



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0058857  
(43) 공개일자 2025년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A63B 24/00 (2006.01) A63B 102/32 (2015.01)  
A63B 71/06 (2006.01) G06F 16/74 (2019.01)  
G06F 16/783 (2019.01) G06F 16/951 (2019.01)  
G06N 3/08 (2023.01) G06T 5/50 (2024.01)  
G06V 10/34 (2022.01) G06V 10/82 (2022.01)  
H04N 5/265 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A63B 24/0006 (2013.01)  
A63B 24/0021 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0142473

(22) 출원일자 2023년10월23일

심사청구일자 2023년10월23일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교  
산학협력관 201호(신당동)

(72) 발명자

김현덕

대구광역시 달성군 다사읍 죽곡1길 10

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 16 항

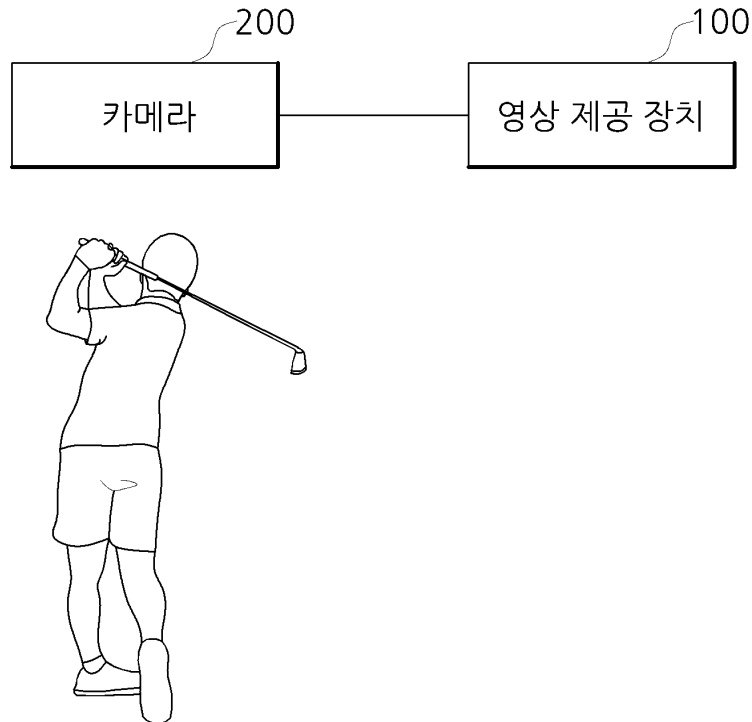
(54) 발명의 명칭 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치로서, 골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



지능 모델을 이용해 학습하는 학습부; 사용자의 골프 동작 영상을 촬영하는 카메라부; 상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 인체 측정학적 분석부; 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 스윙 분석부; 상기 학습부에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 최적 스윙 생성부; 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 스윙 분석부에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 교정 정보 생성부; 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 영상 합성부; 및 상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 영상 제공부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법으로서, (1) 골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습하는 단계; (2) 카메라부에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 수신하는 단계; (3) 상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 단계; (4) 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 단계; (5) 상기 단계 (1)에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 단계; (6) 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 단계 (4)에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 단계; (7) 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 단계; 및 (8) 상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하고, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙을 보여주는 레퍼런스 영상을 합성해 사용자에게 제공함으로써, 사용자 본인의 인체 측정학적 특성 및 스윙의 특징을 파악할 수 있고, 제공된 레퍼런스 영상을 보고 관찰학습하여 스스로 스윙을 교정할 수 있다.

또한, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙에 관한 정보인 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해, 스윙 단계별 교정 정보를 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 관찰학습 시 교정이 필요한 부분에 집중해 스윙 교정을 할 수 있어 학습 효과를 높일 수 있다.

그뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 인공지능 모델을 이용해 사용자의 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류함으로써, 표준화된 기준에 따라 사용자의 스윙 상태를 분류하고 평가할 수 있다.

(52) CPC특허분류

**A63B 24/0075** (2013.01)

**A63B 71/0622** (2013.01)

**G06F 16/74** (2019.01)

**G06F 16/784** (2019.01)

**G06N 3/08** (2023.01)

**G06T 5/50** (2024.01)

**G06V 10/34** (2023.08)

**G06V 10/82** (2022.01)

**H04N 5/265** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)로서,

골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습하는 학습부(110);

사용자의 골프 동작 영상을 촬영하는 카메라부(115);

상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 인체 측정학적 분석부(120);

상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 스윙 분석부(130);

상기 학습부(110)에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 최적 스윙 생성부(150);

상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 스윙 분석부(130)에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 교정 정보 생성부(155);

딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 영상 합성부(160); 및

상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 영상 제공부(165)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상 제공부(165)는,

상기 사용자의 스윙을 상기 레퍼런스 영상과 비교할 수 있도록, 상기 사용자의 골프 동작 영상과 상기 레퍼런스 영상을 교차(Cross), 겹침(Overlapping) 또는 동시(Simultaneous) 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 영상 제공부(165)는,

상기 스윙 단계별 교정 정보에서 교정 대상이 되는 부분을, 상기 레퍼런스의 영상에 하이라이트 또는 마킹 표시를 하여 상기 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받는 데이터 입력부(125)를 더 포함하며,

상기 인체 측정학적 분석부(120)는,

상기 데이터 입력부(125)에서 입력받은 인체 측정학적 특성 정보를 이용해, 상기 골프 동작 영상에서 추출한 인

체 측정학적 데이터를 편집하여 저장하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

## 청구항 5

제1항에 있어서,

스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류하도록 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 스윙 분석부(130)에서 생성한 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 추론해 상기 사용자의 스윙 상태를 분류하는 스윙 등급 분류부(140)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자가 타격한 볼의 비행을 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성하는 볼 비행 분석부(135)를 더 포함하며,

상기 스윙 등급 분류부(140)는,

상기 볼 비행 데이터를 더 이용해 상기 스윙 등급을 추론하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

## 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 인체 측정학적 데이터를 이용해, 상기 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑(scraping)하는 샘플 영상 검색부(145)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

## 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 스윙 단계별 교정 정보를 음성 및 음향으로 제공하는 음향 제공부(170)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100).

