



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월09일
 (11) 등록번호 10-1393282
 (24) 등록일자 2014년05월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 69/36 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0085077
 (22) 출원일자 2012년08월03일
 심사청구일자 2012년08월03일
 (65) 공개번호 10-2014-0018656
 (43) 공개일자 2014년02월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100946616 B1*
 KR1020030077379 A
 KR1020090033700 A
 KR1020100002418 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 제니큐
 서울특별시 중구 퇴계로 36 (남창동, 삼선빌딩)
 (72) 발명자
손문선
 서울 서초구 반포대로 275, 117동 202호 (반포동, 래미안퍼스티지)
 (74) 대리인
홍성철

전체 청구항 수 : 총 8 항

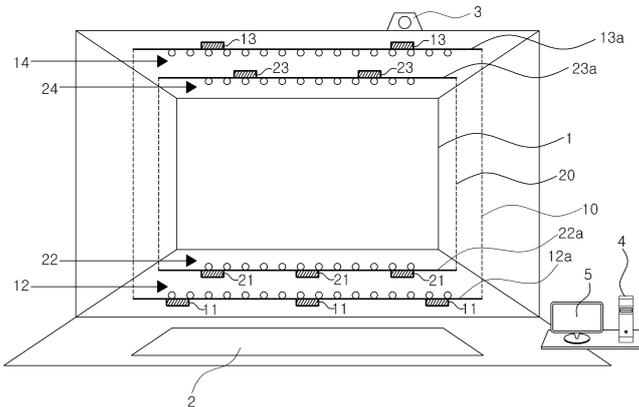
심사관 : 고재범

(54) 발명의 명칭 **골프볼 비행궤도 추적장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 의하면, 골프볼 비행궤도 추적장치는, 가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지는 상부발광체들 및 하부발광체들; 상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 그리고 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밑면으로 하는 삼각형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들;

상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 및

상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하며,

상기 상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들은 상기 광센싱면의 너비에 따라 교대로 배치되는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 3

가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밑면으로 하는 삼각형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들;

상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 및

상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하되,

상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들은 적외선 램프이며,

상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들의 광확산범위는 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면과 각각 일치하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 4

가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밑면으로 하는 삼각형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들;

상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 및

상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하되,

상기 연산장치는,

상기 상부광센서들 중 어느 하나가 광을 감지하지 못한 경우 상기 상부광센서의 위치와 상기 광을 조사한 상기 하부발광체의 위치를 연결하는 제1 직선과, 상기 하부광센서들 중 어느 하나가 광을 감지하지 못한 경우 상기 하부광센서의 위치와 상기 광을 조사한 상기 상부발광체의 위치를 연결하는 제2 직선을 연결하고, 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 5

가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광

확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀변으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들;

상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 및

상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하되,

상기 연산장치는,

둘 이상의 상기 상부광센서들이 광을 감지하지 못한 경우 상기 상부광센서들의 위치와 상기 광을 조사한 상기 하부발광체들의 위치를 각각 연결하는 복수의 직선들의 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 6

가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀변으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들;

상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 및

상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하되,

상기 연산장치는,

둘 이상의 상기 하부광센서들이 광을 감지하지 못한 경우 상기 하부광센서들의 위치와 상기 광을 조사한 상기 상부발광체들의 위치를 각각 연결하는 복수의 직선들의 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 7

가상의 제1 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 제1 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 제1 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀변으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 제1 상부발광체들 및 제1 하부발광체들;

상기 제1 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 제1 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 제1 하부발광체들 및 상기 제1 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 제1 상부광센서들 및 제1 하부광센서들;

상기 제1 광센싱면과 나란한 가상의 제2 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 제2 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 제2 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀변으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 제2 상부발광체들 및 제2 하부발광체들; 및

상기 제2 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 제2 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 제2 하부발광체들 및 상기 제2 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 제2 상부광센서들 및 제2 하부광센서들; 및

상기 제1 및 제2 상부광센서들과 상기 제1 및 제2 하부광센서들에 연결되며, 상기 제1 및 제2 상부광센서들과 상기 제1 및 제2 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 광센싱면과 상기 제2 광센싱면 간의 거리는 60cm 내지 120cm 인 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도

