

(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2011-92274  
(P2011-92274A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
A 6 1 B 5/11 (2006.01) A 6 1 B 5/10 3 1 0 G 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-246831 (P2009-246831)	(71) 出願人	000183369
(22) 出願日	平成21年10月27日(2009.10.27)		住友精密工業株式会社
			兵庫県尼崎市扶桑町1番10号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実
		(74) 代理人	100117581
			弁理士 二宮 克也

最終頁に続く

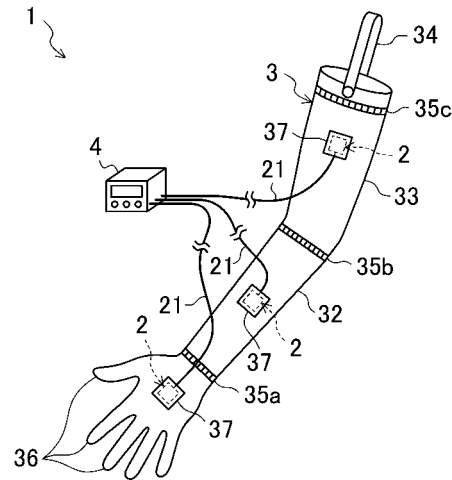
(54) 【発明の名称】 検出装置

(57) 【要約】

【課題】人体の自由な動きの中においても人体の動作及び/又は位置を検出できる検出装置を提供する。

【解決手段】角度・角速度検出装置1は、角速度を検出するジャイロ스코ープ2, 2, ...と、ジャイロ스코ープ2, 2, ...が配設され、人体の腕に装着される装着具3と、ジャイロ스코ープ2, 2, ...からの出力結果を処理する本体部4とを備えている。装着具3は、人体の特定の部位を基準にしてジャイロ스코ープ2, 2, ...を人体に対して位置決めした状態で取り付ける。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

人体の位置及び / 又は動作を検出するセンサと、  
前記センサを人体の所定の部分に取り付ける装着具と、  
前記センサからの出力結果を処理する本体部とを備え、  
前記装着具は、人体の特定の部位を基準にして前記センサを人体に対して位置決めした  
状態で取り付ける検出装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の検出装置において、  
前記装着具は、位置決め基準となる人体の特定の部位に合致する合致部と、前記セン  
サを保持する保持部とを有している検出装置。 10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の検出装置において、  
前記装着具の位置決め基準となる人体の特定の部位は、人体の関節である検出装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の検出装置において、  
前記装着具の位置決め基準となる人体の特定の部位は、指、耳、肘及び膝の少なくと  
も 1 つである検出装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の検出装置において、  
前記センサは、多軸回りの角速度を検出するジャイロスコープである検出装置。 20

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載の検出装置において、  
前記センサは、複数設けられていて、それぞれ、人体の対となる部位にそれぞれ設けら  
れている検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、人体の動作及び / 又は位置を検出する検出装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、人体の動作又は位置を検出することが行われている。人体の動作検出の一例  
として、関節の角度の検出がある。例えば、リハビリ等においては回復具合を調べるため  
に関節の可動域を検出する必要がある。また、人体の運動解析を行う場合等には、関節が  
どのような動きをしているのかを把握する必要がある。

## 【0003】

関節等の角度を測定する器具としては、特許文献 1 に開示されたものが知られている。  
特許文献 1 に係る器具は、関節を挟んだ人体の或る部位に固定される添板と、該関節を挟  
んだ人体に別の部位に固定される操作板と、添板に設けられた目盛板とを備えている。添  
板及び操作板は、それぞれ、ベルト等を介して人体に取り付けられている。その状態で、  
操作板が取り付けられた人体の部位を回動させて、目盛板を用いて、操作板の、添板に対  
する回転角度を読み取ることによって、関節の回転角度を検出している。 40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】実開昭 50 - 144488 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特許文献 1 に係る測定器具では、測定器具の一部分（添板）を人体の或 50

る部分に取り付け、測定器具の他の部分（操作板）を人体の、該或る部分に対して可動する部分に取り付ける場合には、測定器具の取付位置がずれないように、人体に測定用の所定の動作を慎重に行わせる必要がある。

【0006】

また、特許文献1に係る測定器具では、添板と操作板とをベルトを介して人体に取り付けているだけであるため、測定器具を毎回同じように取り付けることは困難である。さらには、取付作業をする人によっても、取付状態にばらつきが生じる。さらにまた、測定器具を人体にベルトを介して止めているだけなので、測定中に測定器具がずれる虞もある。つまり、測定器具の取付の再現性が悪い。その結果、測定値にもばらつきが生じ、測定値の再現性も悪くなる。

10

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、人体の自由な動きの中においても人体の動作及び/又は位置を検出でき且つ、測定値の再現性が高い検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る検出装置は、人体の位置及び/又は動作を検出するセンサと、前記センサを人体の所定の部分に取り付ける装着具と、前記センサからの出力結果を処理する本体部とを備え、前記装着具は、人体の特定の部位を基準にして前記センサを人体に対して位置決めした状態で取り付けるものとする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、人体に装着したセンサによって人体の動作及び/又は位置を検出するため、自由な動きを行う人体の動作及び/又は位置を検出することができる。それに加えて、センサを装着具により人体の特定の部位を基準にして位置決めした状態で人体に取り付けるため、センサの取付再現性を向上させ、ひいては、センサの測定値の再現性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

30

【図2】角度・角速度検出装置を人体に装着したときの概略図である。

【図3】実施形態2に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【図4】実施形態3に係る角度・角速度検出装置の展開図である。

【図5】角度・角速度検出装置を人体に装着したときの概略図である。

【図6】実施形態4に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【図7】実施形態5に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【図8】実施形態6に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【図9】実施形態7に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【図10】リセットプレートの斜視図である。

【図11】実施形態8に係る角度・角速度検出装置の概略図であって、(A)が背面図、(B)が正面図、(C)右側面図である。

40

【図12】実施形態9に係る角度・角速度検出装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0012】

《発明の実施形態1》

図1は、本発明の例示的な実施形態1に係る角度・角速度検出装置1の概略図を、図2は、角度・角速度検出装置1を人体に装着したときの概略図を示す。

【0013】

50

角度・角速度検出装置 1 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2 , 2 , ... と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設され、人の腕に装着される装着具 3 と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の検出結果を処理する本体部 4 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

前記ジャイロスコープ 2 は、直交する 2 軸回りの角速度を検出する。ジャイロスコープ 2 は、IP - 40 以上（例えば、IP - 67）の防塵・防水対応になっている。ジャイロスコープ 2 からはケーブル 2 1 が延びており、このケーブル 2 1 は、本体部 4 に接続されている。

【 0 0 1 5 】

前記装着具 3 は、伸縮性のある記事で縫製された服飾具である。装着具 3 には、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設されている。装着具 3 は、人体の指や肩等の特定の部位を基準にして、位置決めされた状態で人体の腕に装着される。そのため、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... も同様に、人体の特定の部位を基準にして、人体の腕に装着されることになる。装着具 3 の詳しい構成については、後述する。

10

【 0 0 1 6 】

前記本体部 4 は、各ジャイロスコープ 2 からの検出信号がケーブル 2 1 を介して入力される。本体部 4 は、CPU、メモリ、表示部、操作部を有し、ジャイロスコープ 2 からの検出信号に所定の処理を施す。メモリは、不揮発性であり、プログラムの実行時に発生する一次的なデータが記録される。表示部及び操作部は、本体部 4 の表面に設けられている。操作部は、ユーザが操作可能であって、ユーザからの入力を受け付けるためのものである。本体部 4 は、操作部を介したユーザの操作によって、電源をオン/オフしたり、検出モードを切り替えたりする。表示部には、現在の検出モードや、角速度又は角度が表示される。例えば、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 からの検出信号を角速度に変換したり、該角速度から算出される角度に変換したりする。また、本体部 4 は、有線又は無線を介して、パーソナルコンピュータ等の外部機器と通信可能に構成されている。すなわち、本体部 4 は、外部機器から制御信号を受信したり、ジャイロスコープ 2 からの検出結果を外部機器へ出力したりする。本体部 4 は、ベルト等の装着具（図示省略）を介して、人体に装着されるように構成されている。尚、本体部 4 は、装着具 3 の上腕部 3 3 や肩掛部 3 4 等に取り付けられる構成であってもよい。また、ジャイロスコープ 2 と本体部 4 との間で無線を介して通信が可能である構成においては、本体部 4 は人体には装着されず、外部機器側に設けられていてもよい。

