

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)

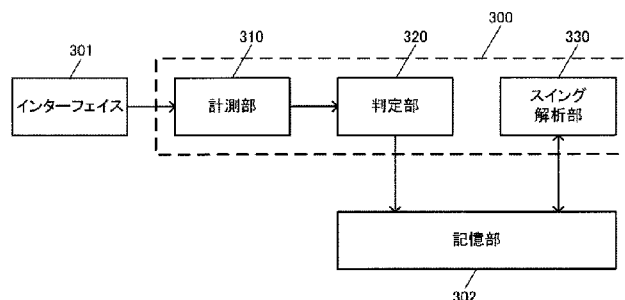


(10) 国際公開番号
WO 2015/146158 A1

- (51) 国際特許分類:
A63B 69/36 (2006.01) *A63B 69/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001675
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 24 日(24.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-066076 2014 年 3 月 27 日(27.03.2014) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中條 祥一 (NAKAJO, Shoichi); 〒3928502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 田中 久雄 (TANAKA, Hisao); 〒3928502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE, Kazuaki et al.); 〒3990785 長野県塩尻市広丘原新田 8 0 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GOLF CLUB DETERMINATION METHOD, GOLF CLUB DETERMINATION DEVICE, AND GOLF CLUB DETERMINATION PROGRAM

(54) 発明の名称: ゴルフクラブ判定方法、ゴルフクラブ判定装置及びゴルフクラブ判定プログラム



301 Interface
302 Storage unit
310 Measurement unit
320 Determination unit
330 Swing analyzer

(57) Abstract: Provided are a golf club determination method, a golf club determination device, and a golf club determination program whereby the type of golf club can be automatically determined by analyzing the golf club swing. A golf club determination device has a measurement unit (310) for measuring the orientation of a golf club at address by using the acceleration sensor output of an inertia sensor (40) fitted on a golf club (100), and a determination unit (320) for determining the type of golf club on the basis of the measured golf club orientation. Another golf club determination device has a measurement unit (340) for measuring the swing of the golf club by using the output of the inertia sensor (40) fitted on the golf club (100), and a determination unit (350) for determining whether or not the golf club is a putter on the basis of the measured swing.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/146158 A1



ゴルフクラブのスイングを解析することで自動的にゴルフクラブの種別を判定するゴルフクラブ判定方法、ゴルフクラブ判定装置及びゴルフクラブ判定プログラムを提供すること。ゴルフクラブ判定装置は、ゴルフクラブ１００に装着された慣性センサー４０の加速度センサー出力を用いて、アドレス時のゴルフクラブの姿勢を計測する計測部３１０と、計測されたゴルフクラブの姿勢に基づいてゴルフクラブの種別を判定する判定部３２０と、を有する。他のゴルフクラブ判定装置は、ゴルフクラブ１００に装着された慣性センサー４０の出力を用いてゴルフクラブのスイングを計測する計測部３４０と、計測されたスイングに基づいてゴルフクラブがバターであるか否かを判定する判定部３５０と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

ゴルフクラブ判定方法、ゴルフクラブ判定装置及びゴルフクラブ判定プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ゴルフクラブ判定方法、ゴルフクラブ判定装置及びゴルフクラブ判定プログラム等に関する。

背景技術

[0002] 慣性センサーを搭載したセンサーユニットをゴルフクラブに装着し、慣性センサーからの出力を解析装置（パソコン）に送信して解析し、スイングを可視化する装置が知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-73210号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ゴルフスイングを解析するには、使用しているゴルフクラブがドライバーなのか、アイアンなのか、パターなのか、ゴルフクラブの種別を解析装置が知る必要がある。ゴルフクラブは種別によって長さが異なり、ゴルフクラブに装着された慣性センサーから計測ポイント、例えばクラブヘッドの位置までの距離は区々であるからである。

従来、ゴルフクラブの種別は、プレーヤーがゴルフクラブを交換するたびに、入力装置を操作して入力することで、解析装置はゴルフクラブの種別を取得していた。

[0005] しかし、この操作が煩雑である上、ゴルフクラブの種別をご入力すると、正しい解析結果が得られない。

[0006] 本発明の幾つかの態様は、ゴルフクラブのスイングを解析することで自動的にゴルフクラブの種別を判定するゴルフクラブ判定方法、ゴルフクラブ判定装置及びゴルフクラブ判定プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 本発明の一態様は、ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測し、計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定するゴルフクラブ判定方法に関する。

[0008] 本発明の一態様では、アドレス時に静止しているゴルフクラブに装着された加速度センサーで重力方向が検出され、重力方向を基準としてゴルフクラブの姿勢が計測される。アドレス時のゴルフクラブの姿勢は、ゴルフクラブのグリップからクラブヘッドまでの距離に依存して異なる。よって、アドレス時のゴルフクラブの姿勢からゴルフクラブの種別を判定できる。

[0009] (2) 本発明の他の態様は、ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブの寸具を計測し、計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定するゴルフクラブ判定方法に関する。

[0010] 本発明の他の態様によれば、ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、ゴルフクラブのスイングが計測される。ゴルフクラブのスイングは、ドライバーやアイアンと比較して、パターだけが例えばスイングスピードや振り幅が極端に異なる。よって、ゴルフクラブのスイングから、使用クラブがパターであるか否かを判定できる。換言すれば、パターのアドレス姿勢はプレーヤーによって区々であるので、アドレス時のゴルフクラブの姿勢からは判定できない場合が多いので、本発明の他の態様によりパターを判定できる。

[0011] (3) 本発明の他の態様では、前記慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングの振り幅を計測し、計測された前記振り幅に基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定することができる。ドライ

バーやアイアンと比較して、パターだけが振り幅が極端に異なるので、パターを的確に判別できる。

[0012] (4) 本発明の他の態様では、前記慣性センサーは加速度センサーを含み、前記ゴルフクラブがパターでないと判定された時に、前記加速度センサーの出力を用いて計測されたアドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定することができる。

[0013] 上述の通り、パターはスイングにより判定できるが、ドライバーやアイアンをフルスイングすると、センサー位置でのスイングはほぼ同じであるので、パター以外は判定できない。そこで、パター以外のゴルフクラブは、本発明の一態様と同様にしてアドレス時のゴルフクラブの姿勢から判定している。

[0014] (5) 本発明の一態様及び他の態様では、判定された前記ゴルフクラブの種別と、前記慣性センサーの出力と関連付けことができる。

[0015] ゴルフクラブの種別と慣性センサーの出力とを関連付けることで、慣性センサーの出力と共にゴルフクラブの種別を出力することができ、あるいはゴルフクラブの種別で検索することが可能となる。

[0016] (6) 本発明の一態様及び他の態様では、前記ゴルフクラブの判定後に、複数のゴルフクラブの情報が記憶された記憶部から、判定されたゴルフクラブの情報を読み出すことができる。