추적장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 연산장치는 상기 제1 광센싱면 상의 상기 골프볼의 위치 및 상기 제2 광센싱면 상의 상기 골프볼의 위치, 그리고 상기 제1 및 제2 광센싱면을 통과하는데 소요된 시간을 통해 상기 골프볼의 비행방향 및 비행속도를 판단하는 것을 특징으로 하는 골프볼 비행궤도 추적장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 골프볼 비행궤도의 추적장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 배치된 발광체들 및 광센서들을 통해 골프볼의 비행궤도를 추적할 수 있는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 골프장은 넓은 면적으로 조성된 잔디 위에 18홀을 기준으로 설계되고, 각각의 홀은 3타 내지 5타의 기본타수를 갖고 전체적으로는 72타 정도의 규정 타수를 갖게 된다. 최근에는 상기와 같은 정규 골프장이 아닌 실내에 전자적 디스플레이 장치를 구비한 스크린 골프가 보급되면서, 우천 등 기상 변화에 불구하고 실내에서도 정규 골프에 유사한 골프 경기 또는 연습이 가능하게 되었다.

[0003] 스크린골프에 있어서 실제 골프볼의 비행궤도와 스크린 상의 가상의 골프볼 이동경로를 어느 정도 접근 시키기 위하여는 골프볼의 비행궤도를 측정하는 시스템이 필요하며, 대부분의 스크린골프장에는 골프볼의 비행궤도를 측정하여 스크린을 통하여 볼 수 있는 시스템이 구축되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개실용신안공보 2010-0003300호 2010. 3. 25.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 골프볼의 위치를 정확하게 판단할 수 있는 골프볼 비행궤도 추적장치를 제공하는 데 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 골프볼을 감지할 수 없는 사각지대를 최소화할 수 있는 골프볼 비행궤도 추적장치를 제공하는 데 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 타석의 위치에 관계없이 골프볼을 감지할 수 있는 골프볼 비행궤도 추적장치를 제공하는 데 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 첨부한 도면으로부터 보다 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 골프볼 비행궤도 추적장치는, 가상의 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면을 각각 밀변으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 상부발광체들 및 하부발광체들; 상기 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 하부발광체들 및 상기 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 상부광센서들 및 하부광센서들; 그리고 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들에 연결되며, 상기 상부광센서들 및 상기 하부광센서들의 감지여부에

따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함한다.

