(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0042640
(43) 공개일자 2011년04월27일

(51) Int. Cl.
A63B 69/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0099409
(22) 출원일자 2009년10월19일
심사청구일자 2009년10월19일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
김선웅
경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을청구아파트 202동 1002호
(74) 대리인
박준석

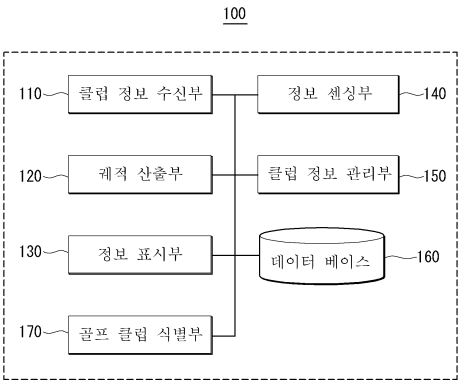
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 골프 시뮬레이션 장치 및 방법

(57) 요 약

골프 시뮬레이션 장치는 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스, 사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신하는 클럽 정보 수신부, 상기 수신된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 상기 데이터베이스로부터 독출하고, 상기 독출된 평균 헤드 속도, 상기 로프트각, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 궤적 산출부 및 상기 예측된 골프볼의 궤적을 표시하는 정보 표시부를 포함하는 골프 시뮬레이션 장치를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

골프 시뮬레이션 장치에 있어서,

골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스,

사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신하는 클럽 정보 수신부,

상기 수신된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 상기 데이터베이스로부터 독출하고, 상기 독출된 평균 헤드 속도, 상기 로프트각, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 궤적 산출부 및

상기 예측된 골프볼의 궤적을 표시하는 정보 표시부

를 포함하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 골프 클럽에 부착된 바코드 또는 RFID 태그에 기록된 골프 클럽의 식별 정보에 기초하여 상기 골프 클럽의 정보를 생성하고, 상기 클럽 정보 수신부로 전송하는 골프 클럽 식별부를 더 포함하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

골프볼 타격시의 골프 클럽의 헤드 속도를 센싱하는 정보 센싱부를 더 포함하고,

상기 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도를 상기 골프 클럽의 정보와 연계하여 상기 데이터베이스에 누적 저장하는 클럽 정보 관리부를 더 포함하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

골프볼 타격시의 골프볼의 속도를 센싱하는 정보 센싱부를 더 포함하고,

상기 센싱된 골프볼의 속도로부터 상기 골프 클럽의 헤드 속도를 산출하고, 상기 산출된 골프 클럽의 헤드 속도를 상기 골프 클럽의 정보와 연계하여 상기 데이터베이스에 누적 저장하는 클럽 정보 관리부를 더 포함하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 궤적 산출부는 상기 골프볼의 타격이 이루어지면 상기 골프 클럽의 헤드 속도 및 상기 골프 클럽의 로프트각에 기초하여 타격된 골프볼의 궤적을 산출하고,

상기 정보 표시부는 상기 산출된 골프볼의 궤적을 표시하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 궤적 산출부는 상기 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 골프 클럽의 로프트각 정보에 따라 골프볼의 예상 백스핀을 산출하고, 상기 산출된 백스핀 정보, 상기 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각 정보에 기초하여 상기 골프볼의 궤적을 예측하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 정보 표시부는 상기 예측된 궤적으로부터 예상되는 골프 볼의 착지 지점의 높이 정보 및 상기 착지 지점까지의 거리 정보를 표시하는 골프 시뮬레이션 장치.

청구항 8

골프 시뮬레이션 방법에 있어서,

골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스가 제공되는 단계,

사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신하는 단계,

상기 수신된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 상기 데이터베이스부터 독출하는 단계,

상기 독출된 평균 헤드 속도, 상기 로프트각, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 단계 및

상기 예측된 궤적을 표시하는 단계

를 포함하는 골프 시뮬레이션 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 선택된 골프 클럽에 부착된 바코드 또는 RFID 태그에 기록된 골프 클럽의 식별 정보에 기초하여 상기 골프 클럽의 정보를 생성하고, 상기 클럽 정보 수신부로 전송하는 단계

를 더 포함하는 골프 시뮬레이션 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

골프볼 타격시의 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 센싱하는 단계를 더 포함하고,

상기 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 상기 골프 클럽의 정보와 연계하여 상기 데이터베이스에 누적 저장하는 단계를 더 포함하는 골프 시뮬레이션 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 궤적을 표시하는 단계는 상기 예측된 궤적으로부터 예상되는 골프 볼의 착지 지점의 높이 정보 및 상기 착지 지점까지의 거리 정보를 표시하는 골프 시뮬레이션 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 골프 시뮬레이션 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 골프는 현재 단일 종목으로는 최대 인구를 보유하고 있는 종목으로 골프 대중화와 국내 프로골퍼들의 해외 수상 등으로 골프 인구는 이미 400만이 넘어섰다. 이러한 골프의 대중화의 분위기에 편승하여, 2006년부터 대형 스크린을 통해 실제 라운딩과 같은 기분을 만끽하면서 직장 근처나 집 근처 가까이에서 언제나 즐길 수 있는 스크린 골프 연습장치가 알려져 있고, 실내 골프 연습장의 공간적인 한계를 극복하고, 개인의 골프 연습을 효율적으로 보조해줄 수 있는 골프 시뮬레이션 시스템 및 프로그램이 많이 개발되고 있다.

[0003] 골프 시뮬레이션 시스템은 실제 골프장의 필드와 동일한 영상을 사용자에게 제공하고, 골프타석에 인접한 일정 공간에서 골프공의 속도 및 비행각도 등에 관한 동적정보(Kinetic data)를 측정하고, 이를 바탕으로 골프공의 비행 궤적을 예상하여 타석 앞에 설치된 스크린에 3차원 영상으로 출력한다.

