



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년09월22일
(11) 등록번호 10-0918302
(24) 등록일자 2009년09월14일

(51) Int. Cl.

A63B 69/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0003768

(22) 출원일자 2008년01월14일

심사청구일자 2008년01월14일

(65) 공개번호 10-2009-0078018

(43) 공개일자 2009년07월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR100753657 B1*

KR200261712 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주) 골프존

대전광역시 유성구 탑립동 898

(72) 발명자

김원일

서울특별시 강남구 도곡동 삼성래미안APT 101동 2302호

(74) 대리인

이종일

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 오상균

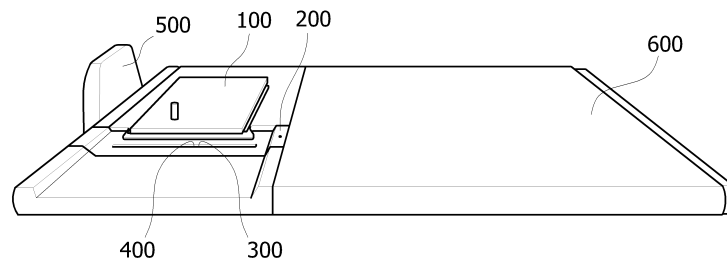
(54) 모의 골프시스템의 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은 모의 골프장치에서의 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법에 관한 것이다.

본 발명에서는 모의 골프장치에서 타격후의 골프공의 속도, 방향, 스핀 등의 구질을 감지하기 위한 것으로서, 골프공의 높이가 조절되는 티가 설치되는 소정 크기의 티박스, 상기 티박스에서 골프공의 진행방향인 전방의 바닥면에 설치되는 소정 길이의 수평발광부와, 상기 수평발광부와 대응되는 길이로 평행하게 설치되는 수평센서수광부와, 상기 티박스에서 골프공의 진행방향을 전방으로 할 때 상기 수평발광부 및 수평센서수광부의 좌측에 설치되는 발광부와, 상기 발광부로부터의 광을 수광하도록 상기 티박스의 우측에 소정 높이 돌출되도록 설치되는 수직센서수광부를 포함하는 모의 골프장치의 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법이 제시된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

골프공을 타격하기 위해 골프공을 놓기 위한 티박스를 중심으로 타격후 골프공의 진행방향에 대해서 상기 티박스의 우측에 돌출 설치되어 골프공을 감지하기 위한 수직센서수광부와,

상기 티박스를 중심으로 상기 수직센서수광부와 대향하는 위치에 설치되어 상기 수직센서수광부에 광을 조사하기 위한 발광부와,

상기 티박스의 전방의 바닥면에 설치되어 골프공을 감지하기 위한 수평센서수광부와,

상기 수평센서수광부와 근접하여 나란히 설치되어 광을 조사하기 위한 수평발광부를 포함하고,

상기 티박스는 골프공을 올려 놓고 타격하기 위한 골프티를 구비하고,

상기 수직센서수광부는 상기 골프티의 높이를 감지하기 위한 티높이감지센서존을 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 수직센서수광부는 티박스에 골프공이 놓이면 이를 감지하는 불감지수광센서존과 타격후 골프공을 감지하기 위한 적어도 하나 이상의 수직수광센서존을 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 수직센서수광부는 골프공을 상기 티박스의 바닥에 놓고 타격할 경우의 타격후의 골프공을 감지하기 위한 적어도 하나 이상의 수직수광센서존과,

골프공을 상기 티박스에 있는 골프티에 놓고 타격할 경우의 타격후의 골프공을 감지하기 위한 적어도 하나 이상의 수직수광센서존을 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 수직센서수광부는 골프공을 상기 티박스의 바닥에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제1 불감지수광센서존과, 상기 티박스의 상기 골프티에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제2 불감지수광센서존을 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 수직센서수광부는 상기 제1 불감지수광센서존에 근접한 일정 영역에 상기 제1 불감지수광센서존에서 감지하는 골프공 이외의 상기 티박스의 바닥에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 불위치감지수광센서존을 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 골프티는 상기 티높이감지센서존에서 감지한 골프티의 높이와 골퍼가 사전에 설정해놓은 골프티 높이를 참조하여 자동으로 조절되는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 발광부는 상기 수직센서수광부의 각각 다른 영역에 광을 조사하는 적어도 하나 이상의 발광부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 수평센서수광부는 다수개의 수광센서를 구비하고, 상기 티박스의 전단부의 길이와 같거나 더 긴 길이의 띠 형상으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 수평발광부는 상기 수평센서수광부와 대응하는 길이를 갖고 다수개의 발광소자로 이루어진 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 11

티박스의 전방부 바닥면에 상기 티박스의 전단부를 따라 설치되는 수평발광부와,

상기 수평발광부와 근접하여 나란히 설치되는 수평센서수광부와,

상기 수평발광부에 제어신호를 송신하는 제1 CPU와,

상기 제1 CPU의 제어신호를 받아 구동하는 발광부와,

상기 발광부의 광신호를 수광하기 위한 수직센서수광부와,

상기 수평센서수광부 및 수직센서수광부로부터 감지신호를 수신하여 처리하기 위한 제2 CPU와,

상기 제2 CPU의 제어신호를 받아 구동하는 골프티를 포함하는 티박스와,

상기 제2 CPU와 통신수단을 통하여 접속되어 상기 제2 CPU에 제어신호를 보내기 위한 모의 골프시스템 프로그램이 수록되어 있는 사용자 PC를 포함하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

골프공을 타격하기 위해 골프공을 놓기 위한 티박스를 중심으로 타격후 골프공의 진행방향에 대해서 상기 티박스의 우측에 돌출 설치되어 골프공을 감지하기 위한 수직센서수광부와,

상기 티박스를 중심으로 상기 수직센서수광부와 대향하는 위치에 설치되어 상기 수직센서수광부에 광을 조사하기 위한 발광부와,

상기 티박스의 전방의 바닥면에 설치되어 골프공을 감지하기 위한 수평센서수광부와,

상기 수평센서수광부와 근접하여 나란히 설치되어 광을 조사하기 위한 수평발광부를 포함하고,

상기 수직센서수광부는,

상기 티박스의 바닥에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제1 불감지수광센서존과, 상기 티박스의 골프티에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제2 불감지수광센서존과, 상기 제1 불감지수광센서존 또는 제2 불감지수광센서존에서 골프공을 감지하면 켜지는 로고램프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 14

