 있다. 상기 소정 간격은 3센티미터 내외로 구현될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 계측점의 위치는 피부 표면 특성 및 골격 특성에 의거하여 선택 결정될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 상기 3차원 이미지 데이터는 상기 하나 이상의 계측점을 포함한다.
- [0027] 본 발명의 일실시 예에 따르면 상기 피험자의 무릎관절 굴곡 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 및 상기 피험자의 팔관절 외전 각도에 따른 3차원 이미지 데이터 등과 같은 상기 피험자의 동작 별 3차원 이미지 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 피험자의 정강뼈 축 및 넙다리뼈 축 간의 각도가 0도, 30도, 45도, 및 60도인 경우의 3차원 이미지 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 상기 피험자의 팔관절 외전 각도가 30도, 90도, 135도, 및 180도인 경우의 3차원 이미지 데이터를 획득할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 계측점을 이용하여 상기 특정 피부 영역에 대한 3차원 이미지 데이터를 소정 간격의 조각으로 분할하여 다각형의 표면으로 재구성한다(단계(120)).
- [0029] 본 발명의 일실시 예에 따르면 상기 다각형 표면에 위치하는 상기 계측점을 연결하여 하나 이상의 커브를 생성하고, 상기 인체의 각 동작별 3차원 이미지 데이터에서 상기 커브의 길이를 측정한다(단계(130)). 상기 커브는 가로 방향선, 세로 방향선, 및 사선 방향으로 구현될 수 있다.
- [0030] 도 2는 사선 방향의 커브를 포함하는 인체 등부위 3차원 이미지 데이터를 도시한 도면이다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 인체 등부위 3차원 이미지 데이터는 하나 이상의 계측점을 포함하고, 상기 하나 이상의 계측점을 사선 방향으로 연결한 하나 이상의 사선 방향의 커브를 포함한다. 상술한 바와 같이, 상기 인체 등부위 3차원 이미지 데이터는 C1 내지 C8 사선 방향선을 포함한다.
- [0032] 예를 들어, 상기 팔관절 외전 각도가 30도인 경우 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이는 6.90센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 90도인 경우 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이는 5.47센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 135도인 경우 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이는 5.22센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 180도인 경우 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이는 5.63센티미터로 구현될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 커브의 길이 변화량에 의거하여 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선을 검출한다(단계(140)). 상기 커브의 길이 변화량은 선정된(predetermined) 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 커브의 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 해당 동작시 상기 커브의 길이 간의 차로 구현될 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 상기 피험자의 정강뼈 축 및 넙다리뼈 축 간의 각도가 0도, 30도, 45도, 및 60도인 3차원 이미지 데이터를 획득한 경우, 상기 정강뼈 축 및 상기 넙다리뼈 축 간의 각도가 0도인 동작을 레퍼런스 동작으로 설정할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 피험자의 팔관절 외전 각도가 30도, 90도, 135도, 및 180도인 3차원 이미지 데이터를 획득한 경우, 상기 팔관절 외전 각도가 30도인 동작을 레퍼런스 동작으로 설정할 수 있다.
- [0036] 상기 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)은 상기 커브의 길이 변화량이 0인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 예를 들어, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이 변화량은 상기 레퍼런스 동작시(팔관절 30도 외전) 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이인 6.90센티미터 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 팔관절 135도 외전시 상기 C1 사선 방향선의 실측 길이인 5.22센티미터 간의 차이값인 1.68센티미터로 구현될 수 있다. 상기 C1 사선 방향선은 1.68센티미터에 대한 피부 변형이 발생

하여 피부 무변형선에 포함되지 않는다.