[0004] 그러나, 골프장의 코스 맵 상의 각 위치는 실제로 그 높이가 일정하지 않고, 골프볼의 타격 지점과 높이 차이가 있을 수 있다. 즉, 타격 지점과 목적 지점 간에 높이 차이가 발생하는 경우의 골프볼의 궤적은 양 지점이 동일 높이에 있다고 가정한 경우의 궤적과는 달라져야 할 것이다.

[0005] 그럼에도 불구하고, 종래의 골프 시뮬레이션 시스템은 골프장의 코스 맵 상에서 티박스(Tee Box)와 그린(Green)까지의 거리만을 고려하여, 골프볼의 예상 궤적을 제공하였기 때문에, 티박스와 그린의 높이 차이에 따른 골프볼의 궤적의 변경을 전혀 반영하지 못했다.

[0006] 또한, 종래의 골프 시뮬레이션 시스템은 골프 플레이어(player)가 골프볼을 타격한 이후에 골프볼의 궤적을 보여주었을 뿐, 각 골프 클럽 별 예상 궤적은 제공하지 않았으므로, 골프 플레이어가 골프볼을 타격하기 전에, 각 코스에 적합한 골프 클럽을 선택하는 데에는 전혀 도움을 줄 수 없었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 사용자가 선택한 골프 클럽의 헤드 속도, 로프트각에 관한 정보와 골프장 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보를 함께 고려하여 골프볼의 궤적을 예측할 수 있는 골프 시뮬레이션 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스, 사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신하는 클럽 정보 수신부, 상기 수

신된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 상기 데이터베이스로부터 독출하고, 상기 독출된 평균 헤드 속도, 상기 로프트각, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 궤적 산출부 및 상기 예측된 골프볼의 궤적을 표시하는 정보 표시부를 포함하는 골프 시뮬레이션 장치를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 제 2 측면은 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스가 제공되는 단계, 사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신하는 단계, 상기 수신된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 상기 데이터베이스부터 독출하는 단계, 상기 독출된 평균 헤드 속도, 상기 로프트각, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 단계 및 상기 예측된 궤적을 표시하는 단계를 포함하는 골프 시뮬레이션 방법을 제공할 수 있다.

효 과

[0010] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 골프 클럽의 헤드 속도 및 로프트각에 관한 정보와 골프장 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 또는 거리 정보뿐만 아니라, 골프장 코스 맵 상의 각 위치 별 높이 정보를 함께 고려하여 골프볼의 궤적을 예측하여 사용자에게 표시함으로써, 사용자에게 보다 정확한 궤적 예측 정보를 제공할 수 있다

[0011] 또한, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 사용자가 골프볼을 타격하기 전에, 사용자가 선택한 골프 클럽에 의한 골프볼의 궤적을 미리 보여줌으로써, 사용자는 보다 수월하게, 골프볼을 보내고자 하는 지점과 근접하게 골프볼을 보낼 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0014] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치의 세부 구성도이다.

[0016] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치(100)는 클럽 정보 수신부(110), 궤적 산출부(120), 정보 표시부(130), 정보 센싱부(140), 클럽 정보 관리부(150), 골프 클럽 식별부(170) 및 데이터베이스(160)를 포함한다.

[0017] 클럽 정보 수신부(110)는 사용자에 의하여 선택된 골프 클럽의 정보를 수신한다. 사용자가 키보드나 마우스와 같은 각종 입력 장치(미도시 됨)를 통해 직접 입력한 골프 클럽의 정보를 수신할 수 있다. 또한, 후술할 골프 클럽 식별부(170)를 통해 식별된 골프 클럽의 정보를 수신할 수 있다. 이와 같이 수신된 골프 클럽에 대한 정보는 궤적 산출부(120), 클럽 정보 관리부(150) 또는 데이터베이스(160)로 전송될 수 있다.

[0018] 궤적 산출부(120)는 클럽 정보 수신부(110)로부터 수신한 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각에 대한 정보를 후술할 데이터베이스(160)로부터 독출할 수 있다. 헤드 속도란 골프 클럽을 다운 스윙할 때 골프볼과 헤드의 임팩트 순간의 클럽의 헤드의 속도를 의미한다. 이러한 헤드 속도는 사용자에 따라 상이할 수 있다. 또한, 각 골프 클럽의 길이, 헤드의 무게 차이에 따라 사용자의 골프 클럽 별 헤드 속도도 상이할 수 있다. 다만, 각 사용자들의 특정 클럽에 대한 헤드 속도는 일정 범위 내의 수준을 유지한다. 또한, 평균 헤드 속도란 사용자가 골프볼을 타격할 때마다 기록된 각 클럽 별 헤드 속도 값들의 평균 값이다. 후술할 정보 센싱부(140)는 골프볼

타격시의 골프 클럽의 헤드 속도를 센싱하고, 클럽 정보 관리부(150)는 상기 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도를 골프 클럽 별로 누적 저장한다. 평균 헤드 속도는 상기 누적된 골프 클럽 별 헤드 속도를 평균하여 산출될 수 있다.

[0019] 또한, 로프트각이란 골프 클럽의 헤드에서 볼이 맞는 부분(페이스)의 경사도를 말하는 것으로, 각 클럽마다 고유한 값을 갖는다.

[0020] 또한, 궤적 산출부(120)는 상기 독출한 평균 헤드 속도, 로프트각, 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 골프장의 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측할 수 있다. 궤적 산출부(120)는 사용자에 의해 선택된 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각 정보에 기초하여 골프볼의 예상 백스핀(back spin)을 산출할 수 있다. 백스핀이란 골프볼의 임팩트 직후의 분당 회전수(rpm: revolution per minute)를 의미한다. 예를 들어, 백스핀은 1,500, 1,750, 2,000, 2,250~13,750 rpm이 될 수 있다. 또한, 궤적 산출부(120)는 상기 산출된 백스핀 정보, 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측할 수 있다. 나아가, 궤적 산출부(120)는 골프장 코스 맵 상의 각 위치의 위치 정보, 거리 정보뿐만 아니라, 높이 정보까지 고려하여 골프볼의 궤적을 예측하고, 골프볼이 실제 착지될 지점을 예측할 수 있다.

