



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0131342
 (43) 공개일자 2012년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 69/36 (2006.01) *G09B 9/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0049429
 (22) 출원일자 2011년05월25일
 심사청구일자 2011년07월12일

(71) 출원인
한국과학기술연구원
 서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)
 (72) 발명자
김진욱
 서울특별시 은평구 응암로 319, 서강스카이빌
 1901호 (응암동)
강동훈
 서울특별시 노원구 노원로 58, 401동 605호 (공릉
 동, 우방아파트)
 (74) 대리인
김영철, 김 순 영

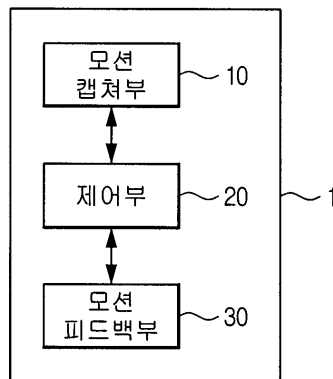
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **스포츠 동작 코칭 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 피교육자가 시선을 목표물에 고정하면서도 음성 정보, 영상 정보, 진동촉감 정도를 이용하여 실시간 피드백을 전달함으로써 피교육자를 코칭할 수 있는 스포츠 동작 코칭 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명의 일실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템은 피교육자의 모션을 캡처하는 모션 캡처부와, 모션 캡처부에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하는 제어부와, 제어부의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 모션 피드백부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피교육자의 모션을 캡처하는 모션 캡처부;

상기 모션 캡처부에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하는 제어부; 및

상기 제어부의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 모션 피드백부를 포함하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모션 캡처부는 피교육자의 모션을 촬영하는 비전 인식 카메라인 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 모션 캡처부는 피교육자의 신체 부위에 부착되는 전자 나침반 또는 관성 센서와, 피교육자의 발 아래에 배치되는 힘 센서와, 외부에 별도로 설치되어 피교육자의 시선을 추적하는 시선 추적 모듈 중 하나 이상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모션 피드백부는 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 교정 영상 정보를 전달하는 프로젝터 또는 레이저 조명 장치와, 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 배치되는 디스플레이 장치와, 피교육자에게 교정 음성 정보를 전달하는 음성 출력 장치와, 피교육자의 신체 부위에 설치되어 피교육자의 신체 부위 중 교정해야 해야 할 신체 부위에 진동촉감을 제공하는 하나 이상의 진동촉감 장치 중 하나인 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 모션 캡처부, 상기 제어부 및 상기 모션 피드백부는 무선 네트워크 시스템으로 연결되는 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 모션 피드백부를 통하여 피교육자가 모션을 교정할 수 있는 교정 피드백 신호를 음성 신호 또는 영상 신호 또는 진동촉감 신호로서 전달하는 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 시스템.

청구항 7

모션 캡처부를 통하여 피교육자의 모션을 캡처하는 단계;

제어부가 상기 모션 캡처부에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하는 단계; 및

모션 피드백부가 상기 제어부의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 단계를 포함하는 스포츠 동작 코칭 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 모션 캡처부는 피교육자의 신체 부위에 부착되는 전자 나침반 또는 관성 센서와, 피교육자의 발 아래에 배치되는 힘 센서와, 외부에 별도로 배치되는 시선 추적 모듈 중 하나 이상으로 이루어지고,

상기 모션 캡처부를 통하여 피교육자의 모션을 캡처하는 단계는,

상기 전자 나침반 또는 관성 센서로부터 측정된 회전행렬과 가속도 값으로부터 피교육자의 각 관절의 회전축 및 회전각을 연산하는 단계;

상기 힘 센서를 이용하여 피교육자의 발 각각의 무게 분포의 시간적 변화량을 연산하는 단계; 및

상기 시선 추적 모듈을 이용하여 피교육자의 시선을 추적하는 단계 중 하나 이상의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 모션 피드백부는 프로젝터와, 레이저 조명 장치와, 디스플레이 장치와, 음성 출력 장치와, 진동촉감 장치 중 하나 이상으로 이루어지고,

상기 모션 피드백부가 상기 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 단계는,

상기 프로젝터 또는 상기 레이저 조명 장치를 이용하여 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 교정 영상 정보를 전달하는 단계;

피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 배치되는 상기 디스플레이 장치를 이용하여 교정 영상 정보를 전달하는 단계;

상기 음성 출력 장치를 이용하여 교정 음성 정보를 전달하는 단계;

피교육자의 신체 부위에 설치되는 상기 진동촉감 장치를 이용하여 피교육자의 신체 부위 중 교정해야 할 신체 부위에 진동촉감을 제공하는 단계 중 하나 이상의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스포츠 동작 코칭 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스포츠 동작을 코칭하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 스포츠의 대중화가 이루어지면서 운동 선수들은 물론 일반인에게도 스포츠 동작을 효과적으로 코칭할 수 있는 환경이 요구되고 있다. 일반적으로 스포츠 동작 코칭은 코치(Coach)의 시각을 통해 피교육자의 자세를 인식하고, 코치는 자신의 손과 발 혹은 다른 신체 부위를 사용하여 피교육자의 자세를 교정한다. 이때, 코치는 말로 설명을 곁들일 수 있다.

