

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7258918号

(P7258918)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023.4.7)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B

5/00

1 0 2 A

A 6 1 B 5/332(2021.01)

A 6 1 B

5/332

請求項の数 15 (全29頁)

(21)出願番号 特願2020-569092(P2020-569092)
(86)(22)出願日 令和1年6月6日(2019.6.6)
(65)公表番号 特表2021-528135(P2021-528135
A)
(43)公表日 令和3年10月21日(2021.10.21)
(86)国際出願番号 PCT/EP2019/064791
(87)国際公開番号 WO2019/238525
(87)国際公開日 令和1年12月19日(2019.12.19)
審査請求日 令和4年6月2日(2022.6.2)
(31)優先権主張番号 18177435.7
(32)優先日 平成30年6月13日(2018.6.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(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 5 6 5 6 アーヘー アイン
ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
High Tech Campus 5 2 ,
5 6 5 6 AG Eindhoven , N
etherlands
(74)代理人 110001690
弁理士法人M&Sパートナーズ
(72)発明者 ボノミ アルベルト ジョヴァンニ
オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
ドーフエン ハイ テック キャンパス 5
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の決定

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するためのシステムであって、前記信頼性の尺度は、現在及び／又は最近の活動のバイタルサインへの影響のレベルを表し、前記システムは、

前記モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データを取得する信号インターフェースと、

前記モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得するデータ取得ユニットであって、前記モニタリング対象者の前記1つ以上の身体的又は生理学的属性は、身長、体重、年齢、性別、既存の疾患、相対的な大きさ、有酸素性プロファイル、無酸素性パワー、体力、機敏性、体型、回復能力、及びフィットネスレベルのうちの少なくとも1つを含む、データ取得ユニットと、

前記活動データ及び前記生理学的データに基づいて、前記モニタリング対象者の1つ以上のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する信頼性ユニットであって、前記信頼性の尺度は、前記モニタリング対象者が安静状態に戻るのに必要な回復時間の持続時間を含む、信頼性ユニットと、

を含む、システム。

【請求項2】

前記信頼性ユニットは、バイタルサインの安静値からの前記バイタルサインの現在値の絶対差を測定する、請求項1に記載のシステム。

10

20

【請求項 3】

前記信頼性ユニットは、前記生理学的データに基づいて、前記モニタリング対象者の安静状態を決定する、請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記信号インターフェースはさらに、前記モニタリング対象者のバイタルサインの検出値に関連するバイタルサインデータを取得し、

前記システムはさらに、前記バイタルサインデータ及び前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの前記信頼性の尺度に基づいて、安静時の前記モニタリング対象者の前記バイタルサインの予測値を決定する予測ユニットを含む、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項 5】

前記信頼性ユニットは、

前記生理学的データの値を 1 つ以上の閾値と比較して比較結果を取得し、

前記生理学的データに基づいて特徴値を生成し、前記比較結果及び前記特徴値に基づいて、前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記モニタリング対象者の以前の活動又は姿勢に関連する過去データを取得する過去データインターフェースをさらに含み、

前記信頼性ユニットは、前記過去データにさらに基づいて、前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項 7】

前記信頼性ユニットは、前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの過去の信頼性の尺度を取得し、前記過去の信頼性の尺度は、前記モニタリング対象者の以前に検出された活動又は姿勢について以前に決定されており、

前記信頼性ユニットは、前記決定された信頼性の尺度及び前記過去の信頼性の尺度に基づいて、前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの前記信頼性の傾向を決定する、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のシステム。

30

【請求項 8】

前記モニタリング対象者の前記活動又は姿勢の値を検出し、検出された前記値を表す活動データを含む信号を生成するセンサをさらに含み、

前記センサは、加速度計、ジャイロスコープ、動作センサ、重量センサ、圧力センサ、及びタイミングデバイスのうちの少なくとも 1 つを含む、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記センサは、人又は物体に結合されている、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する前記活動データは、前記対象者の動作速度、前記対象者が物体に加える力の尺度、前記対象者の一部が移動した距離、前記対象者の一部の加速度、前記対象者の姿勢の尺度のうちの少なくとも 1 つの値を含む、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のシステム。

40

【請求項 11】

対象者のバイタルサインをモニタリングするためのシステムであって、

前記対象者の 1 つ以上の検出されたバイタルサインに関連するバイタルサインデータを取得する入力インターフェースと、

前記モニタリング対象者の活動又は姿勢の値を検出し、検出された前記値を表す活動データを生成するセンサ装置と、

前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性を決定するための請求項

50

1 から 10 のいずれか一項に記載のシステムと、

前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの決定された前記信頼性に基づいて、前記バイタルサインデータを処理する処理ユニットと、
を含む、システム。

【請求項 12】

モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性を決定するため、信号インターフェースと、データ取得ユニットと、処理システムとによって実施される方法であって、前記信頼性の尺度は、現在及び / 又は最近の活動のバイタルサインへの影響のレベルを表し、前記方法は、

前記モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データを取得するステップと、

前記モニタリング対象者の 1 つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得するステップであって、前記モニタリング対象者の前記 1 つ以上の身体的又は生理学的属性は、身長、体重、年齢、性別、既存の疾患、相対的な大きさ、有酸素性プロファイル、無酸素性パワー、体力、機敏性、体型、回復能力、及びフィットネスレベルのうちの少なくとも 1 つを含む、生理学的データを取得するステップと、

前記活動データ及び前記生理学的データに基づいて、前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性の尺度を決定するステップであって、前記信頼性の尺度は、前記モニタリング対象者が安静状態に戻るのに必要な回復時間の持続時間を含む、決定するステップと

を含む、方法。

【請求項 13】

バイタルサインの安静値からの前記バイタルサインの現在値の絶対差を決定するステップをさらに含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

対象者のバイタルサインをモニタリングするため処理システムによって実施される方法であって、

前記対象者の 1 つ以上の検出されたバイタルサインに関連するバイタルサインデータを取得するステップと、

前記モニタリング対象者の活動又は姿勢の値を検出し、検出された前記値を表す活動データを生成するステップと、

請求項 12 又は 13 に記載の方法に従って前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの信頼性を決定するステップと、

前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの決定された前記信頼性に基づいて、前記バイタルサインデータを処理するステップと、

を含み、

前記バイタルサインデータを処理するステップは、

警報器の作動を防ぐステップと、

前記対象者の検出されたバイタルサインに関連するさらなるバイタルサインデータの収集を延期するステップと、

前記対象者の 1 つ以上の検出されたバイタルサインに関連する前記バイタルサインデータが警告システムに提供されるのを防ぐステップと、

前記バイタルサインデータ及び前記モニタリング対象者の 1 つ以上のバイタルサインの決定された前記信頼性に基づいて、前記対象者の身体的又は生理学的属性の値を決定するステップと、

のうちの少なくとも 1 つを含む、方法。

【請求項 15】

コンピュータ上で実行されると、請求項 12 から 14 のいずれか一項に記載の方法を実施する、通信ネットワーク上に記憶可能若しくは記憶された、またはそこからダウンロード可能なコンピュータ可読コードを含む、コンピュータプログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般に、人又は患者などの対象者をモニタリングすることに関し、より詳細には、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定することに関する。

【背景技術】**【0002】**

対象者の健康状態、又は負傷、入院及び治療後の回復のモニタリングは、老年医学、リハビリテーション及び理学療法、神経学及び整形外科学、看護及び高齢者ケアを含む医学のほとんどの部門において第一の関心事である。

