

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-68947

(P2010-68947A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

A 6 3 B 69/36 (2006.01)

F I

A 6 3 B 69/36 5 4 1 Z

A 6 3 B 69/36 5 4 1 P

A 6 3 B 69/36 5 4 1 W

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2008-238507 (P2008-238507)

(22) 出願日 平成20年9月17日 (2008.9.17)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(74) 代理人 100083725

弁理士 畝本 正一

(72) 発明者 森本 陽一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 浅見 俊宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 渡邊 嘉二郎

東京都小金井市前原町4丁目15番15号

(54) 【発明の名称】 携帯端末装置、スイングの測定方法及び測定プログラム

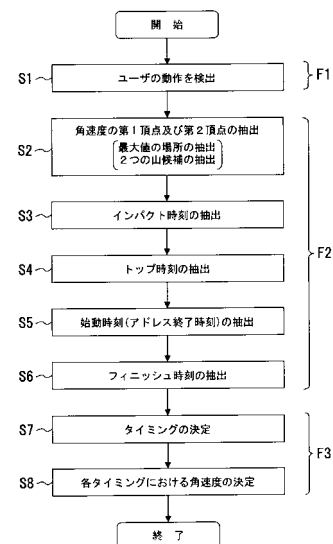
## (57) 【要約】

【課題】ユーザが携帯する携帯端末装置によって、ゴルフスイング等のスイングを検出し、そのタイミングや位置等の要素をユーザに提示する。

【解決手段】ゴルフスイング等、ユーザのスイング動作をユーザの実際のモーションから検出し、その検出結果から、第1頂点と第2頂点に基づく特定要素を抽出し、その特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出し、その検出結果を提示している。このような検出、その解析及び解析結果の提示を参照し、ユーザはスイングをチェックし、その矯正に役立てることができる。

【選択図】 図1

第1の実施の形態に係るゴルフスイングの測定方法及び測定プログラムの処理手順を示すフローチャート



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザの動作を検出するモーションセンサと、  
該モーションセンサの出力結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する手段と、

該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する手段と、  
を備えることを特徴とする携帯端末装置。

**【請求項 2】**

前記ユーザの動作はゴルフスイングであり、

前記ユーザ動作に関連するタイミングは、スイング開始時刻、トップオブスイング時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングのタイミング、ダウンスイングのタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルーのタイミングのうち、少なくとも何れか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 3】**

前記特定要素の時刻とは、スイングのインパクト時刻であることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 4】**

前記出力結果から前記第 1 頂点及び前記第 2 頂点を抽出する頂点抽出部を備え、該頂点抽出部が、前記第 1 頂点として前記モーションセンサの出力結果から最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第 2 頂点とすることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 5】**

前記モーションセンサの出力結果から前記ユーザ動作に関するタイミングを検出するタイミング検出手段を備え、該タイミング検出手段は、前記出力結果の積分値に基づき、トップオブスイング時刻、アドレス終了時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルータイミングのうち、少なくとも何れか一つを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 6】**

前記出力結果から前記インパクト時刻を抽出するインパクト抽出部を備え、前記モーションセンサの出力結果の前記第 1 頂点と前記第 2 頂点の間にある最小値に基づき、前記インパクト時刻を検出することを特徴とする請求項 3 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 7】**

ユーザの動作を検出するステップと、

前記動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出するステップと、  
該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出するステップと、  
を含むことを特徴とするスイングの測定方法。

**【請求項 8】**

コンピュータに実行させるスイングの測定プログラムであって、  
ユーザの動作を検出する機能と、

前記動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する機能と、  
該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する機能と、  
を前記コンピュータに実行させることを特徴とするスイングの測定プログラム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、携帯電話機等、ゴルフスイング等のスイングを測定する装置、方法及びプログラムに関し、特に、ユーザが携帯する携帯端末装置を用いてスイングの測定及びその解析結果を出力する装置、方法及びプログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

野球やゴルフ等のボールを用いるスポーツは、バットやクラブを用いてボールを打つことが基本技であって、打つ動作タイミング、姿勢、動作速度がボールの飛距離や方向に密接な関係がある。そこで、基本技を身につけるには、手本となるリファレンスに合致するタイミングやスイングフォームの矯正が不可欠である。

## 【0003】

このようなスイングのデータ取得やチェックに関し、特許文献1には、ゴルフクラブに角速度センサ等の複数のセンサやメモリを内蔵させ、そのセンサで得られた検出データをコンピュータで処理して提示し、ゴルファーのスイング支援やゴルフクラブの設計に供することが開示されている。

10

## 【0004】

特許文献2には、ゴルフクラブにセンサを内蔵し、そのセンサで得られた検出データをコンピュータに転送し、その処理結果を表示することが開示されている。

## 【0005】

また、特許文献3には、ジャイロスコープ等のセンサモジュールでスイング運動情報を得て、そのスイング運動情報と対照スイングパターンの間の差を計算手段により計算し、その差を表示し、その表示によってユーザのスイングが正しいか否かを判断し得ることが開示されている

【特許文献1】特表2002-543947号公報

20

【特許文献2】特開2003-24478号公報

【特許文献3】特表2008-506421号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、ゴルフスイングは、手本となるリファレンスと比較し、自己のスイングを矯正することが不可欠であると言われている。従来では、計測した角速度や加速度全体を手本となるリファレンスと比較するだけのため、インパクトの時刻やスイング開始（アドレス）の時刻、トップオブスイングの時刻、フィニッシュの時刻、バックスイングのタイミング、ダウンスイングのタイミング、体軸切替えのタイミング、フォロースルーのタイミングを抽出することができず、スイング時の姿勢の動きを求め、その動きを容易に比較することができなかった。

30

## 【0007】

斯かる要求や課題について、特許文献1～3にはその開示や示唆はなく、それを解決する構成等についての開示や示唆はない。

## 【0008】

そこで、本発明の目的は、ユーザが携帯する携帯端末装置によって、ゴルフスイング等のスイングを検出し、そのタイミングや位置等の要素をユーザに提示することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

40

上記目的を達成するため、本発明は、ゴルフスイング等、ユーザのスイング動作をユーザの実際のモーションから検出し、その検出結果から、第1頂点と第2頂点に基づく特定要素を抽出し、その特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出し、その検出結果を提示している。このような検出、その解析及び解析結果の提示を参照し、ユーザはスイングをチェックし、その矯正に役立てることができる。しかも、このような処理を行う装置は、ユーザが携行する携帯端末装置であるから、極めて容易且つ迅速にスイングチェックが可能である。

## 【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、携帯端末装置であって、ユーザの動作を検出するモーションセンサと、該モーションセンサの出力結果から、第1頂点と第2頂点に基づく

50

特定要素を抽出する手段と、該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する手段と、を備えることである。

【0011】

斯かる構成によれば、モーションセンサで検出されたユーザ動作の検出結果即ち、モーションセンサの出力結果に現れる第1頂点及び第2頂点に基づく特定要素を抽出し、その時刻を原点としてユーザ動作に関連するタイミングを検出することができ、このタイミングにユーザ動作を知ることができ、ユーザ動作のチェックや矯正に利用できる。

【0012】

上記目的を達成するためには、上記携帯端末装置において、好ましくは、前記ユーザの動作はゴルフスイングであり、前記ユーザ動作に関連するタイミングは、スイング開始時刻、トップオブスイング時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングのタイミング、ダウンスイングのタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルーのタイミングのうち、少なくとも何れか一つであればよい。斯かる構成によっても、上記目的を達成できる。

【0013】

上記目的を達成するためには、上記携帯端末装置において、好ましくは、前記特定要素の時刻とは、スイングのインパクト時刻であってもよいし、また、前記出力結果から前記第1頂点及び前記第2頂点を抽出する頂点抽出部を備え、該頂点抽出部が、前記第1頂点として前記モーションセンサの出力結果から最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第2頂点としてもよい。斯かる構成によっても、上記目的を達成できる。

【0014】

上記目的を達成するためには、上記携帯端末装置において、好ましくは、前記モーションセンサの出力結果から前記ユーザ動作に関するタイミングを検出するタイミング検出手段を備え、該タイミング検出手段は、前記出力結果の積分値に基づき、トップオブスイング時刻、アドレス終了時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルータイミングのうち、少なくとも何れか一つを検出する構成としてもよいし、また、前記出力結果から前記インパクト時刻を抽出するインパクト抽出部を備え、前記モーションセンサの出力結果の前記第1頂点と前記第2頂点の間にある最小値に基づき、前記インパクト時刻を検出する構成としてもよい。斯かる構成によっても、上記目的を達成できる。

【0015】

上記目的を達成するため、本発明は、スイングの測定方法であって、ユーザの動作を検出するステップと、前記動作の検出結果から、第1頂点と第2頂点に基づく特定要素を抽出するステップと、該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出するステップとを含むことである。斯かる構成によっても、上記目的を達成できる。

【0016】

上記目的を達成するため、本発明は、コンピュータに実行させるスイングの測定プログラムであって、ユーザの動作を検出する機能と、前記動作の検出結果から、第1頂点と第2頂点に基づく特定要素を抽出する機能と、該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する機能とを前記コンピュータに実行させることである。斯かる構成によっても、上記目的を達成できる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、次のような効果が得られる。

【0018】

(1) ユーザの身体に携帯端末装置を設置し、スイング等の動作を検出でき、その検出動作を解析し、その解析結果を提示することができる。

【0019】

(2) 提示された解析結果は、ユーザの動作をチェックしたり、その動作を矯正する情報に活用することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

(3) 携帯端末装置を身体に取り付けてゴルフスイングを行うだけで、ゴルフスイングの動きを検出でき、ゴルフスイングにおける各動作の時刻（例えば、インパクト、アドレス、トップオブスイング、フィニッシュ）、タイミング（例えば、バックスイング、ダウンスイング、軸切替え、フォロースイング）、各時刻やタイミングにおける角速度を求め、スイングの割り出しを行うことができ、ゴルフスイングの矯正等に役立てることができる。

## 【 0 0 2 1 】

そして、本発明の他の目的、特徴及び利点は、添付図面及び各実施の形態を参照することにより、一層明確になるであろう。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 2 】

## 〔第 1 の実施の形態〕

## 【 0 0 2 3 】

第 1 の実施の形態について、図 1 を参照する。図 1 は、ゴルフスイングの測定方法及び測定プログラムの処理手順を示すフローチャートである。図 1 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 2 4 】

この第 1 の実施の形態の処理手順は、本発明の携帯端末装置に搭載されるスイングの測定方法及び測定プログラムの一例であって、ユーザの動作の検出、その検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素の抽出、特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングの検出等の各段階を包含している。

20

## 【 0 0 2 5 】

この処理手順では、図 1 に示すように、ユーザの動作を検出する機能及び段階（F 1）、動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する機能及び段階（F 2）、特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する機能及び段階（F 3）が含まれ、具体的には、ユーザのゴルフスイング動作を検出し（ステップ S 1）、角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点を抽出する（ステップ S 2）。第 1 頂点及び第 2 頂点の抽出には、角速度の最大値の場所の抽出、及び 2 つの山候補の抽出が含まれる。この頂点抽出の後、インパクト時刻の抽出（ステップ S 3）、トップ時刻の抽出（ステップ S 4）、始動時刻（アドレス終了時刻）の抽出（ステップ S 5）、フィニッシュ時刻の抽出（ステップ S 6）、タイミングの決定（ステップ S 7）、各タイミングにおける角速度の決定（ステップ S 8）を実行する。

30

## 【 0 0 2 6 】

(1) ユーザの動作（ゴルフスイング動作）の検出（ステップ S 1）

## 【 0 0 2 7 】

このゴルフスイング動作の検出（測定）について、図 2 及び図 3 を参照する。図 2 は、ゴルフスイングの角速度及び体軸切替えの測定を示す図、図 3 は、角速度データの測定結果である角速度テーブルを示す図である。図 2 及び図 3 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

40

## 【 0 0 2 8 】

このゴルフスイングの検出には、ユーザの体幹軸の動きを検出できる部位に角速度センサ等のモーションセンサを取り付け、ゴルフスイング（図 2 B）によって生じる角速度（図 2 A）を測定する。ここで、体幹軸（又は体軸）とは、体幹が人の胴を表し、軸を運動中心とすれば、スイングの際に体の中心となる軸である背骨に相当する。この測定により、ユーザの動作の検出結果として角速度の波形（図 2 A）が得られる。

## 【 0 0 2 9 】

測定された角速度は、図 2 A に示すように、ユーザのゴルフスイング（図 2 B）の動きを表わし、正しいゴルフスイングでは角速度  $\gamma$  [deg/sec] の変化に 2 つの山（波形の変曲点）である第 1 頂点（ $T_{p-1}$ ）と第 2 頂点（ $T_{p-2}$ ）が現れることが本発明者に

