

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6385470号
(P6385470)

(45) 発行日 平成30年9月5日(2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日(2018.8.17)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/11 (2006.01) A 6 1 B 5/11 1 0 0

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-573599 (P2016-573599)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月19日(2015.6.19)
 (65) 公表番号 特表2017-522939 (P2017-522939A)
 (43) 公表日 平成29年8月17日(2017.8.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/063784
 (87) 国際公開番号 WO2016/000979
 (87) 国際公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)
 審査請求日 平成30年2月9日(2018.2.9)
 (31) 優先権主張番号 14175028.1
 (32) 優先日 平成26年6月30日(2014.6.30)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (74) 代理人 100163809
 弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対象の健康状態を検出するデバイス、システム及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象の健康状態を検出するデバイスであって、
 前記対象のセンサデータ及び1つ又は複数の疾患を特徴づける1つ又は複数の疾患分類パラメータを受信するデータインタフェースと、
 1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴を前記受信したセンサデータから抽出する分析ユニットと、
 を有するデバイスにおいて、前記デバイスは更に、
 前記対象により認識される疾患活動に関連付けられるユーザ入力を受信するユーザインタフェースであって、前記疾患活動が、1つ又は複数の症状の発生を少なくとも含む、ユーザインタフェースと、
 前記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴と、前記ユーザ入力と、の間の相関分析に基づき、前記1つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するオブティマイザユニットと、
 前記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴に対して前記1つ又は複数の最適化された疾患分類パラメータを適用することにより、前記対象の健康状態を検出する検出ユニットとを有することを特徴とする、デバイス。

【請求項 2】

前記オブティマイザユニットが、ユーザ入力時間と異なる時間の前記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴と前記ユーザ入力とを相関させるよう構成される、請求項 1 に

10

20

記載のデバイス。

【請求項 3】

前記オブティマイザユニットが、前記ユーザインタフェースが前記ユーザ入力を受信したあと、所定の時間間隔において、前記 1 つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するように構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記オブティマイザユニットが、前記 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴から組合せを定めるよう構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記オブティマイザユニットが、前記 1 つ又は複数の疾患分類パラメータから少なくとも 1 つの対症特徴を得るよう構成され、前記対症特徴は、前記少なくとも 1 つの疾患の進展及び / 又は活動状態を示すよう構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

10

【請求項 6】

前記対症特徴が、少なくとも 1 つの疾患の疾患活動減少及び / 又は緩解を示すよう構成される、請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記対症特徴が、少なくとも 1 つの疾患の疾患活動増加を示すよう構成される、請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記対症特徴が、時間において可変する動的な要素を有する、請求項 5 に記載のデバイス。

20

【請求項 9】

複数の個別の疾患分類パラメータから少なくとも 1 つの平均的疾患分類パラメータを得るように更に構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記ユーザインタフェースが、複数の疾患活動レベル入力に基づき、相対的な疾患活動レベルを計算するよう構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記オブティマイザユニットが、前記最適化された 1 つ又は複数の疾患分類パラメータをストレージ媒体にロードするよう構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

30

【請求項 12】

対象の健康状態を検出するシステムであって、

前記対象からセンサデータを測定及び / 又はモニタする 1 つ又は複数のセンサを含む監視ユニットと、

前記測定された及び / 又はモニタされたセンサデータを処理することにより、前記対象の健康状態を検出する請求項 1 に記載のデバイスとを有する、システム。

【請求項 13】

前記 1 つ又は複数のセンサの少なくとも 1 つが、カメラである、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

40

対象の健康状態を検出するためのコンピュータプログラムであって、

前記対象のセンサデータ及び 1 つ又は複数の疾患を特徴づける 1 つ又は複数の疾患分類パラメータを受信するステップと、

1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴を前記受信したセンサデータから抽出するステップと、

前記対象により認識される疾患活動に関連づけられるユーザ入力を受信するステップであって、前記疾患活動が、1 つ又は複数の症状の発生を少なくとも含む、ステップと、

前記 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴と、前記ユーザ入力との間の相関分析に基づき、前記 1 つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するステップと、

前記 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴に前記 1 つ又は複数の最適化された疾

50

患分類パラメータを適用することにより、前記対象の健康状態を検出するステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムコード手段を有する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象の健康状態を検出するデバイス、システム及び方法に関する。特に、本発明は、すでに診断された慢性疾患の悪化の信頼性が高い及び早期の検出に関する。それは、特に治療及び慢性疾患管理の間、病院及びホームヘルスケア監視において用途を見出す。

10

【背景技術】

【0002】

病院及び家庭での健康管理において、患者の健康状態をモニタすることは、患者の健康状態を十分な程度の正確さ及び効率さで検出するのに重要である。治療及び慢性疾患管理の間、これはしばしば長い期間を持ち、高額であるが、その開始後できるだけ早く患者の状態の悪化を検出することが特に重要である。こうして、効果的かつ効率的に、症状の深刻さを減らす又は疾患を管理するため、自己管理活動及び健康介入が、やがて開始されることができる。これは、全体の治療経費を減らすだけでなく、治療結果及び患者のクオリティオブライフ(QoL)を改善するために重要である。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

現在の健康経路、特に慢性経路は、患者が経験している症状及び全体の状態に基づき、治療の介入及び最適化を開始するため、患者に非常に依存する。患者のこの健康起動役割は、健康プロバイダのより予防的なアプローチを誘導するすべての試みにもかかわらず、すぐに弱まるか又は減弱する可能性が低い。

【0004】

現在のアプローチは、個別の患者に関して個人化又は最適化されていない客観的な測定に基づかれ、又は、しばしばイベントをあまりに遅く通知する主観的な入力に基づかれる。同時に、この役割をより好適に、即ちより信頼性高く、又は、より一貫して実行する際に患者をサポートする点で、多くのことが改善されることができる。現在の状況では、患者は、自分の状態の自分自身の主観的な解釈以外の他の任意の情報ソースを持たない。それは、瞬間的な心身の状態により大きく影響され、健康介入をトリガーする閾値でもある。結果として、異なる患者又は異なる状況における同じ患者さえ、多種多様な瞬間において非常に早期に健康をトリガーし、これは、健康資源の過負荷を生じさせ、大部分は非常に遅い。結果として、これは、貧弱な結果及び治療するのにあまりに高価である状態へのイベントの進行を生じさせる。健康状態における変化に早期の段階で患者及び医師が気づくようにする利点は、治療フィードバックループの改良された性能において明らかである。これは、患者QoL、治療結果、資源の意味がある使用及び治療の全体の費用に関するポジティブインパクトを持つ。

