

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0046805 (43) 공개일자 2014년04월21일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A63B 57/00 (2006.01)	(71) 출원인 경상대학교산학협력단 경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)	
(21) 출원번호 10-2012-0112927	(72) 발명자 조재경 경상남도 진주시 평거로39번길 9, 108동 301호(평거동, 들말한보아파트)	
(22) 출원일자 2012년10월11일 심사청구일자 2012년10월11일	(74) 대리인 특허법인 충정	

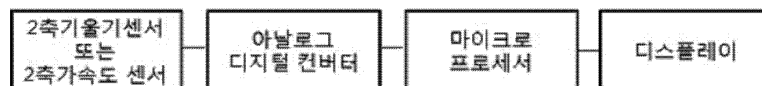
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커

(57) 요약

본 발명은 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커에 관한 것으로서, 골프의 그린 위의 볼과 홀컵 사이의 m당 거리를 통해 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 환산할 수 있도록 한 볼 마커에 있어서, 퍼팅그린의 경사각(θ_x : 볼과 홀컵 사이의 전후 경사각, θ_y : 볼과 홀컵 사이와 나란히 하는 좌우 경사각)을 읽는 2축 센서; 상기 센서에 의해 읽은 퍼팅그린의 경사각(θ_x , θ_y)을 디지털 신호로 변환하는 디지털 컨버터; 상기 경사각(θ_x , θ_y)에 따라서 평지 퍼팅거리와 퍼팅방향을 연산하는 마이크로프로세서; 및 상기 마이크로프로세서에 의해 연산된 값을 표시하는 디스플레이;를 내장하여 포함하며, 볼과 홀컵 사이의 거리에 상기 디스플레이에 표시된 값을 곱하여 가감하는 것과 경사각(θ_y)에 따라 평지 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주도록 한 것이며, 볼과 홀컵 사이에 전후 경사각도가 있는 오르막 또는 내리막 퍼팅의 경우 평지라면 퍼팅해야 하는 퍼팅 거리를 정확하게 알 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

골프의 그린 위의 볼과 홀컵 사이의 m당 거리를 통해 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 환산할 수 있도록 한 볼 마커에 있어서,

퍼팅그린의 경사각(θ_x : 볼과 홀컵 사이의 전후 경사각, θ_y : 볼과 홀컵 사이와 나란히 하는 좌우 경사각)을 읽는 2축 센서;

상기 센서에 의해 읽은 퍼팅그린의 경사각(θ_x , θ_y)을 디지털 신호로 변환하는 디지털 컨버터;

상기 경사각(θ_x , θ_y)에 따라서 평지 퍼팅거리와 퍼팅방향을 연산하는 마이크로프로세서; 및

상기 마이크로프로세서에 의해 연산된 값을 표시하는 디스플레이;

를 내장하여 포함하며, 볼과 홀컵 사이의 거리에 상기 디스플레이에 표시된 값을 곱하여 가감하는 것과 경사각(θ_y)에 따라 평지 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 것을 특징으로 하는 볼 마커.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 2축 센서는 2축 기울기 센서 또는 2축 가속도 센서인 것을 특징으로 하는 볼 마커.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 볼 마커의 구성요소들이 스마트폰에 하드웨어로 내장되고 상기 하드웨어를 구동하는 프로그램이 어플리케이션으로 되어 저장되며, 상기 스마트폰의 디스플레이를 통해 상기 마이크로프로세서에 의해 연산된 값을 표시하고, 볼과 홀컵 사이의 거리에 상기 디스플레이에 표시된 값을 곱하여 가감하는 것과 경사각(θ_y)에 따라 평지 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 것을 특징으로 하는 볼 마커.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커에 관한 것으로서, 상세히는 볼과 홀컵 사이의 거리에서 전후 및 좌우 경사각을 읽는 2축 센서, 상기 2축 센서로 읽은 경사각을 디지털로 변환하는 디지털 컨버터, 디지털로 변환된 값은 연산하는 마이크로 프로세서 및 연산된 값을 표시하는 디스플레이로 구성되어, 당시 디스플레이에 표시된 값을 이용하여 볼과 홀컵 사이의 경사면 거리와 경사각도에 따라 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주도록 한 볼 마커에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 골퍼는 그린에서 거리와 방향이 맞도록 퍼팅을 해야 홀 컵에 볼을 넣을 수가 있다. 따라서 보통은 퍼팅을 하기 전에 볼과 홀컵까지의 거리를 측정하는데, 통상적으로 볼이 위치한 곳으로부터 홀 컵까지의 거리를 발걸음으로 잰 후, 볼과 홀컵 사이의 그린의 전후 경사가 오르막일 때에는 발걸음으로 측정한 거리 보다 더 길게 퍼팅을 하고, 내리막 일 때에는 발걸음으로 측정한 거리 보다 짧게 퍼팅을 하게 된다.

