

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-532461

(P2017-532461A)

(43) 公表日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A41D 19/015 (2006.01)	A41D 19/015 610Z	2F051
A41D 13/00 (2006.01)	A41D 13/00 115	2F073
G08C 17/02 (2006.01)	A41D 13/00 102	3B011
G01L 5/00 (2006.01)	G08C 17/02	3B033
G08C 19/00 (2006.01)	G01L 5/00 F	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-512460 (P2017-512460)  
 (86) (22) 出願日 平成27年5月15日 (2015.5.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年1月5日 (2017.1.5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/053586  
 (87) 国際公開番号 W02015/173776  
 (87) 国際公開日 平成27年11月19日 (2015.11.19)  
 (31) 優先権主張番号 GE2014A000046  
 (32) 優先日 平成26年5月15日 (2014.5.15)  
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(71) 出願人 516340249  
 イタリアン ファイト ウェア ソチエタ  
 ア レスポンサビリタ リミタータ  
 ITALIAN FIGHT WEAR  
 SRL  
 イタリア国 イー16035 ジェノヴァ  
 ラッパロ ヴィア デラ フォンテ 1  
 5  
 (74) 代理人 100134832  
 弁理士 瀧野 文雄  
 (74) 代理人 100060690  
 弁理士 瀧野 秀雄  
 (74) 代理人 100070002  
 弁理士 川崎 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1つ以上の衝撃センサを有する装着可能な装置

(57) 【要約】

装着可能な装置は、1つ以上の衝撃センサ(2)と、検出した信号を遠隔ステーションに送信する少なくとも1つのユニット(51)と、を有する。また、その装置は、武道グローブの下に装着可能なインナーグローブ(1)からなる。

【選択図】 図1

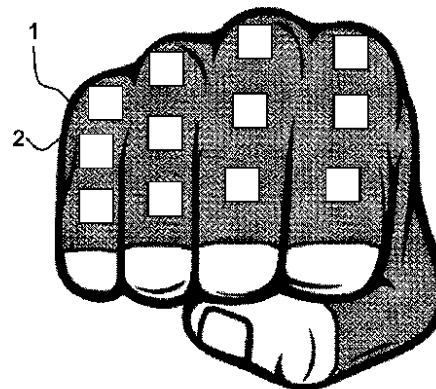


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1つ以上の衝撃センサ(2)と、検出された信号を遠隔ステーションに送信する少なくとも1つのユニット(51)と、を有する装着可能な装置であって、

前記装着可能な装置が、武道グローブの下に装着可能なインナーグローブ(1)からなる

ことを特徴とする装着可能な装置。

## 【請求項 2】

1つ以上の慣性センサが、設けられている

ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

10

## 【請求項 3】

1つ以上の生体センサ(4)が、設けられている

ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記インナーグローブ(1)が、装着された状態で、ユーザの対応する指の1つ以上の第1指骨だけを覆うように、前記インナーグローブ(1)の1つ以上の指が切り取られることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記衝撃センサ(2)が、圧電タイプまたは他のタイプのものである

ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

20

## 【請求項 6】

前記衝撃センサ(2)が、複数設けられ、

前記複数の衝撃センサが、配列を形成するように配置されている

ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 7】

人さし指、中指、薬指、および、小指にそれぞれ1つ以上の衝撃センサが設けられている

ことを特徴とする請求項6に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記人さし指、前記中指、前記薬指、および、前記小指のそれぞれに3つの衝撃センサ(2)が設けられている

ことを特徴とする請求項7に記載の装置。

30

## 【請求項 9】

検出された信号を送信する前記ユニット(51)が、信号を遠隔ステーションにリアルタイムで送信するように設定されている

ことを特徴とする請求項7に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記装着可能な装置が、再充電可能なバッテリーにより電力が供給され、

