



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0034294

(51)⁷ A63B 24/00; G06T 7/70; G06T 7/33;
A63B 102/32; G06K 9/20

(13) B

(21) 1-2019-01110

(22) 25/07/2017

(86) PCT/KR2017/007980 25/07/2017

(87) WO2018/030673 15/02/2018

(30) 10-2016-0103047 12/08/2016 KR

(45) 26/12/2022 417

(43) 27/05/2019 374A

(73) GOLFZON CO., LTD. (KR)

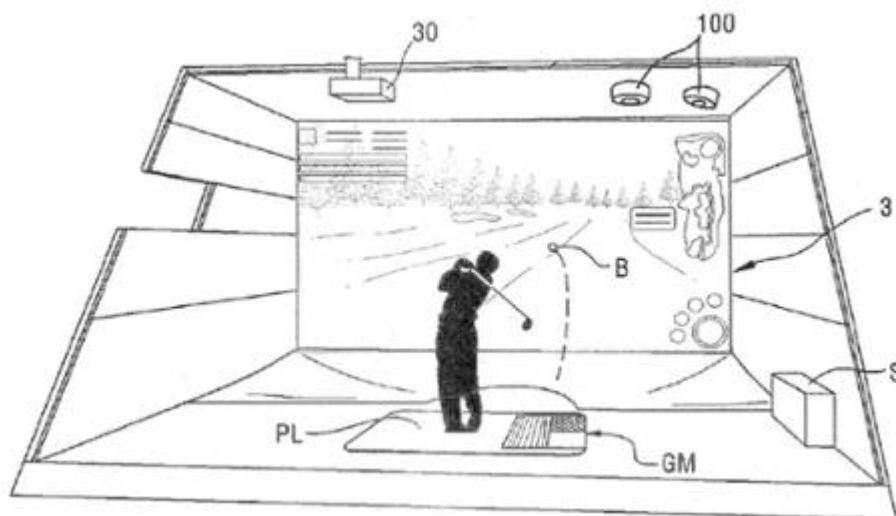
(Doryong-dong) 40, Expo-ro 97beon-gil, Yuseong-gu, Daejeon, 34125 Korea

(72) OH, Sea Jung (KR); LEE, Min Ho (KR); LEE, Tae Hee (KR); LEE, Seung Hyun (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐỂ TÍNH TOÁN THÔNG TIN VỀ SỰ CHUYỂN ĐỘNG BAY CỦA QUẢ BÓNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN THÔNG TIN VỀ SỰ CHUYỂN ĐỘNG BAY CỦA QUẢ BÓNG

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng và phương pháp tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, mà có thể nhanh chóng tính toán các thông số chuyển động của quả bóng và gây đánh gôn nhờ sử dụng thiết bị kiểu cảm biến hồng ngoại hoặc thiết bị kiểu cảm biến bằng camera, và rất nhanh chóng tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được với độ chính xác cao, bằng phép tính đơn giản dựa vào thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các thông số chuyển động tính toán được, và vật ghi đọc được bằng thiết bị điện toán có phương pháp này ghi ở đó.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng và phương pháp tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, cụ thể hơn, là đến thiết bị và phương pháp để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động nhờ sử dụng thông tin thu được bằng cách cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng khi người dùng đánh trúng quả bóng nhờ cú vung gậy đánh gôn của người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có những nỗ lực để cảm biến chính xác các thuộc tính vật lý của những quả bóng đang chuyển động trong những môn thể thao dùng bóng, đặc biệt là quả bóng đang chuyển động do được đánh trúng bởi người chơi gôn trong môn đánh gôn, và để phân tích quả bóng được đánh trúng này nhờ sử dụng giá trị được cảm biến, hoặc để thực hiện quả bóng được đánh trúng này dưới dạng hình ảnh để hình ảnh này có thể được sử dụng trong lĩnh vực chơi gôn mô phỏng, chẳng hạn môn được gọi là chơi gôn trên màn hình.

Cụ thể là, vì quả bóng, mà bay do được đánh trúng, là bị làm quay quanh trục trong không gian ba chiều với tốc độ rất cao, nên rất khó đo được sự xoáy của quả bóng. Ngoài ra, cần phải có trang thiết bị đắt tiền để đo chính xác sự xoáy của quả bóng. Thông thường, thì sự xoáy của quả bóng có thể được đo bằng bộ cảm biến radar.

Tuy nhiên, thiết bị cảm biến đắt tiền đó không phù hợp làm thiết bị thường được dùng để phân tích quả bóng bị người dùng đánh trúng trong hệ thống được

gọi là hệ thống chơi gôn trên màn hình, hoặc trên sân tập gôn, mà trong đó quả bóng được đánh trúng theo cú vung gậy của người dùng sẽ được cảm biến để tính toán quỹ đạo của quả bóng, và sự mô phỏng đánh gôn được thực hiện để thực hiện môn đánh gôn ảo dựa trên đó. Do đó, cần phải có công nghệ mà có thể tính toán một cách nhanh chóng và chính xác sự xoáy của quả bóng, nhờ sử dụng hệ thống tương đối không đắt tiền và hiệu suất thấp.

Để thoả mãn nhu cầu này, thì công nghệ để liên tục thu thập và phân tích các hình ảnh của quả bóng đang chuyển động bằng thiết bị camera và tính toán sự xoáy của quả bóng nhờ sử dụng kết quả phân tích đó đã được phát triển tích cực trong những năm gần đây.

Có các phương pháp khác nhau để tính toán sự xoáy của quả bóng đang chuyển động thông qua việc phân tích hình ảnh. Ví dụ, người ta đã dùng phương pháp tạo ra dấu cụ thể trên quả bóng, liên tục chụp các hình ảnh của quả bóng đang chuyển động bằng camera tốc độ siêu cao, và phân tích dấu được tạo ra trên quả bóng trong các hình ảnh chụp được để tính toán sự xoáy của quả bóng, và phương pháp trích xuất và phân tích các phần có dấu hiệu không cụ thể mà tồn tại trên quả bóng, chẳng hạn như hàng được in trên quả bóng, những nếp nhăn được tạo ra trên quả bóng, và các vết rạn nứt hình thành ở quả bóng, mà không tạo ra dấu cụ thể nào trên quả bóng, để tính toán sự xoáy của quả bóng.

Phương pháp tính toán sự xoáy được nêu trước nêu trên có sự hạn chế nghiêm trọng ở chỗ, khi người dùng luyện tập những cú đánh gôn hoặc chơi một vòng gôn và sử dụng nhiều quả bóng gôn, thì dấu cụ thể phải được tạo ra trên mỗi quả bóng gôn. Ngoài ra, nhiều hình ảnh, mà liên tục được chụp bằng camera tốc độ siêu cao nêu trên, phải được phân tích, nên tốc độ hoạt động để tính toán sự xoáy là rất chậm. Tức là, tốc độ hoạt động để tính toán sự xoáy là rất chậm, cho dù sử dụng trang thiết bị rất đắt tiền và phức tạp.

