



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0157181  
(43) 공개일자 2023년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/103 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)  
A61B 5/11 (2006.01) G16Y 10/60 (2020.01)  
G16Y 20/40 (2020.01) G16Y 40/20 (2020.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/1036 (2013.01)  
A61B 5/0004 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0056866  
(22) 출원일자 2022년05월09일  
심사청구일자 2022년05월09일

(71) 출원인  
솔티드 주식회사  
경상북도 포항시 남구 청암로 87, 5층 520호(지곡동, 체인지업그라운드)  
(72) 발명자  
강경훈  
서울특별시 강동구 상암로79길 88, 719동 1403호  
(74) 대리인  
김대영, 박준영

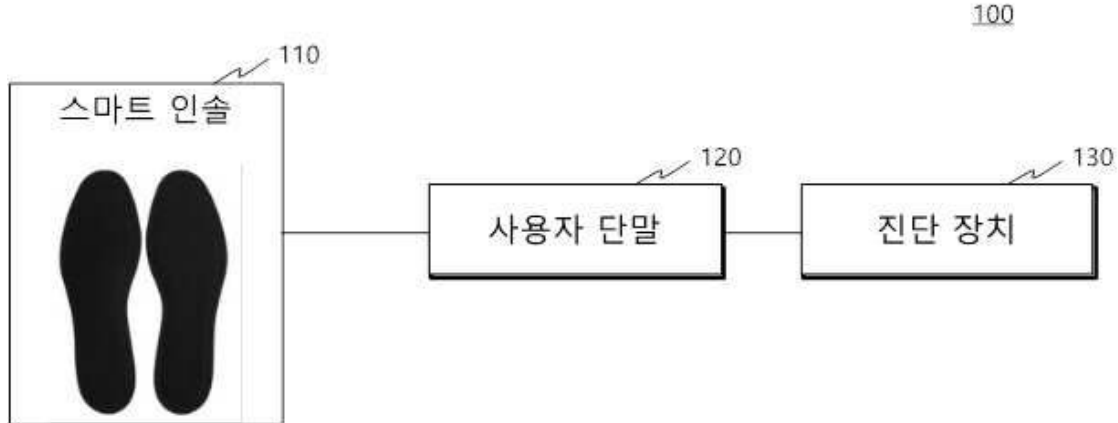
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템 및 방법

(57) 요약

다양한 동작 별 시간, 밸런스 등의 조건을 다르게 설정하여 사용자의 자세 및 움직임을 보다 정밀하게 분석할 수 있는 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템은 사용자의 발바닥의 압력을 측정하는 스마트 인솔; 사용자에게 데이터를 출력하고 사용자 입력을 수신하는 사용자 단말; 및 스마트 인솔 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 진단 장치를 포함하며, 진단 장치는 스마트 인솔로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정하고, 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하여 사용자 단말로 전송할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/112* (2013.01)  
*A61B 5/6829* (2013.01)  
*A61B 5/742* (2021.01)  
*A61B 5/7465* (2013.01)  
*G16Y 10/60* (2020.01)  
*G16Y 20/40* (2020.01)  
*G16Y 40/20* (2020.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425165574
과제번호	S3030742
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	창업성장기술개발사업
연구과제명	모바일 영상 분석기술과 스마트 인술을 활용한 보행분석 장비 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	솔티드 주식회사
연구기간	2021.12.01 ~ 2022.11.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 발바닥의 압력을 측정하는 스마트 인솔;  
사용자에게 데이터를 출력하고 사용자 입력을 수신하는 사용자 단말; 및  
상기 스마트 인솔 및 상기 사용자 단말과 통신을 수행하는 진단 장치를 포함하며,  
상기 진단 장치는  
스마트 인솔로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정하고,  
상기 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는, 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 진단 장치는  
보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행하며,  
각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함하며,  
하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭된, 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 보행 분석은  
보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및  
보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로  
분석 유형을 결정하는, 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,  
상기 제자리서기 분석은  
제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및  
제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 분석 유형을 결정하는, 스마트 인솔을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,  
 상기 스쿼트 분석은  
 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건,  
 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 스쿼트 조건 및  
 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 분석 유형을 결정하는, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,  
 상기 진단 장치는  
 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정하며,  
 분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산하는, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,  
 상기 진단 장치는  
 상기 근육의 중요도에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하는, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,  
 상기 운동 처방 정보는  
 운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함하는, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,  
 상기 사용자 단말은  
 수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 상기 가이드 영상 정보를 재생하는, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템.

#### 청구항 10

스마트 인soles로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계;  
 상기 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하는 단계; 및

상기 운동 처방 정보를 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는, 스마트 인soles 이용한 운동 처방 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는

보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행하며,

각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함하며,

하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭된, 인soles 이용한 운동 처방 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는

보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및

보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로 보행 분석의 분석 유형을 결정하는, 인soles 이용한 운동 처방 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는

제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및

제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 제자리서기 분석의 분석 유형을 결정하는, 인soles 이용한 운동 처방 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는

스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건,

스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 스쿼트 조건 및

스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 스쿼트 분석의 분석 유형을 결정하는, 인soles 이용한 운동 처방 방법.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는

보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정하며,

분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산하는, 인술을 이용한 운동 처방 방법.