20

30

【 0 0 1 7 】

ここで、本体部 4 による処理の一例について説明する。

【 0 0 1 8 】

本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 からの検出信号に基づいて、角速度及び / 又は角度の最大値及び / 又は最小値を記憶する処理を行う。

【 0 0 1 9 】

また、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 より検出される角速度又は角度が、上限閾値及び / 又は下限閾値を超えたときにオン信号を出力する処理を行う。本体部 4 は、通常モードであれば、ジャイロスコープ 2 からの検出信号が所定の上限閾値を上回ると（又は下限閾値を下回ると）オン信号を出力し、検出信号が上限閾値を下回ると（又は下限閾値を上回ると）オン信号の出力を停止する。本体部 4 は、オン信号を単に出力するだけでもよいし、オン信号を受けて本体部 4 に設けた LED ランプを点灯させたり、本体部 4 に設けたブザーを鳴らしたりしてもよい。ここで、本体部 4 は、ワンショットタイマ機能、オンディレイタイマ機能及びオフディレイタイマ機能の 3 種類のタイマ機能を有している。

40

【 0 0 2 0 】

ワンショットタイマ機能がオン状態のときには、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 からの検出信号が所定の上限閾値を上回ると（又は下限閾値を下回ると）、所定の時間だけオン信号の出力を継続する。これらの所定の上限閾値、下限閾値及び時間は、ユーザが設定することができる。つまり、ワンショットタイマ機能によれば、本体部 4 は、ジャイロス

50

コープ 2 からの検出信号が所定の上限閾値を一旦上回ると（又は下限閾値を一旦下回ると）、オン信号を出力し、そこから所定の時間の間に検出信号が所定の上限閾値を下回った（又は下限閾値を上回った）としてもオン信号を出力し続ける。

【0021】

オンディレイ機能がオン状態のときには、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 からの検出信号が所定の上限閾値を上回っても（又は下限閾値を下回っても）、オン信号をすぐには出力せず、検出信号が上限閾値を上回った（又は下限閾値を下回った）状態が所定の時間続くと初めて、オン信号を出力する。これらの所定の上限閾値、下限閾値及び時間は、ユーザが設定することができる。つまり、オンディレイ機能によれば、本体部 4 は、上限閾値及び/下限閾値を跨いだチャタリングを無視して、オン信号を出力しないようにすることができる。

10

【0022】

オフディレイ機能がオン状態のときには、本体部 4 は、オン信号を出力している状態から、ジャイロスコープ 2 からの検出信号が所定の上限閾値を下回っても（又は下限閾値を上回っても）、オン信号をすぐには停止せず、検出信号が上限閾値を下回った（又は下限閾値を上回った）状態が所定の時間続くと初めて、オン信号を停止する。これらの所定の上限閾値、下限閾値及び時間は、ユーザが設定することができる。つまり、オフディレイ機能によれば、本体部 4 は、検出信号が上限閾値を上回って（又は下限閾値を下回って）、すぐに上限閾値を下回った（又は下限閾値を上回った）としても、オン信号の出力が継続するため、外部機器側でオン信号を見逃すことを防止することができる。

20

【0023】

さらに、本体部 4 は、微小な角速度の変化を無視するゼロ感度機能を有する。ゼロ感度機能がオン状態のときには、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 からの検出信号から算出される角速度が所定の角速度以下の場合にはそれを無視する。つまり、ジャイロスコープ 2 は、実際には角速度が変化していなくても、その出力信号が時間と共に変化していくドリフト現象を有する。そのため、ジャイロスコープ 2 の検出信号は、ジャイロスコープ 2 が動いていないにもかかわらず、微小に変動する。それに対して、ゼロ感度機能をオン状態にすると、ジャイロスコープ 2 の検出信号の、ドリフトによる微小な変動が無視され、ジャイロスコープ 2 の検出信号は一定に維持される。尚、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 の検出信号から検出される角速度を積算して角度を算出しているが、ドリフトによって変動する角速度は、人体の動きに伴ってジャイロスコープ 2 が実際に動くときの角速度に比べて小さいため、ドリフト分を無視しても、算出される角度には大きな影響を与えない。

30

【0024】

さらには、本体部 4 は、ジャイロスコープ 2 の検出信号を、所定の時間間隔でメモリに記録していく機能を有する。

【0025】

尚、本体部 4 から出力される検出信号を受けた、パーソナルコンピュータ等の外部機器においては、人体の動作及び/又はその軌跡をディスプレイ上に表示する機能を有していてもよい。

【0026】

続いて、装着具 3 の詳しい構成について説明する。装着具 3 は、人体の手に装着される手部 3 1 と、前腕に装着される前腕部 3 2 と、上腕に接続される上腕部 3 3 と、該上腕部 3 3 の上端に設けられ、該装着具 3 が装着される腕とは反対側の肩に掛けられる肩掛部 3 4 とを有している。尚、装着具 3 の生地は、人体の動きを拘束しない程度に柔らかい生地であることが好ましい。

40

【0027】

前記手部 3 1 , 前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 は、一体に形成されている。手部 3 1 には、手の各指が挿通される指部 3 6 , 3 6 , ... が設けられている。手部 3 1 と前腕部 3 2 との境界には、他の部分よりも締付力が大きい第 1 締付部 3 5 a が設けられている。また、前腕部 3 2 の上端部（即ち、上腕部 3 3 との境界近傍）、上腕部 3 3 の上端部にはそれぞれ

50

、他の部分よりも締付力が大きい第 2 及び第 3 締付部 3 5 b , 3 5 c が設けられている。

【 0 0 2 8 】

第 1 締付部 3 5 a は、人体の手首に相当する部分において手部 3 1 及び前腕部 3 2 の全周に亘って設けられている。手首はその上下の部分に比べて細くなっているため、第 1 締付部 3 5 a は、手首に合致、即ち、フィットした状態から上下に動き難い。つまり、第 1 締付部 3 5 a は、手部 3 1 の上端部及び前腕部 3 2 の下端部を、腕の長手方向において、人体の手首の位置に位置決めする。

【 0 0 2 9 】

第 2 締付部 3 5 b は、人体の腕撓骨筋の上端部に相当する部分、即ち、前腕の筋肉が肘に向かって細くなった部分において前腕部 3 2 の全周に亘って設けられている。当該部分に合致した第 2 締付部 3 5 b は、腕撓骨筋の隆起があるため前腕の先端側へは移動し難く、肘の出っ張りがあるため上腕側へも移動し難い。つまり、第 2 締付部 3 5 b は、前腕部 3 2 の上端部を、腕の長手方向において、前腕の筋肉が肘に向かって細くなった部分に位置決めする。

10

【 0 0 3 0 】

第 3 締付部 3 5 c は、人体の上腕二頭筋及び上腕三頭筋の上端部に相当する部分、即ち、上腕の筋肉が肩に向かって細くなった部分において上腕部 3 3 の全周に亘って設けられている。当該部分に合致した第 3 締付部 3 5 c は、上腕二頭筋及び上腕三頭筋の隆起があるため上腕の先端側へは移動し難く、肩の三角筋があるため肩側へも移動し難い。つまり、第 3 締付部 3 5 c は、上腕部 3 3 の上端部を、腕の長手方向において、上腕の筋肉が肩

