



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월22일  
(11) 등록번호 10-2267575  
(24) 등록일자 2021년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A63B 69/36 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A63B 69/36 (2020.08)  
A63B 69/3658 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7029357(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2010년01월29일  
심사청구일자 2020년10월13일  
(85) 번역문제출일자 2020년10월13일  
(65) 공개번호 10-2020-0120965  
(43) 공개일자 2020년10월22일  
(62) 원출원 특허 10-2019-7029800  
원출원일자(국제) 2010년01월29일  
심사청구일자 2019년10월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/051102  
(87) 국제공개번호 WO 2010/086414  
국제공개일자 2010년08월05일  
(30) 우선권주장  
61/202,111 2009년01월29일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007101304 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
트랙맨 에이/에스  
덴마크 2950 베드백 스투벨레드 2  
(72) 발명자  
투젠 프레드릭  
덴마크 디케이-2970 회르슬름 클뢰베르방 36  
브링크 프레드릭 에트럽  
덴마크 디케이-2860 쇠보르그 쇠보르그 호베드게  
이드 147 3.  
(74) 대리인  
박장원

전체 청구항 수 : 총 24 항

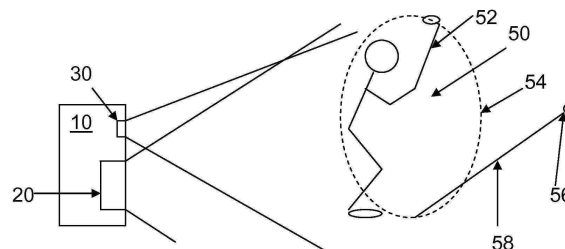
심사관 : 임혜정

(54) 발명의 명칭 레이더 및 활상 요소를 포함하는 조립체

(57) 요약

하나의 레이더 및 하나의 카메라를 포함하는 조립체로서, 상기 레이더 및 카메라 모두는 발사 시 골프공 및 골프 클럽과 관련된 데이터를 도출하고, 공 및 클럽과 관련된 레이더 데이터는 카메라에 의해 제공된 영상 안에 도시된다. 도시되는 데이터는 공/클럽/클럽 헤드의 탄도, 방향 및/또는 공을 치는 골프클럽의 타면 각도와 같은 각도들, 클럽 헤드의 라이 각도 또는 그와 유사한 정보들일 수 있다. 이러한 종류의 조립체는 또한, 영상 내에서 각도 또는 방향을 결정하고, 서로 다른 영상들을 비교하기 위하여, 결정된 방향 또는 각도가 사전에 결정된 방향 또는 각도와 일치하도록, 예를 들어 골퍼의 영상을 회전시키는 데 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A63B 2220/20 (2013.01)  
A63B 2220/30 (2013.01)  
A63B 2220/35 (2013.01)  
A63B 2220/806 (2013.01)  
A63B 2220/807 (2013.01)  
A63B 2220/89 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20080068463 A1\*  
US20080139330 A1\*  
W02006002639 A1\*  
KR100499153 B1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

스포츠 볼 또는 스포츠 볼 타격 기구의 이동에 상응하는 데이터를 보여주기 위한 시스템에 있어서,  
레이더;

스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나를 촬상하도록 구성된 제1 촬상 장치; 및

레이더로부터 레이더 데이터 및 제1 촬상 장치로부터 영상을 수신하고, 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나가 제1 촬상 장치와 레이더의 공통 가시 범위를 통해 이동할 때 상기 제1 촬상 장치와 상기 레이더를 동시에 사용하여 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나를 추적하고, 스포츠 볼의 탄도의 일부와 스포츠 볼 타격 기구의 탄도의 일부 중 하나를 출력 영상에 나타내기 위하여 적어도 부분적으로 레이더 데이터에 근거하여 출력 영상을 변경하는 제어 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

출력 영상은 제2 촬상 장치에 의해 생성되며, 보여지는 탄도 부분은 출력 영상에서 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나의 위치에 상응하도록 출력 영상에 배치되는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

제2 촬상 장치는 일련의 출력 영상을 제공하며 제어 장치는 탄도의 일부를 나타내도록 일련의 출력 영상을 변경하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

제어 장치는 이동하는 스포츠 볼이 날아가는 동안 변경된 출력 영상을 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

제어 장치는 또한 사전 결정된 평면에 탄도의 일부를 투영하도록 구성되고, 투영된 탄도의 일부를 변경된 출력 영상에 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 7

제4항에 있어서,

일련의 출력 영상 중 적어도 하나의 출력 영상에서, 보여지는 탄도의 일부는 이동하는 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나가 상기 적어도 하나의 출력 영상에 배치되어 있는 상기 적어도 하나의 출력 영상의 위치에서 종료하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

제1 촬상 장치와 레이더는 서로에 대해 고정된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

제어 장치는 또한 변경된 출력 영상에 목표를 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

제어 장치는 변경된 영상에 스포츠 볼의 발사 위치로부터 목표까지의 방향을 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

제어 장치는 변경된 출력 영상에 스포츠 볼의 삼차원 발사 벡터를 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

제어 장치는 변경된 출력 영상에 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나의 이동과 관련한 수치값을 나타내도록 구성되고, 상기 수치값은 스포츠 볼의 발사 속도, 스포츠 볼의 발사 각도, 스포츠 볼의 발사 회전 속도, 스포츠 볼의 정점 높이, 스포츠 볼의 이동 거리 및/또는 스포츠 볼의 곡률, 스포츠 볼 타격 기구의 삼차원 충돌 벡터, 스포츠 볼 타격 기구의 이동 방향 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

스포츠 볼 타격 기구는 골프클럽이고 스포츠 볼은 골프공이며 제어 장치는 변경된 출력 영상에 충돌시 골프클럽의 타구면 각도, 충돌시 지면과 클럽 헤드의 축선 사이의 관계, 클럽 헤드에서 골프공과의 충돌 지점 중 적어도 하나를 포함하는 골프클럽의 이동과 관련된 수치값을 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

충돌시 지면과 클럽 헤드의 축선 사이의 관계는 타점에서 지면과 클럽 헤드의 바닥 표면과 클럽 헤드의 평균 축 사이의 각도인 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

제어 장치는 변경된 출력 영상에 스포츠 볼 타격 기구의 삼차원 충돌 벡터, 스포츠 볼 타격 기구의 이동 방향을 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

스포츠 볼 타격 기구는 골프클럽이고 스포츠 볼은 골프공이며 제어 장치는 변경된 출력 영상에 충돌시 골프클럽의 타구면 각도, 충돌시 지면과 클럽 헤드의 축선 사이의 관계, 클럽 헤드에서 골프공과의 충돌 지점 중 적어도 하나를 나타내도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 17**

스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나의 이동에 상응하는 데이터를 보여주기 위한 방법에 있어서,  
레이더로부터, 스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구와 관련한 레이더 데이터를 수신하는 단계,  
제1 촬상 장치로부터, 스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구를 포함하는 적어도 하나의 영상을 수신하는 단계,  
스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나가 제1 촬상 장치와 레이더의 공통 가시 범위를 통해 이동할 때 상기 제1 촬상 장치와 상기 레이더를 동시에 사용하여 스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나를 추적하는 단계, 및  
스포츠 볼의 탄도의 일부와 스포츠 볼 타격 기구의 탄도의 일부 중 하나를 출력 영상에 나타내기 위하여 적어도 부분적으로 레이더 데이터에 근거하여 출력 영상을 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,  
스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나를 포함하는 일련의 출력 영상을 출력하는 단계, 및  
스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나의 탄도의 일부를 상기 일련의 출력 영상에 나타내는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,  
상기 일련의 출력 영상은 제2 촬상 장치에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서,  
일련의 출력 영상 중 제1 영상에서, 보여지는 탄도의 일부는 스포츠 볼과 스포츠 볼 타격 기구 중 하나가 상기 제1 영상의 생성 시점에 있는 위치에서 종료하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 21**

제18항에 있어서,  
스포츠 볼이 날아가는 동안 변경된 출력 영상을 출력하는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 22**

제18항에 있어서,  
사전 결정된 평면에 탄도의 일부를 투영하는 단계, 및  
투영된 탄도의 일부를 변경된 출력 영상에 나타내는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,  
사전 결정된 평면은 스포츠 볼이 스포츠 볼 타격 기구와 충돌하는 지점에 원점을 갖는 좌표 시스템의 수평면인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 24**

제18항에 있어서,  
스포츠 볼 및 스포츠 볼 타격 기구 중 하나에 상응하는 위치들에서 탄도의 일부를 출력 영상에 나타내는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 25**

제18항에 있어서,

스포츠 볼의 발사 위치로부터 목표까지의 방향을 출력 영상에 나타내는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 26**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 카메라와 레이더를 포함하는 조립체에 관한 것으로서, 특히 운동선수의 움직임에 대한 촬상 및 동작 분석을 위한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 본 발명의 맥락에서, 레이더는 전파, 가시(visible) 또는 비가시(invisible) 복사와 같은 전자기파 복사를 출력하고, 어떤 물체로부터 반사된 상기 복사를 이용하여 상기 물체의 위치, 속도, 회전, 가속도, 움직임 또는 그와 유사한 것들과 관련된 매개변수들을 결정하도록 구성된 요소이다. 레이더는 전파를 기반으로 작동하는 것이 바람직하고, 연속파형 도플러 레이더(CW Doppler Radar)일 수 있다.

