

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6345948号
(P6345948)

(45) 発行日 平成30年6月20日 (2018. 6. 20)

(24) 登録日 平成30年6月1日 (2018. 6. 1)

(51) Int. Cl.

A 6 3 B 71/06 (2006.01)

F 1

A 6 3 B 71/06

K

請求項の数 14 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-40439 (P2014-40439)	(73) 特許権者	500390995
(22) 出願日	平成26年3月3日 (2014. 3. 3)		イマージョン コーポレーション
(65) 公開番号	特開2014-171875 (P2014-171875A)		IMMERSION CORPORATI
(43) 公開日	平成26年9月22日 (2014. 9. 22)		ON
審査請求日	平成29年2月28日 (2017. 2. 28)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
(31) 優先権主張番号	13/788, 479		1 3 4 サンノゼ リオ ロブレス 5 0
(32) 優先日	平成25年3月7日 (2013. 3. 7)	(74) 代理人	100116872
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 藤田 和子
		(72) 発明者	ラクロワ ロバート
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サン
			ノゼ コムストック レーン 1 7 6 6
		(72) 発明者	グラント ダニー
			カナダ国 ケベック州 エイチ7エム 2
			エー1 ラヴァル デ リュヌブル 1
			7 8 4
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整に基づくフィードバックを有するペーシングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイミングインターバル t を含む所望のペースを受信するステップと、
前記所望のペース及び対応するタイミングインターバルに基づいて現在のペース信号を生成するステップと、

実際のペースでのフィードバックを受信するステップと、

前記実際のペースが前記所望のペースとは異なるかどうかを判定するステップと、

前記実際のペースが前記所望のペースと少なくとも x だけ異なる判定された場合、前記タイミングインターバル t とは異なるタイミングを有する次のペース信号を生成するステップであって、

前記実際のペースが前記所望のペースよりも遅い場合、次の $t + x$ インターバルで前記次のペース信号を生成するステップと、

前記実際のペースが前記所望のペースよりも速い場合、次の $t - x$ インターバルで前記次のペース信号を生成するステップと、を含むステップと、

前記実際のペースが前記所望のペースと少なくとも x だけ異なる判定されない場合、前記タイミングインターバル t に基づいて前記次のペース信号を生成するステップと、

を備え、

t 及び x は、時間尺度である、ユーザをペーシングする方法。

【請求項 2】

前記現在のペース信号及び前記次のペース信号は、それぞれ、一又はそれ以上のハプテ

ティック効果を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ハプティック効果は、アクチュエータ (2 6) により生成される請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ハプティック効果は、静電摩擦、超音波表面摩擦、超音波ハプティックトランスデューサ、変形可能な表面又は形状変化装置の少なくとも 1 つにより生成される請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記フィードバックは、足音の測定である請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記フィードバックは、反復運動におけるフェーズの達成の測定である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記フィードバックは、加速度計 (2 8) により生成される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記実際のペースが前記所望のペースとは異なるかどうかを判定するステップは、足音のタイミングが、所定の範囲内のタイミングインターバルとは異なるかどうかを判定することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

20

前記次のペース信号は、前記実際のペースがターゲットペースよりも遅い又は速いかどうかを示すために、異なるハプティック効果タイプを有する複数のハプティック効果のタイプの 1 つを含み、前記異なるハプティック効果のタイプは、一又はそれ以上のハプティックパラメータの変化を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記ハプティック効果のパラメータは、大きさ、周波数又は持続時間の少なくとも 1 つを含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

ユーザの体調に対応するセンサ信号を受信するステップと、

前記センサ信号が閾値を超えた場合、前記現在のペース信号のハプティック効果及び前記次のペース信号のハプティック効果とは異なるタイプのハプティック効果を有するハプティックアラートを生成するステップと、をさらに備え、

30

前記現在のペース信号のタイミング及び前記次のペース信号のタイミングは、部分的に前記センサ信号に基づく、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 12】

プロセッサ (2 2) により実行されたときに、前記プロセッサに請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を有するコンピュータ可読媒体 (1 4) 。

【請求項 13】

プロセッサ (2 2) と、

前記プロセッサに接続されるペース信号出力装置 (2 6) と、

40

前記プロセッサに接続されるフィードバック装置 (2 8) と、

前記プロセッサに接続される請求項 12 に記載のコンピュータ可読媒体 (1 4) と、を備えるペーシングシステム。

【請求項 14】

前記所望のペースは、予め決められた段階的なペースである請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