- [0010] 상기 상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들은 상기 광센싱면의 너비를 따라 교대로 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들은 적외선 램프이며, 상기 상부발광체들 및 상기 하부발광체들의 광확산범위는 상기 광센싱면의 하부면 및 상부면과 각각 일치할 수 있다.
- [0012] 상기 연산장치는, 상기 상부광센서들 중 어느 하나가 광을 감지하지 못한 경우 상기 상부광센서의 위치와 상기 광을 조사한 상기 하부발광체의 위치를 연결하는 제1 직선과, 상기 하부광센서들 중 어느 하나가 광을 감지하지 못한 경우 상기 하부광센서의 위치와 상기 광을 조사한 상기 상부발광체의 위치를 연결하는 제2 직선을 연결하고, 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단할 수 있다.
- [0013] 상기 연산장치는, 둘 이상의 상기 상부광센서들이 광을 감지하지 못한 경우 상기 상부광센서들의 위치와 상기 광을 조사한 상기 하부발광체들의 위치를 각각 연결하는 복수의 직선들의 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단할 수 있다.
- [0014] 상기 연산장치는, 둘 이상의 상기 하부광센서들이 광을 감지하지 못한 경우 상기 하부광센서들의 위치와 상기 광을 조사한 상기 상부발광체들의 위치를 각각 연결하는 복수의 직선들의 교차점으로부터 상기 골프볼의 위치를 판단할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 골프볼 비행궤도 추적장치는, 가상의 제1 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 제1 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 제1 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀면으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 제1 상부발광체들 및 제1 하부발광체들; 상기 제1 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 제1 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 제1 하부발광체들 및 상기 제1 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 제1 상부광센서들 및 제1 하부광센서들; 상기 제1 광센싱면과 나란한 가상의 제2 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 이격설치되며, 상기 제2 광센싱면의 하부면 및 상부면에 각각 대응되는 광확산각을 가지고 광을 조사하여 상기 제2 광센싱면의 상기 하부면 및 상기 상부면을 각각 밀면으로 하는 삼각 형상의 복수의 검사면들을 형성하는 제2 상부발광체들 및 제2 하부발광체들; 그리고 상기 제2 광센싱면의 상부 및 하부에 각각 설치되어 상기 제2 광센싱면의 상부면 및 하부면을 따라 배치되며, 상기 제2 하부발광체들 및 상기 제2 상부발광체들로부터 확산된 광을 각각 감지하는 제2 상부광센서들 및 제2 하부광센서들; 그리고 상기 제1 및 제2 상부광센서들과 상기 제1 및 제2 하부광센서들에 연결되며, 상기 제1 및 제2 상부광센서들과 상기 제1 및 제2 하부광센서들의 감지여부에 따라 골프볼의 위치를 판단하는 연산장치를 포함한다.
- [0016] 상기 제1 광센싱면과 상기 제2 광센싱면 간의 거리는 60cm 내지 120cm 일 수 있다.
- [0017] 상기 연산장치는 상기 제1 광센싱면 상의 상기 골프볼의 위치 및 상기 제2 광센싱면 상의 상기 골프볼의 위치를 통해 상기 골프볼의 비행방향 및 비행속도를 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의하면 복수의 발광체들 및 광센서들을 통해 골프볼의 위치를 정확하게 판단할 수 있다. 또한, 골프볼을 타격했을 때 골프볼의 비행궤도를 감지할 수 없는 사각지대를 최소화할 수 있다. 또한, 사용자 는 타석의 위치에 관계없이 골프볼을 타격할 수 있으며, 골프볼의 비행궤도를 정확하게 감지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프볼 비행궤도 추적장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시한 제1 광센싱면 상에서 골프볼의 위치에 따라 광센서의 감지여부를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시한 제1 및 제2 광센싱면 상에서 골프볼의 위치를 판단하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 1에 도시한 제1 및 제2 광센싱면 상에서 골프볼의 위치를 통해 골프볼의 비행방향 및 비행속도를 판단하는 방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도 1 내지 도 4를 참고하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예들은 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 설명하는 실시예들에 한정되는 것은

로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예들은 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에 나타난 각 요소의 형상은 보다 분명한 설명을 강조하기 위하여 과장될 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프볼 비행궤도 추적장치를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 골프볼 비행궤도 추적장치는 스크린(1) 및 타석(2), 그리고 빔프로젝터(3)를 구비하며, 빔프로젝터(3)는 골프볼 및 골프볼의 비행궤도에 따라 변화하는 골프장 영상을 스크린(1)에 조사한다.

[0022] 본 발명에서는 골프볼의 이동을 보다 정확히 감지하기 위하여 상기와 같은 스크린 골프장의 스크린(1)과 타석(2) 사이의 중간에 다수의 광센싱면(10, 20)을 형성한다. 여기서 광센싱면은 실제 존재하지 않는 가상의 면을 의미하며, 후술하는 발광체로부터 빛을 천정에서 바닥 방향으로 또는 바닥에서 천정 방향으로 조사하여 형성되는 빛의 평면을 의미할 뿐, 섬유 또는 기타의 물체로 된 물리적인 막을 의미하는 것은 아니다.

[0023] 또한, 도 1에서는 설명의 편의상 2개의 광센싱면 만을 예시하고 있으나, 이는 필요에 따라 얼마든지 가감할 수 있고, 통상적으로 광센싱면의 개수가 증가할수록 골프볼의 비행궤도 추적은 더욱 정밀하게 된다. 설명의 편의상 본 발명에서는 2개의 광센싱면 만을 가지고 설명하며, 타석(2)에 가까운 쪽의 광센싱면을 제1 광센싱면(10) 또는 1면(10), 스크린(1) 쪽에 가까운 광센싱면을 제2 광센싱면(20) 또는 2면(20)으로 부르기로 한다.