[0003] 코치가 피교육자 곁에 없는 경우에는, 피교육자의 동작을 카메라로 녹화하였다가 리플레이(replay)하면서 진단을 하는 시스템이 사용되고 있다. 또한, 다른 예로 코치의 불완전한 시각을 보완하기 위해 적외선 반사체 마커를 피교육자의 몸에 부착하고 여러 개의 카메라 영상으로부터 피교육자의 모션 데이터를 획득하는 제품이 있으며, 자이로 센서와 같은 관성 센서(Inertial sensor)를 골프 클럽에 부착하거나, 피교육자의 몸에 부착하여 자세를 교정하는 제품도 출시되었다.

[0004] 하지만, 위와 같은 종래의 기술은 다음과 같은 문제점이 있다. 즉, 비디오 녹화를 통한 리플레이 진단 시스템은 피교육자가 동작을 마치고 비디오로 녹화된 자신의 움직임 확인할 수 있을 뿐, 동작이 이루어지고 있는 중에는 자가 진단을 할 수가 없다. 또한, 피교육자가 자신의 운동 상태를 확인할 수 있도록 거울 혹은 모니터와 같은 디스플레이 장치가 이용된다고 하더라도, 피교육자의 시선(gaze)이 거울 혹은 디스플레이 장치를 보게 되어 스포츠 동작에 집중할 수 없는 한계가 있다.

[0005] 예를 들어, 야구, 골프 등과 같이 스포츠 동작 중에 공을 집중해서 보아야 하는 경우, 운동 중에 거울 혹은 디스플레이 장치를 보게 되면 올바른 자세를 취할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 피교육자가 시선을 목표물에 고정하면서도 음성 정보, 영상 정보, 진동촉감 정보를 이용하여 실시간 피드백을 전달함으로써 실시간으로 피교육자를 코칭할 수 있는 스포츠 동작 코칭 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 이를 위해 본 발명의 일실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템은 피교육자의 모션을 캡처하는 모션 캡처부와, 상기 모션 캡처부에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하는 제어부와, 상기 제어부의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 모션 피드백부를 포함한다.

[0008] 이때, 상기 모션 캡처부는 피교육자의 모션을 촬영하는 비전 인식 카메라일 수 있다.

[0009] 또한, 상기 모션 캡처부는 피교육자의 신체 부위에 부착되는 전자 나침반 또는 관성 센서와, 피교육자의 발 아래에 배치되는 힘 센서와, 외부에 별도로 설치되어 피교육자의 시선을 추적하는 시선 추적 모듈 중 하나 이상으로 이루어질 수 있다.

[0010] 또한, 상기 모션 피드백부는 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 교정 영상 정보를 전달하는 프로젝터 또는 레이저 조명 장치와, 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 배치되는 디스플레이 장치와, 피교육자에게 교정 음성 정보를 전달하는 음성 출력 장치와, 피교육자의 신체 부위에 설치되어 피교육자의 신체 부위 중 교정해야 할 신체 부위에 진동촉감을 제공하는 하나 이상의 진동촉감 장치 중 하나일 수 있다.

[0011] 상기 모션 캡처부, 상기 마이크로 프로세서 및 상기 모션 피드백부는 무선 네트워크 시스템으로 연결될 수 있다.

[0012] 상기 마이크로 프로세서는 상기 모션 피드백부를 통하여 피교육자가 모션을 교정할 수 있는 교정 피드백 신호를 음성 신호 또는 영상 신호 또는 진동촉감 신호로서 전달할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 일실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 방법은 모션 캡처부를 통하여 피교육자의 모션을 캡처하는 단계와, 제어부가 상기 모션 캡처부에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하는 단계와, 모션 피드백부가 상기 제어부의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 모션 캡처부는 피교육자의 신체 부위에 부착하는 전자 나침반 또는 관성 센서와, 피교육자의 발 아래에 배치되는 힘 센서와, 외부에 별도로 배치되는 시선 추적 모듈 중 하나 이상으로 이루어지고, 상기 모션 캡처부를 통하여 피교육자의 모션을 캡처하는 단계는, 상기 전자 나침반 또는 관성 센서로부터 측정된 회전행렬과 가속도 값으로부터 피교육자의 각 관절의 회전축 및 회전각을 연산하는 단계와, 상기 힘 센서를 이용하여 피교육자의 발 각각의 무게 분포의 시간적 변화량을 연산하는 단계와, 상기 시선 추적 모듈을 이용하여 피교육자의 시선을 추적하는 단계 중 하나 이상의 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 모션 피드백부는 프로젝터와, 레이저 조명 장치와, 디스플레이 장치와, 음성 출력 장치와, 진동촉감 장치 중 하나 이상으로 이루어지고, 상기 모션 피드백부가 상기 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 단계는, 상기 프로젝터 또는 상기 레이저 조명 장치를 이용하여 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 교정 영상 정보를 전달하는 단계와, 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 배치되는 상기 디스플레이 장치를 이용하여 교정 영상 정보를 전달하는 단계와, 상기 음성 출력 장치를 이용하여 교정 음성 정보를 전달하는 단계와, 피교육자의 신체 부위에 설치되는 상기 진동촉감 장치를 이용하여 피교육자의 신체 부위 중 교정해야 할 신체 부위에 진동 촉감을 제공하는 단계 중 하나 이상의 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템 및 방법은 피교육자가 시선을 목표물에 고정하면서도 음성 정보, 영상