## 청구항 9

골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법으로서,

- (1) 골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습하는 단계;
- (2) 카메라부(115)에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 수신하는 단계;
- (3) 상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 단계;
- (4) 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 단계;

- (5) 상기 단계 (1)에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 단계;
- (6) 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 단계 (4)에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 단계;
- (7) 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 단계; 및
- (8) 상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 (8)에서는,

상기 사용자의 스윙을 상기 레퍼런스 영상과 비교할 수 있도록, 상기 사용자의 골프 동작 영상과 상기 레퍼런스 영상을 교차(Cross), 겹침(Overlapping) 또는 동시(Simultaneous) 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 상기 단계 (8)에서는,

상기 스윙 단계별 교정 정보에서 교정 대상이 되는 부분을, 상기 레퍼런스의 영상에 하이라이트 또는 마킹 표시를 하여 상기 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서, 상기 단계 (8)에서는,

상기 스윙 단계별 교정 정보를 음성 및 음향으로 제공하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서, 상기 단계 (3) 이전에는,

(2-5) 상기 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받는 단계를 더 포함하며,

상기 단계 (3)에서는,

상기 단계 (2-5)에서 입력받은 인체 측정학적 특성 정보를 이용해, 상기 골프 동작 영상에서 추출한 인체 측정학적 데이터를 편집하여 저장하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 14

제9항에 있어서, 상기 단계 (3) 이후에는,

(3-5) 상기 인체 측정학적 데이터를 이용해, 상기 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑(scraping)하는 단계를 더 포함하는 것을

특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 15

제9항에 있어서, 상기 단계 (4) 이후에는,

(4-6) 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류하도록 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 단계 (4)에서 생성한 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 추론해 상기 사용자의 스윙 상태를 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단계 (4-6) 이전에는,

(4-5) 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자가 타격한 볼의 비행을 추적 및 분석하여 볼의 비행을 추적 데이터를 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 단계 (4-6)에서는,

상기 볼 비행 데이터를 더 이용해 상기 스윙 등급을 추론하는 것을 특징으로 하는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 제공 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 일실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0004] 글로벌 골프 산업의 지속적인 성장과 함께 그 참여 인구의 소비 속성 및 계층은 계속해서 변화하고 있다. 또한, 혁신 기술의 발전과 수용을 통해 보다 편리하고 정확한 플레이를 위해 다양한 장비들이 개발되고 있다. 걸어서 홀과 홀 그리고 샷 중간 거리를 캐디와 함께 이동하던 모습은 없어지고, GPS 기반 자동 운용 전동카트를 타고 이동하며, GPS 및 도플러 기술이 적용된 거리 측정 스코프와 웨어러블 디바이스를 골퍼라면 하나씩 소지하고 플레이 시 사용한다.

[0006] 또한, 시뮬레이션 골프 연습 장치는, 실내에서도 거의 실제 아웃도어 연습시설에 가까운 정도의 연습 환경을 구현하며, 이를 통해 더욱 많은 인구가 골프를 즐기고 있다. 시뮬레이션 골프 연습 장치는 골퍼가 스윙한 볼의 움직임을 적외선과 같은 센서 기술을 통해 A와 B 지점을 통과하는 클럽헤드와 그 그림자의 속도, 볼의 속도, 각도 및 궤적 데이터를 분석하여 예상되는 골프 볼의 비행 모습을 디스플레이 장치를 통해 구현한다. 또한, 스윙 시 녹화된 모습을 확인하여 본인의 스윙을 스스로 교정할 수 있다는 장점이 있다.

[0008] 한편, 골퍼의 스윙에 대한 평가와 문제점 해결에 대한 방법은 피교육자를 상대로 레슨하는 교육자(일반적으로 프로골퍼 혹은 교습가)별로 다른 의견이 제시되어 피교육자는 자신의 스윙 문제 해결 시 혼돈이 발생한다. 그러나 프로골퍼 혹은 교습가들의 피교육자에 대한 의견은 대부분 일반화될 수 있다. 즉, 프로골퍼 혹은 교습가들이 교정하고자 하는 피교육자의 자세 교정의 내용은 타구의 방향, 탄도, 임팩트 시 타점의 정확도, 잘못된 스

영으로 인한 신체 상해 방지 등과 같은 내용으로 축약될 수 있다. 그러나 이러한 내용의 구체적인 전달 방식이나 설명 등이 서로 상이하여, 피교육자에게 혼란을 초래할 수 있다. 또한, 프로골퍼 혹은 교습가로부터의 레슨을 받기 위해서는 사전 예약, 방문, 레슨비용 지급 등이 이루어져야 하므로, 피교육자에게 시간적/경제적 부담이 되고 있다. 따라서 이러한 문제를 해결할 수 있는 기술의 개발이 필요하다.

[0010] 한편, 본 발명과 관련된 선행기술로서, 공개특허공보 제10-2021-0010408호(발명의 명칭: 비전 센서 데이터 기반 골프 스윙 궤적 추적 및 분석 장치 및 방법, 공개일자: 2021년 01월 27일) 등이 개시된 바 있다.

[0012] 전술한 배경 기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지 기술이라 할 수는 없다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하고, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙을 보여주는 레퍼런스 영상을 합성해 사용자에게 제공함으로써, 사용자 본인의 인체 측정학적 특성 및 스윙의 특징을 파악할 수 있고, 제공된 레퍼런스 영상을 보고 관찰학습하여 스스로 스윙을 교정할 수 있는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙에 관한 정보인 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해, 스윙 단계별 교정 정보를 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 관찰학습 시 교정이 필요한 부분에 집중해 스윙 교정을 할 수 있어 학습 효과를 높일 수 있는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0017] 그뿐만 아니라, 본 발명은, 인공지능 모델을 이용해 사용자의 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류함으로써, 표준화된 기준에 따라 사용자의 스윙 상태를 분류하고 평가할 수 있는, 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0019] 다만, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있고, 명시적으로 언급하지 않더라도 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 이에 포함됨은 물론이다.

### 과제의 해결 수단

[0020] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치는,

[0021] 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치로서,

[0022] 골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습하는 학습부;

[0023] 사용자의 골프 동작 영상을 촬영하는 카메라부;

[0024] 상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 인체 측정학적 분석부;

[0025] 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 스윙 분석부;

- [0026] 상기 학습부에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 최적 스윙 생성부;
- [0027] 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 스윙 분석부에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 교정 정보 생성부;
- [0028] 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 영상 합성부; 및
- [0029] 상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 영상 제공부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0031] 바람직하게는, 상기 영상 제공부는,
- [0032] 상기 사용자의 스윙을 상기 레퍼런스 영상과 비교할 수 있도록, 상기 사용자의 골프 동작 영상과 상기 레퍼런스 영상을 교차(Cross), 겹침(Overlapping) 또는 동시(Simultaneous) 디스플레이 할 수 있다.
- [0034] 바람직하게는, 상기 영상 제공부는,
- [0035] 상기 스윙 단계별 교정 정보에서 교정 대상이 되는 부분을, 상기 레퍼런스의 영상에 하이라이트 또는 마킹 표시를 하여 상기 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0037] 바람직하게는,
- [0038] 상기 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받는 데이터 입력부를 더 포함하며,
- [0039] 상기 인체 측정학적 분석부는,
- [0040] 상기 데이터 입력부에서 입력받은 인체 측정학적 특성 정보를 이용해, 상기 골프 동작 영상에서 추출한 인체 측정학적 데이터를 편집하여 저장할 수 있다.
- [0042] 바람직하게는,
- [0043] 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류하도록 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 스윙 분석부에서 생성한 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 추론해 상기 사용자의 스윙 상태를 분류하는 스윙 등급 분류부를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 더욱 바람직하게는,
- [0046] 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자가 타격한 볼의 비행을 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성하는 볼 비행 분석부를 더 포함하며,
- [0047] 상기 스윙 등급 분류부는,
- [0048] 상기 볼 비행 데이터를 더 이용해 상기 스윙 등급을 추론할 수 있다.
- [0050] 바람직하게는,
- [0051] 상기 인체 측정학적 데이터를 이용해, 상기 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑(scraping)하는 샘플 영상 검색부를 더 포함할 수 있다.