[0024] 본 발명에서 광센싱면(10, 20)은 스크린(1)과 평행한 평면을 이루고, 광센싱면(10, 20)의 크기는 스크린(1)의 크기와 같거나 약간 작게 형성될 수 있다. 스크린(1)이 지면과 수직으로 설치되어 있는 경우 본 발명의 광센싱면(10, 20) 역시 지면과 수직으로 형성되며, 스크린이 수직선으로부터 일정 각도로 기울기가 주어진 경우에도 본 발명의 광센싱면은 지면과 수직으로 설치되는 것이 바람직하다. 광센싱면이 수직면과 기울기를 가질 경우, 광센싱면의 기울기만큼 전체 장치의 차지하는 면적이 증가할 수 있다. 단, 본 발명의 범위는 광센싱면의 기울기에 한정되지 않는다.

[0025] 상기와 같이 스크린(1)에 대응되는 2 이상의 광센싱면은 서로 간에 60cm 내지 120cm의 간격을 두고 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 도 1에서 본 발명의 제1 광센싱면(10)과 제2 광센싱면(20)과의 거리는 60cm 내지 120cm의 간격을 두고 설치된다. 왜냐하면, 광센싱면 간의 거리가 60cm 미만인 경우에는 후술하는 골프볼의 속도 측정 시, 광센싱면 간의 볼의 이동거리가 너무 짧아 볼의 좌표 변화를 인식하는데 오차가 커질 수 있으며, 또한 인접 광센싱면의 발광체가 조사하는 빛에 의해서 당해 광센싱면의 광센서가 영향을 받을 우려가 있기 때문이다. 또한, 광센싱면 간의 거리가 120cm 초과인 경우에는 전체 장치의 크기 증가로 인해 지나치게 넓은 면적을 차지할 수 있다. 따라서, 광센싱면(10,20) 사이의 이격거리는 상부발광체(13)와 하부발광체(11) 사이의 거리(또는 상부광센서그룹(14)과 하부광센서그룹(12) 사이의 거리)에 따라 달라질 수 있으며, 위와 같은 오차를 최소화하기 위해 조절될 수 있다.

[0026] 상기와 같은 광센싱면을 형성하기 위하여, 본 발명은 도 1에 나타난 바와 같이 제1 광센싱면(10)의 하부면(12a)에 3개 이상의 하부 발광체(11)를 설치하며, 제1 광센싱면(10)의 너비에 따라 하부 발광체(11)의 개수는 증감할 수 있다. 또한 하부 발광체(11)와 동일 선상에 다수 개의 광센서를 배열, 설치하여 하부 광센서그룹(12)을 형성한다. 또한, 상기 제1광센싱면의 상부면(13a)에는 2개 이상의 상부 발광체(13)를 설치한다. 또한, 상부 발광체(13)와 동일 선상에 다수 개의 광센서를 일직선으로 배열, 설치하여 상부 광센서 그룹(14)을 형성한다. 하부 발광체(11)는 상부 광센서그룹(14)에 대하여 광을 조사하며, 상부 발광체(13)는 하부 광센서그룹(12)에 대하여 광을 조사한다. 따라서, 광의 확산을 통해 광센싱면이 형성되며, 하부 발광체들(11) 및 하부 광센서그룹(12)은 제1 광센싱면(10)의 하부면(12a)을 따라 배치되고, 상부 발광체들(13) 및 상부 광센서그룹(14)은 제1 광센싱면(10)의 상부면(13a)을 따라 배치된다.