誘導充電システムを備えた再充電回路が、設けられている

ことを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の装置。

40

## 【請求項 11】

前記センサ(2、3、4)に接続される中央処理装置(5)が、設けられており、

前記中央処理装置(5)が、可撓性を有する電子カードからなる

ことを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 12】

前記1つ以上の慣性センサは、加速度計を有し、

前記装着可能な装置は、スタンバイに切り替えられ、その結果、前記加速度計により検出されるような休止期間となり、

いったん運動が検出されると、前記装置は、再度切り替えることができる

ことを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の装置。

50

## 【請求項 13】

1つ以上の衝撃センサ(2)と、少なくとも1つのユニット(51)と、を有する装着可能な装置であって、

前記衝撃センサ(2)が、複数設けられ、

前記衝撃センサは、配列を形成するように配置されている

ことを特徴とする装着可能な装置。

## 【請求項 14】

前記装着可能な装置が、グローブまたはインナーグローブ(1)からなる

ことを特徴とする請求項13に記載の装置。

## 【請求項 15】

前記装着可能な装置が、皮膚ガード、ベスト、膝パット、肘ガード、ヘルメット、または、靴、で構成されている

ことを特徴とする請求項14に記載の装置。

## 【請求項 16】

前記装着可能な装置が、請求項2～12の1つ以上の特徴を含む

ことを特徴とする請求項14または15に記載の装置。

## 【請求項 17】

1つ以上の衝撃センサ(2)と、少なくとも1つの加速度計と、を備えた装着可能な装置の衝撃のパワーを測定する方法において、

e) 前記加速度計から加速度信号を取得するステップと、

f) 前記加速度信号を積分することにより所定の方向に沿う速度ベクトルを取得するステップと、

g) 前記衝撃センサから衝撃の力ベクトルを取得するステップであって、前記衝撃センサは、前記力ベクトルが前記速度ベクトルの前記所定の方向に沿うように、位置づけられる、ステップと、

h) 前記力ベクトルと前記速度ベクトルとのドット積として衝撃のパワーを算出するステップと、を有する

ことを特徴とする方法。

## 【請求項 18】

衝撃の間、前記速度が減少している期間のみ、前記速度ベクトルが、前記衝撃のパワーの算出に対して考慮される

ことを特徴とする請求項17に記載の方法。

## 【請求項 19】

前記ステップb)の前に、ローパスフィルタが、前記加速度信号に適用される

ことを特徴とする請求項17または18に記載の方法。

## 【請求項 20】

前記ステップb)の前に、ハイパスフィルタが、前記加速度信号に適用される

ことを特徴とする請求項17～19のいずれか一項に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、1つ以上の衝撃センサと、検出した信号を遠隔ステーションに送信する少なくとも1つのユニットと、を有する装着可能な装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

このタイプの装置は、公知であり、特に、格闘技分野において、アスリートのパフォーマンスを測定するために使用されている。

## 【0003】

特許文献1には、衝撃測定装置が組み込まれたボクシンググローブが記載されている。その衝撃測定装置は、グローブの衝撃領域に流体バッグを有する。流体バッグは、チュー

10

20

30

40

50

ブにより、腕回りに設けられた圧力センサに接続されている。

【0004】

特許文献2には、変換器への衝撃を示すアナログ出力信号を生成する装置が記載されている。

【0005】

変換器は、様々な格闘技分野で使用される保護装置、例えば、ボクシンググローブ、すね当て、ベスト等に取り付けられており、圧電式のものや変形量を示すものがある。

【0006】

変換器は、可塑性材料に連結される圧電フィルムからなり、または、可塑性材料の2つの層の間に挿入され、出力信号が、可塑性材料への衝撃に基づき生成される。

10

【0007】

また、変換器は、遠隔ステーションに衝撃の表示を提供するために、遠隔受信器や遠隔送信器に接続されていてもよい。

【0008】

したがって、既知の装置は、アスリートの保護装置の一部であり、例えば、それらは、ボクシンググローブで構成されている。

【0009】

この状況において、いくつかの欠点がある。

【0010】

最初に、その性質によるボクシンググローブは、相当なレベルであっても、多くの反復的なストレスを受ける。このため、裂傷または他の同様の損傷を受ける可能性のある外部部分においては擦り切れる。

20

【0011】

ゆえに、時間と共に、ボクシンググローブを交換しなければならなく、その中に組み込まれている全てのセンサ部品を必ず交換しなければならない。これは、そのようなタイプの装置の使用を高価にさせる。また、そのようなタイプの装置は、現在普及しておらず、市場で適切な成功を収めていない。

【0012】

次に、アスリートが、複数の武道を行うことはまれではなく、武道ごとに異なるタイプのボクシンググローブが必要である。

30

【0013】

この場合では、異なる武道で同じタイプのセンサを使用するために、アスリートは、必ず複数の特定グローブを持っていなければならない。各一对のグローブは、同じタイプのセンサと構成要素とで構成されていることから、構成要素自体のコストや無駄な余剰を実質的に増加させる。

【0014】

また、既知の装置は、単一の衝撃センサを有している。このため、それらは、特に、衝撃の種類に関して、より詳細な情報を提供する衝撃の種類を細かく検出することができない。

【0015】

また、単一のセンサを提供するという事実は、測定において、例えば、誤った較正や検出における許容範囲が非常に大きいといった不正確さをもたらす。

40

【0016】

このため、従来装置では、異なる武道で使用可能であり、かつ、衝撃測定の良好な精度と信頼性を同時に保証することが難しく、また、コストを大幅に減らすことが不十分である。