[0003] 또한 촬상 장치는 예를 들어 장면 또는 물체의 영상을 생성하도록 구성된 어떠한 종류의 요소도 가능하다. 이 장치는 정지 영상 카메라 또는 비디오카메라와 같은 카메라일 수 있다. 이 장치는 변경 가능한 줌 또는 영상 내 물체의 확대가 가능하도록 구성되는 것이 바람직하고, 셔터 시간 및/또는 초당 영상 개수와 같은 영상/동영상 생성을 위한 서로 다른 매개변수들을 선택할 수 있는 것이 좋다.

**발명의 내용**

[0004] 본 발명의 목적은 특히 운동선수의 움직임에 대한 촬상 및 동작분석을 위한 카메라와 레이더를 포함하는 조립체를 제공하는 것이다.

[0005] 제1 태양으로서, 본 발명은 조립체에 관한 것이다.

[0006] 제어 수단은 상기 촬상 장치로부터 영상을 전달받고, 상기 레이더 데이터와 관련하여 그 영상 데이터에서 영상의 변경, 즉 레이더 데이터를 기반으로 하여 촬영되는 물체들의 영상을 변경하는 것과 같은 기능을 제공한다.

[0007] 하나의 실시예에서, 상기 제어 수단은 상기 레이더 데이터 및/또는 영상으로부터 두 개의 물체들의 충돌 위치를 결정하고 아래의 정보들, 즉:

[0008] - 물체들 중 제1 물체에 대하여 탄도, 삼차원 방향 벡터, 및 충돌 후 회전 중 적어도 하나; 및

[0009] - 물체들 중 제2 물체에 대하여 탄도, 운동의 방향/각도, 및 충돌 시 삼차원 충돌 벡터 중 적어도 하나를 결정하도록 구성된다.

[0010] 상기 제어 수단은, 레이더 장치 및 촬상 장치의 가시 범위(field of view) 안에 모두 존재하는 골프클럽과 골프공 사이의 충돌과 관련된 정보를 제공하는 것이 바람직한데, 여기서 골프공은 상기 제1 물체가 되고 골프클럽은 상기 제2 물체가 된다.

[0011] 한 가지 경우에서, 상기 제어 수단은 아래의 항목들, 즉:

[0012] - 충돌 시 클럽 타구면 각도;

[0013] - 충돌 시 지면과 클럽 헤드의 한 축 사이의 관계; 및

[0014] - 클럽 헤드의 충돌 위치 중 하나 또는 그 이상을 결정하고 도시하도록 구성된다.

[0015] 본 발명의 배경에서 상기 타구면 각도는, 볼을 치기 위하여 사용되고 보통 평면 또는 적어도 합리적으로 평면에 가까운, 클럽의 표면 또는 타면의 각도일 수 있다.

- [0016] 또한, 지면과 상기 축과의 관계는 타점에서 지면(수평 또는 비수평)과 클럽 헤드의 바닥 표면 또는 평균 축 사이의 각도일 수 있다.
- [0017] 클럽 헤드의 임팩트 지점은 헤드의 타구면의 한 지점, 또는 임팩트 순간에 클럽 헤드의 이동 방향에 수직인 평면에서 클럽 헤드의 원주 안쪽의 한 지점일 수 있다.
- [0018] 일반적으로 위치, 탄도, 평면은 영상 위에서 정확한 위치에 도시될 수 있는데, 이는 레이더 장치와 촬상 장치 사이의 캘리브레이션(calibration)에 의해서 이루어질 수 있다.
- [0019] 클럽을 휘둘러 골프공을 날려 보내는 골퍼의 경우, 티 위치, 클럽 헤드의 탄도, 클럽 헤드의 탄도 계획, 공의 탄도, 타면, 방향, 공의 각도 또는 기타 변수, 타점, 클럽 헤드 및 공의 타격 각도 등이 다른 관심 있는 매개변수들과 마찬가지로 도시될 수 있다.
- [0020] 골퍼가 골프공을 치거나 치려하는 경우에, 골퍼의 신발로부터 공까지의 거리는, 골퍼 머리로부터 공까지의 수직 및 수평 거리와 마찬가지로 관심 대상이 될 수 있다. 그러한 정보는 영상으로부터 얻어질 수 있으며, 영상 위에서 선, 눈금들, 숫자 또는 기타 방법으로 도시될 수 있다.
- [0021] 한 상황에서, 상기 제어 수단은, 적어도 실질적으로 동시에 영상과 함께 획득된 레이더 데이터와 연계하여 영상을 조정하도록 구성된다. 이는 예를 들어, 실시간 매개변수들을 보여줄 수 있도록 상기 영상의 변경이 이루어진다는 점에서 이점을 가진다. 만약 골프공을 치는 골퍼를 비디오로 촬영하는 경우, 클럽 및/또는 공의 경로/탄도가 레이더 데이터를 기반으로 결정될 수 있고 영상/비디오 위에 시각화될 수 있다.
- [0022] 대안으로서, 영상 데이터 및 레이더 데이터가 저장될 수 있고, 다수의 시점들 또는 일정 기간 동안의 레이더 데이터를 이용하여 차후 영상들이 변경될 수 있다. 정상적으로는, 영상을 제공하는 시점은 레이더 데이터를 제공하는 시점들 또는 기간에 포함된다. 따라서 영상 또는 비디오 시퀀스는, 촬영 중인 하나 또는 그 이상의 움직이는 물체에 대한 탄도, 위치, 속도, 가속, 또는 기타 관련 정보를 그 영상 또는 비디오 시퀀스 안에 도시함으로써 조정 또는 변경될 수 있다. 따라서 예를 들어, 공 또는 클럽의 전체 탄도가 일회회의 스윙의 비디오 시퀀스의 모든 영상들에 도시되거나, 그 스윙과 관련된 한 시점에서의 하나의 영상에서 도시될 수 있다.
- [0023] 상기 레이더 장치 및 촬상 장치는 서로에 대하여 상대적으로 고정되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 레이더의 가시 범위가 촬상 장치의 가시 범위와 겹칠 수 있다. 따라서 촬상 장치에 의해 관측되는 물체들은 레이더에 의해서도 감지되고, 레이더 데이터가 영상에 제공될 수 있다. 자연적으로, 상기 가시 범위들이 동일할 필요는 없지만, 일정한 중복이 존재하는 것이 바람직한데, 이러한 중복이 상기 조립체의 주 작동 영역/각도일 수 있기 때문이다.
- [0024] 하나의 바람직한 실시예에서, 상기 조립체는 상기 촬상 장치에 의해 촬영되고 레이더의 가시 범위 내에 위치하는 비행 물체와 관련된 위치 데이터를 계산할 수 있는 수단을 추가로 포함한다. 이러한 경우에, 상기 물체는 위에서 설명한 상기 조립체의 주 작동 영역/각도 내에 존재한다.
- [0025] 위와 같은 경우에, 상기 계산 수단은 레이더 데이터 및 영상 데이터 모두로부터 위치 데이터를 도출하도록 구성될 수 있다. 일반적으로, 레이더로부터 제공된 데이터는 비교적 낮은 각도 정확도 또는 확실성을 가지는 반면, 촬상 장치로부터의 데이터는 오히려 높을 수 있다. 그와 반대로, 촬상 장치와 촬영되는 물체 사이의 거리 또는 상대 속도는 표준 카메라를 이용하는 경우 결정하기 어려울 수 있다. 따라서 각도 측정값들은 촬상 장치로부터 얻어질 수 있고, 반면에 거리/속도 데이터는 레이더 데이터를 기반으로 결정될 수 있다. 그러한 데이터를 결합함으로써 물체의 위치, 가속 및 속도 등이, 촬상 장치 및 레이더 장치 하나만을 사용하여 얻어질 때보다 더 높은 확실성을 가지고 결정될 수 있다.
- [0026] 하나의 실시예에서, 상기 제어 수단은 영상 안에서 인식 가능하거나 인식된 물체들 간의 하나 또는 그 이상의 위치 관계를 결정하도록 구성된다. 그러한 관계들은 예를 들어, 위치, 거리, 각도 등으로 영상 안에 제공될 수 있다. 영상 안에서 물체의 인식은 오래되고 잘 알려진 기술이다.
- [0027] 본 발명의 다른 태양은 조립체에 관한 것이다.
- [0028] 이러한 경우에, 촬상 장치 및 레이더 장치는 위에서 설명한 태양의 촬상 장치 및 레이더 장치와 유사할 수 있다. 또한 당 분야에 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있는 것처럼, 본 발명의 개별적인 태양들의 모든 요소들은 상호 교환될 수 있는 것들이다.
- [0029] 회전은 잘 알려진 기술이고, 이용 가능한 영상(들) 및 이용 가능한 계산 능력에 따라 여러 가지 방법으로 수행