- [0027] 마찬가지로, 제2 광센싱면(20)의 하부면(22a)에 3개 이상의 하부 발광체(21)를 설치하고, 하부 발광체(21)와 동일 선상에 다수 개의 광센서를 배열, 설치하여 하부 광센서그룹(22)을 형성한다. 또한, 상기 제2 광센싱면(20)의 상부면(23a)에는 2개 이상의 상부 발광체(23)를 설치하고 동일 선상에 다수 개의 광센서를 배열, 설치하여 상부 광센서 그룹(24)을 형성한다. 하부 발광체(21)는 상부 광센서그룹(24)에 대하여 광을 조사하며, 상부 발광체(23)는 하부 광센서그룹(22)에 대하여 광을 조사한다. 따라서, 광의 확산을 통해 제2 광센싱면(20)이 형성되며, 하부 발광체들(21) 및 하부 광센서그룹(22)은 광센싱면의 하부면(22a)을 따라 배치되고, 상부 발광체들(21) 및 상부 광센서그룹(24)은 광센싱면의 상부면(23a)을 따라 배치된다.
- [0028] 발광체들(11, 13, 21, 23)과 센서들(12, 14, 22, 24)은 제1 광센싱면(10) 및 제2 광센싱면(20)의 하부면(12a, 22a) 또는 상부면(13a, 23a)에 형성된 도랑 형태로 형성된 홈 내부에 설치되며, 타격된 골프볼이 날아와 파손되지 않도록 홈에 안착시켜 설치된다. 특히, 발광체들(11, 13, 21, 23)은 해당 광센싱면(10, 20)에 설치된 광센서들(12, 14, 22, 24)에 대해서만 광을 조사하도록 홈의 깊이가 조절된다.
- [0029] 도2는 도 1에 도시한 제1 광센싱면 상에서 골프볼의 위치에 따라 광센서의 감지여부를 나타내는 도면이다. 이하에서는 제1 광센싱면을 예로 들어 설명하고 있으나, 이하의 내용은 제2 광센싱면에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 도2에 도시한 바와 같이, 상부발광체들 및 하부발광체들(13, 11)은 제1 광센싱면(10)의 하부면 및 상부면(12a, 13a)을 향해 광을 조사하며, 광은 기설정된 광확산각(예를 들어, 60도)을 가지고 확산되어 삼각 형상의 검사면들을 형성한다. 하부발광체들(11)에 의해 형성된 검사면들은 제1 광센싱면(10)의 상부면(13a)을 밑변으로 하는 삼각 형상이며, 상부발광체들(13)에 의해 형성된 검사면들은 제1 광센싱면(10)의 하부면(12a)을 밑변으로 하는 삼각 형상이다. 제1 광센싱면(10)은 복수의 검사면들의 조합에 의해 형성되며, 마찬가지로, 제2 광센싱면(20)은 상부발광체들(23) 및 하부발광체들(21)에 따른 복수의 검사면들의 조합에 의해 형성된다. 하부발광체들(11)로부터 각각 확산된 광이 제1 광센싱면(10)의 상부면(13a)과 대체로 일치하도록 하부발광체들(11)의 광조사 방향은 조절되며, 상부발광체들(13)로부터 각각 확산된 광이 제1 광센싱면(10)의 하부면(12a)과 대체로 일치하도록 상부발광체들(13)의 광조사방향은 조절된다. 즉, 발광체로부터 조사된 광이 제1 광센싱면(10)의 너비와 일치하도록 최대한 조절되며, 제1 광센싱면(10)의 외부로 누설되는 광으로 인해 광의 조도가 낮아지지 않도록 한다. 광의 조도가 낮아질 경우, 광센서의 오차가 발생할 수 있다. 한편, 발광체는 적외선 램프(IR) 일 수 있다.
- [0030] 종래와 같이, 상부면(13a, 23a)에 2개의 발광체만 설치되는 경우, 타석(2)에서 타격된 골프볼 중에서 상부면(13a, 23a)에 가까운 쪽에는 다수의 감지 불가능한 골프볼이 발생하게 된다. 도 2에서 x표가 부착된 것들은 감지 불능 볼을 표시하고 있다. 즉, 발광체는 광을 확산시키는 특성을 가지므로, 볼이 발광체에 근접하여 위치한 경우, 광이 골프볼에 도달할 수 없으며, 골프볼의 위치를 감지할 수 없다.
- [0031] 도 2에서 각각의 원으로 표현된 골프볼 내의 위 아래 숫자는 센서가 감지하는 수량을 표시하는 것으로, 상부의 숫자는 상부 센서그룹 중의 센서에서 감지하는 신호 횟수, 하부의 숫자는 하부 센서그룹 중의 센서에서 감지하는 신호의 횟수를 의미한다. 본 발명에서 각 광센싱면에서의 골프볼의 통과 지점을 파악 하기 위하여는 적어도 2개 이상의 광신호를 광센서가 포착하여야 한다. 그래야만 그 교차점으로 볼의 통과 위치를 연산할 수 있기 때문이다.
- [0032] 본 발명에서는 상기와 같은 골프볼 감지 불능 부분을 최소화 내지는 없애기 위하여 하부면(12a, 22a)에도 최소한 3개 이상의 발광체를 설치한다. 도 3과 같이 상부면 2개, 하부면 3개의 발광체를 조합한 본 발명에서는 종래기술과 달리 스크린을 향해 타격되는 거의 대부분의 골프볼을 감지할 수 있게 된다. 이때, 도 2에 도시한 바와 같이, 상부발광체들(13) 및 하부발광체들(11)로부터 확산된 광이 서로 중첩될 수 있도록 하는 것이 바람직하므로, 상부발광체들(13)과 하부발광체들(11)은 제1 광센싱면(10)의 너비를 따라 교대로 배치된다.
- [0033] 본 발명에서 상기 각각의 광센싱면에서의 골프볼의 통과위치 추적은, 해당 광센싱면에 속하는 발광체의 위치점과 이 발광체에서 조사된 빛이 골프볼의 통과 시 차단되어 광원을 수신하지 못한 해당 광센싱면에서의 광센서의