Phương pháp tính toán sự xoáy được nêu sau nêu trên có ưu điểm là không cần phải tạo ra dấu cụ thể trên mỗi quả bóng gôn. Vì phần có dấu hiệu tùy ý trên quả bóng được trích xuất thông qua việc phân tích hình ảnh, nên sự chuyển động của phần có dấu hiệu được trích xuất dựa trên sự xoáy của quả bóng là được phân tích để tính toán trục xoáy của quả bóng và lượng xoáy của quả bóng, tuy nhiên, hoạt động để tính toán sự xoáy là rất phức tạp, nên tốc độ hoạt động cũng rất chậm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng và phương pháp tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, mà có thể nhanh chóng tính toán các thông số chuyển động của quả bóng và gây đánh gôn nhờ sử dụng thiết bị kiểu cảm biến hồng ngoại hoặc thiết bị kiểu cảm biến bằng camera, và rất nhanh chóng tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được với độ chính xác cao, bằng phép tính đơn giản dựa vào thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các thông số chuyển động tính toán được, và vật ghi đọc được bằng thiết bị điện toán có phương pháp này được ghi ở đó.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, thì các mục đích nêu trên và các mục đích khác là có thể được thực hiện bằng cách đề xuất thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, thiết bị này bao gồm bộ cảm biến để cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này, DB (database - cơ sở dữ liệu) tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển

động của gậy đánh gôn và quả bóng dưới dạng cơ sở dữ liệu, và bộ tính toán để tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng dựa trên thông tin cảm biến nhận được từ bộ cảm biến này, và tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được thông qua thông tin được lưu giữ ở DB tham chiếu này dưới dạng cơ sở dữ liệu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, thiết bị này bao gồm bộ cảm biến để cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này, và tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng dựa trên thông tin cảm biến này, DB tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động dưới dạng cơ sở dữ liệu, và bộ tính toán để nhận thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng tính toán được bởi bộ cảm biến này, và tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được thông qua thông tin kiểu cơ sở dữ liệu được lưu giữ ở DB tham chiếu này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp tính toán được thực hiện bởi thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, phương pháp tính toán này bao gồm bước bộ cảm biến cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này, và truyền sự chuyển động cảm biến được đến bộ tính toán, bộ tính toán này tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng dựa trên

thông tin cảm biến nhận được từ bộ cảm biến này, và bộ tính toán này tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được nhờ sử dụng DB tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động dưới dạng cơ sở dữ liệu.

Theo khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng thiết bị điện toán có phương pháp tính toán này được ghi ở đó.

Những tác dụng có lợi

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, phương pháp tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, và vật ghi đọc được bằng thiết bị điện toán mà có phương pháp này được ghi ở đó theo sáng chế có các tác dụng là, khi quả bóng chuyển động do được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, thì có thể rất nhanh chóng tính toán được các thông số chuyển động, chẳng hạn góc phóng của quả bóng, góc đụng của gậy đánh gôn, tốc độ của quả bóng, và tốc độ của gậy đánh gôn, và rất nhanh chóng tính toán được thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được với độ chính xác cao, bằng phép tính đơn giản dựa vào thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các thông số chuyển động tính toán được, mà được lưu giữ ở DB tham chiếu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện trường hợp mà trong đó thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo một phương án của sáng chế được áp dụng vào thiết bị mô phỏng chơi gôn ảo;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án của sáng chế mà được áp dụng vào thiết bị mô phỏng chơi gôn ảo được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và các thông số chuyển động của quả bóng, mà cần thiết để thiết bị tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện quá trình mà thiết bị tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dựa vào DB tham chiếu; và

Fig.5 là hình vẽ thể hiện quá trình mà thiết bị tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế tính toán thông tin về trục xoáy nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng và vector chuyển động của gậy.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng và phương pháp để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo sáng chế, tức là thiết bị mà tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng mà bay do được đánh trúng, nhờ sử dụng thông tin cảm biến về sự chuyển động của quả bóng và gậy đánh gôn khi người dùng đánh trúng quả bóng bằng chiếc gậy đánh gôn này, là có thể được áp dụng cho thiết bị mô phỏng chơi gôn ảo, chẳng hạn hệ thống được gọi là hệ thống chơi gôn trên màn hình, hoặc có thể được dùng làm thiết bị phân tích quả bóng được đánh trúng do cú vung gậy của người dùng.

Các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 là các hình vẽ thể hiện trường hợp mà trong đó thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo một phương án của sáng chế được áp dụng vào thiết bị mô phỏng chơi gôn ảo.

Tức là, khi người dùng trong vùng đánh PL đánh trúng quả bóng B trên thảm gôn GM về phía màn hình 3 đằng trước do cú vung gậy đánh gôn của người dùng, thì bộ cảm biến 100 sẽ cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng, và truyền các kết quả cảm biến đến bộ tính toán M của bộ mô phỏng S, bộ tính toán M này tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng, chẳng hạn tốc độ, hướng, và quỹ đạo của quả bóng, dựa trên thông tin cảm biến nhận được từ bộ cảm biến 100, và bộ xử lý hình ảnh 20 thực hiện hình ảnh mô phỏng sự chuyển động của quả bóng trong hình ảnh được chiếu lên màn hình 3 nhờ sử dụng dữ liệu hình ảnh được lưu giữ ở bộ lưu trữ dữ liệu 10 dựa trên thông tin tính toán được, để hình ảnh mô phỏng này được chiếu lên màn hình 3 thông qua thiết bị kết xuất hình ảnh 30.

Như đã mô tả trên đây, thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo sáng chế có thể về cơ bản bao gồm bộ cảm biến 100, DB tham chiếu 200, và bộ tính toán M. Thiết bị tính toán này theo sáng chế có thể được tạo cấu hình để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng, mà được đánh trúng và bay, dưới dạng thông tin về sự chuyển động bay.

Bộ cảm biến 100 là phần tử để cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng khi người dùng đánh trúng quả bóng do cú vung gậy đánh gôn của người dùng, DB tham chiếu 200 là phần tử để lưu giữ, dưới dạng cơ sở dữ liệu, các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng, mà là các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và quả bóng, và bộ tính toán M là phần tử để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và tương ứng với các thông số chuyển động của quả bóng thông qua thông tin được lưu giữ ở DB tham chiếu 200 dưới

dạng cơ sở dữ liệu nhờ sử dụng các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và các thông số chuyển động của quả bóng.

Ở đây, các thông số chuyển động của gậy đánh gôn có thể bao gồm góc đung, hướng gậy, và tốc độ gậy, và các thông số chuyển động của quả bóng có thể bao gồm góc phóng, hướng bóng, và tốc độ bóng. DB tham chiếu 200 có thể được tạo cấu hình để lưu giữ các giá trị được đo trước của các thành phần để tính toán sự xoáy của quả bóng đối với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động, dưới dạng cơ sở dữ liệu, và để lưu giữ các giá trị được đo trước của sự xoáy của quả bóng tương ứng với các giá trị khác nhau của các thành phần này, dưới dạng cơ sở dữ liệu.

Bộ tính toán M có thể tính toán một số thành phần để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng mà chuyển động do được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, nhờ sử dụng các thông tin được lưu giữ ở DB tham chiếu 200 dưới dạng cơ sở dữ liệu mà tương ứng với các thông số chuyển động này, và có thể tính toán một số thành phần khác để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng mà chuyển động do được đánh trúng, nhờ sử dụng các thành phần mà thu được bằng cách tính toán các thông số chuyển động theo quan hệ hàm định trước.