[0017] ゴルフスイングを解析するには、使用クラブの情報、例えばセンサー位置からクラブヘッドまでの長さなどが必要である。上述した判定方法によりゴルフクラブの種別が判定されると、ゴルフクラブの情報を記憶部から読み出すことで取得できる。

[0018] (7) 本発明の他の態様では、前記ゴルフクラブがパターであると判定された場合、前記慣性センサーの出力のデータを間引くことができる。

[0019] パターは他のゴルフクラブと比較してスイング速度が遅く、単位時間当たりの変化量が小さい。このため、慣性センサーの出力のデータを間引いてデータを欠落させても、スイング解析精度に与える影響は少ない。データ圧縮

によりスイングデータ量が少なくなり、最終保存先のメモリー容量を小さくできる上、慣性センサーの出力の転送に要する負担（転送時間等）を軽減できる。

[0020] （８）本発明の他の態様では、前記ゴルフクラブがパターであると判定された場合、前記慣性センサーのサンプリングレートを下げることができる。

[0021] パターは他のゴルフクラブと比較してスイング速度が遅く、単位時間当たりの変化量が小さい。このため、慣性センサーのサンプリングレートを下げたサンプリングデータを少なくしても、スイング解析精度に与える影響は少ない。サンプリングレートを下げることによって収集データ量が少なくなり、最終保存先のメモリー容量を小さくできる上、慣性センサーの出力の転送に要する負担（転送時間等）を軽減できる。

[0022] （９）本発明のさらに他の態様は、ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測する計測部と、計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定する判定部と、を有するゴルフクラブ判定装置に関する。

[0023] 本発明のさらに他の態様では、上述した（１）のゴルフクラブ判定方法を好適に実施することができる。

[0024] （１０）本発明のさらに他の態様は、ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングを計測する計測部と、計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定する判定部と、を有するゴルフクラブ判定装置に関する。

[0025] 本発明のさらに他の態様では、上述した（２）のゴルフクラブ判定方法を好適に実施することができる。

[0026] （１１）本発明のさらに他の態様は、ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測する手順と、計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定する手順と、をコンピューターに実行させるゴルフクラブ判定プログラムに関する。

[0027] 本発明のさらに他の態様では、上述した（１）のゴルフクラブ判定方法を好適に実施することができ、あるいは上述した（９）のゴルフクラブ判定装置をソフトウェアにより実現することができる。

[0028] （１２）本発明のさらに他の態様は、ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングを計測する手順と、計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定する手順と、をコンピューターに実行させるゴルフクラブ判定プログラムに関する。

[0029] 本発明のさらに他の態様では、上述した（２）のゴルフクラブ判定方法を好適に実施することができ、あるいは上述した（１０）のゴルフクラブ判定装置をソフトウェアにより実現することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図１]本発明の一実施形態であるスイング解析システムの全体図である。

[図２]本発明の一実施形態であるスイング解析装置のブロック図である。

[図３]ゴルフクラブ判定装置を含む図２に示す演算処理回路のブロック図である。

[図４]アドレス時のゴルフクラブの姿勢を検出する原理を示す図である。

[図５]他のゴルフクラブ判定装置を含む図２に示す演算処理回路のブロック図である。

[図６]パターのスイングを模式的に示す図である。

[図７]パター以外のゴルフクラブのスイングを示す図である。

[図８]さらに他のゴルフクラブ判定装置を含む図２に示す演算処理回路のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

[0032] (1) スイング解析システム及びスイング解析装置

図1は、本発明を例えばゴルフのスイング解析に適用したスイング解析システムの全体図である。図1に示すように、ネットワーク網例えばインターネット10には、サーバー12、14及び基地局16等が接続される。サーバー12は、ゴルフクラブ判定プログラムやスイング解析プログラム等を配信するプログラム配信サーバーである。

[0033] 端末装置30は、基地局16及びインターネット10を介してプログラム配信サーバー12と通信可能な携帯端末例えば携帯電話機、あるいはサーバー14及びインターネット10を介してプログラム配信サーバー12と通信可能なパーソナルコンピューター等で構成される。端末装置30と、被検出対象である操作者（プレーヤー）及びゴルフクラブの少なくとも一方に装着される慣性センサー40とで、スイング解析装置20を構成している。端末装置30の記憶部には、プログラム配信サーバー12からダウンロードされたゴルフクラブ判定プログラムやスイング解析プログラムが記憶される。

[0034] 慣性センサー40には、例えば加速度センサーやジャイロセンサー（角速度センサー）が組み込まれる。加速度センサーは、図2に示すように互いに直交する三軸 x 、 y 、 z 方向に個々に加速度を検出することができる。ジャイロセンサーは互いに直交する三軸 x 、 y 、 z の各軸回りに個別に角速度を検出することができる。慣性センサー40は、個々の軸ごとに加速度および角速度の検出信号を出力する。 y 軸はシャフト102の軸方向に一致され、 x 軸は打撃方向Aと一致される。

[0035] 慣性センサー40は、図2に示すように例えばゴルフクラブ（運動具）100に取り付けられる。ゴルフクラブ100はグリップ101およびシャフト102を備える。シャフト102の先端にはクラブヘッド103が結合される。慣性センサー40はゴルフクラブ100のグリップ101またはシャフト102に取り付けられる。

[0036] 端末装置30は演算処理回路300を備える。演算処理回路300には、インターフェイス301を介して慣性センサー40が接続される。インター

フェイス 301 は有線又は無線で慣性センサー 40 に接続される。演算処理回路 300 には慣性センサー 40 から検出信号が供給される。

[0037] 演算処理回路 300 には記憶部 302 が接続される。記憶部 302 には例えばゴルフクラブ判定プログラムやスイング解析プログラム等のプログラム 303 およびスイングデータ（慣性センサー 40 からのデータ及びその解析データ）が格納される。プログラム 303 は、プログラム配信サーバー 12 からダウンロードされて記憶される。演算処理回路 300 は、ゴルフクラブ判定プログラムを実行して使用ゴルフクラブを判定する。演算処理回路 300 は、ゴルフスイング解析プログラムを実行してゴルフスイング解析を実現する。記憶部 302 は、DRAM（ダイナミックランダムアクセスメモリー）や大容量記憶装置ユニット、不揮発性メモリー等を含むことができる。例えば DRAM に上述したプログラム 303 が保持される。端末装置 30 がハードディスク駆動装置（HDD）といった大容量記憶装置ユニットを備える場合には、HDD にプログラム 303 およびデータを保存することができる。不揮発性メモリーには BIOS（基本入出力システム）といった比較的に小容量のプログラムやデータが格納される。