될 수 있다. 만약 오직 하나만의 영상이 사용 가능하다면, 회전은 소위 시점 변환(perspective transformation)을 이용하여 성취될 수 있다. 만약 스테레오 촬영(stereo imaging: 동일 시점에 서로 다른 각도에서 두 개의 영상이 제공됨)가 사용되는 경우처럼 하나 이상의 영상이 사용 가능하다면, 두 개의 초기 영상들을 조합하여 영상을 생성함으로써 회전이 수행될 수 있다. 이러한 경우에, 결과 영상에서의 개별적 픽셀 또는 지점은 초기 영상들의 대응하는 부분들을 기반으로 결정된다. 이 경우, 장면의 실제 지점으로부터 각각의 촬영 장치까지의 거리를 기반으로 하여, 초기 영상들의 개별적인 초기 부분들에 서로 다른 가중치들이 적용될 수 있다. 거리가 멀수록, 해당 영상 부분의 가중치는 더 낮게 주어진다.

- [0030] 만약 충분한 카메라들이 사용되면, 어떠한 각도도 선택될 수 있고, 예를 사람을 원하는 어떤 각도에서도 바라볼 수 있게 된다. 이는 표준적인 삼차원 비전(3D vision) 기술이다.
- [0031] 하나의 상황에서는, 사전 결정된 각도, 방향, 축, 또는 구성이 얻어질 수 있도록 하는 방식으로 장면을 회전시키는 것이 바람직하다. 이는 레이더 데이터 및/또는 영상 데이터로부터 기준 방향 또는 축들을 결정하고, 그 방향 또는 축이 사전 결정된 방향 및 축으로 회전되도록 변경된 영상을 제공할 수 있게 구성된 처리 요소를 통해 성취될 수 있다. 적절한 방향 또는 축들은 촬영되는 장면 및 개별적인 상황에 크게 의존한다. 길, 철로 궤도, 수평선 또는 수직선들 또는 그와 유사한 일부 장면들에서는 자연스러운 방향 및 축들이 존재할 수 있다. 다른 장면들에서는 두 개 또는 그 이상의 위치들 또는 구성요소들이 인식(영상 안에서 또는 레이더에 의하여)될 수 있고, 방향 또는 축들이 그로부터 정의될 수 있다.
- [0032] 깃발로 인식될 수 있는, 골퍼가 골프공을 티 위치로부터 목표 지점까지 날려 보내려하는 특수한 상황에서는, 티로부터 목표까지의 방향이 상기 방향으로 선택될 수 있다. 이 경우, 티 위치는 영상/비디오를 이용하여 발사 전 시점에 결정되거나, 레이더 데이터를 이용하여 발사 시점 또는 발사 후(국제 특허 공보 WO 2006/002640호 참조)에 결정될 수 있고, 목표 지점은 패턴 인식을 이용하거나 사람이 영상 위의 목표를 지정함으로써 인식될 수 있다(국제 특허 공보 WO 2006/002639호 참조).
- [0033] 위치/방향/축을 결정한 후에는 영상의 회전이 수행될 수 있다.
- [0034] 회전에 더하여, 상기 영상은 또한 영상의 내용을 표준화하기 위하여 크기조절(scaling)(주변부 절단 등)될 수 있다는 사실을 유지할 필요가 있다. 추가로, 상기 영상은 표준 각도 부분 및 시점을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0035] 상기 크기조절 또는 기타 변경은 사전 결정된 물체가 영상 안에서 사전 결정된 범위를 차지하도록 하거나, 일정 거리가 영상 안에서 사전 결정된 길이를 갖도록 만들기 위한 것이다.
- [0036] 이는 상기 조립체가 변경된 영상을 저장하는 수단을 추가로 포함하고 이를 이후의 한 시점에 변경되거나 변경되지 않은 제2의 영상과 비교를 위하여 제공할 때 유용할 수 있다. 따라서 원하는 구성으로 변경된 영상을 가짐에 따라, 동일한 구성으로 회전/크기조절 된 다른 영상들과 비교하는 것이 더 쉬워진다.
- [0037] 골퍼의 경우에, 영상들은 모두 티와 목표 사이로 동일한 방향에서 축을 갖도록 회전/이동 되고, 모든 골퍼들이 동일한 한 높이를 갖도록 크기조절 될 수 있다. 그 후에, 자세, 각도들(클럽 손잡이에서 팔, 상완/하완, 다리의 각도 또는 공/클럽 운동방향 간의 각도 등) 및 상대적 위치들(신발 기준 골프공 위치, 골프공 기준 헤드 위치 등)이 직접 비교될 수 있다.
- [0038] 특히 흥미로운 실시예에서, 상기 처리 요소는, 변경된 영상 속에서 레이더 데이터가 대응하는 방식으로 회전되어 제공되는 방식으로 레이더 데이터 관련 정보를 제공하도록 구성된다.
- [0039] 상기 경우에, 레이더 데이터 및 기타 데이터는 회전된 장면을 설명하기 위하여 또한 회전 및/또는 크기조절 될 수 있다. 특히 이러한 데이터가 영상 속에서 촬영되는 물체와 관련하여 선, 곡선, 거리, 위치들을 물리적으로 도시하는 경우에, 상기한 바와 같은 재배치가 바람직하다.
- [0040] 이후, 상기한 바와 같이 추가된 데이터는 회전 이전처럼 동일한 방식으로 영상 속의 장면을 설명할 수 있다.
- [0041] 자연적으로, 상기 조립체는 회전 데이터를 저장하는 수단을 추가로 포함할 수 있고, 이 데이터를 나중의 일정 시점에 제2의 회전 데이터와 비교할 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0042] 그 후 회전/크기조절 된 영상을 다른 영상과 비교하는 경우에, 상기 추가적 데이터도 역시 비교될 수 있고, 추가적인 정보가 활용 가능함에 따라 더 깊은 수준의 비교가 이루어질 수 있다.
- [0043] 따라서 프로 또는 아마추어들은 자신의 스윙, 성적, 거리, 외관, 자세 등을 다른 사람들, 예를 들어 트레이너, 프로 또는 우승자들과 비교하거나 진척 상황을 검토하기 위해 자기 자신과 비교할 수 있다.