[0003] 그러나 실제로는 오르막이나 내리막일 때 얼마만큼 더 길게 또는 짧게 퍼팅을 하는가는 골퍼의 경험과 주관적 판단에 의존하고 있고, 이러한 경우 착시 등의 현상이 있기 때문에 부정확하게 측정되어 정확한 퍼팅 거리를 제대로 맞추기가 어렵다는 문제점이 있다.

[0004] 또한 퍼팅 방향의 경우에도 골퍼가 육안으로 볼과 홀컵 사이의 그린의 좌우 경사를 관찰한 후 경험에 의존하여 퍼팅을 하기 때문에 정확한 퍼팅 방향을 알 수 없는 부정확한 퍼팅 방향으로 퍼팅을 하고 있다는 문제점이

있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-0940588호
(특허문헌 0002) 한국 등록특허 제10-0630462호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 그린 위의 볼이 위치한 곳과 홀컵 사이의 전후 및 좌우 경사각을 2축 센서에 의해 읽고, 상기 센서에 의해 읽은 전후 및 좌우의 경사를 디지털 컨버터에 의해 디지털 신호로 변환한 후, 상기 디지털 신호를 볼이 홀컵까지 이동할 때의 운동에너지와 마찰에 의한 열에너지와 위치에너지 사이의 관계식을 통해 마이크로 프로세서로 연산하여 디스플레이에 표시하여, 상기 디스플레이에 표시된 값과 실험적으로 측정한 상기 좌우 경사각에 따라 디스플레이에 표시된 퍼팅 각도를 통해 평지라면 퍼팅해야하는 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 볼 마커는, 골프의 그린 위의 볼과 홀컵 사이의 m당 거리를 통해 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 환산할 수 있도록 한 볼 마커에 있어서, 퍼팅그린의 경사각(θ_x : 볼과 홀컵 사이의 전후 경사각, θ_y : 볼과 홀컵 사이와 나란히 하는 좌우 경사각)을 읽는 2축 센서; 상기 센서에 의해 읽은 퍼팅그린의 경사각(θ_x , θ_y)을 디지털 신호로 변환하는 디지털 컨버터; 상기 경사각(θ_x , θ_y)에 따라서 평지 퍼팅 거리와 퍼팅방향을 연산하는 마이크로프로세서; 및 상기 마이크로프로세서에 의해 연산된 값을 표시하는 디스플레이;를 내장하여 포함하며, 볼과 홀컵 사이의 거리에 상기 디스플레이에 표시된 값을 곱하여 가감하는 것과 경사각(θ_y)에 따라 평지 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0008] 또, 상기 2축 센서는 2축 기울기 센서 또는 2축 가속도 센서인 것이 바람직하다.
- [0009] 또, 상기 볼 마커의 구성요소들이 스마트폰에 하드웨어로 내장되고 상기 하드웨어를 구동하는 프로그램이 어플리케이션으로 되어 저장되며, 상기 스마트폰의 디스플레이를 통해 상기 마이크로프로세서에 의해 연산된 값을 표시하고, 볼과 홀컵 사이의 거리에 상기 디스플레이에 표시된 값을 곱하여 가감하는 것과 경사각(θ_y)에 따라 평지 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커에 의하면, 그린 위에서 볼과 홀컵까지의 거리가 평지라면 발걸음의 측정에 의해 퍼팅 거리를 수월하게 알 수 있지만, 볼과 홀컵 사이에 전후 경사각이 있는 오르막 또는 내리막 퍼팅의 경우 퍼팅해야 하는 퍼팅 거리를 정확하게 알 수 있는 효과가 있다.
- [0011] 또, 볼과 홀컵 사이에 좌우 경사각도가 있는 옆라이(side lie) 퍼팅의 경우 상기 좌우 경사각과 퍼팅 각도 사이의 관계값을 통해 퍼팅 방향도 정확하게 알 수 있는 효과가 있다.
- [0012] 또한, 볼과 홀컵 사이에 전후 및 좌우 경사각도가 동시에 있는 경우에도 상기한 측정방법을 동시에 적용하여 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 정확하게 알고 퍼팅할 수 있는 효과가 있다.
- [0013] 더욱이 이와 같은 볼 마커는 스마트폰에 어플리케이션으로 저장하여 사용할 수 있고, 간단하게 1축 또는 2축 공기방울 수평계를 이용하여 사용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 볼 마커를 구성하고 있는 구성요소들을 도시한 블록 다이어그램