타격후 골프공의 진행방향에 대해서 티박스의 우측부에 티박스를 따라 돌출되도록 설치되는 소정 길이의 수직

센서수광부와; 상기 티박스의 전방 바닥면에 설치되어 타격후의 골프공을 감지하기 위한 다수의 수광센서를 구비하는 수평센서수광부를 포함하고;

상기 수직센서수광부는,

상기 티박스에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제1 불감지수광센서존과, 상기 제1 불감지수광센서존과 소정 거리 이격되어 동일 평면에 설치되고 타격후의 골프공을 감지하기 위한 제1 수직수광센서존과, 상기 제1 수직수광센서존과 소정 거리 이격되어 설치되는 제2 수직수광센서존을 포함하는 제1 감지부와;

상기 티박스의 골프티에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 제2 불감지수광센서존과, 상기 제2 불감지수광센서존과 소정 거리 이격되어 동일 평면에 설치되고 타격후의 골프공을 감지하기 위한 제3 수직수광센서존과, 상기 제3 수직수광센서존과 소정 거리 이격되어 설치되는 제4 수직수광센서존을 포함하는 제2 감지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치.

청구항 15

티박스에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 불감지수광센서존과, 상기 불감지수광센서존과 소정 거리 이격되어 동일 평면에 설치되고 타격후의 골프공을 감지하기 위한 제1 수직수광센서존 및 제2 수직수광센서존을 구비하고 있는 타격후 골프공의 진행방향에 대해서 상기 티박스의 우측부에 설치되는 수직센서수광부와; 상기 티박스의 전방 바닥면에 설치되어 타격후의 골프공을 감지하기 위한 다수의 수광센서를 구비하는 수평센서수광부를 포함하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법에 있어서,

타격후의 골프공의 초기 속도 및 초기 탄도 각도를 산출하기 위해 상기 제1 수직수광센서존에서 골프공을 최초 감지하고 이어서 상기 제2 수직수광센서존에서 골프공을 감지하는 제1 단계와,

타격후의 골프공의 초기 방향각도를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프공을 감지하는 제2 단계와,

상기 제1 단계에서 감지한 공의 초기속도와 골프 클럽의 초기 방향 각도를 이용하여 타격후 골프공의 회전수를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프 클럽을 감지하는 제3단계를 포함하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

청구항 16

청구항 14 기재의 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법에 있어서,

타격후의 골프공의 초기 속도 및 초기 탄도 각도를 산출하기 위해 상기 수직센서수광부에서 골프공을 감지하는 제1 단계와,

타격후의 골프공의 초기 방향각도를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프공을 감지하는 제2 단계와,

상기 제1 단계에서 감지한 공의 초기속도와 골프 클럽의 초기 방향 각도를 이용하여 타격후 골프공의 회전수를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프 클럽을 감지하는 제3단계를 포함하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 제1 불감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 속도는 아래 식에 의해 산출되고,

수학식 5

$$V_0 = \frac{l_{12}}{t_{12}}$$

상기 제2 불감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 속도는 아래 식에 의해 산출되고,

수학식 6

$$V_0 = \frac{l_{34}}{t_{34}}$$

상기 수학식 5 및 수학식 6에서,

V_0 : 골프티 타격 및 그라운드 타격시의 골프공의 초기속도

l_{34} : 골프티 타격시 제3 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제4 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 거리

l_{12} : 그라운드 타격시 제1 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제2 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 거리

t_{34} : 골프티 타격시 제3 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제4 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 골프공의 이동시간

t_{12} : 그라운드 타격시 제1 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제2 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 골프공의 이동시간,

인 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

청구항 18

청구항 16에 있어서,

상기 제1 불감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 탄도 각도는 아래식에 의해서 산출되고,

수학식 7

$$x_i = \frac{RT1_h}{RT1_b}$$

$$\theta_{h0} = 150.09 \log(x_i) + 32.125$$

상기 제2 불감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 탄도 각도는 아래식에 의해서 산출되고,

수학식 8

$$x_d = \frac{RT3_h}{RT3_b}$$

$$\theta_{h0} = -18.848x_d^3 + 39.42x_d^2 + 27.703x_d - 48.421$$

상기 수학식 7 및 수학식 8에서,

θ_{v0} : 공의 초기 높이 각도

$RT3_h$: 제3 수직수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값

$RT3_b$: 제3 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 아래 수광센서의 골프공 감지 시간값

$RT1_h$ 제1 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값

$RT1_b$ 제1 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값,

인 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

청구항 19

청구항 16에 있어서,

상기 제1 볼감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 방향 각도는 아래식에 의해서 산출되고,

수학식 9

$$\theta_{d0} = \tan^{-1} \left(\frac{l_{15}}{l_i} \right)$$

상기 제2 볼감지수광센서존에서 감지된 타격후의 골프공의 초기 방향 각도는 아래식에 의해서 산출되고,

수학식 10

$$\theta_{d0} = \tan^{-1} \left(\frac{l_{26}}{l_d} \right)$$

상기 수학식 9 및 수학식 10에서 단위는 래디안(radian)값이고,

θ_{d0} : 골프공의 초기 방향 각도

l_{26} : (수평센서수광부의 감지 수광센서번호- 골프티 센터 수광센서번호)×0.9cm

l_{15} : (수평센서수광부의 감지 수광센서번호- 골프공위치표시부 센터 수광센서번호)×0.9cm

l_d : 골프티 타격시 골프공의 출발점에서 수평센서부까지의 거리

l_i : 그라운드 타격시 골프공의 출발점에서 수평센서부까지의 거리,

인 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

청구항 20

청구항 16에 있어서,

상기 타격후 골프공의 회전수는 아래 식에 의해서 산출되고,

수학식 11

$$C_f = -0.9C_w$$

$$S_s = (40(\theta_{cb} + C_w)^{1.3} + C_f)(0.02V_0 - 0.4)$$

상기 수학식 11에서 단위는 RPM(분당 회전수)이고,

S_s : 공의 사이드 스핀 값(구질의 효과 슬라이스 정도)

θ_{db} : 골프 클럽의 초기 방향 값에서 골프공의 초기 방향값을 뺀 값(여기서 사용된 골프 클럽의 초기 방향값을 구하는 수식은 골프공의 초기 방향값을 구하는 수식과 동일함)