[0038] 演算処理回路 300 には画像処理回路 305 が接続される。演算処理回路 300 は画像処理回路 305 に所定の画像データを送る。画像処理回路 305 には表示装置 306 が接続される。接続にあたって画像処理回路 305 には所定のインターフェイス回路（図示されず）が接続される。画像処理回路 305 は、入力される画像データに応じて表示装置 306 に画像信号を送る。表示装置 306 の画面には画像信号で特定される画像が表示される。表示装置 306 には液晶ディスプレイその他のフラットパネルディスプレイが利用される。ここでは、演算処理回路 300、記憶部 302 および画像処理回路 305 は例えばコンピューター装置として提供される。

[0039] 演算処理回路 300 には入力装置 307 が接続される。入力装置 307 は例えばアルファベットキーおよびテンキーを備える。入力装置 307 から文字情報や数値情報が演算処理回路 300 に入力される。また、記憶部 302

には送受信部308が接続される。送受信部308は、インターネット10経由でプログラムを受信し、あるいは収集されたスイングデータを送信する。

[0040] (2) ゴルフクラブ判定装置

ゴルフクラブ判定装置を含む演算処理回路300は、図3に示すように、慣性センサー40の加速度センサーの出力を用いて、アドレス時のゴルフクラブ100の姿勢を計測する計測部310と、計測されたゴルフクラブ100の姿勢に基づいて、ゴルフクラブ100の種別を判定する判定部320と、を含む。なお、計測部310は、アドレス時の加速度センサーの出力を、インターフェイス301を介してリアルタイムで入力しても良いし、あるいは記憶部302から入力しても良い。演算処理回路300は、さらにスイング解析部330を有することができる。

[0041] ここで、図4はアドレス時のゴルフクラブ100の姿勢を計測する原理を示している。図4には、アドレス時に静止したシャフト102が示されている。ゴルフクラブ100のグリップ101またはシャフト102に装着された慣性センサー40の加速度センサーは、三軸の検出軸の一つである例えばy軸はシャフト102の長軸方向と一致するようにゴルフクラブ100に固定されている。

[0042] 慣性センサー40には下向き重力110と反対の上向きの力111が働く。慣性センサー40の加速度センサーは、重力110によって作用する上向きの力111を、シャフト102の長軸(y軸)方向に沿った第1の力成分112と、図4の紙面上でシャフト102の長軸方向と直交する軸(z軸)第2の力成分113とに分解して計測する。計測部310は、アドレス時のy軸及びz軸加速度センサーの出力である力成分112、113から、三角関数により重力方向に対するシャフト102aの長軸方向の傾き角度 ϕ を求める。ここで、力成分112は、シャフト長軸方向(y軸方向)の加速度ベクトル($=|y|$)に相当し、力成分113は、当該加速度ベクトルに直交する方向(z軸方向)の加速度ベクトル($=|z|$)に相当する。

[0043] [数1]

$$\phi = \tan^{-1} \frac{|z|}{|y|}$$

[0044] ここで、アドレス時のシャフト102の角度 ϕ は、図4に示すセンサー位置からクラブヘッド103の長さ $|s_j|$ 、つまりゴルフクラブ100の種別に依存して異なる。同一ゴルファーのアドレス時のグリップ位置はほぼ一定高さとなるので、長さ $|s_i|$ が長いほどアドレス時の角度 ϕ は小さく、長さ $|s_i|$ が短いほどアドレス時の角度 ϕ は大きい。長さ $|s_i|$ が最も長い1番ウッド（ドライバー）のアドレス時の角度 ϕ は小さく、アイアンの中でも長さ $|s_i|$ が最も短い例えばサンドウェッジのアドレス時の角度 ϕ は大きい。

[0045] 計測部310の出力が入力される判定部320は、予めゴルフクラブ100の種別毎に角度 ϕ の範囲が記憶されたテーブルに基づいて、入力された角度 ϕ と対応するゴルフクラブ100の種別を判定する。このテーブルは、記憶部302に設けても良い。予めゴルファーについて全ゴルフクラブ100のアドレス姿勢（角度 ϕ ）を上記原理に基づいて計測し、その計測結果に基づいて、テーブルを作成することができる。複数人がスイング解析装置20を共通使用する場合には、ゴルファー毎にテーブルを有することができる。この場合、スイング解析装置20を使用するゴルファーは、例えば入力装置307から各自のIDを入力することになる。

[0046] 判定部320は、判定されたゴルフクラブ100の種別を、慣性センサー40の出力に関連付けて記憶部302に記憶することができる。好ましくは、一スイング中に慣性センサー40から出力されるデータ（各時刻の加速度のセンサーの x 、 y 、 z 軸出力及びジャイロセンサーの x 、 y 、 z 軸出力）のヘッダーに、プレーヤーID、開始時刻等と共にゴルフクラブ100の種別が記憶される。それにより、ゴルフクラブ100の種別を検索項目として利用できる。

[0047] 判定部320は、判定されたゴルフクラブ100の種別に基づいて、使用クラブに関する情報を記憶部302から読み出すことができる。この場合、

記憶部 302 は、ゴルフクラブ 100 の種別毎に、ゴルフクラブ 100 の情報として例えば図 4 に示すセンサー位置からクラブヘッド 103 までの長さ l_{sj} を記憶している。判定部 320 は、スイング解析部 330 でのスイング解析に必要な長さ l_{sj} の情報を記憶部 302 から読み出して、スイング解析部 330 に入力させることができる。

[0048] スイング解析部 330 は、例えば下記の式に基づいてクラブヘッド 103 の位置での加速度 α_{sj} を求めることができる。スイング解析部 330 は、記憶部 302 から慣性センサー 40 の出力である加速度出力 α_s と角速度出力 ω_s と長さ l_{sj} が得られる。角加速度（次式では ω_s の上にドットを付して表記している）は、角速度出力 ω_s を微分して得られる。

[0049] [数2]

$$\alpha_{sj} = \alpha_s + \dot{\omega}_s \times l_{sj} + \omega_s \times (\omega_s \times l_{sj}) + g$$

[0050] スイング解析部 330 は、算出された加速度に基づきクラブヘッド 103 の移動速度を算出することができる。ここでは次式に従って加速度に規定のサンプリング間隔 dt で積分処理が施される。

[0051] [数3]

$$V_{sj}(0) = 0 \\ V_{sj}(t) = \sum_{n=1}^t \alpha_{sj}(n) \cdot dt \quad (t=1, \dots, N)$$

[0052] さらにスイング解析部 330 は、算出された速度に基づきクラブヘッド 103 の位置を算出することができる。ここでは、次式に従って速度に規定のサンプリング間隔 dt で積分処理が施される。

[0053] [数4]

$$P_{sj}(t) = \sum_{n=1}^t V_{sj}(n) \cdot dt \quad (t=1, \dots, N)$$

[0054] (3) 他のゴルフクラブ判定装置

図 5 は、他のゴルフクラブ判定装置を含む図 2 に示す演算処理回路 300 のブロック図である。図 5 において、演算処理回路 300 は、ゴルフクラブ

100に装着された慣性センサー（加速度センサー及びジャイロセンサー）40の出力を用いて、ゴルフクラブ100のスイングを計測する計測部340と、計測されたスイングに基づいてゴルフクラブ100がパターであるかを判定する判定部350と、を有する。演算処理回路300は、さらにスイング解析部330、データ圧縮部360、サンプリングレート設定部370を有することができる。