10

【0003】

警告システムは、通常、病院や医療施設の緊急度の低い環境で使用され、対象者の状態悪化の場合にアラートを提供する。このような警告システムは、典型的には心拍数、呼吸数、動脈血酸素飽和度（SpO₂）、血圧、二酸化炭素及び体温のようなバイタルサインに基づいている。このようなバイタルサインは、通常、患者の断続的な手動のスポットチェックによってモニタリングされる。これらのスポットチェックは一定の間隔で行われ、その頻度は患者の重症度やスタッフの数に依存する。

【0004】

患者モニタリングシステムにおける最近の傾向は、早期警報システムの効率を高め、介護者の作業負担を低減するために、対象者のバイタルサインの自動的かつ頻繁な（又は連続的でさえある）評価に向かっている。

20

【0005】

患者に継続的に接続されたセンサを含むモニタリングデバイスは、無人モニタリングを行うことができる。また、対象者の移動性が制限されないように（例えば、動作する又は歩き回ることができるように）、無線モニタリングデバイスが典型的には好ましい。

【0006】

このようなモニタリングデバイスは、信頼性があり、アクションナブルな情報を提出し、それによって、過度の誤った及び／又は無関係なアラートを回避しなければならない。しかし、モニタリング対象者の身体活動、動作及び／又は姿勢変化は、対象者の代謝及び血行動態の変化を引き起こす可能性があり、これは、ひいては、モニタリング対象者のバイタルサインの変化をもたらす可能性がある。したがって、対象者がさまざまな状態にある間に行われる測定は、スコア（例えば、早期警告スコア（EWS））などの導出結果や、自動検出された患者の状態悪化における不正確性、ならびに無関係なアラートの数の増加をもたらす可能性がある。例えば、対象者の心拍数は、対象者が階段を何段か登ったばかりであることにより上昇する可能性があり、これは、高い心拍数に対する臨床的に意味のないアラートをもたらす可能性がある。

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

したがって、患者の活動、動作及び／又は姿勢変化によるバイタルサインの変化は、誤った又は不正確なアラートにつながる可能性がある。したがって、モニタリング対象者の身体活動、動作及び／又は姿勢変化によるバイタルサインの変化から生じる可能性がある誤警報の発生を低減又は防止するための概念を開発することが望ましい。

40

【0008】

本発明は、前述の必要性を少なくとも部分的に満たすことを目的とする。このために、本発明は、独立請求項に規定されるシステム及び方法を提供する。従属請求項は、有利な実施形態を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

モニタリング対象者の1つ以上のバイタルサインの信頼性を決定するシステムが提供さ

50

れる。システムは、モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データを取得する信号インターフェースと、モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得するデータ取得ユニットと、活動データ及び生理学的データに基づいてモニタリング対象者の1つ以上のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する信頼性ユニットとを含む。

【0010】

対象者の身体活動又は姿勢に基づいて、対象者のバイタルサインの信頼性を決定する概念が提案される。対象者の身体動作、活動、又は姿勢の測定値を、対象者の生理学的特徴と共に使用することによって、対象者の1つ以上のバイタルサインに対する動作、活動、又は姿勢の影響を評価又は予測することができる。実施形態は、例えば、身体運動によって引き起こされる対象者のバイタルサインの逸脱の尺度（例えば、信頼性尺度）を決定することによって、バイタルサインの測定値が無視又は調整されるべきときを識別することを可能にする。これは、現在のバイタルサインが、対象者が長時間安静状態にあったときのバイタルサインをどのくらい表しているかの指標を提供する。

10

【0011】

したがって、実施形態は、モニタリング対象者の身体活動及び/又は姿勢変化によって引き起こされる変化とは区別されるように、人の身体的又は精神的能力における内在的な変化を表す有意のバイタルサインの変化の識別を容易にする。これは、誤警報（すなわち、不正確又は誤ったモニタリング決定）の数を低減し、より正確なモニタリングを提供するのに役立ち得る。さらに、実施形態は、評価目的に、例えば、対象者が1つ以上のバイタルサインに有意な変化を示すかどうかを評価するために使用されてもよい。

20

【0012】

例えば、提案される実施形態は、バイタルサインが対象者の身体活動によって著しく妨害されていないときを決定（又は予測）するために使用される。したがって、バイタルサインが信頼できると考えられ（例えば、モニタリング対象者が安静状態にあるとき）、対象者をモニタリングするのに有用であるときを識別することができる。このようにして、実施形態は、現在のバイタルサインが対象者の安静状態をどれくらい表しているのかの理解を提供する。

【0013】

したがって、1つ以上のバイタルサインの信頼性を、対象者が着用又は携帯する単一のセンサ（例えば、加速度計）を使用して推測することができる。これは、モニタリングシステムに関連付けられるコスト及び/又は複雑さを低減するのに役立ち得る。例えば、実施形態は、複数のセンサ（及びそれらのそれぞれの信号の複雑な信号処理）が必要でなく、代わりに、単に単一値（例えば、動作又は姿勢）感知装置を使用する。

30

【0014】

実施形態は、対象者の検出された活動又は姿勢に基づいて、対象者のバイタルサイン測定値の信頼性又は有用性を決定する提案に基づいている。さらに、バイタルサインが以前の身体活動によって著しくは妨害されなくなるとき（例えば、対象者が安静状態に戻ったと考えられるとき）に関して予測を行い、したがって、警報又は警告システムを再びオンに切り替えるときを識別することができる。

40

【0015】

したがって、実施形態は、人の身体的健康状態の実際の変化を表すバイタルサインの変化と、人の身体活動及び/又は姿勢変化の結果であり得る他の変化とを区別することができる。

【0016】

実施形態はまた、対象者の活動又は姿勢の検出された変化から傾向を推測するために使用されてもよく、これにより、測定されたバイタルサインが信頼できるようになるとき（例えば、対象者が安静状態に戻るとき）を予測することができる。

【0017】

したがって、提案される実施形態は、例えば、患者のバイタルサインの経時変動の解釈

50

を支援することができるので、患者モニタリングに特に適切である。提案された概念はまた、モニタリングされているが動ける対象者の健康状態の改善又は悪化の正確なシグナリングを容易にすることができる。

【 0 0 1 8 】

いくつかの提案される実施形態では、信頼性の尺度は、モニタリング対象者が安静状態に戻るのに必要な回復時間の値、及び安静状態におけるモニタリング対象者の安静値又は範囲からのモニタリング対象者のバイタルサインの逸脱の尺度のうちの少なくとも1つを含み得る。逸脱の尺度は、例えば、バイタルサインの安静値からのバイタルサインの現在値の絶対差を表す。したがって、信頼性の尺度は、（現在及び／又は最近の）活動のバイタルサインへの影響のレベルを表し、この尺度は、単位なしのレベルで定量化することさ

10

【 0 0 1 9 】

したがって、提案される概念は、対象者の心拍数、呼吸数、血圧などのバイタルサインが早期警告システムにおける使用に信頼できるかどうかの評価を可能にする。このようにして、実施形態は、モニタリング対象者の身体活動によって引き起こされるバイタルサインの変化によって生成される誤警報を回避することができる。

【 0 0 2 0 】

提案される実施形態では、信頼性ユニットは、生理学的データに基づいて、モニタリング対象者の安静状態を決定することができる。これは、対象者の特定の属性を使用して、活動が対象者のバイタルサインに及ぼす影響をより正確に決定可能であるという利点を提供