위치점을 연결하는 가상선 2개 이상이 교차하는 교차점을 골프볼이 통과한 지점의 좌표로 인식하여 수행된다.

[0034] 도 3은 도 1에 도시한 제1 및 제2 광센싱면 상에서 골프볼의 위치를 판단하는 방법을 나타내는 도면이다. 우선 제1 광센싱면(10)의 골프볼 좌표 인식 과정을 도 3(b)를 참고로 설명하면, 상부면(13a)에 설치된 상부 발광체(13)는 A지점에 위치하면서 하부면(12a)을 향하여 빛을 발사하게 되고, 타격된 골프볼이 제1광센싱면(10)을 통과하는 순간 A지점에서 A' 지점을 향하여 조사되던 빛은 차단된다. 이 때 A' 지점에 위치하고 있는 하부 광센서 그룹(12)의 광센서는 광원이 차단되면서 A-A' 를 연결하는 일직선 상의 어느 지점으로 골프볼이 통과하였음을 감지하게 된다.

[0035] 또한 상부면(13a)에 설치된 또 하나의 다른 상부 발광체(13)는 B지점에 위치하면서 하부면(12a)을 향하여 빛을 발사하게 되고, 타격된 골프볼이 제1 광센싱면(10)을 통과하는 순간 B지점에서 B' 지점을 향하여 조사되던 빛은 차단된다. 이 때 B' 지점에 위치하고 있는 하부 광센서 그룹(12)의 광센서는 광원이 차단되면서 B-B' 를 연결하는 일직선 상의 어느 지점으로 골프볼이 통과하였음을 감지하게 된다.

[0036] 상기와 같은 과정을 통하여, 골프볼은 A-A' , B-B' 의 2개의 직선이 교차하는 교차점을 통과하였음을 공지의 수학적 연산을 통하여 확인할 수 있게 된다. 그림자의 크기가 크고 광센서가 촘촘히 배열되어 있어 여러 개의 광센서의 광원이 차단되는 경우에는 해당 그림자의 중심점에 가까운 센서의 위치를 찾아내는 알고리즘을 적용하게 된다.

[0037] 마찬가지로 방법으로 제1 광센싱면(10)의 하부면(12a)에 설치된 발광체를 광원으로 하여 골프볼의 비행궤도를 산출하는 경우에도 상기와 같은 연산과정으로 진행된다. 3개 이상의 발광체를 광원으로 하여 골프볼이 광센싱면을 통과하는 좌표를 포착하는 경우에도 보다 복잡한 연산 과정을 거치지만 좌표의 정밀도는 더욱 향상 가능하다.

[0038] 한편, 앞서 설명한 바와 달리, 하부광센서를 통해 감지한 결과와 상부광센서를 통해 감지한 결과를 조합하여 골프볼의 좌표를 연산할 수 있다. 또한, 상기에서는 제1 광센싱면을 중심으로 설명하였으나, 상기한 골프볼의 위치 추적 방법은 제2 광센싱면 또는 그 이상 추가로 형성되는 광센싱면에도 그대로 적용 가능하다.