[0055] 図6は、ゴルフクラブ100としてパターを用いた時にスイングを模式的に示している。パターは、一般的に、右肩とグリップ位置を結ぶ線分L1、左肩とグリップ位置を結ぶ線分L2と、両肩を結ぶ線分L3で形成される三角形を維持しながら比較的狭い振り幅（図6のS1+S2、S1：アドレス位置からのテイクバックストローク、S2：アドレス位置からフォロースルーストローク）でゆっくりとスイングされるので、他のゴルフクラブ（ウッドやアイアン）の図7に示すフルスイングとは全く異なる。なお、図6及び図7において、位置P1はアドレス位置、位置P2はトップ、テイクバック終端位置または切返し位置であり、位置P3はインパクト位置であり、位置P4はフィニッシュ位置又はフォロースルー終端位置である。

[0056] 計測部340は、パター固有のスイングの特徴を計測する。このため、計測部340はスイング解析部330により代用することもできる。例えば、計測部340は、パターの振り幅が極端に狭いことから、図6の破線で示す2つの位置であるテイクバック終端位置P1及び／又はフォロースルー終端位置P4を例えば上述の式（4）から求められ位置（ただし、 $l_{sj}=0$ または $l_{sj}=\text{一定値}$ ）を図6に示す絶対座標系 ΣXYZ に変換して求める。図6の破線で示す2つの位置であるテイクバック終端位置P1とフォロースルー終端位置P4は速度が零であること等から求められる。テイクバック終端位置P1とフォロースルー終端位置P4は、他のゴルフクラブと比較してパターが極端に低い位置となる。よって、計測部340の出力を入力する判定部350は、計測された位置例えばY方向の高さが所定値よりも低ければ、パターであると判定できる。あるいは、計測部340はテイクバック終端

位置 P 2 からフォロースルー終端位置 P 4 に至る振幅 $S_1 + S_2$ を求め、判定部 350 は $(S_1 + S_2) < S$ の時にパターと判定することができる。振幅 $S_1 + S_2$ は、テイクバック終端位置 P 2 からフォロースルー終端位置 P 4 に至るサンプリングポイント間の距離を累積すること等で求めることができる。あるいは、計測部 340 は式 (2) から求められる最大速度 (ただし、 $l_{sj} = 0$ または $l_{sj} = \text{一定値}$) を求め、判定部 350 は最大速度が所定値以下である場合にパターと判定することができる。

[0057] ここで、使用ゴルフクラブがパターであるとの判定部 350 からの情報は、上述した通り、慣性センサー 40 の出力データやスイング解析部 330 での解析データに関連付けて記憶部 302 に記憶され、記憶部 302 に記憶されたパターの情報 (センサー位置からヘッドまでの距離 l_{sj} 等) の読み出しに使用される。

[0058] さらに、使用ゴルフクラブがパターであるとの判定部 350 からの情報を、データ圧縮部 360 に入力させても良い。データ圧縮部 360 は、パターに装着された慣性センサー 40 の出力データを圧縮する。パター以外のゴルフクラブ 100 のクラブヘッド 103 のスイング速度は $30 \text{ m/s} \sim 50 \text{ m/s}$ であるが、パターのヘッドスピードは数 m/s 以下である。高速スイングであれば単位時間当たりの変化量が大きいため、その解析には比較的多くのデータ量が必要となるが、低速スイングは時間当たりの変化量が少ないため、データ量を少なくしても解析精度は低下しない。

[0059] データ圧縮部 360 は、記憶部 302 から読み出されたデータを間引いた後に記憶部 302 に記憶することで、データ圧縮することができる。一スイングに関して時系列で連続する N ($N \geq 2$) 個のスイングデータのの一つを間引くことを、間引き率 N と称する。例えば、時系列で連続する $N = 2$ 個のスイングデータのの一つを間引く間引き率 $N = 2$ とすると、パターの一スイングについてのデータ量は $1/2$ に圧縮される。こうしたデータ圧縮により、端末装置 30 からスイングデータが転送されるサーバー 12 またはサーバー 14 のメモリー容量を小さくすることができる。加えて、送受信部 308 によ

り送信されるスイングデータ量を少なくし、あるいはインターネット10経由で転送されるスイングデータ総量を少なくできるので、データ転送時間を短縮できる。

[0060] さらに、使用ゴルフクラブがパターであるとの判定部350からの情報を、サンプリングレート設定部370に入力させても良い。サンプリングレート設定部370は、慣性センサー40のサンプリングレートを設定する。設定されたサンプリングレートの情報は、インターフェイス301を介して慣性センサー40に供給される。慣性センサー40は、通常は固定のサンプリングレート（例えば1kHz）を採用しているが、端末装置30からのコマンドによりサンプリングレートを下げることが可能である。例えば、パター以外のゴルフクラブについてはサンプリングレート（例えば1kHz）は変更しなくてもよいが、パターのように極端にスイング速度が遅い場合にはサンプリングレートを下げ、例えば500Hzに設定する。サンプリングレートが下がれば、一スイング中にサンプリングされるスイングデータ量も少なくなる。例えばサンプリングレートを500kHzにすれば、データ量は半減される。よって、以降は変更されたサンプリングレートに従って慣性センサー40がサンプリングすれば、データ圧縮部360にてデータ圧縮しなくて済む。

[0061] （4）さらに他のゴルフクラブ判定装置

図8は、他のゴルフクラブ判定装置を含む図2に示す演算処理回路300のブロック図である。なお、図7において、図4及び図5に示す部材と同一機能を示す部材については同一符号を付している。図7において、演算処理回路300は、第1、第2計測部340、310と、第1、第2判定部350、320とを含む。演算処理回路300は、さらにスイング解析部330を含むことができる。第1計測部340はゴルフクラブ100のスイングを計測する。第1判定部350は、第1計測部340で計測されたスイングに基づいてゴルフクラブ100がパターであるか否かを判定する。第1判定部350からの信号が入力される第2計測部310は、使用ゴルフクラブ10

0がパターでない場合に、アドレス時の加速度センサーの出力を用いて、ゴルフクラブ100の姿勢を計測する。第2判定部320は、第2計測部310で計測されたゴルフクラブ100の姿勢に基づいて、ゴルフクラブ100の種別を判定する。こうすると、第1判定部350により使用ゴルフクラブはパターまたはそれ以外のクラブと判定される。第1判定部350によりパター以外のゴルフクラブであると判定されると、第2計測部310がアドレス時のゴルフクラブ100の姿勢を計測し、第2判定部320がパター以外のゴルフクラブ100の種別を判定する。なお、図8に示す演算処理回路300にも図5に示すデータ圧縮部360及び／又はサンプリングレート設定部370を設けても良い。