一実施形態は、一般的に、ペーシングのためのシステムに関するものであり、特にフィードバック調整を含むペーシングを行うシステムに関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

良好なペーシングは、アスレチックパフォーマンスにとって重要な意味を持つことが知られている。多くの持久性スポーツにおける重要な目標は、アスリートができるだけ早くフィニッシュすることができるように、レース時にできるだけエネルギー出力を延ばし、最後までエネルギー出力を最大に確保することである。理想的なペース戦略は、アスリートがすぐに疲労するような高すぎるレベル又は能力に到達しないような低すぎるレベルで動作しないように、エネルギーの使用を配分する許容可能なプロセスを含む。

【0003】

持久性アスリートにとって、アスリートが、フィニッシュラインを跨ぐときに身体のリソースがほとんど消耗するように利用可能なエネルギーを消費するように動作するペースを正確に判断することはしばしば困難である。ペーシングのために、“メトロノーム”のようなペーシングシステム又はデバイスがアスリートにペースを送信するために用いられる。メトロノームは、絶対的なタイミングを提供する周期的な信号である。例えば、通常、一秒間に60ビート(“b p s”)は、1秒間に1回の信号(例えば、短いオーディオビープ音又はクリック)として送信される。アクティビティの実際のペースに関わらず、ペース信号は、ユーザに提供される場合、揺らぐ、一定である。

【0004】

しかし、例えば、短いピアノ曲の練習を含む、メトロノームの助けを借りて与えられたペースで任意の回数のアクティビティを実行しようとする時、正しいペースを維持することは困難となりうる。メトロノームが任意の手法でアクティビティに対して聞こえない又は注意を払えないため、ペースの提案及び“調子を合わせる(play along)こと”を統合することは完全にユーザまかせである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これは、ユーザが熟練しており、アクティビティのペースがユーザの能力内で良好である場合には、良好に機能する。しかしながら、通常、メトロノームは、ユーザの現在の能力のレベルを超えたユーザの動作を意図されて作られたトレーニング装置である。したがって、ユーザは、通常、ユーザの能力のぎりぎりで行うことになる、これは、アクティビティのペースが自然に不安定になることを招く。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態は、アクティビティをペーシングするペーシングシステムである。前記システムは、タイミングインターバルを含む所望のペースを受信し、所望のペース及び対応するタイミングインターバルに基づいて第1のペース信号を生成する。前記システムは、アクティビティの実際のペースでのフィードバックを受信し、実際のペースが所望のペースとは異なるかどうかを判定する。実際のペースと異なる場合には、システムは、タイミングインターバルとは異なるタイミングを有する第2のペース信号を生成する。実際のペースと異なる場合には、システムは、タイミングインターバルに基づいて第2のペース信号を生成する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係るペーシングシステムを身に付けたランナーの図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に係る図1のペーシングシステムを実装することができるシステムのブロック図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係るフィードバックを有するペーシングを提供するフィードバックペーシングモジュールの機能のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

ー実施形態は、オーディオ信号、ハプティック効果、ビデオ信号、又は他のタイプのインジケータの形態でメトロノームタイプのベース信号としてペーシングインジケータを提供するペーシングシステムである。前記システムは、実際のパフォーマンスペースを判定し、それに応じてペース信号を調整するフィードバックループを含む。したがって、ユーザは、現在のパフォーマンスにより大幅にフェーズ外となることがない。