50

より発見され、本発明及び以下の各実施の形態は斯かる発見に基づいている。

【 0 0 3 0 】

ユーザ 2 が図 2 B に示すように、クラブ 4 を持ち、ボール 5 を打つためのゴルフスイングを行った場合、測定された角速度  $\gamma$  とゴルフスイング動作との関係は、図 2 A 及び図 2 B に示すように、ユーザ 2 の動きと連動しているが、ユーザ 2 の体幹軸 6 は、トップ位置 B 1 及びインパクト前位置 B 2 と、インパクト後位置 B 3 及びフィニッシュ前位置 B 4 とで変化している。図 2 A に示す位置 B 1、B 2、B 3 及び B 4 は、図 2 B に示す位置 B 1、B 2、B 3 及び B 4 に対応している。図示したユーザ 2 では、インパクト前に右足上の体幹軸 6 R がインパクト後に左足上の体幹軸 6 L に切り替わっており、この体幹軸 6 R ( 右 ) から体幹軸 6 L ( 左 ) ( 又は左から右 ) に切り替わるにより、既述の第 1 頂点 (  $T_{p-l}$  ) と第 2 頂点 (  $T_{p-r}$  ) が生じることが確認された。

10

【 0 0 3 1 】

モーションセンサ 1 2 ( 図 5 ) で計測された角速度  $\gamma$  は、図 3 に示すように、時間とともに変化している数値で与えられる。この角速度をメモリ等の記録手段に記録する。図 3 は、データ記録部 1 6 ( 図 5 ) に設定された角速度テーブル 8 であり、時間情報 1 0 に対応した角速度 1 1 が格納されている。この場合、角速度の測定時間単位の一例として 1 0 [ m s ] が設定されているが、時間単位は 1 0 [ m s ] 以下でもよいし、以上でもよい。

【 0 0 3 2 】

このような体幹軸の動きに基づき、時刻及び角速度、角度及びバックスイング、ダウンスイング、軸の切替え、フォローイングのタイミングと角速度等を算出し、具体的には、(2) 角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点の抽出、(3) インパクト時刻の抽出、(4) トップ時刻の抽出、(5) 始動時刻の抽出、(6) フィニッシュ時刻の抽出を行う。

20

【 0 0 3 3 】

(2) 角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点の抽出 ( ステップ S 2 )

【 0 0 3 4 】

角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点の抽出について、図 4、図 5 及び図 6 を参照する。図 4 は、角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点の抽出の処理手順を示すフローチャート、図 5 は、角速度の最大値検出部の一例を示す図、図 6 A 及び図 6 B は、角速度の頂点決定を説明するための図である。図 4 ないし図 6 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

30

【 0 0 3 5 】

この角速度の第 1 頂点及び第 2 頂点を抽出するための処理には、既述の通り、角速度の最大値の場所 ( 時刻 ) の抽出と、2つの山候補の抽出が含まれる。この処理手順は、図 4 に示すように、スインググラフ ( 角速度 ) から最大値 ( 1 つ目の山 ) を探し ( ステップ S 2 1 )、この最大値の発見の後、該最大値の左右の一定の時間幅として例えば、0 . 2 ~ 0 . 7 [ 秒 ] の範囲で最大値を検索する ( ステップ S 2 2 )。このようにして左右の最大値において高い方を、他方の山とし ( ステップ S 2 3 )、2つの山の検出を完了する ( ステップ S 2 4 )。このようにして角速度の変化から変曲点即ち、上に凸となる山を求め、これらを第 1 頂点及び第 2 頂点とし、これら第 1 頂点及び第 2 頂点が求められたとき、斯かる処理を終了する。

40

【 0 0 3 6 】

この処理手順において、角速度の最大値の場所の抽出では、測定結果から角速度  $\gamma$  の最大値の時刻  $i$  を求める。この算出処理では、角速度の最大値検出部 3 6 ( 図 5 ) を用いればよい。この最大値検出部 3 6 は、図 5 に示すように、モーションセンサ 1 2 ( 計測部 2 4 ( 図 1 5 ) の一例 )、M P U ( Micro Processor Unit ) 1 4、データ記録部 1 6、比較メモリ 1 8 を備える。データ記録部 1 6 にはモーションセンサ 1 2 の検出出力である角速度  $\gamma$  ( 図 3 ) が時間情報とともに格納されている。角速度  $\gamma$  の 1 番目を比較メモリ 1 8 に格納し、2 番目の角速度  $\gamma$  が配列 ( 図 3 ) の末尾で無ければ、比較メモリ 1 8 に格納された結果と比較し、角速度  $\gamma$  が大きい方の時刻  $t$  を記録する。これによって、角速度  $\gamma$  の最大値のときの時刻  $t$  ( 時間的位置即ち、場所 ) が抽出される。

50

## 【 0 0 3 7 】

また、2つの山候補の抽出では、角速度が最大値である1つ目の山（ピーク）の横にあるべき、2つ目の山（ピーク）を検出する。最大の山の左右どちらに2つ目の山ができるのか不明のため、左右の0.2〔秒〕～0.7〔秒〕の範囲を検索し、左側の最大値を $y_l$ とし、時間を $l$ とする。また、右側の最大値を $y_r$ とし、時間を $r$ とする。最大値の場所の左側の一定の時間範囲として例えば、0.2〔秒〕～0.7〔秒〕の位置における最大値を抽出する。これは、

$$y_l = y_{\max} \quad \dots (1)$$

となる。また、最大値の場所の右側の一定の時間範囲として例えば、0.2〔秒〕～0.7〔秒〕の位置における最大値を抽出する。これは、

$$y_r = y_{\max} \quad \dots (2)$$

となる。

## 【 0 0 3 8 】

左右の最大値から何れが望ましいかを決定する。即ち、図6Aに示すように、最大の山の右側にある数値の方が左側にある数値より大きい場合（ $y_l < y_r$ ）には、

$$T_{p-l} = i, T_{p-r} = r \quad \dots (3)$$

とし、また、図6Bに示すように、最大の山の左側にある数値の方が右側にある数値より大きい場合（ $y_l > y_r$ ）には、

$$T_{p-l} = l, T_{p-r} = i \quad \dots (4)$$

とすればよい。

## 【 0 0 3 9 】

(3) インパクト時刻の抽出（ステップS3）

## 【 0 0 4 0 】

インパクト時刻の抽出について、図7及び図8を参照する。図7は、インパクト時刻の抽出の処理手順を示すフローチャート、図8は、インパクト時刻の抽出を説明するための図である。図7及び図8に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 4 1 】

インパクト時刻の抽出では、図2Aに示す角速度を用いて第1頂点及び第2頂点の谷間即ち、2つの山の間にある角速度が最小になる時刻、又は第1頂点（ $T_{p-l}$ ）と第2頂点（ $T_{p-r}$ ）との中間の時刻を $T_i$ とし、この時刻 $T_i$ を求める処理手順（図7）である。この処理手順では、図7に示すように、角速度（図2A）の2つの山の間の最小値の場所を探し（ステップS31）、角速度が最小値の時刻をインパクト時刻 $T_i$ とする（ステップS32）。

## 【 0 0 4 2 】

このインパクト時刻 $T_i$ は、図8に示すように、 $T_{p-l}$ と $T_{p-r}$ との間から抽出されるが、図3に示すように、角速度 $y$ の配列に格納された数値から $T_{p-l}$ と $T_{p-r}$ との範囲で最小の時刻を調べ、求めることができる。即ち、インパクト時刻 $T_i$ は、特定要素である $T_{p-l}$ と $T_{p-r}$ とから抽出され、角速度 $y$ との関係は、インパクト時刻 $T_i$ の角速度を $y_{Ti}$ とすると、

$$y_{Ti} = y_{\min} (T_{p-l} \sim T_{p-r} \text{ の範囲}) \quad \dots (5)$$

となる。

## 【 0 0 4 3 】

(4) トップ時刻の抽出（ステップS4）

## 【 0 0 4 4 】

トップ時刻の抽出について、図9及び図10を参照する。図9は、トップ時刻の抽出の処理手順を示すフローチャート、図10は、トップ時刻の抽出を説明するための図である。図9及び図10に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 4 5 】

このトップ時刻は、角速度から求められた角度を用いて抽出され、この処理手順は、図 9 に示すように、角速度を積分した結果（角度）において（図 10）、角度が最小になる時刻を求め（ステップ S 4 1）、角度が最小時の時刻をトップ時刻  $T_T$  とする（ステップ S 4 2）。

【0046】

このトップ時刻  $T_T$  は、図 10 に示すように、角速度を積分して得られる角度の最小値となり、トップ時刻  $T_T$  の角速度を  $Y_{TT}$  とすれば、

$$Y_{TT} = Y_{min} \quad \dots (6)$$

となる。

【0047】

10

(5) 始動時刻（アドレス終了時刻）の抽出（ステップ S 5）

【0048】

始動時刻の抽出について、図 11 及び図 12 を参照する。図 11 は、始動時刻（アドレス終了時刻）の抽出の処理手順を示すフローチャート、図 12 は、始動時刻の抽出を説明するための図である。図 11 及び図 12 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0049】

この始動時刻は、ユーザのアドレス終了時刻に一致し、アドレスから所定角度だけ変移した時刻（場所）であり、この処理手順では、図 11 に示すように、角度グラフ（図 12）の先頭から探索し、一定の時間として例えば、0.15〔秒〕の間で、所定の角度が例えば、-1.5〔度〕より大きく下がっている時刻を求め（ステップ S 5 1）、求めた時刻を始動時刻  $T_A$  とする（ステップ S 5 2）。

20

【0050】

この始動時刻  $T_A$  は、図 12 に示すように、任意に抜き出された時間例えば、0.15〔秒〕間において、角度が 1.5〔度〕以上下がった最初の時刻であるから、この時刻を角速度で表すと、

$$Y_{TA+150} - Y_{TA} < -1.5 \quad \dots (7)$$

となる。

【0051】

(6) フィニッシュ時刻の抽出（ステップ S 6）

30

【0052】

フィニッシュ時刻の抽出について、図 13 及び図 14 を参照する。図 13 は、フィニッシュ時刻の抽出の処理手順を示すフローチャート、図 14 は、フィニッシュ時刻の抽出を説明するための図である。図 13 及び図 14 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0053】

このフィニッシュ時刻は角速度から求めた角度から抽出され、その処理手順は、図 13 に示すように、角度グラフ（図 14）において、インパクト時刻以降で、一定時間異常経過したとき、最大値になっている時刻を求め（ステップ S 6 1）、求めた時刻をフィニッシュ時刻  $T_F$  とする（ステップ S 6 2）。

40

【0054】

このフィニッシュ時刻  $T_F$  は、図 14 に示すように、時間（ $T_{p-r} + 1$ ）〔秒〕以内において、角度が最大値となる時刻を求め、これをフィニッシュ時刻  $T_F$  とし、この時刻を角速度で表すと、

$$Y_{TF} = Y_{max} \quad (T_{p-r} + 1000 \text{ 以降の範囲}) \quad \dots (8)$$

となる。

【0055】

(7) タイミングの決定（ステップ S 7）

【0056】

既述のステップ S 1 ないし S 6 で得られた演算結果から、バックスイング  $T_{BS}$ 、ダウン

50

スイング  $T_{DS}$ 、軸の切替え  $T_{R-L}$ 、フォロースルー  $T_{FS}$  のタイミングが決定される。バックスイング  $T_{BS}$  は、アドレス時刻  $T_A$  からトップオブスイング時刻  $T_T$  の間であり、ダウンスイング  $T_{DS}$  は、トップオブスイング時刻  $T_T$  からインパクト時刻  $T_i$  の間であり、軸の切替え  $T_{R-L}$  は既述の 2 つ山の左側  $T_{p-l}$  からインパクト時刻  $T_i$  の間であり、フォロースルー  $T_{FS}$  は、インパクト時刻  $T_i$  からフィニッシュ時刻  $T_F$  の間である。即ち、バックスイング  $T_{BS}$ 、ダウンスイング  $T_{DS}$ 、軸の切替え  $T_{R-L}$ 、フォロースルー  $T_{FS}$  は、

$$T_{BS} = T_T \sim T_A \quad \dots (9)$$

$$T_{DS} = T_i \sim T_T \quad \dots (10)$$

$$T_{R-L} = T_i \sim T_{p-l} \quad \dots (11)$$

$$T_{FS} = T_F \sim T_i \quad \dots (12)$$

10

で与えられる。

【 0 0 5 7 】

(8) 各タイミングにおける角速度の決定 (ステップ S 8 )

【 0 0 5 8 】

既述のステップ S 1 ないし S 6 で得られた演算結果から、バックスイング、ダウンスイング、軸の切替え及びフォロースルーの各タイミングにおける角速度が決定される。即ち、バックスイングは、アドレス時刻からトップオブスイング時刻における、最大値と最小値の差であり、ダウンスイングは、トップオブスイング時刻からインパクト時刻における、最大値であり、軸の切替えは、2 つ山の左側からインパクト時刻における、最大値と最小値の差であり、フォロースルーは、インパクト時刻からフィニッシュ時刻における、最大値で与えられる。

20

【 0 0 5 9 】

このように第 1 の実施の形態によれば、モーションセンサによるユーザの動作の検出、その検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素の抽出、特定要素 (例えば、インパクト時刻) を原点とし、その前後の時間要素を解析することで、スイング開始動作 (アドレス) やトップオブスイング、フィニッシュのタイミングを割り出し、また、特定の時間幅 (バックスイング時間帯、ダウンスイング時間帯、体軸切替え時間帯、フォロースルー時間帯) における出力結果からスイングのパラメータを解析し、ユーザのスイング時の姿勢や動きを求めることができる。