【0017】

特許文献3には、アスリートの手を包む、監視構成要素を備えたガーゼの包帯が記載されている。アスリートの手の周りにガーゼの包帯を包み込む必要があり、包み込む間に包帯の張力が異なると、センサの位置が全く異なる可能性がある。このため、この構成では

50

、センサの正しい位置決めができない。また、センサの誤った位置決めは、結果を大きく歪ませてしまうことから、アスリートは、包帯の位置決めに過剰な矯正を必要とする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】米国特許公開第5723786号

【特許文献2】米国特許公開第4761005号

【特許文献3】米国特許公開第2006/047447号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0019】

そこで、本発明は、武道グローブの下に装着可能なインナーグローブで構成された、上述したような装置を提供することにより、既知の装置の欠点を克服することである。

【0020】

ゆえに、インナーグローブまたはグローブの裏地は、異なるタイプのグローブやボクシンググローブと共に用いることができる。

【0021】

これは、グローブを交換しなければならない場合でも、同じインナーグローブを再利用することができる。また、1つだけのインナーグローブをさまざまな武道において種々の特定グローブで用いることができる。

20

【0022】

アスリートがインナーグローブを装着する際に、インナーグローブは、センサの一義的で正確な位置決めを可能にする。

【0023】

インナーグローブという用語は、布または合成繊維のような任意の材料で作られた伸縮性または非伸縮性の布地からなる、4mm未満の厚さのグローブを意味する。

【0024】

その中にいくつかのタイプのセンサを組み込んだ少なくとも部分的に設計された繊維を使用することが可能である。

【課題を解決するための手段】

30

【0025】

一実施形態によれば、1つ以上の慣性センサ(inertial sensors)が設けられている。

【0026】

慣性センサは、加速度計とジャイロスコープを組み合わせて、または、互いの代用として構成される。

【0027】

これにより、外部参照(external reference)を必要とせずに速度、直線加速度、角速度を測定することができる。

【0028】

他の実施形態によれば、1つ以上の生体センサが設けられている。

40

【0029】

生体センサは、例えば、心拍センサ、体温センサ、血圧センサ、酸素飽和センサ、発汗センサなど、任意のタイプのものでよい。

【0030】

通常、グローブを身に着ける武道のアスリートは、インナーグローブの代わりに、手や手首の周りに布を巻き付けている。

【0031】

このため、インナーグローブや布は、アスリートの皮膚に直接接触することを妨げるため、生体センサをグローブに直接取り付けることができない。

【0032】

50

よって、布やインナーグローブによって覆われていない前腕の領域に到達するためのワイヤを使用することが必要となる。そのような領域は、例えば、心拍を検出する場合には、手首に関して明らかに不利である。

【0033】

本発明の装置では、それどころか、生体センサが、アスリートの皮膚に直接接触して、インナーグローブに有利に配置されると共に、監視されることが望まれる生体値の正確な検出を保証する。

【0034】

本発明の一実施形態によれば、インナーグローブが装着された状態でユーザの対応する指の1つ以上の第1指骨だけを覆うように、インナーグローブの1つ以上の指部が切り取られる。

10

【0035】

これにより、インナーグローブが、任意の武道、例えば、総合格闘技(MMA)のようなオープンフィンガーグローブ(open-fingered glove)を提供する武道のグローブで装着することができるので、本発明の装置を特徴付ける柔軟性の概念が強化される。