## 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 운동 처방 정보를 생성하는 단계는

상기 근육의 중요도에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하는, 인술을 이용한 운동 처방 방법.

## 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 운동 처방 정보는

운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함하는, 인술을 이용한 운동 처방 방법.

## 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 사용자 단말은

수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 상기 가이드 영상 정보를 재생하는, 인술을 이용한 운동 처방 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 사용자의 자세 진단을 위한 기술로서 특히, 스마트 인술을 이용하여 사용자의 자세를 진단하고 운동을 처방하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 IoT 장비를 이용한 디지털 헬스케어에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이에 대한 일환으로 스마트 인술을 이용하여 자세 및 움직임을 분석 및 가이드하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 대한민국공개특허 제10-2021-0031178호의 경우 스마트 인술을 통한 보행 데이터 분석 시스템을 개시하고 있으며, 대한민국공개특허 제10-2020-0081684호의 경우, 스마트 인술을 이용한 신체의 좌우 밸런스 측정 장치 및 방법에 대한 특징을 개시하고 있다.

[0004] 그러나, 종래 기술들은 특정 동작에 대한 밸런스를 기초로 자세 및 움직임을 분석하는 특징만을 개시하고 있을 뿐, 여러 동작 별 분석 조건을 달리하여 복합적으로 자세 및 움직임을 분석하는 특징을 개시하지 못하고 있다.

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 다양한 동작 별 시간, 밸런스 등의 조건을 다르게 설정하여 사용자의 자세 및 움직임을 보다 정밀하게 분석할

수 있는 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템 및 방법을 제공하는데 목적이 있다.

## 과제의 해결 수단

- [0006] 일 양상에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템은 사용자의 발바닥의 압력을 측정하는 스마트 인soles; 사용자에게 데이터를 출력하고 사용자 입력을 수신하는 사용자 단말; 및 스마트 인soles 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 진단 장치를 포함하며, 진단 장치는 스마트 인soles로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정하고, 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하여 사용자 단말로 전송할 수 있다.
- [0007] 진단 장치는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행하며, 각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함하며, 하나 이상의 분석 유형 별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭될 수 있다.
- [0008] 보행 분석은 보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및 보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0009] 제자리서기 분석은 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0010] 스쿼트 분석은 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건, 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 스쿼트 조건 및 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0011] 진단 장치는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정하며, 분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산할 수 있다.
- [0012] 진단 장치는 근육의 중요도에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성할 수 있다.
- [0013] 운동 처방 정보는 운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함할 수 있다.
- [0014] 사용자 단말은 수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 가이드 영상 정보를 재생할 수 있다.
- [0015] 일 양상에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 방법은 스마트 인soles로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계; 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하는 단계; 및 운동 처방 정보를 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행하며, 각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함하며, 하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭될 수 있다.
- [0017] 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는 보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및 보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로 보행 분석의 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0018] 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 제자리서기 분석의 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0019] 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건, 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 대

한 제 2 스쿼트 조건 및 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 스쿼트 분석의 분석 유형을 결정할 수 있다.

[0020] 운동 처방이 필요한 근육을 결정하는 단계는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정하며, 분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산할 수 있다.

[0021] 운동 처방 정보를 생성하는 단계는 근육의 중요도에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성할 수 있다.

[0022] 운동 처방 정보는 운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함할 수 있다.

[0023] 사용자 단말은 수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 가이드 영상 정보를 재생할 수 있다.

### 발명의 효과

[0024] 일 실시예에 따른 경우, 스마트 인soles을 이용하여 사용자를 진단하는 비용을 감소시킬 수 있으며, 원격 운동 처방 및 지속적인 모니터링이 가능하다. 또한, 다양한 동작에 대한 복합적인 분석을 통하여 보다 정밀하고 진단 및 효과적인 운동 처방을 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템의 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

도 3은 일 실시예에 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 방법을 도시한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 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.

[0027] 이하, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템 및 방법의 실시예들을 도면들을 참고하여 자세히 설명한다.

[0028] 도 1은 일 실시예에 따른 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템의 구성도이다.

[0029] 일 실시예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템(100)은 사용자의 발바닥의 압력을 측정하는 스마트 인soles(110), 사용자에게 데이터를 출력하고 사용자 입력을 수신하는 사용자 단말(120) 및 스마트 인soles(110) 및 사용자 단말과 통신(120)을 수행하는 진단 장치(130)를 포함할 수 있다.

[0030] 일 예에 따르면, 스마트 인soles(110)은 사용자 단말(120)을 통하여 진단 장치(130)와 통신을 수행하거나 또는, 스마트 인soles(110)은 진단 장치(130)와 직접 통신을 수행할 수 있다. 이를 위하여, 스마트 인soles(110)은 사용자 단말(120) 또는 진단 장치(130)와 통신을 수행하기 위한 모듈을 포함할 수 있다.