【 0 0 0 9 】

メトロノームと共に上述したように、ペーシングされるユーザのペースが一旦揺らぐと、一瞬であっても、アクティビティは、メトロノームと同期しなくなる - つまり、パフォーマンスは、通常、メトロノーム信号とはフェーズ外となる。正確なペースが復活された場合、メトロノーム信号とアクティビティとの間で一定のシンコペーション (s y n c o p a t i o n) が存在する。これは、通常、大幅な認知的不協和を生じ、ユーザは、自身のパフォーマンスのペースを加速するという本能を有し、メトロノームを “ キャッチアップ (c a t c h u p) ” しようとする、又は実行者は、一時停止し、その後、信号と同調して、アクティビティにおいてメトロノームのペースで再度連動しようとする。しばしば、シンコペーション及び認知的負荷は、メトロノームと再度同調を得る際の “ ビートを探そう ” とする間に非常に高くなり、ユーザが、同調性に対する明確なアプローチを検知し、パフォーマンスのペースをメトロノームの信号に “ 再度配属する (r e - a t t a c h) ” ことができるまで、ユーザの実際のペースは、長い周期に対して、非常に揺らぐ又は逸れる。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るペーシングシステムを身に付けたランナー 1 0 0 の図である。図 1 に示されるシステムは、ハプティックベースでのハプティックペーシングシステムである。ハプティックペーシングシステム / 装置 1 0 2 は、ランナーのストライドでペースを取るために、ランナーの腕に取り付けられ、ハプティックキューのシーケンスを生成するように構成される。システム 1 0 2 は、イベントを検出する複数のセンサを含んでもよい。ハプティックペーシングシステム 1 0 2 は、離れた検出ユニット 1 0 6 を含み、これは、ランナーの足首に取り付けられ、ランナーの心拍、速度及び血圧と共に、ランナーの現在のペースのような様々なランナーの身体状態を検出及び収集する。検出ユニット 1 0 6 のいくつか又はすべての機能は、離れたユニットを必要としないように、システム 1 0 2 に組み込まれてもよい。さらに、検出ユニット 1 0 6 は、ランナー 1 0 0 のどこかに位置していればよい。ハプティックペーシングシステム 1 0 2 は、一実施形態では、ランナーの特性及び / 又はランナーのパフォーマンスを最適化する身体的な能力を補正及び / 又は適合するように構成されうる。

【 0 0 1 1 】

総じて、システム 1 0 2 及び検出ユニット 1 0 6 は、ハプティック効果がペーシングを提供するために用いられる一実施形態におけるセンサ及びアクチュエータを含む。センサは、ランナーの状態を検出するために用いられる一方で、アクチュエータは、ランナーの状態に応じて振動効果のようなハプティックキューを提供するために用いられる。例えば、心拍センサは、ランナーの心拍を検出可能である一方で、温度センサは、ランナーの体温を測定する。心拍及び体温のような検出された情報は、順次処理され、一連のハプティックキューは、現在検出される情報で最適なランナーのペースを示して生成される。

【 0 0 1 2 】

複数のセンサを有する検出ユニット 1 0 6 は、ランナーに取り付けられ、ユニット 1 0 6 は、無線通信ネットワークを介してシステム 1 0 2 に接続される。ユニット 1 0 6 は、ランナーの心拍、体温、環境条件、他のランナーの身体状態を検出するために用いられてもよい。なお、システム 1 0 2 は、ランナーに別に取り付けられうる複数の別の検出ユニット 1 0 6 を管理するように構成されてもよい。ハプティックシステム 1 0 2 の機能は、ランナーの身体状態と共に環境条件でのランナーのパフォーマンスを向上させるために、最適なペーシングメカニズムを提供することである。環境条件は、上り坂、下り坂、天候

条件等を含む。フィードバックメカニズムは、シューズ、手首、ヘルメットのような身体のいずれかに位置付けられうる。例えば、心拍を検出するために、ユニット１０６は、従来から知られているように、胸部ストラップの形態であってもよい。

【００１３】

図１に示される実施形態では、検出ユニット１０６は、フィードバックセンサ又はペースセンサとして機能し、図示されるように足首に取り付けられうる又はランナーのシューズに取り付けられうる。ハプティックシステム１０２は、ペーシング演算及びハプティック出力を提供し、ランナーの手首に装着されうる。別の実施形態では、単一のデバイスは、例えば、手首にストラップで固定され、ハプティック出力装置及びフィードバックソースとしての加速度計の両方を含むことができる。別の実施形態では、別の測定装置及びハプティック出力装置が用いられることができ、ハプティック出力装置は、小型で背中に装着され、フィードバック及びペーシング演算装置は、加速度計を含むモバイルコンピューティングデバイスを動作するソフトウェアアプリケーションに含まれる。