20

【 0 0 3 1 】

尚、第 1 ~ 第 3 締付部 3 5 a ~ 3 5 c は、手部 3 1、前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 の全周に亘って設けられているが、これに限られず、周方向において部分的に設けられる構成であってもよい。また、第 1 ~ 第 3 締付部 3 5 a ~ 3 5 c は、ベルト等の別部材で構成されてもよい。

【 0 0 3 2 】

前記肩掛部 3 4 は、伸縮性を有するベルト状の部材である。肩掛部 3 4 の両端部は、上腕部 3 3 の開口端における対向する部分に取り付けられている。詳しくは、肩掛部 3 4 の両端部は、上腕部 3 3 の上端部のうち、人体の正面を向く部分と背面を向く部分とに取り付けられている。肩掛部 3 4 の両端部は、上腕部 3 3 に対して回動自在に取り付けられている。

30

【 0 0 3 3 】

そして、手部 3 1、前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 にはそれぞれ、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設されている。具体的には、手部 3 1 の手の平部分の略中央部、前腕部 3 2 の内側であって長手方向の略中央部、及び上腕部の内側であって長手方向の略中央部にそれぞれ、ポケット状の保持部 3 7 , 3 7 , ... が設けられている。ジャイロスコープ 2 , 2 , ... は、これら保持部 3 7 , 3 7 , ... 内に保持されている。さらに、手部 3 1、前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 には、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... のそれぞれから延びるケーブル 2 1 , 2 1 , ... を部分的に固定するためのクリップ状又は面ファスナ状の固定具（図示省略）が設けられている。尚、ジャイロスコープ 2 は、フランジを有するケーシングに収容された構成であってもよい。該フランジには縫合用の糸を通すための貫通孔が形成されている。そして、該フランジを手部 3 1、前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 に直接縫合することによって、ジャイロスコープを手部 3 1、前腕部 3 2 及び上腕部 3 3 に配設する構成であってもよい。

40

【 0 0 3 4 】

このように構成された装着具 3 を人体に装着すると、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が人体の決まった位置に位置するようになる。

【 0 0 3 5 】

つまり、手部 3 1 は、指部 3 6 , 3 6 , ... が指に合致すると共に第 1 締付部 3 5 a が手

50

首に合致する。そのため、手部 3 1 は、指部 3 6 , 3 6 , ... と第 1 締付部 3 5 a によって腕の長手方向へ移動が規制されると共に、指部 3 6 , 3 6 , ... によって腕の長手方向に延びる軸（以下、長手方向軸という）回りの移動が規制される。つまり、指部 3 6 や第 1 締付部 3 5 a が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。ここで、手部 3 1 の手の平部分の略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、手部 3 1 を手に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が人体の指及び手首を基準にして、手の平の略中央に位置決めされる。

【 0 0 3 6 】

また、前腕部 3 2 は、第 1 締付部 3 5 a が手首に合致すると共に第 2 締付部 3 5 b が前腕の筋肉が肘に向かって細くなった部分に合致する。そのため、前腕部 3 2 は、第 1 及び第 2 締付部 3 5 a , 3 5 b によって腕の長手方向への移動が規制される。さらに、前腕部 3 2 の下端部は、腕の長手方向軸回りの移動が規制された手部 3 1 に連結されている。つまり、第 1 及び第 2 締付部 3 5 a , 3 5 b や手部 3 1 が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。そのため、前腕部 3 2 は、手部 3 1 によって腕の長手方向軸回りへの移動が規制される。ここで、前腕部 3 2 の人体の前腕の内側であって長手方向略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、前腕部 3 2 を前腕に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が人体の手、手首及び前腕の筋肉が肘に向かって細くなった部分を基準にして、前腕の内側の長手方向略中央部に位置決めされる。

10

【 0 0 3 7 】

さらに、上腕部 3 3 は、第 3 締付部 3 5 c が上腕の筋肉が肩に向かって細くなった部分に合致する。また、肩掛部 3 4 は、装着具 3 が装着される腕とは反対側の肩の部分（詳しくは、肩のうち首の付け根部分）に合致する。そのため、上腕部 3 3 は、第 3 締付部 3 5 c 及び肩掛部 3 4 によって腕の長手方向への移動が規制されると共に、肩掛部 3 4 によって腕の長手方向軸回りの移動が規制される。さらに、上腕部 3 3 の下端部は、前腕に合致する前腕部 3 2 に連結されている。そのため、上腕部 3 3 は、前腕部 3 2 によって腕の長手方向への移動及び長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第 3 締付部 3 5 c や肩掛部 3 4 や前腕部 3 2 が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。ここで、上腕部 3 3 の人体の上腕の内側であって長手方向略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、上腕部 3 3 を前腕に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が人体の手、手首、前腕、上腕の筋肉が肩に向かって細くなった部分及び肩を基準にして、上腕の内側の長手方向略中央部に位置決めされる。

20

30

【 0 0 3 8 】

したがって、本実施形態によれば、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体に装着することによって、人体の自由な動きの中における人体の部位の角速度及び角度を測定することができる。すなわち、特許文献 1 に係る測定器具のように、測定器具の一部分を人体の基準となる部分に取り付け、測定器具の他の部分を人体の可動する部分に取り付ける場合には、測定器具の取付位置がずれないように、人体に測定用の所定の動作を慎重に行わせる必要がある。それに対して、本実施形態では、ジャイロスコープ 2 は、人体の可動する部分に取り付けられれば、その部位の角速度を検出することができるため、人体を部位を自由に動作させて、その最中の該部位の角速度を測定することができる。また、特許文献 1 の測定器具のように目盛板等を用いて測定するのではなく、ジャイロスコープ 2 の検出信号を本体部 4 によって処理するため、角速度の連続的な変化や最大値及び最小値等を測定することができる。

40

【 0 0 3 9 】

また、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を装着具 3 を介して人体に取り付けることによって、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体の特定の部位（指、筋肉の隆起、肩等）を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の取付の再現性を向上させることができる。すなわち、特許文献 1 に係る測定器具では、添板と操作板とをベルトを介して人体に取り付けているだけであるため、測定器具を毎回同じように取り付けることは困難である。さらには、取付作業をする人によっても、取付状態にばらつきが生じる

50

。その結果、測定値にもばらつきが生じる。さらにまた、測定器具を人体にベルトを介して止めているだけでは、測定中に測定器具がずれる虞もある。それに対して、本実施形態によれば、ジャイロスコープ 2, 2, ... を高い再現性で取り付けることができるため、ジャイロスコープ 2, 2, ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。さらに、ジャイロスコープ 2, 2, ... は、人体の特定の部位に位置決めされているため、特定の部位に位置決めされることなく取り付けられたジャイロスコープに比べて、使用時のずれを抑制することができる。

#### 【0040】

また、ジャイロスコープ 2 は、2 軸回りの角速度を検出するため、複雑な動きをする場合であっても、人体の角速度を測定することができる。すなわち、特許文献 1 に示すような従来の測定器具では、1 軸回りの角速度しか測定できないため、2 軸回りの角速度を検出する場合には、同じ箇所に 2 つの測定器具を取り付ける必要がある。従来の測定器具は、嵩張るため、取付スペースを要するだけでなく、人体の動きを阻害する虞もある。それに対して、本実施形態のように、2 軸回りの角速度を検出するジャイロスコープ 2 を用いることによって、小さな取付スペースで、人体の動きを阻害することなく、2 軸回りの角速度を測定することができる。

10

#### 【0041】

さらに、ジャイロスコープ 2 を複数設けることによって、ジャイロスコープ 2, 2, ... を取り付けられた部位の相対的な角速度及び角度を測定することができる。