도 2는 퍼팅 그린의 경사와 좌표축 설정을 위해 도시한 모식도

도 3은 퍼팅 그린의 전후 경사각도 θ_x 와 높이와의 관계를 도시한 모식도

도 4는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도

도 5는 본 발명에 따른 볼 마커를 스마트폰에 애플리케이션으로 저장하여 사용할 때의 스마트폰 디스플레이 모식도

도 6은 1축 공기방울 수평계를 적용하여 사용하는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도

도 7은 2축 공기방울 수평계를 적용하여 사용하는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명에 따른 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 볼 마커를 구성하고 있는 구성요소들을 도시한 블록 다이어그램을 도시한 것이다.

[0017] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 볼 마커는 2축 기울기 센서 또는 2축 가속도 센서, 디지털 컨버터, 마이크로 프로세서 및 디스플레이를 하드웨어로 구성하고 있다.

[0018] 상기 2축 기울기 센서 또는 2축 가속도 센서는 퍼팅 그린의 볼과 홀컵 사이의 전후 경사각 및 좌우 경사각을 읽는 역할을 하고, 상기 디지털 컨버터는 상기 센서가 읽은 경사각을 디지털 신호로 변환하게 되며, 상기 마이크로 프로세서는 변환된 디지털 신호로 경사각에 따라서 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 위한 값을 연산하게 되고, 이렇게 연산된 값은 LED나 OLED와 같은 디스플레이에 표시되어 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주기 위한 자료로 사용된다.

[0019] 이와 같이 구성되는 본 발명에 따른 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커는 퍼팅 그린 위에서 볼과 홀컵 사이의 전후 및 좌우 경사각과 높이를 측정한 후 이를 감안하여 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 다음과 같이 계산하여 알려주게 된다.

[0020] 도 2와 같이 퍼팅 그린 위에 홀컵 방향을 기준으로 x축(전후), y축(좌우) 좌표축을 설정하고, x축 방향의 경사각을 θ_x , y축 방향의 경사각을 θ_y 라고 하고, 퍼팅 방향이 x축과 이루는 각도(퍼팅 각도)를 α 라고 하면, 첫번째로 볼과 홀컵 사이의 전후 및 좌우 경사가 모두 없는 평지 퍼팅, 즉 $\theta_x=0$, $\theta_y=0$ 의 경우 퍼팅 거리는 발걸음으로 잴 거리가 되고 퍼팅 방향은 x축 방향이 되어 퍼팅 각도는 $\alpha=0$ 이 된다.

[0021] 이때, 평지 퍼팅에 대하여 에너지 보존의 법칙을 적용하면 다음과 같다. 퍼터로 가격한 골프 볼의 운동에너지는 볼이 그린 위를 구르면서 마찰에 의한 열에너지로 전환되어 결국에는 정지하게 된다. 이것을 식으로 나타내면 다음과 같다.

[0022] 운동에너지=열에너지

$$\frac{1}{2}mv^2 = Fd$$

[0023]

[0024] 여기서 m은 볼의 질량, v는 볼의 초기속도, F는 마찰력, d는 볼이 이동한 거리이다. 마찰력은 다음의 식으로 주어진다.

$$F = \mu mg$$

[0025]

[0026] 여기서 μ 는 마찰계수, g는 중력가속도이다. 위의 두식을 결합하면 다음과 같다.

$$\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgd, \quad \frac{1}{2}v^2 = \mu gd, \quad d = \frac{v^2}{2\mu g}$$

[0027]

[0028]

따라서 초기속도 v 와 마찰계수 μ 를 알면 볼이 이동한 거리를 알 수 있다. 또 볼의 초기속도 v 와 이동한 거리 d 를 알면 마찰계수 μ 를 구할 수 있다. 여기서 그린의 빠르기를 측정하는 스탬프미터(stimpmeter)를 이용하여 이와 같은 방법으로 마찰계수를 측정한 결과는 아래 표 1과 같다. 이때 볼의 초기속도 v 는 1.83m/s이었다.