[0021] 골프장의 코스 맵 상의 각 위치는 실제로 그 높이가 일정하지 않고, 골프볼의 타격 지점과 높이 차이가 있을 수 있다. 즉, 타격 지점과 목적지 간에 높이 차이가 발생하는 경우의 골프볼의 궤적은 양 지점이 동일 높이에 있다고 가정한 경우의 궤적과는 달라져야 할 것이다.

[0022] 도 2 내지 도 4를 참조하여, 타격 지점과 목적지 간에 높이 차이가 발생하는 경우의 골프볼의 궤적에 대해 자세히 설명한다.

[0023] 도 2는 목적지와 타격 지점의 높이가 동일한 때의 조정 거리를 나타내는 도면이고, 도 3은 목적지가 타격 지점보다 아래에 있을 때의 조정 거리를 나타내는 도면이며, 도 4는 목적지가 타격 지점보다 위에 있을 때의 조정 거리를 나타내는 도면이다. 조정 거리란, 예측된 골프볼의 궤적이 타격 지점의 높이와 동일해지는 지점과 상기 타격 지점간의 거리를 의미한다.

[0024] 도 2 내지 도 4를 참조하여, 조정 거리를 설명하면, 도 2에 도시된 바와 같이, 타격 지점과 목적지가 수평인 경우에는 타격 지점으로부터 목적지까지의 거리는 조정 거리와 동일하다. 그러나, 도 3에 도시된 바와 같이, 목적지의 높이가 타격 지점보다 낮을 때에는 GPS 거리, 즉, 위에서 본 수평 거리보다 조정 거리가 짧아진다. 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 목적지의 높이가 타격 지점보다 높을 때에는 GPS 거리보다 조정 거리가 길어진다. 이와 같이, 목적지의 위치가 타격 지점을 기준으로 해서 위로 혹은 아래로 몇 m 위치에 있을 때에는, 위쪽의 목적지에 대해서는 타격 지점과 목적지가 동일 높이에 있을 때보다 길게, 아래쪽 목적지에 대해서는 타격 지점과 목적지가 동일 높이에 있을 때보다 짧게 골프볼을 보내야 할 것이다. 도 2 내지 도 4에서 그린 거리란 티 박스(Tee Box)로부터 그린까지의 직선 거리를 의미한다. 또는, 페어웨이로부터 그린까지의 직선 거리를 의미할 수 있다. 이 경우 티 박스로부터 위로 또는 아래로 경사진 그린까지의 경우도 포함된다.

[0025] 이와 같이, 궤적 산출부(120)는 코스 맵 상의 각 위치 별 높이 정보까지 고려하여 골프볼의 궤적을 예측하므로, 사용자는 목적지의 높이가 타격 지점과 다를 때, 실제로 어느 정도의 거리를 보내겠다고 생각하고 골프볼을 타격하면 목적지에 근접하게 골프볼을 보낼 수 있는지 알 수 있게 된다.

[0026] 다시 도 1로 돌아가서, 궤적 산출부(120)는 사용자가 어느 하나의 골프 클럽을 이용하여 골프볼을 타격하면, 상기 골프 클럽의 헤드 속도, 상기 골프 클럽의 로프트각, 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 타격된 골프볼의 궤적을 산출할 수 있다.

[0027] 궤적 산출부(120)가 골프볼의 궤적을 예측하는 구체적인 방법에 대해서는 후술하기로 한다.

[0028] 정보 표시부(130)는 스크린골프 화면 등 다양한 출력장치를 통해, 상기 궤적 산출부(120)에 의해 예측된 골프볼의 궤적을 표시할 수 있다. 예를 들어, 정보 표시부(130)는 사용자가 골프볼을 타격하기 전에, 사용자에 의해 선택된 골프 클럽의 평균 헤드 속도, 로프트각, 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 예측된 골프볼의 궤적을 표시할 수 있다. 또한, 정보 표시부(130)는 상기 예측된 골프볼의 궤적으로부터 예상되는 골프볼의 착지 지점까지의 거리 및 착지 지점의 높이 정보를 함께 표시할 수 있다.

[0029] 또한, 정보 표시부(130)는 사용자가 어느 하나의 골프 클럽을 이용하여 골프볼을 타격하면, 상기 골프 클럽의 헤드 속도, 상기 골프 클럽의 로프트각, 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 산출된

골프볼의 궤적을 표시할 수 있다.

[0030] 정보 센싱부(140)는 골프볼의 타격시에, 골프 클럽의 헤드 속도를 센싱할 수 있다. 또한, 정보 센싱부(140)는 골프볼의 타격시에, 골프볼의 속도를 센싱할 수 있다. 골프볼의 속도란 골프볼이 타격되고 나서 클럽을 떠나는 속도를 의미한다. 또한, 정보 센싱부(140)는 골프볼의 런치각(launch angle)을 센싱할 수 있다. 런치각이란 골프볼이 클럽을 떠날 때, 지면과의 각을 의미한다

[0031] 클럽 정보 관리부(150)는 상기 정보 센싱부(140)에 의해 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도를 골프 클럽의 정보와 연계하여 후술할 데이터베이스(160)에 누적하여 저장할 수 있다.

[0032] 또한, 클럽 정보 관리부(150)는 상기 정보 센싱부(140)에 의해 센싱된 골프볼의 속도를 이용하여 골프 클럽의 헤드 속도를 산출할 수 있다. 클럽 정보 관리부(150)는 하기의 수학식 1을 이용하여 골프볼의 속도로부터 골프 클럽의 헤드 속도를 산출할 수 있다.