Tức là, bộ cảm biến 100 có thể cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng, DB tham chiếu 200 có thể lưu giữ thông tin về các giá trị đo được của các thành phần để tính toán sự xoáy của quả bóng mà tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động này, dưới dạng cơ sở dữ liệu, và có thể lưu giữ các giá trị về sự xoáy được đo trước mà tương ứng với các giá trị khác nhau của các thành phần để tính toán sự xoáy của quả bóng, dưới dạng cơ sở dữ liệu, và bộ tính toán M có thể tính toán các giá trị của các thành phần để tính toán sự xoáy của quả bóng mà tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được dựa vào DB tham chiếu 200, và có thể tính toán các giá trị của

sự xoáy của quả bóng mà tương ứng với các giá trị tính toán được của các thành phần này để tính toán sự xoáy của quả bóng dựa vào DB tham chiếu 200.

Điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Trong khi đó, thì cấu trúc của bộ cảm biến 100 là không bị giới hạn cụ thể, miễn là bộ cảm biến 100 bao gồm bộ cảm biến mà có khả năng cảm biến vật thể chuyển động. Ví dụ, bộ cảm biến này có thể được thực hiện bằng bộ cảm biến để cảm biến sự biến thiên về vị trí của gậy đánh gôn khi gậy đánh gôn được làm chuyển động, và cảm biến sự biến thiên về vị trí của quả bóng khi quả bóng được đánh trúng và chuyển động, chẳng hạn bộ cảm biến hồng ngoại hoặc bộ cảm biến laze.

Công nghệ mà có khả năng cảm biến vật thể chuyển động bằng bộ cảm biến hồng ngoại hoặc bộ cảm biến laze là đã được bộc lộ ở nhiều giải pháp kỹ thuật đã biết, nên phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được lược bỏ.

Ngoài ra, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, bộ cảm biến 100 có thể được thực hiện bằng thiết bị cảm biến kiểu cảm biến hình ảnh bằng camera mà có khả năng liên tục chụp các hình ảnh về sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng và xác định quả bóng và gậy đánh gôn trong mỗi trong số các hình ảnh chụp được liên tục đó để tính toán thông tin về vị trí của gậy đánh gôn và thông tin về vị trí của quả bóng, nhờ đó có thể cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, bộ cảm biến 100 có thể bao gồm thiết bị camera 110 và bộ xử lý cảm biến 120.

Thiết bị camera 110 có thể được tạo cấu hình để liên tục chụp các hình ảnh của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, trong khoảng thời gian bao gồm thời điểm đụng mà tại đó quả bóng được đánh trúng, và bộ xử lý cảm biến 120 có thể được tạo cấu hình để phân tích các hình ảnh chụp được bởi thiết bị camera 110,

để tính toán thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của đầu gậy đánh gôn trong mỗi trong số các hình ảnh này, và truyền thông tin về vị trí tính toán được đến bộ tính toán M.

Ví dụ, khi bộ xử lý cảm biến 120 phân tích các hình ảnh được chụp liên tục bởi thiết bị camera 110 để xác định quả bóng và gậy đánh gôn trong mỗi trong số các hình ảnh và để tính toán thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của gậy đánh gôn trong mỗi trong số các hình ảnh này và truyền thông tin về vị trí tính toán được đến bộ tính toán M, thì bộ tính toán M có thể tính toán các thông số chuyển động khác nhau, chẳng hạn góc phóng của quả bóng, tốc độ của quả bóng, tốc độ của gậy đánh gôn, và góc đụng của đầu gậy đánh gôn, nhờ sử dụng thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của gậy đánh gôn, và có thể tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, chẳng hạn thông tin về sự xoáy của quả bóng, nhờ sử dụng DB tham chiếu nêu trên, phần mô tả về quá trình đó sẽ được cung cấp sau đây, dựa trên các thông số chuyển động tính toán được.

Theo cách khác, bộ xử lý cảm biến 120 có thể phân tích mỗi trong số các hình ảnh này để tính toán thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của gậy đánh gôn, có thể tính toán các thông số chuyển động khác nhau, chẳng hạn góc phóng của quả bóng, tốc độ của quả bóng, tốc độ của gậy đánh gôn, và góc đụng của đầu gậy đánh gôn, nhờ sử dụng thông tin về vị trí tính toán được, và có thể truyền các thông số chuyển động tính toán được này đến bộ tính toán M, và bộ tính toán M có thể tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, chẳng hạn thông tin về sự xoáy của quả bóng, nhờ sử dụng DB tham chiếu này, phần mô tả về quá trình đó sẽ được cung cấp sau đây, dựa trên các thông số chuyển động nhận được từ bộ xử lý cảm biến 120.

Như đã mô tả trên đây, thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo sáng chế cần tính toán các thông số chuyển động của gậy đánh

gôn và các thông số chuyển động của quả bóng nhờ sử dụng thông tin cảm biến về sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng mà được cảm biến bởi bộ cảm biến. Tốt hơn nếu thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng là thông tin về sự xoáy của quả bóng, mà được đánh trúng và chuyển động.

Sau đây, các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và các thông số chuyển động của quả bóng, mà cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng, sẽ được mô tả dựa vào Fig.3.

Fig.3(a) là hình vẽ thể hiện quá trình mà gậy đánh gôn GC chuyển động để đánh trúng quả bóng B, khi nhìn từ bên sườn, và Fig.3(b) là hình vẽ thể hiện quá trình mà gậy đánh gôn GC chuyển động để đánh trúng quả bóng B, khi nhìn từ trên xuống.

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế có thể tính toán góc đụng của đầu gậy đánh gôn, chiều vung (hướng gậy, tức là hướng mà theo đó đầu của gậy đánh gôn được làm di chuyển), và tốc độ của đầu gậy đánh gôn (tốc độ gậy), dưới dạng các thông số chuyển động của gậy đánh gôn, và có thể tính toán góc phóng của quả bóng, hướng của quả bóng (hướng bóng), và tốc độ của quả bóng (tốc độ bóng), dưới dạng các thông số chuyển động của quả bóng.

Các yếu tố này sẽ được mô tả dựa vào Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.3(a), góc mà tại đó đầu gậy CH tiếp xúc với quả bóng B tại thời điểm mà tại đó gậy đánh gôn GC chuyển động và mặt của đầu gậy CH đập vào quả bóng B là góc đụng AOA. Như được thể hiện trên Fig.3(b), chiều mà theo đó đầu gậy CH chuyển động là chiều vung D_C , và tốc độ của đầu gậy CH tại thời điểm này là V_C .

Như được thể hiện trên Fig.3(a), góc giữa quả bóng, mà được phóng đi do việc đầu gậy CH đập vào quả bóng B, và mặt đất GR là góc phóng LA_G . Như được

thể hiện trên Fig.3(b), hướng mà trong đó quả bóng B di chuyển là hướng bóng D_B , và tốc độ của quả bóng tại thời điểm này là V_B .

Sự xoáy của quả bóng, mà bay do việc bị đánh trúng, có thể được phân loại thành sự xoáy ngược hoặc sự xoáy ngang. Sự xoáy ngược thể hiện rằng quả bóng được làm quay quanh trục ngang của nó theo chiều ngược với chiều mà quả bóng bay, và sự xoáy ngang thể hiện rằng quả bóng được làm quay sang trái hoặc sang phải quanh trục thẳng đứng của nó.

Nói chung, khi quả bóng được đánh trúng và bay, thì thành phần xoáy ngược hoặc thành phần xoáy ngang là không được tạo ra một mình, mà thành phần xoáy ngược và thành phần xoáy ngang là được tạo ra đồng thời.