【0036】

他の実施形態によれば、衝撃センサが、圧電式のものである。

【0037】

代替として、または、組み合わせで、衝撃センサは、容量性タイプのものでよく、例えば、歪みゲージなど他のタイプのものでよい。

20

【0038】

別の実施形態によれば、複数の衝撃センサが設けられている。その衝撃センサは、配列を形成するように配置されている。

【0039】

このため、衝撃に関する情報は、異なる位置から検出されて、衝撃におけるより正確な評価を行うことができ、検出された値およびそれらの正当性のより正確な推定値を有する。

【0040】

改良によれば、人さし指、中指、薬指および小指にそれぞれ1つ以上の衝撃センサが設けられている。

30

【0041】

このため、拳の衝撃領域に分布する検出領域をセンサで覆うことが可能である。

【0042】

また、個々の指に対する衝撃を評価して、衝撃の幾何学的特性を再構成することも可能である。

【0043】

別の改良においては、指のそれぞれに対して3つのセンサが設けられている。

【0044】

このため、センサの配列は、12センサから構成されている。その一方で、より多くまたはより少ないセンサを指に不均一な方法で分散させることもできる。

40

【0045】

12センサの配列は、インナーグローブに装着され、衝撃の十分な詳細な検出を保証するために良好な寸法を有することがわかっている。

【0046】

有利な実施形態において、各指に対して、2つの衝撃センサのみが設けられている。

【0047】

また、有利には、4つのセンサが、衝撃でさらに関連する領域にある指関節に設けられている。

【0048】

別の実施形態では、8つのセンサが設けられており、各指に対して2つのセンサが設け

50

られている。

【0049】

さらに別の実施形態では、少なくとも1つのセンサが、手の甲に対応するグローブ部に配置されている。

【0050】

これにより、手の甲における一撃を検出して測定することができる。

【0051】

他の実施形態によれば、検出した信号を送信するユニットが、信号を遠隔ステーションにリアルタイムで送信するように設定されている。

【0052】

これは、検出した信号が、アスリートのパフォーマンスのリアルタイムデータと共に試合のテレビ撮影を補うために使用されることを可能にするという大きな利点を有する。

【0053】

また、本発明は、1つ以上のセンサと、検出した信号を遠隔ステーションに送信する少なくとも1つのユニットと、を備えた装着可能な装置に関する。装着可能な装置は、複数の衝撃センサを有する。衝撃センサは、配列を形成するように配置されている。

【0054】

この装置は、有利には、例えば、ボクシンググローブ、脛ガード、ベスト、膝パット、肘ガード、ヘルメット、靴などのアスリートの保護装置の一部である。

【0055】

一実施形態によれば、その装置は、グローブまたはインナーグローブで構成され、上記特徴のうちの1つ以上を含む。上述の特徴が、インナーグローブを参照して記載されていても、それらは、グローブまたはボクシンググローブに有効であると考えることができる。

【0056】

加速度計により生成される信号は、3つの方向における速度の推定を得るために使用することができる。理論的には、以下の積分を行うことにより、加速度から速度を得ることが可能である。

【0057】

【数1】

$$v(T) = \int_{-\infty}^T a(t) dt$$

【0058】

その一方で、加速度計により生成される加速度の測定値は、時間的には一定ではなく、かつ、積分を発散させるだろうオフセットを有する。この問題を防ぐために、積分は、ローパスフィルタ (low-pass filter) で近似され、ドリフト問題が軽減される。また、低い周波数でこれらの影響を減少させるために、ハイパスフィルタ (high-pass filter) も適用される。

【0059】

いずれにせよ、この推定は、一撃中の手の動きに対して十分に信頼できるものではない。実際には、3次元における軌道の推定がなければ、遠心力や装置の向きの変化によって与えられる重力の変化による構成要素を加速から除去することは不可能である。

【0060】

軌道の正確な推定は、9自由度 (nine degrees of freedom) を備えたIMUのみ可能であるが、そのIMUは、装置のコスト、重さ、複雑性を過剰に増加させる。

【0061】

これらの問題を解決するために、本発明は、一撃中に失われた速度から開始する速度を

10

20

30

40

50

推定する方法に関する。この方法によれば、衝撃前の速度変化を無視することができると共に、それらに関する問題も無視することができる。

【0062】

1つ以上の衝撃センサと、少なくとも1つの加速度計と、を備えた装着可能な装置の衝撃のパワーを測定する方法は、次のステップからなる。a) 加速度計から加速度信号を取得するステップと、b) 加速度信号を積分することにより所定の方向に沿った速度ベクトルを取得するステップと、c) 衝撃センサから衝撃の力ベクトルを取得するステップと、d) 力ベクトルと速度ベクトルとの内積として衝撃のパワーを算出するステップと、を有する。センサは、力ベクトルが速度ベクトルの所定の方向に沿うように、位置づけられる。

10

【0063】

各衝撃のエネルギーは、パワーから算出される。

【0064】

有利な実施形態によれば、衝撃の間に速度が減少している期間においてのみ、速度ベクトルは、衝撃のパワーの算出に対して考慮される。

【0065】

これにより、衝撃の前の速度を無視することができ、より正確な算出を得ることができる。

【0066】

実施形態によれば、ローパスフィルタが、ステップb)の前に加速度信号に適用される。

20

【0067】

別の実施形態によれば、ハイパスフィルタが、ステップb)の前に加速度信号に適用される。

【0068】

本発明の他の特徴や利点は、添付の図面に示されるいくつかの非限定的な実施形態の以下の説明からより明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】装置の図である。