[0033] [수학식 1]

[0034] 볼 속도 = (헤드 속도 * (1 + 골프 클럽의 반발계수) / (1 + 골프볼의 질량 / 골프 클럽의 질량)) * Cos[(로프트각 * Pi / 180) - (6.5 * Pi / 180)]

[0035] 상기 수학식 1에서 Pi는 3.14이다.

[0036] 또한, 클럽 정보 관리부(150)는 상기 산출된 골프 클럽의 헤드 속도를 상기 골프 클럽의 정보와 연계하여 후술할 데이터베이스(160)에 누적하여 저장할 수 있다.

[0037] 골프 클럽 식별부(170)는 사용자에 의해 선택된 골프 클럽을 식별할 수 있다. 예를 들어, 골프 클럽 식별부(170)는 골프 클럽에 부착되는 바코드 또는 RFID 태그에 기록된 골프 클럽의 식별 정보에 기초하여 골프 클럽을 식별할 수 있다. 즉, 골프 클럽 식별부(170)는 선택된 골프 클럽이 몇 번 아이언(Iron)인지, 몇 번 우드(Wood)인지, 퍼터(Putter)인지 여부 등을 확인할 수 있다. 이렇게 식별된 골프 클럽의 정보는 클럽 정보 수신부(110)로 전송된다.

[0038] 데이터베이스(160)는 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 골프 클럽 별 로프트각 정보를 저장할 수 있다. 또한, 데이터베이스(160)에는 사용자가 어느 하나의 골프 클럽을 이용하여 골프볼을 타격하는 경우, 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도가 상기 골프 클럽의 기존의 정보와 연계하여 누적되어 저장될 수 있다.

[0039] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치(100)에 의하면, 거리 정보뿐만 아니라, 골프장 코스 맵 상의 각 위치의 높이 정보까지 고려하여 골프볼의 궤적을 예측함으로써, 사용자에게 보다 정확한 궤적 예측 정보를 제공할 수 있다.

[0040] 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치(100), 구체적으로 궤적 산출부(120)가 골프볼의 궤적을 예측하는 과정을 설명한다.

[0041] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치에 의한 골프볼 궤적의 예측을 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 5에서 z는 지면(중력가속도 방향)에 수직한 축이고, α는 런치각이다. 런치각은 로프트각에 따라 결정된다. 궤적 산출부(120)는 하기의 수학식 2를 이용하여 로프트각으로부터 런치각을 산출할 수 있다.

[0043] [수학식 2]

[0044] 런치각 = -0.0071 * 로프트각^2 + 0.96 * 로프트각

[0045] 궤적 산출부(120)는 골프볼의 궤적을 예측하기 위해서, 먼저 골프 클럽의 헤드 속도 및 로프트각 정보에 기초하여 골프볼의 예상 백스핀을 산출하고, 상기 산출된 예상 백스핀에 기초하여 골프볼의 지연계수(dragging coefficient)와 상승계수(lifting coefficient)를 산출할 수 있다.

[0046] 궤적 산출부(120)는 골프볼의 백스핀을 하기의 수학식 3에 의해 산출할 수 있다.

[0047] [수학식 3]

[0048] 스핀(rpm) = 60 * [160 * 헤드 속도(km/h) * Sin[로프트각 * Pi / 180]]

[0049] 상기 수학식 3에서 Pi는 3.14이다.

[0050] 그리고, 궤적 산출부(120)는 상기 산출된 지연계수 및 상승계수에 기초하여 결정되는 골프볼의 X축, Y축 및 Z축 방향의 가속도에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측할 수 있다.

[0051] 궤적 산출부(120)는 하기의 수학식 4 내지 6에 의해서 골프볼의 X축, Y축 및 Z축 방향의 가속도를 결정할 수 있다.

[0052] [수학식 4]

[0053] $$\frac{dv_x}{dt} = -Bu^2[C_D u_x + C_L(u_y - v_{rw})\sin a]$$

[0054] [수학식 5]

[0055] $$\frac{dv_y}{dt} = -Bu^2[C_D(u_y - v_{rw}) - C_L(u_x \sin a - u_z \cos a)]$$

[0056] [수학식 6]

[0057] $$\frac{dv_z}{dt} = -Bu^2[C_D u_z - C_L(u_y - v_{rw})\cos a] - g$$

[0058] 상기 수학식 4 내지 6에서 △t는 0.001초 단위로 계산한다. 상기 수학식 4 내지 6에서 v_x, v_y, v_z 는 골프볼의 x, y, z 방향에 대한 속도, $u = \sqrt{v_x^2 + (v_y - v_w)^2 + v_z^2}$, $v_{rw} = \frac{v_w}{u}$, v_w 는 바람의 속도로서 바람의 각도(0도~360도)에 따라 속도 설정 가능(예를 들어, 0도: 볼이 날아가는 방향과 동일, 90도: 볼이 날아가는 방향과 직각, 180도: 볼이 날아가는 방향과 정반대, 270도: 볼이 날아가는 방향과 직각으로 90도와 정반대 방향, 360도:볼이 날아가는 방향과 동일), $u_x = \cos\alpha \bullet \sin\beta$, $u_y = \cos\alpha \bullet \cos\beta$, $u_z = \sin\alpha$, $a = \tan^{-1}(\frac{\omega_s}{\omega_b})$, ω_b는 백스핀, ω_s는 사이드스핀을 나타낸다. 사이드스핀이란 슬라이스나 후크의 원인이 되는 골프볼의 사이드스핀으로 좌우로 ± 값을 사용한다. 왼쪽(-), 오른쪽(+)으로 회전하는 방향을 뜻한다. 오른손잡이는 +는 슬라이스, -는 후크를 뜻한다. -1,200~ +1,200rpm까지 50rpm 간격으로 되어 있다.