20

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態では、信号インターフェースはさらに、モニタリング対象者のバイタルサインの検出値に関連するバイタルサインデータを取得することができる。さらに、システムは、バイタルサインデータと、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度とに基づいて、安静時のモニタリング対象者のバイタルサインの予測値を決定する予測ユニットをさらに含んでもよい。例えば、バイタルサインの現在の値及びその信頼性（例えば、身体活動又は姿勢によって引き起こされる対象者の正常値／期待値からの逸脱）を考慮することによって、対象者が安静状態に戻ると見なされるときが予測又は外挿される。これにより、次に、対象者の測定されたバイタルサインがモニタリング目的に有用となる（そして対象者の活動又は姿勢変化によって過度に変化されない）ときに関する予測又は識別が容易にされる。

30

【 0 0 2 2 】

信頼性ユニットは、生理学的データの値を1つ以上の閾値と比較して比較結果を得、生理学的データに基づいて特徴値を生成し、比較結果及び特徴値に基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定することができる。したがって、単純な数学的関数を使用することができ、簡単で、複雑さが低減した実装形態が可能になる。

【 0 0 2 3 】

提案される実施形態はさらに、モニタリング対象者の以前の活動又は姿勢に関連する過去データを取得する過去データインターフェースを含んでもよい。次いで、信頼性ユニットは、過去データにさらに基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定することができる。以前に得られた情報を考慮に入れると、例えば、過去データに基づく、取得された信頼性の尺度の比較及び／又は精緻化を介して、決定又は評価の精度を改善することができる。

40

【 0 0 2 4 】

信頼性ユニットは、モニタリング対象者のバイタルサインの過去の信頼性の尺度を取得してもよい。過去の信頼性の尺度は、モニタリング対象者の以前に検出された活動又は姿勢について以前に決定されている。次いで、信頼性ユニットは、決定された信頼性の尺度

50

及び過去の信頼性の尺度に基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の傾向を決定することができる。これは、より正確な決定／評価を行うことができるという利点を提供する。また、モニタリング対象者に関連付けられた固有の特徴又は特性に対応することもできる。

【 0 0 2 5 】

実施形態はさらに、モニタリング対象者の活動又は姿勢の値を検出し、検出された値を表す活動データを含む信号を生成するセンサを含んでもよい。好ましくは、センサは、加速度計、ジャイロ스코プ、動作センサ、重量センサ、圧力センサ、及びタイミングデバイスのうちの少なくとも1つを含み得る。さらに、センサは、人又は物体に結合されていてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

例えば、一実施形態によるシステムが使用することができるセンサは多く存在する。典型的なセンサには、PIR(受動型赤外線、動作及び存在を測定する)、OC(開閉、ドア、特に前部ドア、窓、及び食器棚(冷蔵庫も含む)の状態を測定する)、及び圧力センサ又はマット(椅子に座っている、ベッドに横たわっている、前部ドアの前のドアマットに立っている、トイレにいるなどのユーザの占有状態を測定する)が含まれる。例えば、光スイッチ状態を知らせるセンサなど、多くの他のものが存在し、考えられる。さらなる範囲のセンサは、加速度計、磁力計、ジャイロ스코プ、及び空気圧センサなどの物理量に基づくものである。加速度計は、例えば、人又は人によって動かされた物体の動きの速度も測定する。さらに別の範囲のセンサは、マイクロホン及びカメラ(スペクトルの赤外線、又はUV以上の部分を含む)からなり、これらにはGPSや位置感知IRも属する。RFIDタグ付けを含む、超音波又はRFベースのセンサは、追加の入力を提供する。モノのインターネットとして知られる独自のIPアドレスを持つ電化製品が、スマートホームシステムが受け取ることでできるさらなるセンサ入力信号を提供する。

20

【 0 0 2 7 】

センサは、モニタリング環境(例えば、人の家)に取り付けることができるが、ユーザのユーティリティ(例えば、キーリング)に取り付けるか、衣類に入れるか、ポケット又はバッグに入れるか、又は中敷き又は下着などとして取り付けることもできる。センサはまた、腕時計又はペンダントのように明示的に着用されるように製造されてもよい。さらなる例として、いくつかの実施形態は、人又は物体に結合されるセンサを使用することができる。

30

【 0 0 2 8 】

モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データは、対象者の動作速度、対象者が物体に加える力の尺度、対象者の一部が移動した距離、対象者の一部の加速度、対象者の姿勢の尺度のうちの少なくとも1つの値を含み得る。

【 0 0 2 9 】

さらに、センサは、その出力信号を、有線若しくは無線接続、又はそれらの組合せを介して、実施形態のインターフェースに通信することができる。したがって、一実施形態では、センサは、人又は物体に結合されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

したがって、実施形態は、既存の、事前に設置された、又は別個に設けられている存在又は活動センサと共に実装されてもよく、そのようなセンサからの出力信号は、提案される概念に従って受信され、処理することができる。他の実施形態は、(例えば、適切なセンサが利用可能でない場合に)センサが設けられてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

センサはまた、例えば、必要な伝送帯域幅及び/又は伝送持続時間を減少させるように、信号フィルタリング、サンプリング、コンディショニング等の検出値の一次処理を行ってもよい。或いは、センサは、生データを送信してもよい。

【 0 0 3 2 】

センサ装置/システムは、人が意図的又は意識的にセンサを作動/操作する必要なく、

50

適切な値を検出するように、戦略的位置に配置され得る。このようにすると、人は、通常の活動を行うだけでよい。このような戦略的位置決めは、人又は物体の特性の値が自動的かつ正確に取得され得ることを保証し、これは、センサによって値が検出されるように人が任意の特別な又は追加の活動を行うことを覚えていることを必要としない。これは、例えば、人が（例えば、ボタンを押して）センサを作動させることを忘れてしまうリスクを取り除くことができる。

【 0 0 3 3 】

したがって、物体の特定の特性 / パラメータ、又は人の特性（例えば、動作、体重、速度、及び / 又は移動距離など）に関するデータを提供することの比較的単純なセンサを用いて、非侵襲的モニタリングを実現することができる。対象者の活動又は姿勢を測定するためのこのようなセンサは、単純、小型、及び / 又は安価であり得る。

10

【 0 0 3 4 】

したがって、本発明のモニタリングシステムは、従来のセンサ及び / 又は既存のセンサ装置を使用することができる。また、実施形態は、非侵襲的で、モニタリング対象者の人によってより容易に受け入れられると考えられるセンサを使用することができる。その上、これらのセンサによって提供されるデータを用いて、対象者のバイタルサインの変動の信頼性又は有用性を決定し、モニタリング対象者の人に関する情報を提供することができる。

【 0 0 3 5 】

このようなセンサは、モニタリングされる活動及び / 又は姿勢の数及び / 又は精度を増加させるために、実施形態によって又は実施形態と併せて使用されてもよい。これらはまた、一次センサによって得られた読み取り値を確認又は適格化するために使用することもでき、これにより、スプリアス又は意図しない測定値が回避される。例えば、モニタリング対象者の人が着用している位置センサからの信号を使用して、動作感知システムによって測定された動作読み取り値が、実際にモニタリング対象者に起因するものであるかどうかを確認することができる。

20

【 0 0 3 6 】

実施形態はさらに、1つ以上の以前に取得された活動データ及び / 又は決定された信頼性の尺度に関連する過去データを格納するデータベースに、データを格納してもよい。したがって、以前に取得されたデータ及び / 又は決定された値は、例えば過去データベースに格納され、その後の計算に使用することができる。さらに、現在決定された値を使用して、以前に決定された傾向、予測、又は推定を再計算又は精緻化することができる。

30

【 0 0 3 7 】

提案されるシステムの全部又は一部が、1つ以上のデータ処理ユニットを含んでもよいことが理解されるであろう。例えば、システムは、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するためのデータ処理を行う単一のプロセッサを使用して実装される。