정보, 진동촉감 정보를 이용하여 실시간 피드백을 전달함으로써 실시간으로 피교육자를 코칭할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 모션 캡처부 및 모션 피드백부가 무선 네트워크 시스템으로 연결되어 선택적으로 조합을 할 수 있으며, 휴대성이 용이하여 실내 뿐만 아니라 실외에서도 효과적으로 코칭을 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템의 개략 구성도이다.

도 2는 도 1의 모션 캡처부의 상세 구성도이다.

도 3은 도 1의 제어부의 상세 구성도이다.

도 4는 도 1의 모션 피드백부의 상세 구성도이다.

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템의 개략 구성도이다.

도 6은 도5의 제어부의 상세 구성도이다.

도 7은 도 5의 모션 캡처 및 피드백부의 상세 구성도이다.

도 8은 모션 분석부가 피교육자의 자세를 분석하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 9 및 도 10은 모션 캡처 및 피드백부를 이용하여 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 11a 내지 도 11c는 각각 프로젝터, 레이저 조명 장치, 디스플레이 장치를 이용하여 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 11d는 음성으로 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다. 그러나, 첨부도면 및 이하의 설명은 본 발명에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템 및 방법의 가능한 일실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상은 위 내용에 한정되지 아니한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템의 개략 구성도이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(1)은 모션 캡처부(10)와, 제어부(20)와, 모션 피드백부(30)를 포함하여 구성된다.

[0022] 모션 캡처부(10)는 피교육자의 모션을 캡처하는 역할을 한다. 모션 캡처부(10)는 기존에 사용되었던 피교육자의 모션을 촬영하는 비전 인식 카메라일 수 있다. 즉, 피교육자의 몸에 반사체 마커를 부착하고 여러 개의 카메라 영상으로부터 피교육자의 모션 데이터를 획득할 수 있다. 하지만, 이러한 구성은 다수의 카메라가 필요하고, 피교육자의 몸에 다수의 반사체 마커가 설치되어 동작이 부자연스러워지는 단점이 있다.

[0023] 따라서, 모션 캡처부(10)는 종래의 반사체 마커를 이용한 비전 카메라를 사용하는 것보다는 모션 센서를 이용하는 것이 더 바람직하다. 즉, 모션 캡처부(10)는 피교육자의 신체 부위에 부착되는 전자 나침반 또는 관성 센서와, 피교육자의 양 발 아래에 배치되는 힘 센서 등을 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 모션 캡처부는 외부에 별도로 설치되어 피교육자의 시선을 추적하는 시선 추적 모듈을 더 포함할 수 있다. 구체적인 구성 및 동작은 도 2를 참조하여 후술한다.

[0025] 제어부(20)는 모션 캡처부(10)에서 캡처된 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하여, 이를 후술할 모션 피드백부(30)에 전송하는 역할을 한다. 제어부(20)는 노트북, PDA, 스마트폰과 같은 모바일 단말기 또는 서버 컴퓨터로 구성될 수 있다.

[0026] 모션 피드백부(30)는 제어부(20)의 모션 교정 명령에 따라 피교육자에게 모션을 교정하도록 피드백 신호를 실시간으로 전달하는 역할을 한다. 본 발명에 따른 모션 피드백부(30)는 음성 정보, 영상 정보, 진동촉감 정보 중 하나 이상의 정보로 교정 피드백 신호를 전달하는데, 구체적인 구성 및 동작은 후술한다.