[0031] 일 예에 따르면, 스마트 인soles(110)은 발바닥의 압력을 측정하기 위한 하나 이상의 압력 센서를 포함할 수 있다. 또한, 스마트 인soles(120)은 거리 및 위치 측정을 위한 GPS 센서를 포함할 수 있다.

[0032] 일 예에 따르면, 사용자 단말(120)은 스마트 인soles(110) 또는 진단 장치(130)와 통신을 수행할 수 있으며, 스마트 인soles(110) 또는 진단 장치(130)로부터 수신한 데이터를 디스플레이를 통하여 출력할 수 있다. 또한, 사용자 단말(120)은 사용자로부터 제어 데이터를 입력 받아 스마트 인soles(110) 또는 진단 장치(130)로 전송할 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 스마트 인soles(110)로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정할 수 있다.

[0034] 도 2를 참조하면, 진단 장치(130)는 스마트 인soles(110)로부터 수신한 데이터를 이용하여 조건 분석 및 분석 유형 결정을 할 수 있다(210).



[0035] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 이때, 각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함할 수 있으며, 하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭될 수 있다.

[0036] 일 실시예에 따르면, 보행 분석은 보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및 보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.

[0037] 일 예로, 보행시 왼발이 땅에 닿아 있는 시간은 SLS(L\_S), 오른발이 땅에 닿아 있는 시간은 SLS(R\_S), 양 발이 땅에 닿아 있는 시간은 IDS(L\_S) 또는 IDS(R\_S)로 표시할 수 있다.

[0038] 일 예로, 제 1 보행 조건은 보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이로 계산될 수 있다. 예를 들어, 왼발이 땅에 닿아 있는 시간 SLS(L\_S)이 양 발이 땅에 닿아 있는 시간 IDS(L\_S)보다 3배 이상 큰지 여부를 기준으로 판단할 수 있다.

[0039] 일 예로, 제 2 보행 조건은 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이로 계산될 수 있다. 예를 들어, 왼발이 땅에 닿아 있는 시간 SLS(L\_S)과 오른발이 땅에 닿아 있는 시간 SLS(R\_S)의 차이가 소정 범위 이내 인지 여부를 이용하여 판단할 수 있다.

[0040] 일 예로, 보행 분석은 아래 표 1과 같이 제 1 보행 조건과 제 2 보행 조건의 조합으로 판단될 수 있다. 여기서, 시간의 단위는 msec 이다.

표 1

분석 유형		제 1 보행 조건	제 2 보행 조건
L1	정상보행	$SLS(L\_S) \geq 3 * IDS(L\_S)$	$-3 \leq (L\_S - R\_S) \leq 3$
L2	안정성 떨어짐	$SLS(L\_S) \geq 3 * IDS(L\_S)$	$(L\_S - R\_S) < -3$
L3	반대 발 치고 나가는 능력 떨어짐	$SLS(L\_S) \geq 3 * IDS(L\_S)$	$(L\_S - R\_S) > 3$
L4	발을 끄	$SLS(L\_S) < 3 * IDS(L\_S)$	$-3 \leq (L\_S - R\_S) \leq 3$
L5	안정성 떨어짐	$SLS(L\_S) < 3 * IDS(L\_S)$	$(L\_S - R\_S) < -3$
L6	반대 발 치고 나가는 능력 떨어짐	$SLS(L\_S) < 3 * IDS(L\_S)$	$(L\_S - R\_S) > 3$
R1	정상보행	$SLS(R\_S) \geq 3 * IDS(R\_S)$	$-3 \leq (R\_S - L\_S) \leq 3$
R2	안정성 떨어짐	$SLS(R\_S) \geq 3 * IDS(R\_S)$	$(R\_S - L\_S) < -3$
R3	반대 발 치고 나가는 능력 떨어짐	$SLS(R\_S) \geq 3 * IDS(R\_S)$	$(R\_S - L\_S) > 3$
R4	발을 끄	$SLS(R\_S) < 3 * IDS(R\_S)$	$-3 \leq (R\_S - L\_S) \leq 3$
R5	안정성 떨어짐	$SLS(R\_S) < 3 * IDS(R\_S)$	$(R\_S - L\_S) < -3$
R6	반대 발 치고 나가는 능력 떨어짐	$SLS(R\_S) < 3 * IDS(R\_S)$	$(R\_S - L\_S) > 3$

[0042] 표 1을 참조하면, 제 1 보행 조건이  $SLS(L_S) \geq 3 * IDS(L_S)$  이며, 제 1 보행 조건이  $-3 \leq (L_S - R_S) \leq 3$  인 경우, 분석 유형은 정상 보행(L1)으로 결정될 수 있다. 동일한 방식으로, 제 1 보행 조건과 제 2 보행 조건의 조합을 이용하여 보행시 분석 유형을 결정할 수 있다. 다만, 표 1에서는 일부 예를 나타낸 것이며, 표 1에서 정의하지 않은 다른 분석 유형도 포함될 수 있다.

[0043] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 위의 표 1에서 분석한 분석 유형 중 오른발과 왼발의 분석 유형 결과를 조합하여 아래 표 2와 같이 분석 유형을 결정할 수 있다.