30

40

【0005】

US2013/0182107A1号は、患者の位置の画像をキャプチャするビデオカメラを有する患者をモニタするシステムを開示する。そこでは、キャプチャされた画像が、ビデオ処理デバイスにより受信され、運動レベルを決定するため、前の画像と比較される。運動警報レベル信号が、運動レベルから決定され、運動警報レベル信号が運動警報閾値を超えるとき運動警報信号を生成するため、運動警報閾値と比較される。更に、このシステムは、キャプチャされた画像の少なくとも1つの領域を決定するユーザ入力を受信することを可能にする。

【0006】

本発明の目的は、検出された健康状態の増加した精度及び信頼性を持つユーザ予防的な

50

疾病管理を可能にする、対象の健康状態を検出するデバイス、システム及び方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の側面において、対象の健康状態を検出するデバイスが与えられ、これは、上記対象のセンサデータ及び1つ又は複数の疾患を特徴づける1つ又は複数の疾患分類パラメータを受信するデータインタフェースと、上記対象(15)により認識される疾患活動に関連付けられるユーザ入力を受信するユーザインタフェースであって、上記疾患活動が、1つ又は複数の症状の発生を少なくとも含む、ユーザインタフェースと、1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴を上記受信したセンサデータから抽出する分析ユニットと、上記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴並びに上記ユーザ入力の間の相関分析に基づき、上記1つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するオプティマイザユニットと、上記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴に対して上記1つ又は複数の最適化された疾患分類パラメータを適用することにより、上記対象の健康状態を検出する検出ユニットとを有する。

10

【0008】

センサデータは、例えば運動ベクトル、運動速度及び/又は角度といった患者の生理的及び/又は行動のデータをモニタするよう構成される1つ又は複数のセンサ、特にモーションセンサを用いて得られるデータを有することができる。生理的及び/又は行動的特徴は、患者の体の活動のレベルを示す体活動レベル、呼吸レート、時間的パターンとすることができる。時間的パターンは例えば、掻いていること、ベッドから出ること、歩行していること、胸部拡張である。疾患分類パラメータは、特にセンサデータのタイプに基づき、疾患を特徴づけるのに適した生理的及び/又は行動的及び/又は生物学的及び/又は化学的及び/又は物理的パラメータを有することができる。特に、疾患分類パラメータは、生理的及び/又は行動的特徴に関連付けられるパラメータを有することができる。健康状態は、患者の疾患状態又は疾患状態の変化とすることができ、疾患状態の変化は例えば、再発又は悪化、特に患者の状態の心身の悪化とすることができる。特に、健康状態は、疾患の悪化を有することができる。疾患活動は、疾患の活動、例えば1つ又は複数の症状(ユーザの状態を示すと考えられる身体的又は精神的特徴)の発生を表す。特に、疾患活動に関連付けられるユーザ入力は、自分自身の疾患の活動に関する、又は疾患の特定の症状に関するユーザ/患者の主観的な認識である。好ましくは、ユーザ入力は、ユーザ/患者により認識される疾患活動のレベル、特に定量的レベルを有する。これは、絶対的であるか又は以前の時間期間に対して相関的である。

20

30

【0009】

有利なことに、本発明は、相関分析を実行するため、ユーザ入力並びに1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴を組み合わせることを可能にする。これは、パラメータ最適化の信頼性を増加させる。なぜなら、客観的な測定及びユーザの主観的な認識の両方から得られる情報が利用されるからである。1つ又は複数の相関関数に基づかれる相関分析を用いて、ユーザ入力並びに生理的及び/又は行動的特徴の間の相関が、高い精度で分析されることができる。特に、ユーザ入力は、疾患活動に関するユーザの主観的な認識に最も関連する抽出された生理的及び/又は行動的特徴からの情報を検索するために用いられることができる。一方、これは、健康状態を検出するのに最も役立つ情報を選択する「フィルタ」として作用することができる。これは、増加した効率をもたらす; 他方、これは、個人化されたパラメータ最適化も可能にする。これは、増加した信頼性をもたらす。

40

【0010】

好ましい実施形態において、上記オプティマイザユニットが、ユーザ入力時間と異なる時間、特にユーザ入力時間より早期の時間の上記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴と上記ユーザ入力とを相関させるよう構成される。ユーザ入力時間は、ユーザインタフェースがユーザ入力を受信する時間として理解される。こうして、ユーザ/患者が、症状の実際の開始より後で、例えば疾患の再発、劣化又は悪化といった疾患活動又は症状を

50

主観的に感じる場合、本発明は、ユーザの主観的に認識された疾患活動又は症状に関連する情報を見つけるため、測定されたセンサデータの履歴を調査し、前に抽出された生理的及び／又は行動的特徴とユーザ入力とを相関させることができる。この情報は、疾患分類パラメータを最適化するために用いられることができる。こうして、最適化されたパラメータは、患者の自身の主観的な認識より遅れることなく又は早期にさえ、将来の疾患活動又は症状を検出するため、将来において適用されることができる。従って、本発明は、ほとんどの患者が、疾患活動又は症状が発生する時間より明らかに後で疾患活動又は症状を感じる傾向があるという課題を解決する。

【 0 0 1 1 】

好ましい実施形態において、上記オプティマイザユニットが、上記ユーザインタフェースが上記ユーザ入力を受信したあと、所定の時間間隔において、上記１つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するように構成される。有利なことに、本発明は、ユーザがユーザインタフェースに対する入力を実行したときはいつでも、疾患分類パラメータの最適化を可能にする。こうして、「オンデマンド」のパラメータ最適化が実現される。一方、ユーザインタフェースを通してユーザ入力登録されないとき、不必要な計算処理が回避されることができる。ユーザ入力の受信及びパラメータ最適化の間の適切な時間間隔を選択することにより、本発明は、パラメータ最適化を効率的に実行することが可能である。