【 0 0 6 0 】

30

〔第 2 の実施の形態〕

【 0 0 6 1 】

第 2 の実施の形態について、図 1 5 を参照する。図 1 5 は、第 2 の実施の形態に係る携帯端末装置を示す図である。図 1 5 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

第 2 の実施の形態に係る携帯端末装置 2 2 は、第 1 の実施の形態に係るスイング測定方法又はスイング測定プログラムを実現するための機能構成を備えている。この携帯端末装置 2 2 は、ユーザが携行する携帯装置であって、ゴルフスイング等のスイング測定を行う手段であるとともに、スイング測定のための測定プログラムを実行するコンピュータを構成している。

40

【 0 0 6 3 】

この携帯端末装置 2 2 は、図 1 5 に示すように、計測部 2 4 と、記録部 2 6 と、第 1 の解析部 2 8 と、第 2 の解析部 3 0 と、第 3 の解析部 3 2 と、出力部 3 4 とを備えている。

【 0 0 6 4 】

計測部 2 4 は、スイング測定をするユーザの動作を検出するモーション検出手段の一例であって、例えば、携帯端末装置 2 2 の筐体内に搭載された角速度センサ等のモーションセンサで構成される。各計測部 2 4 に角速度センサを用いた場合、ユーザの動作が角速度で出力され、この角速度は単位時間当たりの角度変化 (モーション情報) である。従って、計測部 2 4 はユーザの動作を検出するセンサであればどのようなものでもよく、加速度

50

センサや地磁気センサを用いてもよい。加速度センサでは、ユーザの動作が時間的な重力加速度変化として出力され、また、地磁気センサでは、ユーザの動作が時間的な地磁気変化として出力される。従って、斯かる計測部 24 を搭載した携帯端末装置 22 をユーザが胴にベルトによって装着すれば、スイングを行うユーザの体幹軸（又は体軸）の回転運動が携帯端末装置 22 を通じて計測部 24 に作用し、ユーザのモーション即ち、携帯端末装置 22 の動きとして体幹軸（又は体軸）の角速度が検出される。

【0065】

記録部 26 は、計測部 24 で計測されたユーザ動作の情報を記録する記録手段の一例であって、フラッシュメモリ等の記録媒体で構成され、ユーザの動きが時間とともに記録される。これが動き情報である。

10

【0066】

解析部 28、30、32 は、モーションセンサの出力結果即ち、記録部 26 に記録されている動き情報に基づき、出力結果から第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出し、特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する解析手段である。解析部 28 では、角速度の最大値（第 1 頂点）の抽出、第 2 頂点の抽出、インパクト時刻の抽出、インパクト時刻とトップオブスイングとからダウンスイングタイミングを抽出する。解析部 30 は、角速度から角度を算出し、トップオブスイング、アドレス終了時刻、バックスイングタイミングを検出する。解析部 32 は、インパクト時刻、角度を用いてフィニッシュを検出し、フィニッシュとインパクト時刻とからフォロースルータイミングを検出する。

20

【0067】

そこで、解析部 28 は、角速度の最大値検出部 36 と、第 2 頂点抽出部 38 と、インパクト時刻抽出部 40 と、ダウンスイングタイミング検出部 42 とを備える。最大値検出部 36 は記録部 26 に記録されている角速度から、その最大値（数値）と、その最大値を発生した時刻を算出する。この角速度の最大値が第 1 頂点である。

【0068】

第 2 頂点抽出部 38 は、角速度の最大値検出部 36 で先に求められた角速度の最大値の時間的な近傍位置にある角速度の変曲点を求め、これを第 2 頂点として算出する。

【0069】

インパクト時刻抽出部 40 は、角速度の第 1 頂点と第 2 頂点との間にある最低値を求め、この最低値の時刻をインパクト時刻として算出し、この場合、このインパクト時刻抽出部 40 では、体軸の回転速度と姿勢（角度）も算出し、その算出結果であるインパクト時刻を出力部 34 に出力する。

30

【0070】

ダウンスイングタイミング検出部 42 は、インパクト時刻抽出部 40 で抽出されたインパクト時刻と、トップオブスイング検出部 46 で得られたトップオブスイングとからダウンスイングのタイミングを算出し、その算出結果を出力部 34 に出力する。

【0071】

また、解析部 30 は、角速度の積分部 44 と、トップオブスイング検出部 46 と、アドレス終了時刻検出部 48 と、バックスイングタイミング検出部 50 とを備える。積分部 44 は、ユーザの動きの角度を算出する角度算出手段の一例であって、記録部 26 にある角速度を時間で積分する積分手段であり、動きの角度を算出する。

40

【0072】

トップオブスイング検出部 46 は、積分部 44 で求められた角度からトップオブスイングの時刻を求め、身体の回転速度と姿勢（角度）も求め、その結果を出力部 34 に出力する。

【0073】

アドレス終了時刻検出部 48 は、積分部 44 で求められた角度からアドレス終了時刻を求め、身体の回転速度と姿勢（角度）も求め、その結果を出力部 34 に出力する。

【0074】

50

バックスイングタイミング検出部 50 は、トップオブスイング検出部 46 で求められたトップオブスイングと、アドレス終了時刻検出部 48 で求められたアドレス終了時刻とからバックスイングのタイミングを求め、その検出結果を出力部 34 に出力する。

【0075】

また、解析部 32 は、フィニッシュ検出部 52 と、フォロースルータイミング検出部 54 とを備える。フィニッシュ検出部 52 は、積分部 44 で求められた角度と、インパクト時刻抽出部 40 で求められたインパクト時刻とからフィニッシュ時刻を求め、身体の回転速度と姿勢（角度）も求め、その結果を出力部 34 に出力する。

【0076】

フォロースルータイミング検出部 54 は、インパクト時刻抽出部 40 で抽出されたインパクト時刻と、フィニッシュ検出部 52 で検出されたフィニッシュ時刻とからフォロースルータイミングを求め、出力部 34 に出力する。

【0077】

そして、出力部 34 は解析結果の出力手段であって、既述のアドレス終了時刻、バックスイングタイミング、トップオブスイング時刻、ダウンスイングタイミング、インパクト時刻、フォロースルータイミング、フィニッシュ時刻及び各状態における身体の回転速度と姿勢（角度）を出力する。

【0078】

この携帯端末装置 22 をゴルフスイング測定専用機に構成する場合について、図 16、図 17 及び図 18 を参照する。図 16 は、携帯端末装置のハードウェア構成例を示す図、図 17 は、携帯端末装置の外観構成例を示す図、図 18 は、携帯端末装置の装着例を示す図である。図 16 ~ 図 18 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 16 ~ 図 18 において、図 5、図 15 と同一部分には同一符号を付してある。

【0079】

この実施の形態では、携帯端末装置 22 がモーションセンサを内蔵したゴルフスイング測定専用機を構成し、ユーザの身体の中心軸に近いところに取り付け、ゴルフスイングにより検出された角速度を用いてスイングの各要素のタイミング等の解析を行う構成である。

【0080】

そこで、この携帯端末装置 22 のハードウェア構成は、図 16 に示すように、モーションセンサ 12 と、MPU 14 と、メモリ 64 と、入力部 66 と、表示部 68 とを備え、これら機能部はバス 70 で接続されている。

【0081】

モーションセンサ 12 は、ユーザのゴルフスイングを検出する検出手段であって、既述の計測部 24 の一例である。モーションセンサ 12 には、ユーザの動きを表す角速度  $\gamma$  が出力される。

【0082】

MPU 14 は、メモリ 64 に格納されている OS (Operating System) やプログラムを実行するプロセッサであって例えば、角速度の取込み、その角速度の記録制御、ゴルフスイングの特定要素の解析や抽出を行う演算手段、データ解析手段、各種機能部の制御等を行う制御手段を構成する。

【0083】

メモリ 64 は、プログラムやデータ等を格納する記録部であって、フラッシュメモリ等の記録媒体で構成される。このメモリ 64 には、OS やプログラム等を記憶するプログラム記憶部 72 と、RAM (Random-Access Memory) 74 と、角速度、角度、時刻等のデータを格納する既述のデータ記録部 16 と、既述の比較メモリ 18 とを備える。RAM 74 はワークエリアを構成する。

【0084】

入力部 66 は、情報入力手段の一例であって、例えば、キーボード等で構成される。表

10

20

30

40

50

示部 68 は情報提示手段の一例であって、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) 等で構成され、既述の出力部 34 から表示出力を受け、その表示出力を表示する。

【0085】

この携帯端末装置 22 は、図 17 に示すように、ユーザの身体に装着可能な筐体部 76 を備えており、この筐体部 76 の前面部に表示部 68、入力部 66 を備え、既述のモーションセンサ 12、MPU 14 及びメモリ 64 等を内蔵している。従って、斯かる構成により、MPU 14 及び RAM 74 等で既述の解析部 28、30、32 及び出力部 34 が構成される。

【0086】

この携帯端末装置 22 は、図 18 に示すように、静止状態にあるユーザ 2 の体幹軸 6 の周囲例えば、腰部 78 のベルト 80 上に装着され、内蔵されたモーションセンサ 12 によってゴルフスイングを検出することができる。

【0087】

次に、スイング測定の処理手順について、図 19、図 20、図 21、図 22 及び図 23 を参照する。図 19 及び図 20 は、スイング測定の処理手順を示すフローチャート、図 21 は、角速度のピーク検出を説明するための図、図 22 は、トップオブスイングを説明するための図、図 23 は、アドレスタイミングを説明するための図である。図 19 ~ 図 23 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 19 及び図 20 において、A はフローチャートの連結子である。

【0088】

この処理手順は、本発明のスイング測定方法又はスイング測定プログラムの一例であって、携帯端末装置 22 がスイング測定専用機として構成された場合の処理手順であり、既述の MPU 14 で実行されるソフトウェアである。

【0089】

そこで、この処理手順では、図 19 及び図 20 に示すように、ユーザから記録開始コマンドを受け取り (ステップ S201)、モーションセンサ 12 から計測結果を読み込む (ステップ S202)。このモーションセンサ 12 の計測結果をメモリ 64 に記録する (ステップ S203)。この状態で携帯端末装置 22 を腰に付けたユーザがゴルフスイングを行う (ステップ S204)。

【0090】

メモリ 64 に記録した後、一定の時間例えば、8 [秒] の経過又は停止コマンドを受けることで、モーションセンサ 12 の記録を停止し (ステップ S205)、モーションセンサ 12 の計測結果をメモリ 64 から読み出す (ステップ S206)。

【0091】

この場合、モーションセンサ 12 の計測結果は角速度であり、その角速度において 2 点のピーク  $T_{p-l}$ 、 $T_{p-r}$  (図 21) を抽出する (ステップ S207)。図 21 に示すように、計測された角速度は 2 点のピーク  $T_{p-l}$ 、 $T_{p-r}$  を有するので、これらを抽出する。

【0092】

2 点のピークの間にある最小値をインパクト ( $T_i$  : 図 21) のタイミングとし (ステップ S208)、この角速度から角度を求めるために、角速度を積分する (ステップ S209)。

【0093】

角度の最小値をトップオブスイング ( $T_T$  : 図 22) のタイミングとし、その角度を抽出する (ステップ S210)。トップオブスイングのタイミングは、図 22 に示すように、角度の最小値である。

【0094】

角度において、一定の時間例えば、0.15 [秒] 間における角度差が所定角度例えば、1.5 [度] を超えた場所をアドレス ( $T_A$  : 図 23) のタイミングとし、また、角度を抽出する (ステップ S211)。即ち、アドレスのタイミングは、図 23 に示すように、一定時間後の差が一定値以上になったときである。

10

20

30

40

50

## 【0095】

角速度で2個目のピークの発生後の一定時間例えば、0.2〔秒〕～1〔秒〕の間で角度が最大のところをフィニッシュ( $T_F$  : 図23)のタイミングとし、その角度を抽出する(ステップS212)。

## 【0096】

バックスイングの時間は、アドレス $T_A$ とトップオブスイング $T_T$ との間とし、角速度は、この区間における最大値と最小値の差とする(ステップS213)。

## 【0097】

ダウンスイングの時間は、トップオブスイング $T_T$ からインパクト $T_i$ とし、角速度は、この区間における最大値とする(ステップS214)。

10

## 【0098】

軸の切替え時間は、インパクト $T_i$ から2つ目のピーク $T_{p-l}$ 又は $T_{p-r}$ とし、角速度は、この区間における最大値と最小値の差とする(ステップS215)。

## 【0099】

フォロースイングの時間は、インパクト $T_i$ からフィニッシュ $T_F$ とし、角速度は、この区間における最大値とする(ステップS216)。

## 【0100】

そして、解析された結果である既述の $T_i$ 、 $T_T$ 、 $T_A$ 、 $T_F$ 、バックスイング時間、ダウンスイング時間、軸切替え時間、フォロースイング時間及びその時間における角速度を出力する(ステップS217)。この出力の形態は、ディスプレイによる表示、発音手段による音声、印刷手段による印刷等の何れであってもよい。