- [0038] 다시 도 2를 참조하면, 상기 팔관절 외전 각도가 30도인 경우 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이는 19.16센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 90도인 경우 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이는 17.33센티미터로 구현될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 135도인 경우 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이는 17.51센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 180도인 경우 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이는 18.19센티미터로 구현될 수 있다.
- [0040] 이러한 경우, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이 변화량은 상기 레퍼런스 동작시(팔관절 30도 외전) 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이인 19.16센티미터 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 팔관절 90도 외전시 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이인 17.33센티미터 간의 차이값인 1.83센티미터로 구현될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 30도인 경우 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이는 17.64센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 90도인 경우 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이는 16.51센티미터로 구현될 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 135도인 경우 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이는 17.13센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 팔관절 외전 각도가 180도인 경우 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이는 18.09센티미터로 구현될 수 있다.
- [0043] 이러한 경우, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이 변화량은 상기 레퍼런스 동작시(팔관절 30도 외전) 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이인 17.64센티미터 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 팔관절 180도 외전시 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이인 18.09센티미터 간의 차이값인 -0.45센티미터로 구현될 수 있다.
- [0044] 상술한 바와 같이, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 사선 방향선의 실측 길이 변화량이 0인 사선 방향선이 상기 인체의 등부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)으로 구현될 수 있다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 C5 사선 방향선의 실측 길이 변화량은 1.83센티미터이고, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 C6 사선 방향선의 실측 길이 변화량은 -0.45센티미터이다.
- [0046] 상기 팔관절 외전 각도별 상기 사선 방향선의 실측 길이 변화량의 부호가 상기 C5 사선 방향선 및 상기 C6 사선 방향선 사이에서 바뀌는 것을 알 수 있다. 상기 C5 사선 방향선 및 상기 C6 사선 방향선 간에 상기 팔관절 외전 각도별 상기 사선 방향선의 실측 길이 변화량이 0인 곳이 존재함을 알 수 있다.
- [0047] 이에, 상기 C5 사선 방향선 및 상기 C6 사선 방향선 간에 상기 인체의 등부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)이 존재함을 알 수 있다.
- [0048] 상기 팔관절 외전 각도별 상기 사선 방향선의 실측 길이 변화량에 의거하여 검출된 상기 인체의 등부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)의 방향은 승모근의 방향과 유사함을 알 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 팔관절 외전 각도별 상기 사선 방향선의 실측 길이 변화량에 의거하여 검출된 상기 인체의 등부위 피부 영역에서의 피부 무변형선을 의복에서의 봉합부분이나 지지 및 압박부분으로 활용할 경우 인체 동작에 영향을 미치지 않아 운동 기능성을 향상시킬 수 있도록 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0050] 인체 다리부위 3차원 이미지 데이터는 하나 이상의 계측점을 포함하고, 상기 하나 이상의 계측점을 연결한 다수의 커브를 포함한다. 예를 들어, 상기 인체 다리부위 3차원 이미지 데이터는 C1 내지 C8 방향선을 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 무릎관절 굴곡 각도가 0도인 경우 상기 C5 방향선의 실측 길이는 20.8센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 30도인 경우 상기 C5 방향선의 실측 길이는 21.3센티미터로 구현될 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 45도인 경우 상기 C5 방향선의 실측 길이는 21.4센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 60도인 경우 상기 C5 방향선의 실측 길이는 21.6센티미터로 구현될 수 있다.
- [0053] 이러한 경우, 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 C5 방향선의 실측 길이 변화량은 상기 레퍼런스 동작시(무릎관절 0도 굴곡) 상기 C5 방향선의 실측 길이인 20.8센티미터 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 C5 방향선의 실측 길이에

서 가장 큰 변화를 보이는 무릎관절 60도 굴곡시 상기 C5 방향선의 실측 길이인 21.6센티미터 간의 차이값인 -0.8센티미터로 구현될 수 있다.

[0054] 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 0도인 경우 상기 C6 방향선의 실측 길이는 19.4센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 30도인 경우 상기 C6 방향선의 실측 길이는 18.3센티미터로 구현될 수 있다.

[0055] 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 45도인 경우 상기 C6 방향선의 실측 길이는 17.7센티미터로 구현될 수 있다. 또한, 상기 무릎관절 굴곡 각도가 60도인 경우 상기 C6 방향선의 실측 길이는 17.5센티미터로 구현될 수 있다.

[0056] 이러한 경우, 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 C6 방향선의 실측 길이 변화량은 상기 레퍼런스 동작시(무릎관절 0도 굴곡) 상기 C6 방향선의 실측 길이인 19.4센티미터 및 상기 레퍼런스 동작시 상기 C6 방향선의 실측 길이에서 가장 큰 변화를 보이는 무릎관절 60도 굴곡시 상기 C6 방향선의 실측 길이인 17.5센티미터 간의 차이값인 1.9센티미터로 구현될 수 있다.