10

【 0 0 1 2 】

別の好ましい実施形態において、上記オプティマイザユニットが、上記１つ又は複数の生理的及び／又は行動的特徴から組合せを定めるよう構成される。有利なことに、本発明は、対象に関して典型的な関連する及び重要な生理的及び／又は行動的特徴にフォーカスし、それらを適切な態様で、例えば適切な順において及び／又は個別の特徴に関して適切な係数倍することで、組み合わせることを可能にする。パラメータ最適化の効率及び信頼性は、こうして更に増加される。

20

【 0 0 1 3 】

別の好ましい実施形態において、上記オプティマイザユニットが、上記１つ又は複数の疾患分類パラメータから少なくとも１つの対症特徴を得るよう構成され、上記対症特徴は、上記少なくとも１つの疾患の進展及び／又は活動状態を示すよう構成される。対症特徴は、検出された疾患状態（ＤＤＳ）特徴を有することができる。これは、ＤＤＳを検出するのに使用されることができる。好ましくは、例えば高い又は低い疾患活動、緩解といった安定な疾患状態が、少なくとも１つの対症特徴を用いて検出されることができる。更に好ましくは、疾患活動の増加又は減少といった安定した状態の間の変化が検出されることもできる。有利なことに、本発明は、疾患分類パラメータを最適化することが可能である。その結果、それらが生理的及び／又は行動的特徴に適用されるとき、疾患の進展及び／又は活動状態に関連付けることにより、患者の健康状態がより詳細に検出されることができる。疾患特有の検出が実現されることができる。更に、健康状態検出は、個別の患者の個人健康状況に適合される態様で、より個別的に実行されることができる。

30

【 0 0 1 4 】

別の好ましい実施形態において、上記対症特徴が、少なくとも１つの疾患の疾患活動減少及び／又は緩解を示すよう構成される。有利なことに、本発明は、対象の健康状態の定性的な検出を提供するだけでなく、定量的検出を提供することもできる。対症特徴は好ましくは、１つ又は複数の生理的及び／又は行動的特徴に関連付けられるパターンであるベースラインパターンを有することができる。ベースラインパターンは、疾患活動が比較的低いこと、又は疾患活動が減少するとき、又は疾患の緩解が起こるときを示すよう構成される。低い疾患活動を検出すると、治療又は疾病管理は、治療的な効果を最適化するため、やがて適合されることができる。

40

【 0 0 1 5 】

別の好ましい実施形態において、上記対症特徴が、少なくとも１つの疾患の活動増加を示すよう構成される。有利なことに、治療又は疾病管理は、高い疾患活動を検出すると、やがて適合されることができる。これにより、患者における疾患のインパクトが減らされ

50

る。まだ更なる好ましい実施形態において、対症特徴は、疾患の２つの活動状態の間の疾患活動変化を示すよう構成される。これは有利である。なぜなら、健康状態検出が、安定した疾患状態だけでなく、可変の疾患状態に関して可能であるからである。これは、より柔軟な検出をもたらす。

【 0 0 1 6 】

別の好ましい実施形態において、上記対症特徴が、時間において可変する動的な要素を有する。こうして、本発明は、健康状態に関して典型的な生理的及び／又は行動的特徴が時間にわたり変化した場合であっても、健康状態を正確に検出することが可能である。これは、症状を特徴付ける兆候が、時間期間後変化したときでも、例えば再発又は悪化といった疾患の症状を検出するのに有利である。斯かる変化は、対症特徴の動的な要素を用いて説明されることができる。その結果、疾患分類パラメータが、これにしたがって最適化されることができる。例えば、ベッドでの寝返り及び回転を増加させることで再発に達した乾癬患者が、２年後にひっかくことが彼の主要な反応になり彼の主識別行動になった場合、本発明は、それを認識し、寝返り及び回転からかくことへと、疾患分類パラメータにおける重みをシフトさせる。しかしながら、この例は、乾癬の症例に限定されるものではなく、他の疾患に対しても一般に適用できる。

10

【 0 0 1 7 】

別の好ましい実施形態において、本発明によるデバイスは、複数の個別の疾患分類パラメータから少なくとも１つの平均的疾患分類パラメータを得るように更に構成される。有利なことに、本発明は、相対的な疾患分類パラメータを利用することを可能にする。パラメータ最適化が実行される前に、これは実行されることができる。例えば、複数の個別の患者／ユーザからの疾患分類パラメータを含む疾患分類パラメータの初期セットが、データインタフェースを通して受信されることができる。平均的疾患分類パラメータを得ることにより、非常に代表的な初期パラメータが決定されることができる。「平均」は、従来において知られる疾患分類パラメータの精度及び／又は量及び／又は他の変数の値及び／又はレベルを参照する。

20

【 0 0 1 8 】

別の好ましい実施形態において、上記ユーザインタフェースが、複数の疾患活動レベル入力に基づき、相対的な疾患活動レベルを計算するよう構成される。こうして、ユーザ入力のランダムな及び／又は不必要な変動は平均化されることができる。その結果、本発明は、より信頼性高くユーザ入力を利用することを可能にする。相対的な疾患活動レベルは、複数の以前の疾患活動レベル入力に基づかれることができる。これは好ましくは、所定の時間期間から特定されることができる。

30

【 0 0 1 9 】

別の好ましい実施形態において、上記オブティマイザユニットが、上記最適化された１つ又は複数の疾患分類パラメータをストレージ媒体にロードするよう構成される。こうして、最適化された疾患分類パラメータを含む１つ又は複数のデータファイルが、同じデバイス又は異なるデバイスでの将来の利用のため格納されることができる。これは、増加したユーザ柔軟性及びより効率的な資源利用をもたらす。

【 0 0 2 0 】

40

本発明の更なる側面において、対象の健康状態を検出するシステムが与えられ、これは、上記対象からセンサデータを測定及び／又はモニタする１つ又は複数のセンサを含む監視ユニットと、上記測定された及び／又はモニタされたセンサデータを処理することにより、上記対象の健康状態を検出する本書に記載のデバイスとを有する。本発明によるシステムは有利なことに、高い信頼性及び効率で健康状態を検出するため、定性的及び定量的ユーザ入力に関与されつつ、センサデータを得て、得られたセンサデータを処理することを可能にする。