20

## 【0101】

この場合、外部出力としての表示例としては、スイングの各状態(バックスイング、トップオブスイング、ダウンスイング、インパクト、フォロースイング、フィニッシュ)における時刻とタイミング及び身体の回転速度や角度を表示する。その表示形態としては、文字表示、発光素子として例えば、LED(Light Emitting Diode)の点滅表示等で行えばよい。

## 【0102】

また、音声出力例としては、上記表示例で求めたタイミングを音声でガイダンスする。この出力形態としては、声で言葉を使って伝達、ピープ音のパターンで伝達等で行えばよい。

30

## 【0103】

以上述べた第1及び第2の実施の形態について、特徴事項や利点、変形例等を以下に列挙する。

## 【0104】

(1) モーションセンサ12として、角速度センサ(ジャイロセンサ)、加速度センサ、地磁気センサを搭載した携帯端末装置22をユーザの身体に取り付けて、ゴルフスイングを行えば、特定要素(インパクト)を原点として、前後時間の要素を解析し、スイング開始動作やトップオブスイング、フォロースルーのタイミングを推定することができる。

## 【0105】

40

(2) 携帯端末装置22では、モーションセンサ(ジャイロセンサ、加速度センサ、地磁気センサ)12、計測した動きを記録する手段(メモリ64)、記録した動きを解析する手段(MPU14、解析部28、30、32)を備え、ゴルフスイングを解析することにより、測定した体幹周りの角速度におけるピーク値の時間を求め、測定した体幹周りの角速度におけるピーク値の間にある角速度が最小の位置(インパクト時間)、測定した体幹周りの角度における最小の位置(トップオブスイングの時間)、測定した体幹周りの角度で最初に特定角度以上変化した位置(アドレス時間)、測定した体幹周りの角度でインパクト終了時間から一定以上経過したときの最大値(フィニッシュ時間)を求めている。

## 【0106】

(3) 処理では、モーションセンサ12の計測結果を記録部26に記録し、記録結果を数

50

値解析し、解析結果から、モーションの内容を推定している。

【 0 1 0 7 】

(4) 具体的には、モーションセンサ（地磁気センサ、角速度センサ、加速度センサ）を搭載し、携帯端末装置 22 の動きを計測し、記録することにより、ゴルフスイングを行ったとき、特定要素（インパクト）を原点として、前後の時間要素を解析することで、スイング開始動作（アドレス）、トップオブスイング、フィニッシュのタイミングを割り出す。また、特定の時間幅（バックスイング時間帯、ダウンスイング時間帯、体軸切替え時間帯、フォロースルー時間帯）におけるモーションセンサの角速度を使ってスイングのパラメータを解析することで、スイング時の姿勢や動きを求めている。

【 0 1 0 8 】

(5) 携帯端末装置 22 の動きの角速度を計測するモーションセンサ 12 と、モーションセンサ 12 が計測した角速度を時刻情報（時間情報やクロック情報）に関連付ける記録手段と、測定結果の特定要素の時刻を算出する解析手段とを備えている。

【 0 1 0 9 】

(6) 特定要素の時刻とは、ユーザの腰に携帯端末装置 22 を取り付け、ユーザがゴルフスイングを行った際のインパクト時刻であり、他の特定要素の時刻とは、インパクトとのタイミングを元に算出されるアドレスの時刻、インパクトとのタイミングを元に算出されるトップオブスイングの時刻、インパクトとのタイミングを元に算出されるフィニッシュの時刻、インパクトとのタイミングを元に算出されるバックスイングのタイミング、インパクトとのタイミングを元に算出されるダウンスイングのタイミング、インパクトとのタイミングを元に算出される軸切替えのタイミング、インパクトとのタイミングを元に算出されるフォロースイングのタイミングで与えられる。

【 0 1 1 0 】

〔第 3 の実施の形態〕

【 0 1 1 1 】

第 3 の実施の形態について、図 2 4 及び図 2 5 を参照する。図 2 4 は、第 3 の実施の形態に係る携帯電話機を示す図、図 2 5 は、携帯電話機の外観構成例を示す図である。図 2 4 及び図 2 5 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 2 4 において、図 1 6 と同一部分には同一符号を付してある。

【 0 1 1 2 】

この第 3 の実施の形態では、携帯電話機 8 2 がモーションセンサを内蔵してゴルフスイング測定機能を備えたことにより、ユーザの身体の中心軸に近いところに取り付け、ゴルフスイングにより検出された角速度を用いてスイングの各要素のタイミング等の解析を行う構成である。

【 0 1 1 3 】

この携帯電話機 8 2 は、既述の携帯端末装置 22 に電話通信機能を備えていることである。そこで、この携帯電話機 8 2 では、図 2 4 に示すように、携帯端末装置 22 の構成に通信部 8 4 と、音声入力部 8 6 と、音声出力部 8 8 とを備えている。通信部 8 4 は、W - C D M A 等の公衆通信網への接続手段であって、メール等のデータ伝送や音声通話が可能である。音声入力部 8 6 は、音声入力手段即ち、音声入力を電気信号に変換する手段であって、マイクロフォン等で構成される。音声出力部 8 8 は、受信した通信信号から抽出された音声信号を音声に変換する手段であって、スピーカ等で構成される。

【 0 1 1 4 】

この携帯電話機 8 2 は、図 2 5 に示すように、筐体部 9 0、9 2 をヒンジ部 9 4 で連結して開閉可能とし、筐体部 9 0 には入力部 6 6 や音声入力部 8 6 が設置され、筐体部 9 2 には表示部 6 8 や音声出力部 8 8 等が設置されている。

【 0 1 1 5 】

そして、筐体部 9 0 又は 9 2 の内部には既述のモーションセンサ 12 が設置され、既述のゴルフスイングの測定が可能である。通信機能を備えた携帯電話機 8 2 では、測定された結果を遠隔地に伝送したり、コンピュータ等の処理装置に処理データとして提供するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 1 1 6 】

〔 第 4 の実施の形態 〕

【 0 1 1 7 】

第 4 の実施の形態について、図 2 6 及び図 2 7 を参照する。図 2 6 は、第 4 の実施の形態に係るゲーム機を示す図、図 2 7 は、ゲーム機の外觀構成例を示す図である。図 2 6 及び図 2 7 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 2 6 において、図 2 4 と同一部分には同一符号を付してある。

【 0 1 1 8 】

この第 4 の実施の形態では、ゲーム機 9 6 がモーションセンサを内蔵してゴルフスイング測定機能を備えたことにより、ユーザの身体の中心軸に近いところに取り付け、ゴルフスイングにより検出された角速度を用いてスイングの各要素のタイミング等の解析を行う構成である。

【 0 1 1 9 】

このゲーム機 9 6 は、既述の携帯端末装置 2 2 にゲーム機能を備えていることである。そこで、このゲーム機 9 6 では、図 2 6 に示すように、携帯端末装置 2 2 の構成に通信部 8 5 と、音声入力部 8 6 と、音声出力部 8 8 と、外部記録メディア 9 8 と、内部記録エリア 1 0 0 とを備えている。

【 0 1 2 0 】

通信部 8 5 は、無線 LAN ( Local Area Network )、Bluetooth 等のローカル通信網への接続手段であって、ゲームデータの伝送等が可能である。音声入力部 8 6 は、音声入力手段即ち、音声入力を電気信号に変換する手段であって、マイクログフォン等で構成される。音声出力部 8 8 は、受信した通信信号から抽出された音声信号を音声に変換する手段であって、スピーカ等で構成される。外部記録メディア 9 8、内部記録エリア 1 0 0 は、何れか一方を備えてもよいし、双方を備えてもよく、これらは記録手段であって、ゲームプログラムが格納される。

【 0 1 2 1 】

このゲーム機 9 6 は、図 2 7 に示すように、筐体部 1 0 2 を備え、この筐体部 1 0 2 には表示部 6 8 や音声出力部 8 8 等の他、外部記録メディア 9 8 の着脱部が設置されている。

【 0 1 2 2 】

そして、筐体部 1 0 2 の内部には既述のモーションセンサ 1 2 が設置され、既述のゴルフスイングの測定が可能であり、その測定結果が表示部 6 8 に表示され、又はメモリ 6 4 に蓄積され、ゴルフスイングの変遷等の記録をゲーム感覚で行うことができる。

【 0 1 2 3 】

〔 第 5 の実施の形態 〕

【 0 1 2 4 】

第 5 の実施の形態について、図 2 8 を参照する。図 2 8 は、第 5 の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。図 2 8 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 2 8 において、図 1 6 と同一部分には同一符号を付してある。

【 0 1 2 5 】

この第 5 の実施の形態では、モーションセンサを内蔵した携帯端末装置 2 2 をユーザの身体に取り付けてゴルフスイングを行い、その計測結果を外部コンピュータに有線又は無線によって転送し、ゴルフスイングにおける各要素のタイミングを解析し、その解析結果を携帯端末装置 2 2 等で受け取ることができるゴルフスイング測定システム 1 0 4 を構成している。

【 0 1 2 6 】

このゴルフスイング測定システム 1 0 4 は、図 2 8 に示すように、既述の携帯端末装置 2 2 と外部処理手段とにより構成され、携帯端末装置 2 2 と外部コンピュータ 1 0 6 とを

10

20

30

40

50

有線又は無線で接続し、携帯端末装置 22 側のスイング測定に基づき、そのスイング解析やスイングデータ処理を外部コンピュータ 106 で実行し、その処理結果を携帯端末装置 22 に通知する構成である。外部コンピュータ 106 は、パーソナルコンピュータ (PC) でもよいし、携帯電話機でもよいし、サーバ装置等の何れでもよく、携帯端末装置 22 と有線又は無線により通信が可能でデータ処理が行える構成であればどのようなものでもよい。有線は、USB ケーブル、IEEE 1394、シリアルポート、LAN 等、何れの手段でもよく、また、無線は、無線 LAN、Bluetooth、赤外線通信等、何れの手段でもよい。

#### 【0127】

そこで、携帯端末装置 22 は通信部 108 を備え、この通信部 108 によって外部コンピュータ 106 と有線又は無線により通信を行う。外部コンピュータ 106 は、プロセッサ 110 と、通信部 112 と、メモリ 114 とを備え、メモリ 114 には、プログラム記憶部 116、データ記録部 118、RAM 120 を備えている。プロセッサ 110 は、携帯端末装置 22 の測定結果の提供を受け、既述のスイング測定方法又はスイング測定プログラムの実行により、測定結果を解析し、その解析結果を携帯端末装置 22 に提供する。この場合、プログラム記憶部 116 には記録媒体が用いられ、OS や既述のスイング測定プログラムが格納される。また、データ記録部 118 には、携帯端末装置 22 から提供される計測結果や解析途上のデータや解析結果等が格納される。RAM 120 は、ワークエリアを構成する。

#### 【0128】

次に、このゴルフスイング測定システム 104 のスイング測定の処理手順について、図 29、図 30、図 31、図 32 及び図 33 を参照する。図 29 及び図 30 は、スイング測定の処理手順を示すフローチャート、図 31 は、角速度のピーク検出を説明するための図、図 32 は、トップオブスイングを説明するための図、図 33 は、アドレスタイミングを説明するための図である。図 29 ~ 図 33 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 29 及び図 30 において、B はフローチャートの連結子である。

#### 【0129】

この処理手順では、携帯端末装置 22 側の処理手順と、外部コンピュータ 106 側の処理手順との協働処理によって実行され、その処理を円滑かつ効率的に行うため、携帯端末装置 22 と外部コンピュータ 106 との役割分担が行われ、それぞれの役割が各プロセッサに分担されて実行される。この場合、ユーザが携帯する携帯端末装置 22 側のスイング検出は携帯端末装置 22 側の不可欠な処理である。

#### 【0130】

この処理手順では、本発明のスイング測定方法又はスイング測定プログラムの一例であって、携帯端末装置 22 がスイング測定専用機として構成された場合の処理手順であり、既述の MPU 14 で実行されるソフトウェアである。

#### 【0131】

そこで、この処理手順では、図 29 及び図 30 に示すように、ユーザから記録開始コマンドを受け取り (ステップ S301)、モーションセンサ 12 から計測結果を読み込む (ステップ S302)。このモーションセンサ 12 の計測結果をメモリ 64 に記録する (ステップ S303)。この状態で携帯端末装置 22 を腰に付けたユーザがゴルフスイングを行う (ステップ S304)。

#### 【0132】

メモリ 64 に記録した後、一定の時間例えば、8 [秒] の経過又は停止コマンドを受けすることで、モーションセンサ 12 の記録を停止し (ステップ S305)、外部コンピュータ 106 に計測結果を送信する (ステップ S306)。この場合、モーションセンサ 12 の計測結果をメモリ 64 から読み出して送信する処理でもよく、リアルタイムで計測結果を取得し、それを外部コンピュータ 106 に送信する処理でもよい。

#### 【0133】

この場合、モーションセンサ 12 の計測結果は角速度であるから、その角速度において 2 点のピーク  $T_{p-l}$ 、 $T_{p-r}$  (図 3 1) を抽出する (ステップ S 3 0 7)。図 3 1 に示すように、計測された角速度は 2 点のピーク  $T_{p-l}$ 、 $T_{p-r}$  を有するので、これらを抽出する。