10

【００１４】

図２は、本発明の一実施形態に係る図１のペーシングシステム１０２を実装しうるシステム１０のブロック図である。システム１０の別の実施形態では、図１に示される他の構成要素のいずれかを実装しうる（つまり、検出ユニット１０６の一又はそれ以上）。これらの実装のいずれかについて、図２に示される構成要素の全てが必要又は存在しなくてもよい。例えば、ハプティック効果がペーシング信号のために必要とされない実施形態では、図２に示されるアクチュエータは、含まれなくてもよい。システム１０は、バス１２又は情報を通信する他の通信機構、及び情報を処理し、バス１２に接続されるプロセッサ２２を含む。プロセッサ２２は、任意のタイプの一般的な又は特殊用途のプロセッサであってもよい。システム１０は、プロセッサ２２により実行される情報及び命令を記憶するメモリ１４をさらに含む。メモリ１４は、ランダムアクセスメモリ（“RAM”）、リードオンリーメモリ（“ROM”）、磁気又は光ディスクのようなスタティックストレージ、又は任意のタイプのコンピュータ可読媒体の任意の組み合わせを含みうる。

20

【００１５】

コンピュータ可読媒体は、プロセッサ２２によりアクセス可能であり、揮発性及び不揮発性媒体の両方、リムーバブル及びノンリムーバブル媒体、通信媒体、及びストレージ媒体を含む任意の取得可能な媒体であってもよい。通信媒体は、搬送波又は他の伝送機構のような変調されたデータ信号におけるコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール又は他のデータを含んでもよく、既存の技術の情報伝達媒体の任意の形態を含んでもよい。ストレージ媒体は、RAM、フラッシュメモリ、ROM、erasable programmable read-only memory（“EPROM”）、electrically erasable programmable read-only memory（“EEPROM”）、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、コンパクトディスクリードオンリーメモリ（“CD-ROM”）、又は既存の技術の任意の他のストレージ媒体の形態を含んでもよい。

30

【００１６】

一実施形態では、メモリ１４は、プロセッサ２２により実行されたときに、機能を提供するソフトウェアモジュールを記憶する。モジュールは、システム１０にオペレーティングシステム機能を提供するオペレーティングシステム１５を含む。モジュールは、以下に詳細を説明するような、フィードバックによりペーシングを提供するフィードバックペーシングモジュール１６をさらに含む。システム１０は、通常、他のラントレーニングに関するアプリケーション、アスレチックパフォーマンスアナリシスアプリケーション、マッピングアプリケーションのような追加の機能を含むための一又はそれ以上の追加のアプリケーションモジュール１８を含む。

40

【００１７】

リモートソースからデータを送受信する実施形態では、赤外線、無線、Wi-Fi又はセルラーネットワーク通信のような、必要な場合に、リモートセンサ１０６へ又はリモー

50

トセンサ 106 からの通信を含む、モバイル無線ネットワーク通信を提供するために、システム 10 は、ネットワークインターフェイスカードのような通信装置 20 をさらに含む。

【0018】

プロセッサ 22 は、バス 12 を介して、グラフィック描写又はユーザインターフェースをユーザへ表示する液晶ディスプレイ (“LCD”) のようなディスプレイ 24 にさらに接続される。ディスプレイ 24 は、タッチスクリーンのような、プロセッサ 22 から信号を送受信するように構成される接触検知入力装置であってもよく、マルチタッチスクリーンであってもよい。

【0019】

システム 10 は、一実施形態では、ハプティック可能な実施形態における一又はそれ以上のアクチュエータ 26 をさらに含む。プロセッサ 22 は、生成されたハプティック効果に関連付けられたハプティック信号をアクチュエータ 26 に送信し、次に、ハプティック効果を出力する。アクチュエータ 26 は、例えば、電気モータ、電磁気アクチュエータ、ボイスコイル、リニア共振アクチュエータ、形状記憶合金、電気活性ポリマー、ソレノイド、偏心モータ (eccentric rotating mass motor (“ERM”))、リニア共振アクチュエータ (linear resonant actuator (“LRA”)) であってもよい。

【0020】

アクチュエータ 26 に加えて、システム 10 は、静電摩擦 (electrostatic friction (“ESF”))、超音波表面摩擦 (ultrasonic surface friction (“USF”)) を使用する装置、超音波ハプティックトランスデューサによる音響放射圧を誘起する装置、ハプティック基板及びユーザの身体に取り付けられうるフレキシブル又は変形可能な面又は形状変化デバイスを使用する装置、エアジェットを用いて空気を吐き出すような突き出たハプティック出力を提供する装置等の非機械装置又は非振動装置でありうる他のタイプのハプティック出力装置 (図示せず) を含んでもよい。複数のハプティック効果を有する複数のハプティック出力装置は、ペーシング信号を生成することができる。さらに、ペーシング出力装置は、システム 10 と通信し、例えば、ストラップ又はテープによりユーザに取り付けられる又はウェアラブルデバイスとして取り付けられる、又はユーザが身に付けている服又はシューズの繊維に組み込まれる、システム 10 とは別の装置でありうる。