- [0027] 모션 캡처부(10), 제어부(20) 및 모션 피드백부(30)는 무선 네트워크 시스템으로 연결되어 무선 통신 방식으로 신호를 서로 송수신 할 수 있다. 무선 통신 방식은 블루투스, 지그비, 와이파이, 와이브로 등의 현재 사용 가능한 무선 통신 방식이라면 어느 것이든 무방하다.
- [0028] 이하 도 2 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 제1실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(1)을 상세히 설명한다.
- [0029] 도 2는 도 1의 모션 캡처부의 상세 구성도이다.
- [0030] 모션 캡처부(10)는 전자 나침반(11)과, 관성 센서(12)와, 힘 센서(13)와, 시선 추적 모듈(14)과, 통신부(15)와, 마이크로 프로세서(16)를 포함하여 구성된다. 이때, 상기 구성이 물리적으로 하나의 모듈로 구성되어야만 하는 것은 아니다.
- [0031] 즉, 모션 캡처부(10)의 구성 중 전자 나침반(11)과 관성 센서(12)와 마이크로 프로세서(16)와, 통신부(15)가 하나의 모듈로 구성되어 피교육자의 신체에 부착될 수 있으며, 힘 센서(13) 및 시선 추적 모듈(14)은 외부에 별도로 마련될 수 있다. 이때, 힘 센서(13) 및 시선 추적 모듈(14)로 자체적으로 통신부를 구비함을 물론이다.
- [0032] 전자 나침반(11)은 방향을 감지하는 역할을 하며, 관성 센서(12)는 가속도 센서 또는 자이로 센서 등으로 이루어져 가속도 정보, 방향 정보 등을 측정하는 역할을 한다.
- [0033] 힘 센서(13)는 피교육자의 양 발 아래에 배치되어, 피교육자가 힘 센서(13) 위에서 골프 스윙 등과 같은 스포츠 동작 중에 양 발에 분포되는 하중의 분포를 측정하는 역할을 한다. 힘 센서(13)의 예로는 스트레인 게이지(Strain gauge), 힘 감지 저항(Force sensing resistor), 파이버 옵틱(Fiber optic), 로드셀(Load cell) 등이 있다. 힘 센서(13)는 앞에서 언급한 바와 같이 무선 네트워크 통신을 할 수 있도록 통신부를 구비하며, 피교육자의 양 발의 하중에 해당하는 각각의 힘 벡터 또는 무게값을 측정하여 그 데이터를 후술할 제어부(20)로 전송한다.
- [0034] 시선 추적 모듈(14)은 피교육자의 스포츠 운동 장소에 별도로 설치되는 1대 이상의 카메라로 구성되며, 피교육자의 동공 추적 기술 등을 기용하여 시선을 추적하고, 추적된 결과를 제어부(20)에 전송하는 역할을 한다.
- [0035] 통신부(15)는 후술할 제어부(20)의 통신부(22)와 무선 통신 방식으로 신호를 송수신하는 역할을 한다.
- [0036] 마이크로 프로세서(16)는 전자 나침반(11), 관성 센서(12), 힘 센서(13) 및 시선 추적 모듈(14)에서 측정된 정보를 수신하여 분석, 처리한 후 통신부(15)를 통하여 제어부(20)로 전송하는 역할을 한다.
- [0037] 도 3은 도 1의 제어부의 상세 구성도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 제어부(20)는 통신부(22)와 모션 분석부(24)와 피드백 신호 생성부(26)를 포함하여 구성된다.
- [0039] 통신부(22)는 모션 캡처부(10)의 통신부(15) 및 후술할 모션 피드백부의 통신부(37)와 신호를 송수신하는 역할을 한다.
- [0040] 모션 분석부(24)는 통신부(22)를 통하여 모션 캡처부(10)에서 캡처된 피교육자의 모션 정보를 수신하여 이를 분석하는 역할을 한다.
- [0041] 피드백 신호 생성부(26)는 모션 분석부(24)에서 분석된 피교육자의 모션 정보를 수신하여 피교육자에게 모션을 교정하도록 하는 교정 피드백 신호를 생성하고, 교정 피드백 신호를 통신부(22)를 통하여 모션 피드백부(30)에 전송하는 역할을 한다.
- [0042] 도 4는 도 1의 모션 피드백부의 상세 구성도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 모션 피드백부(30)는 프로젝터(31)와 음성 출력 장치(33)와, 진동촉감 장치(35)와, 통신부(37)와, 마이크로 프로세서(39)를 포함하여 구성된다.
- [0044] 프로젝터(31)는 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점에 교정 영상 정보를 전달하는 역할을 한다. 피교육자의 시선이 고정되는 목표 지점은 피교육자가 수행하는 스포츠 동작에 따라 미리 설정된다.
- [0045] 또한, 도 4에는 프로젝터(31)만 도시하였지만, 프로젝터(31) 대신에 레이저 조명 장치를 배치하여 교정 영상 정

보를 레이저로 제공할 수도 있다.