【 0 0 2 1 】

本発明の別の側面において、対象の健康状態を検出する方法が与えられ、これは、上記対象のセンサデータ及び１つ又は複数の疾患を特徴づける１つ又は複数の疾患分類パラメ

50

ータを受信するステップと、疾患活動に関連づけられるユーザ入力を受信するステップと、1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴を上記受信したセンサデータから抽出するステップと、上記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴並びに上記ユーザ入力の間の相関分析に基づき、上記1つ又は複数の疾患分類パラメータを最適化するステップと、上記1つ又は複数の生理的及び/又は行動的特徴に上記1つ又は複数の疾患分類パラメータを適用することにより、上記対象の健康状態を検出するステップとを有する。

【0022】

本発明のまだ更なる側面において、コンピュータで実行されるとき、コンピュータに本書に記載される方法のステップを実行させるプログラムコード手段を有するコンピュータプログラム、及びデバイスにより実行されるとき、本書に開示される方法が実行されることをもたらすコンピュータプログラムを格納する非一時的コンピュータ可読の記録媒体が提供される。

10

【0023】

本発明の好ましい実施形態は、従属項において規定される。請求項に記載のシステム、方法及びコンピュータプログラムが、請求項に記載のデバイス及び従属項に記載されるものと類似する及び/又は同一の好ましい実施形態を持つ点を理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明によるデバイスの第1の実施形態の概略的なブロックダイアグラムを示す図である。

20

【図2】本発明によるデバイスの第2の実施形態の概略的なブロックダイアグラムを示す図である。

【図3】本発明によるデバイスの第3の実施形態の概略的なブロックダイアグラムを示す図である。

【図4】接続モードにある図1における複数のデバイスの概略的なブロックダイアグラムを示す図である。

【図5】反復運動の間に測定される運動速度を示す図である。

【図6】本発明によるシステムの実施形態の概略的なブロックダイアグラムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0025】

本発明のこれら及び他の側面が、以下に説明される実施形態から明らかとなり、これらの実施形態を参照して説明されることになる。

【0026】

図1を参照すると、第1の実施形態による対象の健康状態を検出するデバイス10の概略的なブロック図が示される。デバイス10は、対象15(図6)のセンサデータ14及び1つ又は複数の疾患を特徴づける1つ又は複数の疾患分類パラメータ16を受信するデータインタフェース12を有する。データインタフェース12は、従来技術において知られる任意のタイプのデータインタフェースを有することができる。特に、RS-232、GPIB、CAN、35、Current Loop等であるが、上述したタイプのデータインタフェースに限定されるものではない。図1に示されるように、データインタフェース12は、2つの空間的に分離されたインタフェース要素12a、bを有することができる。1つは、センサデータ14を受信するものであり、他方は、疾患分類パラメータ16を受信するものである。しかしながら、データインタフェース12は代替的に、センサデータ14及び疾患分類パラメータ16の両方を受信する1つのシングルインタフェース要素を有することができる点を理解されたい。

40

【0027】

デバイス10は、疾患活動に関連付けられるユーザ入力20を受信するユーザインタフェース18を更に有する。ユーザインタフェース18は、任意のタイプのインタフェースを有することができる。例えば、グラフィックユーザインターフェイス(GUI)、コマ

50

ンドベースのユーザインタフェース、テキストベースのユーザインタフェースを含むが、上述のタイプに限定されるものではない。ユーザ入力 20 は、テキスト入力、音声入力、視覚的な入力を有することができる。これは、ユーザの主観的に認識された疾患活動又は症状に関連付けられる情報を含む。

【0028】

デバイス 10 は、受信されたセンサデータ 14 から 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴を抽出する分析ユニット 26 を更に有する。好ましくは、分析ユニット 26 は、1 つ又は複数の特徴抽出アルゴリズムを用いて、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴を抽出するよう構成される。生理的及び / 又は行動的特徴は、例えばトッシング（寝返り）、回転、スクラッチング（ひっかき行動）といったベッド運動、睡眠位置の変更又は他の体動作とすることができる。代替的に、他のタイプの生理的及び / 又は行動的特徴は、以下に限定されるものではないが、体温の変化、血圧の変化、呼吸の特徴、音等を含む。

10

【0029】

デバイス 10 は、データインタフェース 12 を通して受信される 1 つ又は複数の疾患分類パラメータ 16 を最適化するオプティマイザユニット 28 を更に有する。オプティマイザユニット 28 は、相関分析を用いてセンサデータ 14 から抽出される 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴とユーザ入力 20 とを相関させることにより、疾患分類パラメータ 16 を最適化する。こうして、ユーザ入力 20 に含まれる情報は、1 つ又は複数の抽出された特徴を「フィルタリングする」ために利用される。その結果、疾患活動又は症状に関するユーザの主観的な認識に最も関連する斯かる特徴からの情報が、抽出された特徴から得られることができ、疾患分類パラメータ 16 を最適化するのに使用されることができる。好ましくは、オプティマイザユニット 28 は、ユーザ入力 20 がユーザインタフェース 18 を通して受信されたあと、所定のインターバルにおいて疾患分類パラメータ 16 の最適化を実行するよう構成される。

20

【0030】

デバイス 10 により使用される相関分析は通常、1 つ又は複数の相関係数を有する 1 つ又は複数の相関関数を利用する。斯かる相関係数は、ピアソンの積モーメント係数、スピアマンのランク相関係数及びケンドールの順位相関係数を含むランク相関係数、相関マトリクスを含むことができるが、上述の相関係数に限定されるものではない。相関分析は、1 つ又は複数の抽出された特徴をユーザ入力に相関させることが可能である。その結果、関連する特徴が選択され、及び組み合わせられることができる。

30

【0031】

別の好ましい実施形態において、オプティマイザユニット 28 は、パラメータ最適化を実行するため、センサデータ 14 から抽出される 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴におけるユーザ入力 20 の予測因子を検索するよう構成される。好ましい実施形態において、予測因子を検索することは、相関分析により実行される。これは、ユーザインタフェース 18 が新しいユーザ入力 14 を受信するときはいつでも、好ましくはユーザインタフェース 18 が新しいユーザ入力 14 を受信したあと、所定の時間インターバル後に実行される。予測因子は、好ましくは、センサデータ 14、特に夜間に受信されるセンサデータ 14 から抽出される 1 つ又は複数の生理的及び / 若しくは行動的特徴、並びに / 又は以前に抽出された生理的及び / 若しくは行動的特徴、並びに / 又は前に受信された 1 つ又は複数のユーザ入力 20 からの複数の特徴の組み合わせである。特に、斯かる組み合わせは、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴におけるユーザ入力 20 の 1 つ又は複数の予測因子変数を有することができる。これは有利である。なぜなら、それが、各患者が、増加している疾患活動の生理的及び / 又は行動的な早期マーカーの自分自身のセットを持つことを考慮するからである。こうして、本発明は、各個別の患者に対して検出処理を適合させることを可能にする。最も強いマーカーにフォーカスすることにより、患者の状態の悪化が、患者がそれに気付くことができる数日前に、夜間の意識下の活動から検出されることができる。