표 2

분석 유형	왼발 결과	오른발 결과	문구
W1	L1	R1	양 발의 보행 안정성이 좋음
W2	L1	R4	오른발을 끄는 경향이 있음
W3	L4	R4	발을 끄는 경향이 있으며 보행 속도가 느림
W4	L2 L5	R3 R6	왼발의 안정성이 떨어지며 차고 나가는 능력이 부족함
W5	L3 L6	R2 R6	오른발의 안정성이 떨어지며 차고 나가는 능력이 부족함

W6	L4	R1	왼발을 끄는 경향이 있으며 보행 속도가 느림
----	----	----	--------------------------

- [0046] 표 2를 참조하면, 보행시 양 발이 모두 비정상 보행이거나 어느 하나의 발만 비정상 보행일 수 있다. 예를 들어, W4 유형과 같이 왼발의 보행 유형은 정상 보행이나, 오른발의 보행 유형에 문제가 있을 수 있을 수 있으며, 이때, 진단 장치(130)는 오른발을 끄는 경향이 있음을 판단하여 사용자 단말(120)로 해당 데이터를 전송할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 제자리서기 분석은 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0048] 일 예로, 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스는 A(F), A(B), A(L), A(R)로 표시할 수 있으며, 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차는 S(F), S(B), S(L), S(R)로 표시할 수 있다.
- [0049] 일 예로, 제 1 제자리서기 조건은 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스를 기초로 계산될 수 있다. 예를 들어, 제자리에 서 있는 동안 좌 또는 우로의 평균 밸런스가 소정 범위를 벗어났는지 및 앞 또는 뒤로의 평균 밸런스가 소정 범위를 벗어났는지를 기준으로 판단할 수 있다.
- [0050] 일 예로, 제 2 제자리서기 조건은 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차를 기초로 계산될 수 있다. 예를 들어, 제자리에 서 있는 동안 좌 또는 우로의 평균 밸런스의 표준편차가 소정 범위를 벗어났는지 및 앞 또는 뒤로의 평균 밸런스의 표준편차가 소정 범위를 벗어났는지를 기준으로 판단할 수 있다.
- [0051] 일 예로, 제자리서기 분석은 아래 표 3과 같이 제 1 제자리서기 조건과 제 2 제자리서기 조건의 조합으로 판단될 수 있다.

표 3

분석 유형		제 1 제자리서기 조건	제 2 제자리서기 조건
St1	정 중앙 고정	$45\% \leq A(L) \leq 55\% \ \& \ 45\% \leq A(B) \leq 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St2	왼쪽 치우침	$A(L) > 55\% \ \& \ 45\% \leq A(B) \leq 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St3	오른쪽 치우침	$A(L) < 45\% \ \& \ 45\% \leq A(B) \leq 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St4	앞쪽 치우침	$45\% \leq A(L) \leq 55\% \ \& \ A(B) < 45\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St5	뒤쪽 치우침	$45\% \leq A(L) \leq 55\% \ \& \ A(B) > 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St6	왼쪽 앞쪽 치우침	$A(L) > 55\% \ \& \ A(B) < 45\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St7	왼쪽 뒤쪽 치우침	$A(L) > 55\% \ \& \ A(B) > 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St8	오른쪽 앞쪽 치우침	$A(R) > 55\% \ \& \ A(B) < 45\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$
St9	오른쪽 뒤쪽 치우침	$A(R) > 55\% \ \& \ A(B) > 70\%$	$S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$

- [0053] 표 3을 참조하면, 제 1 제자리서기 조건이  $45\% \leq A(L) \leq 55\% \ \& \ 45\% \leq A(B) \leq 70\%$ 에 해당하며, 제 1 제자리서기 조건이  $S(L) \ 3\% \ \& \ S(B) < 10\%$ 에 해당하는 경우, 진단 장치(130)는 사용자가 치우침 없이 정 중앙에 고정되어 있음을 판단할 수 있다. 다만, 표 3에서는 일부 예를 나타낸 것이며, 표 3에서 정의하지 않은 다른 분석 유형도 포함될 수 있다.