30

【図2】装置の異なる図である。

【図3】装置の異なる図である。

【図4】装置の機能ブロック図である。

【図5】測定された速度を示す。

【図6】衝撃の速度を示す。

【図7】衝撃の力(force)を示す。

【図8】衝撃のパワー(power)を示す。

【図9】算出されたエネルギーを示す。

【発明を実施するための形態】

【0070】

図1は、本発明の装着可能な装置を示す。その装置は、武道グローブの下に装着可能なインナーグローブ1で構成されている。

40

【0071】

インナーグローブ1は、装着状態で示されており、使用者の手が閉じた拳で示されている。

【0072】

インナーグローブ1が、使用者の指の第1指骨だけを覆う装着状態となるように、インナーグローブ1の指の先端は切り取られている。

【0073】

別の方法として、指先が切り取られていないインナーグローブや、使用者の指の第2指

50

骨を覆うように指先が切り取られたインナーグローブを提供することも可能である。

【0074】

インナーグローブ1は、綿または合成繊維のような任意の材料で作られた伸縮性また非伸縮性の布からなる。

【0075】

インナーグローブ1には、衝撃センサ2が、配列を形成するように配置されて、固定されている。

【0076】

人さし指、中指、薬指、および、小指には、3つの衝撃センサが設けられており、拳の衝撃領域の全域に分布している検出領域を画定するようになっている。その1つのセンサは、指関節に配置されている。

10

【0077】

一実施形態によれば、衝撃センサ2は、圧電タイプのものであるが、その代わりにまたは組み合わせで、力検出抵抗器(FSR)、容量性タイプ、または、他のタイプのものであってもよい。

【0078】

図2は、インナーグローブ1を装着した状態の手の甲を示す。衝撃センサ2の配列は、指の上に配置されている。また、人さし指、中指、薬指、および、小指の先端は切り取られている。

【0079】

装置は、慣性センサ3または慣性測定装置を備えている。慣性センサまたは慣性測定装置は、1つ以上の加速度計および/またはジャイロスコープを組み合わせ、または、互いに代替として構成されている。

20

【0080】

例えば、3つの加速度計と3つのジャイロスコープを設けて、直線加速度および角加速度の3次元測定を行うことが可能である。

【0081】

図3は、インナーグローブ1を装着した状態の手のひらを示し、生体センサ4が手首領域に配置されている。

【0082】

1つ以上の生体センサのみを設けることも可能である。また、生体センサは、例えば、心拍センサ、体温センサ、血圧センサ、酸素飽和センサ、発汗センサなど任意のタイプのものである。

30

【0083】

センサ2、3、4は、中央処理装置5に接続されている。中央処理装置5は、検出した信号を遠隔ステーションに送信するユニットで構成されている。

【0084】

中央処理装置5は、インナーグローブ1に良好に固定させるために、柔軟性のある電子カードで構成されていることが望ましい。その中央処理装置は、支持体として機能する。電子カードは、マイクロプロセッサと、入力信号を調整する複数の電子構成要素と、を有する。その一方で、異なる実施形態では、電子カードは、柔軟性はない。

40

【0085】

これら全ては、使用中に構成要素が溶接されないように、樹脂などの層でおおうことができる。

【0086】

また、その代わりに、あるいは、組み合わせ、構成要素を絶縁するために、硬化プロセスを用いることができる。

【0087】

接続は、電線により保証され、好ましくはインナーグローブ1に形成された溝に收容される。

50

## 【0088】

有利には、インナーグローブ1やその一部が使用中に受けるあらゆるタイプの変形や伸長において、引裂や損傷することなく、接続を保証するのに十分な長さを有するように、電線がジグザグパターンを有する。

## 【0089】

中央処理装置5は、電気エネルギー源、好ましくは、バッテリーから電力が供給される。

## 【0090】

バッテリーは、インナーグローブ1に形成されたポケットに収容される。ポケットは、外部からアクセス可能であり、バッテリーが消耗したら交換することができる。

## 【0091】

代替として、バッテリーを充電することもできる。例えば、リチウムバッテリー、リチウムイオンバッテリー、ニッケル水素電池(NiMH)、他のタイプでバッテリーを構成してもよい。外部電源へのコネクタを備えた受電回路を設けることも可能であり、そのような充電回路は、中央処理装置5の外部、または、それと一体化されている。

## 【0092】

代替として、充電回路は、誘電充電システムを含むことができる。誘電充電システムは、バッテリーに連結される受信器を有する。その受信器は、外部電源と連結される送信器と通信するように構成されている。送信器と受信器の両方には、送信器および受信器の近くに単純に近づくことにより、この無線エネルギー伝達を誘導的に行うために、1つ以上のコイルが設けられている。好ましくは、基準Qi(standard Qi)を用いるが、他の基