40

50

【 0 0 3 2 】

好ましくは、オプティマイザユニット 28 は、ユーザ入力時間と異なる、特にユーザ入力時間より早期の時間の 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴とユーザ入力 20 とを相関させるよう構成される。データ履歴におけるユーザの主観的に認識された疾患活動又は症状に関連する情報を特定するとき、この情報は、疾患分類パラメータ 16 を最適化するために用いられることができる。最適化された疾患分類パラメータ 16 は、健康状態の将来の検出に関して使用されることができる。これは、早期の検出を可能にし、特に患者自身が健康状態を主観的に感じることができるより早期に健康状態を検出することを可能にする。これは、外科的な人が、先取りの治療を適用及び / 又は調整することを可能にし、及び遅い検出から生じるコストを回避することを可能にする。

10

【 0 0 3 3 】

更なる好ましい実施形態において、オプティマイザユニット 28 は、1 つ又は複数の疾患分類パラメータ 16 から対症特性を得るよう構成される。この場合、対症特性は、少なくとも 1 つの疾患の進展及び / 又は活動状態を示すよう構成される。特に、対症特性は、疾患の活動状態を示すよう構成される。対症特性は好ましくは、少なくとも 1 つの疾患の活動減少及び / 又は緩解及び / 又は活動増加を示すよう構成されることができる。特に、対症特性は、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴に関連付けられ、比較的低い疾患活動に関して典型的なパターンである疾患のベースラインパターンとすることができる。特に、ベースラインパターンは、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴に含まれる 1 つ又は複数の変数の値及び / 又はそれらの時間的パターンの組み合わせとして構成されることができる。更に好ましくは、対症特性は、対象 15 における 1 つ又は複数の疾患の再発又は悪化を検出するために利用されることができる。従って、対症特性を用いて最適化される疾患分類パラメータ 16 は、疾患の近づく再発又は悪化の早期の検出を可能にする。好ましくは、疾患分類パラメータ 16 から得られる対症特性は、時間において可変である少なくとも 1 つの動的な要素を有する。

20

【 0 0 3 4 】

デバイス 10 は、対象 15 の健康状態を検出する検出ユニット 30 を更に有する。検出ユニット 30 は、1 つ又は複数の疾患分類パラメータ 16 を用いて、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴における少なくとも 1 つの疾患を特徴づけることにより、健康状態を検出する。疾患分類パラメータ 16 は、特にオプティマイザユニット 28 により最適化された後、センサデータ 14 から抽出された 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴に適用される。健康状態は、1 つ又は複数の疾患の存在、1 つ又は複数の疾患の進展のレベル、1 つ又は複数の疾患の疾患活動のレベル、症状の悪化のリスク、1 つ又は複数の症状の発生又は従来技術において知られる他の種類の健康状態とすることができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 2 を参照すると、別の実施形態によるデバイス 10 ' の概略的なブロック図が示される。図 2 におけるデバイス 10 ' は基本的に、図 1 に示されるデバイス 10 と同じである。但し、ユーザインタフェース 18 は、疾患入力を可能にするよう構成される疾患入力要素 22 及び疾患の疾患活動レベル入力を可能にするよう構成されるレベル入力要素 24 を有する点が異なる。好ましくは、疾患入力要素 22 は、例えばキーボード又はタッチスクリーンといったテキスト入力要素を有することができる。別の好ましい実施形態において、疾患入力要素 22 は、音声入力要素を有することができる。その結果、ユーザの声が記録されることができ、ユーザの音声メッセージに含まれる疾患が抽出されることができる。疾患の 1 つ又は複数の名前が、1 つ又は複数のボタンにより格納及び表示されることができる。その結果、ユーザは、疾患入力を入力するため、1 つ又は複数ボタンを押すことができる。好ましくは、レベル入力要素 24 は、1 つ又は複数のボタン又はノブを有することができる。その結果、ユーザは、疾患活動レベル入力をデバイス 10 に入力することができる。更に好ましくは、ユーザインタフェース 18 は、1 つ又は複数の疾患活動定量化方法、特に Disease Activity Score - 28 (DAS28)、AKA、Joint Count 等を可能にするか又はこれと協調するよう構成される。別

40

50

の好ましい実施形態において、レベル入力要素 24 は、音声入力ユニットを有する。その結果、ユーザ、特に患者により認識される疾患活動のレベルを含むユーザの音声メッセージが記録されることができる。更なる好ましい実施形態において、疾患入力要素 22 及びレベル入力要素 24 は、単一の入力要素として、好ましくは音声入力要素として構成される。その結果、疾患入力及び疾患活動レベル入力を含むユーザの音声メッセージが、記録及び抽出されることができる。別の好ましい実施形態において、ユーザインタフェース 18 は、ユーザ/患者が、例えば疾患入力及び/又は疾患活動レベル入力といったユーザ入力 20 及び/又はユーザ入力 20 の一部を実行するときの時間を登録することを可能にする。

【0036】

こうして、本発明は、従来技術において知られるデバイス、システム及び方法より、健康状態のより正確で効率的な検出を可能にする。疾患入力及び疾患活動レベル入力を可能にすることにより、ユーザ、特に患者は、検出処理に関するより正確な情報を提供することにおいて支援される。特に、患者は、疾患に関する定性的な情報だけでなく、疾患活動のそのレベルに関する定量的情報も提供することにおいて支援される。これは、有利である。なぜなら、患者が疾患に苦しんでいるとき、患者が正しい情報を提供するのに必要なとされる精神状態を維持することは困難になるからである。従って、本発明によるユーザインタフェースは、斯かる入力を利用されるとき、患者の入力の信頼性及び健康状態検出の全体の信頼性を増加させる。