#### 【0042】

20

#### 《発明の実施形態 2》

次に、実施形態 2 に係る角度・角速度検出装置 201 について説明する。図 3 に、実施形態 2 に係る角度・角速度検出装置 201 の概略図を示す。

#### 【0043】

実施形態 2 に係る角度・角速度検出装置 201 は、装着具 203 の構成が実施形態 1 に係る装着具 3 と異なる。すなわち、実施形態 2 に係る装着具 203 は、ロング T シャツの形状をしている。

#### 【0044】

詳しくは、角度・角速度検出装置 201 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2, 2, ... と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... が配設され、人体の上半身に装着される装着具 203 と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... の検出結果を処理する本体部 4 とを備えている。

30

#### 【0045】

装着具 203 は、胴体部 203 B と、右腕部 203 R と、左腕部 203 L とを有している。右腕部 203 R 及び左腕部 203 L は、胴体部 203 B と一体的に繋がっている。右腕部 203 R 及び左腕部 203 L は、実施形態 1 の装着具 3 と、肩掛部 34 を有さないこと、及び上腕部 233 の上端が胴体部 203 B に繋がっていることを除いて、同じ構成をしている。そこで、右腕部 203 R 及び左腕部 203 L において、装着具 3 と同様の構成については同様の符号を付して、説明を省略する。詳しくは、符号の十の位以下の数字が同じ構成要素は、同様の構成をしている。

40

#### 【0046】

胴体部 203 B は、人体の胴体に装着されるように、筒状に形成されている。胴体部 203 B の上部には頭を通すための開口が設けられている。胴体部 203 B の下側には胴体を通すための開口が設けられている。胴体部 203 B の右肩の部分に右腕部 203 R が連結されている一方、胴体部 203 B の左肩の部分に左腕部 203 L が連結されている。また、胴体部 203 B の脇の高さには、その他の部分よりも締付力が大きい第 4 締付部 235 d が胴体部 203 B の全周に亘って設けられている。さらに、胴体部 203 B における、胸の略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。さらにまた、胴体部 203 B の裾の部分には、本体部 4 が取り付けられている。

#### 【0047】

胴体部 203 B は、肩の部分が人体の肩に合致する。そのため、胴体部 203 B は、肩

50



の部分によって胴体の長手方向への移動が規制される。さらに、胴体部 203B には右腕部 203R 及び左腕部 203L が連結されている。そのため、胴体部 203B は、右腕部 203R 及び左腕部 203L によって胴体の長手方向軸回りへの移動が規制される。つまり、胴体部 203B の肩の部分や右腕部 203R 及び左腕部 203L が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。ここで、胴体部 203B の胸の略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。

【0048】

また、右腕部 203R 及び左腕部 203L は、実施形態 1 で述べたように、人体の指、手、手首、前腕、肩、筋肉の隆起によって、腕の長手方向への移動及び長手方向軸回りの移動が規制される。

10

【0049】

したがって、装着具 203 を上半身に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が人体の指、手、手首、腕、肩、筋肉の隆起を基準にして、胸の略中央部に位置決めされる。こうして、ジャイロスコープ 2, 2, ... の取付の再現性を向上させることができるため、ジャイロスコープ 2, 2, ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

【0050】

また、ジャイロスコープ 2, 2, ... を人体の左右で対となる部位に設けることによって、該部位の左右のバランスを検出することができる。

20

【0051】

《発明の実施形態 3》

次に、実施形態 3 に係る角度・角速度検出装置 301 について説明する。図 4 に、実施形態 3 に係る角度・角速度検出装置 301 の展開図を、図 5 に角度・角速度検出装置 301 を人体に装着したときの概略図を示す。

【0052】

実施形態 3 に係る角度・角速度検出装置 301 は、膝関節の角度・角速度を検出する点で、実施形態 1 に係る角度・角速度検出装置 1 と異なる。

【0053】

詳しくは、角度・角速度検出装置 301 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2, 2, ... と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... が配設され、人体の膝に装着される装着具 303 と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... の検出結果を処理する本体部 (図示省略) とを備えている。

30

【0054】

装着具 303 は、膝に巻回可能なサポータの形状をしている。詳しくは、装着具 303 は、膝に対して前方から装着される、概略長形状の本体部 331 と、本体部 331 の対角線上に位置する 2 つの隅部からそれぞれ側方に延びるベルト部 332, 332 とを有している。装着具 303 は、伸縮性のある生地で縫製されている。本体部 331 には、膝の膝蓋骨 (いわゆる、皿) が嵌る開口 331a が中央に設けられている。また、本体部 331 における、開口 331a の上下の部分にジャイロスコープ 2, 2 が設けられている。各ベルト部 332 の先端には、面ファスナ 332a が設けられている。

40

【0055】

このように構成された装着具 303 の装着について説明する。まず、本体部 331 を、開口 331a 内に膝の膝蓋骨が位置するように、膝の前面に当てる。次に、各ベルト部 332 を脚に巻き掛けて、各ベルト部 332 の先端の面ファスナ 332a を本体部 331 の表面に取り付ける。つまり、開口 331a が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

【0056】

こうして装着具 303 を膝に装着することによって、ジャイロスコープ 2, 2 が膝の膝蓋骨を基準にして、膝蓋骨の上下の位置に位置決めされる。これにより、ジャイロスコープ 2, 2, ... の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2

50

、2、...により検出される角度及び/又は角速度の再現性を高めることができる。

【0057】

《発明の実施形態4》

次に、実施形態4に係る角度・角速度検出装置401について説明する。図6に、実施形態4に係る角度・角速度検出装置401の概略図を示す。

【0058】

実施形態4に係る角度・角速度検出装置401は、下半身の各種関節の角度・角速度を検出する点で、実施形態1に係る角度・角速度検出装置1と異なる。

【0059】

詳しくは、角度・角速度検出装置401は、角速度を測定するジャイロスコープ2、2、...と、該ジャイロスコープ2、2、...が配設され、人体の下半身に装着される装着具403と、該ジャイロスコープ2、2、...の検出結果を処理する本体部4とを備えている。

10

【0060】

装着具403は、人体の左右の足及び下腿に装着される右側及び左側ソックス403R、403Lと、人体の腰部から大腿部に装着されるパンツ403Pとを有している。

【0061】

右側及び左側ソックス403R、403Lは、同様の構成をしているため、右側ソックス403Rの構成についてのみ説明する。右側ソックス403Rは、人体の足に装着される足部431と、人体の下腿に装着される下腿部432とを有している。足部431と下腿部432とは、一体に形成されている。

20

【0062】

足部431は、袋状に形成されており、前端側は足先の形状に合わせて扁平な形状をしており、後端側は踵の形状に合わせて湾曲した形状をしている。足部431をこのような形状とすることによって、足部431の、足の長手方向への位置決め及び長手方向軸回りの位置決めがなされる。また、足部431には、足の土踏まずに位置する部分に、他の部分よりも締付力が大きい第1締付部435aが全周に亘って設けられている。土踏まずは前後の部分に比べて凹んでいるため、第1締付部435aは、土踏まずに合致した状態から前後に動き難い。つまり、足部431は、第1締付部435aによって、足の長手方向への移動が規制される。つまり、足部431の足先及び踵の部分や第1締付部435aが人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

30

【0063】

ここで、足部431の、足の甲部分の略中央には、ジャイロスコープ2が設けられている。したがって、足部431を人体の足に装着することによって、ジャイロスコープ2が足先、土踏まず及び踵を基準にして、足の甲の略中央に位置決めされる。

【0064】

下腿部432は、人体の足首から膝下までの範囲を覆うように形成されている。下腿部432の下端及び上端には、他の部分よりも締付力が大きい第2及び第3締付部435b、435cが下腿部432の全周に亘って設けられている。第2締付部435bは、人体の足首の位置に位置する。足首はその上下の部分に比べて細くなっているため、第2締付部435bは、足首に合致した状態から上下に動き難い。また、第3締付部435cは、人体の下腿三頭筋及びひらめ筋の上端部、即ち、下腿の筋肉が膝へ向かって細くなった部分に位置する。この部分は、その上下の部分に比べて細くなっているため、第3締付部435cは、当該部分に合致した状態から上下に動き難い。つまり、下腿部432は、第2及び第3締付部435b、435cによって、下肢の長手方向への移動が規制される。また、下腿部432の下端部は、人体の足に合致した足部431に連結されている。そのため、下腿部432は、足部431によって下肢の長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第2及び第3締付部435b、435cや足部431が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