표 1

[0029]

퍼팅 그린의 마찰계수

	아마추어 그린			경기용 그린		
	느림	보통	빠름	느림	보통	빠름
스탬프미터 거리(m)	1.35	1.95	2.55	1.95	2.55	3.15
마찰계수	0.13	0.087	0.066	0.087	0.066	0.053

[0030]

두번째로 볼과 홀컵 사이의 퍼팅 그린의 좌우 경사는 없고 전후 경사만 있는 오르막 및 내리막 퍼팅, 즉 $\theta_x \neq 0$, $\theta_y = 0$ 의 경우에는 퍼팅 거리는 오르막 또는 내리막을 감안하여 평지보다 각각 더 길게 또는 짧게 해야 하며, 방향은 x 축 방향이 되어 퍼팅 각도는 $\alpha = 0$ 이 된다.

[0031]

퍼팅 거리를 오르막 또는 내리막을 감안하여 평지보다 각각 얼마만큼 더 길게 또는 짧게 해야 하는지를 고려해 보기 위해서, 이 경우에 대해 에너지보존법칙을 적용해보면 다음과 같다.

[0032]

오르막 퍼팅의 경우 볼이 높은 곳으로 굴러가므로 위치에너지 향이 추가된다. 즉, 다음의 관계식인 운동에너지=열에너지+위치에너지이다.

$$\frac{1}{2}mv^2 = Fd + mgh, \quad \frac{1}{2}mv^2 = \mu mgd + mgh, \quad \frac{1}{2}v^2 = \mu gd + gh$$

[0033]

[0034]

여기서 h 는 볼이 이동한 수직 높이를 나타낸다. 오르막에서는 볼의 운동에너지의 일부가 위치에너지 전환되므로 볼을 더 강하게 쳐야만 한다. 이와 같은 세기로 볼을 평지의 퍼팅 그린에서 치면 오르막의 위치에너지에 해당하는 만큼 볼은 여분의 거리를 더 진행할 것이다. 따라서 다음의 관계식이 성립한다.

$$\mu mgd = mgh, \quad \mu d = h, \quad d = \frac{h}{\mu}$$

[0035]

[0036]

통상 아마추어들이 플레이 하는 보통 빠르기의 퍼팅 그린의 스탬프미터 거리는 약 2m이다. 이때의 마찰계수는 상기한 표 1로부터 $\mu = 0.087$ 이다. 만약 오르막의 수직 높이가 1m이라면, 위 관계식의 h 에 1m를 μ 에 0.087을 대입하여, $d = 1/0.087 \approx 11.5$ 의 값을 얻는다. 즉 오르막이 1m의 높이이면 평지의 1m 퍼팅 거리에서 11.5m 가는 만큼 더 힘을 주어 볼을 쳐주어야 한다는 것이다. 만약 오르막이 0.2m의 높이이면 $0.2 \times 11.5 = 2.3m$ 가 되므로 평지의 1m 퍼팅 거리에서 2.3m만큼 더 힘을 주어 볼을 쳐주어야 한다. 내리막 일 때는 수직 높이가 음이므로 위의 여분의 거리만큼 힘을 덜 주어 볼을 쳐주어야 한다.

[0037]

발걸음으로 거리를 재는 경우에도 동일한 식을 적용할 수 있다. 오르막 또는 내리막이 한 걸음이면 상기의 경우에 평지에서 11.5걸음 가는 만큼 더 힘을 주어 쳐주거나 덜 힘을 주어 쳐주어야 한다.

[0038]

거리 단위로 피트를 사용해도 동일한 식을 적용할 수 있다. 오르막 또는 내리막이 1피트이면 상기의 경우 평지에서 11.5피트 가는 만큼 더 힘을 주어 쳐주거나 덜 힘을 주어 쳐주어야 한다.

[0039]

다음으로 오르막 또는 내리막의 수직 높이와 전후 경사각 θ_x 와의 관계는 다음과 같다.

[0040]

예를 들어 도 3은 오르막일 경우의 퍼팅 그린의 형상을 나타낸다. 이 경우 볼과 홀 컵까지의 경사면 거리를 받

걸음으로 측정한 거리가 1m라면, 경사 단면의 높이 $h=1 \times \sin \theta_x$ 가 된다. 높이 h 를 알면 여기에 상기한 방법으로 측정한 11.5를 곱한 $h=11.5 \times 1 \times \sin \theta_x$ 만큼 더 퍼팅해 주면 된다. 만일 θ_x 가 3도라면, 위 식에 대입해서 $11.5 \times 1 \times \sin 3 = 0.6\text{m}$ 를 더 퍼팅해 주면 된다. 다시 말하면 측정한 경사면 거리 1m에 높이 때문에 고려해 주는 여분의 거리 0.6m를 더한 1.6m를 평지 퍼팅이라고 생각하고 퍼팅을 해주면 된다. 만약 그런 경사가 내리막 3도라면 1m에서 0.6m를 뺀 0.4m를 평지 퍼팅이라고 생각하고 퍼팅을 해주면 된다.