[0059] 또한, 상기 수학식 4 내지 6에서 g는 지구의 중력 가속도 (9.80m/s2), $B = -\frac{\rho}{2}\frac{S}{m}$, ρ 는 공기의 밀도(해면에서의 밀도는 1.225kg/m3), $\rho = \frac{359 \bullet (1 - H \bullet 2.26 \bullet 10^{-5})^{5.26}}{273.15 + T}$, H는 고도, T는 온도, S는 골프볼의 공기 방향에 대한 면적(골프볼 반경 r = 20.55mm, S = 1.3267x10-3m2), m은 골프볼의 질량(0.046kg), C_D 는 지연계수, C_L 은 상승계수를 나타낸다.

[0060] 지연계수 C_D 는 30m/s 내지 100m/s의 골프볼의 속도에서의 지연계수로, 골프볼의 백스핀 1,500 ~ 13,750rpm에서 250rpm 간격으로 되어 있다.

[0061] 상승계수 C_L 은 30m/s 내지 100m/s의 골프볼의 속도에서의 상승계수로, 골프볼의 백스핀 1,500 ~ 13,750rpm에서 250rpm 간격으로 되어 있다.

[0062] 도 6은 본 발명에서 골프볼의 속도에 따른 지연계수(C_D)와 상승계수(C_L)의 값을 나타내는 그래프이다.

[0063] 예를 들어, 백스핀 = 3,000 rpm인 경우, 궤적 산출부(120)는 지연계수 및 상승계수의 값을 다음과 같이 구할 수 있다.

[0064] 지연계수 = 0.455145 - 0.000645543 V_{b0} - 0.000608165 V_{b0}^2 + 0.0000234734 V_{b0}^3 - 3.78044*10^(-7) V_{b0}^4 + 2.87484*10^(-9) V_{b0}^5 - 8.51518*10^(-12) V_{b0}^6

[0065] 상승계수 = 0.183432 + 0.00256376 V_{b0} + 0.000342257 V_{b0}^2 - 0.000018529 V_{b0}^3 + 2.96622*10^(-7) V_{b0}^4 - 1.76265*10^(-9) V_{b0}^5 +2.64122*10^(-12) V_{b0}^6

[0066] 상기 V_{b0}는 골프볼의 초기 속도로서, 하기의 수학식 7에 의해 산출된다.

[0067] [수학식 7]

[0068] $$v_{b0} = [v_h \cdot \frac{(1+e)}{1+m/M}] \cdot \cos(\frac{\text{로프트각} \cdot \Pi}{180} - \frac{6.5 \cdot \Pi}{180})$$

[0069] 상기 수학식 7에서 M은 골프 클럽 헤드의 질량(kg)이고, e는 골프볼과 골프 클럽 헤드의 반발계수이다.

[0070] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치에 의한 골프 시뮬레이션 방법의 흐름도이다.

[0071] 단계(S700)는 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 로프트각 정보가 저장된 데이터베이스가 제공되는 단계이다. 단계(S700)에서, 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 골프장의 코스 맵, 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 상기 코스 맵 상의 각 위치 별 높이 정보, 사용자의 골프 클럽 별 평균 헤드 속도 및 로프트각 정보가 제공될 수 있다.

[0072] 단계(S702)는 사용자에 의하여 선택된 골프 클럽에 대한 정보를 수신하는 단계이다. 예를 들어, 사용자가 입력한 골프 클럽에 대한 정보를 수신한다. 또한,

[0073] 골프 시뮬레이션 장치(100)가 식별한 골프 클럽에 대한 정보를 수신한다. 앞서 설명한 바와 같이, 골프 시뮬레이션 장치(100)는 골프 클럽에 부착되는 바코드 또는 RFID 태그에 기록된 골프 클럽의 식별 정보에 기초하여 골프 클럽을 식별할 수 있고, 이에 기초하여 골프 클럽 정보를 생성할 수 있다. 즉, 골프 시뮬레이션 장치(100)는 사용자에 의해 선택된 골프 클럽이 몇 번 아이언(Iron)인지, 몇 번 우드(Wood)인지, 퍼터(Putter)인지 여부 등을 확인할 수 있다. 이와 같은 골프 클럽에 대한 정보를 수신한다.

[0074] 단계(S704)는 상기 단계(S702)에서 수신한 골프 클럽의 정보에 기초하여 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각을 독출하는 단계이다. 예를 들어, 단계(S704)에서, 골프 시뮬레이션 장치(100)는 골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트각에 대한 정보를 데이터베이스(160)로부터 읽어온다.

[0075] 단계(S706)는 상기 단계(S704)에서 독출된 평균 헤드 속도 및 로프트각에 대한 정보와, 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 골프장 코스 맵 상의 각 위치 별 위치 정보 및 높이 정보에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측하는 단계이다. 예를 들어, 단계(S706)에서, 골프 시뮬레이션 장치(100)는 클럽의 헤드 속도 및 로프트각 정보에 기초하여 골프볼의 예상 백스핀을 산출하고, 상기 산출된 예상 백스핀에 기초하여 골프볼의 지연계수(dragging coefficient)와 상승계수(lifting coefficient)를 산출할 수 있다. 그리고, 상기 산출된 지연계수 및 상승계수에 기초하여 결정되는 골프볼의 X축, Y축 및 Z축 방향의 가속도에 기초하여 골프볼의 궤적을 예측할 수 있다. 골프볼의 궤적을 예측하는 과정에 대한 자세한 설명은 도 5를 참조하여 이미 설명하였으므로 생략한다.