- [0044] 하나의 바람직한 실시예에서, 상기 조립체는 제2 촬상 장치를 추가로 포함할 수 있는데, 제2 촬상 장치는 제1 촬상 장치 및/또는 레이더 장치에 대하여 상대적으로 캘리브레이션 된다.
- [0045] 이러한 경우, 상기 캘리브레이션은 제2 촬상 장치의 촬영 방향 또는 가시 범위가 다른 촬상 장치 및/또는 레이더의 방향 또는 가시 범위에 대하여 상대적으로 알려지도록 하기 위함이다. 이러한 방식을 통해서, 제2 촬상 장치에 의해 촬영되고 레이더에 의해 감지된 촬영 대상의 상관관계가 가능하게 되는 것처럼, 예를 들어 스테레오 비전(stereo vision)도 가능하게 된다.
- [0046] 자연적으로, 상기 캘리브레이션은 양쪽 촬상 장치에 의해 촬영되고 그리고/또는 제2 촬상 장치에 의해 촬영되고 레이더에 의해 감지된 관측 가능한 물체들을 이용하는 방식과 같은, 다양한 방식으로 수행될 수 있다.
- [0047] 자연적으로, 상기 제2 촬상 장치는 다른 촬상 장치 및/또는 레이더 장치에 대하여 상대적으로 고정될 수 있고, 이는 캘리브레이션을 쉽게 한다. 대안으로서, 제2 촬상 장치는 상대적으로 자유롭게 이동할 수 있고, 이는 상대적 위치가 바뀌었을 때 다시 캘리브레이션될 것을 필요로 한다.
- [0048] 일반적으로, 상기 제어 수단은 제2 촬상 장치로부터 영상을 받아서 레이더 데이터와 연계하여 그 영상을 변경할 수 있다. 이러한 변경은 다른 영상의 변경과 마찬가지로, 촬영되는 장면의 다른 정보들과 같이 위치/탄도/평면/방향 등이 영상에 제공되는 것일 수 있다. 바람직하게는, 제2 촬상 장치로부터의 영상이 캘리브레이션에 따라 변경되어, 만약 상기 이미지가 다른 위치/각도/거리로부터 제공되는 경우에 해당 영상도 그에 맞추어 변경되도록 하는 것이 좋다. 따라서, 예를 들어 특정 방향 또는 축도 제2 촬상 장치의 다른 시각에서 정확하게 제공된다.
- [0049] 일반적으로, 레이더 데이터 또는 비디오 영상들은 추가적으로 촬영 또는 감지되는 물체의 속도를 산출하는 데 사용될 수 있고, 이 속도를 기반으로 하여 재생 속도(초당 프레임 개수)를 조절할 수 있다. 프레임들 간의 해당 물체의 위치들을 이용하여, 일련의 프레임들로부터 촬영 중 이동하는 물체의 속도를 산출할 수 있다. 레이더를 이용하면, 그러한 움직임은 사실상 실시간으로 산출될 수 있다.
- [0050] 비디오를 재생할 때, 촬영/감지되는 물체의 속도가 일정 기준을 넘는 경우에 그 움직임을 더 잘 설명할 수 있도록, 프레임 속도(frame rate)가 감소될 수 있다. 대안으로서, 프레임 속도는 어떤 방식으로든 속도에 맞추어 조절될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 제3 태양은 시스템에 관한 것이다. 다시 레이더 장치 및 촬상 장치는 위에서 설명한 태양들과 유사할 수 있고, 캘리브레이션도 마찬가지이다.
- [0052] 이 경우에, 레이더 반사체란 레이더에 의해 감지 가능한 모든 물체일 수 있다. 많은 레이더들은 오직 움직이는 물체만을 감지하는데, 이때 상기 반사체는 레이더에 의해 감지 가능한 팬(fan) 등과 같이 움직이는 부분을 포함할 수 있다. 다른 대안은, 움직이는 물체를 모방하는 신호를 발산하는 트랜스폰더(transponder)를 구비한 반사체를 제공하여 움직이는 물체처럼 보이도록 하는 것이다.
- [0053] 일반적으로, 또한 부동 물체를 감지할 수 있는 레이더의 경우에, 복사의 충분한 반사를 보장하는 것이 바람직하다. 이는 표준적인 관심사이다.
- [0054] 본 태양에 있어서, 상기 반사체들은 사전 결정되고 보통 조립체에 대하여 상대적으로 고정되거나 정지된 위치에 위치한다. 바람직하게는, 그러한 위치들이 레이더의 가시 범위 내에 들어오거나, 상기 반사체가 가시 범위 내에 들어오도록 상기 조립체가 옮겨질 수 있는 것이 좋다. 당연하게도, 다수의 상기 반사체들이 사용될 수 있고, 동시에 그들 모두가 가시 범위 안에 있지 않을 수 있다.
- [0055] 상기 레이더는 상기 반사체와 조립체 사이의 상대적인 위치/거리 및/또는 각도/회전과 관련된 정보를 제공하도록 구성된다. 그 후, 상기 제어 수단은 상기 상대적 위치/각/거리/회전에 맞추어 촬상 장치로부터 받은 영상을 조정하도록 구성된다.
- [0056] 만약 제어 수단이 특정 물체들의 거리/위치 또는 상대적 거리/위치와 관련된 정보를 활용할 수 있는 경우, 상기 제어 수단은 상기 물체들에 대하여 상대적인 조립체의 위치, 즉 주변 환경에 대하여 상대적인 조립체의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 조립체가 자신의 위치/회전/거리를 결정하도록 구성됨에 따라, 조립체의 초기 위치 결정이 덜 엄격할 수 있다. 이후, 상기 정보는 영상을 조정하는 데 이용될 수 있다.
- [0057] 이러한 영상의 조정은, 외부 환경의 가장자리, 주요 위치 및 대상들을 가리키는 포인터들, 특정 물체까지의 거리 및 유사한 정보들을 표시하는 것처럼, 주변 환경에 대하여 상대적인 조립체의 회전/위치/거리와 관련된 정보

를 단순히 표시해주는 것일 수 있다.

- [0058] 한 가지 특히 흥미로운 실시예는, 조립체의 주변 환경에서 특정 위치 또는 영역과 관련된 정보를 받아들이는 수단을 추가로 포함하여, 제어 수단이 상기 위치 또는 영역과 관련된 정보를 영상 속에 제공하도록 구성되는 것이다. 이러한 정보는 조립체에 의하여 얻어질 수도 있고, 다른 요소/센서 또는 그와 유사한 장치로부터 전송 받을 수도 있다. 따라서 이러한 정보는, 영상 위에 축구장의 선들, 골프 코스의 홀 위치 또는 그와 유사한 정보들처럼, 물체와 관련된 정보 또는 주변 환경의 경계선을 겹쳐 보여주기 위하여 사용될 수 있다. 추가로 주변 환경 내의 물체들 간 상대적 거리를 결정할 수 있도록 등간격의 선분들, 정사각형들, 또는 기타 요소들이 제공될 수 있다. 자연적으로, 그러한 요소들은 레이더 데이터 및/또는 영상으로부터 결정되거나 인식될 수 있다.
- [0059] 한 가지 흥미로운 경우는, 골프공 또는 야구공과 같은 비행 물체의 산출된 낙하 지역 또는 위치와 같이, 위치가 특정 물체가 아니라 단지 위치 자체인 경우이다. 이러한 경우에, 상기 위치는 영상 안에서 표시될 수 있고, 이때 실제로 상기 산출의 정확도를 상기 낙하 위치를 둘러싸는 원(주변 환경의 지표면에 맞추어 회전된 원)으로도 시할 수 있다. 낙하 위치의 산출이 더 정확해짐에 따라, 상기 원의 크기가 줄어들 수 있다.
- [0060] 한 가지 경우에, 상기 조립체는 주변 환경에 대하여 상대적으로 회전/이동 가능할 수 있고, 상기 제어 수단이 특정 반사체(들)의 상대적 위치(들)로부터 회전/이동 또는 회전 위치를 산출하도록 구성될 수 있다. 따라서 상기 조립체가 움직인다고 하더라도, 이 움직임은 레이더에 대하여 상대적인 반사체들의 위치 이동을 이용하여 결정될 수 있다.
- [0061] 상기한 바와 같은 상황에서, 제어 수단은 특정 위치 또는 특정 영역의 일부가 가시 범위 안에 있는 경우처럼 영상 안에 포함될 때 그 특정 위치 또는 특정 영역을 강조하도록 구성될 수 있다. 상기 조립체가 회전하면, 이는 레이더에 의하여 감지되고, 그 결과로서 영상이 변화함에 따라, 촬영된 장면과 관련된 정확한 위치/영역을 표시하기 위하여 위치/영역이 다시 결정된다. 영상이 줌 인/아웃되는 경우에도 당연히, 이러한 과정이 고려될 수 있다.
- [0062] 상기 방식을 통하여 상기 조립체는, 레이더를 이용하여 조립체의 실제 방향을 추적하면서, 또한 낙하지점과 관련된 정보를 받아들이면서, 비행 중인 골프공을 추적하는 데 사용될 수 있다. 낙하지점(또는 그 일부)이 활상 장치의 가시 범위 내에 들어오고 따라서 영상 위에 보이게 되면, 필요한 경우 홀을 강조하는 것처럼, 낙하지점 정보가 제공될 수 있다.
- [0063] 대안적으로, 상기 조립체는 낙하지점 영역을 개괄하고 좌우로 둘러보면서, 산출된 낙하지점이 도시되는 동안, 촬영되지도 않았고 레이더에 의해 감지되지 않은 공의 낙하 순간을 기다릴 수 있다.
- [0064] 또한 비행 중에 예를 들어 홀을 향한 포인터, 거리, 공의 높이, 속도, 또는 기타 흥미로운 정보가 변경된 영상에 제공될 수 있다.
- [0065] 본 발명의 제4 태양은 방법에 관한 것이다.
- [0066] 이 태양에서, 레이더 장치 및 활상 장치는 위에서 설명한 바와 같을 수 있다.
- [0067] 또 다시, 영상의 조정은, 예를 들어 레이더 데이터로부터 얻어진 관련 정보를 영상 위에 제공하는 것일 수 있다.
- [0068] 하나의 경우에, 상기 결정 단계(determining step)는 레이더 장치 및/또는 영상으로부터 두 개의 물체의 임팩트 위치를 확정하는 것을 포함하고, 상기 제공 단계(providing step)는 다음 정보들, 즉:
  - [0069] - 물체들 중 제1 물체에 대한 탄도, 3차원 발사 벡터, 및 임팩트 후 회전; 및
  - [0070] - 물체들 중 제2 물체에 대한 탄도, 이동 방향/각도, 및 임팩트 시 3차원 임팩트 벡터를 도시하는 것을 포함한다.
- [0071] 그 후, 상기 결정 단계는 골프 클럽과 골프공 사이의 임팩트와 관련된 정보를 제공하는 단계를 포함할 수 있는데, 여기서 골프공이 제1 물체이고 골프 클럽이 제2 물체가 된다.
- [0072] 위에서 설명한 바와 같이, 티, 헤드, 발, 또는 그와 유사한 것의 위치처럼, 서로 다른 위치들도 이동 물체의 탄도, 물체들 간 거리, 물체들의 각도, 평면, 타점 등과 마찬가지로 도시될 수 있다. 따라서 영상 또는 비디오는 촬영되는 움직임을 설명하는 추가된 정보와 함께 제공될 수 있다.
- [0073] 상기 결정 단계는 아래 나열된 정보들, 즉:

- [0074] - 임팩트 시 클럽의 타구면 각도;
- [0075] - 임팩트 시 지면과 클럽 헤드의 축 사이의 관계; 및
- [0076] - 클럽 헤드의 임팩트 위치 중 하나 또는 그 이상을 결정하는 것을 포함하고, 상기 제공 단계는 상기 정보들 중 하나 또는 그 이상을 도시하는 것을 포함한다.
- [0077] 하나의 경우에, 레이더 데이터는 영상과 적어도 실질적으로 동시에 획득된다. 다른 경우에는, 영상 데이터가 다수의 시점 또는 일정 기간 동안의 레이더 데이터를 이용하여 조정될 수 있다. 위에서 설명한 것처럼, 영상을 촬영하는 시점은 레이더 데이터를 제공하는 시점들 또는 일정 기간 안에 포함되는 것이 바람직하다.
- [0078] 상기 방법은 레이더 장치 및 촬상 장치를 서로에 대하여 상대적으로 고정시키는 초기 단계를 갖는 것이 바람직하며, 이는 바람직하게 레이더의 가시 범위와 촬상 장치의 가시 범위가 겹치게 하기 위함이다. 이러한 방식으로, 가시 범위의 캘리브레이션 등은 오직 한 번만 수행되면 된다.
- [0079] 하나의 실시예에서, 상기 방법은 촬상 장치에 의해 촬영되고 레이더의 가시 범위 내에 있는 비행 물체와 관련된 위치 데이터를 도출하는 단계를 추가로 포함하는데, 상기 도출 단계는 레이더 데이터 및 영상 데이터 모두로부터 위치 데이터를 도출하는 것을 포함한다. 따라서 상기 영상으로부터는 각도 데이터가 사용될 수 있고, 상기 레이더로부터는 거리/속도 데이터가 사용될 수 있다.
- [0080] 조정 단계는, 레이더 데이터와 관련하여 영상에 데이터를 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 보통 이러한 데이터는 영상에 촬영된 물체와 관련된 것인데, 이것이 필수조건인 것은 아니다.
- [0081] 하나의 특별한 실시예에서, 상기 방법은 영상 안에서 인식 가능하거나 인식된 물체들 간의 하나 또는 그 이상의 위치적 관계를 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 상기 골퍼의 경우에, 공과 발 사이의 거리 또는 공에서 헤드까지 수직 또는 수평 거리가 관심 대상일 수 있다.
- [0082] 이러한 경우에, 상기 위치들은 레이더 및/또는 영상으로부터 도출될 수 있다.
- [0083] 그러한 위치 및 위치적 관계들(거리, 각도, 프로젝션, 또는 유사 정보들)은 변경된 영상 안에 제공될 수 있다.
- [0084] 제5 태양으로서, 본 발명은 방법에 관한 것이다.
- [0085] 위에서 언급한 것처럼, 활용 가능한 처리능력, 촬상 장치의 개수 등에 따라 다양한 기술들이 존재한다.
- [0086] 본 방법은 레이더 데이터 및/또는 영상으로부터 기존 방향 또는 축을 결정하는 것을 포함하고, 변경된 영상을 제공하는 단계는 상기 방향 또는 축이 사전 결정된 방향 또는 축으로 회전되어 있는 변경된 영상을 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 위에서 언급한 것처럼, 영상의 크기조절이 이 단계에 앞서 이루어지거나 뒤에 이어질 수 있다. 이를 생성 또는 인식하기 위해 사용되는 상기 방향/축 또는 위치들은 레이더 데이터 및/또는 영상 모두로부터 도출될 수 있다.
- [0087] 이러한 경우에, 본 방법은 변경된 영상을 저장하고, 그 영상을 이후의 한 시점에 변경되거나 변경되지 않은 제2의 영상과의 비교를 위해 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 회전과 필요한 크기조절이 제공됨에 따라, 상기 비교는 더욱 쉽게 된다.
- [0088] 자연적으로, 변경된 영상을 제공하는 단계는, 변경된 영상 안에 레이더 데이터와 관련된 정보를 제공하는 것을 포함하고, 상기 관련 정보는 적절하게 회전되어 제공되어, 상기 추가적인 데이터가 관리되고 또한 제공되는 것이 바람직하다. 따라서 상기 데이터는, 필요한 경우에, 동일한 방식으로 회전/크기조절 된다.
- [0089] 이러한 경우에, 본 방법은 회전 데이터를 저장하고, 이를 나중의 시점에 제2 회전 데이터와의 비교를 위하여 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 영상뿐만 아니라 레이더 데이터도 비교될 수 있다.
- [0090] 하나의 바람직한 실시예에서, 본 방법은 제2 촬상 장치가 제2 영상을 생성하는 단계를 추가로 포함하는데, 여기서 제2 촬상 장치는 촬상 장치 및/또는 레이더에 대하여 상대적으로 캘리브레이션 되는 것이 바람직하다. 상기 캘리브레이션은, 다른 촬상 장치에서도 촬영되는 관측 가능 물체들을 촬영하고, 두 개의 영상들에서 그 물체의 위치들 간의 상관관계를 도출함으로써 수행된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 하나의 물체가 제2 촬상 장치에 의해 촬영되고 또 레이더에 의해 감지되어, 영상 안에서의 위치들과 레이더와 관련된 위치들 사이의 상관관계를 제공하도록 할 수 있다.
- [0091] 또한 상기 캘리브레이션은, 제2 촬상 장치 및 레이더 및/또는 다른 촬상 장치 사이의 시간적 관계가 알려져 있

는 것을 보장하는, 시간적 관계에 관한 것일 수 있다.