- [0053] 바람직하게는,
- [0054] 상기 스윙 단계별 교정 정보를 음성 및 음향으로 제공하는 음향 제공부를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법은,
- [0057] 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법으로서,
- [0058] (1) 골프 선수의 골프 영상으로부터 상기 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습하는 단계;
- [0059] (2) 카메라부에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 수신하는 단계;
- [0060] (3) 상기 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 단계;
- [0061] (4) 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 단계;
- [0062] (5) 상기 단계 (1)에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 인체 측정학적 데이터로부터 상기 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 단계;
- [0063] (6) 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보와 상기 단계 (4)에서 생성한 사용자의 상기 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 단계;
- [0064] (7) 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 상기 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 단계; 및
- [0065] (8) 상기 레퍼런스 영상 및 상기 스윙 단계별 교정 정보를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0067] 바람직하게는, 상기 단계 (8)에서는,
- [0068] 상기 사용자의 스윙을 상기 레퍼런스 영상과 비교할 수 있도록, 상기 사용자의 골프 동작 영상과 상기 레퍼런스 영상을 교차(Cross), 겹침(Overlapping) 또는 동시(Simultaneous) 디스플레이 할 수 있다.
- [0070] 바람직하게는, 상기 단계 (8)에서는,
- [0071] 상기 스윙 단계별 교정 정보에서 교정 대상이 되는 부분을, 상기 레퍼런스의 영상에 하이라이트 또는 마킹 표시를 하여 상기 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0073] 바람직하게는, 상기 단계 (8)에서는,
- [0074] 상기 스윙 단계별 교정 정보를 음성 및 음향으로 제공할 수 있다.
- [0076] 바람직하게는, 상기 단계 (3) 이전에는,
- [0077] (2-5) 상기 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받는 단계를 더 포함하며,
- [0078] 상기 단계 (3)에서는,
- [0079] 상기 단계 (2-5)에서 입력받은 인체 측정학적 특성 정보를 이용해, 상기 골프 동작 영상에서 추출한 인체 측정학적 데이터를 편집하여 저장할 수 있다.
- [0081] 바람직하게는, 상기 단계 (3) 이후에는,

- [0082] (3-5) 상기 인체 측정학적 데이터를 이용해, 상기 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑(scraping)하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 바람직하게는, 상기 단계 (4) 이후에는,
- [0085] (4-6) 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류하도록 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 상기 단계 (4)에서 생성한 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 추론해 상기 사용자의 스윙 상태를 분류하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0087] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (4-6) 이전에는,
- [0088] (4-5) 상기 골프 동작 영상을 분석해 상기 사용자가 타격한 볼의 비행을 추적 및 분석하여 볼의 비행을 추적 데이터를 생성하는 단계를 더 포함하며,
- [0089] 상기 단계 (4-6)에서는,
- [0090] 상기 볼 비행 데이터를 더 이용해 상기 스윙 등급을 추론할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0091] 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하고, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙을 보여주는 레퍼런스 영상을 합성해 사용자에게 제공함으로써, 사용자 본인의 인체 측정학적 특성 및 스윙의 특징을 파악할 수 있고, 제공된 레퍼런스 영상을 보고 관찰학습하여 스스로 스윙을 교정할 수 있다.
- [0093] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙에 관한 정보인 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해, 스윙 단계별 교정 정보를 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 관찰학습 시 교정이 필요한 부분에 집중해 스윙 교정을 할 수 있어 학습 효과를 높일 수 있다.
- [0095] 그뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치 및 방법에 따르면, 인공지능 모델을 이용해 사용자의 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류함으로써, 표준화된 기준에 따라 사용자의 스윙 상태를 분류하고 평가할 수 있다.
- [0097] 더불어, 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0098] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치를 포함하는 전체 시스템 구성을 도시한 도면.
- 도 2는 사용자의 골프 동작 영상을 촬영하기 위해 카메라가 설치된 모습을 예를 들어 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치의 세부적인 구성을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치에서, 골프 동작 영상을 이용한 데이터 및 정보 생성 흐름을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영

상 제공 장치의 영상 합성부의 영상 합성 과정을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치의 영상 제공부가 제공하는 영상을 예를 들어 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법의 흐름을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S130 이전에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S130 이후에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S140 이후에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0099] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0101] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0103] 이하의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 동일 범위의 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.

[0105] 또한, 본 발명의 각 실시예에 포함된 각 구성, 과정, 공정 또는 방법 등은 기술적으로 상호간 모순되지 않는 범위 내에서 공유될 수 있다.

[0107] 또한, 본 발명에 있어서 단말, 장치 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말, 장치 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수 있다. 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말, 장치 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다.

[0109] 특히, 본 발명의 각 실시예에 따른 시스템을 실행시키기 위한 수단으로는 애플리케이션(Application), 또는 웹 서버일 수 있으며, 이 애플리케이션, 또는 웹 서버를 기록한 기록매체를 읽을 수 있는 수단인 단말로는, 일반적인 데스크톱이나 노트북 등의 일반 PC뿐만 아니라, 스마트 폰, 태블릿 PC, 등의 모바일 단말기를 포함할 수 있다.

[0111] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하도록 한다.