[0041] 이와 같이 발걸음 측정한 경사면 거리 1m당 어느 정도를 더 가감해서 퍼팅을 해주어야 할지를 볼 마커에 나타내면, 발걸음으로 잰 거리가 몇m이던 상관없이 이 값을 곱하여 더하거나 빼 준 후 평지와 같이 퍼팅을 하면 된다. 즉, 발걸음으로 잰 경사면 거리가 6m이고, 볼 마커의 디스플레이에 표시된 값이 +0.6(+는 오르막이라는 표시)라면, $6\text{m} \times 0.6 = 3.6\text{m}$, $6\text{m} + 3.6\text{m} = 9.6\text{m}$ 의 평지 퍼팅을 하면 된다. 또 그런 경사가 내리막이어서 볼 마커의 디스플레이에 (-)값이 나타나면, 발걸음으로 측정한 경사면 거리에 이 값을 곱한 것을 발걸음 측정한 경사면 거리에서 빼준 만큼, 즉 상기의 경우라면 $6\text{m} - 3.6\text{m} = 2.4\text{m}$ 의 평지 퍼팅을 하면 된다.

[0042] 세번째로 전후 경사는 없고 좌우 경사만 있는 옆 라이(side lie) 퍼팅, 즉 $\theta_x=0$, $\theta_y \neq 0$ 의 경우에는, 전후 방향은 평지이므로 퍼팅 거리는 가감 없이 발걸음으로 잰 만큼이 되고, 퍼팅 방향을 나타내는 퍼팅 각도는 보통 빠르기 아마추어용 그린에 대해서 실험적으로 측정한 결과 다음의 표 2와 같은 값을 얻었다.

표 2

[0043] 전후 경사는 없고 좌우 경사만 있는 옆 라이 퍼팅 각도의 측정치

θ_x (도)	θ_y (도)	α (도)
0	1	5
	2	13
	3	21
	4	29
	5	37

[0044] 따라서 예를 들면, 발걸음으로 잰 볼과 홀컵까지의 거리가 3m이면 퍼팅 거리는 3m가 되고, 오른쪽이 높을 경우를 (+)각도로 잡고 $\theta_y=2^\circ$ 이면 퍼팅 방향은 오른쪽으로 13° , 즉 $\alpha=13$ 이 된다. 만약 $\theta_y=-2^\circ$ 이면 퍼팅 방향은 왼쪽으로 13° , 즉 $\alpha=-13$ 이 된다.

[0045] 네번째로 전후 경사와 좌우 경사가 동시에 있는 퍼팅, 즉 $\theta_x \neq 0$, $\theta_y \neq 0$ 의 경우, 이때에는 전후방향이 오르막 또는 내리막이므로, 상기한 두번째 경우에서 설명한 바와 같이, 전후 경사각에 따른 오르막과 내리막을 가감하여 퍼팅 거리를 산정해야 되고, 퍼팅 방향(각도)은 보통 빠르기 아마추어용 그린에 대해서 실험적으로 측정한 결과, 다음의 표 3과 같은 값을 얻었으므로 좌우 경사 값에 따라서 퍼팅 각도를 표 3의 값으로 결정해야 한다.

표 3

[0046] 전후 경사와 좌우 경사가 동시에 있는 경우 퍼팅 각도의 측정값

$ \theta_x $ (도)	θ_y (도)	α (도) 내리막 ($\theta_x < 0$)	α (도) 오르막 ($\theta_x > 0$)
1	1	12	3
	2	20	5
	4	36	9
	5	44	11
	1	17	2
2	2	25	4
	3	34	6
	4	41	8
	5	49	10
	1	22	2

	2	30	3
	3	39	5
	4	46	7
	5	54	9
4	1	25	2
	2	35	3
	3	44	5
	4	51	7
	5	59	9
5	1	30	1
	2	40	2
	3	49	4
	4	56	6
	5	64	8