40

【0065】

ここで、下腿部432の前側であって長手方向略中央部には、ジャイロスコープ2が設

50

けられている。したがって、下腿部 4 3 2 を人体の下腿に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が、足、足首及び筋肉の隆起を基準にして、下腿の前側の長手方向略中央に位置決めされる。

【 0 0 6 6 】

パンツ 4 0 3 P は、人体の左右の大腿に装着される右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L と、人体の腰回りに装着される腰部 4 3 7 とを有している。

【 0 0 6 7 】

右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L は、それぞれ、人体の右大腿及び左大腿に装着される。右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L のそれぞれの上端は、腰部 4 3 7 に連結されている。また、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L のそれぞれの下端部には、その他の部分よりも締付力が大きい第 4 締付部 4 3 5 d , 4 3 5 d が大腿部の全周に亘って設けられている。各第 4 締付部 4 3 5 d は、人体の大腿四頭筋及び大腿二頭筋の下端部、即ち、大腿の筋肉が膝に向かって細くなった部分に位置する。この部分は、その上下の部分に比べて細くなっているため、第 4 締付部 4 3 5 d は、当該部分に合致した状態から上下に動き難い。つまり、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L は、第 4 締付部 4 3 5 d , 4 3 5 d によって、下肢の長手方向への移動が規制される。また、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L の上端部は、人体の腰に合致した腰部 4 3 7 に連結されている。そのため、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L は、腰部 4 3 7 によって下肢の長手方向及び長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第 4 締付部 4 3 5 d や腰部 4 3 7 が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

10

20

【 0 0 6 8 】

ここで、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L の前側であって長手方向略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L を人体の左右の大腿に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が、腰及び筋肉の隆起を基準にして、大腿の前側の長手方向略中央に位置決めされる。

【 0 0 6 9 】

腰部 4 3 7 は、人体の腰に装着されるように、上部が開口し、下部には右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L が連結されている。腰部 4 3 7 の上部開口には、その他の部分よりも締付力が大きい第 5 締付部 4 3 5 e が腰部 4 3 7 の全周に亘って設けられている。また、腰部 4 3 7 には、第 5 締付部 4 3 5 e の下方に、本体部 4 が取り付けられている。

30

【 0 0 7 0 】

ここで、第 5 締付部 4 3 5 e は、腰骨の上部辺りに位置する。この位置は、いわゆるウエストの位置であって、上下の部分に比べて細くなっている。そのため、第 5 締付部 4 3 5 e は、当該部分に合致した状態から上下に動き難い。つまり、腰部 4 3 7 は、第 5 締付部 4 3 5 e によって、体幹の長手方向への移動が規制される。また、腰部 4 3 7 には、右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L が連結されている。そのため、腰部 4 3 7 は、これら右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L によって、体幹の長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第 5 締付部 4 3 5 e や右側及び左側大腿部 4 3 6 R , 4 3 6 L が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

40

【 0 0 7 1 】

ここで、腰部 4 3 7 における、前側の略中央部分には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、腰部 4 3 7 を人体の腰に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が、腰骨及び左右の大腿を基準にして、腰の前側の略中央に位置決めされる。

【 0 0 7 2 】

このように構成された装着具 4 0 3 を介してジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体に取り付けることによって、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体の特定の部位（足先、土踏まず、踵、足首、大腿、腰、筋肉の隆起等）を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

50

## 【 0 0 7 3 】

## 《 発明の実施形態 5 》

次に、実施形態 5 に係る角度・角速度検出装置 5 0 1 について説明する。図 7 に、実施形態 5 に係る角度・角速度検出装置 5 0 1 の概略図を示す。

## 【 0 0 7 4 】

実施形態 5 に係る角度・角速度検出装置 5 0 1 は、下半身の各種関節の角度・角速度を検出する点で、実施形態 1 に係る角度・角速度検出装置 1 と異なる。

## 【 0 0 7 5 】

詳しくは、角度・角速度検出装置 5 0 1 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2 , 2 , ... と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設され、人体の下半身に装着される装着具 5 0 3 と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の検出結果を処理する本体部 4 とを備えている。

10

## 【 0 0 7 6 】

装着具 5 0 3 は、人体の左右の下肢に装着される右側及び左側ロングストッキング 5 0 3 R , 5 0 3 L と、人体の腰部に装着されるパンツ 5 0 3 P とを有している。

## 【 0 0 7 7 】

右側及び左側ロングストッキング 5 0 3 R , 5 0 3 L は、同様の構成をしているため、右側ロングストッキング 5 0 3 R の構成についてのみ説明する。右側ロングストッキング 5 0 3 R は、人体の足に装着される足部 5 3 1 と、人体の下腿に装着される下腿部 5 3 2 と、人体の大腿に装着される大腿部 5 3 3 とを有している。足部 5 3 1 と下腿部 5 3 2 と大腿部 5 3 3 とは、一体に形成されている。大腿部 5 3 3 を除く、足部 5 3 1 と下腿部 5 3 2 とは、実施形態 4 の右側ソックス 4 0 3 R と同様の構成をしている。そこで、同様の構成については同様の符号を付して、説明を省略する。詳しくは、符号の十の位以下の数字が同じ構成要素は、同様の構成をしている。

20

## 【 0 0 7 8 】

大腿部 5 3 3 は、下腿部 5 3 2 の上端に連結されている。大腿部 5 3 3 は、人体の膝から鼠径部付近までの範囲を覆うように形成されている。大腿部 5 3 3 の下端は、下腿部 5 3 2 に連結されている。また、大腿部 5 3 3 の上端部には、その他の部分よりも締付力が大きい第 4 締付部 5 3 5 d が大腿部 5 3 3 の全周に亘って設けられている。第 4 締付部 5 3 5 d は、人体の大腿四頭筋及び大腿二頭筋の上端部に位置する。この部分は、その上下の部分に比べて細くなっているため、第 4 締付部 5 3 5 d は、当該部分に合致した状態から上下に動き難い。つまり、大腿部 5 3 3 は、第 4 締付部 5 3 5 d によって、下肢の長手方向への移動が規制される。また、大腿部 5 3 3 の下端部は、人体の下腿に合致した下腿部 5 3 2 に連結されている。そのため、大腿部 5 3 3 は、下腿部 5 3 2 によって下肢の長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第 4 締付部 5 3 5 d や下腿部 5 3 2 が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

30

## 【 0 0 7 9 】

ここで、大腿部 5 3 3 の前側であって長手方向略中央部には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、大腿部 5 3 3 を人体の大腿に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が、足、足首、下腿及び筋肉の隆起を基準にして、大腿の前側の長手方向略中央に位置決めされる。

40

## 【 0 0 8 0 】

パンツ 5 0 3 P は、人体の腰に装着されるように、上部が開口し、下部には左右の下肢が挿通される開口が 2 つ形成されている。パンツ 5 0 3 P の上部開口には、その他の部分よりも締付力が大きい第 5 締付部 5 3 5 e がパンツ 5 0 3 P の全周に亘って設けられている。また、パンツ 5 0 3 P には、第 5 締付部 5 3 5 e の下方に、本体部 4 が取り付けられている。

## 【 0 0 8 1 】

ここで、第 5 締付部 5 3 5 e は、腰骨の上部辺りに位置する。この位置は、いわゆるウエストの位置であって、上下の部分に比べて細くなっている。そのため、第 5 締付部 5 3 5 e は、当該部分に合致した状態から上下に動き難い。つまり、パンツ 5 0 3 P は、第 5