【 0 1 3 4 】

2 点のピーク間にある最小値をインパクト ( $T_i$  : 図 3 1) のタイミングとし (ステップ S 3 0 8)、この角速度から角度を求めるために、角速度を積分する (ステップ S 3 0 9)。

【 0 1 3 5 】

角度の最小値をトップオブスイング ( $T_T$  : 図 3 2) のタイミングとし、その角度を抽出する (ステップ S 3 1 0)。トップオブスイングのタイミングは、図 3 2 に示すように、角度の最小値である。

【 0 1 3 6 】

角度において、一定の時間例えば、0.15 [秒] 間における角度差が所定角度例えば、1.5 [度] を超えた場所をアドレス ( $T_A$  : 図 3 3) のタイミングとし、また、角度を抽出する (ステップ S 3 1 1)。即ち、アドレスのタイミングは、図 3 3 に示すように、一定時間後の差が一定値以上になったときである。

【 0 1 3 7 】

角速度で 2 個目のピークの発生後の一定時間例えば、0.2 [秒] ~ 1 [秒] の間で角度が最大のところをフィニッシュ ( $T_F$  : 図 3 3) のタイミングとし、その角度を抽出する (ステップ S 3 1 2)。

【 0 1 3 8 】

バックスイングの時間は、アドレス  $T_A$  とトップオブスイング  $T_T$  との間とし、角速度は、この区間における最大値と最小値の差とする (ステップ S 3 1 3)。

【 0 1 3 9 】

ダウンスイングの時間は、トップオブスイング  $T_T$  からインパクト  $T_i$  との間とし、角速度は、この区間における最大値とする (ステップ S 3 1 4)。

【 0 1 4 0 】

軸の切替え時間は、インパクト  $T_i$  から 2 つ目のピーク  $T_{p-l}$  又は  $T_{p-r}$  とし、角速度は、この区間における最大値と最小値の差とする (ステップ S 3 1 5)。

【 0 1 4 1 】

フォロースイングの時間は、インパクト  $T_i$  からフィニッシュ  $T_F$  とし、角速度は、この区間における最大値とする (ステップ S 3 1 6)。

【 0 1 4 2 】

そして、解析された結果である既述の  $T_i$ 、 $T_T$ 、 $T_A$ 、 $T_F$ 、バックスイング時間、ダウンスイング時間、軸切替え時間、フォロースイング時間及びその時間における角速度を携帯端末装置 22 又は外部コンピュータ 106 に出力する (ステップ S 3 1 7)。この出力の形態は、ディスプレイによる表示、発音手段による音声、印刷手段による印刷等の何れであってもよい。

【 0 1 4 3 】

〔第 6 の実施の形態〕

【 0 1 4 4 】

第 6 の実施の形態について、図 3 4 を参照する。図 3 4 は、第 6 の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。図 3 4 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 3 4 において、図 2 4 又は図 2 8 と同一部分には同一符号を付してある。

【 0 1 4 5 】

この第 6 の実施の形態では、モーションセンサを内蔵した携帯電話機 82 (図 2 4) をユーザの身体に取り付けてゴルフスイングを行い、その計測結果を外部コンピュータに有線又は無線によって転送し、ゴルフスイングにおける各要素のタイミングを解析し、その

10

20

30

40

50

解析結果を携帯電話機 8 2 等で受け取ることができるゴルフスイング測定システム 1 2 2 を構成している。

【 0 1 4 6 】

このゴルフスイング測定システム 1 2 2 は、既述の携帯電話機 8 2 ( 図 2 4 ) と、外部コンピュータ 1 0 6 とを備え、携帯電話機 8 2 と外部コンピュータ 1 0 6 とを有線又は無線で接続し、携帯電話機 8 2 側のスイング測定に基づき、そのスイング解析やスイングデータ処理を外部コンピュータ 1 0 6 で実行し、その処理結果を携帯電話機 8 2 に有線又は無線により通知する構成である。この実施の形態においても、外部コンピュータ 1 0 6 は P C でもよいし、携帯電話機でもよいし、サーバ装置等の何れでもよく、携帯電話機 8 2 と有線又は無線により通信が可能でデータ処理が行える構成であればどのようなものでもよい。有線又は無線のデータ伝送手段は、第 5 の実施の形態と同様である。

10

【 0 1 4 7 】

斯かる構成によれば、既述のモーションセンサ 1 2 が設置され、既述のゴルフスイングの測定が可能である。通信機能を備えた携帯電話機 8 2 では、測定された結果を外部コンピュータ 1 0 6 に伝送し、その外部コンピュータ 1 0 6 による解析や処理データを携帯電話機 8 2 に転送し、ユーザはそれを確認することができる。

【 0 1 4 8 】

〔 第 7 の実施の形態 〕

【 0 1 4 9 】

第 7 の実施の形態について、図 3 5 を参照する。図 3 5 は、第 7 の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。図 3 5 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 3 5 において、図 2 6 又は図 2 8 と同一部分には同一符号を付してある。

20

【 0 1 5 0 】

この第 7 の実施の形態では、モーションセンサを内蔵したゲーム機 9 6 ( 図 2 6 ) をユーザの身体に取り付けてゴルフスイングを行い、その計測結果を外部コンピュータに有線又は無線によって転送し、ゴルフスイングにおける各要素のタイミングを解析し、その解析結果をゲーム機 9 6 等で受け取ることができるゴルフスイング測定システム 1 2 4 を構成している。

30

【 0 1 5 1 】

このゴルフスイング測定システム 1 2 4 は、既述のゲーム機 9 6 ( 図 2 6 ) と、外部コンピュータ 1 0 6 ( 図 2 8 ) とを備え、ゲーム機 9 6 と外部コンピュータ 1 0 6 とを有線又は無線で接続し、ゲーム機 9 6 側のスイング測定に基づき、そのスイング解析やスイングデータ処理を外部コンピュータ 1 0 6 で実行し、その処理結果をゲーム機 9 6 に通知する構成である。この実施の形態においても、外部コンピュータ 1 0 6 は P C でもよいし、携帯電話機でもよいし、サーバ装置等の何れでもよく、ゲーム機 9 6 と有線又は無線により通信が可能でデータ処理が行える構成であればどのようなものでもよい。有線又は無線のデータ伝送手段は、第 5 の実施の形態と同様である。

【 0 1 5 2 】

斯かる構成によれば、既述のモーションセンサ 1 2 が設置され、既述のゴルフスイングの測定が可能である。通信機能を備えたゲーム機 9 6 では、測定された結果を外部コンピュータ 1 0 6 に伝送し、その外部コンピュータ 1 0 6 による解析や処理データをゲーム機 9 6 に転送し、ユーザはそれを確認することができる。

40

【 0 1 5 3 】

〔 第 8 の実施の形態 〕

【 0 1 5 4 】

第 8 の実施の形態について、図 3 6 を参照する。図 3 6 は、第 8 の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。図 3 6 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。図 3 6 において、図 3 4 と

50

同一部分には同一符号を付してある。

【 0 1 5 5 】

この第 8 の実施の形態では、モーションセンサを内蔵した携帯電話機 8 2 をユーザの身体に取り付けてゴルフスイングを行い、計測結果を携帯電話機 8 2 に付与されたネットワークを使ってサーバ等の外部コンピュータに転送して、外部コンピュータでゴルフスイングにおける各要素のタイミングを解析し、その解析結果を携帯電話機 8 2 に転送可能なゴルフスイング測定システム 1 2 6 である。

【 0 1 5 6 】

このゴルフスイング測定システム 1 2 6 は、携帯電話機 8 2 と、サーバ等の外部コンピュータ 1 0 6 とを公衆回線網 1 2 8 によって接続し、携帯電話機 8 2 がゴルフスイングの計測手段、外部コンピュータ 1 0 6 がその計測結果の解析手段を構成し、公衆回線網 1 2 8 がデータ伝送手段を構成している。携帯電話機 8 2 は既述の構成（図 2 4）と同一であるので、同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 5 7 】

斯かる構成によれば、モーションセンサ 1 2 が内蔵された携帯電話機 8 2 から得られた計測結果が公衆回線網 1 2 8 を通して外部コンピュータ 1 0 6 に転送され、外部コンピュータ 1 0 6 でゴルフスイングにおける各要素のタイミングが解析され、その解析結果が携帯電話機 8 2 に転送され、表示部 6 8 での表示や、音声出力部 8 8 での音声によって出力することができる。

【 0 1 5 8 】

〔その他の実施の形態〕

【 0 1 5 9 】

(1) モーションセンサ 1 2 について、上記実施の形態では、角速度を出力するセンサ（角速度センサ）を例示したが、図 3 7 に示すように、モーションセンサ 1 2 として角速度センサ 1 3 0、加速度センサ 1 3 2、地磁気センサ 1 3 4 の何れか又は 2 以上を備えてもよい。

【 0 1 6 0 】

(2) 上記実施の形態では、スイング測定としてゴルフスイングを例示したが、本発明はゴルフスイングの他、バット、ラケット、ホッケーやアイスホッケーのスティック、槍投げの槍、ハンマー投げのハンマー等、スイング動作を行うものであれば、何れのものにも適用可能であり、ゴルフスイングに限定されるものではない。

【 0 1 6 1 】

(3) 上記実施の形態では、スイングの場所やタイミングにおける角速度や角度を測定しているが、角度は絶対角度や相対角度を計測してもよく、絶対角度や相対角度を測定すれば、ユーザのスイングにおける姿勢（体幹軸の角度）を求めることができる。

【 0 1 6 2 】

(4) 上記実施の形態では、時刻は瞬間、タイミングは動作上の時刻と時刻の間における時間幅で説明しているが、タイミングを動作上の時刻としてもよい。

【 0 1 6 3 】

次に、以上述べた本発明の実施の形態から抽出される技術的思想を請求項の記載形式に準じて付記として列挙する。本発明に係る技術的思想は上位概念から下位概念まで、様々なレベルやバリエーションにより把握できるものであり、以下の付記に本発明が限定されるものではない。

【 0 1 6 4 】

（付記 1） ユーザの動作を検出するモーションセンサと、

該モーションセンサの出力結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する手段と、

該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する手段と、を備えることを特徴とする携帯端末装置。

【 0 1 6 5 】

(付記 2) 前記ユーザの動作はゴルフスイングであり、

前記ユーザ動作に関連するタイミングは、スイング開始時刻、トップオブスイング時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングのタイミング、ダウンスイングのタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルーのタイミングのうち、少なくとも何れか一つであることを特徴とする付記 1 に記載の携帯端末装置。

【0166】

(付記 3) 前記特定要素の時刻とは、スイングのインパクト時刻であることを特徴とする付記 1 に記載の携帯端末装置。

【0167】

(付記 4) 前記出力結果から前記第 1 頂点及び前記第 2 頂点を抽出する頂点抽出部を備え、該頂点抽出部が、前記第 1 頂点として前記モーションセンサの出力結果から最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第 2 頂点とすることを特徴とする付記 1 に記載の携帯端末装置。

10

【0168】

(付記 5) 前記モーションセンサの出力結果から前記ユーザ動作に関するタイミングを検出するタイミング検出手段を備え、該タイミング検出手段は、前記出力結果の積分値に基づき、トップオブスイング時刻、アドレス終了時刻、フィニッシュ時刻、バックスイングタイミング、軸切替えのタイミング、フォロースルータイミングのうち、少なくとも何れか一つを検出することを特徴とする付記 2 に記載の携帯端末装置。

【0169】

20

(付記 6) 前記出力結果から前記インパクト時刻を抽出するインパクト抽出部を備え、前記モーションセンサの出力結果の前記第 1 頂点と前記第 2 頂点の間にある最小値に基づき、前記インパクト時刻を検出することを特徴とする付記 3 に記載の携帯端末装置。

【0170】

(付記 7) 前記モーションセンサの出力結果を所定の時間情報とともに記録する記録部を備えることを特徴とする付記 1 に記載の携帯端末装置。

【0171】

(付記 8) 前記モーションセンサは、前記ユーザの身体に保持され、前記動作の角速度を検出するセンサであることを特徴とする付記 1 に記載の携帯端末装置。

【0172】

30

(付記 9) ユーザの動作を検出するステップと、

前記動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出するステップと、

該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出するステップと、

を含むことを特徴とするスイングの測定方法。

【0173】

(付記 10) 前記検出結果から前記第 1 頂点として最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第 2 頂点とするステップを含むことを特徴とする付記 9 に記載のスイングの測定方法。

40

【0174】

(付記 11) 前記検出結果の前記第 1 頂点と前記第 2 頂点の間にある最小値に基づき、インパクト時刻を検出するステップを含むことを特徴とする付記 9 に記載のスイングの測定方法。

【0175】

(付記 12) 前記検出結果を所定の時間情報とともに記録するステップを含むことを特徴とする付記 9 に記載のスイングの測定方法。

【0176】

(付記 13) 前記ユーザの身体の体軸の角速度を検出するステップを含むことを特徴とする付記 9 に記載のスイングの測定方法。

50

## 【 0 1 7 7 】

(付記 1 4) コンピュータに実行させるスイングの測定プログラムであって、ユーザの動作を検出する機能と、前記動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する機能と、該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する機能と、を前記コンピュータに実行させることを特徴とするスイングの測定プログラム。