Đã biết rằng thành phần xoáy ngược của quả bóng là liên quan đến độ vòng động lực.

Ở đây, độ vòng động lực là độ vòng của mặt đầu gậy đánh gôn so với góc đụng của đầu gậy đánh gôn tại thời điểm đụng. Nói chung, độ vòng là góc giữa đường pháp tuyến của mặt đầu gậy và mặt phẳng ngang.

Tức là, như được thể hiện trên Fig.3(a), độ vòng động lực là độ vòng của đầu gậy đánh gôn so với góc đụng AOA tại thời điểm đập, mà được biểu thị bằng ký hiệu DL.

Độ vòng động lực này liên quan đến sự xoáy của quả bóng.

DB tham chiếu của thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế sẽ lưu giữ trước các giá trị độ vòng động lực DL được đo trước mà tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động, chẳng hạn góc đụng AOA của gậy đánh gôn và góc phóng LA của quả bóng, mà được mô tả trên đây, dưới dạng cơ sở dữ liệu. Khi thông số chuyển động, chẳng hạn góc đụng AOA hoặc góc phóng LA_G , được tính toán bởi bộ cảm biến và bộ tính toán, thì giá trị của độ vòng động lực mà tương ứng với thông số

chuyển động tính toán được là có thể được tính toán và được xác định từ dữ liệu được lưu giữ ở DB tham chiếu này.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.3(a), góc phóng LA_A của quả bóng so với góc đụng AOA là được tính toán từ góc phóng LA_G của quả bóng so với mặt đất và góc đụng AOA . Góc phóng LA_A của quả bóng so với góc đụng AOA có thể được tính toán bằng phương trình sau đây.

$$LA_A = LA_G - AOA$$

Các thông số chuyển động của quả bóng và gậy đánh gôn được mô tả trên đây là có thể được tính toán nhanh chóng từ thông tin về vị trí của quả bóng và đầu gậy đánh gôn mà được cảm biến bởi bộ cảm biến 100, bao gồm thiết bị camera 110 và bộ xử lý cảm biến 120.

Từ các hình ảnh thu được bằng thiết bị camera này, thì quả bóng có thể được trích xuất nhờ sử dụng dạng, hình dạng, độ tròn, mẫu nếp nhăn, và các phần có dấu hiệu của nó (ví dụ, lôgô hoặc nhãn hàng được in trên quả bóng, các vết nứt hình thành ở quả bóng, hoặc dấu được tạo ra tùy ý trên quả bóng), các tọa độ của tâm điểm của quả bóng được trích xuất là có thể được trích xuất để thu được thông tin về vị trí của quả bóng, và gậy đánh gôn có thể được khớp đường thẳng thông qua quá trình xử lý hình ảnh, nhờ đó thông tin về vị trí của đầu gậy có thể được thu thập khi coi đầu đường thẳng được khớp là đầu gậy.

Trong trường hợp mà thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của gậy đánh gôn là được thu thập từ các hình ảnh này, như được mô tả trên đây, thì có thể tính toán các thông số chuyển động khác nhau, chẳng hạn tốc độ của quả bóng, góc phóng của quả bóng, hướng di chuyển của quả bóng, góc đụng của đầu gậy, tốc độ của đầu gậy, và chiều di chuyển của đầu gậy, dựa trên sự biến thiên của thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của gậy đánh gôn trong vài khung hình.

Phương pháp để tính toán các thông số chuyển động khác nhau thông qua quá trình xử lý hình ảnh như đã mô tả trên đây là công nghệ đã được bộc lộ trong nhiều tài liệu kỹ thuật đã biết, cũng như trong các đơn patent được nộp bởi cùng người nộp đơn, nên phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được lược bỏ.

Trong khi đó, DB tham chiếu sẽ lưu giữ trước thông tin về các giá trị độ vòng động lực DL tương ứng với các giá trị khác nhau của góc phóng LA_A dưới dạng cơ sở dữ liệu. Do đó, giá trị của độ vòng động lực DL tương ứng với góc phóng LA_A tính toán được của quả bóng so với góc độn AOA là có thể được tính toán từ thông tin mà được lưu giữ ở DB tham chiếu dưới dạng cơ sở dữ liệu.

DB tham chiếu này có thể lưu giữ trước thông tin về sự xoáy ngược được đo trước của quả bóng mà tương ứng với các giá trị độ vòng động lực khác nhau dưới dạng cơ sở dữ liệu, và giá trị về sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với giá trị độ vòng động lực mà được xác định như được mô tả trên đây là có thể được tính toán và được xác định từ dữ liệu được lưu giữ ở DB tham chiếu này.

Ở đây, vì sự xoáy ngược của quả bóng là liên quan đến tốc độ của đầu gậy đánh gôn (tốc độ gậy), nên DB tham chiếu có thể lưu giữ trước các giá trị độ vòng động lực khác nhau tương ứng với các giá trị khác nhau của tốc độ gậy và các giá trị về sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với chúng, dưới dạng cơ sở dữ liệu, và giá trị về sự xoáy ngược của quả bóng là có thể được tính toán từ dữ liệu được lưu giữ ở DB tham chiếu này nhờ sử dụng các giá trị tính toán được trước đó của tốc độ gậy và độ vòng động lực.

Thông tin mà được lưu giữ ở DB tham chiếu dưới dạng cơ sở dữ liệu nêu trên sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.4.

DB tham chiếu có thể lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các giá trị được đo trước của độ vòng động lực DL tương ứng với các giá trị khác nhau của góc phóng LA_A dưới dạng bảng tra cứu, và khi bộ tính toán tính toán góc phóng LA_A

này, thì giá trị của độ vòng động lực DL tương ứng với góc phóng LA_A tính toán được là có thể được truy hồi từ bảng tra cứu này.

Trong trường hợp góc phóng LA_A tính toán được không tồn tại trong bảng tra cứu này, thì giá trị của độ vòng động lực có thể được tính toán thông qua việc nội suy các giá trị kề với nó.

DB tham chiếu có thể lưu giữ các giá trị độ vòng động lực và các giá trị về sự xoáy ngược, mà đo được nhờ sử dụng bộ cảm biến bổ sung khi cú đánh gôn được thực hiện dựa trên các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động, dưới dạng cơ sở dữ liệu.

Trong trường hợp đối tượng thực hiện cú đánh gôn dựa trên các thông số chuyển động khác nhau là người, chẳng hạn người chơi gôn chuyên nghiệp, thì sẽ khó đo chính xác được các giá trị độ vòng động lực và các giá trị về sự xoáy ngược.

Do đó, vài nghìn đến vài chục nghìn cú đánh gôn có thể được thực hiện dưới các điều kiện thông số khác nhau nhờ sử dụng máy đánh gôn, ví dụ, máy thực hiện cú đánh bóng thuộc loại được bộc lộ trong patent Hàn Quốc đã đăng ký số 10-1425033 và số 10-1456440, để thu thập dữ liệu chính xác, mà có thể được lưu giữ trong DB tham chiếu dưới dạng cơ sở dữ liệu.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4(a), hàm tương quan F_{DL} giữa góc phóng LA_A và độ vòng động lực DL là có thể được trích xuất theo cách thống kê nhờ sử dụng các giá trị của góc phóng LA_A và độ vòng động lực DL được lưu giữ ở DB tham chiếu, và giá trị của độ vòng động lực DL tương ứng với góc phóng LA_A tính toán được là có thể được tính toán theo hàm tương quan F_{DL} trích xuất được.