50

締付部 5 3 5 e によって、体幹の長手方向への移動が規制される。また、パンツ 5 0 3 P には、左右の下肢が挿通される開口が形成されている。そのため、パンツ 5 0 3 P は、これら左右の下肢によって、体幹の長手方向軸回りの移動が規制される。つまり、第 5 締付部 5 3 5 e や左右の下肢が挿通される開口が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

【 0 0 8 2 】

ここで、パンツ 5 0 3 P における、前側の略中央部分には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。したがって、パンツ 5 0 3 P を人体の腰に装着することによって、ジャイロスコープ 2 が、腰骨及び左右の大腿を基準にして、腰の前側の略中央に位置決めされる。

【 0 0 8 3 】

このように構成された装着具 5 0 3 を介してジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体に取り付けることによって、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体の特定の部位（足先、土踏まず、踵、足首、大腿、腰、筋肉の隆起等）を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

【 0 0 8 4 】

《 発明の実施形態 6 》

次に、実施形態 6 に係る角度・角速度検出装置 6 0 1 について説明する。図 8 に、実施形態 6 に係る角度・角速度検出装置 6 0 1 の概略図を示す。

【 0 0 8 5 】

実施形態 6 に係る角度・角速度検出装置 6 0 1 は、下半身の各種関節の角度・角速度を検出する点で、実施形態 1 に係る角度・角速度検出装置 1 と異なる。

【 0 0 8 6 】

詳しくは、角度・角速度検出装置 6 0 1 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2 , 2 , ... と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設され、人体の下半身に装着される装着具 6 0 3 と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の検出結果を処理する本体部 4 とを備えている。

【 0 0 8 7 】

装着具 6 0 3 は、人体の下半身に装着される、いわゆるタイツの形状をしている。つまり、装着具 6 0 3 は、実施形態 5 に係る装着具 5 0 3 を構成する右側及び左側ロングストッキング 5 0 3 R , 5 0 3 L と、パンツ 5 0 3 P とを一体に形成している。すなわち、装着具 6 0 3 は、実施形態 5 に係る右側及び左側ロングストッキング 5 0 3 R , 5 0 3 L に相当する右側及び左側レッグ部 6 0 3 R , 6 0 3 L と、実施形態 5 に係るパンツ 5 0 3 P に相当するパンツ部 6 0 3 P とを有している。

【 0 0 8 8 】

右側及び左側レッグ部 6 0 3 R , 6 0 3 L は、それぞれの上端がパンツ部 6 0 3 P に連結されていること、及び、それに伴って第 4 締付部 5 3 5 d , 5 3 5 d が設けられていないことを除いて、右側及び左側ロングストッキング 5 0 3 R , 5 0 3 L と同様の構成をしている。また、パンツ部 6 0 3 P は、右側及び左側レッグ部 6 0 3 R , 6 0 3 L が連結されていることを除いて、パンツ 5 0 3 P と同様の構成をしている。そこで、装着具 6 0 3 において、装着具 5 0 3 と同様の構成については同様の符号を付して、説明を省略する。符号の十の位以下の数字が同じ構成要素は、同様の構成をしている。

【 0 0 8 9 】

このように構成された装着具 6 0 3 を介してジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体に取り付けることによって、実施形態 5 と同様に、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... を人体の特定の部位（足先、土踏まず、踵、足首、大腿、腰、筋肉の隆起等）を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2 , 2 , ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

50

《 発明の実施形態 7 》

次に、実施形態 7 に係る角度・角速度検出装置について説明する。図 9 に、実施形態 7 に係る角度・角速度検出装置 701 の概略図を、図 10 に、リセットプレート 705 の斜視図を示す。

【 0091 】

実施形態 7 に係る角度・角速度検出装置 701 は、リセットプレート 705 によってジャイロスコープ 2, 2, ... の原点を設定する点で、実施形態 1 ~ 6 に係る角度・角速度検出装置と異なる。

【 0092 】

詳しくは、角度・角速度検出装置 701 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2, 2, ... と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... が配設され、人体の下半身に装着される装着具 703 と、該ジャイロスコープ 2, 2, ... の検出結果を処理する本体部（図示省略）と、リセットプレート 705 とを備えている。

10

【 0093 】

装着具 703 は、実施形態 4 に係る右側及び左側ソックス 403R, 403L と同様の構成をした右側及び左側ソックス 703R, 703L によって構成されている。そこで、右側及び左側ソックス 403R, 403L と同様の構成については、同様の符号を付して、説明を省略する。詳しくは、符号の十の位以下の数字が同じ構成要素は、装着具 703 と装着具 403 とで同様の構成をしている。

【 0094 】

ただし、右側及び左側ソックス 703R, 703L には、リセット端子 753, 753 が 2 つずつ設けられている。詳しくは、各ソックス 703R (703L) の足部 731 の足裏には、足先と踵の部分にリセット端子 753, 753 が設けられている。各リセット端子 753 にはケーブル 754 が接続されている。このケーブル 754 は、本体部の所定の入力端子に接続されている。

20

【 0095 】

前記リセットプレート 705 は、ジャイロスコープ 2, 2, ... の出力をリセットして、原点を設定し直すためのものである。リセットプレート 705 には、左右の足形 751R, 751L が描かれている。足形 751R, 751L のそれぞれの内部には、足先と踵の部分に 2 つのリセット端子 752, 752 が設けられている。2 つのリセット端子 752, 752 は、電氣的に接続されている。

30

【 0096 】

このように構成されたリセットプレート 705 の上に、左右の足を左右の足形 751R, 751L に合わせて立つと、装着具 703 の各足部 731 の 2 つのリセット端子 753, 753 が各足形 751 のリセット端子 752, 752 と接触する。それにより、装着具 703 の各足部 731 のリセット端子 753, 753 は短絡する。これらリセット端子 753, 753 は、ケーブル 754, 754 を介して本体部の所定の入力端子に接続されているため、本体部の該入力端子が短絡することになる。その結果、本体部において、そのときの、ジャイロスコープ 2, 2, ... からの出力をゼロ点（又は、所定の初期値）に設定する。

40

【 0097 】

本実施形態によれば、リセットプレート 705 上に立つだけで、そのときの姿勢におけるジャイロスコープ 2, 2, ... の出力をゼロ点に設定することができる。

【 0098 】

尚、ここでは、実施形態 4 の右側及び左側ソックス 403R, 403L と同様の構成の装着具について説明したが、それ以外の装着具において本実施形態のリセット構造を採用することができる。

【 0099 】

《 発明の実施形態 8 》

次に、実施形態 8 に係る角度・角速度検出装置 801 について説明する。図 11 に、実

50

施形態 8 に係る角度・角速度検出装置 8 0 1 の概略図を示す。

【 0 1 0 0 】

実施形態 8 に係る角度・角速度検出装置 8 0 1 は、頭の角度・角速度を検出する点で、実施形態 1 に係る角度・角速度検出装置 1 と異なる。

【 0 1 0 1 】

詳しくは、角度・角速度検出装置 8 0 1 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2 , 2 , ... と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設され、人体の頭に装着される装着具 8 0 3 と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の検出結果を処理する本体部 ( 図示省略 ) とを備えている。

【 0 1 0 2 】

装着具 8 0 3 は、頭からかぶるように、下方及び前方に開口したドーム状に形成されている。装着具 8 0 3 において、人体の耳に相当する位置には、開口 8 3 1 R , 8 3 1 L が形成されている。また、装着具 8 0 3 において、人体の頭頂部に相当する位置には、皿状のパッド 8 3 2 が設けられている。パッド 8 3 2 は、クッション性を有する部材で構成されている。さらに、装着具 8 0 3 の前端部 ( 人体の額に相当する部分 ) 及び後部 ( 人体の後頭部に相当する部分 ) には、その他の部分よりも締付力の大きい第 1 及び第 2 締付部 8 3 5 a , 8 3 5 b が設けられている。そして、装着具 8 0 3 における、人体の前頭部に相当する部分には、ジャイロスコープ 2 が設けられている。