C_{rf} : 수평센서수광부에서 40회 연속 측정된 이미지 데이터로부터 얻어낸 골프 클럽의 페이스 각도

C_w : 골프 클럽의 무게값(클럽의 길이와 로프트 각도에 따라 적용되는 상수 값)

V_0 : 골프공의 초기속도,

인 것을 특징으로 하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 모의 골프장 예를 들면 스크린 골프시스템에서 골프공의 속도, 방향 및 스핀 등을 감지하여 타격후의 골프공의 비거리 및 구질 등을 연산하기 위한 모의 골프시스템의 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 최근 골프 인구가 증가하면서, 모의 골프시스템을 이용한 골프 연습점 가상 라운딩을 즐길 수 있는 예를 들면, 스크린 골프시스템이 개발되었다. 이와 같은 스크린 골프게임은 실내 등에 가상 골프장을 디스플레이할 수 있는 스크린을 설치하고, 골퍼가 골프공을 상기 스크린을 향해 타격을 하면 골프공의 속도, 방향 등을 감지하여 상기 스크린상에 골프공의 진행을 표시해주는 시스템이다.
- <3> 상기 스크린 골프시스템에서는 골퍼가 골프공을 타격했을 때, 그 골프공의 속도를 측정하여 골프공이 날아가는 비거리와 골프공의 진행 방향 및 스핀 정도를 감지하여 실제 야외 골프장에서의 타격후의 상황에 가장 근접하게 구현하는 것이 필요하다. 이를 위하여 최근에는 광센서를 이용하여 골프공의 속도, 방향 등을 감지하여 이를 연산함으로써 골프공의 진행 속도와 방향을 프로그램적으로 스크린에 표시해주는 장치가 개발되었다.
- <4> 모의 골프시스템에서의 본 출원인이 특허출원하여 취득한 특허번호 제10-0553036호(골프 모의 장치의 광센싱 장치 및 이 장치를 제조하는 방법)의 발명은 모의 골프시스템에서 티박스에서의 골프공의 진행방향인 전방 바닥면에 골프공의 진행방향에 대하여 직각으로 소정 길이의 발광부와 수광부를 평행하게 설치하여 골프공의 타격시 골프공이 지나가는 위치에서 상기 발광부로부터 발광된 광이 골프공에서 반사되어 상기 수광부에서 감지하여 감지신호를 연산처리하도록 하는 발명이다.
- <5> 또한, 특허공개번호 제10-2005-0086354호(2005.08.30)(광센서보드를 이용한 골프공의 속도 및 각도 측정시스템)에서는 광센서보드를 이용한 골프공의 속도 및 각도측정장치에 관한 것으로, 상호 이격된 복수개의 광센서보드 사이에서, 골프용 클럽에 의해 타격되어 비거되는 골프공의 이동 상태를 검출하는 골프공 비거리 측정 시스템에 있어서, 상기 골프공의 비거 도중에, 복수의 위치-좌표값을 검출하기 위해 상기 광센서보드에 의해 설정되는 복수의 가상평면 전체에 한정되고, 광학적으로 골프공 직경 전체에 걸쳐, 다수의 적외선이 발광되어 수광되는 가상의 라인을 통과하는 골프공의 중심을 산정하기 위한 보간수단과, 상기 보간수단으로부터의 복수의 보간된 좌표값을 토대로 재차 보간된 시간차 데이터를 근거로 하여 실제의 골프공의 이동속도를 연산하기 위한 이동속도 연산수단을 포함하여 이루어진 발명이 공개되었다.
- <6> 그러나 특허번호 제10-0553036호의 발명은 바닥면에 설치되는 수평센서만을 이용하기 때문에 타격 후 골프공의 진행 각도나 속도를 정확하게 감지해내기가 곤란한 문제점이 있고, 또한, 특허공개번호 제10-2005-0086354호의 발명은 티박스 전면의 양측에 돌출하여 발광부와 수광부를 1 대 1로 복수개 설치함으로써, 골프공의 진행각도를 파악할 수는 있으나, 골프공의 방향 및 스핀 등의 구질을 정확하게 파악하기가 곤란하고 센서 구조 및 위치상 안전성의 문제점이 있다.
- <7> 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위해서는 타격전 골프공의 위치, 타격후 골프공의 각도, 속도, 방향 및 스핀 등을 정확하게 감지하기 위한 센서구조가 필요하고, 타격 후의 골프공뿐만 아니라 골프클럽의 궤적 등을 감지할 수 있는 센서구조가 필요하다.

<8>

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9>

본 발명은 상기 종래기술들의 문제점을 감안하여 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 모의 골프시스템에서 골프공의 위치, 타격후의 골프공의 각도, 속도, 방향 및 스핀과, 타격 후의 골프클럽의 궤적 등을 감지하여 정확한 골프공의 비거리 및 구질 등을 구현할 수 있는 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법을 제공하는데에 있다.

과제 해결수단

<10>

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명에서는 골프티 등이 설치되는 티박스, 상기 티박스에서의 골프공의 진행방향을 전방으로 할 때 상기 티박스의 우측에 소정 높이로 설치되고, 다수의 수직수광센서존을 구비하고 있는 수직센서수광부와, 상기 티박스의 전방 바닥면에 상기 수직센서수광부와 직각에 가까운 상태로 설치되는 소정 길이의 수평발광부와, 상기 수평발광부와 대응하는 길이로 평행하게 설치되는 수평센서수광부와, 상기 티박스에서의 골프공의 진행방향을 전방으로 할 때 상기 수평발광부 및 수평센서수광부의 좌측에 설치되어 상기 수직센서수광부를 향하여 발광하기 위한 발광부를 포함하는 센서장치 및 이를 이용한 센싱 방법이 제시된다.

효 과

<11>

본 발명에 의하면, 타격후의 골프공의 속도와 방향 및 골프클럽의 방향을 측정하기 위한 수평발광부 및 수평센서수광부와 골프공의 속도, 높이, 방향 및 골프클럽의 궤적 등을 측정하기 위한 수직센서수광부 및 발광부를 구비함으로써, 보다 정확한 골프공의 비거리, 방향, 구질을 구현해낼 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12>

이하에서는 본 발명의 실시예에 관한 발명의 구성 및 그 작용을 첨부된 도면을 참조하면서 상세히 설명하기로 한다.