【 0 0 3 8 】

モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するシステムは、活動 / 姿勢センサから遠隔にあってよく、検出値を表す信号は、通信リンクを介してシステムユニットに通信され得る。

40

【 0 0 3 9 】

システムは、信号インターフェース、データ取得ユニット、及び信頼性ユニットを含むサーバデバイスと、センサ（複数可）を含むクライアントデバイスとを含んでもよい。したがって、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定する専用のデータ処理手段を使用してもよく、これにより、システムの他の構成要素又はデバイスの処理要件又は能力が低減される。

【 0 0 4 0 】

システムはさらに、信号インターフェース、データ取得ユニット、及び信頼性ユニットを含むクライアントデバイスと、表示システムとを含んでもよい。言い換えると、ユーザ（介護者など）が、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するために、受

50

信した活動データ及び生理学的データを処理する、適切に構成されたクライアントデバイス（ラップトップ、タブレットコンピュータ、携帯電話、PDAなど）を有することができる。

【0041】

したがって、処理は、活動／姿勢が感知される場所とは異なる場所で行うことができる。例えば、（例えば、バッテリー寿命を改善するために）電力効率の理由から、センサ位置において処理の一部のみを実行し、それによって、関連コスト、処理電力、伝送要件などを低減することが有利である場合がある。

【0042】

したがって、処理能力は、所定の制約及び／又は処理リソースの可用性に従って、様々なやり方でシステム全体にわたって分散され得ることが理解されるであろう。

10

【0043】

実施形態はまた、処理負荷の一部をシステム全体に分散させることも可能にする。例えば、前処理が活動センサシステムにおいて行われてもよい。或いは又は更に、処理が通信ゲートウェイにおいて行われてもよい。いくつかの実施形態では、処理がリモートゲートウェイ又はサーバで行われて、したがって、エンドユーザ又は出力デバイスの処理要件を放棄することができる。処理及び／又はハードウェアのこのような分散は、（例えば、複雑な又は高価なハードウェアを好ましい場所に集中させることによって）メンテナンス能力を向上させることを可能にする。また、計算負荷及び／又はトラフィックを、利用可能な処理能力に従って、ネットワーク化システム内で設計又は配置することを可能にすることもできる。好ましいアプローチは、センサ信号をローカルで処理し、抽出されたデータを遠隔サーバでのフル処理のために送信することである。

20

【0044】

モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性は、身長、体重、年齢、性別、既存の疾患、無酸素性パワー、体力、体型、相対的な大きさ、有酸素性プロファイル、機敏性、回復能力、及びフィットネスレベルのうちの少なくとも1つを含み得る。したがって、対象者の活動又は姿勢が自身のバイタルサインに影響を及ぼす量に影響を及ぼし得る対象者の任意の適切な身体的又は生理学的特性、属性、形質又は特徴を考慮することができる。実施形態はまた、例えば、処方された薬剤、食事法、サプリメント、睡眠パターン、又はけがなど、このような属性に影響を及ぼし得る要素を考慮に入れることもできる。

30

【0045】

対象者の身体的又は生理学的属性の値は客観的であるため、適切な技法／方法を使用して単純に測定又は決定／検出することができる、いくつかの生理学的属性（例えば、回復能力及びフィットネスレベルなど）は推定される。このような身体的又は生理学的属性は、ユーザ（例えば、対象者、介護者、又は家族）によって推定され、ユーザ入力として提供されるか、及び／又は、バイタルサイン測定値と組み合わせた活動データから学習／推測されてもよい。組み合わせも可能である。例えば、回復能力／フィットネスレベルが、最初にユーザによって推定されてユーザ入力を介して提供され、次いで、実施形態が、活動から生じる対象者のバイタルサインにตอบสนองして、これらを適応させてもよい。ユーザ入力として提供されない場合、身体的又は生理学的属性のデフォルト値を使用してもよく、これらは、対象者の既知の身体的又は生理学的属性（例えば、身長、体重、年齢、及び／又は性別）に基づいて計算することができる。これは、モニタリング対象者に含まれた又はカスタマイズされたバイタルサインの信頼性の評価を可能にする。したがって、提案される実施形態によって、より正確な結果が提供される。

40

【0046】

バイタルサインへの参照は、身体的又は生理学的属性への参照とは異なり、また、検出された活動又は姿勢への参照とも異なると考えられることを理解されたい。このような区別は、バイタルサイン（しばしば単にバイタルズと短縮される）が典型的には身体のバイタル（生命維持）機能の状態を示す最も重要な兆候のグループとして知られているという前提で説明することができる。バイタルサインの測定は、人の全般的な身体的健康状態を

50

評価し、考えられる疾患の手がかりを与え、回復への進み具合を示すのに役立てるために
行われる。対象者のバイタルサインの正常範囲又は期待範囲は、年齢、性別、既存の疾患
、無酸素性パワー、体力、体型、相対的な大きさ、有酸素性プロファイル、機敏性、回復
能力、及びフィットネスレベルなどの身体的又は生理学的属性によって異なる。主要なバ
イタルサインには、体温、血圧、脈拍（心拍数）及び呼吸速度（呼吸数）の4つがあり、
しばしば、B T、B P、H R、及びR Rと表記される。ただし、臨床現場によっては、バイ
タルサインは、「第5のバイタルサイン」又は「第6のバイタルサイン」と呼ばれる他の
測定値が含まれる場合もある。

【0047】

検出された活動は、対象者の一部の動作の（例えば、並進及び／又は回転）速度、対象
者が物体に加える力（又はその派生物）の尺度（大きさ、速度／変化率、平均など）、対
象者の身体部分が移動した距離、対象者の身体部分の加速度、及び対象者の姿勢の尺度の
うちの任意の1つを含み得る。対象者の活動又は姿勢の値を検出することによって、検出
値の経時的な変化が識別され、当該変化から、対象者のバイタルサインの信頼性の尺度が
推測され、モニタリングすることができる。

10

【0048】

信頼性ユニットはさらに、モニタリング対象者のバイタルサインの決定された信頼性の
尺度に基づいて、出力信号を生成することができる。実施形態は、対象者、医師、及び介
護者のうちの少なくとも1つに出力信号を提供することができる。したがって、出力信号
は、例えば、測定されたバイタルサインを無視すべきか、又は見逃すべきかを示す目的
で、ユーザ又はモニタリングシステムに提供される。

20

【0049】

実施形態はさらに、活動データ及び／又は生理学的データを定義又は修正するためのユ
ーザ入力を受信するユーザ入力インターフェースを含む。

【0050】

信頼性ユニットはさらに、対象者のバイタルサインの決定された信頼性の尺度に基づい
て、グラフィック要素を修正するための制御信号を生成することができる。さらに、シス
テムは、信頼性ユニットによって生成された制御信号に従ってグラフィカル要素を表示す
る表示システムをさらに含む。このようにすると、ユーザ（介護者など）は、モニタリン
グ対象者のバイタルサインの信頼性に関する情報を受信し、表示することができる適切に
構成された表示システムを有することができ、ユーザは、対象者から離れて位置すること
ができる。したがって、実施形態は、ユーザが、ラップトップ、タブレットコンピュータ
、携帯電話、PDAなどの携帯型表示デバイスを使用して、対象者（例えば、患者）を遠
隔モニタリングすることを可能にする。

30

【0051】

本発明の別の態様によれば、対象者のバイタルサインをモニタリングするシステムが提
供される。システムは、対象者の1つ以上の検出されたバイタルサインに関連するバイタ
ルサインデータを取得する入力インターフェースと、モニタリング対象者の活動又は姿勢
の値を検出し、検出された値を表す活動データを生成するセンサ装置と、提案される実施
形態による、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するシステムと、モニ
タリング対象者のバイタルサインの決定された信頼性に基づいてバイタルサインデータを
処理する処理ユニットとを含む。