- [0046] 음성 출력 장치(33)는 피교육자에게 교정 음성 정보를 전달하는 역할을 한다. 즉, 음성 출력 장치(33)는 스피커 등으로 구성되어 제어부(20)의 피드백 신호 생성부(26)의 명령에 따라 피교육자가 교정해야 할 신체 부위나 해당 신체 부위의 교정 동작에 대한 정보를 음성으로 피교육자에게 실시간으로 전달할 수 있다.
- [0047] 진동촉감 장치(35)는 햅틱 등의 장치로 구성되어 피교육자에게 교정 정보를 진동촉감 정보로 피교육자에게 전달하는 역할을 한다. 진동촉감 장치(35)는 하나 이상의 모듈로 구성되어 피교육자의 신체 부위에 설치될 수 있다. 각 진동촉감 장치(35)는 통신부(37) 또는 별도로 내장된 통신부를 이용하여 제어부(20)의 통신부(22)와 무선 통신 방식으로 신호를 송수신한다.
- [0048] 제어부(20)의 피드백 신호 생성부(26)는 피드백 신호를 생성하여 통신부(22)를 통하여 각 진동촉감 장치(35) 중 교정해야 할 신체부위에 부착된 모듈에게 전달하고, 교정에 적합하도록 진동 시간, 세기, 패턴을 갖는 진동촉감 정보를 피교육자에게 전달한다.
- [0049] 마이크로 프로세서(39)는 통신부(37)를 통하여 제어부(20)로부터 피드백 신호를 수신하여 프로젝터(31), 음성 출력 장치(33), 진동 촉감 장치(35) 중 하나 이상의 장치에 해당하는 피드백 신호를 전달하는 역할을 한다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템의 개략 구성도이다.
- [0051] 본 발명의 제2실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(5)는 제1실시예에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(1)과 유사하지만, 모션 캡처 및 피드백을 동시에 수행하도록 하는 모션 캡처 및 피드백부(50)를 포함함을 특징으로 한다. 도 5를 참조하면, 스포츠 동작 코칭 시스템(5)은 제어부(40)와 모션 캡처 및 피드백부(50)를 포함하여 구성된다.
- [0052] 도 6은 도5의 제어부의 상세 구성도이다.
- [0053] 도 6을 참조하면, 제어부(40)는 통신부(42)와 모션 분석부(44)와, 피드백 신호 생성부(46)를 포함하여 구성된다. 상기 제어부(40)의 각 구성의 동작은 앞에서 언급한 것과 동일하므로 생략한다.
- [0054] 도 7은 도 5의 모션 캡처 및 피드백부의 상세 구성도이다.
- [0055] 도 7을 참조하면, 모션 캡처 및 피드백부(50)는 전자 나침반(51)과 관성 센서(52)와, 진동촉감 장치(53)와 음성 출력 장치(54)와, 통신부(55)와, 마이크로 프로세서(56)를 포함하여 구성된다. 마찬가지로, 모션 캡처 및 피드백부(50)의 각 구성의 동작은 앞의 도 2 및 도 4에서 설명하였으므로 생략하기로 한다.
- [0056] 다만, 도 7의 모션 캡처 및 피드백부(50)는 힘 센서 및 시선 추적 모듈을 포함하지 않으며, 이는 외부에 별도로 구비된다. 즉, 모션 캡처 및 피드백부(50)는 모션을 캡처하는 모션 캡처부와 모션 피드백 신호를 피교육자에게 전달하는 모션 피드백부가 하나의 모듈로 형성되어 구성되므로 피교육자의 신체에 직접 부착되어야 하므로, 피교육자의 신체 외부에 배치되어야 하는 힘 센서 및 시선 추적 모듈은 별도로 구비되는 것이다.
- [0057] 도 8은 모션 분석부가 피교육자의 자세를 분석하는 방법을 설명하는 도면이다.
- [0058] 도 8에는 피교육자의 관절 구조를 모형화한 구조가 도시되어 있다. 도 8에는 각 관절로 연결되는 신체 부위마다 관성 센서(52)가 부착되어 있다. 도 8에는 관성 센서를 예를 들어 설명하고 있으나, 전자 나침반(magnetometer; 51)이 사용될 수도 있다.
- [0059] 관성 센서(52) 또는 전자 나침반(51)이 부착된 지역 좌표계(Local Coordinate)를 바디 프레임(body frame)이라고 할 때, 지구 자기장 북쪽과 중력 방향으로부터 정의되는 내비게이션 프레임(Navigation Frame) 간의 “회전 행렬”을 구할 수 있다. 그리고 관성 센서의 가속도 센서 출력 값으로부터 중력 가속도를 상쇄한 바디 프레임(Body Frame)의 모션에 따른 “가속도” 값을 계산할 수 있다.
- [0060] 다음, 관성 센서(52) 혹은 전자 나침반(51)이 부착된 지역의 좌표계 바디 프레임(Body Frame)의 회전 행렬과 가속도 값으로부터 피교육자의 신체 각 부위(Body Segment)의 회전행렬과 가속도 값을 획득할 수 있고, 이 정보를

이용하여 신체 각 부위를 연결하는 관절의 회전 축과 각도를 연산할 수 있다.