<13>

도 1은 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치에 관한 실시예를 나타내는 블록도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 센서장치는 티박스(100)의 전면 바닥에 설치되는 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)와, 상기 수평발광부(300)에 제어신호를 송신하는 제1 CPU(700)와, 상기 제1 CPU(700)의 제어신호를 받아 구동하는 발광부(200)와, 상기 발광부(200)의 광신호를 수광하기 위한 수직센서수광부(500)와, 상기 수평센서수광부(400) 및 수직센서수광부(500)로부터 감지신호를 수신하여 처리하기 위한 제2 CPU(800)와, 상기 제2 CPU(800)의 제어신호를 받아 구동하는 티박스(100)와, 상기 제2 CPU(800)와 통신부(900)를 통하여 접속되어 상기 제2 CPU(800)에 제어신호를 보내기 위한 모의 골프시스템 프로그램이 수록되어 있는 사용자 PC(950)를 포함하여 이루어진다.

<14>

도 2는 상기 도 1의 블록도를 이용하여 구현한 본 발명의 모의 골프시스템 센싱장치의 설명도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 모의 골프시스템 센서장치는 골퍼가 골프공을 타격하기 위해 자세를 취하기 위한 발판부(600)와, 상기 발판부(600)의 측부에 소정 거리 이격되어 설치되고 골프 티와 골프공 배치 위치가 표시되어 있는 티박스(100)와, 상기 발판부(600)와 대향되고 상기 티박스(100)의 측부에 길이 방향으로 소정 높이 돌출되어 설치되는 수직센서수광부(500)와, 상기 발판부(600)와 상기 티박스(100)의 사이이고 상기 티박스(100)의 전단부 부근에 설치되어 상기 수직센서수광부(500)를 향하여 광을 방사하기 위한 발광부(200)와, 상기 티박스(100)의 전방 바닥면에 설치되고 상기 티박스의 전단부를 따라 길이 방향으로 소정 길이 설치되는 수평발광부(300)와, 상기 수평발광부(300)와 대응되는 길이로 평행하게 설치되는 수평센서수광부(400)를 포함하여 이루어진다.

<15>

도 3은 상기 도 2의 구성의 이해를 돕기 위해서 위에서 본 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치의 평면도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 티박스(100)에는 골프공을 올려놓고 타격하기 위한 골프 티(110)와 그라운드에 골프공을 놓고 칠 경우 골프공을 놓을 위치를 표시하기 위한 골프공 위치표시부(120)를 구비하고 있다. 상기 티박스(100)의 우측부에는 상기 티박스(100)의 측부를 따라 길이 방향으로 설치되는 소정 높이의 수직센서수광부(500)가 설치되고, 상기 티박스(100)의 전방부에는 상기 티박스(100)의 전단부를 따라 길이 방향으로 수평발광부(300)와 수평센서수광부(400)가 설치되어 있다. 상기 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)의 좌측단에

가까운 위치에는 상기 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)와 직각에 가까운 형태로 소정 길이의 발광부(200)가 돌출 설치되어 있다.

<16> 도 4는 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치의 상세 구성도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)가 설치되는 프레임의 우측단에 직각으로 연결되는 프레임상에 수직센서수광부(500)가 설치되고, 상기 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)가 설치되는 프레임의 좌측단상에 수직센서수광부(500)와 같은 방향으로 소정길이의 발광부(200)가 설치되어 있는 구조이다. 상기 수평발광부(300)는 상기 프레임의 길이 방향으로 소정 길이의 띠모양으로 설치되어 직상방으로 광을 조사하도록 되어 있다. 상기 수평센서수광부(400)는 상기 수평발광부(300)에 대응하는 길이로 상기 수평발광부(300)에 근접하여 다수개의 수광소자가 일정 간격으로 설치되어 있는 구조이다. 상기 발광부(200)는 2개의 발광부로 이루어져 상기 수직센서수광부(500)의 각각 다른 영역에 광을 조사하도록 되어 있다. 상기 발광부(200)에서 상기 수평발광부(300)에 가까운 위치에 제1 발광부(210)가 설치되고 상기 수평발광부(300)에서 멀고 상기 수직센서수광부(500)에 가까운 위치에 제2 발광부(220)가 설치되어 있다.

<17> 상기 수직센서수광부(500)의 상기 발광부(200)에 대항하는 면에는 그라운드 타격용 골프공의 위치 및 속도와 방향을 감지하기 위한 상기 수평발광부(300)에서 먼 위치의 영역에 설치되는 제1 감지부(510)와, 그라운드 타격용 골프공의 속도와 방향은 물론 골프 티 타격용 골프공의 위치 및 속도와 방향을 감지하기 위한 상기 수평발광부(300)에서 가까운 위치의 영역에 설치되는 제2 감지부(520)를 포함하고 있다. 또한, 상기 수직센서수광부(500)의 상단 소정 위치에는 상기 티박스(100)의 골프 티(110) 또는 골프공위치표시부(120)에 골프공이 놓여 있을 경우 발광을 하는 로고램프(530)가 설치되어 있다.

<18> 상기 구성에서 발광부(200)의 상기 제1 발광부(210)는 상기 수직센서수광부(500)의 상기 제1 감지부(510)의 영역(215)에 광을 조사하고, 상기 제2 발광부(220)는 상기 제2 감지부(520)의 영역(225)에 광을 조사하도록 구성되어 있다.

<19> 도 5는 상기 도 4의 수직센서수광부(500)에 설치되는 수광센서에 대한 상세도이다. 상기 도 4에서의 상기 제1 감지부(510)에는 우측 하단부의 소정 위치에 그라운드 타격용 골프공을 감지하기 위한 적어도 하나의 수광센서로 이루어지는 제1 불감지수광센서존(512)과, 상기 제1 불감지수광센서존(512)에 근접하여 설치되고 그라운드 타격용 골프공의 재치 위치를 감지하기 위한 다수개의 수광센서로 이루어지는 불위치감지수광센서존(514)과, 상기 불위치감지수광센서존(514)과 근접하여 설치되고 다수개의 수광센서를 일렬로 설치하되 상기 제1 불감지수광센서존(512)측으로 소정 각도 경사지게 설치되어 있는 제1 수직수광센서존(516)과, 상기 제1 수직수광센서존(516)과 소정 거리 이격된 위치에 상기 제1 수직수광센서존(516)과 평행이거나 평행에 가깝도록 설치되는 다수개의 수광센서로 이루어지는 제2 수직수광센서존(518)이 포함되어 있다.