40

【0052】

処理ユニットによって行われる処理は、警報器の作動を防ぐことと、対象者の検出され
たバイタルサインに関連するさらなるバイタルサインデータの収集を延期することと、対
象者の1つ以上の検出されたバイタルサインに関連するバイタルサインデータが警告シス
テムに提供されることを防ぐことと、バイタルサインデータ及びモニタリング対象者の1
つ以上のバイタルサインの決定された信頼性に基づいて、対象者の身体的又は生理学的属
性の値を決定することとのうちの少なくとも1つを含み得る。後者の場合、バイタルサイ
ンの測定は、信頼性が低い期間中であっても継続される。このようにすると、取得したバ

50

バイタルサインを使用して身体的又は生理学的属性（例えば、フィットネスレベル、回復能力など）を決定することができ、言い換えれば、活動に対する対象者のバイタルサインの応答を学習することができる。したがって、実施形態は、バイタルサインが対象者の安静状態を表していない（したがって、例えば、早期警告を出す目的では無視されるべきである）と決定された場合であっても、測定されたバイタルサインを依然として利用する（例えばそこから学習する）ことができる。

【0053】

本発明の別の態様によれば、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定する方法が提供される。この方法は、モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データを取得するステップと、モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得するステップと、活動データ及び生理学的データに基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定するステップとを含む。

10

【0054】

本発明のさらに別の態様によれば、対象者のバイタルサインをモニタリングする方法が提供される。この方法は、対象者の1つ以上の検出されたバイタルサインに関連するバイタルサインデータを取得するステップと、モニタリング対象者の活動又は姿勢の値を検出し、検出された値を表す活動データを生成するステップと、提案される実施形態に従ってモニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するステップと、モニタリング対象者のバイタルサインの決定された信頼性に基づいて、バイタルサインデータを処理するステップとを含む。

20

【0055】

本発明のさらに別の態様によれば、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するためのコンピュータプログラム製品が提供される。このコンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読プログラムコードが具現化されたコンピュータ可読記憶媒体を含み、コンピュータ可読プログラムコードは、一実施形態のすべてのステップを行うように構成される。

【0056】

一実施形態によるコンピュータプログラム製品と、当該コンピュータプログラム製品のコンピュータ可読プログラムコードの実行によって、一実施形態による方法を行うようにされた1つ以上のプロセッサとを含むコンピュータシステムを提供することができる。

30

【0057】

さらなる態様では、本発明は、処理デバイスによって実行されると、一実施形態によるモニタリングシステムの表示ユニットを制御する方法のステップを実行する命令を含むコンピュータ可読非一時記憶媒体に関する。

【0058】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に説明される実施形態から明らかになり、それを参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0059】

本発明の態様による例を、添付の図面を参照して以下に詳細に説明する。

40

【0060】

【図1】図1は、一実施形態による対象者をモニタリングするためのシステムの簡略ブロック図である。

【図2】図2は、一実施形態によって採用され得る活動履歴計算方法のフロー図である。

【図3A】図3Aは、指数関数的減衰の異なる値の時間定数の効果を示すグラフであり、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロットされ、対象者の活動履歴指数（Mh）が破線としてプロットされている。

【図3B】図3Bは、指数関数的減衰の異なる値の時間定数の効果を示すグラフであり、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロットされ、対象者の活動履歴指数（Mh）

50

が破線としてプロットされている。

【図 4 A】図 4 A は、モデルの係数ガンマによって記述されるバイタルサインの異なる個人的傾向を想定した対象者データのこのような単純なアルゴリズムの効果を示すグラフであり、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロットされ、対象者の活動履歴指数（Mh）が破線としてプロットされている。

【図 4 B】図 4 B は、モデルの係数ガンマによって記述されるバイタルサインの異なる個人的傾向を想定した対象者データのこのような単純なアルゴリズムの効果を示すグラフであり、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロットされ、対象者の活動履歴指数（Mh）が破線としてプロットされている。

【図 5】図 5 は、別の実施形態による対象者をモニタリングするためのシステムの簡略ブロック図である。

10

【図 6】図 6 は、一実施形態の 1 つ以上の部分が採用され得るコンピュータの簡略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0061】

例えば、健康状態の悪化の評価及びモニタリングを改善するために有用である、歩行可能な対象者のバイタルサインの信頼性を決定する概念が提案される。このような対象者は、例えば、障害者、高齢者、負傷者、医療患者などを含む。高齢者とは、例えば、50 歳、65 歳、70 歳又は 80 歳を超えた人を意味する。

【0062】

20

例示的な実施形態は、病院、病棟、ケアホーム、人の自宅などの多くの異なるタイプのモニタリング環境で利用される。例示的な実施形態の要素及び機能の説明のためのコンテキストを提供するために、例示的な実施形態の態様がどのように実装され得るかの例として、図面が以下に提供される。したがって、図面は、例にすぎず、本発明の態様又は実施形態が実装される環境、システム、又は方法に関していかなる限定も主張又は暗示することを意図していないことを理解されたい。

【0063】

本発明の実施形態は、対象者の信頼できないバイタルサインを識別し、潜在的に棄却／無視することを可能にすることに関する。したがって、このような情報は、例えば、多数の誤警報を回避又は低減することによって、モニタリングの精度又は効率を向上させるために有用である。

30

【0064】

実施形態は、対象者の身体活動又は姿勢に基づいてバイタルサインの信頼性を決定する概念を採用する。このような活動又は姿勢は、例えば、着用可能な動作を使用して感知される。さらに、対象者の 1 つ以上の身体的又は生理学的属性を考慮することによって、対象者の身体活動又は姿勢が対象者のバイタルサインに及ぼす影響が評価される。次いで、警告システムは、バイタルサインが信頼できると考えられる（例えば、安静時の対象者を表す）場合にのみ、作動／トリガされる。

【0065】

バイタルサインの信頼性の尺度を決定することによって、実施形態は、有意であるか及び／又は人の身体的健康における内在的な変化を表す対象者のバイタルサインの有意意味の変化の識別を可能にする。これは、偽陽性（すなわち、不正確又は誤ったインスタンス）の数を低減し、より正確なモニタリングを提供するのに役立つ。したがって、実施形態は、評価又はモニタリング目的、例えば、対象者の身体的健康に有意な改善が示されるかどうかを評価するために有用である。

40

【0066】

身体活動又は姿勢は、センサ出力信号から検出又は推測されるが、このような検出又は推測のためのシステム及び方法は既に存在している。

【0067】

したがって、提案された概念は、既存の活動／姿勢検出又はモニタリングシステム／方

50

法と併せて使用される。例えば、Dries Vermeirenらは、「Detecting Human Motion: Introducing Step, Fall and ADL algorithms」と題する論文において、患者の日常生活動作 (Activities of Daily Living) (ADL) を検出するための2つの3軸加速度計に基づくシステムを説明している。また、H Pirsivavasらは、「Detecting activities of daily living in first-person camera views」(CVPR、2012)と題する論文において、一人称カメラビューにおけるADLを検出するためのアルゴリズムを説明している。さらに、「Detection of type, duration, and intensity of physical activity using an accelerometer」(Medicine & Science in Sports & Exercise 41.9 (2009): 1770 - 1777)において、Bonomi、Alberto G.らは、体幹上に配置された単一の3軸加速度計に基づいて、積極的に立っていることや座っていることから、歩行などの活動のタイプを分類し、それらの持続時間及び強度を代謝量の観点から規定できるシステムを説明している。多くのこのようなADL検出又はモニタリング方法/システムが知られており、これらのうちの任意の1つ又は複数を使用することができるので、このような方法/システムの詳細な説明は、本説明からは省略する。