Fig.4(a) thể hiện rằng dữ liệu về các loại thông tin khác nhau của DB tham chiếu là được phân bố theo trục ngang, mà biểu thị góc phóng LA_A , và trục đứng, mà biểu thị độ vòng động lực DL, và thể hiện rằng hàm tương quan F_{DL} là được

trích xuất nhờ sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu, nhờ đó giá trị của độ vòng động lực DL tương ứng với góc phóng LA_A bằng 15 độ là được tính toán bằng 23 độ theo hàm tương quan F_{DL} được trích xuất.

Trong khi đó, Fig.4(b) thể hiện các giá trị của sự xoáy ngược BS của quả bóng tương ứng với các giá trị khác nhau của độ vòng động lực DL đối với các giá trị định trước khác nhau của tốc độ gậy V_C (Fig.4(b) thể hiện rằng các giá trị khác nhau của sự xoáy ngược BS là được đo đối với các tốc độ gậy tương ứng so với cùng một giá trị của độ vòng động lực DL).

Như được thể hiện trên Fig.4(b), bộ tính toán theo sáng chế có thể trích xuất hàm tương quan F_{BS} từ dữ liệu tương ứng với tốc độ gậy tính toán được, nhờ sử dụng phương pháp phân tích thống kê, chẳng hạn phương pháp bình phương tối thiểu, và có thể xác định giá trị của sự xoáy ngược BS tương ứng với giá trị của độ vòng động lực DL, mà được tính toán trên Fig.4(a), theo hàm tương quan F_{BS} . Fig.4(b) thể hiện việc giá trị về sự xoáy ngược bằng 6400 rpm (rounds per minute - vòng/phút) được tính toán đối với giá trị độ vòng động lực bằng 23 độ theo hàm tương quan F_{DL} được trích xuất.

Trong khi đó, thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế có thể xác định vectơ chuyển động của quả bóng dựa trên các thông số chuyển động của quả bóng tính toán được bởi bộ cảm biến hoặc tính toán được nhờ sử dụng thông tin cảm biến của bộ cảm biến, chẳng hạn góc phóng của quả bóng, hướng bóng, và tốc độ bóng, có thể xác định vectơ chuyển động của gậy dựa trên các thông số chuyển động của gậy đánh gôn, chẳng hạn góc đung, chiều vung, và tốc độ của đầu gậy, và có thể tính toán thông tin về trục xoáy mà quả bóng xoáy quanh đó, nhờ sử dụng vectơ chuyển động của quả bóng xác định được và vectơ chuyển động của gậy xác định được.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện việc trục xoáy của quả bóng được tính toán nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng và vector chuyển động của gậy. Trong không gian ba chiều mà có hệ toạ độ bao gồm trục x, trục y, và trục z, như được thể hiện trên Fig.5, thì vector chuyển động của quả bóng có thể được thu thập nhờ sử dụng các thông số chuyển động của quả bóng, chẳng hạn tốc độ của quả bóng V_B , góc phóng của quả bóng LA_G , và hướng của quả bóng D_B , và vector chuyển động của gậy có thể được thu thập nhờ sử dụng các thông số chuyển động của gậy, chẳng hạn tốc độ của đầu gậy V_C , góc đung AOA , và hướng của đầu gậy D_C .

Đối với trục xoáy mà được tính toán nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng và vector chuyển động của gậy, như đã mô tả trên đây, thì đường thẳng nối liền điểm cuối của vector chuyển động của quả bóng và điểm cuối của vector chuyển động của gậy có thể được xác định là trục xoáy S_x , như được thể hiện trên Fig.5.

Ngoài ra, góc giữa trục xoáy S_x , mà nối liền điểm cuối của vector chuyển động của quả bóng và điểm cuối của vector chuyển động của gậy, và mặt đất, là được xác định là giá trị của trục xoáy A_x , và giá trị về sự xoáy ngang của quả bóng là có thể được thu thập nhờ sử dụng giá trị của trục xoáy này.

Tức là, giá trị về sự xoáy ngang của quả bóng là có thể được tính toán dựa trên hàm lượng giác nhờ sử dụng giá trị của sự xoáy ngược, mà tính toán được thông qua hàm tương quan được thể hiện trên Fig.4(b), và giá trị của trục xoáy, mà tính toán được như đã mô tả trên đây.

Tức là, giá trị về sự xoáy ngang của quả bóng là có thể được tính toán bằng các phương trình sau đây.

$$BS = TS \cdot \cos(A_x)$$

$$TS = BS / \cos(A_x)$$

$$SS = TS \cdot \sin(A_x)$$

Ở đây, BS biểu thị giá trị của sự xoáy ngược, TS biểu thị tổng giá trị về sự xoáy, SS biểu thị giá trị của sự xoáy ngang, và Ax biểu thị giá trị của trục xoáy.

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo phương án này của sáng chế có thể tính toán các thông số chuyển động của quả bóng và các thông số chuyển động của gậy đánh gôn thông qua hoạt động cảm biến của bộ cảm biến, có thể tính toán giá trị của độ vòng động lực tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được dựa vào DB tham chiếu, và có thể tính toán giá trị của sự xoáy ngược nhờ sử dụng giá trị tính toán được của độ vòng động lực và giá trị của tốc độ gậy dựa vào DB tham chiếu này.

Ngoài ra, vector chuyển động của quả bóng có thể được xác định nhờ sử dụng các thông số chuyển động của quả bóng, vector chuyển động của gậy có thể được xác định nhờ sử dụng các thông số chuyển động của gậy đánh gôn, và giá trị của trục xoáy có thể được tính toán nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng và vector chuyển động của gậy theo các điều kiện định trước.

Trong trường hợp giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng và giá trị của trục xoáy được tính toán, như đã mô tả trên đây, thì tổng giá trị về sự xoáy là có thể được thu thập theo các phương trình nêu trên của hàm lượng giác, và giá trị của sự xoáy ngang có thể được tính toán từ đó.

Như có thể thấy từ phần mô tả nêu trên, thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ, sự xoáy của quả bóng là không được tính toán theo cách khó khăn là thông qua một lượng lớn các phép tính dựa trên việc phân tích hình ảnh, mà thay vào đó, phép tính đơn giản sẽ được thực hiện thông qua bảng tra cứu hoặc thông qua hàm tương quan được trích xuất từ sự phân bố dữ liệu nhờ sử dụng DB tham chiếu, mà lưu giữ các loại thông tin được đo trước khác nhau, nhờ đó có thể nhanh chóng tính toán thông tin về sự xoáy.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, phương pháp tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng, và vật ghi đọc được bằng thiết bị điện toán có phương pháp này được ghi trên đó theo sáng chế, là áp dụng được cho các ngành công nghiệp liên quan đến việc luyện tập đánh gôn, trong đó việc phân tích quả bóng, mà được đánh trúng do cú vung gậy, là được thực hiện, và cho hệ thống được gọi là chơi gôn trên màn hình, trong đó người dùng có thể thưởng thức một vòng đánh gôn ảo thông qua sự mô phỏng đánh gôn dựa trên thực tế ảo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ cảm biến để cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này;

DB (DataBase - cơ sở dữ liệu) tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động của gậy đánh gôn và quả bóng, dưới dạng cơ sở dữ liệu; và

bộ tính toán để tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng dựa trên thông tin cảm biến nhận được từ bộ cảm biến này, và tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính toán được thông qua thông tin được lưu giữ ở DB tham chiếu này dưới dạng cơ sở dữ liệu, trong đó