## 【0093】

この装置は、スイッチによってONまたはOFFに切り替えることができる。スイッチは、非常に薄いボタン、圧力センサのような圧力に敏感な触覚ボタン、または、小さな磁石により作動または非作動させることが可能な磁気スイッチを含む。

## 【0094】

他の実施形態において、装置は、スタンバイ状態に切り替わり、その結果、加速度計で検出されるように、非アクティブ期間になる。そして、一度運動が検出されると、再び切り替わることができる。

## 【0095】

図4は、装置の機能ブロック図を示す。衝撃センサ2、慣性センサ3、および、生体センサ4は、図に示されているように、中央処理装置5に接続されている。

## 【0096】

異なるセンサによって検出されたデータは、中央処理装置5に送られる。中央処理装置5は、検出した信号を遠隔ステーションに送信するユニット51を含む。

## 【0097】

検出した信号を送信するユニット51は、信号を遠隔ステーションにリアルタイムで送信するように構成されている。このため、データは、試合のテレビ生中継の間、表示させることができる。

## 【0098】

検出した信号を送信するユニット51と遠隔ステーションとの間の通信は、任意のプロトコル、好ましくは、ZigBeeプロトコルやBluetooth(登録商標)プロトコルに従って、行うことができる。

## 【0099】

中央処理装置5は、衝撃センサ2によって検出された2つ以上の信号を平均化する平均ユニット50を有する。また、平均ユニット50は、算出された値を衝撃センサ2によって検出した信号の代わりに、または、組み合わせて送る。

## 【0100】

一実施形態において、衝撃センサ2により検出した全ての信号は、全ての衝撃センサ2を示す単一の算出された信号を得るために、平均化される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 1 】

別の実施形態によれば、各指に関する信号が平均化される。このため、各指を示す4つの信号が、得られる。

## 【 0 1 0 2 】

また、中央処理装置5は、バッテリー54の残留電荷を測定するユニットを備える。そのユニットは、残留電荷が閾値を下回ったときに、アラーム信号を生成する。

## 【 0 1 0 3 】

その信号は、検出した信号を送信するユニット51から遠隔ステーションに送ることができる。あるいは、使用者に対してブザーやLEDなどの信号伝達手段を設けることができる。

10

## 【 0 1 0 4 】

中央処理装置5は、生体センサ4から受信した信号を閾値と比較する患者健康アラームユニット55を有する。閾値は、使用者によって決めたり、設定したりすることができる。検出された値が、閾値を超えている場合には、アラームユニット55は、アラーム信号を生成する。

## 【 0 1 0 5 】

また、中央処理装置5は、既定のパンチを認識するユニット56を有する。そのユニット56は、慣性センサ3により生成される信号を処理し、アスリートの特定動作に属するといえるパターンを定義する。

## 【 0 1 0 6 】

データは、アスリートによって与えられたパンチを推定するために、衝撃センサ2からの信号とさらに比較される。

20

## 【 0 1 0 7 】

受信または生成した全ての信号は、中央処理装置によりローカル記憶装置52に記憶することができる。ローカル記憶装置は、USBポート、フラッシュカード用スロット、同様の不揮発性記憶装置などの入力/出力ユニット53によりアクセス可能である。

## 【 0 1 0 8 】

加速度計により生成された信号は、3つの方向における速度の推定を得るために用いることができる。速度は、以下の積分を行い、ローパスフィルタおよびハイパスフィルタを適用することにより、加速度計から得られる。

30

## 【 0 1 0 9 】

## 【 数 2 】

$$v(T) = \int_{-\infty}^T a(t) dt$$

## 【 0 1 1 0 】

また、速度は、ヒット中に失われた速度から推定される。この方法により、衝撃前の速度変化を無視することができ、さらに、それらに関連する問題も無視することができる。

40

## 【 0 1 1 1 】

図5は、2つの衝撃に対して測定された速度を示す。図からわかるように、速度は、衝撃の間を除いて常に無視されている。

## 【 0 1 1 2 】

上述したように、速度が加速度計から算出されると、以下の式を用いて衝撃のパワーを算出してプロットすることができる。

## 【 0 1 1 3 】

【数 3】

$$P(t) = \vec{F}(t) \times \vec{v}(t)$$

【0114】

× は、カベクトルと速度ベクトルとのドット積である。

【0115】

図 6、7、および、8 は、それぞれ、上述のように測定されて算出された同じ衝撃の速度、力、およびパワーをそれぞれ示す。

【0116】

関心方向 (direction of interest) は、指から出てくるベルソル (versor) を有することは明らかです。センサにより算出された力は、これらの位置決めのおかげで、すでにその方向の成分であり、パワーの推定を得るために同じ方法で直接速度を乗算すれば十分である。