- [0047] * $\Theta_y > 0$ 이면 $\alpha > 0$ (오른쪽), $\Theta_y < 0$ 이면 $\alpha < 0$ (왼쪽)
- [0048] 예를 들어, 상기 표 3에 따르면 $\Theta_x = 1$, $\Theta_y = 2$ 이면 퍼팅 방향은 오른쪽으로 5도, 즉 $\alpha = 5$ 가 되고, $\Theta_x = -1$, $\Theta_y = -2$ 이면 퍼팅 방향은 왼쪽으로 20도, 즉 $\alpha = -20$ 이 된다.
- [0049] 이상에서 전후 경사각(Θ_x) 및 좌우 경사각(Θ_y)에 따른 퍼팅 거리(d) 및 퍼팅 방향(α)에 대해서 설명을 하였다. 상기한 전후 경사각(Θ_x) 및 좌우 경사각(Θ_y)은 본 발명의 볼 마커에 내장된 2축 기울기 센서나 2축 가속도 센서 또는 수평계를 이용하여 측정할 수 있다. 이러한 구체적인 방법은 다음의 실시예를 통하여 상세히 설명한다.
- [0050] [실시예1] - 2축 기울기 센서를 적용하여 전후 경사각(Θ_x) 및 좌우 경사각(Θ_y)을 측정하는 볼 마커
- [0051] 도 4는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도를 도시한 것이다.
- [0052] 도 4는 제작한 볼 마커의 디스플레이 화면의 일 예를 나타낸 것으로서, 굵은(붉은) 화살표의 크기(화살표 위의 숫자) 1.6은 퍼팅 거리 d이며, 이 경우에 볼과 홀컵 사이의 거리가 예컨대 ym라면 평지 퍼팅해야할 거리는 $1.6 \times ym$ 가 되며, 화살표의 방향은 퍼팅 방향을 나타낸다.
- [0053] 사용방법은 상기 볼 마커를 그린 위의 볼 뒤에 놓고 도 4의 디스플레이 화면의 수직선이 홀컵을 가리키도록 놓는다. 즉, 2축 센서 중 y축에 평행인 센서가 홀컵을 바라보게 위치시킨다. 만약 점선 화살표 방향의 전후 경사각 Θ_x 가 오르막 $+\Theta_x$ 도이고 발걸음으로 측정한 볼과 홀 컵 사이의 경사면 거리가 1m라면, 그린 단면의 높이 h는 도 2에 도시한 바와 같이 $h = 1 \sin \Theta_x$ 가 된다. 여기에 위에서 설명한 것과 같이 11.5를 곱한 값 $11.5 \times 1 \times \sin \Theta_x$ 가 여분으로 더 퍼팅해야하는 거리이다. 만일 $\Theta_x = 3$ 도라면, 이 값은 도 4에 도시한 바와 같이 $11.5 \times 1 \times \sin 3 = 0.6m/m$ 가 된다. 그러면 사용자는 발걸음으로 측정한 경사면 거리(1m) +그린 오르막 경사를 감안한 여분의 퍼팅 거리($1m \times 0.6 = 0.6m$) = 1.6m를 평지 퍼팅이라고 생각하고 퍼팅을 하면 된다. 이값, 즉 볼과 홀컵 사이의 거리가 1m 일 때의 평지 퍼팅 거리를 도 4에 도시한 바와 같이 디스플레이에 표시되도록 한다.
- [0054] 예컨대 만약 발걸음으로 측정한 볼과 홀컵까지의 경사면 거리가 ym이고, 볼 마커의 디스플레이에 표시된 값이 1.6이라면 평지 퍼팅 거리는 $1.6 \times ym$ 가 된다. 또 만약 발걸음으로 측정한 볼과 홀컵까지의 경사면 거리가 ym이고, 볼 마커의 디스플레이에 표시된 값이 0.8이라면 평지 퍼팅 거리는 $0.8 \times ym$ 가 된다. 이와 같이 발걸음으로 측정한 경사면 거리 값의 크기에 관계없이 평지 퍼팅 거리를 용이하게 암산할 수 있다.
- [0055] 도 4의 굵은(붉은) 화살표의 크기는 퍼팅 거리를 나타내고, 방향은 퍼팅 방향을 나타낸다. 화살표의 방향은 2축 센서로 읽은 Θ_x , Θ_y 값으로부터 마이크로프로세서의 메모리에 저장해둔 상기 표 2와 표 3의 값을 이용하여 퍼팅 각도를 구해서 나타낸 것이다.
- [0056] [실시예2] - 스마트폰에 장착된 2축 가속도 센서를 이용하는 스마트폰 볼 마커
- [0057] 도 5는 본 발명에 따른 볼 마커를 스마트폰에 애플리케이션으로 저장하여 사용할 때의 스마트폰 디스플레이 모식도를 도시한 것이다.