<20> 상기 제1 불감지수광센서존(512)이 설치되는 위치는 상기 티박스(100)의 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에 골프공이 놓여 있고 상기 제1 발광부(210)에서 광을 조사할 경우 골프공의 그림자가 상기 제1 불감지수광센서존(512)을 가리도록 되어 있다.

<21> 또한, 상기 불위치감지수광센서존(514)은 상기 제1 불감지수광센서존(512)의 좌측으로 소정거리 이격되어 설치되고, 다수개의 수광센서가 일정 영역을 차지하도록 설치되어 있어서, 골프공이 상기 제1 불감지수광센서존(512)을 벗어난 곳에 위치한 경우 이를 감지하도록 되어 있다.

<22> 또한, 상기 제1 수직수광센서존(516)과 상기 제2 수직수광센서존(518)은 그라운드 타격시 골프공을 최초 및 이어서 감지하는 센서존이다.

<23> 상기 수직센서수광부(500)의 제2 감지부(520)에는, 소정 위치에 설치되는 적어도 하나의 수광센서로 이루어지는 제2 불감지수광센서존(522)과, 상기 제2 불감지수광센서존(522)의 우측 하방으로 다수개의 수광센서로 이루어진 티높이감지센서존(524)과, 상기 제2 불감지수광센서존(522) 좌측으로 소정 거리 이격된 위치에 상기 수직센서수광부(500)의 하단부에서 상단부를 잇도록 다수개의 수광센서로 이루어진 제3 수직수광센서존(526)과, 상기 제3 수직수광센서존(526)의 좌측으로 소정 거리 이격되어 다수개의 수광센서가 상기 제3 수직수광센서존(526)과 나란하게 설치되는 제4 수직수광센서존(528)을 포함하고 있다.

<24> 제2 불감지수광센서존(522)이 설치되는 위치는 상기 티박스(100)의 골프티(110)에 골프공이 놓여 있고 상기 제2 발광부(220)에서 광을 조사할 경우 골프공의 그림자가 상기 제2 불감지수광센서존(522)을 가리도록 되어 있다.

<25> 또한, 상기 티높이 감지센서존(524)은 상기 제2 발광부(220)에서 광을 조사할 경우 골프티(110)의 그림자가 가

리는 위치에 다수개의 수광센서가 일렬로 설치되어 있다.

- <26> 또한, 상기 제3 수직수광센서존(526)은 골프티(110)를 이용하여 골프공을 타격할 경우 골프공이 최초로 감지되는 센서존이다.
- <27> 또한, 상기 제4 수직수광센서존(528)은 골프티(110)를 이용하여 골프공을 타격할 경우 골프공이 두번째로 감지되어 골프공의 각도, 속도 및 방향을 측정하도록 하는 센서존이다.
- <28> 또한, 상기 제3 수직수광센서존(526)과 상기 제4 수직수광센서존(528)에서도 상기 그라운드 타격 후의 골프공을 감지할 수도 있다.
- <29> 상기 수직센서수광부(500)의 센싱 동작을 설명하기로 한다. 본 발명의 모의 골프시스템에서 플레이를 시작하면 상기 발광부(200)의 제1 및 제2 발광부(210)(220)에서 광을 조사하여 상기 제1 발광부(210)의 광은 상기 수직센서수광부(500)의 제1 감지부(510)의 영역(215)에 도달하고, 상기 제2 발광부(220)의 광은 상기 제2 감지부(520)의 영역(225)에 도달하고, 상기 제1 감지부(510) 및 제2 감지부(520)의 각각의 수광센서존(512~528)에서 광을 수광하고 있다.
- <30> 골퍼가 우선, 상기 티박스(100)의 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에 골프공을 정확하게 위치시키면 상기 발광부(210)로부터의 광을 차단하여 상기 제1 불감지수광센서존(512)에 광이 도달하지 않으므로 상기 제1 불감지수광센서존(512)에서 이를 감지하여 상기 제2 CPU(800)로 감지신호를 송신하여 정상적인 플레이를 진행할 수 있도록 한다. 이 경우 상기 제2 CPU(800)에서 상기 로고램프(530)가 온되도록 제어를 하여 정상적인 플레이 진행이 가능함을 경고한다. 그러나 골프공을 상기 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에 정확하게 놓지 않았을 경우에는 상기 제1 불감지수광센서존(512)에서 감지하지 못하고, 상기 불위치감지수광센서존(514)의 어느 수광센서에서 골프공을 감지하여 상기 제2 CPU(800)로 감지신호를 송신하여 플레이를 진행할 수 없도록 한다.
- <31> 골퍼가 상기 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에 놓인 골프공을 예를 들면, 아이언 클럽으로 타격을 하면 골프공이 상기 제1 수직수광센서존(512)에서 상기 제4 수직수광센서존(528)까지 차례로 지나가면서, 상기 제1 발광부(210) 및 제2 발광부(220)로부터의 광을 차단함으로써 상기 각 수광센서존에서 이를 감지하여 상기 제2 CPU(800)로 감지신호를 송신한다. 상기 제2 CPU(800)에서는 상기 각각의 수광센서존에서 송신된 감지신호를 수신하여 골프공의 각도, 속도 및 스핀 등을 연산하여 상기 사용자 PC(950)에 송신하도록 되어 있다. 또한, 상기 제3 수직수광센서존(526) 및 제4 수직수광센서존(528)에서는 클럽이 지나간 시간 및 궤적 등을 감지하여 골프공의 방향 등을 측정하는데 사용하도록 되어 있다.
- <32> 이 경우 바람직하게는 골프공을 상기 제1 수직수광센서존(512) 및 상기 제2 수직수광센서존(514)에서 감지한 신호를 상기 제2 CPU(800)로 송신하도록 하는 것이 좋다.
- <33> 또한, 골퍼가 골프티(110)를 이용하여 플레이를 하고자 할 경우, 골퍼는 자기가 선호하는 골프티의 높이를 상기 사용자 PC(950) 프로그램에 플레이전에 미리 설정해놓고 골퍼가 플레이를 하고자 상기 발광부(600)에 서면 상기 골프티(110)의 높이가 미리 설정된 높이로 조절이 된다. 이를 위해서 상기 수직센서수광부(500)의 티높이 감지센서존(524)에서는 상기 제2 발광부(220)로부터 조사되는 광을 현재 높이의 티가 가리게 되어 티높이 만큼의 상기 티높이감지센서존(524)의 수광센서에 도달하지 못하게 된다. 상기 티높이감지센서존(524)의 광이 도달하지 않은 수광센서에서 상기 제2 CPU(800)로 감지신호를 보내면, 상기 제2 CPU(800)에서 수신된 감지신호를 기초로 현재 골프티(110)의 높이를 인식하고 골퍼가 설정해 놓은 티높이를 기초로 골프티(110)의 높이를 조정하도록 되어 있다.
- <34> 상기 조정된 골프티(110)에 골프공을 놓으면 상기 제2 불감지수광센서존(522)에 상기 제2 발광부(220)의 광이 도달하지 않으므로 이를 감지하여 상기 제2 CPU(800)로 감지신호를 송신하고, 상기 제2 CPU(800)에서는 상기 로고램프(530)를 제어하여 온 시킴으로써 정상적인 플레이가 가능함을 경고한다.
- <35> 골퍼가 상기 골프티(110)에 놓여 있는 골프공을 타격하면 상기 제3 수직수광센서존(526)에서 최초로 감지하고 이어서 상기 제4 수직수광센서존(528)에서 이를 감지하여 상기 제2 CPU(800)에 감지신호를 송신하고, 상기 제2 CPU(800)에서는 골프공의 각도, 속도 및 스핀 등을 계산하여 상기 사용자 PC(950)로 송신하도록 구성되어 있다.
- <36> 상기 그라운드 타격용 골프공위치표시기(120)에서 또는 골프티(110)에서 타격한 골프공은 직상방으로 광을 조사하고 있는 상기 수평발광부(300)의 상측으로 지나가게 되어 있으므로, 상기 골프공의 수평발광부(300)의 조