[0076] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 방법에 의하면, 골프장 코스 맵 상의 각 위치의 높이 정보를 이용해 골프볼의 궤적을 예측함으로써 보다 정확한 궤도 예측 정보를 제공할 수 있으므로, 사용자는 골프볼을 타격하기 전에 가장 적절한 골프 클럽을 선택할 수 있다.

[0077] 단계(S708)는 상기 단계(S706)에서 예측된 골프볼의 궤적을 표시하는 단계이다. 또한, 단계(S708)에서는 상기

단계(S706)에서 예측된 골프볼의 궤적으로부터 예상되는 골프볼의 착지 지점까지의 거리 및 착지 지점의 높이 정보를 함께 표시할 수 있다.

[0078] 단계(S710)은 사용자가 골프 클럽을 이용하여 골프볼을 타격한 경우, 골프볼 타격시의 골프 클럽의 헤드 속도, 골프볼의 속도, 골프볼의 런치각 등을 센싱하는 단계이다. 골프 시뮬레이션 장치(100)의 궤적 산출부(120)는 상기 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도, 골프볼의 속도, 골프볼의 런치각 등에 기초하여 골프볼의 궤적을 산출하고, 정보 표시부(130)는 상기 산출된 궤적을 표시한다.

[0079] 단계(S712)는 상기 단계(S710)에서 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 골프 클럽의 정보와 연계하여 저장하는 단계이다. 예를 들어, 단계(S712)에서, 골프 시뮬레이션 장치(100)는 상기 단계(S710)에서 센싱된 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 골프 클럽의 정보와 연계하여 데이터베이스(160)에 누적하여 저장할 수 있다. 이때, 골프 클럽의 정보는 골프 클럽 식별부(170)를 통해 식별된 골프 클럽의 정보일 수 있다.

[0080] 또한, 단계(S712)에서 골프 시뮬레이션 장치(100)는 상기 단계(S710)에서 센싱된 골프볼의 속도를 이용하여 상기 수학식 1에 기초하여 골프 클럽의 헤드 속도를 산출하고, 상기 산출된 골프 클럽의 헤드 속도를 골프 클럽의 정보와 연계하여 데이터베이스(160)에 누적하여 저장할 수 있다.

[0081] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0082] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0083] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0084] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치의 세부 구성도.

[0085] 도 2는 목적지와 타격 지점의 높이가 동일한 때의 조정 거리를 나타내는 도면.

[0086] 도 3은 목적지가 타격 지점보다 아래에 있을 때의 조정 거리를 나타내는 도면.

[0087] 도 4는 목적지가 타격 지점보다 위에 있을 때의 조정 거리를 나타내는 도면.

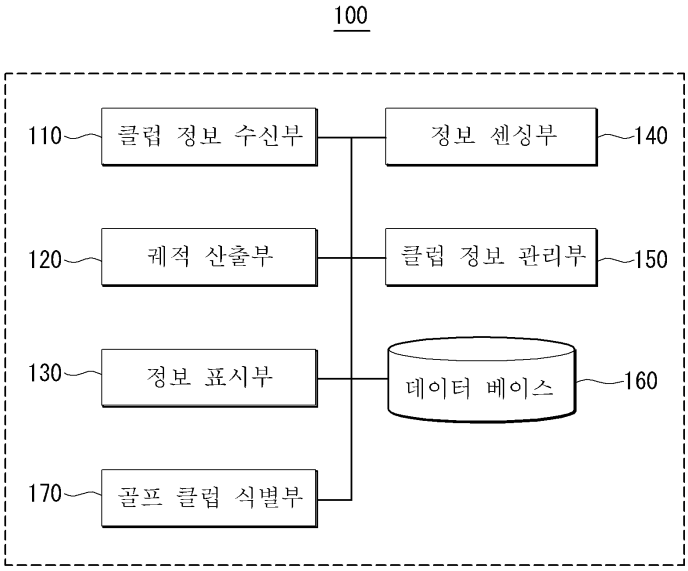
[0088] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치에 의한 골프볼 궤적의 예측을 설명하기 위한 도면.

[0089] 도 6은 본 발명에서 골프볼의 속도에 따른 지연계수와 상승계수의 값을 나타내는 그래프.

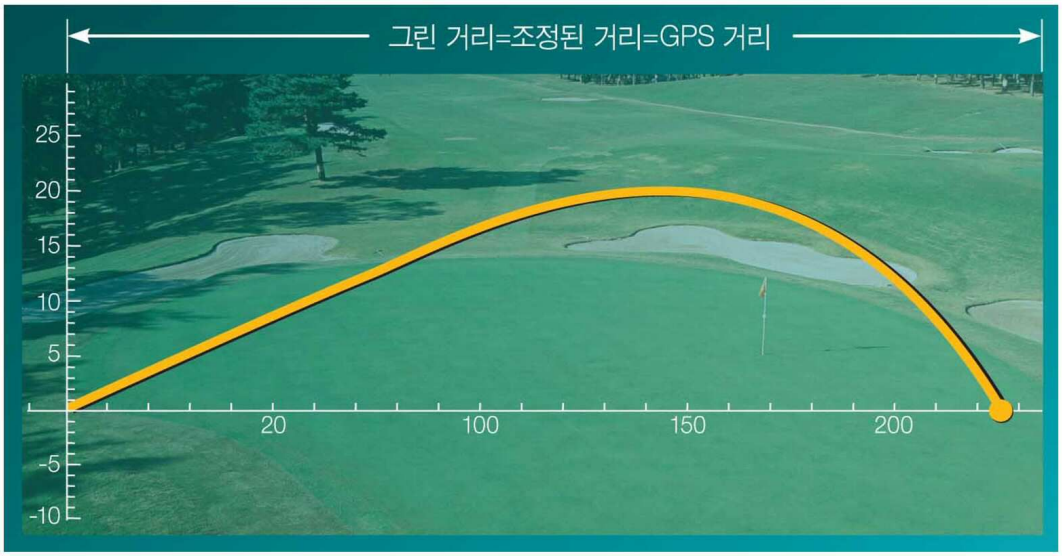
[0090] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 골프 시뮬레이션 장치에 의한 골프 시뮬레이션 방법의 흐름도.