【0068】

図1は、対象者の動作を検出する動きセンサ10を含む、本発明によるシステム1の一実施形態を示す。

【0069】

ここで、動きセンサ10は、対象者の動作と共に移動するように、モニタリング対象者に結合されるか、運ばれるか又は着用されるポータブルデバイスに一体化されている。例えば、動きセンサ10は、加速度計、磁力計、及び/又はジャイロ스코ープを含む。

【0070】

このように、人は、モニタリングされているときに通常の活動を行うだけでよく、動きセンサ10を操作していることやモニタリングされていることにさえ気付かない場合がある。このような構成の動きセンサ10は、対象者の動作又は活動が検出されるために、人が何らかの特別な又は追加の活動を行うことを覚えていることを必要とせずに、対象者の動作が検出されることを可能にする。例えば、動きセンサ10を作動させるために、対象者が特定の追加の行動(例えば、ボタンを押すこと)を行うことが不要になる。

【0071】

動きセンサ10は、対象者の動作速度、対象者が移動した距離、及び(対象者が動くときの)対象者の加速度を決定する動き感知装置を含む。

【0072】

動きセンサ10は、対象者の動作の検出値を表すセンサ出力信号100を出力する。当然ながら、対象者の活動又は姿勢の特性の検出値を示す信号を提供するために、より多くのセンサを使用してもよい。例えば、対象者が物体に加える引っ張り力又は押し力の大きさは、1つ以上の圧力センサを使用して検出される。このような追加の信号は、センサ出力信号100のうちのどの信号が対象者の特性を示すかを識別するのに有用である。これらはまた、動きセンサ10によって検出された値を確認又は適格化するために使用され、これにより、スプリアス又は意図しない測定値が回避される。例えば、モニタリング対象者によって着用される位置センサからの信号を使用して、動きセンサ10によって検出された値が、例えば、実際に歩いているモニタリング対象者に起因するものであるかどうかを確認することができる。

【0073】

動きセンサ10は、有線又は無線接続を介してその出力信号100を通信する。例として、無線接続は、短・中距離通信リンクを含む。誤解を避けるために、短・中距離通信リンクは、約100メートルまでの範囲を有する短距離又は中距離の通信リンクを意味すると解釈されてよい。超短距離の通信距離用の短距離通信リンクでは、信号は典型的には数

センチメートルから数メートルまで移動し、一方、短距離から中距離の通信距離用の中距離通信リンクでは、信号は典型的には100メートルまで移動する。近距離無線通信リンクの例としては、ANT+、Bluetooth、Bluetooth Low Energy、IEEE 802.15.4、ISA100a、赤外線(IrDA)、近距離無線通信(NFC)、RFID、6LoWPAN、UWB、WirelessHART、WirelessHD、WirelessUSB、ZigBeeが挙げられる。中距離通信リンクの例としては、Wi-Fi、ISMバンド、Z-Waveが挙げられる。ここでは、出力信号は、セキュアな有線又は無線接続を介した通信のために暗号化されない。しかし、他の実施形態では、1つ以上の暗号化技法及び/又は1つ以上のセキュア通信リンクを、信号通信のためにシステムに使用してもよいことが理解されるであろう。

10

【0074】

システムはさらに、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性を決定するためのシステム110を含む。システム110は、センサ出力信号100を受信する信号インターフェース115を有する。このようにして、信号インターフェース115は、モニタリング対象者の検出された活動又は姿勢に関連する活動データを受信する。活動データは、対象者の活動又は姿勢の特性の検出値を表す情報を含む。

【0075】

システム110はまた、モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得するデータ取得ユニット120を含む。ここでは、データ取得ユニット120は、例えば、身長、体重、年齢、性別、回復能力、及びフィットネスレベルなど、モニタリング対象者の身体的又は生理学的属性の値を格納するデータベース121から生理学的データを取り出す。

20

【0076】

得られた活動データ及び生理学的データは、システム110の信頼性ユニット122に提供される。信頼性ユニット122は、活動データ及び生理学的データを処理して、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する。このために、システム110の信頼性ユニット122は、インターネット又は「クラウド」50内で利用可能な1つ以上のデータ処理リソースと通信する。このようなデータ処理リソースは、信頼性の尺度を決定するために必要な処理の一部又は全部を引き受けてもよい。

【0077】

30

この例では、信頼性ユニット122は、生理学的データの値を1つ以上の閾値と比較して比較結果を得て、また、生理学的データに基づいて特徴値を生成する。信頼性ユニット122は、比較結果及び特徴値に基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する。信頼性の尺度は、モニタリング対象者が安静状態に戻るのに必要な回復時間の値、及び/又は安静状態におけるモニタリング対象者の安静値又は範囲からのモニタリング対象者のバイタルサインの逸脱の尺度を含む。したがって、このために、この実施形態の信頼性ユニット122はまた、生理学的データに基づいてモニタリング対象者の安静状態を決定する。例えば、対象者の安静時心拍数は、身長、体重、年齢、フィットネスレベルなどの対象者に関連する生理学的データを使用して計算される。

【0078】

40

この実施形態の信号インターフェース115はまた、モニタリング対象者のバイタルサインの検出値に関連するバイタルサインデータを取得する。ここで、このようなバイタルサインデータは、この例では心拍数モニタであるバイタルサインセンサ125から提供される。

【0079】

得られたバイタルサインデータは、システム110の予測ユニット124に供給される。予測ユニット124は、バイタルサインデータ及び信頼性ユニット122によって決定された信頼性の尺度に基づいて、安静時のモニタリング対象者のバイタルサイン(例えば、心拍数)の予測値を決定する。

【0080】

50

例えば、決定された信頼性の尺度が、モニタリング対象者の安静値又は範囲からのモニタリング対象者の心拍数の逸脱の値を含む場合、これは、対象者の現在の検出された心拍数と組み合わせられて、活動又は姿勢によって引き起こされた変化のない心拍数の値が予測される。言い換えると、決定された信頼性の尺度は、対象者の活動又は姿勢に対応するように対象者の現在の検出された心拍数を調整するように使用される。

【0081】

この場合も、このために、予測ユニット124は、インターネット又は「クラウド」50内で利用可能な1つ以上のデータ処理リソースと通信する。このようなデータ処理リソースは、バイタルサインの予測値を決定するために必要な処理の一部又は全部を引き受けてもよい。

10

【0082】

したがって、実施形態は、分散処理原理を使用できることが理解されるであろう。

【0083】

データ処理システム110はさらに、モニタリング対象者のバイタルサインの決定された信頼性の尺度を表す出力信号130を生成する。つまり、(インターネット又は「クラウド」を介してデータ処理リソースと通信して又は通信することなく)得られた活動データ及び生理学的データに基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定した後、信頼性の尺度を表す出力信号130が生成される。

【0084】

システムはさらに、1人以上のユーザに情報を提供するためのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)160を含む。出力信号130は、有線又は無線接続を介してGUI160に提供される。例として、無線接続は、短・中距離通信リンクを含む。図1に示されるように、出力信号130は、データ処理ユニット110からGUI160に提供される。しかしながら、システムがインターネット又はクラウド50を介してデータ処理リソースを利用している場合、出力信号は、インターネット又はクラウド50を介してGUI160に利用可能にされてもよい。