[0062] 上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。したがって、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれる。例えば、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語とともに記載された用語は、明細書または図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えられることができる。

符号の説明

[0063] 1 ゴルファー、20 スイング解析装置、30 端末装置、40 慣性センサー、100 ゴルフクラブ、101 グリップ、102 シャフト、103 クラブヘッド、300 演算処理回路、302 記憶部、310 計測部（第2計測部）、320 判定部（第2計測部）、330 スイング解析部、340 計測部（第1計測部）、350 判定部（第1判定部）、360 データ圧縮部、370 サンプリングレート設定部。

請求の範囲

- [請求項1] ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測し、
計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定することを特徴とするゴルフクラブ判定方法。
- [請求項2] ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングを計測し、
計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定することを特徴とするゴルフクラブ判定方法。
- [請求項3] 請求項2に記載のゴルフクラブ判定方法において、
前記慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングの振り幅を計測し、
計測された前記振り幅に基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定することを特徴とするゴルフクラブ判定方法。
- [請求項4] 請求項2または3に記載のゴルフクラブの判定方法において、
前記慣性センサーは加速度センサーを含み、
前記ゴルフクラブがパターでないと判定された時に、
前記加速度センサーの出力を用いて計測されたアドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定することを特徴とするゴルフクラブ判定方法。
- [請求項5] 請求項2乃至4のいずれか一項に記載のゴルフクラブ判定方法において、
判定された前記ゴルフクラブの種別と、前記慣性センサーの出力とを関連付けることを特徴とするゴルフクラブ判定方法。
- [請求項6] 請求項2乃至5のいずれか一項に記載のゴルフクラブ判定方法において、
前記ゴルフクラブの判定後に、複数のゴルフクラブの情報が記憶された記憶部から、判定されたゴルフクラブの情報を読み出すことを特

徴とするゴルフクラブ判定方法。

[請求項7] 請求項2乃至6のいずれか一項に記載のゴルフクラブ判定方法において、

前記ゴルフクラブがパターであると判定された場合、前記慣性センサーの出力のデータを間引くことを特徴とするゴルフクラブ判定方法。

[請求項8] 請求項2乃至6のいずれか一項に記載のゴルフクラブ判定方法において、

前記ゴルフクラブがパターであると判定された場合、前記慣性センサーのサンプリングレートを下げることを特徴とするゴルフクラブ判定方法。

[請求項9] ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測する計測部と、

計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定する判定部と、を有することを特徴とするゴルフクラブ判定装置。

[請求項10] ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングを計測する計測部と、

計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定する判定部と、を有することを特徴とするゴルフクラブ判定装置。

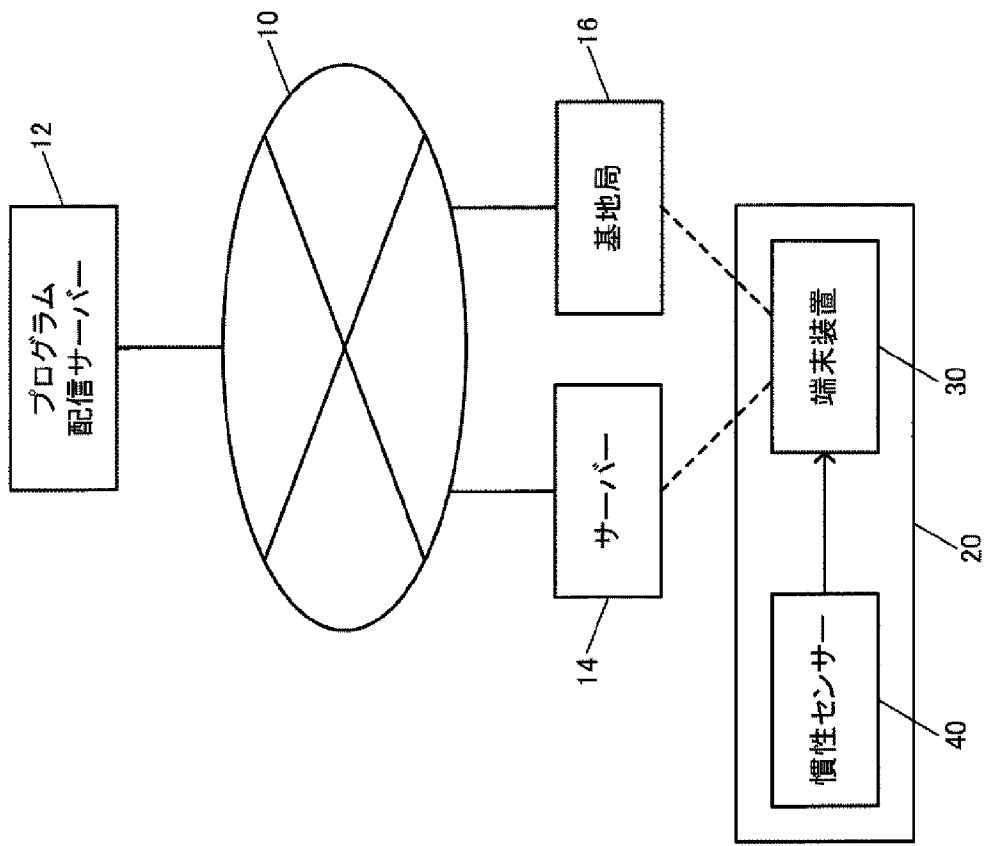
[請求項11] ゴルフクラブに装着された加速度センサーの出力を用いて、アドレス時の前記ゴルフクラブの姿勢を計測する手順と、