DB tham chiếu được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về góc đụng, tức là góc mà tại đó đầu gậy đánh gôn tiếp xúc với quả bóng tại thời điểm mà đầu gậy đánh gôn đập vào quả bóng, mà được đo trước dưới dạng thông số chuyển động của gậy đánh gôn, và về độ vòng động lực, tức là độ vòng của mặt đầu gậy đánh gôn tại thời điểm đập vào tương ứng với góc phóng theo cú đập, mà được đo trước dưới dạng thông số chuyển động của quả bóng, và để lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với các giá trị khác nhau của độ vòng động lực đối với các giá trị định trước khác nhau của tốc độ của đầu gậy đánh gôn, các giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng là được đo trước, và

bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán góc đụng của đầu gậy đánh gôn, góc phóng của quả bóng, và tốc độ của đầu gậy đánh gôn, dưới dạng các thông số

chuyển động được tính toán, để tính toán giá trị của độ vòng động lực tương ứng với góc đưng tính toán được và với góc phóng tính toán được, dựa vào DB tham chiếu, và để tính toán giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với giá trị tính toán được của độ vòng động lực và tốc độ tính toán được của đầu gậy đánh gôn, dựa vào DB tham chiếu này,

trong đó bộ tính toán được tạo cấu hình để xác định vector chuyển động của quả bóng dựa trên góc phóng tính được của quả bóng, hướng tính được của quả bóng, và tốc độ tính được của quả bóng, để xác định vector chuyển động của gậy dựa trên góc đưng tính được, chiều vung tính được, và tốc độ tính được của đầu gậy đánh gôn, và để tính toán thông tin về trục xoáy mà quả bóng xoáy quanh đó, nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng xác định được và vector chuyển động của gậy xác định được theo các điều kiện định trước, và

trong đó bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán giá trị của sự xoáy ngang của quả bóng nhờ sử dụng thông tin về giá trị tính được của sự xoáy ngược của quả bóng và trục xoáy tính được, theo mỗi quan hệ hàm định trước.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán ít nhất một thành phần để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng, nhờ sử dụng các thông tin trong số các thông tin được lưu giữ ở DB tham chiếu mà tương ứng với các thông số chuyển động này, và để tính toán ít nhất một trong số các thành phần còn lại để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng nhờ sử dụng các thành phần thu được bằng cách tính toán các thông số chuyển động này theo mỗi quan hệ hàm định trước.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến bao gồm:

thiết bị camera để liên tục thu thập các hình ảnh của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này trong khoảng thời gian bao gồm thời điểm đụng mà tại đó quả bóng được đánh trúng; và

bộ xử lý cảm biến để phân tích các hình ảnh mà thiết bị camera thu thập được, tính toán thông tin về vị trí của quả bóng và thông tin về vị trí của đầu gậy đánh gôn ở mỗi trong số các hình ảnh này, và truyền thông tin về vị trí tính toán được đến bộ tính toán.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó:

bộ xử lý cảm biến được tạo cấu hình để trích xuất quả bóng từ các hình ảnh mà thiết bị camera thu thập được, và để truyền thông tin về vị trí của quả bóng được trích xuất ở mỗi khung hình ảnh đến bộ tính toán, và bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán ít nhất một trong số góc phóng của quả bóng mà chuyển động do bị đánh trúng, hướng của quả bóng, và tốc độ của quả bóng, dưới dạng thông số chuyển động của quả bóng, nhờ sử dụng thông tin về vị trí nhận được của quả bóng, và

bộ xử lý cảm biến được tạo cấu hình để xác định gậy đánh gôn từ các hình ảnh mà thiết bị camera thu thập được, và để truyền thông tin về vị trí của đầu gậy đánh gôn xác định được trong mỗi khung hình ảnh đến bộ tính toán, và bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán ít nhất một trong số góc đụng tại thời điểm đánh trúng quả bóng, chiều vung gậy, và tốc độ của đầu gậy đánh gôn, dưới dạng thông số chuyển động của gậy đánh gôn, nhờ sử dụng thông tin về vị trí nhận được của đầu gậy đánh gôn.

5. Thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ cảm biến để cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này, và tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng, dựa trên thông tin cảm biến này;

DB tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động, dưới dạng cơ sở dữ liệu; và

bộ tính toán để nhận thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng mà bộ cảm biến tính được, và tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính được thông qua thông tin kiểu cơ sở dữ liệu được lưu giữ ở DB tham chiếu này, trong đó

DB tham chiếu được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về góc đụng, tức là góc mà tại đó đầu gậy đánh gôn tiếp xúc với quả bóng tại thời điểm mà đầu gậy đánh gôn đập vào quả bóng, mà được đo trước dưới dạng thông số chuyển động của gậy đánh gôn, và về độ vòng động lực, tức là độ vòng của mặt đầu gậy đánh gôn tại thời điểm đập vào tương ứng với góc phóng theo cú đập, mà được đo trước dưới dạng thông số chuyển động của quả bóng, và để lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với các giá trị khác nhau của độ vòng động lực đối với các giá trị định trước khác nhau của tốc độ của đầu gậy đánh gôn, các giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng là được đo trước,

bộ cảm biến được tạo cấu hình để đo góc đụng của đầu gậy đánh gôn, góc phóng của quả bóng, và tốc độ của đầu gậy đánh gôn, dưới dạng các thông số chuyển động được tính toán, và

bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán giá trị của độ vòng động lực tương ứng với góc đụng tính toán được và với góc phóng tính toán được, dựa vào DB tham chiếu, và để tính toán giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với giá trị tính toán được của độ vòng động lực và tốc độ tính toán được của đầu gậy đánh gôn, dựa vào DB tham chiếu này,

trong đó bộ tính toán được tạo cấu hình để xác định vector chuyển động của quả bóng dựa trên góc phóng tính được của quả bóng, hướng tính được của quả bóng, và tốc độ tính được của quả bóng, để xác định vector chuyển động của gậy dựa trên góc đụng tính được, chiều vung tính được, và tốc độ tính được của đầu gậy đánh gôn, và để tính toán thông tin về trục xoáy mà quả bóng xoáy quanh đó, nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng xác định được và vector chuyển động của gậy xác định được theo các điều kiện định trước, và

trong đó bộ tính toán được tạo cấu hình để tính toán giá trị của sự xoáy ngang của quả bóng nhờ sử dụng thông tin về giá trị tính được của sự xoáy ngược của quả bóng và trục xoáy tính được, theo mối quan hệ hàm định trước.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó bộ cảm biến bao gồm:

thiết bị camera để liên tục thu thập các hình ảnh của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này trong khoảng thời gian bao gồm thời điểm đụng mà tại đó quả bóng được đánh trúng; và

bộ xử lý cảm biến để phân tích các hình ảnh mà thiết bị camera thu thập được, tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng, và truyền các thông số chuyển động tính được này đến bộ tính toán.