20

【0085】

出力信号130に基づいて、GUI160は、GUI160の表示領域に1つ以上のグラフィック要素を表示することによって情報を伝える。

【0086】

このようにして、システムは、バイタルサインの変化が有意味であり、人の身体的又は精神的能力の内在的な変化を表すかどうかを示すために有用であるバイタルサインの信頼性の尺度に関する情報を通信する。例えば、GUI160を使用して、医師、介護者、家族、又は近親者にグラフィック要素が表示される。あるいは又はさらに、GUI160は、モニタリングされている人にグラフィカル要素を表示することもできる。

30

【0087】

図1の実施形態の上記の説明から、バイタルサインの変化が有意味であり、人の身体的能力の内在的な変化を表すかどうか(又は単に活動もしくは姿勢によって引き起こされたのか)を識別するためのシステムが提案されていることが理解されるであろう。システムは、3つの主要なサブシステム/機能を含むと見なすことができる。つまり、(i)第1のサブシステム/機能は、活動データのソースである。これは、例えば、イベント(例えば、歩行や椅子から立ち上がることなど)の1つ以上の特性を検出可能なウェアラブルセンサを含む。(ii)第2のサブシステム/機能は、モニタリング対象者の1つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得する機能を実装する。(iii)第3のサブシステム/機能は、活動データ及び生理学的データを分析することによって、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定するアルゴリズムを実装する。

40

【0088】

図1の実施形態については詳述されていないが、他の実施形態では、信頼性ユニットは、モニタリング対象者のバイタルサインの過去の信頼性の尺度を(例えば、モニタリング対象者の以前に検出された活動又は姿勢について以前に決定された信頼性の尺度を格納す

50

るデータベースから)取得する。次いで、信頼性ユニットはさらに、決定された信頼性の尺度及び過去の信頼性の尺度に基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の傾向を決定する。

【0089】

上記の説明から、(心拍数、呼吸数、血圧などの)モニタリング対象者のバイタルサインが、(例えば、早期警告システムのための)対象者のモニタリングに使用するのに信頼できるかどうかを評価する概念が提案されていることが理解されるであろう。これは、対象者の身体活動によって引き起こされるバイタルサインの変化に応答して生成される誤警報の問題に対処することができる。したがって、提案される実施形態は、病院が患者の状態悪化をより正確かつ/又は確実に評価することを可能にする。

10

【0090】

一実施形態による方法は、以下のように要約することができる。

(i)モニタリング対象者が行う身体活動の尺度を決定する - 例えば、対象者が行う活動の強度、持続時間、及び/又はタイプを決定する。

(ii)活動履歴を決定する - 例えば、対象者のバイタルサインに対する身体活動の経時的な累積効果を表す指数を計算する。このような動き履歴指数は、対象者の現在の活動タイプ及び/又は強度に従って、及び以前の活動(又は活動のセット)からの経過時間に従って更新される。

(iii)モデルパラメータをカスタマイズする - 例えば、対象者の生理学的特徴に従ってモデルパラメータの値を変更又は更新することによって、活動がバイタルサインにどのように影響を及ぼすかのモデルをカスタマイズする。これは、モデルを対象者に合わせる。

20

(iv)バイタルサインの信頼性を決定する - 例えば、ある期間に収集された対象者の測定値が安静状態を表すものであるかどうかを、動き履歴指数がある閾値を下回っているかどうかを評価することによって決定する。これは、以前の活動又は姿勢変化が対象者患者のバイタルズにもはや影響を及ぼしていないことを示す。

(v)安静時のバイタルサインの値を外挿する: - 提案される実施形態の追加の特徴は、バイタルサインの傾向の補間によって、安静時のバイタルサインの期待値を推定する。これにより、対象者の状態に関する情報をより迅速に(例えば、動き履歴が必要な信頼性レベルに達し、バイタルズが安静状態に戻る前に)利用可能にすることができる。

30

【0091】

図2を参照すると、一実施形態によって採用される活動履歴計算方法のフロー図が示されている。この方法は、加速度計データと、活動強度およびタイプの推定値とを使用する。

【0092】

最初に、ステップ200において、モニタリング対象者に取り付けられた(又はモニタリング対象者が携帯する)加速度計システムから生の加速度データが得られる。

【0093】

ステップ210の処理は、振幅、分散、及び周波数成分などの加速度データの特徴を計算することを含む。

【0094】

40

次に、ステップ220において、加速度特徴は、所定の閾値に対して比較される。閾値に対する比較は、加速度特徴が活動を表すかどうかを決定するためのものである。

【0095】

ステップ220において、加速度特徴が閾値を超えないと決定された場合、方法はステップ230に進み、検出される活動がないことを表す結果(例えば「activity_rejected」)が出力される。

【0096】

ステップ220において、加速度特徴が閾値を超えると決定された場合、方法はステップ240及び250に進む。ステップ240において、活動が検出されたことを識別する結果(例えば「activity_detected」)が出力される。ステップ250

50

において、活動の強度が決定され、決定された強度は、ステップ 260 において、活動強度を表す結果（例えば「motion_level」）として提供される。一例として、活動強度は、加速度信号の分散に基づいて 1～5 の範囲の値によって表される。

【0097】

ステップ 240 及び 260 の出力は、ステップ 270 に提供される。ステップ 270 には、ステップ 290 から得られた活動履歴の尺度と共に、ステップ 280 からの対象者の個人回復時間の決定も提供される。

【0098】

活動履歴は、患者の安静状態について測定されたバイタルサインの表現可能性の指数となるように構成される。この指数は、特定の時間間隔（例えば、5 分）における検出された動作の持続時間及び強度などの身体的負荷に関する情報を使用して決定される。活動履歴指数は、(i) 以前のエポックにおける活動履歴値、(ii) 対象者の現在の身体的負荷、及び (iii) バイタルサインが代表的な安静状態にどのくらい迅速に収束するかを規定する平均寿命時間定数に基づいて、経時的に絶えず更新される。

【0099】

個人回復時間（以下、平均寿命時間定数と呼ぶ）は、較正段階で対象者に対してカスタマイズすることができる。平均寿命時間定数（ τ - タウ）は、対象者が安静状態にあり、身体活動又は姿勢変化後に回復しているとき、活動履歴指数を更新するために必要である。

【0100】

ステップ 270 において、提供された入力（すなわち、ステップ 240 からの検出された活動の指示、ステップ 260 からの活動強度、ステップ 280 からの対象者の個人回復時間、及びステップ 290 から得られた活動履歴の尺度）を使用して活動履歴指数が計算される。計算された活動履歴指数は、出力 300 として提供され、また、ステップ 290 において、活動履歴の測定値を更新するためにも使用される。

【0101】

一例として、活動履歴指数は、以下の式に従って数学的に計算できる。

【数 1】

$$Mh(t) = Mh(t-1)e^{-dt/\tau}$$

ここで、 Mh は、時間 t における活動履歴（例えば、動き履歴）を示し、 dt は、時間 $t-1$ と t との間に経過した時間であり、 τ （タウ）は、指数関数的減衰の時間定数を表し、対象者の身体的又は生理学的属性に依存する。