- [0113] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)를 포함하는 전체 시스템 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)는, 사용자를 촬영하는 카메라(200)와 연동하여 카메라(200)에서 촬영된 골프 동작 영상을 분석하고, 분석 결과에 기초해 관찰학습을 위한 영상을 사용자에게 제공할 수 있다. 영상 제공 장치(100)의 세부적인 구성에 대해서는 추후 도 3을 참고하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0115] 카메라(200)는, 2차원 컬러 영상을 촬영하는 일반적인 카메라(200)일 수 있으며, 실시예에 따라 텡스 카메라, 적외선 카메라 등 다양할 수 있다. 카메라(200)가 촬영하는 사용자의 골프 동작 영상은, 동영상으로 구성될 수 있다.
- [0117] 도 2는 사용자의 골프 동작 영상을 촬영하기 위해 카메라(200)가 설치된 모습을 예를 들어 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)에서는, 전·후방 및 측면 등에 설치된 복수의 카메라(200)를 이용해 골프 동작을 하는 사용자의 모습을 촬영할 수 있다.
- [0119] 본 발명은 실내 시뮬레이션 골프 연습장 등에 적용될 수 있는 것으로, 실내 시뮬레이션 골프 연습장 내에 도 2에 도시된 바와 같이 골프 연습을 하는 사용자 방향으로 카메라(200)를 설치하고, 인공지능 모델을 적용해 구현될 수 있다. 촬영된 골프 동작 영상을 분석해 골퍼 본인의 인체 측정학적 특성 및 스윙의 특징을 파악 분석하고, 실내 시뮬레이션 골프 연습장에 설치된 디스플레이 장치나 사용자의 개인 단말기 등을 통해 최적의 스윙과의 차이점 및 교정이 필요한 부분에 대한 비교분석 영상을 피드하여 스스로 관찰학습을 이행하도록 할 수 있다.
- [0121] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)의 세부적인 구성을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)로서, 학습부(110), 카메라부(115), 인체 측정학적 분석부(120), 스윙 분석부(130), 최적 스윙 생성부(150), 교정 정보 생성부(155), 영상 합성부(160) 및 영상 제공부(165)를 포함하여 구성될 수 있으며, 데이터 입력부(125), 볼 비행 분석부(135), 스윙 등급 분류부(140), 샘플 영상 검색부(145), 음향 제공부(170) 및 정보 제공부(175) 중 적어도 하나를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0123] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)에서, 골프 동작 영상을 이용한 데이터 및 정보 생성 흐름을 도시한 도면이다. 이하에서는, 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)의 각 구성에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- [0125] 학습부(110)는, 골프 선수의 골프 영상으로부터 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 인공지능 모델을 이용해 학습할 수 있다. 즉, 학습부(110)는 유명 프로나 엘리트 선수 등 우수한 골프 선수들의 골프 영상을 분석해, 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 학습하는 구성으로, 다양한 인공지능 알고리즘을 이용할 수 있다. 학습부(110)는 딥러닝 기반의 인공지능 알고리즘을 통해, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 패턴과 상관관계를 인식할 수 있다. 특히, 다양한 인체 측정학적 프로파일을 가진 골퍼들의 대규모 데이터 세트를 지속적으로 수집, 모니터링 및 분석함으로써, 특정 신체 특성 및 비율의 골퍼를 위한 표준화된 피드를 생성할 수 있는 딥러닝 모델을 생성하고 업데이트할 수 있다.
- [0127] 또한, 학습부(110)에서는, 딥러닝 알고리즘을 이용해 대규모 데이터 세트에 포함된 골프 선수의 스윙 시퀀스를

분석하여, 스윙 속도, 스윙 평면, 엉덩이 회전, 어깨 회전, 손목 각도 및 체중 분포와 같은 중요한 생체역학 요소의 지속적 분석을 통해 스윙 교정을 위한 피드를 생성할 수 있다.

[0129] 카메라부(115)는, 사용자의 골프 동작 영상을 촬영할 수 있다. 즉, 카메라부(115)는, 도 2에 도시된 바와 같이 전방, 후방 및 측면 등 사용자 주변에 설치된 카메라(200)에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 전달받아 사용할 수 있다.

[0131] 인체 측정학적 분석부(120)는, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출할 수 있다. 여기서, 인체 측정학적 데이터는, 사용자의 키, 팔 길이, 다리 길이 및 어깨너비를 포함하는 신체 치수, 및 신체 비율 및 유연성을 포함하는 신체 조건 정보를 포함할 수 있다. 인체 측정학적 분석부(120)는, 영상에서 인체의 골격을 추출하고 그 치수를 측정하는 딥러닝 기반의 컴퓨터 비전 기술을 사용해 인체 측정학적 데이터를 추출할 수 있다.

[0133] 데이터 입력부(125)는, 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받을 수 있다. 인체 측정학적 분석부(120)는, 데이터 입력부(125)에서 입력받은 인체 측정학적 특성 정보를 이용해, 골프 동작 영상에서 추출한 인체 측정학적 데이터를 편집하여 저장할 수 있다. 즉, 데이터 입력부(125)를 통해 사용자는 키, 몸무게 등의 기본적인 정보를 입력할 수 있으며, 이러한 정보를 인체 측정학적 분석부(120)가 추출한 데이터에 반영하여 편집하면, 사용자의 인체 측정학적 데이터의 신뢰성을 높일 수 있다. 예를 들어, 데이터 입력부(125)에서 사용자의 키가 입력되면, 인체 측정학적 분석부(120)가 추출한 키와 입력된 키의 비율을 팔 길이, 다리 길이, 어깨너비 등에 반영해 더욱 정확한 신체 치수를 도출할 수 있다.

[0135] 스윙 분석부(130)는, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 스윙 역학 데이터는, 골퍼의 스윙 단계별 어드레스 자세, 정렬, 스윙 플레인 및 움직임 패턴에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 스윙 분석부(130)는, 동영상에서 인체의 포즈 및 관절 움직임을 추적하는 딥러닝 기반 컴퓨터 비전 기술을 사용해, 스윙 중 사용자의 몸 움직임을 분석함으로써 스윙 역학 데이터를 추출할 수 있다. 또한, 스윙 분석부(130)는, 골프 동작 영상의 스윙 시퀀스를 분석하여 스윙 속도, 스윙 평면, 엉덩이 회전, 어깨 회전, 손목 각도 및 체중 분포와 같은 중요한 생체역학 요소를 지속적으로 분석하여, 사용자의 스윙 특징과 교정에 따른 스윙 역학의 변화 과정 등을 저장할 수 있다.

[0137] 볼 비행 분석부(135)는, 골프 동작 영상을 분석해 사용자가 타격한 볼의 비행(flight)을 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 볼 비행 분석부(135)는, 타격 대상이 되는 골프공 주변에 설치된 적외선 센서 등에 의한 센싱 데이터를 더 사용해 볼 비행 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 볼 비행 데이터는, 클럽 스피드, 볼 스피드, 스매시 팩터, 임팩트 시 페이스 앵글, 어택 앵글, 클럽 페이스, 다이내믹 로프트, 론치 앵글, 스핀양, 스핀 로프트, 페이스 투 페이스, 스윙 디렉션, 스핀 액시스, 커브와 사이트, 총거리 및 캐리 거리를 포함할 수 있다. 즉, 볼 비행 분석부(135)는, 사용자가 타격한 볼의 위치를 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성할 수 있다.

[0139] 스윙 등급 분류부(140)는, 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류하도록 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 스윙 분석부(130)에서 생성한 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 추론해 사용자의 스윙 상태를 분류할 수 있다. 여기서, 스윙 등급은, 스윙 역학 데이터로부터 스윙 점수를 산출하고, 스윙 점수를 미리 설정된 개수의 등급으로 분류한 것일 수 있다. 보다 구체적으로, 스윙 등급 분류부(140)는, 볼 비행 데이터를 더 이용해 스윙 등급을 추론할 수 있다. 이와 같이, 사용자의 골프 연습 시 다양한 볼 비행 데이터를 지속적으로 추적 및 분석하고, 이러한 볼 비행 데이터와 스윙 역학 데이터를 이용해 골퍼의 스윙 상태를 표준화된 등급으로 분류함으로써, 사용자의 골프 스윙을 합리적으로 평가할 수 있다.