[0057] 상술한 바와 같이, 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 방향선의 실측 길이 변화량이 0인 방향선이 상기 인체의 다리부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)으로 구현될 수 있다.

[0058] 상술한 바와 같이, 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 C5 방향선의 실측 길이 변화량은 -0.8센티미터이고, 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 C6 방향선의 실측 길이 변화량은 1.9센티미터이다.

[0059] 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 방향선의 실측 길이 변화량의 부호가 상기 C5 방향선 및 상기 C6 방향선 사이에서 바뀌는 것을 알 수 있다. 상기 C5 방향선 및 상기 C6 방향선 간에 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 방향선의 실측 길이 변화량이 0인 곳이 존재함을 알 수 있다.

[0060] 이에, 상기 C5 방향선 및 상기 C6 방향선 간에 상기 인체의 다리부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)이 존재함을 알 수 있다.

[0061] 상기 무릎관절 굴곡 각도별 상기 방향선의 실측 길이 변화량에 의거하여 검출된 상기 인체의 다리부위 피부 영역에서의 피부 무변형선(lines of non-extension)의 위치는 오른쪽 다리근육의 건의 위치와 유사함을 알 수 있다.

[0062] 본 발명의 일실시예에 따르면 수평·수직형 피부 변형선 측정에서 나아가 근육이나 건의 윤곽에 따른 체표 곡선의 분석이 체표면의 무변형선(lines of non-extension) 탐색에 필요함을 알 수 있다.

[0063] 상기와 같이 본 발명에 따르면, 인체의 특정 피부 영역에 대한 하나 이상의 계측점을 포함하는 인체의 3차원 이미지 데이터를 다각형 표면으로 재구성하고 다각형 표면에 위치하는 계측점을 연결한 커브의 길이 변화량에 의거하여 특정 피부 영역에서의 피부 무변형선을 검출함으로써 인체의 동적 자세를 반영하는 의복 패턴 제작을 위한 가이드라인을 제시하고 피부 표면에 대한 인체공학적 자료를 획득할 수 있도록 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0064] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

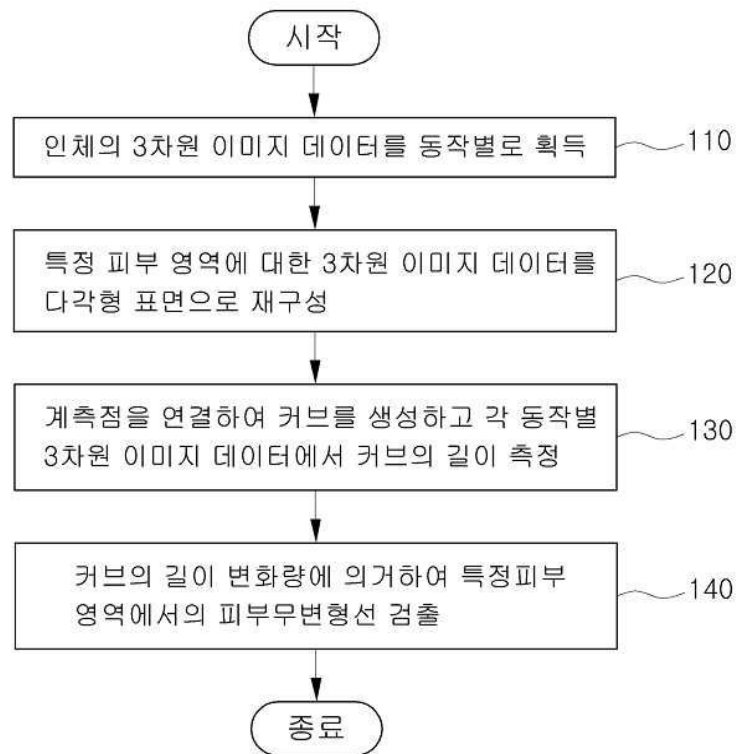
도면의 간단한 설명

[0065] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피부 무변형선 검출방법의 흐름을 도시한 순서도.

[0066] 도 2는 사선 방향의 커브를 포함하는 인체 등부위 3차원 이미지 데이터를 도시한 도면.

도면

도면1



도면2