計測された前記ゴルフクラブの姿勢に基づいて、前記ゴルフクラブの種別を判定する手順と、をコンピューターに実行させることを特徴とするゴルフクラブ判定プログラム。

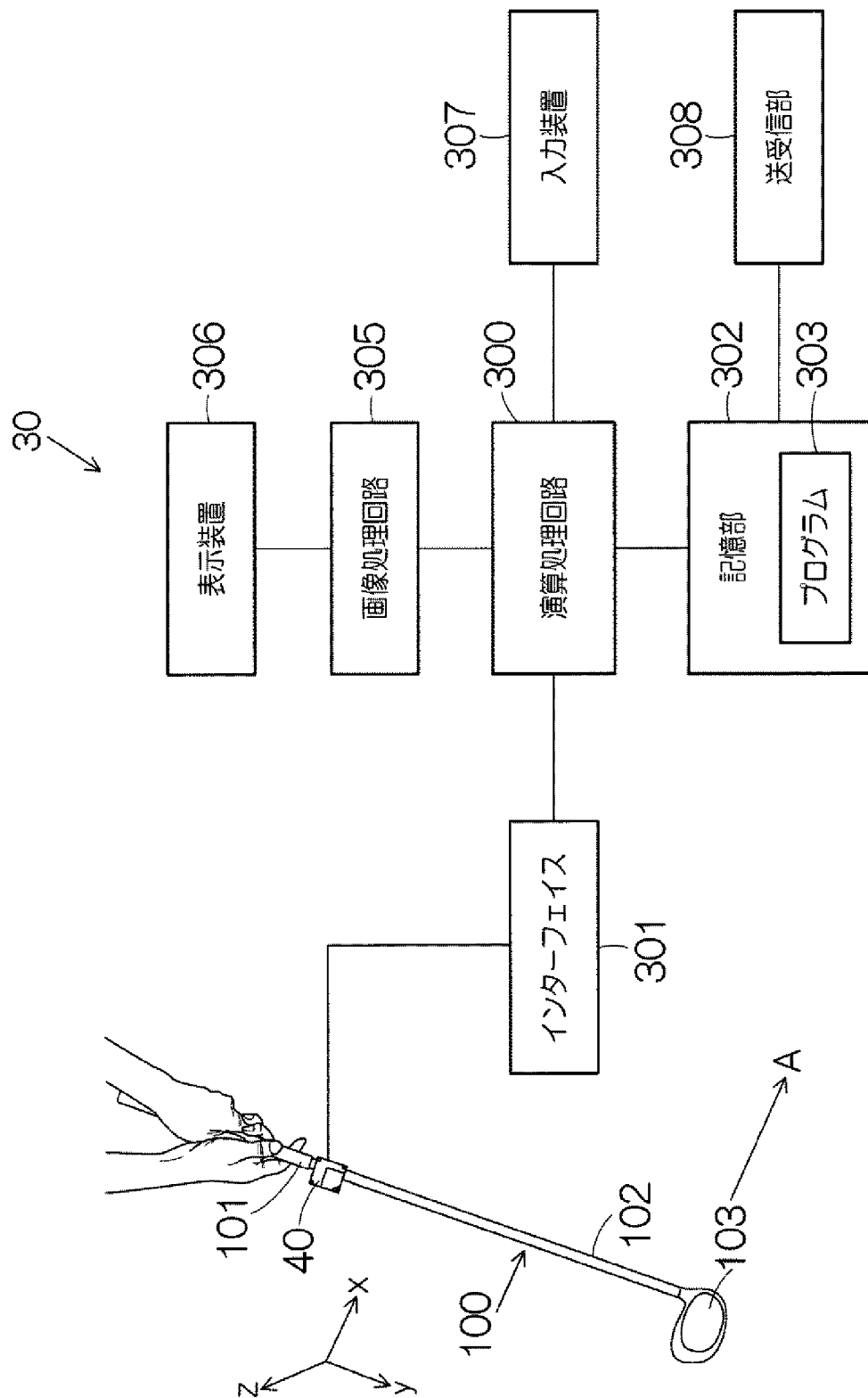
[請求項12] ゴルフクラブに装着された慣性センサーの出力を用いて、前記ゴルフクラブのスイングを計測する手順と、

計測されたスイングに基づいて、前記ゴルフクラブがパターであるか否かを判定する手順と、をコンピューターに実行させることを特徴とするゴルフクラブ判定プログラム。

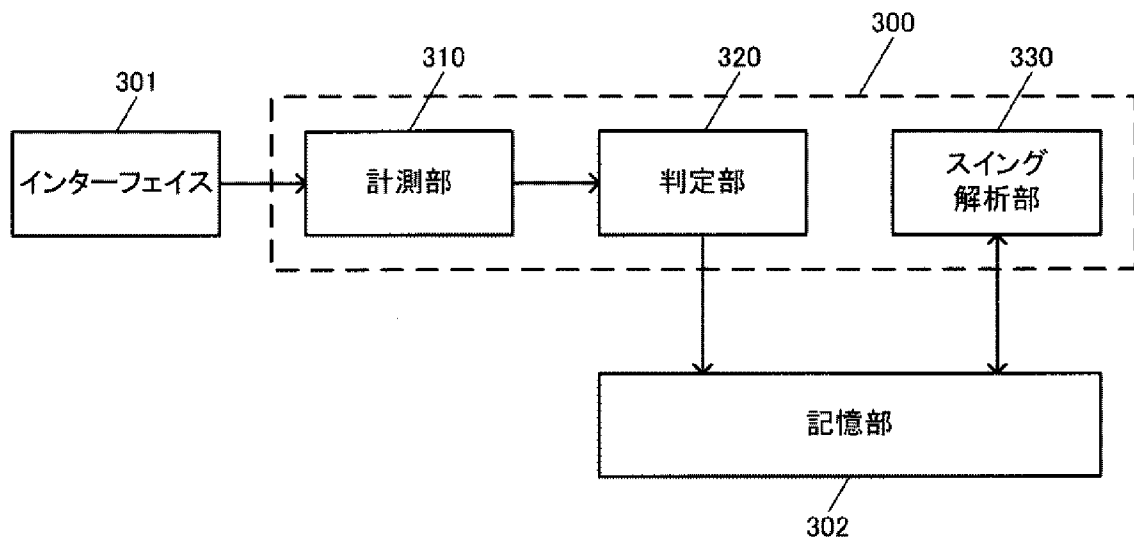
[図1]