## 【 0 1 7 8 】

(付記 1 5) 前記検出結果から前記第 1 頂点として最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第 2 頂点とする機能を含むことを特徴とする付記 1 4 に記載のスイングの測定プログラム。

10

## 【 0 1 7 9 】

(付記 1 6) 前記検出結果の前記第 1 頂点と前記第 2 頂点の間にある最小値に基づき、インパクト時刻を検出する機能を含むことを特徴とする付記 1 4 に記載のスイングの測定プログラム。

## 【 0 1 8 0 】

(付記 1 7) 前記検出結果を所定の時間情報とともに記録する機能を含むことを特徴とする付記 1 4 に記載のスイングの測定プログラム。

## 【 0 1 8 1 】

(付記 1 8) 前記ユーザの身体の体軸の角速度を検出する機能を含むことを特徴とする付記 1 4 に記載のスイングの測定プログラム。

20

## 【 0 1 8 2 】

(付記 1 9) コンピュータに実行させるスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した記録媒体であって、

ユーザの動作を検出する機能と、  
前記動作の検出結果から、第 1 頂点と第 2 頂点に基づく特定要素を抽出する機能と、  
該特定要素の時刻を原点として、ユーザ動作に関連するタイミングを検出する機能と、  
をスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した記録媒体。

## 【 0 1 8 3 】

(付記 2 0) 前記検出結果から前記第 1 頂点として最大値を抽出し、該最大値と時間的に近傍位置にある変曲点を検出し、この変曲点を前記第 2 頂点とする機能を含むスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した付記 1 9 記載の記録媒体。

30

## 【 0 1 8 4 】

(付記 2 1) 前記検出結果の前記第 1 頂点と前記第 2 頂点の間にある最小値に基づき、インパクト時刻を検出する機能を含むスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した付記 1 9 記載の記録媒体。

## 【 0 1 8 5 】

(付記 2 2) 前記検出結果を所定の時間情報とともに記録する機能を含むスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した付記 1 9 記載の記録媒体。

## 【 0 1 8 6 】

(付記 2 3) 前記ユーザの身体の体軸の角速度を検出する機能を含むスイングの測定プログラムをコンピュータ読取り可能に格納した付記 1 9 記載の記録媒体。

40

## 【 0 1 8 7 】

以上説明したように、本発明の最も好ましい実施の形態等について説明したが、本発明は、上記記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載され、又は発明を実施するための最良の形態に開示された発明の要旨に基づき、当業者において様々な変形や変更が可能であることは勿論であり、斯かる変形や変更が、本発明の範囲に含まれることは言うまでもない。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 8 8 】

本発明は、ユーザの身体に携帯端末装置を設置し、スイング等の動作を検出でき、その

50

検出動作を解析し、その解析結果を提示することができ、その解析結果は、ユーザの動作をチェックしたり、その動作を矯正する情報に活用することができ、例えば、ゴルフスイングを行えば、ゴルフスイングの動きを検出でき、ゴルフスイングにおける各動作の時刻（例えば、インパクト、アドレス、トップオブスイング、フィニッシュ）、タイミング（例えば、バックスイング、ダウンスイング、軸切替え、フォローイング）、各時刻やタイミングにおける角速度を求め、スイングの割り出しを行うことができ、ゴルフスイングの矯正等に役立てることができ、有用である。

【図面の簡単な説明】

【0189】

【図1】第1の実施の形態に係るゴルフスイングの測定方法及び測定プログラムの処理手順を示すフローチャートである。 10

【図2】ユーザ動作の検出を示す図である。

【図3】角速度テーブルを示す図である。

【図4】角速度の第1頂点及び第2頂点の抽出の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】角速度の最大値検出部の一例を示す図である。

【図6】角速度の頂点決定を説明するための図である。

【図7】インパクト時刻の抽出の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】インパクト時刻の抽出を説明するための図である。

【図9】トップ時刻の抽出の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】トップ時刻の抽出を説明するための図である。 20

【図11】始動時刻（アドレス終了時刻）の抽出の処理手順を示すフローチャートである。

【図12】始動時刻の抽出を説明するための図である。

【図13】フィニッシュ時刻の抽出の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】フィニッシュ時刻の抽出を説明するための図である。

【図15】第2の実施の形態に係る携帯端末装置を示す図である。

【図16】携帯端末装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図17】携帯端末装置の外観構成例を示す図である。

【図18】携帯端末装置の装着例を示す図である。

【図19】スイング測定の処理手順を示すフローチャートである。 30

【図20】スイング測定の処理手順を示すフローチャートである。

【図21】角速度のピーク検出を説明するための図である。

【図22】トップオブスイングを説明するための図である。

【図23】アドレスタイミングを説明するための図である。

【図24】第3の実施の形態に係る携帯電話機を示す図である。

【図25】携帯電話機の外観構成例を示す図である。

【図26】第4の実施の形態に係るゲーム機を示す図である。

【図27】ゲーム機の外観構成例を示す図である。

【図28】第5の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。 40

【図29】スイング測定の処理手順を示すフローチャートである。

【図30】スイング測定の処理手順を示すフローチャートである。

【図31】角速度のピーク検出を説明するための図である。

【図32】トップオブスイングを説明するための図である。

【図33】アドレスタイミングを説明するための図である。

【図34】第6の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。

【図35】第7の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図である。

【図36】第8の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を 50

示す図である。

【図 37】他の実施の形態に係るモーションセンサを示す図である。

【符号の説明】

【0190】

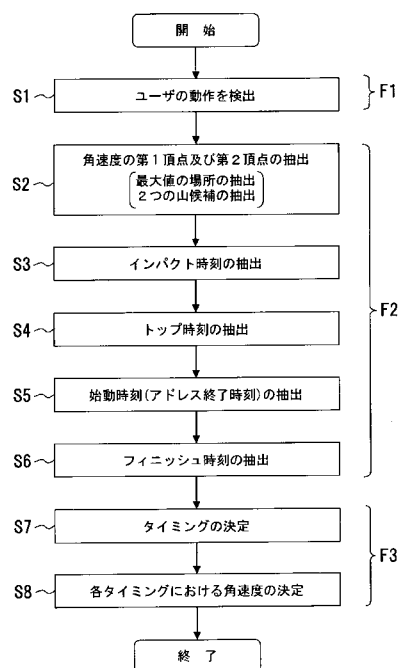
|       |                 |    |
|-------|-----------------|----|
| 2     | ユーザ             |    |
| 4     | クラブ             |    |
| 6     | 体幹軸（体軸）         |    |
| 8     | 角速度テーブル         |    |
| 10    | 時間情報            |    |
| 11    | 角速度             | 10 |
| 12    | モーションセンサ        |    |
| 14    | M P U           |    |
| 16    | データ記録部          |    |
| 18    | 比較メモリ           |    |
| 22    | 携帯端末装置          |    |
| 24    | 計測部             |    |
| 26    | 記録部             |    |
| 28    | 第1の解析部          |    |
| 30    | 第2の解析部          |    |
| 32    | 第3の解析部          | 20 |
| 34    | 出力部             |    |
| 36    | 最大値検出部          |    |
| 38    | 第2頂点抽出部         |    |
| 40    | インパクト時刻抽出部      |    |
| 42    | ダウンスイングタイミング検出部 |    |
| 44    | 積分部             |    |
| 46    | トップオブスイング検出部    |    |
| 48    | アドレス終了時刻検出部     |    |
| 50    | バックスイングタイミング検出部 |    |
| 52    | フィニッシュ検出部       | 30 |
| 54    | フォロースルータイミング検出部 |    |
| 64    | メモリ             |    |
| 66    | 入力部             |    |
| 68    | 表示部             |    |
| 70    | バス              |    |
| 72    | プログラム記憶部        |    |
| 74    | R A M           |    |
| 76    | 筐体部             |    |
| 78    | 腰部              |    |
| 80    | ベルト             | 40 |
| 82    | 携帯電話機           |    |
| 84、85 | 通信部             |    |
| 86    | 音声入力部           |    |
| 88    | 音声出力部           |    |
| 90、92 | 筐体部             |    |
| 94    | ヒンジ部            |    |
| 96    | ゲーム機            |    |
| 98    | 外部記録メディア        |    |
| 100   | 内部記録エリア         |    |
| 102   | 筐体部             | 50 |

1 0 4 ゴルフスイング測定システム  
 1 0 6 外部コンピュータ  
 1 0 8 通信部  
 1 1 0 プロセッサ  
 1 1 2 通信部  
 1 1 4 メモリ  
 1 1 6 プログラム記憶部  
 1 1 8 データ記録部  
 1 2 0 R A M  
 1 2 2、1 2 4、1 2 6 ゴルフスイング測定システム  
 1 2 8 公衆回線網  
 1 3 0 角速度センサ  
 1 3 2 加速度センサ  
 1 3 4 地磁気センサ

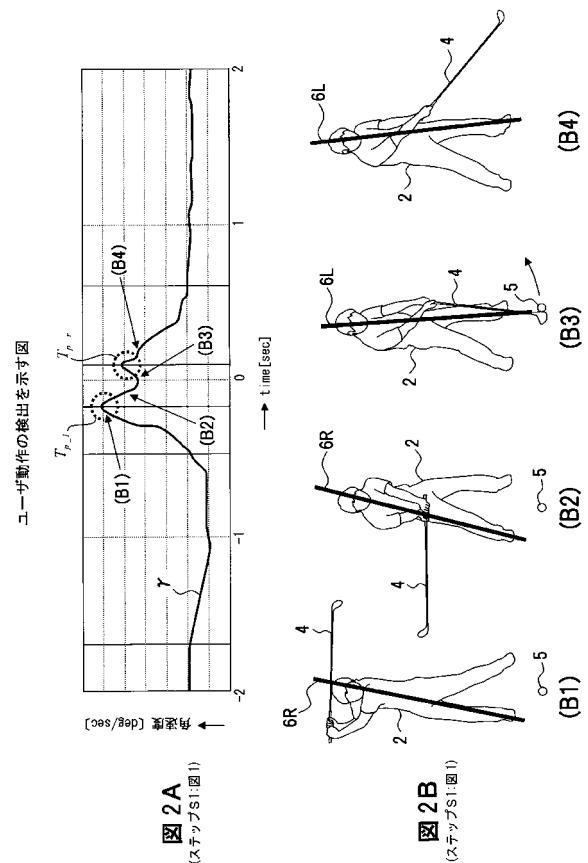
10

【 図 1 】

第1の実施の形態に係るゴルフスイングの測定方法及び測定プログラムの処理手順を示すフローチャート



【 図 2 】



【 図 3 】

角速度テーブルを示す図

角速度テーブル

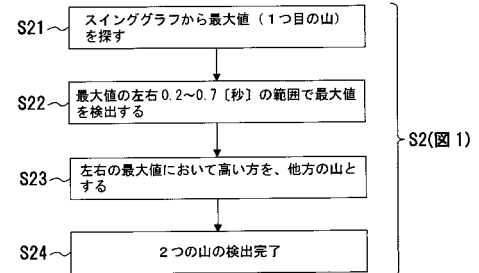
| 時間 [ms] | 角速度 $\gamma$ |
|---------|--------------|
| 10      | 50           |
| 20      | 50           |
| ↑       |              |
| 3510    | 400          |
| 3520    | 450          |
| 3530    | 500          |
| 3540    | 580          |
| 3550    | 650          |
| 3560    | 550          |
| 3570    | 450          |
| 3580    | 400          |
| ↓       |              |
| 7990    | 60           |
| 8000    | 60           |

← 角速度  $\gamma$  の最大値

10 11  
8

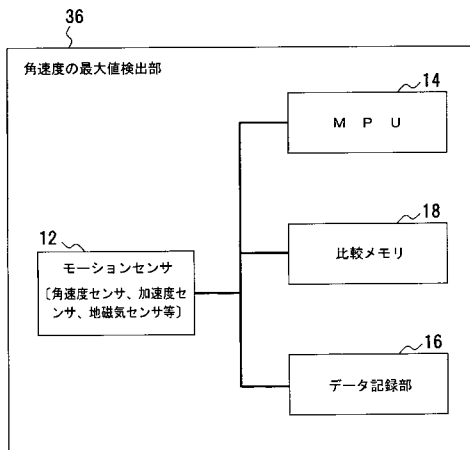
【 図 4 】

角速度の第1頂点及び第2頂点の抽出の処理手順を示すフローチャート



【 図 5 】

角速度の最大値検出部の一例を示す図



【 図 6 】

角速度の頂点決定を説明するための図

図 6A  
(最大の山の右側にある数値の方が左側にある数値より大きい場合)  
 $T_{p\_l} = i, T_{p\_r} = r$

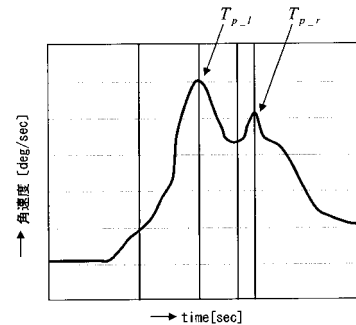
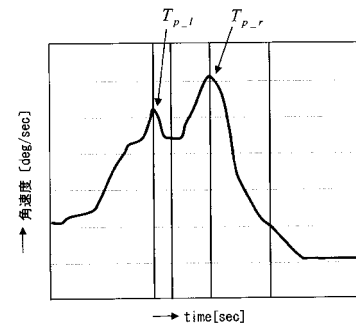
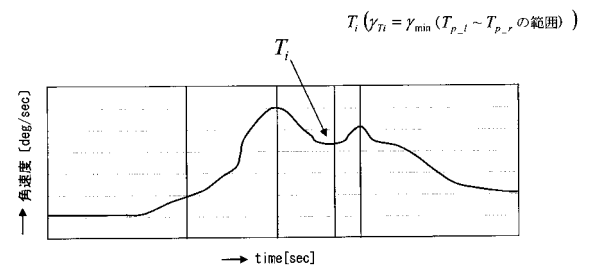