- [0092] 하나의 실시예는 제2 촬상 장치가 영상을 생성하는 단계 및 레이더 데이터와 관련하여 상기 영상을 조정하는 단계를 추가로 포함한다. 상기 조정은 위에서 언급한 바와 같을 수 있다. 만약 제2 촬상 장치가 다른 촬상 장치와는 다른 위치에 위치한다면, 영상의 다른 시각을 고려하여, 상기 조정도 달라지는 것이 바람직하다.
- [0093] 위에서 언급한 것처럼, 레이더 데이터 및/또는 비디오 영상들은 또한, 촬영되고 혹은 감지된 물체의 속도를 산출하기 위하여 사용될 수 있고, 상기 속도는 비디오를 재생할 때 프레임 속도를 제어하는 데 사용될 수 있다.
- [0094] 본 발명의 마지막 태양은 방법에 관한 것이다.
- [0095] 본 태양에서는, 반사체는 주변 환경 내에 고정되어 있고, 조립체 및 반사체들 간의 상대적 위치들로부터 결정되는 조립체의 방향이 영상 안에 제공될 수 있다.
- [0096] 만약 상기 조립체가 움직이지 않는 경우, 상대적 위치들은 레이더(따라서 조립체)와 반사체들 사이의 각도들을 이용하여 오직 한 번만 결정될 필요가 있다. 만약 조립체가 움직이면, 상기 상대적 위치들도 움직이게 된다.
- [0097] 자연적으로, 상기 영상의 변경은 상대적 배치 및 이동과 관련된 모든 변경일 수 있다.
- [0098] 하나의 경우에, 주변 환경 내의 특정 위치 또는 영역과 관련된 정보를 받아들이는 단계 및 상기 위치 또는 영역과 관련된 정보를 영상 안에 제공하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 정보는 레이더/촬상 장치를 기반으로 하여 제공되거나, 또는 다른 요소 또는 센서로부터 수신될 수 있다. 상기 위치 또는 영역이 영상 속에 나타나야만 하는 것은 아니지만, 만약 나타나는 경우에는 위에서 설명한 바와 같이 인식될 수 있다.
- [0099] 하나의 바람직한 실시예에서는, 상기 조립체를 주변 환경과 연계하여 회전시키고, 반사체(들)의 상대적 위치(들)를 이용하여 회전 또는 회전 위치를 산출하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 경우에, 회전/이동과 관련된 정보가 영상 안에 제공된다.
- [0100] 대안적으로 또는 추가적으로, 상기 조정 단계는 영상 안의 특정 위치 또는 영역을 강조하는 것을 포함할 수 있다. 위에서 설명한 것처럼, 상기 위치는 가시 범위에 들어오거나 벗어날 수 있고, 만약 조립체가 움직이는 경우에는, 주변 환경과 연계하여 올바르게 인식되기 위해서는, 상기 위치/영역이 인식되는 영상 내 위치가 변화하게 된다.
- [0101] 비록 지금까지의 설명이 골프의 예를 통해 예시적으로 주어졌지만, 다른 스포츠(야구, 테니스, 탁구, 크리켓, 축구, 미식축구, 핸드볼, 배구, 농구, 또는 유사 경기들)에서와 같이 촬상 및 동작 검출/인식이 필요한 다른 상황이나, 마찬가지로 동작이 촬영되고 동시에 정량화/도시화 되어야 할 필요가 있는 다른 상황에서도, 동일한 기능이 얻어질 수 있다.
- [0102] 위에서 언급한 것처럼 상기 개별적인 태양들은 조합될 수 있어서, 예를 들어, 제1 태양 및 제2 태양의 조립체들은 하나의 동일한 조립체일 수 있고, 마지막 태양의 세 번째에 사용된 조립체는 제1 태양 및 제2 태양의 조립체일 수 있다.
- [0103] 아래에서는, 본 발명이 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0104] 도 1은 골프를 촬영하고 있는, 본 발명에 따른 조립체를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 제공된 레이더 데이터와 함께 제공되는 골프의 영상 또는 비디오를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 충돌 시점에서 클럽의 근접 영상 또는 비디오를 보여주는 도면이다.
- 도 4는 회전 가능한 조립체를 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0105] 도 1에서는 하나의 레이더(20) 및 하나의 카메라(30)를 하우징(12) 안에 장착하고 있는 조립체(10)가 도시되어 있다. 레이더(20)를 이용하여 얻어진 움직이는 물체의 위치 데이터가 카메라(30)에 의해 제공되는 영상 또는 비디오의 한 위치로 변환될 수 있도록, 레이더(20) 및 카메라(30)는 서로에 대하여 캘리브레이션 된다. 이러한 캘리브레이션은, 카메라(30)에 의하여 촬영될 수 있도록 관측 가능하면서도, 레이더(20)에 의하여 위치가 감지될 수 있도록 레이더 전파를 반사하도록 구성된 하나 또는 그 이상의 물체들을 이용하여 제공된다.



- [0106] 상기 레이더(20) 및 카메라(30)는 적어도 일부가 겹치는 가지 범위를 갖도록 제공되는데, 이 가지범위 안의 하나 이상의 물체들의 움직임이 촬영도 되면서 동시에 레이더에 의하여 감지/정량화 되도록 하기 위함이다.
- [0107] 도 1에서, 골퍼(50)는 클럽 탄도(54)를 따라서 스윙하도록 클럽(52)을 스윙하고, 공(56)을 맞춰서 공의 탄도(58)를 따라 날려 보낸다.
- [0108] 카메라(30)가 하나 이상의 영상들, 예를 들어 사전 결정된 초당 프레임 수를 갖는 비디오 시퀀스로 움직임을 촬영하는 동안, 클럽(52) 및 공(56)의 움직임은 레이더(20)에 의하여 결정된다.
- [0109] 레이더(20)로부터의 데이터를 이용하여 서로 다른 여러 시점들에서 서로 다른 움직이는 물체들(클럽(52) 및 공(56))의 위치, 속도, 각도, 및 유사 데이터를 결정하는 것이 가능하고, 이러한 데이터는 동일한 시점에 카메라(30)에 의하여 제공된 영상들과 관련지어질 수 있다. 이러한 방식으로, 영상 데이터 및 이동/위치/속도/가속도 데이터가 함께 제공될 수 있다.
- [0110] 도 2에 보인 것처럼 추가적으로, 영상(들)로부터 영상 내 물체들의 거리 또는 상대적 위치들과 같은 추가 데이터가 제공될 수 있다. 골퍼(50)의 경우에 흥미로운 매개변수는, 골퍼의 신발에서부터 공(56)까지 거리와 같은, 공(56)의 타격 이전의 골퍼(50)와 공(56) 사이의 거리이다. 다른 흥미로운 상대 위치는, 수평면 위에서 공(56)에 대한 골퍼의 헤드의 위치이다.
- [0111] 상기 데이터를 결정하기 위하여, 카메라(30)로부터 골퍼(50) 또는 공(56)까지의 거리를 알 필요가 있다. 이러한 거리는, 공(56)의 명백한 크기로부터 계산하는 것처럼, 여러 가지 방식으로 결정될 수 있다. 모든 골프공들이 하나의 표준 크기를 갖기 때문에, 영상 내에서 다른 크기들도 유추될 수 있다.
- [0112] 또 다른 방식은 공(56)의 발사 후 결정되는 티 위치(60)를 이용하여 공(56)으로부터 레이더(20)까지의 거리를 결정하는 것이다. 이 방식은 국제 특허 공보 WO 2006/002640호에 설명되어 있다.
- [0113] 레이더 데이터를 이용하여, 클럽(52)의 탄도가 결정될 수 있고, 그 탄도가 클럽(52)의 스윙 중 촬영된 골퍼(50)의 영상 안에 제공될 수 있다. 추가로 삼차원 공 발사 벡터 및 공의 회전과 같은, 공(56)의 탄도가 영상 데이터 안에 제공될 수 있고, 삼차원 임팩트 벡터(66)와 같은, 임팩트 순간에 클럽(52) 움직임의 방향/각도(64)가 임팩트 후 공의 탄도(58) 방향과 비교될 수 있다(도 3 참조). 상기 방향들을 이용하여, 골퍼(50)가 관심을 갖는 클럽(52) 타구면 각도, 즉 공과 실제로 충돌하는 클럽 표면의 각도가 결정될 수 있다.
- [0114] 실제로, 클럽 및 공의 탄도들은, 필요한 경우, 대안적으로 또는 추가적으로 비디오를 이용해서 결정될 수도 있다.
- [0115] 또 다른 흥미로운 매개변수는, 지면과 클럽 헤드의 축 사이의 관계(클럽 힐 또는 클럽 토우의 지면과 근접한 정도)와 관련된, 소위 라이 각도(lie angle)이다. 이는 비디오 또는 영상을 통해 결정될 수 있다.
- [0116] 실제로, 골퍼로 하여금 발, 티(60), 헤드 및 기타 물체의 상대적 위치들을 측정하고 비교(아래 참조)할 수 있도록 하기 위하여 지면이나 지면의 위쪽으로 골퍼의 높이에 그리드 또는 그와 유사한 것을 제공하는 것이 바람직하다.
- [0117] 또한 카메라(30)는 발사 시 공(56) 및 클럽(52)의 근접 영상 또는 비디오를 제공하기 위하여 프로그램 또는 설정되어 있을 수 있다(도 3 참조). 근접촬영 비디오는 발사 시점에서의 매개변수들에 대한 보다 나은 이해를 돕기 위하여 증가된 초당 프레임 수로 촬영될 수 있다. 추가로, 발사 시 또는 발사 전후의 상대적 움직임들을 도시할 목적으로, 도출된 탄도들(54, 58) 및/또는 방향 등과 함께 비디오 또는 영상들이 제공될 수 있다.
- [0118] 상기 영상들을 이용하여, 골퍼에게 관심 대상이 되는, 클럽 헤드의 실제 임팩트 지점이 결정될 수 있다.
- [0119] 도 3에서, 공(56)을 가격하기 직전의 클럽(52)이 클럽 탄도(54) 및 공의 탄도(58)와 관련된 데이터와 함께 도시되어 있다. 이 데이터를 이용하여, 클럽 타구면 위에서 공의 임팩트 지점이 결정될 수 있다. 이는 영상 안에서 공의 위치를 결정한 후, 임팩트 시점에 촬영된 영상 안에서 클럽 헤드의 위치를 비교함으로써 이루어진다. 만약 정확한 임팩트 순간의 영상이 없는 경우에는, 임팩트 직전 영상 속 위치로부터 클럽 헤드가 어디로 이동할지 또는 임팩트 직후 영상 속 위치 이전에는 어디에 있었는지를 결정하기 위하여, 레이더에 의해 결정된 클럽 탄도 데이터가 이용될 수 있다.
- [0120] 위에서 설명한 것처럼, 영상들 또는 레이더를 이용하여 결정된 예를 들어 공의 속도는 이후 비디오를 재생할 때 프레임 속도를 제어하는 데 사용될 수 있다. 따라서 증가된 속도에도 불구하고 비디오를 더 잘 설명하기