- [0061] 도 9 및 도 10은 모션 캡처 및 피드백부를 이용하여 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 모션 캡처 및 피드백부(50)가 피교육자의 각 신체 부위에 설치된 경우, 피교육자도 모션 정보를 획득하는 방법을 나타내고 있다.
- [0063] 모션 캡처 및 피드백부(50)는 전자 나침반(51)과, 관성 센서(52)와, 진동촉감 장치(53)를 포함하여 구성된다. 또한, 모션 캡처 및 피드백부(50)는 음성 출력 장치(54)를 포함할 수도 있으나, 음성 출력 장치(54)는 외부에 별도로 구비되어 설치될 수도 있다.
- [0064] 피교육자의 양 발 아래에는 힘 센서(57)가 설치되고, 피교육자 근처에 시선 추적 장치(59)가 설치된다.
- [0065] 이때, 피교육자가 골프채를 들고 스윙 모션을 취하는 경우, 전자 나침반(51)과, 관성 센서(52)는 피교육자의 각 관절의 가속도 정보, 방향 정보 등을 제어부(40)로 전송한다.
- [0066] 제어부(40)는 이 정보들을 수신하여 피교육자의 모션을 분석하고, 피교육자의 모션 교정 명령을 생성하여 각 모듈에 전송한다.
- [0067] 도 10을 참조하면, 오른쪽 팔꿈치 및 허리에 위치한 모션 캡처 및 피드백부(50a, 50b, 50c)의 동작에 교정이 필요하여 진동촉감 정보를 제공하는 것을 나타내고 있다. 또한, 제어부(40)는 스피커를 통하여 음성으로 교정 정보를 제공할 수도 있다.
- [0068] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(5)은 피교육자의 신체 부위 중 원하는 특정 부위에 대하여 선택적으로 교정 정보를 제공할 수 있으며, 피교육자가 공과 같은 목표물에 시선을 집중할 수 있는 코칭 환경을 제공할 수 있다.
- [0069] 특히, 진동촉감 장치(53)를 이용하여 특정 종류의 패턴, 시간, 강약을 가지는 진동촉감 정보를 제공하여 사용자가 쉽게 자세를 교정할 수 있도록 도와줄 수 있다. 즉, 사용자가 오른쪽 팔을 위로 더 들어야 하는 상황이라면, 팔 부위에 부착된 진동촉감 장치(53)가 중력 위쪽 방향으로 방향성을 가지는 패턴의 진동촉감 정보를 제공함으로써, 사용자가 직관적으로 자세를 교정할 수 있도록 할 수 있다.
- [0070] 도 9 및 도 10은 피교육자의 몸에 별도의 모듈을 부착하는 착용형 스포츠 동작 코칭 시스템(5)이다. 이하 도 11a 내지 도 11d를 참조하여 비착용형 스포츠 동작 코칭 시스템(5)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0071] 도 11a 내지 도 11c는 각각 프로젝터, 레이저 조명 장치, 디스플레이 장치를 이용하여 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0072] 도 11a 내지 도 11c는 피교육자의 몸에 피드백 신호를 전달하는 별도의 모듈을 착용하지 않고 영상 정보로 교정 피드백 신호를 전달하는 것을 나타내고 있다.
- [0073] 도 11a의 경우, 별도로 마련된 프로젝터(58a)가 피교육자의 시선 고정 목표물에 기호, 문자 등의 교정 영상 정보를 표시함으로써 교정 정보를 전달하는 것을 나타내고 있으며, 도 11b의 경우 레이저 조명 장치(58b)가 레이저 영상 정보로서 피교육자에게 교정 영상 정보를 표시하는 것을 나타내고 있다.
- [0074] 도 11c의 경우는 피교육자의 시선이 고정되는 위치에 디스플레이 장치(58c)를 배치하여 교정 영상 정보를 표시하는 것을 나타내고 있다.
- [0075] 도 11d는 음성으로 스포츠 동작을 코칭하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 11d의 경우 제어부(40)에 설치되는 스피커를 통하여 교정 정보를 음성으로 사용자에게 실시간으로 제공할 수 있다. 이때, 별도로 마련된 시선 추적 장치(59)로부터 피교육자의 시선 정보를 추적하여 피교육자의 시선이 고정되어야 할 목표 지점에서 벗어난 경우 음성으로 “시선을 공에 고정하세요”와 같은 메시지를 전달함으로써 교정 정보를 제공할 수 있다.
- [0077] 상기와 같은 착용형 또는 비착용형 스포츠 동작 코칭 시스템(5)은 각각 어느 하나의 형태로 구축될 수도 있음은

물론이고 모든 구성이 함께 배치되어 종합적인 코칭 환경을 제공하도록 설계될 수도 있다.

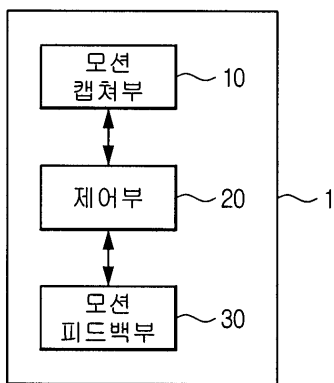
[0078] 본 발명에 따른 스포츠 동작 코칭 시스템(1,5)는 이와 같은 구성 및 동작으로 피교육자에게 실시간으로 교정 정보를 음성 정보, 영상 정보, 진동촉감 정보 중 하나로 제공할 수 있다. 따라서, 피교육자는 공과 같은 특정 목표물에 시선을 고정하면서도 용이하게 교정 정보를 제공받을 수 있으며, 시선 교정 정보도 또한 제공받음으로서 세밀한 코칭 환경에서 운동을 할 수 있게 된다.