【0021】

システム 10 は、さらに、一又はそれ以上のセンサ 28 を含み、これは、図 1 のセンサ 106 に替わるもの又は追加のものでありうる。センサ 28 は、加速度計、ジャイロ스코ープ、グローバルポジショニングシステム (“GPS”) センサ、タッチ検知入力装置 (例えば、タッチスクリーン、タッチパッド)、テクスチャスタイラス、イメージングセンサ又はいくつかの他のタイプのセンサを含んでもよい。センサ 28 は、加速度、傾き、慣性又は位置の変化を検出するように構成されてもよい。センサ 28 は、また、位置センサ、回転速度センサ、光センサ、圧力センサ、テクスチャセンサ、カメラ、マイクロフォン、又は他のタイプのセンサを含んでもよい。

【0022】

図 1 及び 2 で上述したように、一実施形態では、システム 10 は、足音又は足を打つペースを示すために、ハプティック効果を提供する、ランナー又は他のタイプのユーザにより身に付けられるデバイスである。説明のために、一分間で 60 回の足音が所望のペースである、又は一秒間に 1 回のフットステップであると仮定する。メトロノームのような既存のペーストランスミッターにより、ハプティック信号は、毎秒 (すなわち、タイミングインターバル) 提供される。t = 0、t = 1 s (秒)、t = 2 s において、現在の状態に関わらず、ハプティック効果又は他のタイプのインジケータがユーザにより感じられる。

【0023】

それに対して、一実施形態では、ペースシステム 10 は、ランナーに時間 0 s での第 1

10

20

30

40

50

のペース信号を提供する。そして、システム 10 は、一又はそれ以上のセンサから到来するフィードバック信号を監視する。一実施形態では、フィードバック信号は、ランナーの足音又はフットストライクの足踏みを検出する加速度計により生成される。システム 10 は、 $t = 1 \text{ s}$ まで待機する一方で、以下の機能を実行する。足音が $t = 750 \text{ ms}$ で検出された場合（ペースがターゲットペースよりも 25% 速いことを意味する）、システム 10 は、 $t = 750 \text{ ms}$ でそのペース設定をリセットし、 $t = 1 \text{ s}$ でのペース信号をプレイし、次のペース信号ターゲットを $750 \text{ ms} + 1 \text{ s} = 1.75 \text{ s}$ に設定する。ランナーは、足音の直後にハプティック効果を感じ、ペースが速過ぎることを教示する。これは、直近に検出された足音に対するテンポをリセットする。足音がターゲットペースの $+/-5\%$ 以内で生じた場合、 $t = 950 \text{ ms}$ から $t = 1050 \text{ ms}$ 以内であることを意味し、システム 10 は、ペース信号を $t = 1 \text{ s}$ でプレイし、次のペース信号ターゲットを $t = 2 \text{ s}$ に設定する。足音が $t > 1050 \text{ ms}$ で生じた場合、システム 10 は、 $t = 1 \text{ s}$ でペース信号をプレイし、足音が早過ぎることをランナーに教示する。システム 10 は、例えば、 $t = 1250 \text{ ms}$ まで足音が生じることを待機する。システム 10 は、次のペース信号ターゲットを $1250 \text{ ms} + 1 \text{ s} = 2.25 \text{ s}$ に設定する。これは、直近に検出された足音に対するテンポをリセットする。

10

【0024】

これは、直近に検出された足音に対する次のペース信号を設定することにより、未設定又はユーザが数秒間混乱するペース信号シンクロの混乱がなくなる。その代わりに、ランナーの現在のペースに基づいてスピードアップ又はスローダウンすることをランナーに働きかけ、したがって、ペースシステムは、より直感的かつ使用しやすくなる。

20

【0025】

生成されたペース信号は、オーディオ及びビデオ効果、変形、圧迫、突付き、伸縮、表面摩擦、熱等を含む広範囲の効果及び技術から形成されてもよい。ペース信号は、また、システム 10 自体、ウェアラブルアクセサリ（例えば、プレスレット、眼鏡、シューズ、ベルト等）、又は他のリモートアクセサリ（例えば、車のキー、ラップトップコンピュータ、ミュージックプレイヤー又は任意の他のハプティック可能なデバイス）により生成されうる。