도면

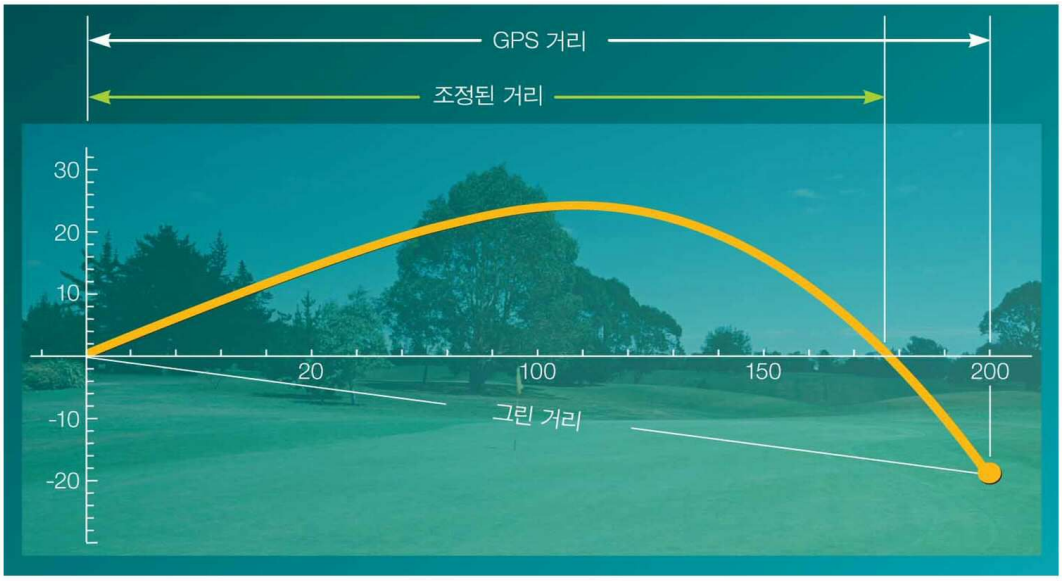
도면1


100
110
클럽 정보 수신부
140
정보 센싱부
120
궤적 산출부
150
클럽 정보 관리부
130
정보 표시부
160
데이터 베이스
170
골프 클럽 식별부