- [0054] 일 실시예에 따르면, 스쿼트 분석은 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건, 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스와 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 스쿼트 조건 및 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0055] 일 예로, 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율을 W로 표시할 수 있으며, 무게 중심이 미리 지정된 영역에서 앞, 뒤, 좌, 우로 영역을 이탈한 횟수 또는 시간을  $Y_l$ ,  $Y_b$ ,  $Y_l$ ,  $Y_r$ 로 표시할 수 있다. 또한, 스쿼트 자세에서 뒤쪽 무게 중심의 평균 밸런스를 S(B), 뒤쪽 무게 중심의 평균 밸런스의 표준편차를 A(B)로 표시할 수 있다.
- [0056] 일 예로, 제 1 스쿼트 조건은 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 조건 분석 & 분석 유형 결정(210)에서와 같이, 미리 지정된 무게 중심 영역을 x라 하며, 그 외의 영역을 y라고 지정할 수 있다. 이때, 제 1 스쿼트 조건은 무게 중심이 지정된 영역(x)에서 좌 또는 우로 이탈한 비율로 결정될 수 있다. 예를 들어,  $Y_l$ ,  $Y_r$ 가 미리 지정된 영역(x)에서 좌, 우로 영역을 이탈한 시간이라고 하는 경우, 제 1 스쿼트 조건 =  $(Y_l + Y_r) / (\text{전체 측정 시간}) * 100$  [%]과 같이 계산될 수 있다.
- [0057] 일 예로, 제 2 스쿼트 조건은 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 스쿼트 동작 동안 앞 또는 뒤로의 평균 밸런스의 표준편차가 소정 범위를 벗어났는지를 기준으로 판단할 수 있다.
- [0058] 일 예로, 제 3 스쿼트 조건은 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 또는 시간인  $Y_l$ 과 무게 중심이 미리 지정된 우의 영역을 이탈한 횟수 또는 시간인  $Y_r$ 의 차이에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0059] 일 예로, 스쿼트 분석은 아래 표 4와 같이 제 1 스쿼트 조건, 제 2 스쿼트 조건 및 제 3 스쿼트 조건의 조합으로 판단될 수 있다.

표 4

분석 유형		제 1 스쿼트 조건	제 2 스쿼트 조건	제3스쿼트 조건
Sq1	올바른 자세	$W \leq 10\%$	$6\% < S(B) < 20\% \ \& \ 40\% < A(B) < 95\%$	-
Sq2	왼쪽 치우침	$25\% < W \leq 50\%$	$6\% < S(B) < 20\% \ \& \ 40\% < A(B) < 95\%$	$Y_l \geq 2Y_r$
Sq3	오른쪽 치우침			$Y_r \geq 2Y_l$
Sq4	좌우 흔들림			else
Sq5	뒤쪽 치우침	$10\% < W \leq 25\%$	$S(B) \leq 6\% \ \& \ A(B) \geq 95\%$	-
Sq6	앞쪽 치우침		$S(B) \leq 6\% \ \& \ A(B) \leq 40\%$	-
Sq7	앞뒤 흔들림		$S(B) \geq 20\%$	-

- [0061] 표 4를 참조하면, 분석 유형 Sq1과 같이, 제 1 스쿼트 조건 및 제 2 스쿼트 조건만으로 분석 유형이 결정될 수 있으며, Sq2와 같이 3 가지 조건을 기준으로 분석 유형이 결정될 수 있다. 다만, 표 4에서는 일부 예를 나타낸 것이며, 표 4에서 정의하지 않은 다른 분석 유형도 포함될 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정할 수 있다.
- [0063] 일 예로, 분석 유형별로 운동 처방이 필요한 근육은 아래 표 5와 같이 나타낼 수 있다.

표 5

분석 유형	근육 1		근육 2		근육 3		근육 4		근육 5		근육 6		?
	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	
W1		0		0		0		0	0		0		

W2		0		0		0		0					
?													
St1		0		0		0		0	0		0		
St2						0	0		0			0	
?													
Sq1		0		0		0		0	0		0		
Sq2						0	0		0			0	