부호의 설명

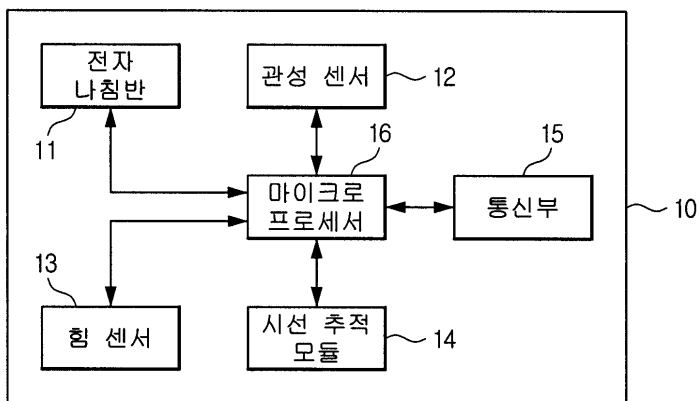
[0079] 1 : 스포츠 동작 코칭 시스템 10 : 모션 캡처부
 20 : 제어부 30 : 모션 피드백부

도면

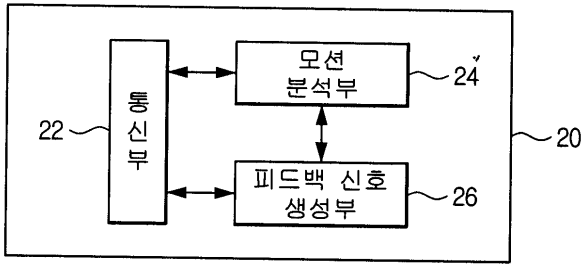
도면1



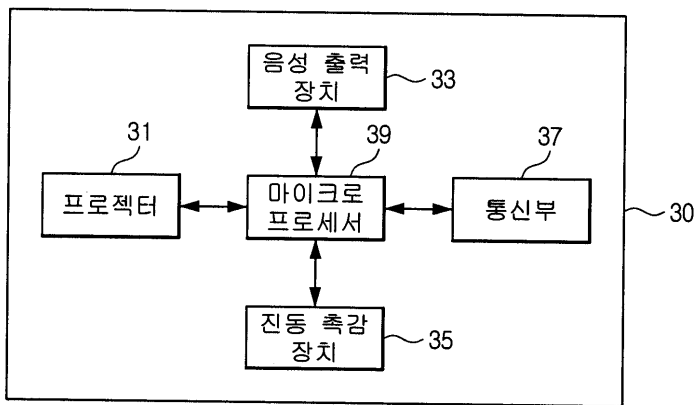
도면2



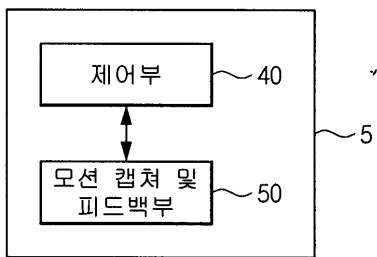
도면3



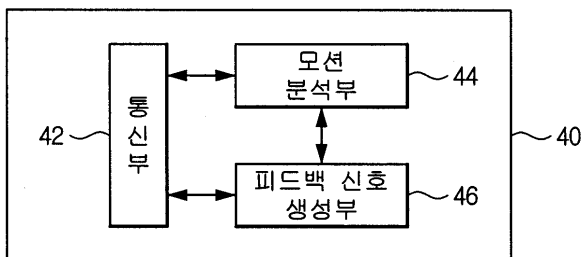
도면4