[0058] 스마트 폰에 상기 실시예 1과 같은 하드웨어(도 3)가 이미 내장되어 있으며, 센서로는 2축 가속도 센서가 내장되어 있다. 따라서 상기 실시예 1과 같은 연산을 하는 프로그램을 짜서 애플리케이션을 만들고 이를 스마트폰에 저장하면 실시예 1과 동일한 방법으로 볼 마커로 사용할 수 있다. 스마트폰의 디스플레이를 디스플레이로 한 볼 마커의 디스플레이 화면의 한 예를 도 5에 나타냈다.

[0059] [실시예3] - 1축 공기방울 수평계를 이용하는 볼 마커

[0060] 도 6은 1축 공기방울 수평계를 적용하여 사용하는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도를 도시한 것이다.

[0061] 도 6에 도시한 바와 같이, 1축 공기방울 수평계를 이용한 볼 마커는 센서와 디스플레이를 합친 1축 공기방울 수평계를 내장된 디지털 컨버터 및 마이크로 프로세서와 함께 사용한다.

[0062] 퍼팅 거리를 θ_x 에 따라 얼마만큼 가감해줘야 하는 것만을 나타내는 1축 공기방울 수평계를 이용하는 볼 마커로 전후 경사각 θ_x 에 따른 공기방울의 원점으로부터의 이동거리를 측정한 결과 3mm/도의 결과를 얻었다.

[0063] 한편 그림의 경사 단면의 높이 h에 11.5를 곱한 $11.5 \times h$ 가 가감해야 할 거리이다. 그런데 전후 경사각을 θ_x 라고 하고, 발걸음으로 측정한 볼과 홀컵까지의 경사면 거리를 y라고 하면 $h = y \sin \theta_x$ 이므로, $11.5 \times h$ 는 $(11.5)y \sin \theta_x$ 가 된다. 이 값이 +0.1m일 때의 경사각은 다음 식으로부터 구할 수 있다.

$$0.1 = (11.5)y \sin \theta_x$$

[0064]

$$\theta_x = \arcsin(0.1/11.5y)$$

[0065]

[0066] 여기에 $y=1m$ 를 대입하면,

$$\theta_x = \arcsin(0.1/11.5) = 0.5\text{도가 된다.}$$

[0067]

[0068] 앞에서 측정한 공기방울의 이동거리가 3mm/도이므로, 0.5도 경사이면 $3mm \times 0.5 = 1.5mm$ 만큼 공기방울이 이동한다. 따라서 1축 공기방울 수평계 이용하는 볼 마커의 표면 또는 내부 저면에 1.5mm 간격으로 수평 눈금을 그려 넣고, 도 6에 도시한 볼 마커의 화살표 방향이 홀컵을 바라보도록 볼 마커를 볼 위치의 그림에 올려놓았을 때, 공기방울이 원점에서 위로 한 칸만큼 이동했다면 1m당 0.1m를 곱한 것을 더한 만큼, 즉 발걸음으로 측정한 경사면 거리+경사면 거리 $\times 0.1m$ 의 평지 퍼팅을 해주면 된다. 즉, 발걸음으로 측정한 볼과 홀컵까지의 거리에 1.1을 곱한 만큼 평지 퍼팅을 하면 된다.

[0069] 또 그림의 경사가 내리막일 때는 공기방울이 아래로 이동한 칸 수를 세어서 동일한 요령으로 발걸음으로 측정한 경사면 거리에서 이 값에 해당하는 것을 곱한 것을 뺀 만큼 평지 퍼팅을 해주면 된다. 즉 아래로 두 칸 이동했다면 발걸음으로 측정한 볼과 홀컵까지의 거리에 0.8을 곱한 만큼 평지 퍼팅을 하면 된다. 경사각이 작을 때는 $\arcsin$ 은 선형적으로 간주할 수 있으므로 눈금을 등 간격으로 표시해도 무방하다.

[0070] 즉, 도 6에 도시한 바와 같이 공기방울이 위치해 있을 때 수평눈금은 위로 2칸이므로(한 칸이 0.1mm) 볼과 홀컵까지의 ym이면 1.2ym만큼 평지 퍼팅을 하면 된다.

[0071] [실시예4] - 2축 공기방울 수평계 이용하는 볼 마커

[0072] 도 7은 2축 공기방울 수평계를 적용하여 사용하는 본 발명에 따른 볼 마커의 디스플레이 화면을 도시한 모식도를 도시한 것이다.