위하여, 속도가 빨라질 때 프레임 속도를 감소시킬 수 있다.

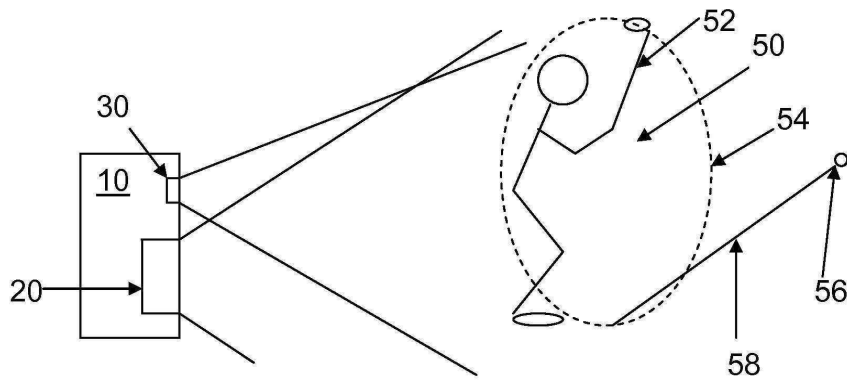
- [0121] 도 2로 돌아가면, 국제 특허 공보 WO 2006/002639호에 설명된 것처럼, 골퍼가 영상 속의 조준된 목표를 지정할 수 있다. 이후에 티 또는 발사 위치(60) 및 목표(62)가 정해짐에 따라, 티 위치(60)에 원점을 갖고 티 위치(60)로부터 목표(62)까지의 방향으로 한 축을 갖는 좌표 시스템이 설정될 수 있다. 이는 골퍼(50)의 주 좌표 시스템이 된다.
- [0122] 그러나 골퍼의 좌표 시스템에 대한 조립체(10)의 위치는 많은 매개변수에 의존하고, 서로 다른 시점에 획득된 영상 데이터가 쉽게 비교될 수 있는 것은 결코 아니다(상기 조립체가 다른 상대 위치, 거리, 각도에 위치할 수 있기 때문). 비교 가능한 데이터를 제공하기 위해서, 본래 획득된 영상/비디오/레이더 데이터에서의 좌표 시스템이 결정되고, 그 후에 티(60)로부터 목표(62)까지의 축이 변경된 영상의 사전 결정된 방향과 일치하도록, 원근 변환(perspective transformation)과 같은 간단한 영상 처리를 이용하여 상기 영상(들)이 회전된다. 추가로, 티(60)로부터 조립체(10)까지의 거리가 원하는 크기가 되도록 상기 영상이 크기조절(확대/축소) 또는 이동되거나, 원하는 각도 또는 시각을 얻기 위하여 다른 영상 처리가 적용되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0123] 상기 회전은, 동일한 탄도/위치들이 회전/크기조절 된 영상에서도 역시 정확하게 도시되도록, 레이더 데이터에 대하여도 수행될 수 있다. 이러한 작업은 회전/크기조절이 알려져 있는 경우에, 간단히 수행될 수 있다.
- [0124] 상기와 같은 영상(들)의 변경 후에는 비교가 가능하게 된다. 이후에는 동일한 골퍼(50)가, 상기 조립체의 상대적 위치에 관계없이, 많은 스윙들을 나중의 비교를 위하여 저장하거나, 또는 트레이너, 프로 또는 그와 유사한 다른 골퍼들의 스윙과 비교해볼 수 있다. 또한 탄도, 평면, 각도, 및 유사 정보들이 쉽게 비교될 수 있다.
- [0125] 자연적으로, 둘 이상의 카메라(30)가 제공되는 경우에는, 많은 방식들 중 어떠한 방식을 사용해서든지, 다수의 영상들(바람직하게는 적어도 실질적으로 동일 시점에 촬영된 영상들)을 기반으로 하여 회전된 영상이 생성될 수 있다.
- [0126] 하나의 경우에, 다수의 영상들을 이용하여 영상을 생성하는 것은, 최종 영상의 부분 또는 픽셀 각각에 대하여 초기 영상들의 대응하는 부분들을 결정하고, 해당 촬상 장치로부터 물체까지의 거리를 기반으로 하여 두 개의 초기 영상들 내의 정보들에 가중치를 부여함으로써 수행될 수 있다. 이러한 방식으로, 가장 작은 거리를 갖는 촬상 장치가 최종 영상의 해당 부분에 대하여 가장 큰 가중치를 갖게 된다.
- [0127] 만약 제2 카메라(32)가 제공되는 경우, 제2 카메라(32) 영상 속의 물체들과 제1 카메라(30)에 의해 촬영된 물체들 및/또는 레이더(20)에 의해 감지된 물체들 간의 상관관계가 얻어질 수 있도록, 제2 카메라는 제1 카메라(30) 및/또는 레이더(20)에 대하여 캘리브레이션 되어야 한다.
- [0128] 상기 캘리브레이션은 또한 영상의 생성과 제1 카메라(30)에 있어서의 영상 생성 및/또는 레이더(20)에 의한 데이터 획득 사이의 상관관계일 수 있다. 제2 카메라에 언제 영상을 생성할 것인지 등과 같은 지시 정보를 전달하고, 제2 카메라로부터의 영상에 해당 영상이 획득된 시점을 설명하는 시간 정보를 제공하는 등, 상기 정보를 획득하는 많은 방식들이 알려져 있는데, 이는 시간적으로 대응하는 영상들 또는 영상 및 레이더 정보들이 선택되고 사용될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0129] 이러한 방식으로, 제1 카메라(30)의 영상/비디오를 위하여 위에서 설명한 것과 동일한 방식으로, 제2 카메라의 영상/비디오 안에 레이더 데이터와 관련된 데이터를 실제로 제공하는 것이 가능할 수 있다.
- [0130] 자연적으로, 상기와 같이 획득된 정보는, 탄도 데이터(공 또는 클럽의 탄도), 목표/티 위치들을 가진 영상을 제공하고, 스윙 중 다른 시점에서의 골퍼 영상들이 겹쳐지도록 하는 것과 같은, 다양한 방식으로 제공될 수 있다.
- [0131] 도 4는 상기 조립체(10)를 이용하는 또 다른 방식을 보여주고 있는데, 이는 상기 조립체(10)의 주변에 레이더(20)의 가시 범위 내에 위치하는 하나 또는 그 이상의 레이더 반사체(70)들과 관련이 있다.
- [0132] 상기 레이더 반사체(70)는 움직이는 요소(팬 또는 깃발 등)를 제공하거나 전파를 받아서 대응 전파를 발산(소위 트랜스폰더)함으로써 전파를 반사하는 요소일 수 있다.
- [0133] 상기 조립체(10)가 회전 가능하거나 회전할 때, 상기 반사체(70)의 위치는 레이더(20)의 가시 범위 내에서 움직이게 되고, 이는 다시 움직임 또는 위치를 결정짓는다. 상기 반사체(70)의 상대 위치들을 아는 것은, 심지어 조립체(10)의 운동/회전 중에도, 레이더(20)로부터 결정된 위치들을 이용하여 상기 조립체(10)로 하여금 그 주변 환경에 대한 자신의 위치 및/또는 회전/회전 위치를 결정할 수 있도록 해준다.
- [0134] 이러한 경우에, 상기 조립체의 카메라(30)에 의해 제공되는 영상들은 상기 이동/회전/위치/회전위치에 맞추어