7. Phương pháp tính toán được thực hiện bởi thiết bị để tính toán thông tin về sự chuyển động bay của quả bóng đang chuyển động mà được đánh trúng bằng gậy đánh gôn, trong đó phương pháp tính toán này bao gồm các bước:

bộ cảm biến cảm biến sự chuyển động của gậy đánh gôn và sự chuyển động của quả bóng được đánh trúng bằng gậy đánh gôn này, và truyền sự chuyển động cảm biến được này đến bộ tính toán;

bộ tính toán này tính toán thông số chuyển động của gậy đánh gôn và thông số chuyển động của quả bóng, dựa trên thông tin cảm biến nhận được từ bộ cảm biến; và

bộ tính toán này tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng tương ứng với các thông số chuyển động tính được nhờ sử dụng DB tham chiếu để lưu giữ các giá trị cần thiết để tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng dưới dạng các giá trị được đo trước của các thành phần tương ứng với các giá trị khác nhau của các thông số chuyển động, dưới dạng cơ sở dữ liệu, trong đó

DB tham chiếu lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về giá trị của độ vòng động lực, tức là độ vòng của mặt đầu gậy đánh gôn tại thời điểm đập tương ứng với các giá trị khác nhau của góc đựng và góc phóng, giá trị của độ vòng động lực này là được đo trước, và lưu giữ thông tin kiểu cơ sở dữ liệu về các giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với các giá trị khác nhau của độ vòng động lực đối với các giá trị định trước khác nhau của tốc độ của đầu gậy đánh gôn, các giá trị của sự xoáy ngược này của quả bóng là được đo trước, và

bước tính toán thông tin về sự xoáy của quả bóng bao gồm các bước:

tính toán giá trị của độ vòng động lực tương ứng với góc đựng tính được và với góc phóng tính được, dựa vào DB tham chiếu;

tính toán giá trị của sự xoáy ngược của quả bóng tương ứng với giá trị tính được của độ vòng động lực và tốc độ tính được của đầu gậy đánh gôn, dựa vào DB tham chiếu;

xác định vector chuyển động của quả bóng dựa trên góc phóng tính được của quả bóng, hướng tính được của quả bóng, và tốc độ tính được của quả bóng, xác định vector chuyển động của gậy dựa trên góc đụng tính được, chiều vung tính được, và tốc độ tính được của đầu gậy đánh gôn, và tính toán thông tin về trục xoáy mà quả bóng xoáy quanh đó, nhờ sử dụng vector chuyển động của quả bóng xác định được và vector chuyển động của gậy xác định được theo các điều kiện định trước; và

tính toán giá trị của sự xoáy ngang của quả bóng nhờ sử dụng thông tin về giá trị tính được của sự xoáy ngược của quả bóng và trục xoáy tính được, theo mối quan hệ hàm định trước.