- [0065] 예를 들어, 표 5에서와 같이, 분석 유형 W1인 경우 근육 1 내지 근육 6이 운동 처방이 필요한 근육으로 매칭될 수 있으며, 분석 유형 W2인 경우 근육 1 내지 근육 4가 운동 처방이 필요한 근육으로 매칭될 수 있다. 표 5에서 SC는 스트레칭(stretching), ST는 강화(strengthening) 운동을 나타낸다.
- [0066] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산할 수 있다. 예를 들어, 분석 결과, 사용자의 분석 유형이 W2, St2, Sq2로 결정된 경우, 운동 처방이 필요한 근육은 W2에 매칭된 근육 1, 근육 2, 근육 3, 근육4, St2에 매칭된 근육 3, 근육 4, 근육 5, 근육 6 및 Sq2에 근육 3, 근육 4, 근육 5, 근육 6으로 결정될 수 있다.
- [0067] 이때, 각각의 근육의 중요도는 중복 회수인 근육 1 = 1, 근육 2 = 1, 근육 3 = 2, 근육4 = 2, 근육 5= 2, 근육 6 = 2로 결정될 수 있으며, 중복 횟수가 높을수록 중요도가 높을 수 있다.
- [0068] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성하여 사용자 단말(120)로 전송할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 진단 장치(130)는 근육의 중요도에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성할 수 있다.
- [0070] 일 예에 따르면, 근육의 중요도에 따라 운동 종류가 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 순서로 각각의 근육에 맞는 운동이 우선 선택될 수 있다. 일 예로, 운동 처방은 사용자의 설정에 따라 운동 시간이 달라질 수 있으며, 이때, 운동 시간이 짧게 설정된 경우 중요도가 높은 근육에 대한 운동 종류를 중심으로 운동 처방이 되며, 운동 시간이 길게 설정된 경우 중요도가 낮은 운동 종류를 포함하여 운동 처방을 할 수 있다.
- [0071] 일 예에 따르면, 하나의 근육에 대한 운동의 종류는 하나 이상일 수 있다. 예를 들어, 근육 1의 스트레칭을 위한 운동의 종류는 하나 이상일 수 있으며, 근육 1의 강화를 위한 운동의 종류는 하나 이상일 수 있다. 이때, 운동 처방을 위한 운동의 종류는 매칭된 운동의 종류별 운동 강도, 운동 시간, 사용자의 선호도, 사용자의 신체적 특징, 운동 처방된 빈도 등에 따라 결정될 수 있다.
- [0072] 운동 처방을 위한 운동의 종류는 한정되지 않으며, 사용자의 설정에 따라 추가 및 삭제를 할 수 있다.
- [0073] 일 예에 따르면, 운동의 종류별 운동 시간은 근육의 중요도에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 근육에 대한 운동 종류에는 더 많은 운동 시간을 할당할 수 있다.
- [0074] 일 예에 따르면, 운동의 순서는 근육의 중요도에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 순서로 운동을 할 수 있도록 운동 순서를 결정할 수 있다. 다른 예로, 사용자의 부상 방지 및 워밍업을 위하여 운동의 순서는 운동 종류의 난이도가 낮은 순서로 결정될 수 있다.
- [0075] 일 예로, 근육 별 운동은 강화와 스트레칭으로 구분될 수 있다. 이때, 진단 장치(130)는 사용자의 부상 방지 운동의 효율성을 고려하여 스트레칭, 강화 운동의 순서를 결정할 수 있다. 예를 들어, 워밍업을 위하여 스트레칭을 가장 우선으로 수행하며, 이후, 강화 운동으로 근육 운동을 수행한 후, 마지막으로 스트레칭으로 근육의 긴장을 풀어줄 수 있도록 운동 처방을 할 수 있다.
- [0076] 일 실시예에 따르면, 운동 처방 정보는 운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함할 수 있다. 도 2를 참조하면, 진단 장치(130)는 운동 처방(230) 단계에서 운동의 종류, 시간 및 순서를 결정할 수 있으며 이에 맞는 가이드 영상 정보를 매칭하여 사용자 단말(120)로 전송할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(120)은 수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 가이드 영상 정보를 재생할 수 있다.
- [0078] 일 예로, 진단 장치(130)는 사용자가 운동 처방에 따른 운동을 수행 시, 운동 종류에 따른 운동 효과를 분석하기 위하여 운동 중 스마트 인솔(110)의 측정 데이터를 수신 및 분석할 수 있다. 예를 들어, 운동 처방 중 스쿼

트 동작을 수행하는 경우, 진단 장치(130)는 현재 사용자의 동작이 스쿼트임을 알 수 있으며, 스마트 인솔(110)을 통해 수신되는 측정 데이터를 스쿼트 동작에 맞춰 분석할 수 있다.