図 6B  
(最大の山の左側にある数値の方が右側にある数値より大きい場合)  
 $T_{p\_l} = l, T_{p\_r} = i$



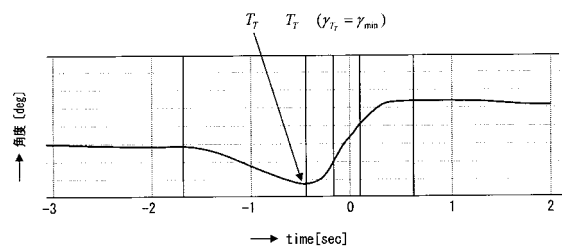
【 図 8 】

インパクト時刻の抽出を説明するための図



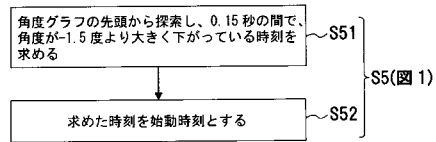
【 図 1 0 】

トップ時刻の抽出を説明するための図



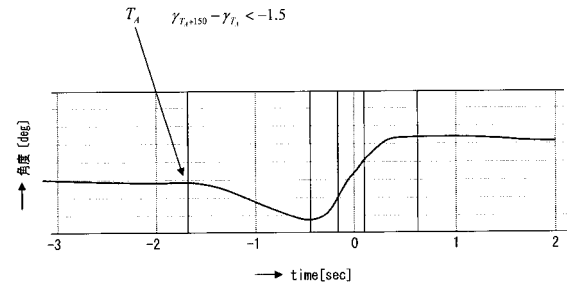
【図 1 1】

始動時刻(アドレス終了時刻)の抽出の処理手順を示すフローチャート



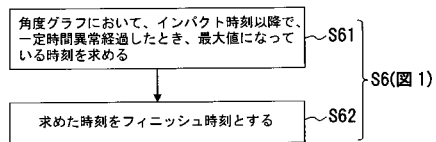
【図 1 2】

始動時刻の抽出を説明するための図



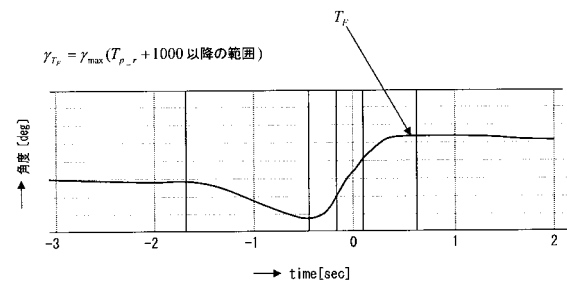
【図 1 3】

フィニッシュ時刻の抽出の処理手順を示すフローチャート



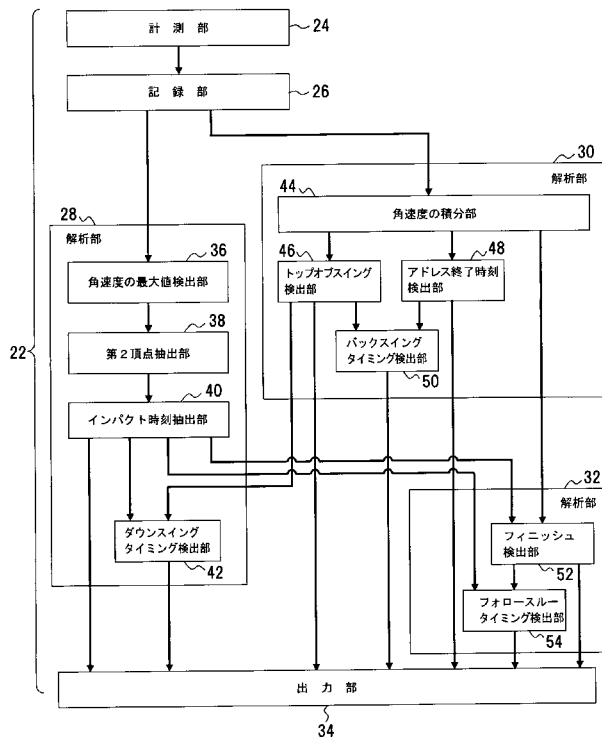
【図 1 4】

フィニッシュ時刻の抽出を説明するための図



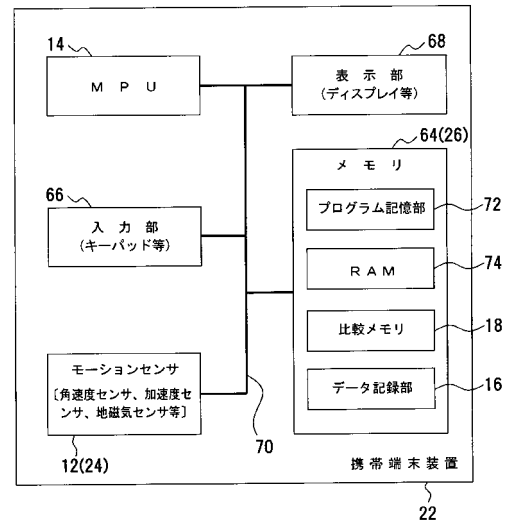
【図 15】

第2の実施の形態に係る携帯端末装置を示す図



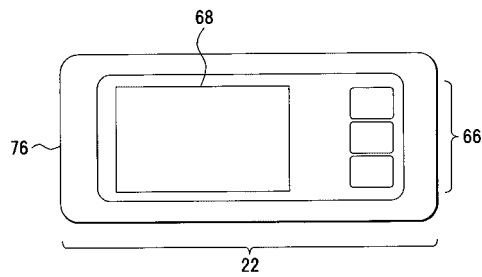
【図 16】

携帯端末装置のハードウェア構成例を示す図



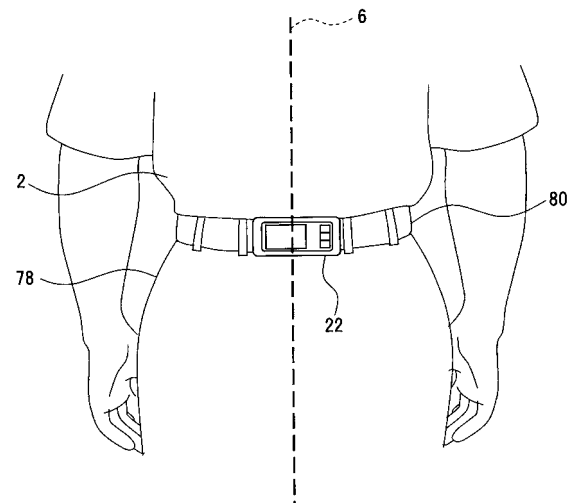
【図 17】

携帯端末装置の外観構成例を示す図



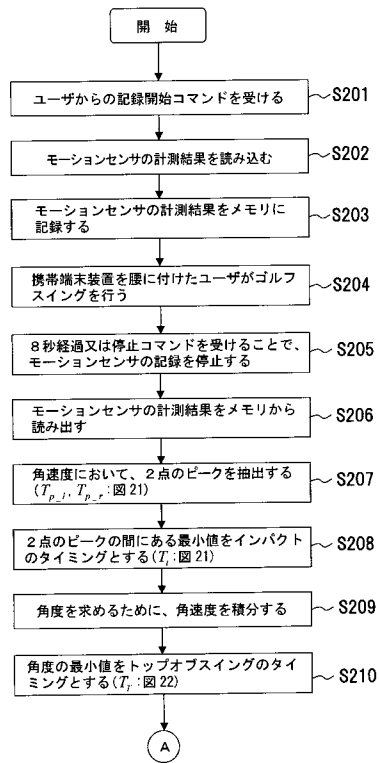
【図 18】

携帯端末装置の装着例を示す図



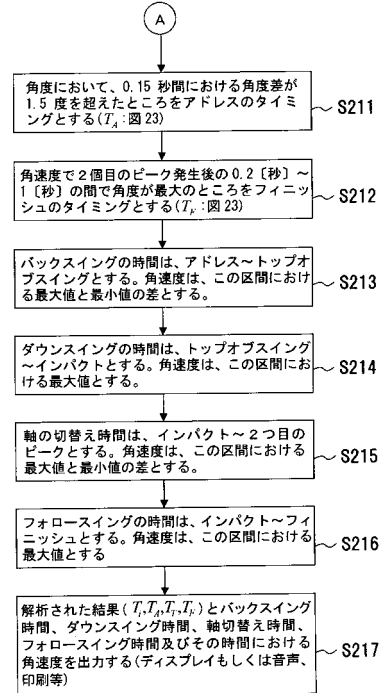
【図 19】

スイング測定の手順を示すフローチャート



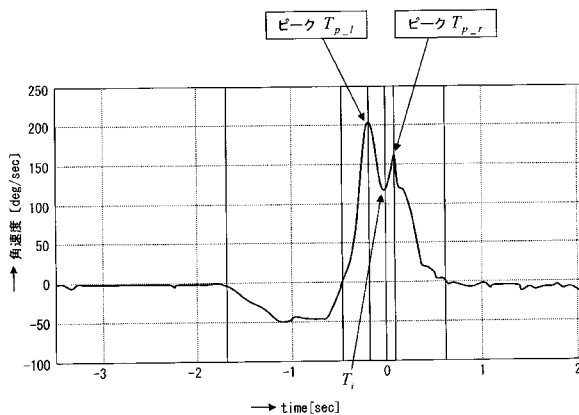
【図 20】

スイング測定の手順を示すフローチャート



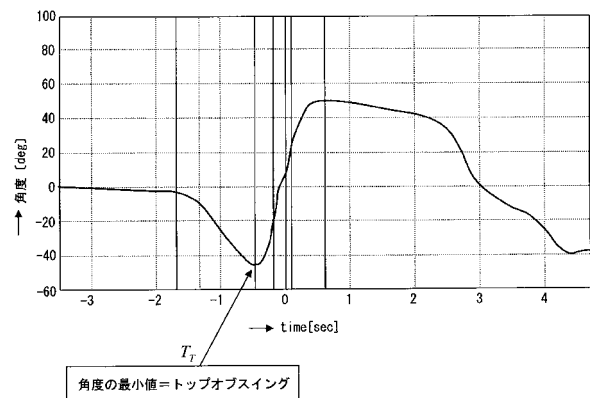
【図 21】

角速度のピーク検出を説明するための図



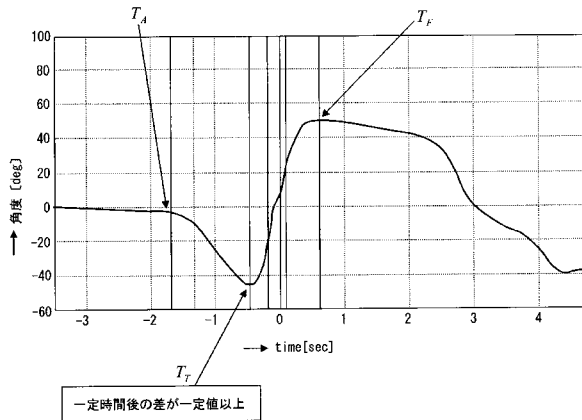
【図 22】

トップオブスイングを説明するための図