- [0141] 샘플 영상 검색부(145)는, 인체 측정학적 데이터를 이용해, 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑(scraping)할 수 있다. 여기서, 프로골퍼 또는 교습가의 신체 치수 및 신체 조건 등의 인체 측정학적 데이터를 미리 저장하고, 사용자의 인체 측정학적 데이터에 따라 미리 저장된 프로골퍼 또는 교습가의 데이터와 비교하여 유사도를 산정한 다음, 유사도가 가장 높은 순서대로 온라인상에서 검색을 수행할 수 있다. 검색된 샘플 영상의 양이 미리 설정된 값 이하이면, 다음으로 유사도가 높은 프로골퍼 또는 교습가의 샘플 영상을 검색할 수 있다. 이때, 유사도는 사용자의 키, 팔 길이, 다리 길이, 어깨너비 등의 신체 치수의 차이를 이용해 산출할 수 있다.
- [0143] 최적 스윙 생성부(150)는, 학습부(110)에서 학습 완료된 인공지능 모델을 이용해, 인체 측정학적 데이터로부터 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성할 수 있다. 즉, 최적 스윙 생성부(150)는, 사용자의 인체 측정학적 특성에 맞는 가장 바람직한 스윙 상태를 도출하는 구성으로, 골프 선수의 골프 영상을 학습한 인공지능 모델을 이용해 최적의 스윙 상태에 대응하는 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성할 수 있다.
- [0145] 교정 정보 생성부(155)는, 레퍼런스 스윙 역학 정보와 스윙 분석부(130)에서 생성한 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성할 수 있다. 즉, 교정 정보 생성부(155)는, 최적 스윙 생성부(150)가 생성한 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교하여, 최적의 스윙을 하기 위한 교정 정보를 스윙 단계별로 생성할 수 있다. 이러한 스윙 단계별 교정 정보는, 사용자가 스윙 교정을 위해 어떤 측면에 집중해야 하는지를 이해하는 데 도움을 줄 수 있으며, 스윙 메커니즘에 대한 즉각적인 통찰력을 얻고 그에 따라 스스로 조절할 수 있는 피드를 생성할 수 있다.
- [0147] 영상 합성부(160)는, 딥러닝 기반의 영상합성 기술을 사용해, 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성할 수 있다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)의 영상 합성부(160)의 영상 합성 과정을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)에서는, 딥러닝 알고리즘으로 영상을 합성하는 영상합성 모델을 사용해 레퍼런스 스윙 역학 정보에 따른 골프 동작을 하는 영상을 합성하여 레퍼런스 영상을 생성할 수 있다. 이때, 레퍼런스 영상은, 사용자의 골프 동작 영상이나 샘플 영상 검색부(145)에서 검색한 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 활용해 합성될 수 있다.
- [0149] 영상 제공부(165)는, 레퍼런스 영상 및 스윙 단계별 교정 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 보다 구체적으로, 영상 제공부(165)는, 사용자의 스윙을 레퍼런스 영상과 비교할 수 있도록, 사용자의 골프 동작 영상과 레퍼런스 영상을 교차(Cross), 겹침(Overlapping) 또는 동시(Simultaneous) 디스플레이 할 수 있다. 또한, 영상 제공부(165)는, 스윙 단계별 교정 정보에서 교정 대상이 되는 부분을, 레퍼런스의 영상에 하이라이트 또는 마킹 표시를 하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0151] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)의 영상 제공부(165)가 제공하는 영상을 예를 들어 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)의 영상 제공부(165)는, 레퍼런스 영상과 사용자의 골프 동작 영상을 동시 디스플레이 하면서 교정 대상이 되는 부분을 표시하여 제공함으로써, 사용자가 관찰학습을 효과적으로 할 수 있다. 이러한 영상은, 실내 시뮬레이션 골프 연습장 내에 설치된 디스플레이 장치 또는 사용자의 개인 단말기 등을 통해 제공될 수 있다.
- [0153] 음향 제공부(170)는, 스윙 단계별 교정 정보를 음성 및 음향으로 제공할 수 있다. 즉, 음향 제공부(170)는, 영상 제공부(165)가 제공하는 레퍼런스 영상과 동기화하여 스윙 단계별 동작에서 스윙 단계별 교정 정보를 음성이나 음향으로 제공함으로써, 관찰학습 시 사용자의 집중력을 높일 수 있다. 또한, 음향 제공부(170)를 통해 교

정 정보를 들으면서 스윙 동작의 연습을 할 수 있으므로, 학습 효과를 높일 수 있다.

[0155] 정보 제공부(175)는, 사용자의 요청에 따라 실내 시뮬레이션 골프 연습장 내에 설치된 디스플레이 장치 또는 사용자의 단말기로 스윙 단계별 교정 정보와 개인화된 추천 정보 등을 제공할 수 있다. 여기서, 개인화된 추천 정보는, 사용자의 골프 동작 영상으로부터 분석된 인체 측정학적 데이터와 스윙 역학 데이터를 기반으로 선정된 스윙 기술, 클럽 선택 등을 포함할 수 있으며, 경기력 향상을 위한 피트니스 트레이닝 방법 등에 대한 추천을 포함할 수도 있다. 또한, 인공지능 알고리즘을 활용해 골프 선수의 스윙의 생체역학을 분석함으로써, 부상으로 이어질 수 있는 잠재적인 스트레스 지점이나 움직임의 식별할 수 있다. 이 정보는 맞춤형 부상 예방 프로그램을 설계하는 데 사용될 수 있다.

[0157] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)는, 사용자의 골프 동작 영상을 분석해 사용자별로 저장하므로, 지속적 분석을 통해 사용자의 스윙 변화 등의 진행 상황을 추적할 수 있다. 이를 통해 사용자와 코치는 개선 사항을 모니터링하고 훈련 및 개발 계획을 데이터 기반으로 수립할 수 있다.

[0159] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법은, 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 학습하는 단계(S110), 카메라부(115)에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 수신하는 단계(S120), 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 단계(S130), 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 단계(S140), 인공지능 모델을 이용해 인체 측정학적 데이터로부터 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 단계(S150), 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 단계(S160), 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 단계(S170) 및 레퍼런스 영상 및 스윙 단계별 교정 정보를 사용자에게 제공하는 단계(S180)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0161] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S130 이전에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법의 단계 S130 이전에는, 사용자로부터 인체 측정학적 특성 정보를 입력받는 단계(S125)를 더 포함하여 구현될 수 있다.

[0163] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S130 이후에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법의 단계 S130 이후에는, 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑하는 단계(S135)를 더 포함하여 구현될 수 있다.

[0165] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법에서, 단계 S140 이후에 추가되는 과정의 흐름을 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 방법의 단계 S140 이후에는, 골프 동작 영상을 분석해 사용자가 타격한 볼의 비행 데이터를 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성하는 단계(S145) 및 사용자의 스윙 상태를 분류하는 단계(S146)를 더 포함하여 구현될 수 있다.