【0037】

更に、疾患活動レベル入力も使用することは、疾患分類パラメータの最適化プロセスを単純化する。定性的な入力だけの場合と比較して、疾患活動レベル入力は、定量的であり、疾患分類パラメータを最適化するとき、オプティマイザユニットにより直接一体化されることができる。これは、純粹に定性的な入力がパラメータ最適化の間実現されるとき必要なエンコード負担を減らす。これは、誤解が原因によるエラーの可能性を減らす。従って、健康状態の各患者の自身の発展を考慮しつつ、疾患分類パラメータはより確実に最適化されることができる。

【0038】

図 3 を参照すると、別の実施形態によるデバイス 10 " の概略的なブロック図が示される。図 3 のデバイス 10 " は図 2 のデバイス 10 ' と同じ要素を基本的に有する。但し、デバイス 10 " は、オプティマイザユニット 28 により最適化されたあと、1 つ又は複数の疾患分類パラメータ 16 を格納するよう構成されるストレージ媒体 32 を更に有する。ストレージ媒体 32 は代替的に、外部記憶媒体 32 ' (図 3 において破線のラインとして示される) であるよう構成されることができる。ストレージ媒体 32 を用いて、疾患分類パラメータ 16 は、データファイルとして格納されることができる。特に各ファイルは、1 つの特定の疾患及び/又は 1 つの特定の疾患プロフィールを特徴づけるためにある。ストレージ媒体 32 は、従来技術において知られる任意の種類のストレージ媒体とすることができ、例えば、フラッシュメモリ、位相変化メモリ、磁気メモリ、フォトリックメモリ等である。しかし、上述したタイプのストレージ媒体に限定されるものではない。図 2 のデバイス 10 ' が、斯かるストレージ媒体 32、32 ' を有することもできる点を理解されたい。好ましい実施形態において、ストレージ媒体 32 ' は、携帯型のメモリカードとして、特にデータベースシステムに挿入されることができる SIM カードとして構成される。データベースシステムは、1 つ又は複数の疾患、特に慢性疾患に関するデータファイルのリッチセットをサポートする汎用プラットフォームとすることができる。斯かるデータファイルは、高効率及び高信頼性で健康状態を検出するために利用されることができる。なぜなら、それらが、対象 15 から測定される関連する生理的及び/又は行動的特徴に基づかれ、及び対象 15 又は別のユーザにより提供されるユーザ入力 20 に基づかれるからである。好ましい実施形態において、データファイルはそれぞれ、対症特性に基づかれる疾患分類パラメータ 16 のセットを含む。斯かるデータファイルは、高い信頼性で少なくとも 1 つの疾患の進展及び/又は活動状態を検出するために利用されることができる。スト

10

20

30

40

50

レージ媒体 3 2、3 2' が、図 1 におけるデバイス 1 0 に同様に含まれる点を理解されたい。

【0039】

別の好ましい実施形態において、ストレージ媒体 3 2 は、ストレージ媒体 3 2 に格納される 1 つ又は複数のデータファイルのバックアップを作成するバックアップ機構を可能にするか又はこれと協調するよう構成される。まだ更なる好ましい実施形態において、ストレージ媒体 3 2 は、ユーザ入力 2 0 及び / 又は疾患分類パラメータ 1 6 及び / 又はセンサデータ 1 4、並びに / 又は 1 つ若しくは複数の生理的及び / 若しくは行動的特徴を格納するよう構成される。これは、特に新しいユーザ入力 1 4 が実行されたときはいつでも、デバイス 1 0、1 0'、1 0" が、前に測定された及び / 又は受信されたセンサデータ 1 4 を調べることを可能にする。有利には、これは、ユーザ入力 1 4 並びに 1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴の間の相関分析を安全にかつ反復可能に適用することを可能にする。これは、ストレージ媒体 3 2 の実現に基づき、デバイス 1 0、1 0'、1 0" 内で局所的に、又は外部的に実行されることができ。こうして、疾患分類パラメータ 1 6 は、相関分析の結果に基づき最適化されることができ。

【0040】

図 4 を参照すると、概略的なブロック図が、接続モードにおいて図 1 における複数のデバイス 1 0 に基づき示される。ここで、図 1 に示される複数のデバイス 1 0 は、個別のデータインタフェース 1 2 を介して接続される。図 4 におけるデバイス 1 0 が、図 2 におけるデバイス 1 0' 又は図 3 におけるデバイス 1 0" により置き換えられることもできる点を理解されたい。こうして図 4 におけるデバイス 1 0 は、互いにデータを交換することが可能である。特に、ユーザ入力 2 0 及び / 又は疾患分類パラメータ 1 6 及び / 又はセンサデータ 1 4、並びに / 又は 1 つ若しくは複数の生理的及び / 若しくは又は行動的特徴を交換することができる。こうして実現されるネットワークは、中央演算処理システム (CPS) 3 6 として機能することができる。別の好ましい実施形態において、中央演算処理システム 3 6 は、1 つ又は複数のデバイス 1 0 が個別のデータインタフェース 1 2 を介して接続される中央通信ユニットを有する。好ましくは、他のデバイス及び / 又はシステムは中央通信ユニットを介して CPS 3 6 に接続されることができ。その結果、それらのデータが、1 つ又は複数のデバイス 1 0 で交換されることもできる。

【0041】

本書において開示されるすべての実施形態において、1 つ又は複数の疾患は、慢性関節リウマチ (RA)、慢性閉塞性肺疾患 (COPD)、鬱血性心不全 (CHF)、クローン病、乾癬及び強直性脊椎炎等とすることができる。しかし、上述の疾患に限定されるものではない。RA の場合、1 つ又は複数の生理的及び / 又は行動的特徴は、不自然な睡眠位置及び / 又は睡眠の間の少ない動き及び / 又は四肢を動かすのが困難であること及び / 又はベッドから出るのが困難であること及び / 又はベッドから出ることのより長い期間とすることができる。これらの生理的及び / 又は行動的特徴に関連付けられて、例えば体活動レベルといった疾患分類パラメータが、特にビデオシーケンスにおけるセンサデータ 1 4 から検出される 1 つ若しくは複数の運動ベクトル又は 1 つ若しくは複数の運動から計算されることができ。特に、体活動レベルは、グローバルな全身のアクティグラフィ及び / 又は局所体部分運動のレベルとすることができる。好ましい実施形態において、運動期間は、閾値を超える体活動レベル数に基づき計算されることができ。別の好ましい実施形態において、体活動レベルは、「良好な」夜、即ち患者が通常の体活動レベルを示した夜から得られる活動レベルと比較されることができ。非常に減らされた体活動レベルは、減らされた運動及び / 又は運動困難さを示す。