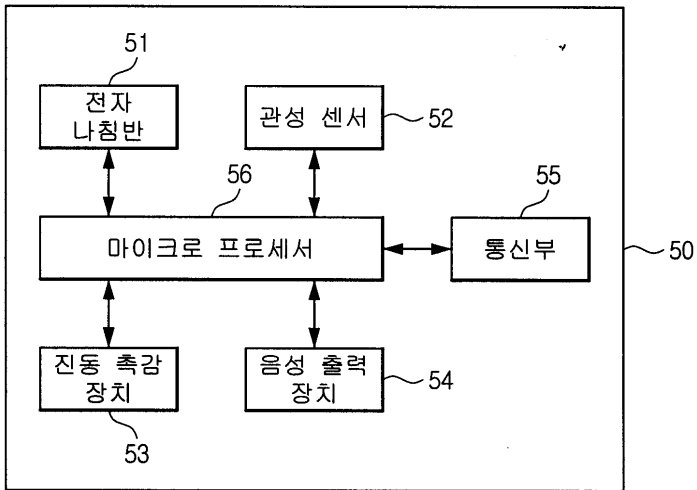
도면5



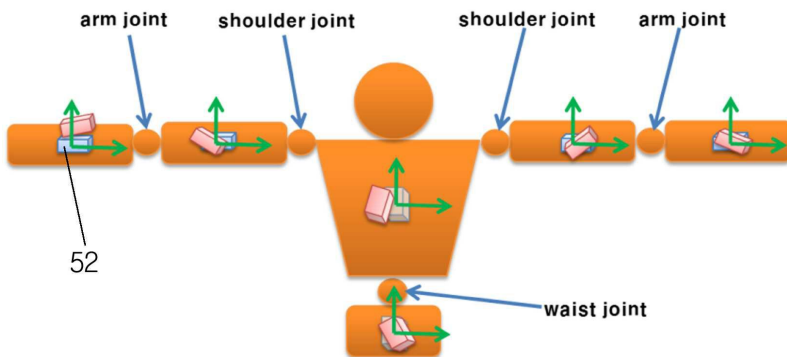
도면6



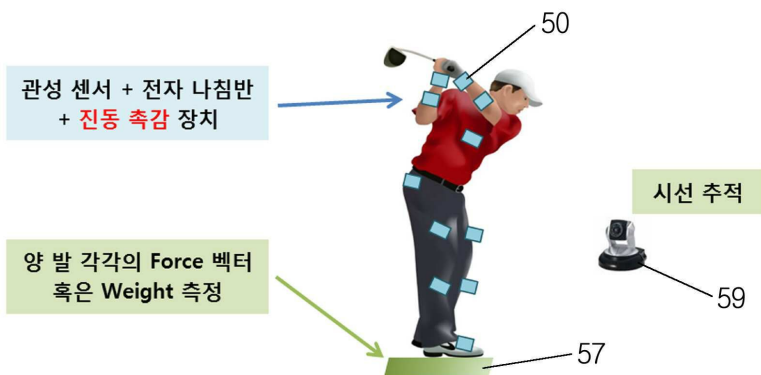
도면7



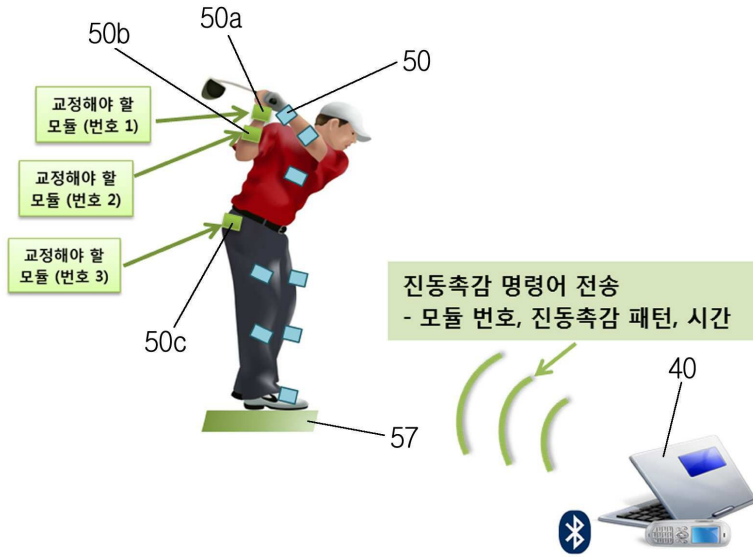
도면8



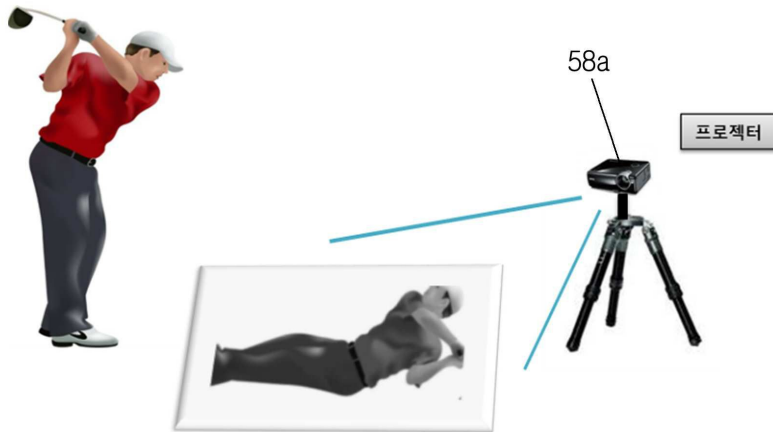
도면9



도면10



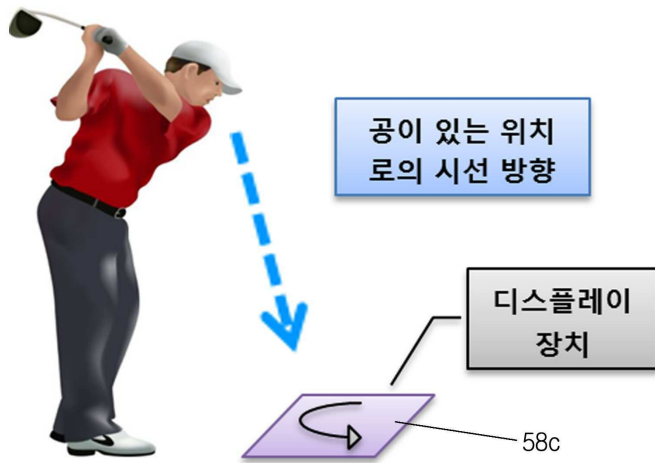
도면11a



도면11b



도면11c



도면11d