- [0079] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 사용자에게 따라 다른 서비스를 제공할 수 있다. 일 예로, 서비스의 종류는 의 사용 서비스 및 환자용 서비스를 포함할 수 있다.
- [0080] 일 예에 따르면, 의사용 서비스는 환자 관리, 환자 진단, 운동 처방 및 운동 모니터링, 통계 서비스를 포함할 수 있다. 일 예를 들어, 진단 장치(130)는 환자 관리 서비스를 통해 환자 정보 등록, 환자 정보 업로드 및 환자 데이터 관리에 대한 기능을 제공할 수 있다.
- [0081] 일 예를 들어, 진단 장치(130)는 환자 진단 서비스에 포함된 문진, 사진 촬영, 스마트 인솔과 연동한 촬영 검사 기능을 지원할 수 있다. 예를 들어, 의사는 환자 진단 서비스 중 사진 촬영 기능을 이용하여 환자의 정면, 측면, 후면 등을 촬영한 이미지를 확인할 수 있으며, 이미지 상에서 확인되는 문제점을 체크할 수 있다.
- [0082] 일 예를 들어, 스마트 인솔과 연동한 촬영 검사의 경우, 의사는 스마트 인솔을 이용하여 환자에게 소정의 자세를 취하게 유도한 후 영상을 촬영할 수 있으며, 해당 동작에 대한 스마트 인솔 데이터를 획득할 수 있다. 촬영 검사의 경우, 환자가 취할 소정의 자세에 대한 카테고리를 포함할 수 있으며, 카테고리는 하위 카테고리를 포함할 수 있다. 카테고리 및 하위 카테고리는 사용자의 설정에 따라 변동, 추가 및 삭제될 수 있다. 사용자가 복수의 카테고리 또는 하위 카테고리를 선택한 경우, 진단 장치(130)는 선택된 카테고리 또는 하위 카테고리에 대한 자세를 환자에게 제공하여 환자가 해당 자세를 취하도록 유도할 수 있으며, 진단 장치(130)는 해당 자세별로 촬영하여 의사에게 제공할 수 있다.
- [0083] 일 예로, 진단 장치(130)는 촬영 검사 시 환자의 자세를 촬영함과 동시에 스마트 인솔을 통한 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 진단 장치(130)는 영상 촬영 시 연동되어 있는 스마트 인솔로부터 족저압 데이터를 수신할 수 있으며, 수신된 족저압 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 진단 장치(130)는 촬영된 영상과 스마트 인솔 데이터를 실시간 동기화시켜 저장할 수 있다.
- [0084] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 촬영 검사가 완료된 후, 진단 결과를 각각의 자세별로 분석하여 리포트 형식으로 제공할 수 있다. 또한, 진단 장치(130)는 저장된 영상 및 스마트 인솔 데이터는 의사용 사용자 단말 또는 환자용 사용자 단말에 전달될 수 있으며, 사용자는 각자의 사용자 단말을 통하여 수신한 데이터를 출력할 수 있다. 다른 예로, 진단 장치(130)는 자체의 인터페이스를 포함할 수 있으며, 자체 인터페이스를 통하여 데이터를 출력 또는 입력할 수 있다. 진단 장치(130)는 복수의 자세별 저장된 영상, 스마트 인솔 데이터 및 분석 리포트를 개별적으로 제공할 수 있다.
- [0085] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 운동 처방 및 모니터링 서비스를 통해 환자용 서비스와 연동하여 환자의 운동 기록을 모니터링하는 기능을 제공할 수 있다. 또한, 진단 장치(130)는 일자별 운동 진행 개수, 진행률, 및 운동별 분석을 수행할 수 있으며, 각각에 대한 분석 리포트를 제공할 수 있다. 일 예로, 의사는 진단 장치(130)를 통하여 스케줄링 방식으로 운동 시작일, 종료일, 운동 수행일, 운동 리스트 등에 대한 운동 처방을 등록할 수 있으며, 등록된 운동 처방은 환자용 서비스와 연동되어 스케줄에 포함할 수 있다.
- [0086] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 위에서 설명한 서비스 및 기능들에 대한 등록된 환자, 질환 및 데이터 등에 대한 통계를 제공할 수 있다.
- [0087] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 환자용 서비스로 처방된 운동 스케줄 관리, 운동 정보 제공 및 운동 결과 분석 기능을 제공할 수 있다.
- [0088] 일 예로, 진단 장치(130)는 운동 스케줄 관리 기능으로 환자용 사용자 단말을 통하여 해당일에 수행할 운동 정보를 표시할 수 있으며, 운동 진행률을 표시할 수 있다. 또한, 진단 장치(130)는 환자의 문의를 요청받을 수 있으며, 환자의 문의에 대하여 의사와 원격 상담을 진행하는 기능을 제공할 수 있다. 진단 장치(130)는 운동 처방에 대한 운동 세트 진행을 기록할 수 있으며, 스마트 인솔과 연동하여 측정된 데이터를 저장할 수 있다.
- [0089] 일 예로, 진단 장치(130)는 환자에게 의사가 처방한 운동 정보를 제공할 수 있으며, 추가적으로 환자가 직접 입력한 운동 종류를 운동 처방 스케줄에 추가할 수 있다. 예를 들어, 환자는 처방된 운동 외 다른 종류의 운동을 운동 처방 스케줄에 추가하거나, 운동 시간 또는 운동 횟수 등을 변경할 수 있다.
- [0090] 일 예에 따르면, 진단 장치(130)는 환자의 운동에 대한 데이터를 분석하여 환자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 진단 장치(130)는 운동 횟수, 운동 시간, 수행한 운동의 종류에 대한 정보를 제공할 수 있으며, 운동 시 측정된 스마트 인솔 데이터를 분석한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 진단 장치(130)는 운동시 스마트 인솔



을 통해 측정된 밸런스 분석 정보, 보행 주기, 시간당 걸음 수 등의 데이터를 분석하여 사용자에게 제공할 수 있다.