사 광에 접하게 되는 시간에 상기 골프공의 하측으로부터 광이 반사되어 상기 수평발광부(300)와 나란하게 설치되어 있는 수평센서수광부(400)의 골프공이 지나가는 위치의 수광센서에 광이 도달하게 된다. 상기 수평센서수광부(400)의 수광한 수광센서에서 감지신호를 상기 제2 CPU(800)로 송신하고, 상기 제2 CPU(800)에서는 수신된 감지신호를 기초로 골프공의 속도와 방향을 측정하여 상기 사용자 PC(950)로 송신하도록 되어 있다.

<37> 상기 사용자 PC(950)의 프로그램은 실제 야외에서의 골프 플레이 규칙에 따라서 플레이를 제어하도록 구성되어 있다. 예를 들면, 골퍼의 플레이 중 티샷과 페어웨이 샷을 인식하여 구분할 수 있으므로, 만약 골퍼가 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에서 플레이를 하여야 하는데도 골프티(110)에 골프공을 올려놓고 플레이를 하려고 하면 상기 사용자 PC(950)의 프로그램과 상기 제2 불감지수광센서준(522)의 감지신호를 기초로 플레이가 정상적으로 진행되지 못하도록 구성되어 있다.

<38> 상기 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치에서는 상기 수직센서수광부(500), 수평발광부(300) 및 수평센서수광부(400)를 이용하여 퍼팅 플레이를 할 수 있도록 구성되어 있다. 골퍼가 퍼팅 플레이를 하고자 할 경우 상기 그라운드 타격용 골프공위치표시부(120)에 골프공을 위치시키면 상기 제1 불감지수광센서부(512)에서 이를 감지하여 플레이를 가능하도록 작용을 하고, 골퍼가 퍼터로 골프공을 타격하면 골프공은 상기 수평발광부(300)의 소정 위치를 지나면서 광을 하측으로 반사시키고, 소정 위치에 대응하는 상기 수평센서수광부(400)의 해당 수광센서에서 반사되는 광을 수광하여 그 감지신호를 상기 제2 CPU(800)로 송신하고, 이어서 골퍼의 퍼터가 상기 수평발광부(300)의 소정 위치로 지나가게 되어 그 위치에 대응하는 수광센서에서 이를 감지하여 감지신호를 상기 제2 CPU(800)로 송신하고, 상기 제2 CPU(800)에서는 수신된 감지신호를 기초로 골프공의 속도, 방향 및 스핀 등을 측정하여 상기 사용자 PC(950)로 송신한다.

<39> 골퍼가 퍼팅 플레이를 할 경우 골퍼가 퍼팅 어드레스를 할 때 일반적으로 허리를 숙이고 자세가 낮추게 되어 있다. 이 경우 상기 수평발광부(300)의 광이 골퍼의 상체에 조사되고 그 반사광이 상기 수평센서수광부(400)로 감지되게 되므로 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 퍼팅 플레이시에는 상기 수평발광부(300)의 조사광의 조사거리가 조정되어 골퍼에게 조사되지 않도록 되어 있다.

<40> 도 6은 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 골프공 센싱방법의 흐름도이다.

<41> 티박스에 놓여 있는 골프공을 감지하기 위한 불감지수광센서준과, 상기 불감지수광센서준과 동일 평면에 설치되고 타격후의 골프공을 감지하기 위한 제1 수직수광센서준 및 제2 수직수광센서준을 구비하고 있는 타격후 골프공의 진행방향에 대해서 상기 티박스의 우측부에 설치되는 수직센서수광부와; 상기 티박스의 전방 바닥면에 설치되어 타격후의 골프공을 감지하기 위한 다수의 수광센서를 구비하는 수평센서수광부를 포함하는 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱방법에 있어서,

<42> 타격후의 골프공의 초기 속도 및 초기 탄도 각도를 산출하기 위해 상기 제1 수직수광센서준에서 골프공을 최초 감지하고 이어서 상기 제2 수직수광센서준에서 골프공을 감지하는 제1 단계(S100)와,

<43> 타격후의 골프공의 초기 방향각도를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프공을 감지하는 제2 단계(S200)와.

<44> 상기 제1 단계에서 감지한 공의 초기속도와 골프 클럽의 초기 방향 각도를 이용하여 타격후 골프공의 회전수를 산출하기 위해서 상기 수평센서수광부에서 골프 클럽을 감지하는 제3단계(S300)를 포함하여 이루어진다.

<45> 이하에서는 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치를 이용하여 감지한 데이터를 기초로 골프공의 속도, 각도, 방향 및 스핀 등을 산출하는 방법에 대하여 설명하기로 한다.