【0117】

このエネルギーは、以下の積分によりパワーに関連付けされる。

【0118】

【数 4】

$$E = \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt$$

【0119】

t<sub>1</sub> および t<sub>2</sub> は、ヒットの開始時点と終了時点である。このようにして、図 9 に示されているように、1 回のヒットごとのエネルギーが、パワーから算出される。

10

20

【 図 1 】

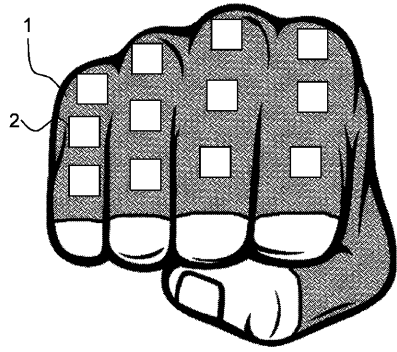


Fig. 1

【 図 2 】

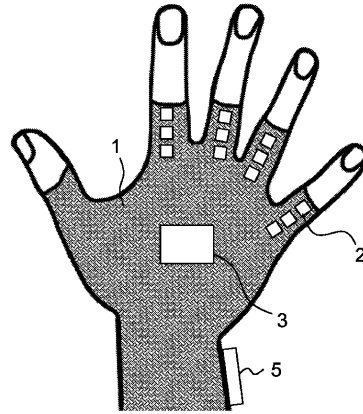


Fig. 2

【 図 3 】

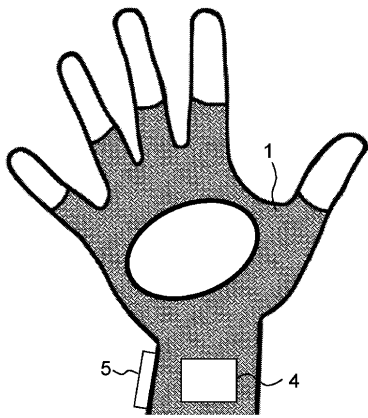
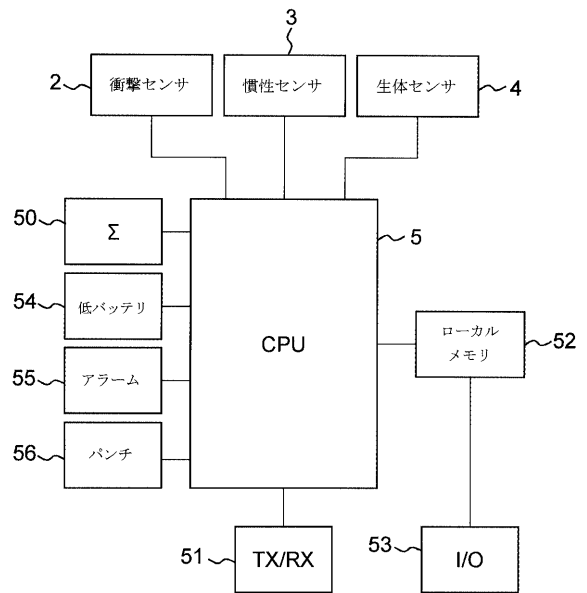