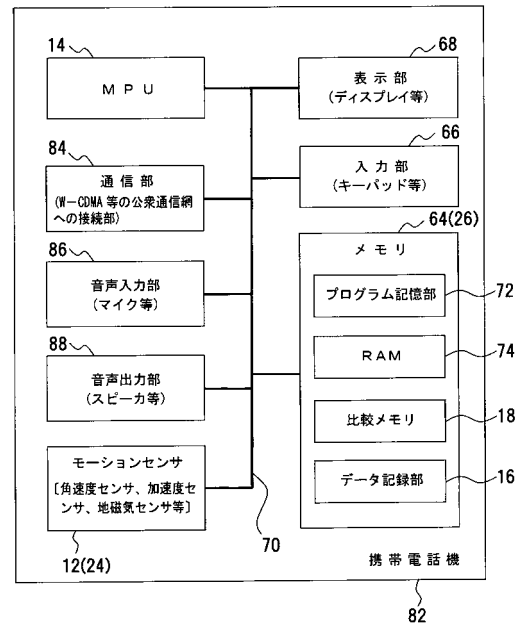
【図 23】

アドレスタイミングを説明するための図



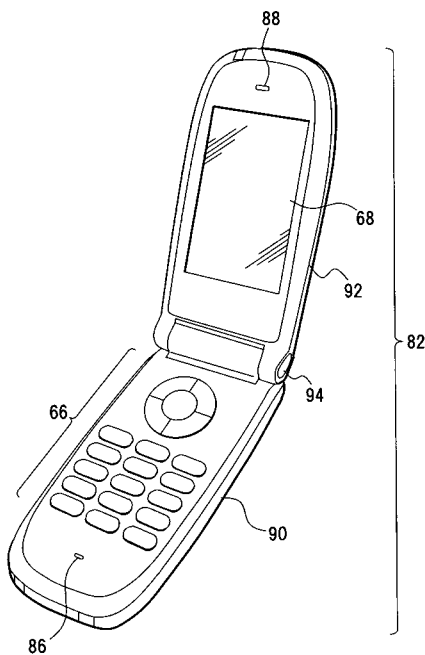
【図 24】

第3の実施形態に係る携帯電話機を示す図



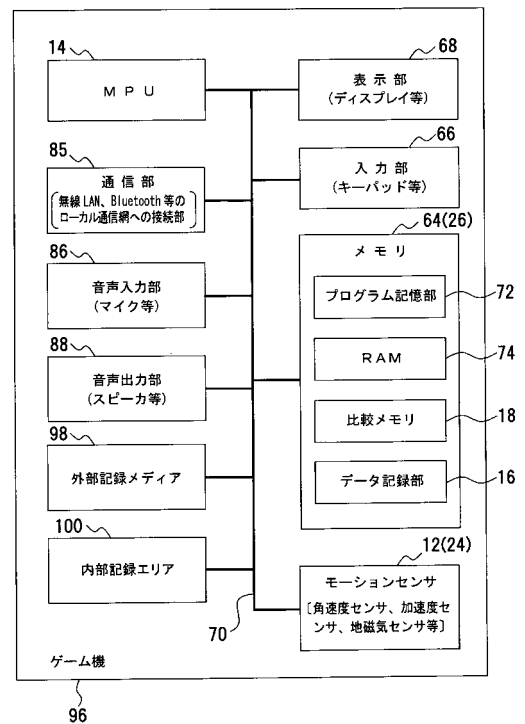
【図 25】

携帯電話機の外観構成例を示す図

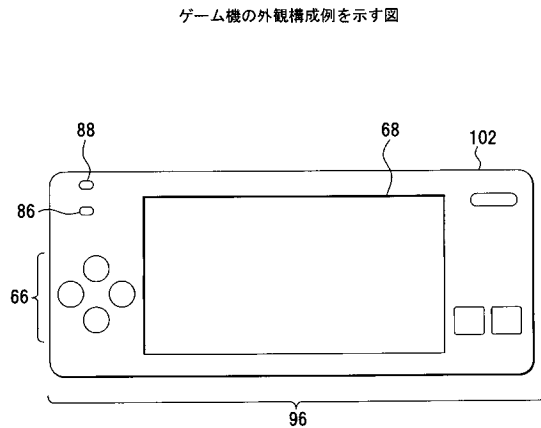


【図 26】

第4の実施形態に係るゲーム機を示す図

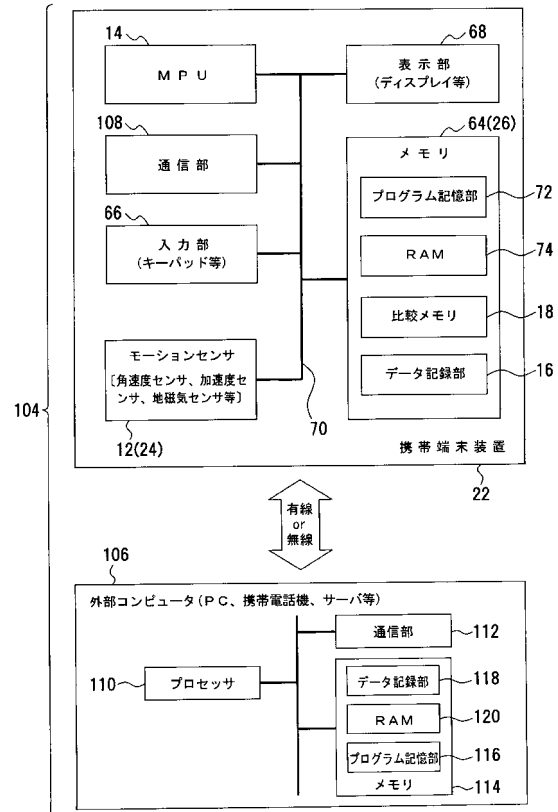


【図 27】



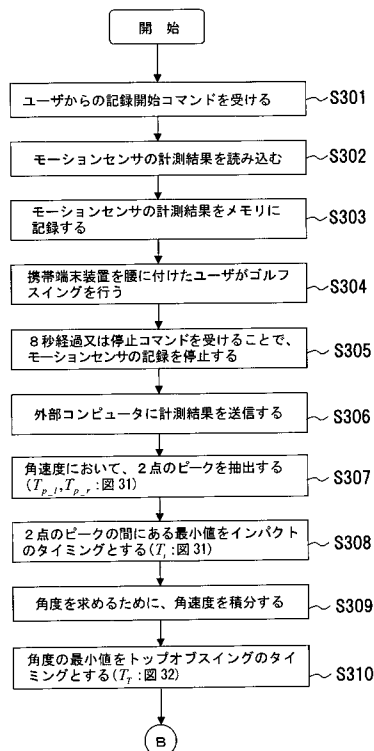
【図 28】

第5の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図



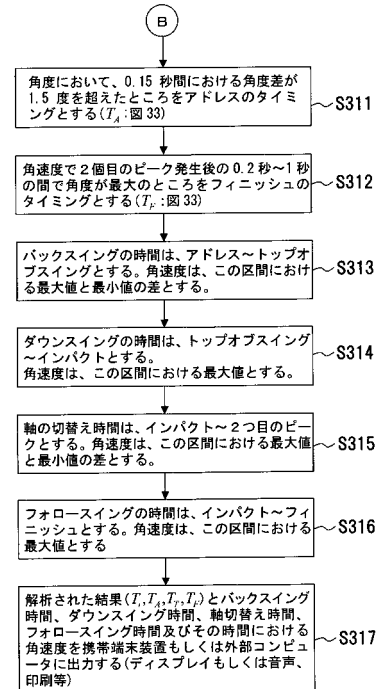
【図 29】

スイング測定の処理手順を示すフローチャート



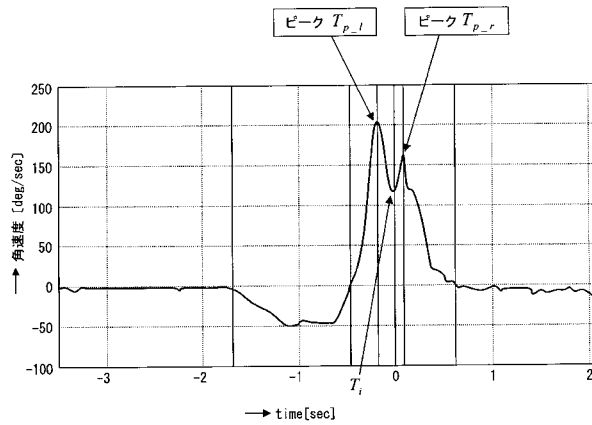
【図 30】

スイング測定の処理手順を示すフローチャート



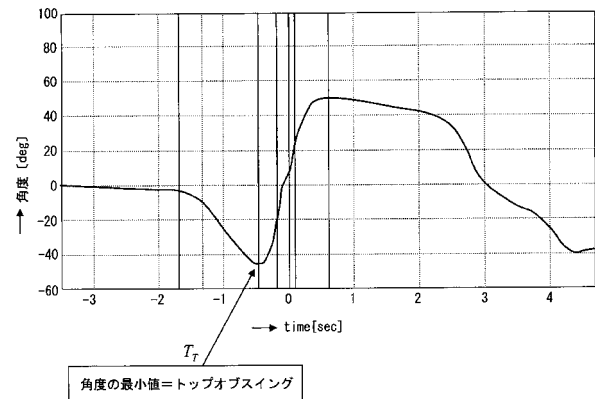
【図 3 1】

角速度のピーク検出を説明するための図



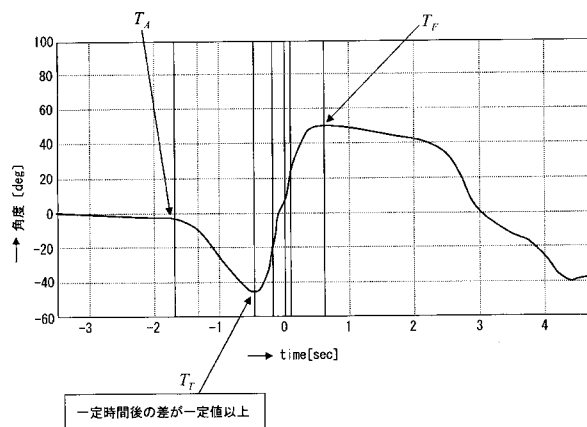
【図 3 2】

トップオブスイングを説明するための図



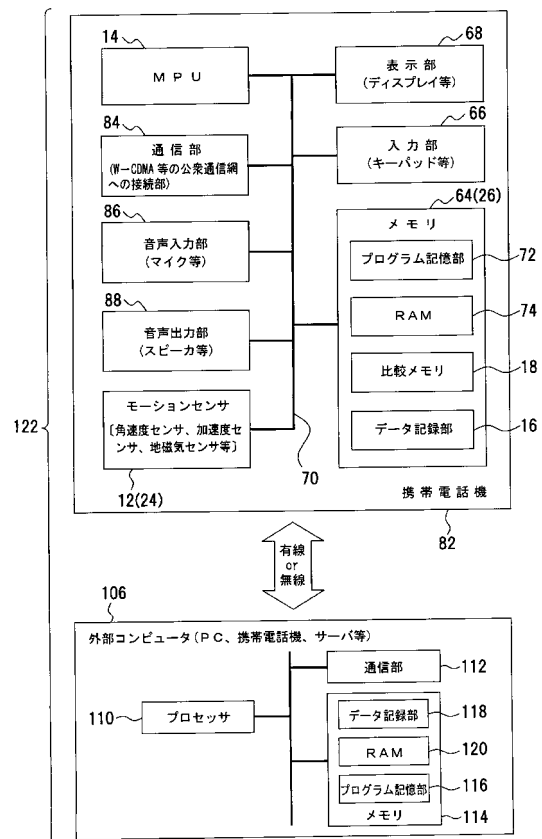
【図 3 3】

アドレスタイミングを説明するための図



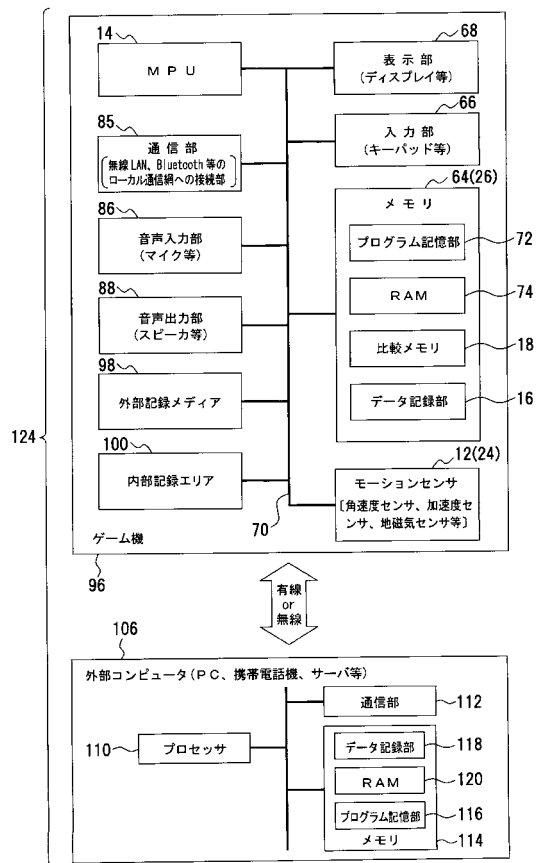
【図 3 4】

第6の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図



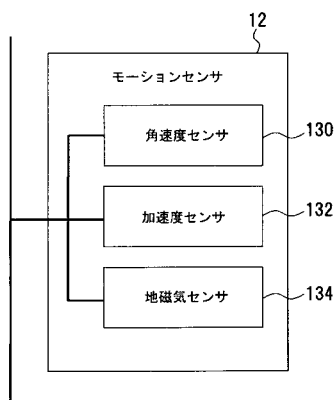
【図 35】

第7の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図



【図 37】

他の実施の形態に係るモーションセンサを示す図



【図 36】

第8の実施の形態に係るゴルフスイング測定システムのハードウェア構成例を示す図