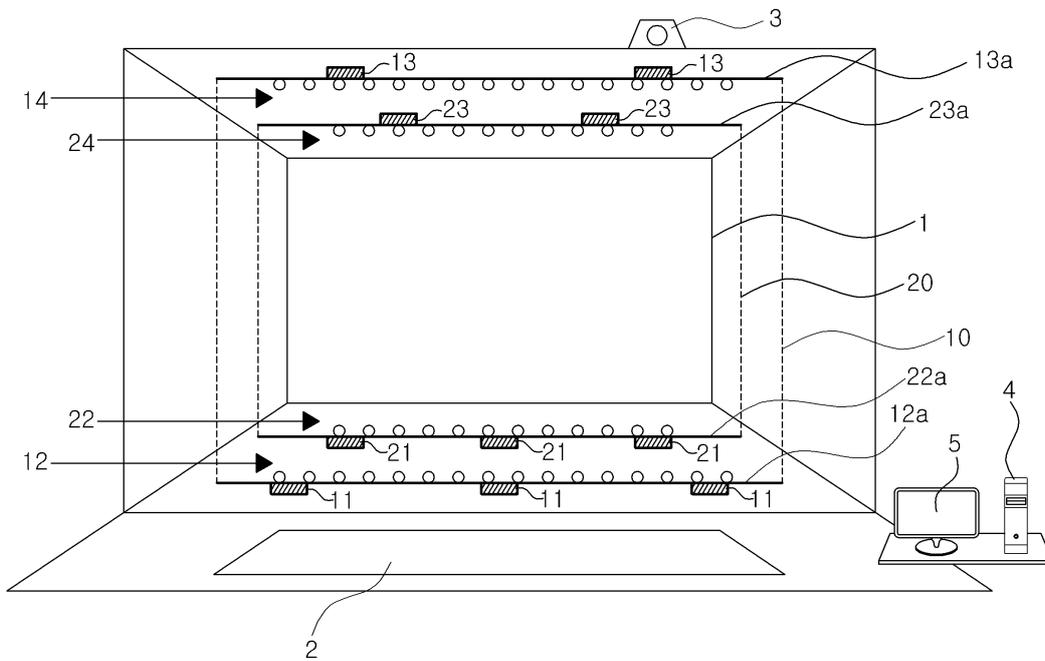
[0039] 한편, 앞서 설명한 바와 같이, 골프볼의 위치(또는 좌표)는 광을 감지하지 못한 광센서와 해당 광을 조사한 발광체를 상호 대응시킨 후, 둘 이상의 직선이 교차하는 점을 연산하는 방법을 통해 결정된다. 이때, 특정 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 해당 광을 조사한 발광체를 결정하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0040] 먼저, 도 3(a)에 도시한 바와 같이, 2개의 지점(A' ,B')에서 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 2개의 상부발광체(13)에서 조사된 광이 교차한 것으로 판단하여, A' 지점의 광센서는 A지점의 발광체와 대응시키며, B' 지점의 광센서는 B지점의 발광체와 대응시킨다. 다음, 도 2를 참고하여 설명하면, 1개의 지점에서 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 해당 광센서는 가장 근접한 발광체와 대응시킨다.