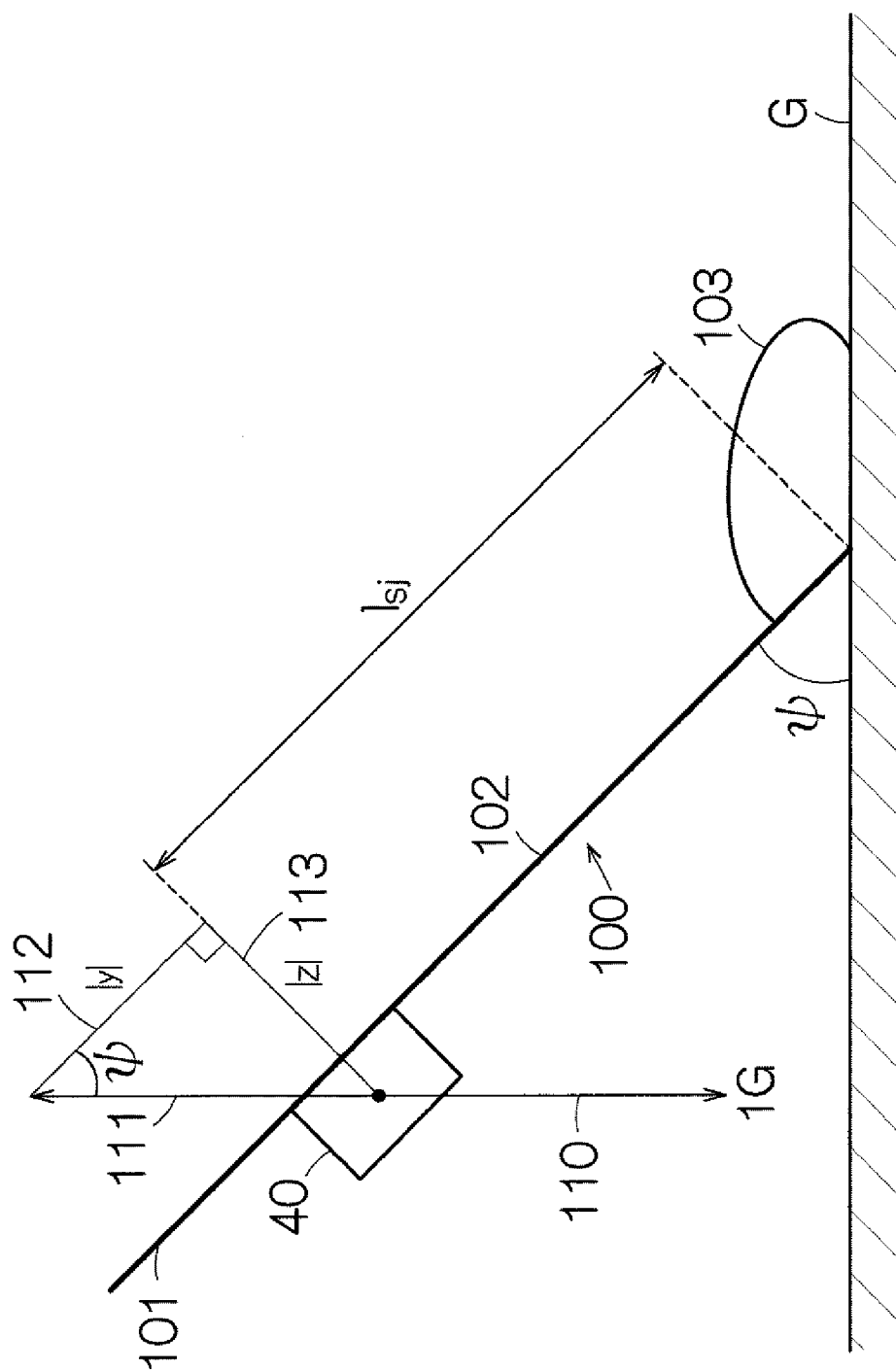
[図2]



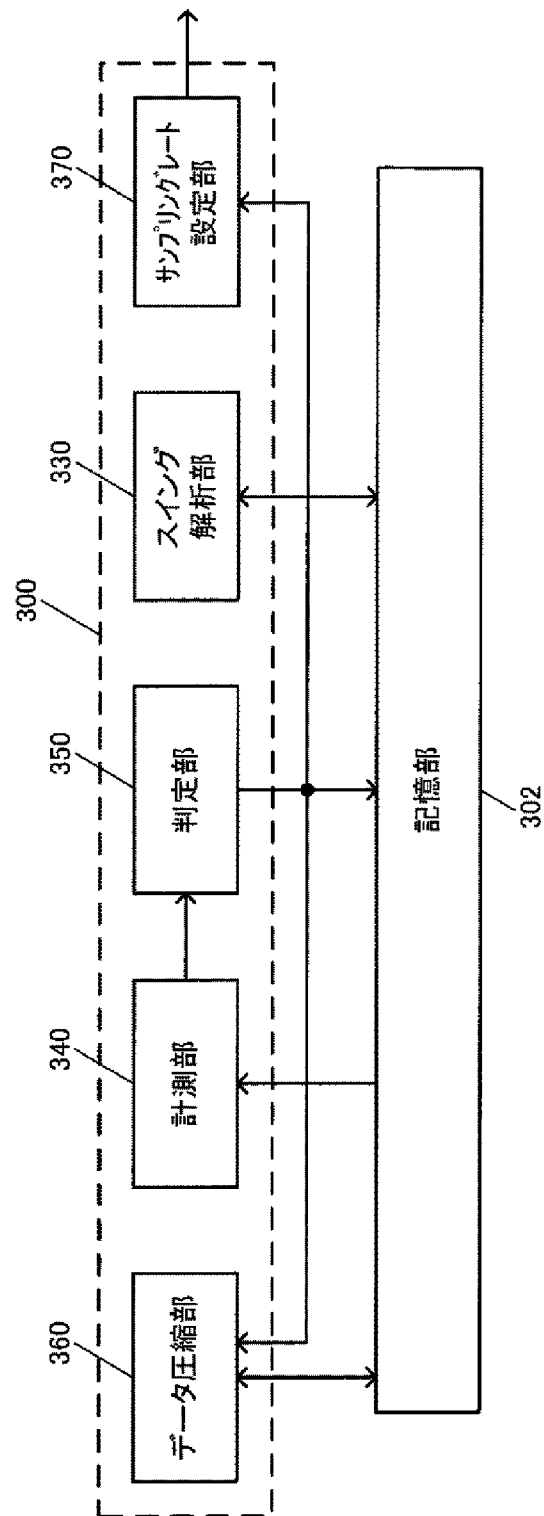
[図3]



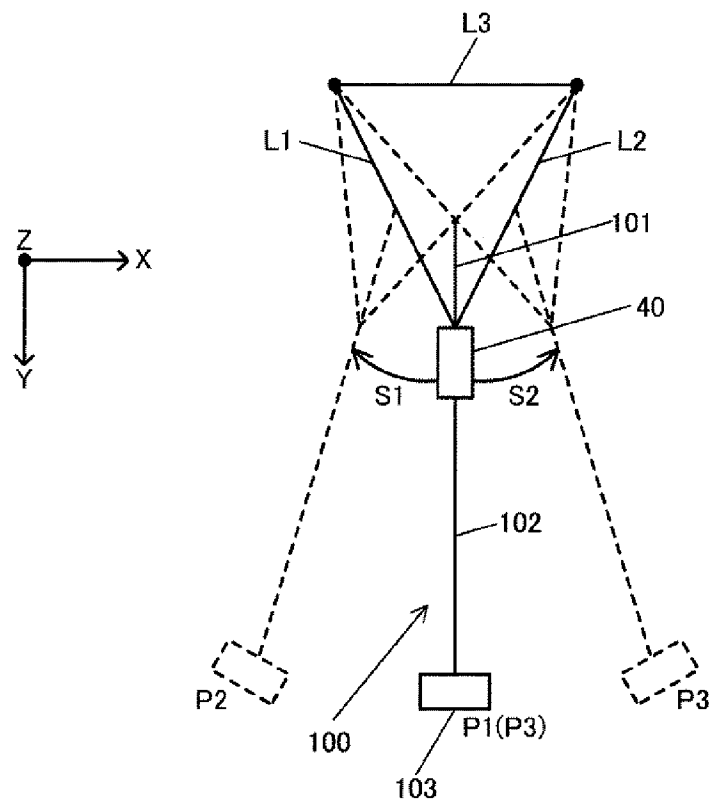
[図4]