<46> <골프공의 초기 속도>

<47> 그라운드 타격용 골프공위치에서 또는 골프티에서 골프공을 타격했을 경우 골프공의 초기 속도는 골프공이 출발한 후 골프공을 최초 감지하는 수직수광센서준에서부터 이어서 골프공을 감지하는 수직수광센서준까지 도달하는 시간을 해당 거리에 적용하여 다음 식으로 산출된다. 이 경우 골프공의 출발위치가 골프공위치표시부에서 타격하는 그라운드 타격과 골프티에서 타격하는 골프티 타격의 2가지이므로 측정위치와 데이터도 2가지로 구분하여 계산한다.

수학식 1

$$\text{골프티 타격 초기속도: } V_0 = \frac{l_{34}}{t_{34}}$$

<48>

$$\text{그라운드타격 초기속도: } V_0 = \frac{l_{12}}{t_{12}}$$

<49>

<50> 여기에서,

<51> V_0 : 골프티 타격 및 그라운드 타격시의 골프공의 초기속도

<52> l_{34} : 골프티 타격시 제3 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제4 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 거리

<53> l_{12} : 그라운드 타격시 제1 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제2 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 거리

<54> t_{34} : 골프티 타격시 제3 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제4 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 골프공의 이동시간

<55> t_{12} : 그라운드 타격시 제1 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서로부터 제2 수직수광센서존 중 골프공을 감지하는 수광센서까지의 골프공의 이동시간

<56> <골프공의 초기 탄도 각도>

<57> 골프공의 타격후 초기 탄도 각도의 산출은 골프공이 출발한 후 최초 감지 수직수광센서존을 지날 때 발생하는 시간값들로 계산한 비율을 다음의 수식에 넣어서 골프공의 높이 각도를 구한다. 이 경우 골프티 타격시의 수식은 3차함수를 이용하고, 그라운드티 타격시의 수식은 로그함수를 이용한다.

수학식 2

<58> 골프티 타격시:

$$x_d = \frac{RT3_h}{RT3_b}$$

<59>

$$\theta_{h0} = -18.848x_d^3 + 39.42x_d^2 + 27.703x_d - 48.421$$

<60>

<61> 그라운드 타격시:

$$x_i = \frac{RT1_h}{RT1_b}$$

<62>

$$\theta_{h0} = 150.09 \log(x_i) + 32.125$$

<63>

<64> 여기에서,

<65> θ_{v0} : 공의 초기 높이 각도

- <66> $RT3_h$: 제3 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값
- <67> $RT3_b$: 제3 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 아래 수광센서의 골프공 감지 시간값
- <68> $RT1_h$ 제1 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값
- <69> $RT1_b$ 제1 수지수광센서존 중심부 수광센서 바로 위 수광센서의 골프공 감지 시간값

<70> <골프공 초기 방향 각도>

<71> 타격후 골프공의 초기 방향 각도는 골프공의 출발점, 골프공이 지나간 수평센서의 한점, 출발점과 일직선상에 있는 수평센서의 한 점을 이용하여 직각 삼각형을 그린 후 삼각함수(arctangent)를 사용해 방향 값을 다음식에 의해 래디안(radian)값으로 구한다. 단, 골프공의 출발 위치를 2곳(골프티 타격/그라운드 타격)으로 사용하기 때문에 측정위치와 데이터도 2가지로 구분해 계산한다.

수학식 3

<72> 골프티 타격시:

$$\theta_{d0} = \tan^{-1}\left(\frac{l_{26}}{l_d}\right)$$

<73>

<74> 그라운드 타격시:

$$\theta_{d0} = \tan^{-1}\left(\frac{l_{15}}{l_i}\right)$$

<75>

<76> 여기에서, 단위는 래디안값이고

<77> θ_{d0} : 골프공의 초기 방향 각도

<78> l_{26} : (수평센서수광부의 감지 수광센서번호- 골프티 센터 수광센서번호) $\times 0.9\text{cm}$

<79> l_{15} : (수평센서수광부의 감지 수광센서번호- 골프공위치표시부 센터 수광센서번호) $\times 0.9\text{cm}$

<80> l_d : 골프티 타격시 골프공의 출발점에서 수평센서부까지의 거리

<81> l_i : 그라운드 타격시 골프공의 출발점에서 수평센서부까지의 거리

<82> <골프공 스핀>

<83> 골프공의 스핀 계산은 수직센서수광부에서 40회 연속 측정된 데이터를 이미지화하여 골프 클럽의 열리고 닫힘의 정도와 골프 클럽의 궤적데이터를 얻은 후 공의 방향 값과 데이터화된 클럽의 종류를 다음 수식에 적용하여 공의 스핀값을 계산한다.

수학식 4

$$C_f = -0.9C_{rf}$$

<84>

$$S_s = (40(\theta_{cb} + C_w)^{1.3} + C_f)(0.02V_0 - 0.4)$$

<85>

<86> 여기에서, 단위는 rpm(분당 회전수)이고

<87> S_s : 공의 사이드 스핀 값(구질의 효과 슬라이스 정도)

- <88> θ_{db} : 골프 클럽의 초기 방향 값에서 골프공의 초기 방향값을 뺀 값으로 여기서 사용된 골프 클럽의 초기 방향값을 구하는 수식은 골프공의 초기 방향값을 구하는 수식과 동일하다.
- <89> C_{rf} : 수평센서수광부에서 40회 연속 측정된 이미지 데이터로부터 얻어낸 골프 클럽의 페이스 각도
- <90> C_w : 골프 클럽의 무게값(클럽의 길이와 로프트 각도에 따라 적용되는 상수 값)
- <91> V_0 : 골프공의 초기속도

산업이용 가능성

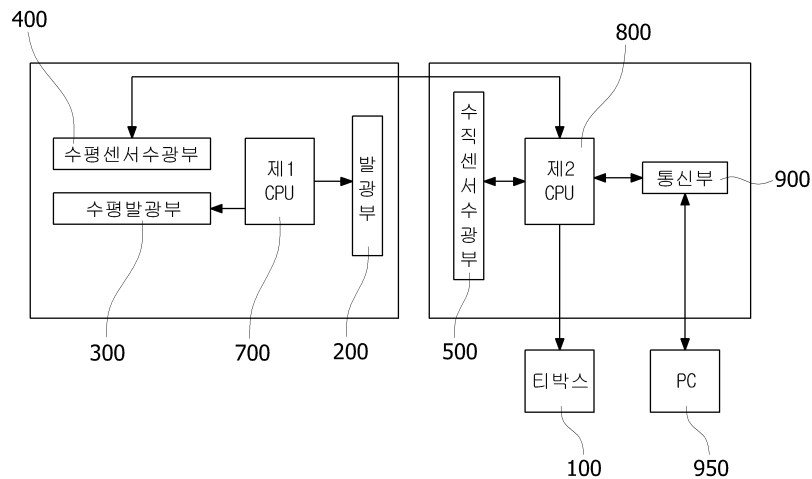
- <92> 본 발명은 실내 스크린 골프장 등의 모의 골프시스템에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