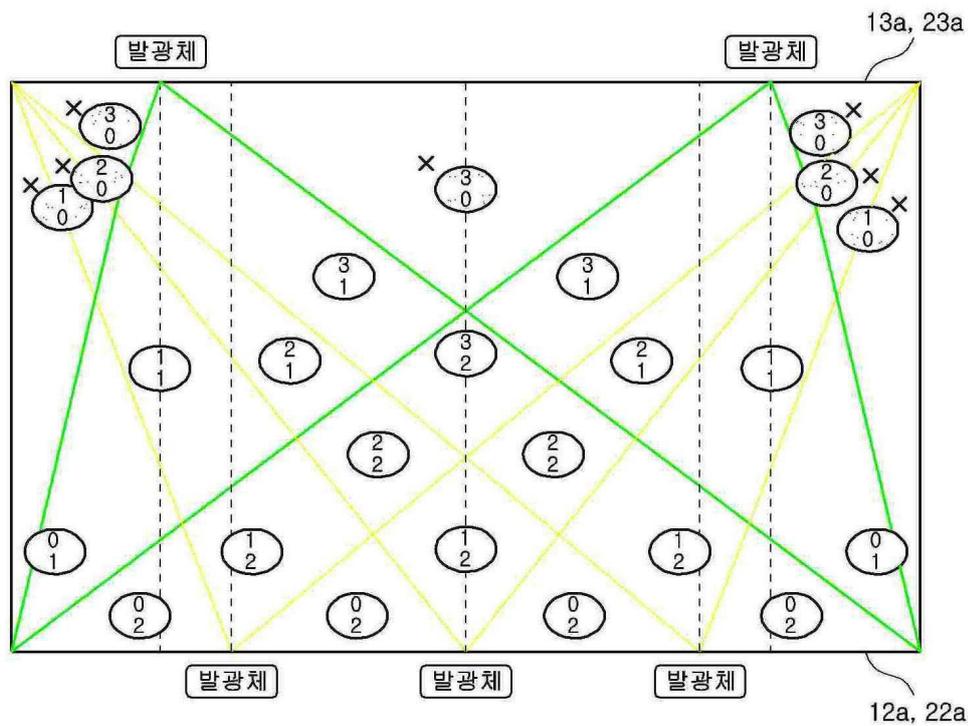
[0041] 또한, 도 3(b)에 도시한 바와 같이, 3개의 지점에서 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 3개의 발광체에서 조사된 광이 교차한 것으로 판단하여, 광센서와 발광체를 대응시킨다. 다음, 도 2를 참고하여 설명하면, 2개의 지점에서 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 광센싱면의 중앙으로부터 가까운 광센서는 중앙에 위치하는 발광체와 대응시키고, 광센싱면의 중앙으로부터 먼 광센서는 나머지 2개의 발광체 중 가장 근접한 발광체와 대응시킨다. 다음, 도 2를 참고하여 설명하면, 1개의 지점에서 광센서가 광을 감지하지 못한 경우, 해당 광센서는 가장 근접한 발광체와 대응시킨다.

도면

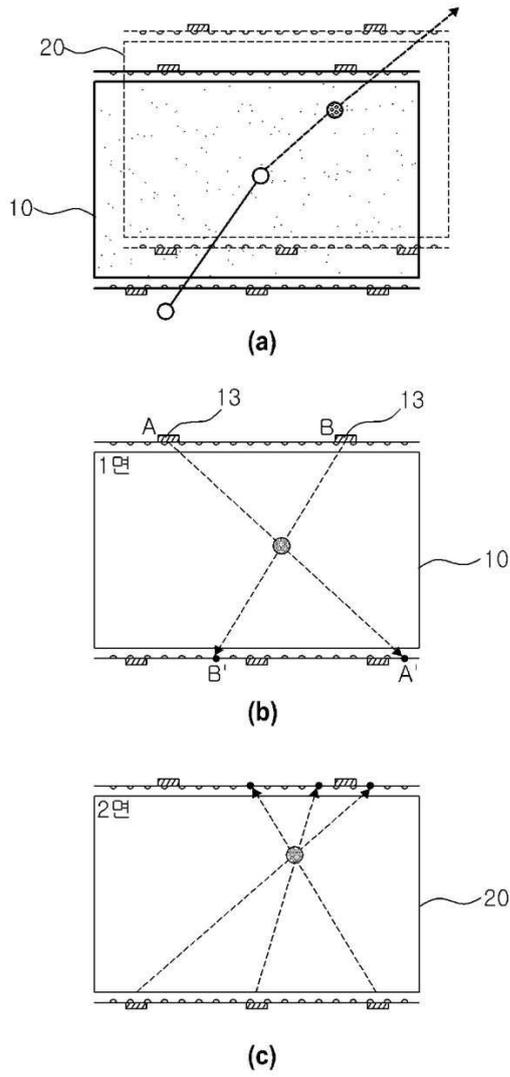
도면1



도면2



도면3



도면4