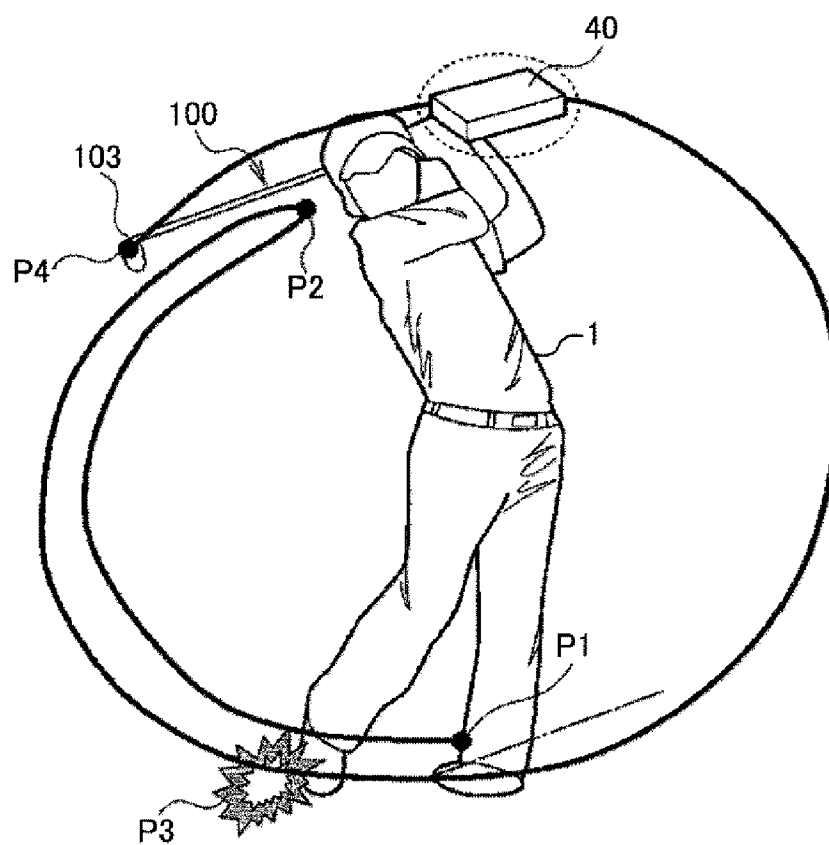
[図5]



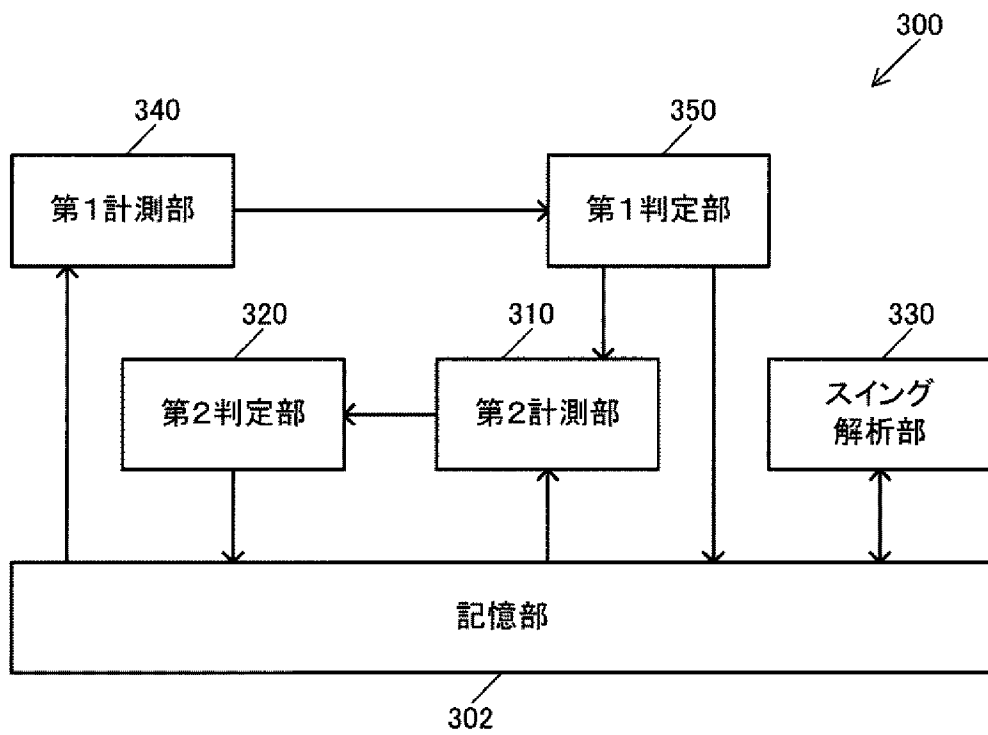
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63B69/36(2006.01) i, A63B69/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63B69/36, A63B69/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2013/0267339 A1 (NIKE, INC.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0110], [0176], [0177], [0183], [0235], [0237], [0239], [0240], [0244], [0262] to [0268], [0314], [0324], [0326], [0380] (Family: none)	1-6, 9-12 7-8
Y	JP 2012-196241 A (Seiko Epson Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0015], [0029] (Family: none)	7-8
P, Y	JP 2015-13008 A (Seiko Epson Corp.), 22 January 2015 (22.01.2015), paragraph [0042] (Family: none)	7-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 May 2015 (22.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001675

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-505928 A (Rangetainment GmbH), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraph [0154] & US 2010/0304876 A1	1-12
A	JP 2012-157644 A (Seiko Epson Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0047], [0070] & US 2012/0196693 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A63B69/36(2006.01)i, A63B69/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A63B69/36, A63B69/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	US 2013/0267339 A1 (NIKE, INC) 2013. 10. 10, 段落[0110], [0176], [0177], [0183], [0235], [0237], [0239], [0240], [0244], [0262]-[0268], [0314], [0324], [0326], [0380] (ファミリーなし)	1-6, 9-12 7-8
Y	JP 2012-196241 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 10. 18, 段落[0015], [0029] (ファミリーなし)	7-8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古屋野 浩志

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 5

2 B

5 7 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, Y	JP 2015-13008 A (セイコーエプソン株式会社) 2015. 01. 22, 段落[0042] (ファミリーなし)	7-8
A	JP 2011-505928 A (ランゲタイムメント ゲーエムベーハー) 2011. 03. 03, 段落[0154] & US 2010/0304876 A1	1-12
A	JP 2012-157644 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 08. 23, 段落[0047], [0070] & US 2012/0196693 A1	1-12