【 0 1 0 3 】

このように構成された装着具 8 0 3 は、パッド 8 3 2 が人体の頭頂部に載り、開口 8 3 1 R , 8 3 1 L から耳が出るようにして、人体の頭に装着される。このとき、装着具 8 0 3 は、第 1 及び第 2 締付部 8 3 5 a , 8 3 5 b によって前後から締め付けられている。つまり、パッド 8 3 2 が頭頂部に合致し、開口 8 3 1 R , 8 3 1 L が耳に合致し、第 1 締付部 8 3 5 a が額に合致し、第 2 締付部 8 3 5 b が後頭部に合致している。これにより、ジャイロスコープ 2 が、人体の前頭部に位置決めされる。すなわち、パッド 8 3 2 や開口 8 3 1 R , 8 3 1 L や第 1 及び第 2 締付部 8 3 5 a , 8 3 5 b が人体の特定の部位に合致する合致部を構成する。

【 0 1 0 4 】

つまり、装着具 8 0 3 を介してジャイロスコープ 2 を人体に取り付けることによって、ジャイロスコープ 2 を人体の特定の部位 ( 頭頂部及び耳等 ) を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2 の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2 により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

【 0 1 0 5 】

《 発明の実施形態 9 》

次に、実施形態 9 に係る角度・角速度検出装置 9 0 1 について説明する。図 1 2 に、実施形態 9 に係る角度・角速度検出装置 9 0 1 の概略図を示す。

【 0 1 0 6 】

実施形態 9 に係る角度・角速度検出装置 9 0 1 は、全身の各種関節の角度・角速度を検出する点で、実施形態 1 に係る角度・角速度検出装置 1 と異なる。

【 0 1 0 7 】

詳しくは、角度・角速度検出装置 9 0 1 は、角速度を測定するジャイロスコープ 2 , 2 , ... と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... が配設され、人体の全身に装着される装着具 9 0 3 と、該ジャイロスコープ 2 , 2 , ... の検出結果を処理する本体部 4 とを備えている。

【 0 1 0 8 】

装着具 9 0 3 は、人体の全身に装着される、いわゆる全身タイトの形状をしている。すなわち、装着具 9 0 3 は、実施形態 2 に係る装着具 2 0 3 と、実施形態 6 に係る装着具 6 0 3 と、実施形態 8 に係る装着具 8 0 3 とを一体に連結した構成をしている。詳しくは、装着具 9 0 3 は、胴体部 9 0 3 B と、右腕部 9 0 3 A R と、左腕部 9 0 3 A L と、パンツ部 9 0 3 P と、右側レッグ部 9 0 3 L R と、左側レッグ部 9 0 3 L L と、頭部 9 0 3 H と

10

20

30

40

50

を有している。装着具 903 は、背中の部分にファスナが設けられており、背中部分が開閉するように構成されている。つまり、背中のファスナを開けることによって、装着具を容易に着脱することができる。

【0109】

胴体部 903 B、右腕部 903 A R 及び左腕部 903 A L は、実施形態 2 に係る胴体部 203 B、右腕部 203 R 及び左腕部 203 L と同様の構成をしている。すなわち、符号の十の位と一の位が同じ構成要素は同様の構成をしている。ただし、胴体部 903 B の上部開口には、頭部 903 H が連結されている。また、胴体部 903 B の下端部は、パンツ部 903 P に連結されている。さらに、胴体部 903 B には、本体部 4 が設けられていない。

10

【0110】

パンツ部 903 P、右側レッグ部 903 L R 及び左側レッグ部 903 L L は、実施形態 6 に係るパンツ部 603 P、右側レッグ部 603 R 及び左側レッグ部 603 L と同様の構成をしている。すなわち、符号の十の位と一の位が同じ構成要素は同様の構成をしている。ただし、パンツ部 903 P の上端部には胴体部 903 B が連結されている。

【0111】

頭部 903 H は、実施形態 8 の装着具 803 と同様の構成をしている。すなわち、符号の十の位と一の位が同じ構成要素は同様の構成をしている。ただし、頭部 903 H は、下端部が胴体部 903 B に連結されており、前方にのみ開口している。また、頭部 903 H には、パッド 832、第 1 及び第 2 締付部 835 a、835 b が設けられていない。このように、頭部 903 H には、パッド 832 が設けられていないけれども、開口 931 h、931 h が人体の耳に合致すると共に、前方への開口が顔面に合致する。そのため、頭部 903 H のジャイロスコープ 2 は、人体の耳及び顔面を基準にして位置決めされる。

20

【0112】

このように構成された装着具 903 を介してジャイロスコープ 2, 2, ... を人体に取り付けることによって、ジャイロスコープ 2, 2, ... を人体の特定の部位（頭、耳、指、首、肩、足先、土踏まず、踵、足首、大腿、腰、筋肉の隆起等）を基準にして位置決めすることができるため、ジャイロスコープ 2, 2, ... の取付の再現性を向上させることができる。その結果、ジャイロスコープ 2, 2, ... により検出される角度及び / 又は角速度の再現性を高めることができる。

30

【0113】

《その他の実施形態》

本発明は、実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0114】

例えば、前記実施形態では、人体に装着するセンサとしてジャイロスコープを用いているが、これに限られない。センサとして、加速度センサや GPS 受信機を用いてもよい。

【0115】

また、前記実施形態では、2 軸回りの角速度を検出するジャイロスコープ 2 を採用しているが、これに限られるものではない。例えば、1 軸回りの角速度を検出するジャイロスコープであってもよく、3 軸回りの角速度を検出するジャイロスコープであってもよい。さらに、前記ジャイロスコープ 2 は、防塵・防水対応となっているが、これに限られるものではない。防塵・防水性能が要求されない環境で使用される場合には、ジャイロスコープは防塵・防水対応となっていなくてもよい。

40

【0116】

また、前記実施形態 1, 2, 8 においては、人体の肘に相当する部分に開口を設けてもよい。こうすることで、ジャイロスコープ 2, 2, ... を肘を基準にして位置決めすることができる。

【0117】

さらに、前記実施形態 4, 5, 6, 8 においては、人体の膝に相当する部分に、実施形態 3 に係る装着具 303 の開口 331 a のような、膝が嵌る開口を設けてもよい。こうす

50



ることで、ジャイロスコープ 2, 2, ... を膝を基準にして位置決めすることができる。

【0118】

さらに、前記実施形態 4, 5, 6, 8 においては、足部に指部が形成されていてもよい。こうすることで、ジャイロスコープ 2, 2, ... を足の指部を基準にして位置決めすることができる。

【0119】

尚、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0120】

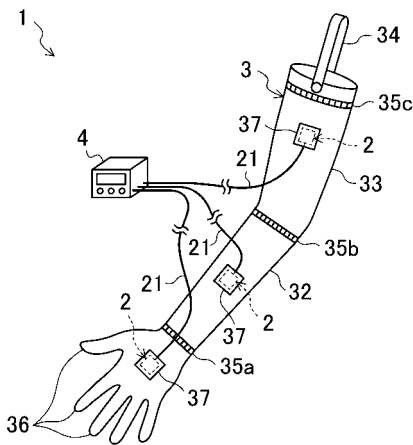
以上説明したように、本発明は、人体の動作及び / 又は位置を検出する検出装置について有用である。

【符号の説明】

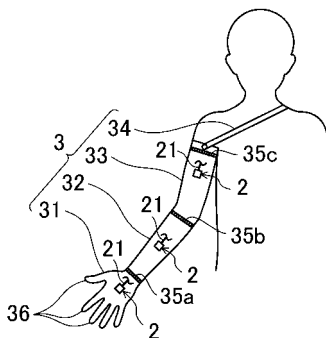
【0121】

- 1, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801 角度・角速度検出装置
- 2 ジャイロスコープ
- 3, 203, 303, 403, 503, 603, 703, 803 装着具