- [0167] 각각의 단계들과 관련된 상세한 내용들은, 앞서 본 발명의 일실시예에 따른 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100)와 관련하여 충분히 설명되었으므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0169] 전술한 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100) 및 방법에 따르면, 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하고, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙을 보여주는 레퍼런스 영상을 합성해 사용자에게 제공함으로써, 사용자 본인의 인체 측정학적 특성 및 스윙의 특징을 파악할 수 있고, 제공된 레퍼런스 영상을 보고 관찰학습하여 스스로 스윙을 교정할 수 있다.
- [0171] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100) 및 방법에 따르면, 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 최적의 스윙에 관한 정보인 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해, 스윙 단계별 교정 정보를 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 관찰학습 시 교정이 필요한 부분에 집중해 스윙 교정을 할 수 있어 학습 효과를 높일 수 있다.
- [0173] 그뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 인체 측정학적 특성 및 스윙 특성에 기초한 골프 동작의 관찰학습을 위한 영상 제공 장치(100) 및 방법에 따르면, 인공지능 모델을 이용해 사용자의 스윙 역학 데이터로부터 스윙 등급을 분류함으로써, 표준화된 기준에 따라 사용자의 스윙 상태를 분류하고 평가할 수 있다.
- [0175] 본 발명의 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비 분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비 분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0177] 본 발명은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0179] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명된 각 구성요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명된 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0181] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

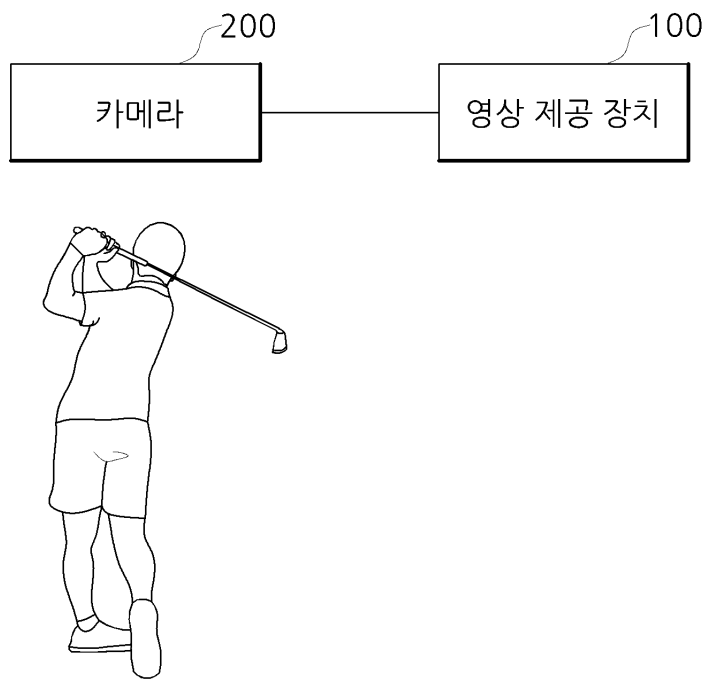
### 부호의 설명

- [0182] 100: 영상 제공 장치

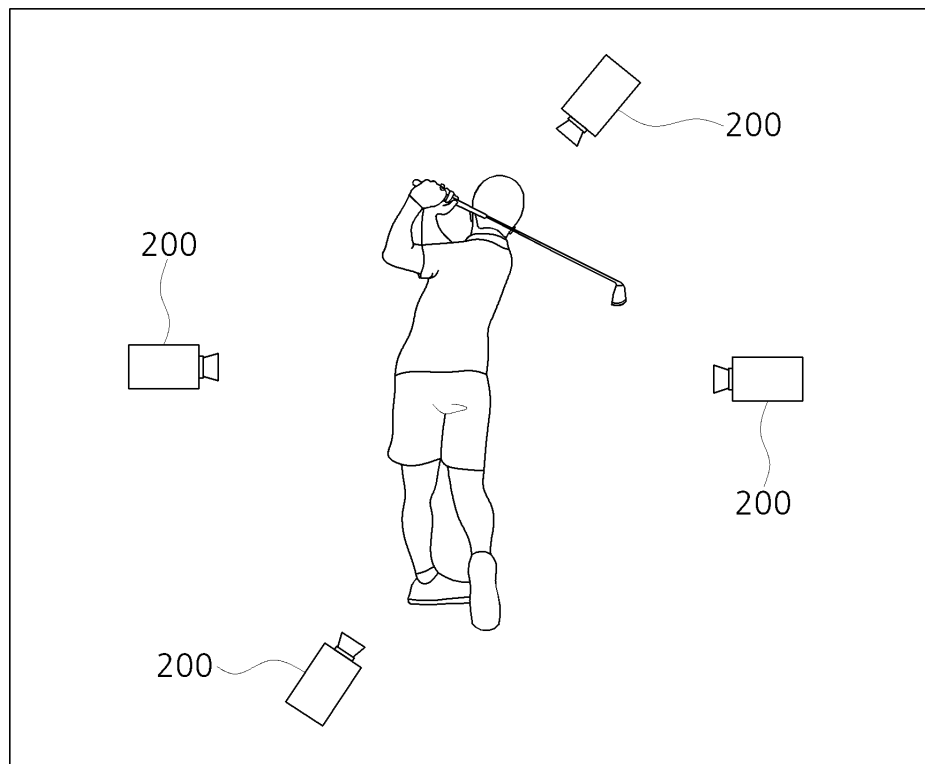
- 110: 학습부
- 115: 카메라부
- 120: 인체 측정학적 분석부
- 125: 데이터 입력부
- 130: 스윙 분석부
- 135: 볼 비행 분석부
- 140: 스윙 등급 분류부
- 145: 샘플 영상 검색부
- 150: 최적 스윙 생성부
- 155: 교정 정보 생성부
- 160: 영상 합성부
- 165: 영상 제공부
- 170: 음향 제공부
- 175: 정보 제공부
- 200: 카메라
- S110: 골프 선수의 스윙 시퀀스를 분석하고, 골프 선수의 인체 측정학적 특성과 스윙 역학 사이의 상관관계를 학습하는 단계
- S120: 카메라부에서 촬영된 사용자의 골프 동작 영상을 수신하는 단계
- S125: 사용자로부터 인체 측정학적 특정 정보를 입력받는 단계
- S130: 골프 동작 영상을 분석해 사용자의 인체 측정학적 데이터를 추출하는 단계
- S135: 사용자와 유사도가 높은 인체 측정학적 특성을 가진 프로골퍼 또는 교습가의 골프 영상을 온라인상에서 검색, 크롤링 또는 스크래핑하는 단계
- S140: 사용자의 스윙 단계별 포즈 및 관절 움직임을 추적하여 스윙 역학 데이터를 생성하는 단계
- S145: 골프 동작 영상을 분석해 사용자가 타격한 볼의 비행 데이터를 추적 및 분석하여 볼 비행 데이터를 생성하는 단계
- S146: 사용자의 스윙 상태를 분류하는 단계
- S150: 인공지능 모델을 이용해 인체 측정학적 데이터로부터 사용자의 인체 측정학적 특성에 따른 레퍼런스 스윙 역학 정보를 생성하는 단계
- S160: 레퍼런스 스윙 역학 정보와 사용자의 스윙 역학 데이터를 비교해 스윙 단계별 교정 정보를 생성하는 단계
- S170: 레퍼런스 스윙 역학 정보를 관찰학습할 수 있는 레퍼런스 영상을 합성하는 단계
- S180: 레퍼런스 영상 및 스윙 단계별 교정 정보를 사용자에게 제공하는 단계