【0042】

COPD の場合、生理的及び / 又は行動的特徴は、落ち着きのなさ及び / 又は座り位置を探すこと及び / 又は呼吸パターン及び / 又は息を飲むこと及び / 又は咳等とすることができる。対応する疾患分類パラメータ 1 6 は、運動ベクトルの周波数分析に関連付けられることができる。好ましい実施形態において、それが突然の運動を返すことができるよう

、運動ベクトルの周波数分析は構成される。好ましい実施形態において、生理的及び／又は行動に関する特徴は、音声分析と結合して運動分析を用いて検出される。高い体活動レベルは、対象１５の落ち着きのなさを示す。

【００４３】

クローン病の場合、生理的及び／又は行動的特徴は、夜間のトイレ訪問に関連付けられる拘束及び動作でもよい。対応する疾患分類パラメータ１６は、例えばベッド領域といった関心領域に対する運動領域の変化を検出するため、対象１５の位置座標を含むことができる。ビデオ運動領域は、患者の運動の領域を示す。患者がベッド領域である関心領域を出るときはいつでも、監視ユニット３６は、アウトオブベッド運動を検出する。逆もまた同じである。

10

【００４４】

乾癬の場合、生理的及び／又は行動的特徴は、ひっかき動作とすることができる。一方、対応する疾患分類パラメータ１６は、対象１５の運動速度及び／又は運動周波数及び／又は運動角度を含むことができる。図５は、時間（水平軸）の関数として、ベッドにおける反復運動の間の運動速度（垂直軸）の測定結果を示す。測定結果から、モニタされた運動の速度及び／又は周波数が得られることができ、生理的及び／又は行動的特徴を抽出するために分析されることができる。

【００４５】

強直性脊椎炎の場合、生理的及び／又は行動的特徴は、朝のこわばりに関連付けられる動作とすることができる。一方、対応する疾患分類パラメータ１６は、対象１５の体活動レベルを含むことができる。対象１５の体活動レベルにおける減少は、減らされた運動を示すようプログラムされることができる。

20

【００４６】

好ましい実施形態において、デバイス１０、１０'、１０"は、疾患分類パラメータ１６の初期セットを得るよう構成される。特に、例えば使用中である及び／又はすでに使用されたデバイス及び／又はシステムから疾患分類パラメータ１６を集めることにより、初期セットを得るよう構成される。データ分析は、個別のユーザに関する初期疾患分類パラメータ１６の最適セットを作成するため、収集された疾患分類パラメータ１６に適用されることができる。こうして、本発明は、個別のユーザに対してそれ自体を追加的に適合させる必要はなく、最適な疾患分類パラメータ１６で直接始まることができる。これは、パラメータの初期セットで始めて、何らかの時間後にのみシステムが個別のユーザに対してそれ自体を適合させる、従来技術において知られるシステムと比較して有利である。本発明は、こうして健康状態のより効果的な検出を可能にする。

30

【００４７】

別の実施形態では、デバイス１０、１０'、１０"は、初期疾患分類パラメータ１６の複数のセットを得て、この複数のセットから、最適パラメータセットを決定するよう構成される。好ましくは、最適パラメータセットは、ユーザ入力２０並びに／又は１つ若しくは複数の生理的及び／若しくは行動的特徴、特に１つ若しくは複数の生理的及び／若しくは行動的特徴を受信及び／又はモニタする始まり又は早期の段階での１つ若しくは複数の生理的及び／若しくは行動的特徴に基づき決定されることができる。好ましくは、疾患分類パラメータ１６の初期／最適セットは、男性に関して得られることができる。一方、疾患分類パラメータ１６の異なる初期／最適セットは、女性に関して得られることができる。まだ更なる好ましい実施形態において、データインタフェース１２は、データインタフェース１２により受信されるセンサデータ１４及び／又は疾患分類パラメータ１６をＣＰＳ及び／又はデータベースシステム、特に汎用プラットフォームに送信する出力インタフェース要素を有する。この態様において、デバイス１０、１０'、１０"は、ＣＰＳ及び／又はデータベースシステムに接続される。好ましくは、デバイス１０、１０'、１０"と中央演算処理システム及び／又はデータベースとの間の接続性は、複数のデータ交換セッションの間アクティブであり、データ交換セッションの外ではインアクティブである。

40

【００４８】

50

本書に開示されるすべての実施形態において、デバイス 10、10'、10"は、検出された健康状態に関してユーザ/患者に信号を送るように更に構成される。こうして、患者は、1つ又は複数の疾患の悪化又は疾患の再発に気づくようにされることができる。

【0049】

図6を参照すると、ある実施形態による対象の健康状態を検出するシステム34の概略的なブロック図が示される。システム34は、図2を参照して本書において開示されるデバイス10'と監視ユニット36とを有し、監視ユニットは、対象10からセンサデータを測定及び/又はモニタする1つ又は複数のセンサを含む。システム34が、デバイス10'の代わりに図1、図3に示されるデバイス10、10"を有することができることは、当業者により理解される。図6における点線は、単に説明目的であり、監視ユニット36により対象10をモニタする態様を制限するものとして理解されるものではない。特に、監視ユニット36は、対象15の全身又はこの部分をモニタするよう構成されることができる。