- [0091] 도 3은 일 실시예에 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0092] 일 실시예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 스마트 인soles로부터 수신한 사용자의 발바닥 압력 정보에 기초하여 운동 처방이 필요한 근육을 결정할 수 있다(310). 일 예로, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행하며, 각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함하며, 하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭될 수 있다.
- [0093] 일 예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 이때, 각각의 분석은 하나 이상의 분석 유형을 포함할 수 있으며, 하나 이상의 분석 유형별로 각각 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육이 매칭될 수 있다.
- [0094] 일 실시예에 따르면, 보행 분석은 보행시 한 발이 땅에 닿아 있는 시간과 양 발이 동시에 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 1 보행 조건 및 보행시 왼발에 땅에 닿아 있는 시간 및 오른발이 땅에 닿아 있는 시간의 차이에 대한 제 2 보행 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0095] 일 실시예에 따르면, 제자리서기 분석은 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스에 대한 제 1 제자리서기 조건 및 제자리에 서 있는 상태에서 왼발 및 오른발의 앞, 뒤, 좌 및 우에 대한 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 제자리서기 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0096] 일 실시예에 따르면, 스쿼트 분석은 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌우 영역을 이탈한 비율에 대한 제 1 스쿼트 조건, 스쿼트 자세에서 앞뒤 무게 중심의 평균 밸런스 및 평균 밸런스의 표준편차에 대한 제 2 스쿼트 조건 및 스쿼트 자세에서 무게 중심이 미리 지정된 좌의 영역을 이탈한 횟수 및 우의 영역을 이탈한 횟수의 차이에 대한 제 3 스쿼트 조건을 기초로 분석 유형을 결정할 수 있다.
- [0097] 일 실시예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 보행 분석, 제자리서기 분석 및 스쿼트(squat) 분석을 통하여 결정된 분석 유형 각각에 매칭된 하나 이상의 운동 처방이 필요한 근육을 결정할 수 있다. 일 예로, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 분석 유형별로 결정된 운동 처방이 필요한 근육의 중복 횟수에 기초하여 근육의 중요도를 계산할 수 있다.
- [0098] 일 실시예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 운동 처방이 필요한 근육 별 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서 중 적어도 하나에 대한 운동 처방 정보를 생성할 수 있다(320).
- [0099] 일 예에 따르면, 근육의 중요도에 따라 운동 종류가 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 순서로 각각의 근육에 맞는 운동이 우선 선택될 수 있다. 일 예로, 운동 처방은 사용자의 설정에 따라 운동 시간이 달라질 수 있으며, 이때, 운동 시간이 짧게 설정된 경우 중요도가 높은 근육에 대한 운동 종류를 중심으로 운동 처방이 되며, 운동 시간이 길게 설정된 경우 중요도가 낮은 운동 종류를 포함하여 운동 처방을 할 수 있다.
- [0100] 일 예에 따르면, 운동의 종류별 운동 시간은 근육의 중요도에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 근육에 대한 운동 종류에는 더 많은 운동 시간을 할당할 수 있다.
- [0101] 일 예에 따르면, 운동의 순서는 근육의 중요도에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 중요도가 높은 순서로 운동을 할 수 있도록 운동 순서를 결정할 수 있다. 다른 예로, 사용자의 부상 방지 및 워밍업을 위하여 운동의 순서는 운동 종류의 난이도가 낮은 순서로 결정될 수 있다.
- [0102] 일 실시예에 따르면, 운동 처방 정보는 운동 종류 및 운동 시간에 따른 가이드 영상 정보를 포함할 수 있다.
- [0103] 일 실시예에 따르면, 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 장치는 운동 처방 정보를 사용자 단말로 전송할 수 있다(330). 일 예에 따르면, 사용자 단말은 수신한 운동 처방 정보에 기초하여 운동 종류, 운동 시간 및 운동 순서에 따라 가이드 영상 정보를 재생할 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일 양상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 상기의 프로그램을 구현하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 디스크 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로

연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 작성되고 실행될 수 있다.

[0105]

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0108]

100: 스마트 인soles을 이용한 운동 처방 시스템

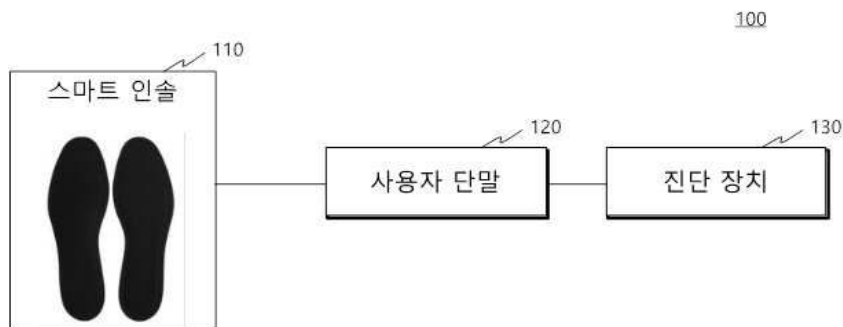
110: 스마트 인soles

120: 사용자 단말

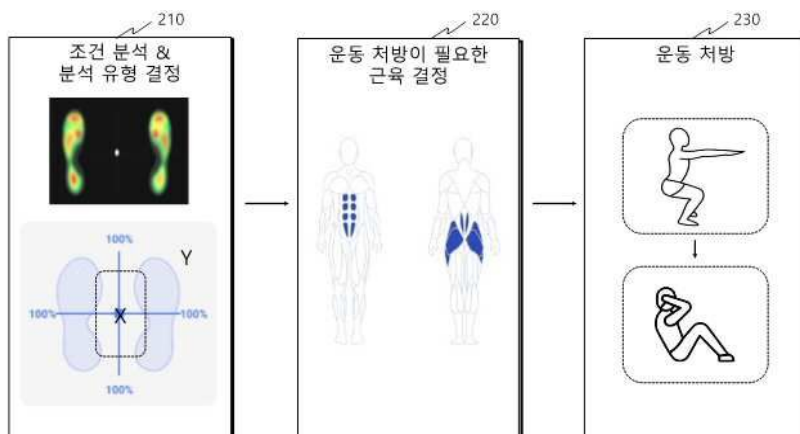
130: 진단 장치

## 도면

### 도면1



### 도면2



도면3