조정될 수 있다.

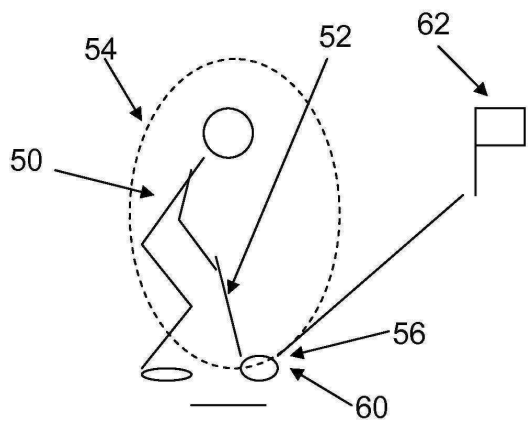
- [0135] 하나의 상황에서는, 주변 환경의 한 물체가, 카메라(30)에 의해 촬영되지 않고 그리고/또는 레이더(20)에 의하여 결정/감지되지 않는 경우에도, 조립체(10) 또는 반사체(70)들에 대하여 상대적으로 알려진 위치를 갖는다. 상기 위치는 다른 조립체(10)에 의한 측정값에 의하여, 또는 위에서 언급한 국제 특허 공보에 설명된 측정값에 의하여 알려질 수 있다.
- [0136] 그럼에도 불구하고, 상기 물체가 카메라(30)의 가시 범위 안으로 들어갈 것이 알려지거나 추정될 수 있고, 이를 반영하기 위하여 카메라(30)의 영상이 변경될 수 있다. 이를 반영하는 하나의 방식은, 언제 어디서 상기 물체가 보일 것인지를 도시하는 것일 수 있다.
- [0137] 그러나 상기 조립체(10)가 움직이는 경우 상기 물체의 영상 속으로의 진입 위치는 달라지지만, 레이더(20)에 의한 상기 조립체(10)의 이동/회전 등의 꾸준한 감시와 위치/확실성에 대한 잠재적으로 항상적이거나 간헐적인 갱신 때문에, 상기 변화는 결정될 수 있고, 이후 영상은 조립체의 움직임에 근거하여 새로운 위치를 반영하도록 만들어질 수 있다.
- [0138] 하나의 특히 흥미로운 상황에서는, 상기 카메라(30)가 날려 보내진 골프공 또는 야구공의 예상되거나 계산/산출된 낙하지점 또는 착륙지점을 촬영할 수 있다. 이때 낙하지점은, 국제 특허 공보 WO 2005/116678호에서 설명한 것처럼 레이더를 이용하는 것과 같은, 바람직한 여러 가지 방식들 중 어떠한 방식으로도 결정될 수 있다.
- [0139] 예를 들어 날아가는 골프공 또는 야구공의 결정된 탄도를 이용하여, 더 큰 정확도를 가진 낙하지점의 산출 결과를 제공할 수 있도록, 실제 위치 및 낙하지점이 계속해서 계산될 수 있다.
- [0140] 산출된 낙하지점을 촬영하고 있는 조립체(10)의 영상에서, 산출된 낙하지점은, 낙하지점 결정의 확실성을 반영하는 반지름 크기를 가진 원으로써 도시될 수 있다. 공이 낙하지점에 접근함에 따라 상기 확실성은 증가하고, 카메라(30)의 영상 안에 도시된 원은 그에 대응하여 작게 만들어질 수 있다. 또한 낙하지점 또는 상기 원의 중앙도 이동할 수 있다.
- [0141] 자연적으로, 공의 산출된 탄도, 예상되는 공의 구르기 정도, 또는 그와 유사한 정보처럼, 다른 종류의 데이터도 도시될 수 있다.
- [0142] 상기 레이더(20) 및 반사체(70)의 작용으로 인하여, 상기 정보 제공은 더 이상 주변 환경에 대하여 고정된 카메라(30) 및 조립체(10)에 의존적이지 않게 된다. 만약 예를 들어 조립체(10)가 회전하면, 상기 반사체(70)(들)의 위치가 변화함에 따라 그 회전은 레이더(20)에 의하여 감지된다. 이러한 변화를 이용하여, 상기 회전은 정량적으로 결정될 수 있고, 주변 환경의 낙하지점 또는 기타 위치들이 그에 맞추어 변경될 수 있다.
- [0143] 또한 카메라(30)는, 산출된 낙하지점이 카메라(30)의 가시 범위 안에 들어오면 낙하지점 추정 결과 또는 기타 바람직한 데이터가 도시되도록 하면서, 날아가고 있는 공(56)의 경로를 따라가도록 회전할 수 있다.
- [0144] 자연적으로, 카메라(30)의 줌 인 또는 줌 아웃은 영상 내의 반사체(70)(들)의 상대적 위치를 변경시킨다. 그러나 줌 값이 알려져 있으므로, 이러한 변화는 쉽게 결정되어, 낙하지점 위치 및 확실성과 같은 추가 데이터의 적절한 수정과 함께 줌 인이 수행될 수 있다.
- [0145] 비록 도면들과 관련 설명이 본 발명의 조립체를 골프 분야에서 사용하는 용법에만 집중되었지만, 다른 스포츠(야구, 테니스, 탁구, 크리켓, 축구, 미식축구, 핸드볼, 배구, 농구, 또는 유사 경기들)에서와 같이 활상 및 동작 검출/인식이 필요한 다른 상황이나, 마찬가지로 동작이 촬영되고 동시에 정량화/도시화 되어야 할 필요가 있는 다른 상황에서도, 동일한 기능이 얻어질 수 있다.

도면

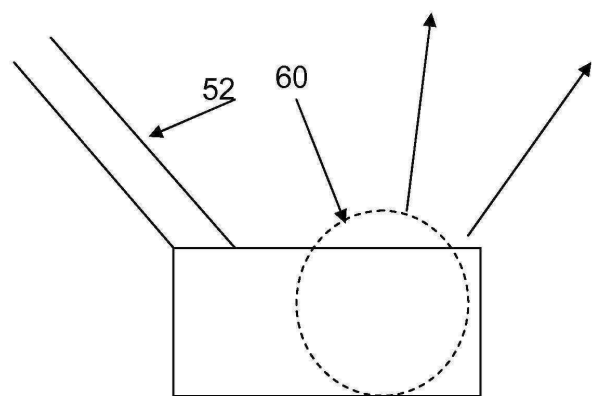
도면1



도면2



도면3





도면4