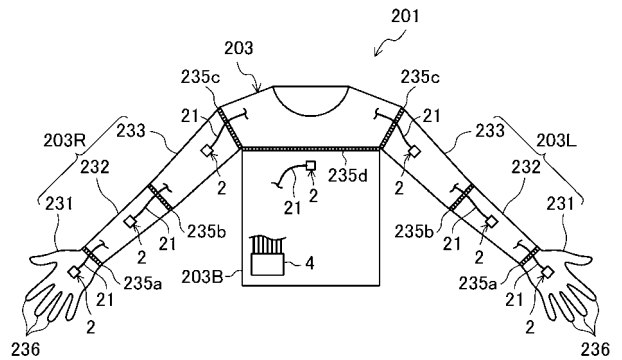
【図 1】



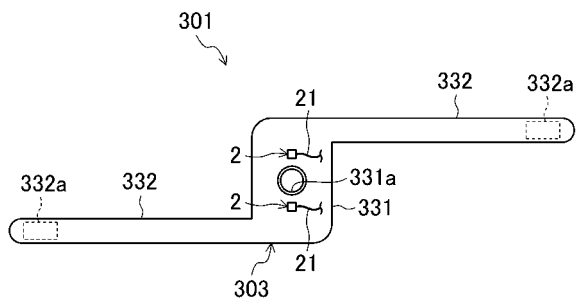
【図 2】



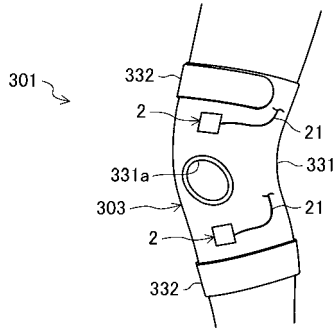
【図 3】



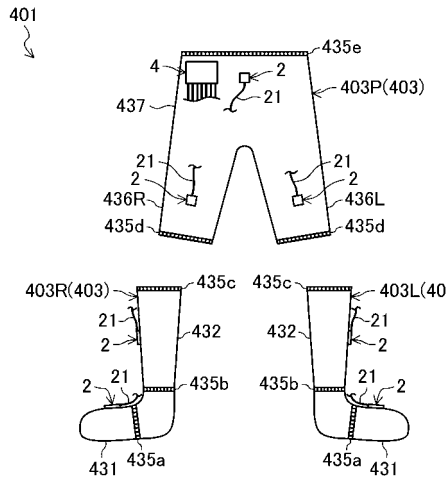
【図 4】



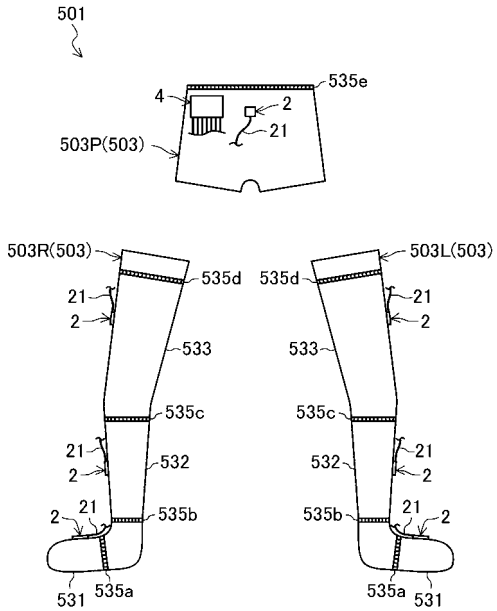
【 図 5 】



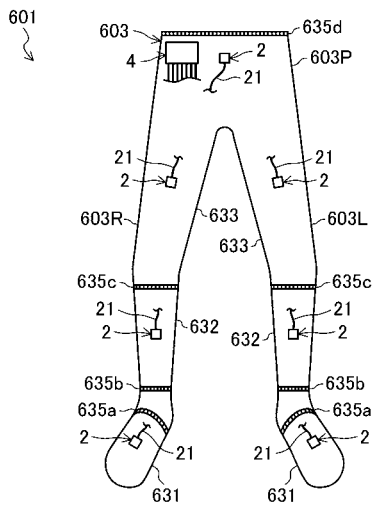
【 図 6 】



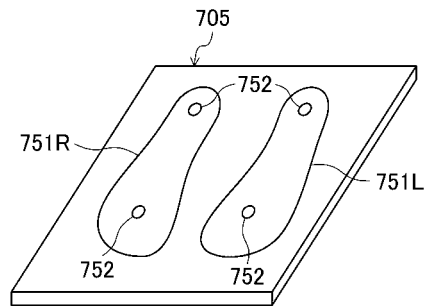
【 図 7 】



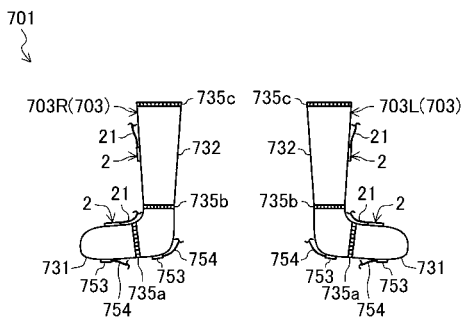
【 図 8 】



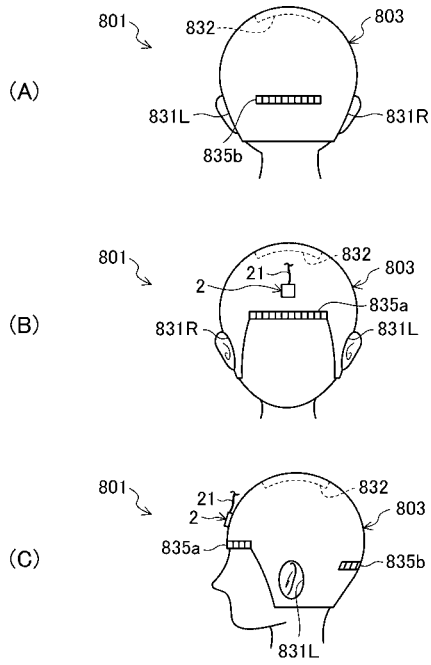
【 図 10 】



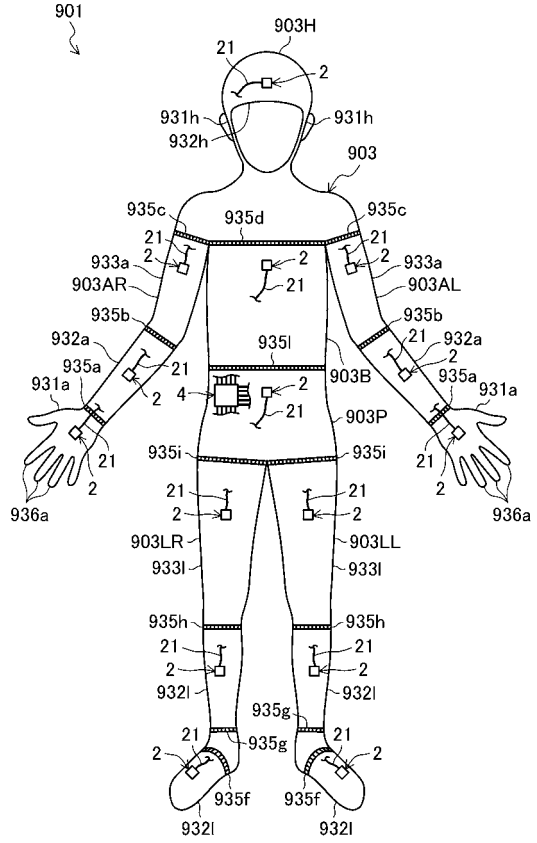
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 江前 厚史

兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密工業株式会社内

Fターム(参考) 4C038 VA04 VB01 VC20