도면

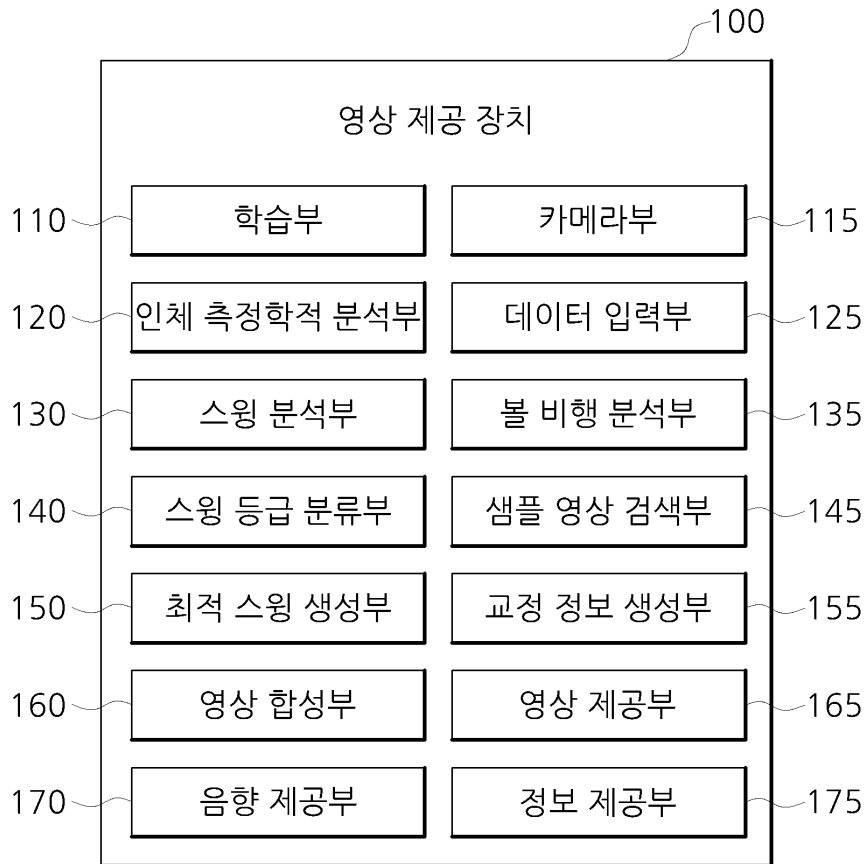
도면1



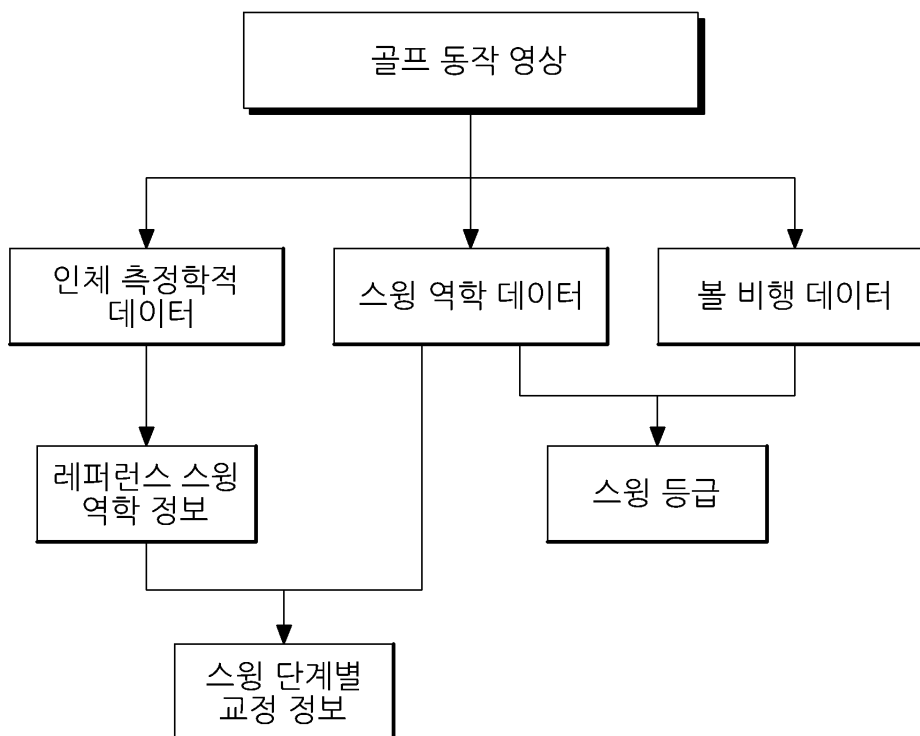
도면2



도면3

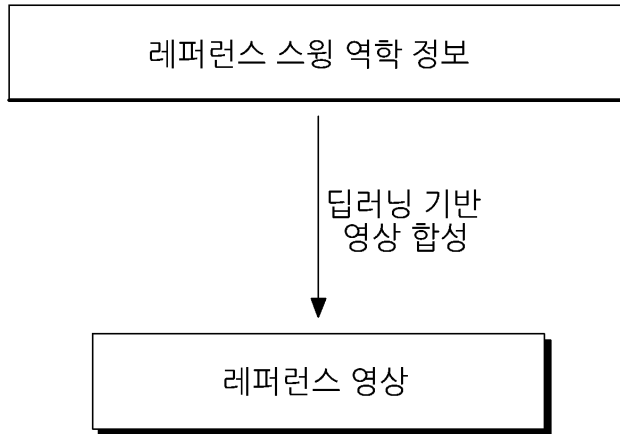


도면4



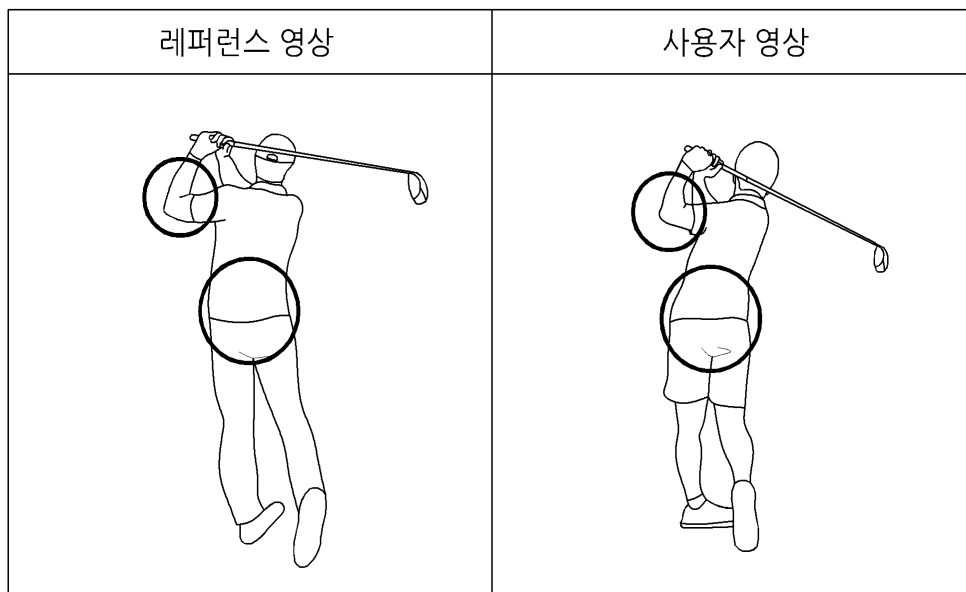