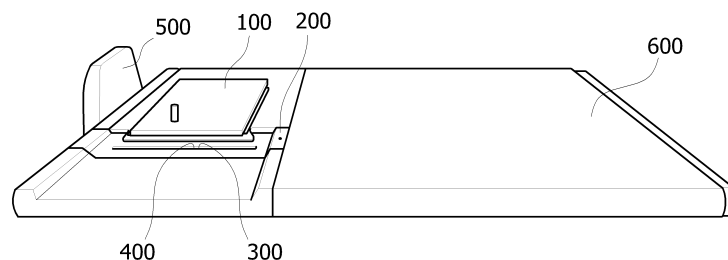
- <93> 도 1은 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치의 블록도이다.
- <94> 도 2는 본 발명의 센서장치가 적용된 모의 골프시스템의 실시예를 나타내는 모식도이다.
- <95> 도 3은 도 2의 평면도이다.
- <96> 도 4는 본 발명의 센서장치의 상세 설명도이다.
- <97> 도 5는 본 발명의 센서장치 중 수직센서수광부의 실시예의 상세도이다.
- <98> 도 6은 본 발명의 모의 골프시스템의 센서장치를 이용한 센싱 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도면

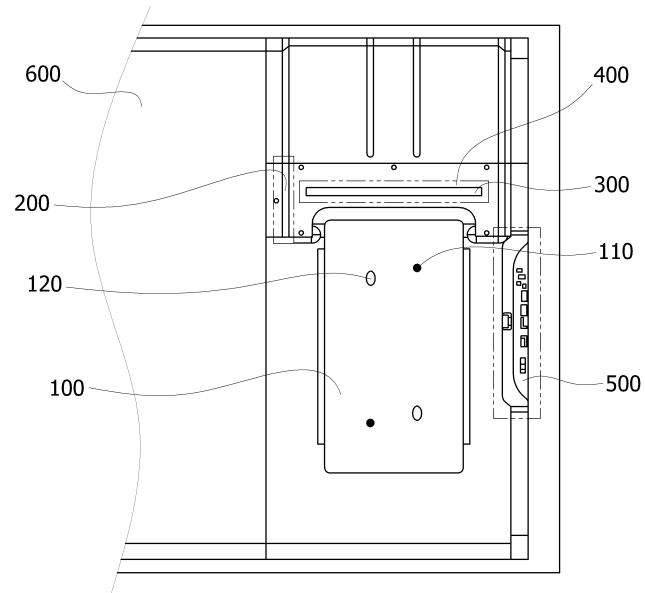
도면1



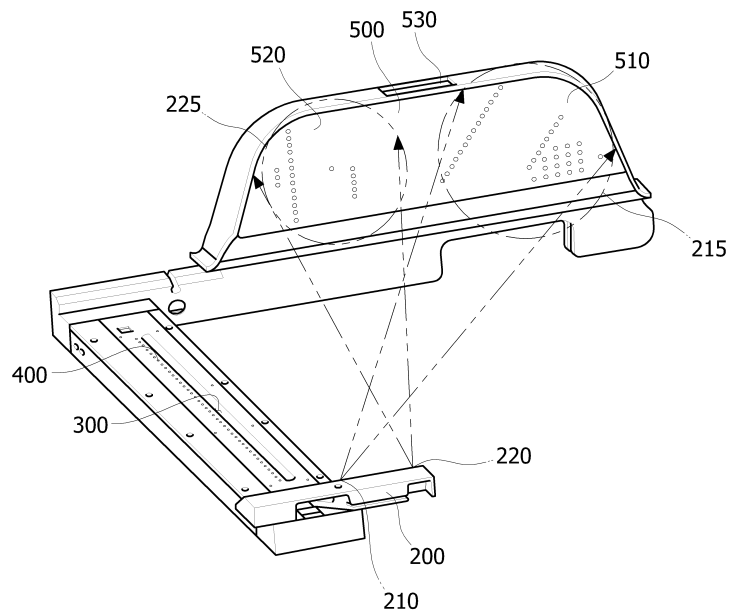
도면2



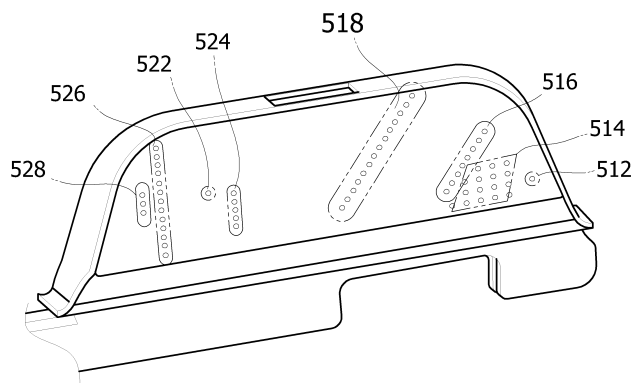
도면3



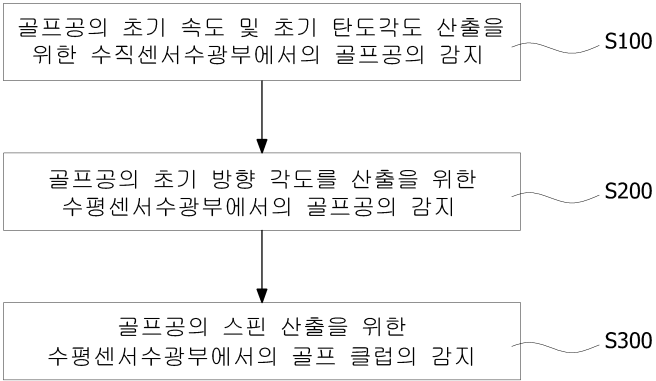
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 요약서

【보정세부항목】 청구항 제14항 첫째줄

【변경전】

상기 티박스의

【변경후】

티박스의