10

【0050】

1つ又は複数のセンサは、関連する生理的及び/又は行動的測定を実行することができる任意のタイプのセンサを有することができる。好ましい実施形態において、1つ又は複数のセンサは、低い光状態下での使用に関する少なくとも1つのセンサを有する。斯かるセンサは、カメラ、例えば夜間挙動を測定することができる赤外線(IR)カメラとすることができる。その結果、患者の健康状態が、測定された夜間挙動に基づき検出されることができる。IRカメラは、非接触で測定を実行することができ、容易にインストール可能である点で有利である。従って、目立たない監視が、高いコンテキストの安定性で可能である。更に、IRカメラは、多数の対象、多数の異なる動作を伴う大きな領域を含む大きなコンテキスト、睡眠環境の大きなコンテキスト、例えばベッドにいるすべての人々、彼らの体活動、呼吸及び体位置等をキャプチャすることが知られる。最終的に、IRカメラは、特に、再入院ペナルティ期間の間の複数の夜間といった長期間使用されるのに適している。その結果、再入院は回避されることができる。IRカメラは、さらにより長い期間に関して使用されることが可能である。これは、長い期間から生じるセンサデータ14を比較することを可能にする。これは、改良されたパラメータ最適化及びより信頼性が高い健康状態検出に関する基礎を提供する。

20

【0051】

別の好ましい実施形態において、監視ユニット36の1つ又は複数のセンサは、ビデオ分析と協調して及び/又はこれを可能にする。これは有利である。なぜなら、ビデオ分析が、患者の体活動レベルの監視を可能にするからである。この体活動レベルは、グローバルなフルボディアクティグラフィ及び/又は局所体部分運動を含む。ビデオ分析は、動作の分類も単純化する。その結果、生理的及び/又は行動的特徴が、センサデータ14からより容易に抽出されることができる。運動分類は好ましくは、回転、ベッドから出ること、足を動かすこと、揺れていること、反復運動、突然の及び/又は落ち着きのない運動を含む。監視ユニット36の1つ又は複数のセンサは、呼吸、体位置、ベッドに入ること若しくは出ること、又は、1つ若しくは複数の光源のON/OFF状態などを検出することもできる。好ましい実施形態において、上述の監視は、一般的な共有されたベッド状況において、監視ユニット36により実行されることができる。

30

40

【0052】

他の好ましい実施形態において、監視ユニット36に関する1つ又は複数のセンサは、1つ又は複数のマイクロホン及び/又は加速度計及び/又は環境センサ及び/又は温度センサ及び/又は湿度センサを有する。しかしながら、本発明は、上述のタイプのセンサに限定されるものではない。更なる実施形態は、例えば *Actiwatches*、*PSG* デバイスといった睡眠監視デバイスを含む。

【0053】

本発明が図面及び前述の説明において詳細に図示され及び説明されたが、斯かる図示及び説明は、説明的又は例示的であると考えられ、本発明を限定するものではない。本発明

50

は、開示された実施形態に限定されるものではない。図面、開示及び添付された請求項の研究から、開示された実施形態に対する他の変形が、請求項に記載の本発明を実施する当業者により理解され、実行されることができる。

【 0 0 5 4 】

請求項において、単語「有する」は他の要素又はステップを除外するものではなく、不定冠詞「a」又は「an」は複数性を除外するものではない。単一の要素又は他のユニットが、請求項に記載される複数のアイテムの機能を満たすことができる。特定の手段が相互に異なる従属項に記載されるという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを意味するものではない。

【 0 0 5 5 】

コンピュータプログラムは、他のハードウェアと共に又はその一部として供給される光学的記憶媒体又は固体媒体といった適切な媒体に格納／配布されることができ、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介してといった他の形式で配布されることもできる。

【 0 0 5 6 】

請求項における任意の参照符号は、発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

10

【 図 1 】

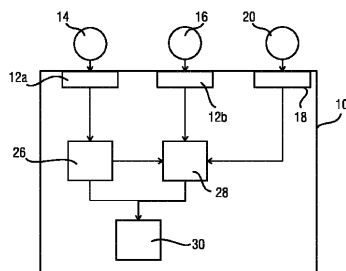


FIG.1

【 図 3 】

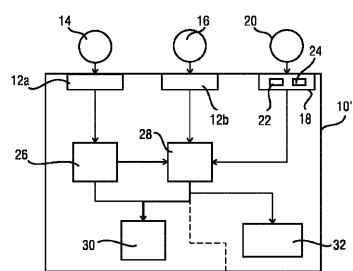


FIG.3

【 図 2 】

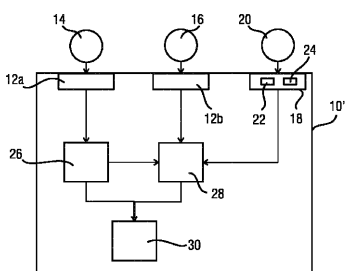


FIG.2

【 図 4 】

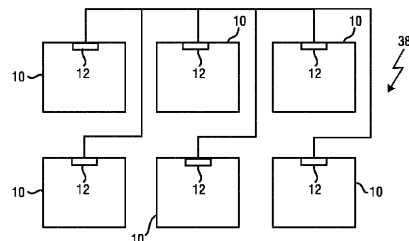
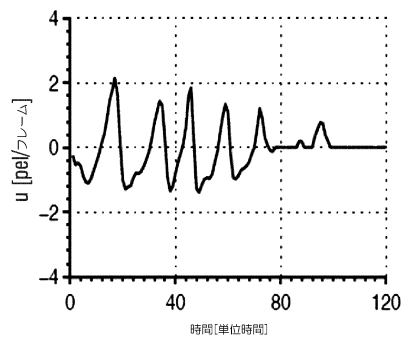


FIG.4

【図 5】



【図 6】

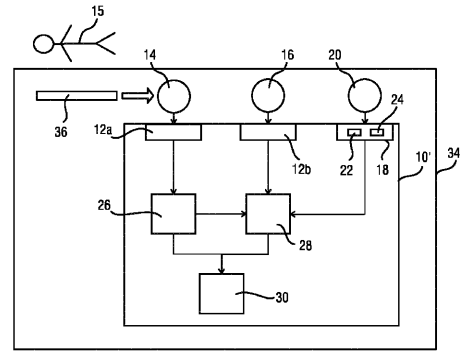


FIG.6

フロントページの続き

- (72)発明者 ハインリッヒ アドリアン
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 タトゥーセック ヤン
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

審査官 牧尾 尚能

- (56)参考文献 特表 2 0 1 2 - 5 1 7 2 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 1 1 0 7 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 1 8 5 0 7 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 4 5 6 2 9 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 3 - 1 5 4 1 9 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 A 6 1 B 5 / 0 0
 A 6 1 B 5 / 0 6 - 5 / 2 2