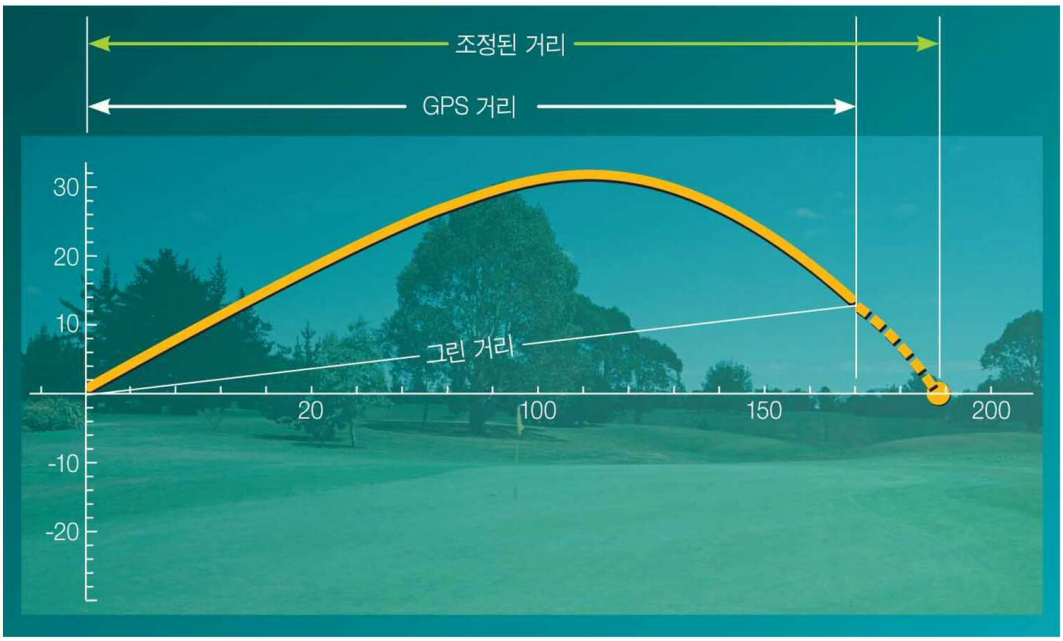
도면2


그린 거리=조정된 거리=GPS 거리
25
20
15
10
5
-5
-10
20
100
150
200

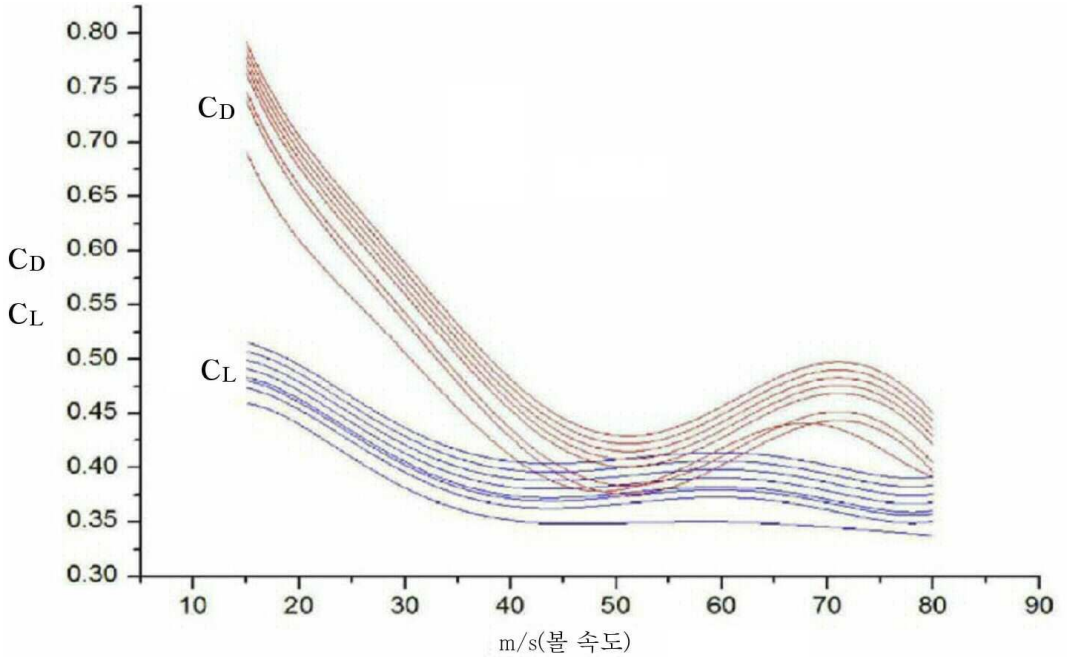
도면3


GPS 거리
조정된 거리
30
20
10
-10
-20
20
100
150
200
그린 거리

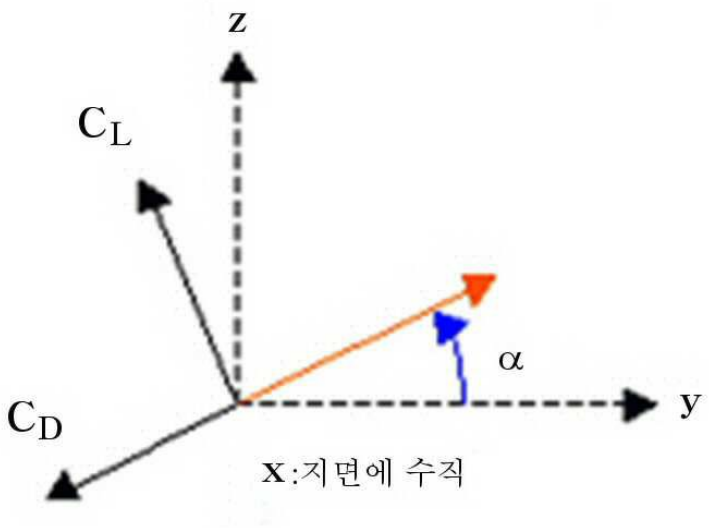
도면4


조정된 거리
GPS 거리
30
20
10
-10
-20
20
100
150
200
그린 거리

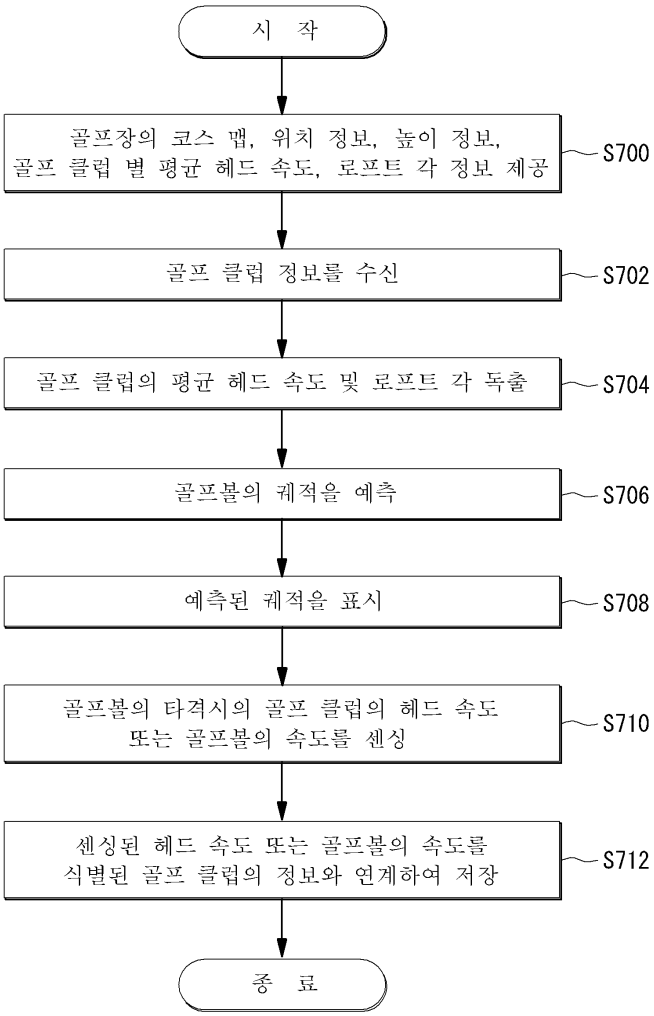
도면5


0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
CD
CL
CD
CL
10
20
30
40
50
60
70
80
90
m/s(볼 속도)

도면6


z
CL
α
y
CD
x:지면에 수직

도면7


시 작
골프장의 코스 맵, 위치 정보, 높이 정보, 골프 클럽 별 평균 헤드 속도, 로프트 각 정보 제공
S700
골프 클럽 정보를 수신
S702
골프 클럽의 평균 헤드 속도 및 로프트 각 독출
S704
골프볼의 궤적을 예측
S706
예측된 궤적을 표시
S708
골프볼의 타격시의 골프 클럽의 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 센싱
S710
센싱된 헤드 속도 또는 골프볼의 속도를 식별된 골프 클럽의 정보와 연계하여 저장
S712
종 료