【0026】

30

図 3 は、本発明の一実施形態に係るフィードバックによるペーシングを提供するフィードバックペーシングモジュール 16 の機能のフロー図である。図 3 の機能は、メモリ又は他のコンピュータ可読媒体若しくは有形的表現媒体に記憶されるソフトウェアにより実装され、プロセッサにより実行される。別の実施形態では、当該機能は、（例えば、特定用途向け集積回路（“ASIC”）、プログラマブルゲートアレイ（“PGA”）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（“FPGA”）等のアプリケーションを使用することによる）ハードウェアにより行われてもよく、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせにより行われてもよい。

【0027】

302 では、所望のペースが受信され、設定される。ユーザは、システム 10 の任意のタイプのユーザインターフェースコントロールを用いて、ユーザのアクティビティのための所望のペースを設定する。アクティビティは、測定可能なペースを有する任意のアクティビティでありうる。

40

【0028】

304 では、ペース信号出力は、現在のペース信号をユーザに通信するために生成される。上記で説明されたように、ペース信号出力は、触覚（例えば、振動ハプティック効果）、オーディオ又はビジュアルキュー、又はそれらの出力の組み合わせでありうる。

【0029】

306 では、システム 10 は、フィードバック信号をモニタし、フィードバックキューを探す。一実施形態では、フィードバックは、加速度計信号においてスパイクを生じる足

50

音 (f o o t f a l l) である。

【 0 0 3 0 】

3 1 2 では、発生したフィードバックがどのくらい所望のペースに近いかが判定することにより、フィードバックが、設定されたペースと比較して早すぎる又は遅すぎるかどうかを判定する。フィードバックが認容可能な時間限度内で生じた場合に、上記の判定が行われる。

【 0 0 3 1 】

3 1 2 において N O の場合 (つまり、フィードバック信号が認容可能な時間限度内で生じる場合)、現在のタイミングは、次にペース信号までの間維持される。システム 1 0 は、ユーザにより設定された名目上のペースに応じて次のペース信号出力を決定する。

10

【 0 0 3 2 】

3 1 2 において Y E S の場合 (つまり、フィードバック信号が認容可能な時間限度内で生じない場合)、3 1 0 において、次のペース信号出力時間は、受信されたフィードバックのタイミングに基づいて決定 / 調整される。

【 0 0 3 3 】

3 1 0 では、現在のペース / 足音フィードバックデータに加えて、上記で説明されたような (3 1 4 で受信された) 複数のソースからのセンサデータもまた、ペースを修正するために用いられる。例えば、ユーザが、特定の心拍内で動くために心循環系システムを望む場合、システム 1 0 は、心拍及び足音に基づいてペースを調整するために、足音データに加えて、心拍モニターデータを用いることができる。さらに、システム 1 0 は、最小又は最大心拍数のような限界を超えた場合に、ハプティックアラートをユーザに提供することもできる。

20

【 0 0 3 4 】

一実施形態では、3 0 4 においてペース信号がハプティック効果の形態で生成されたとき、異なるハプティック効果は、変化することができ、ペースが速い、時間通りである又は遅いことをユーザに知らせるために特徴的であることができる。ハプティック効果は、変化することができ、よって、一又はそれ以上のパラメータを変化させることにより、一実施形態では、他のハプティック効果とは異なる (つまり、異なるハプティック効果のタイプ) ことができる。通常、特定のハプティック効果を定義する高いレベルのパラメータは、大きさ、周波数及び持続時間を含む。ストリーミングモニターコマンドのような低いレベルのパラメータもまた、特定のハプティック効果を決定するために用いられてもよい。これらのパラメータのいくつかの変化は、ハプティック効果の感覚を変化させ、さらに、ハプティック効果を“動的 (d y n a m i c)”であると見なさせることができる。第 1 のタイプのハプティック効果は、速いペースを示し、第 2 のタイプのハプティック効果は、時間通りのペースであることを示し、第 3 のタイプのハプティック効果は、遅いペースであることを示すことができる。さらに、異なるタイプのハプティック効果は、最大心拍数を超えた、異常な体温のような異なる情報を示すために用いられることができる。