[0073] 상기한 실시예 3에 부가하여, 도 7에 도시한 바와 같이, 수직 방향의 눈금을 한 칸이 좌우 경사각 0.5도($=1.5mm$)에 해당하도록 그려 넣어서, 퍼팅을 할 때 좌우로 어느 정도 라이(lie)를 봐야할 지를 가늠할 수 있도록 했다.

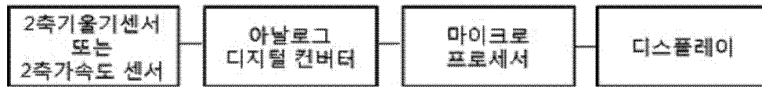
[0074] 즉, 도 7에 도시한 바와 같이, 공기방울이 위치해 있을 때 수평눈금은 위로 2칸이어서(한 칸이 0.5도) 오른쪽 편이 1도만큼 높으므로 이것을 고려하여 오른쪽으로 퍼팅해야 한다.

[0075] 이상과 같이 본 발명에 따른 퍼팅 거리와 퍼팅 방향을 알려주는 볼 마커에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여

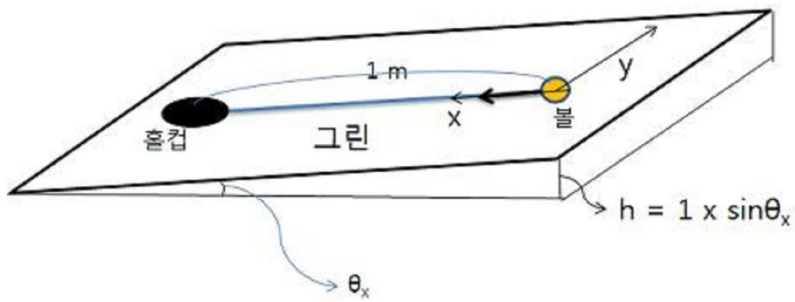
설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면

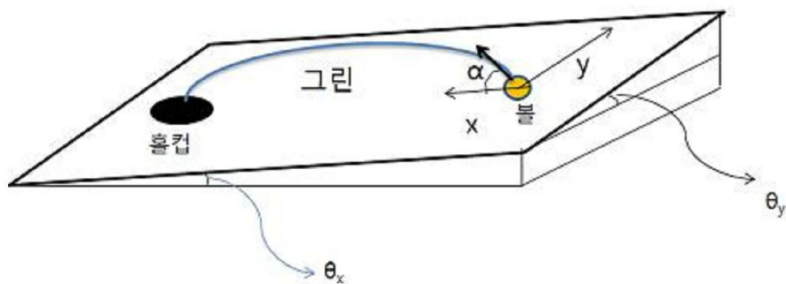
도면1



도면2



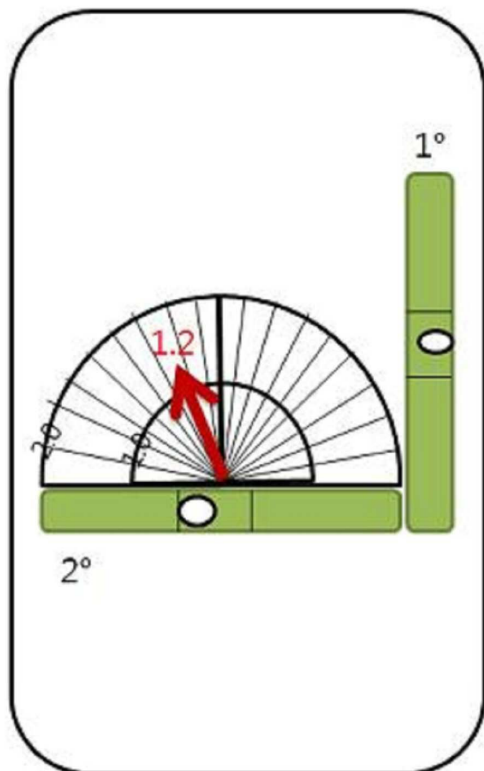
도면3



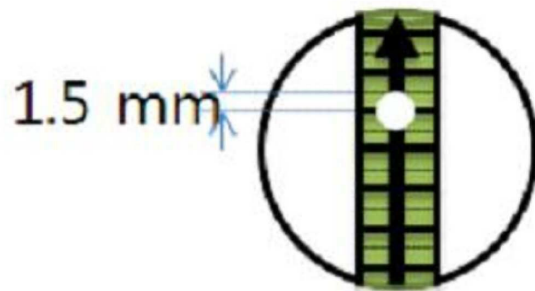
도면4



도면5



도면6



도면7