Fig. 3

【 図 4 】



【 図 5 】

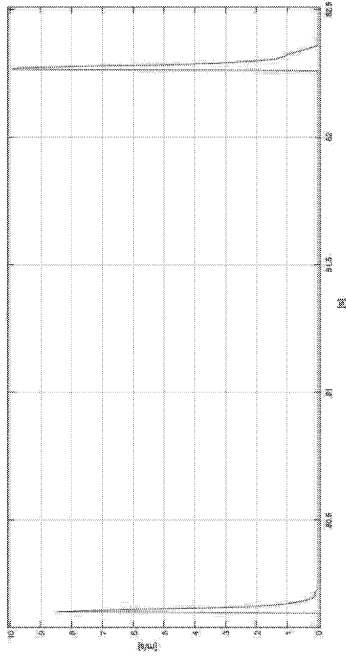


Fig. 5

【 図 6 】

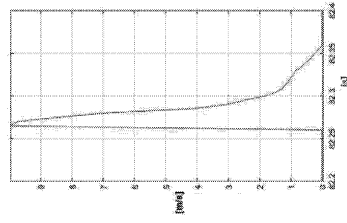


Fig. 6

【 図 7 】

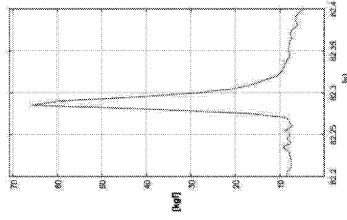


Fig. 7

【 図 8 】

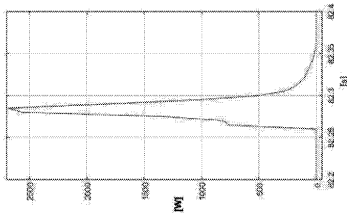


Fig. 8

【 図 9 】

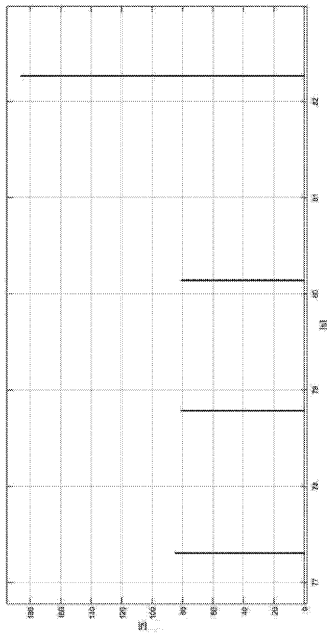


Fig. 9

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/053586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A63B71/08 A63B71/14 A63B71/06 A63B69/00 ADD.		
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) A63B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/047447 A1 (BRADY DONALD [US] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraph [0063] - paragraph [0089]; figures 16,17 -----	1-10, 13-20
X	WO 2013/142085 A1 (LI MAN ON [US]) 26 September 2013 (2013-09-26) column 0117; figure 9a -----	13,15,16
X	US 6 056 674 A (COOK ARNOLD J [US]) 2 May 2000 (2000-05-02) column 3, line 18 - column 6, line 60; figure 7 ----- -/--	13,15,16
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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		"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 10 September 2015		Date of mailing of the international search report 21/09/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jekabsons, Armands

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/IB2015/053586

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/144414 A1 (EDIS JAMYN GEOFFREY NICHOLAS [US] ET AL EDIS JAMYN G N [US] ET AL) 10 June 2010 (2010-06-10) paragraph [0033] - paragraph [0035]; figures 1-13 -----	13,14,16
A	US 2007/289379 A1 (YOU HEE-CHEON [KR] ET AL) 20 December 2007 (2007-12-20) paragraph [0037] - paragraph [0097]; figures 3,4 -----	1-20

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/053586

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006047447	A1	02-03-2006	NONE
-----	-----	-----	-----
WO 2013142085	A1	26-09-2013	US 2013282155 A1 24-10-2013 WO 2013142085 A1 26-09-2013
-----	-----	-----	-----
US 6056674	A	02-05-2000	NONE
-----	-----	-----	-----
US 2010144414	A1	10-06-2010	EP 2352977 A1 10-08-2011 US 2010144414 A1 10-06-2010 US 2014106833 A1 17-04-2014 WO 2010065171 A1 10-06-2010
-----	-----	-----	-----
US 2007289379	A1	20-12-2007	EP 1831661 A1 12-09-2007 US 2007289379 A1 20-12-2007 WO 2006071043 A1 06-07-2006
-----	-----	-----	-----

## フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 1 P 15/00 (2006.01)		G 0 8 C 19/00		V
		G 0 1 P 15/00		C

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Z I G B E E

(74) 代理人 100165308

弁理士 津田 俊明

(74) 代理人 100110733

弁理士 鳥野 正司

(74) 代理人 100115048

弁理士 福田 康弘

(72) 発明者 ミッリョーラティ マルコ

イタリア国 イ - 1 6 0 3 5 ジェノヴァ ラッパロ ヴィア デラ フォンテ 1 3

(72) 発明者 グリッロ サムエレ

イタリア国 イ - 2 0 1 3 3 ミラノ ヴィア アヤッチョ 1

(72) 発明者 カステッリ - デツァ フランチェスコ

イタリア国 イ - 2 0 0 9 7 ミラノ サン ドナート ミラネーゼ ヴィア ジョン フィッツ  
ジェラルド ケネディ 2

F ターム (参考) 2F051 AA18 AA19 AB06 AB08 AB09

2F073 AA01 AA22 AA40 AB02 BB02 BC02 CC01 CC15 DD01 DE02

EE11 GG01 GG04 GG07

3B011 AA07 AB14 AC12

3B033 AA24 AA25 AB15