30

【 0 0 3 5 】

一実施形態では、上述したように、システム 1 0 は、ペーシングを時間 = 0 s のペースにリセットすることとは対照的に、徐々にユーザに同期を取り戻させる適応的なメトロノームとして機能する。例えば、ユーザ / ランナーが 7 5 0 m s の間隔の足音で出発するが、1 s の間隔の足音でゴールする場合、システム 1 0 は、現在のペースを取得し、例えば、8 5 0 m s 、 9 0 0 m s のような段階的なペーシングをし、最終的に 1 0 0 0 m s のペースとすることにより、徐々にユーザがターゲットとなるペースを得るようにする。この実施形態では、単一のハプティック効果タイプは、ペースを調整するために用いられることができる。

40

【 0 0 3 6 】

開示されたように、ペーシングシステムは、トラックされたペースが、設定されたペースと一定ではない場合、ペーシングキュー又は信号が、ユーザを設定されたペースに復活させるために用いられるように、フィードバックメカニズムを含む。ペーシングキュー及

50

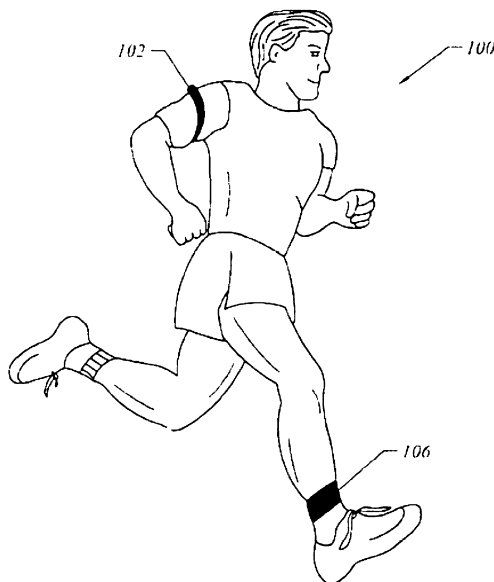
び信号は、ハプティック効果であることができ、異なるタイプのハプティック効果は、さらに、どのようにペースが設定されたペースから変化するかを示すために用いられることができる。実施形態は、ペーシングから利益を得る任意のアクティビティのために用いられることができる。例えば、サイクリングチームにとっては、彼らのペースに応じて異なるハプティックキューを受信する複数の人が存在しうる。ダンスパートナー又はダンスチームが同調される必要があるダンスとしては、調整可能なペーシングが有益である。ストローク、ステップ等をペーシングするために通常は一定であり、調整可能な歩調が有益である水泳、ボート、競歩等のようなスポーツは、本発明の実施形態を実行することができる。短い周期の激しいアクティビティのインターバルを使用する他のスポーツは、ペーシングに基づくフィードバックから利益を得ることができる。さらに、フィードバックは、任意のタイプの各動きのフェーズの達成の測定であり得る。

10

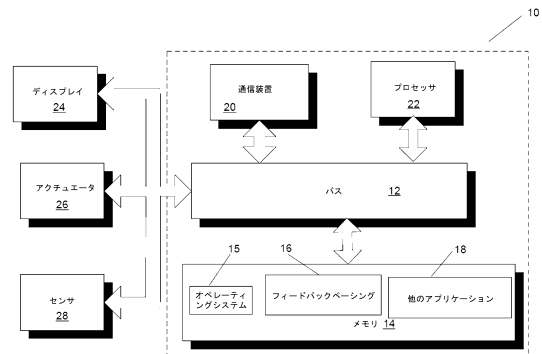
【 0 0 3 7 】

いくつかの実施形態が本明細書に具体的に図示及び／又は説明された。しかし、開示された実施形態の変更及び修正が、上記の教示及びにより適用され、本発明の趣旨及び意図する範囲から逸脱しない添付の特許請求の範囲の範囲内であることが理解されるであろう。

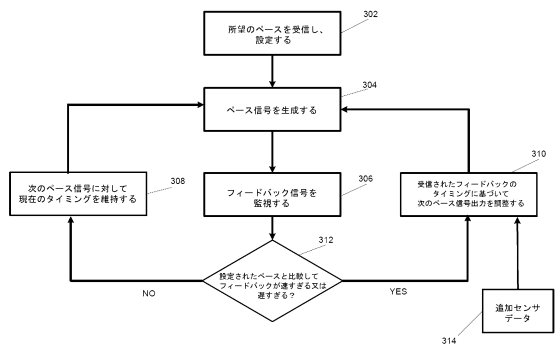
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0075806(US, A1)
特開2009-106385(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63B 71/06