8. Phương tiện ghi đọc được bằng thiết bị điện toán có phương pháp tính toán theo điểm 7 được ghi trong đó.

Fig.1

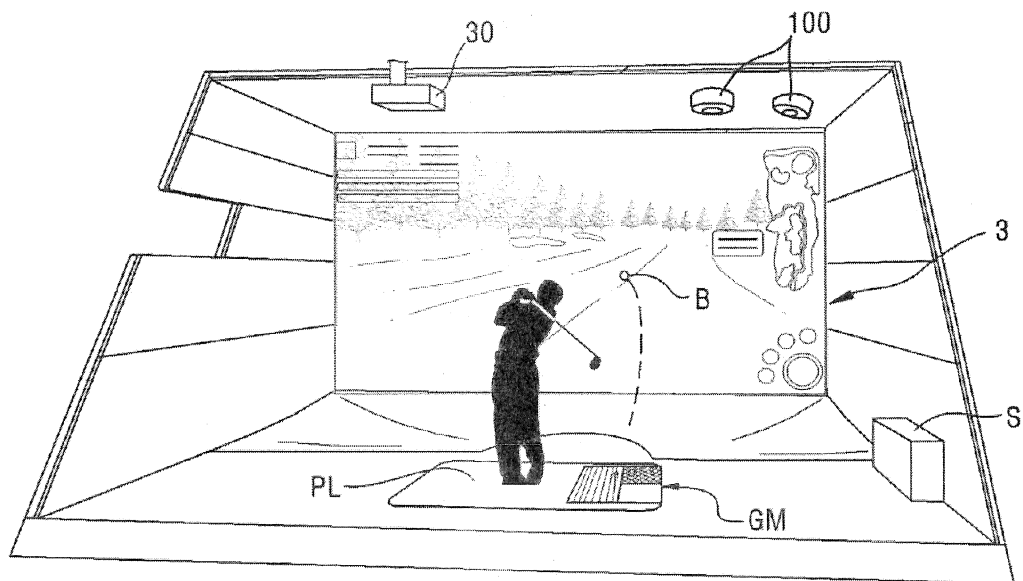


Fig.2

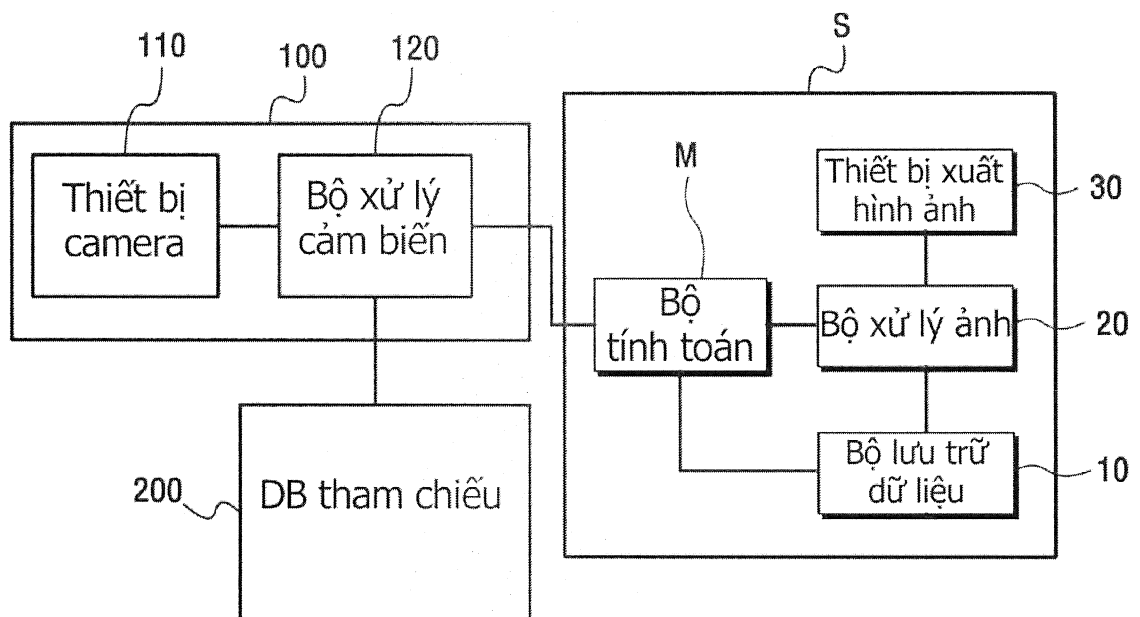


Fig.3

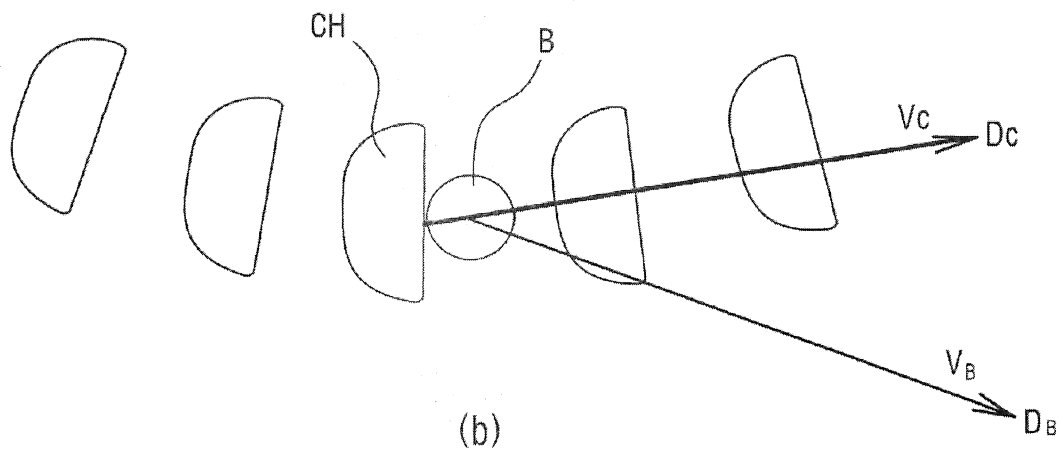
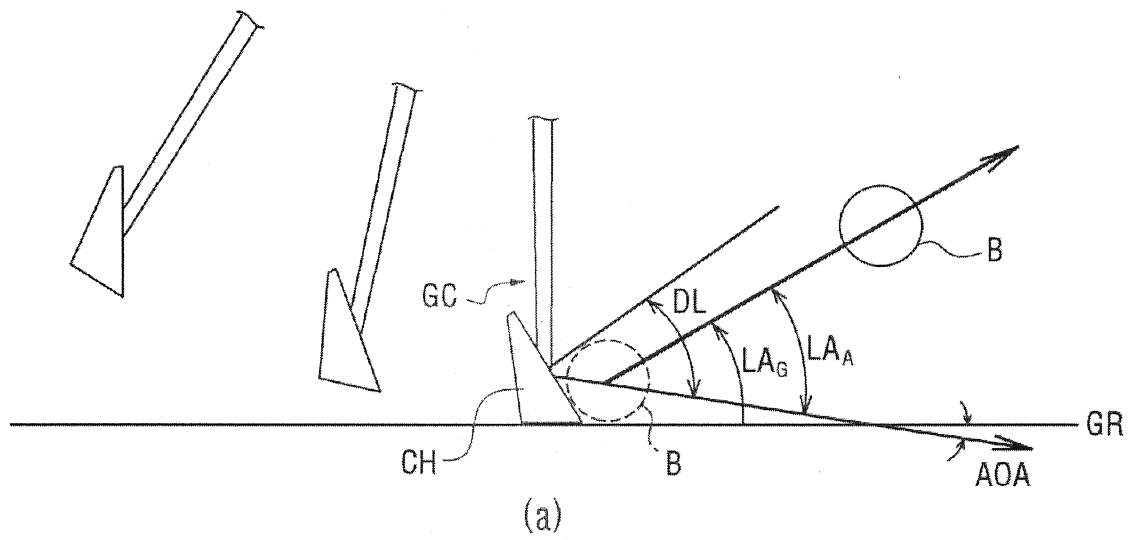
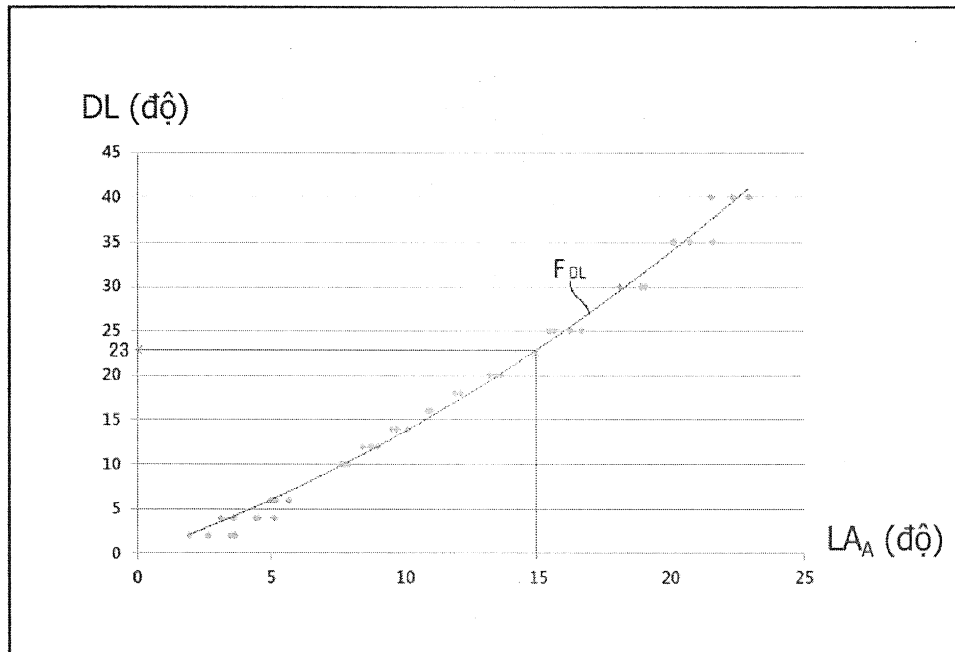
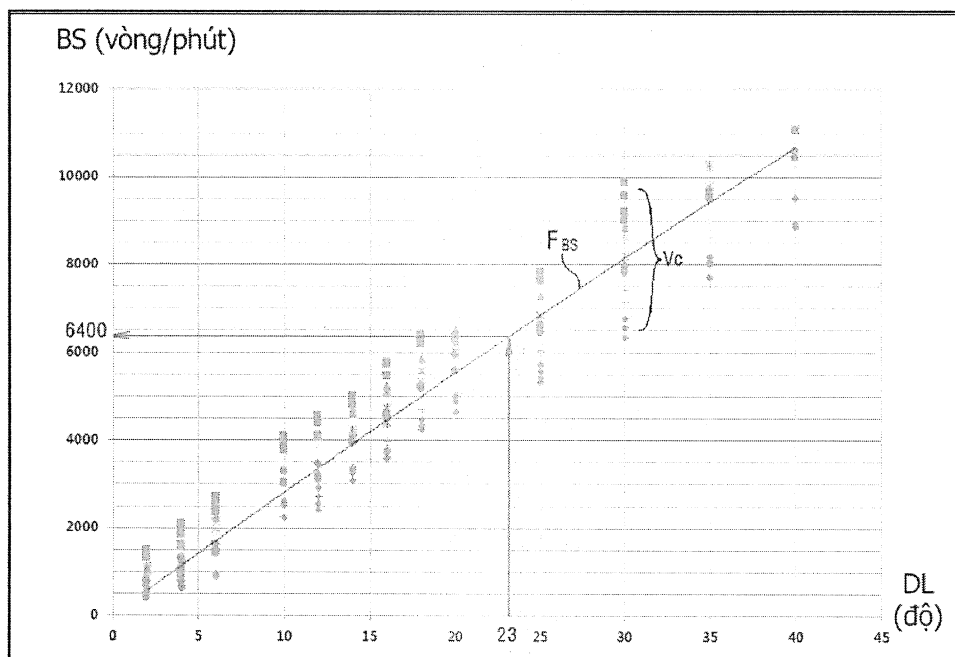


Fig.4



(a)



(b)

Fig.5