도면5

160

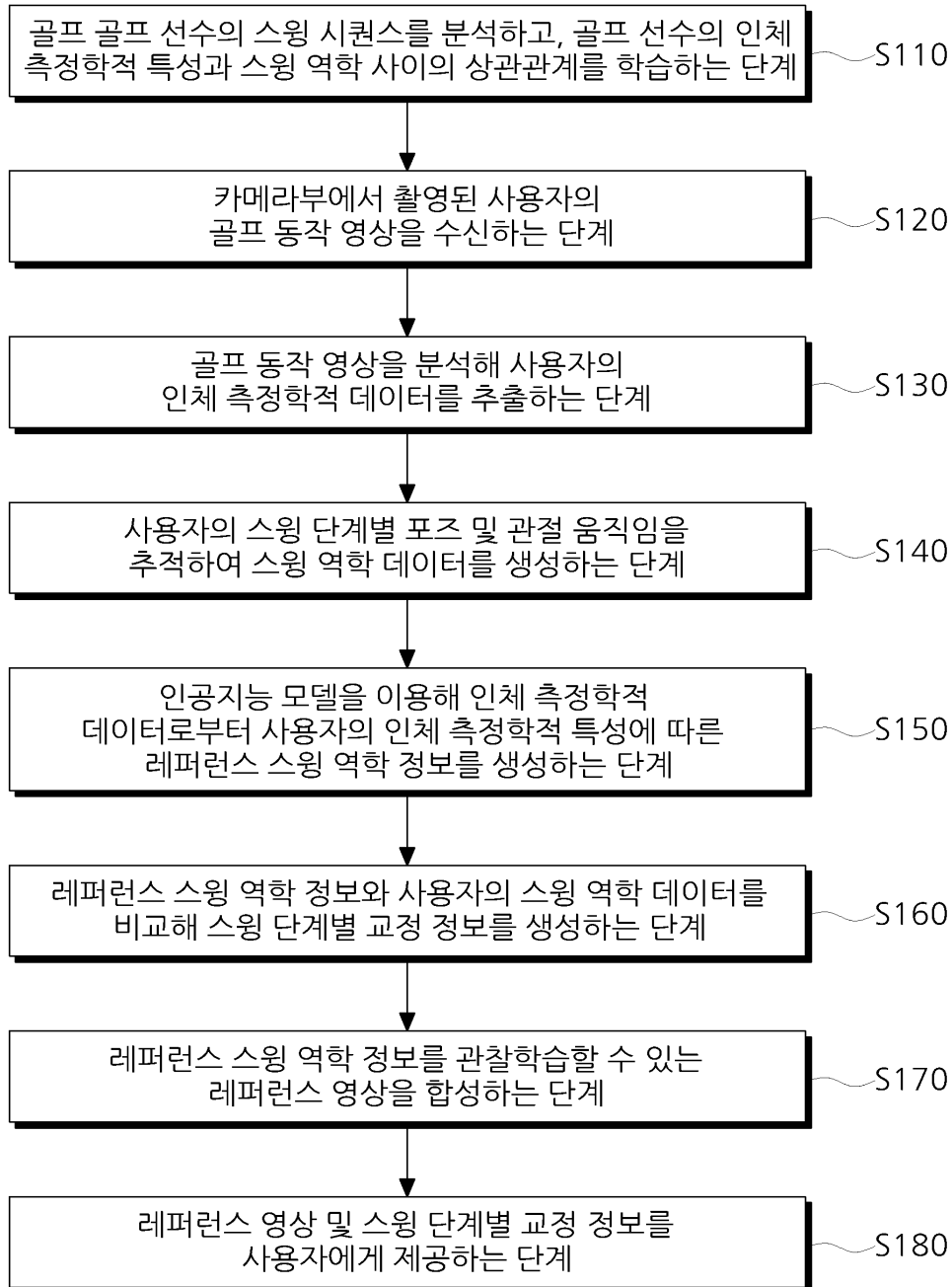


도면6

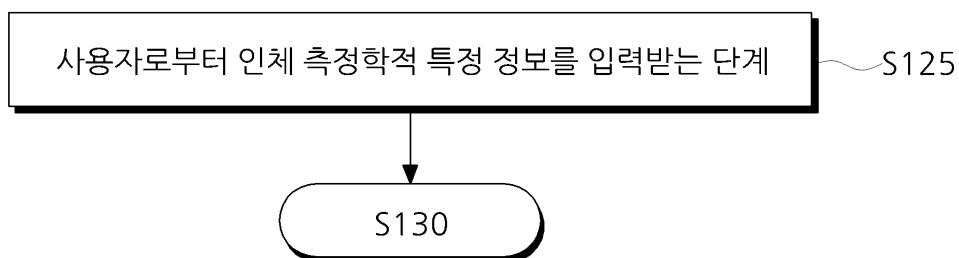
165



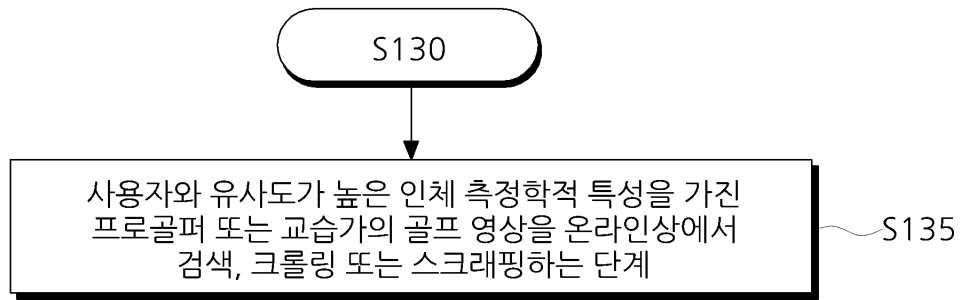
도면7



도면8



도면9



도면10