【0102】

活動履歴は、活動強度を規定するために使用されるものと同等の単位で表すことができる。対象者によって実行される活動の活動レベル（ AL ）の定義から開始する、活動履歴指数（ Mh ）がどのように計算されるかの例は、以下の（Python（商標））コードで表される（#（ハッシュ）記号を使用して説明コメントが識別される）。

```
import numpy
# 時間の変数：平均寿命減衰及び動きレベル値間の経過時間を設定する
deltaT = 5 # 秒
tau = 15 * (60 / deltaT)
# 活動レベル値の時間ベクトルを変数 AL に割り当てる。AL は、範囲 { 1 , 5 } の整数値として定義される
AL = activity_level.values
# 活動履歴指数 Mh ベクトルをゼロに初期化する
Mh = numpy.zeros(len(AL))
# AL の各値について、Mh を決定し、更新する
```

```

for i, val in enumerate( AL ):
    # MhをALの最初の値に初期化する
    if i == 0 :
        Mh[ i ] = val
    else :
        # 現在の動きレベルが可能な最低値より大きい場合
        if ( val > 1 ) :
            # 以前のMh指数が可能な限り低かった場合
            if ( Mh[ i - 1 ] == 1 ) :
                # ALに従ってMhを更新する
                Mh[ i ] = val
            # 以前のMh指数が現在のAL値より大きかった場合
            elif ( Mh[ i - 1 ] > val ) :
                # 前の値からMhを変更しない
                Mh[ i ] = Mh[ i - 1 ]
            else :
                # ALに従ってMhを更新する
                Mh[ i ] = val
            # 現在の活動レベルが可能な最低値に等しい場合
            elif val == 1 :
                # 以前のMh指数が可能な最低値より大きい場合
                if Mh[ i - 1 ] > 1 :
                    # 以前のMhと指数関数的減衰モデルの平均寿命定数にしたがってMhを更新する
                    Mh[ i ] = numpy . max ( [ 1 , Mh[ i - 1 ] * numpy . exp
                    p ( - delta T / tau ) ] )
                # 現在のAL値に従ってMhを更新する
            else :
                Mh[ i ] = val
        【 0 1 0 3 】
        図 3 A 及び図 3 B に、指数関数的減衰の異なる値の時間定数について結果として得られる
        計算が示されている。より具体的には、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロ
        ットされ、対象者の活動履歴指数 ( Mh ) が破線としてプロットされている。ここでは、
        対象者は、姿勢を 2 回変え、その後、それぞれ 5 分間、2 つの異なる速度で歩いている。
        【 0 1 0 4 】
        図 3 A は、活動履歴が図 3 B におけるよりもゆっくりと減衰する ( したがって、タウが
        より大きい ) 状態を示す。結果として、図 3 A に関連付けられるバイタルサインは、より
        長期間の病院の早期警告スコアによる評価には適していない。
        【 0 1 0 5 】
        さらに、活動履歴指数の変化を決定するようにデザインされたアルゴリズムは、特定の
        対象者の状態に合わせることができる。
        【 0 1 0 6 】
        一実施形態では、較正期間中に対象者のバイタルサインが測定される。このような較正
        中に、身体活動又は姿勢変化にตอบสนองするバイタルサイン ( 例えば、心拍数又は呼吸数 ) の
        時間的傾向を登録し、活動履歴指数を、バイタルサインが安静状態に戻るまでの時間に関
        連付ける指数関数モデルの平均寿命時間減衰を決定するために使用される。
        【 0 1 0 7 】
        動き履歴を計算するための別のやり方は、動き履歴を決定するために動き強度の I R R
        フィルタに基づく以下のアルゴリズムによって提示される。
        Import numpy
        # 動き履歴を決定するフィルタリングアルゴリズムの変数を設定する

```

10

20

30

40

50

```

gamma = 0.05
# 活動レベル値の時間ベクトルを変数 AL に割り当てる。AL は、範囲 { 1 , 5 } の整数
# 値として定義される
AL = activity_level_values
# 活動履歴指数ベクトルをゼロに初期化する
Mh = numpy.zeros(len(AL))
# AL の各値について、Mh を決定し、更新する
for i, val in enumerate(AL):
    # Mh を AL の最初の値に初期化する
    if i == 0:
        Mh[i] = 0
    else:
        Mh[i] = (1 - gamma) * Mh[i - 1] + gamma * val

```

10

【0108】

上記のアプローチは、活動履歴指数を、バイタルサインの時間的傾向により密接に類似させる。以前の実装形態との主な違いは、信頼性閾値に達するまでの時間が活動強度及び持続時間に依存することである。（ある強度の）活動が長いほど、活動履歴指数が、安静時の対象者を表すバイタルサインを考慮するのに必要な十分に低いレベルに達するのに必要な時間が長くなる。

【0109】

20

図4A及び図4Bは、モデルの係数ガンマによって記述されるバイタルサインの異なる個人的傾向を想定した対象者データのこのような単純なアルゴリズムの効果を示す。図4A及び図4Bでは、対象者の活動強度の経時変動が実線としてプロットされ、対象者の活動履歴指数（Mh）が破線としてプロットされている。

【0110】

図4Aは、活動履歴が図4Bにおける状態よりもゆっくりと減衰する（したがって、タウがより大きい）状態を示す。結果として、図4Aに関連付けられるバイタルサインは、より長期間の病院の早期警告スコアによる評価には適していない。

【0111】

代替実施形態では、活動履歴モデルのカスタマイズされたパラメータ（例えば、タウ又はガンマ）を使用して、対象者が身体的負荷から回復する能力を評価することもできる。これは、対象者の状態が悪化している状況を検出するのに役立ち、早期警報スコアの結果を超越して警報を発するのに使用できる。例えば、タウが以前よりも大幅に大きくなる場合、状態悪化を警告するために警報を発する。他方、タウの大幅な減少は、対象者の状態がよくなってきていることを示唆するので、対象者が病院又は介護施設から退出する準備ができている可能性があることを介護者に通知するために使用できる。

30

【0112】

さらに、身体活動後のバイタルサインの期待される減少と観察される減少との間の任意の大きな逸脱もまた、対象者の状態悪化又は退院できる状態になったことの兆候として使用される。

40

【0113】

タウ及びガンマは、調査対象者のバイタルサインに依存する。例えば、活動後、呼吸数は、通常、心拍数よりも早く安静値に戻る。したがって、タウは、通常、心拍数よりも呼吸数に対しての方が小さい。本発明のシステムが2つ以上のタイプのバイタルサインについて使用される場合、システムは、したがって、各バイタルサインについて異なる値のタウ及びガンマを扱うことになる。

【0114】

次に、図5を参照すると、人の動作を検出する加速度計装置410を含む、本発明によるシステムの別の実施形態が示されている。ここでは、加速度計装置410は、モニタリング対象者によって着用されるネックレス又はペンダントに一体化される高分解能の3軸

50

加速度計装置 4 1 0 を含む。加速度計装置 4 1 0 は、対象者の動作の検出値を表す 1 つ以上の信号を出力する。

【 0 1 1 5 】

この実施形態は、携帯型で着用可能なセンサ装置を採用するものとして説明されているが、代替実施形態では、対象者の動作は、モニタリング環境内に戦略的に配置された 1 つ以上のセンサを使用して検出されることが理解されるであろう。例えば、動作検出システムが、入退室する際の対象者の速度を測定するために、部屋の入口又は戸口に配置される。さらに、複数の位置を設けることができる場合（例えば、1 階及び 2 階など）、複数の動作検知システムを使用し、測定値を組み合わせることができる。

【 0 1 1 6 】

活動 / 姿勢を測定するセンサ 1 0 は、バイタルサインセンサ 1 2 5 と同じデバイスに組み込まれていてもいなくてもよい。活動 / 姿勢センサ 1 0 は、バイタルサインセンサ 1 2 5 と同じセンサであってさえもよい。例えば、胸部に置かれた加速度計は、活動 / 姿勢を測定するため、及び呼吸数を測定するための両方に使用される。別の例は、活動と、心拍数及び / 又は呼吸数との両方を測定するカメラである。他方、活動 / 姿勢センサ 1 0 は、例えば、活動が対象者のポケット内のデバイスで測定されるが、バイタルサインは対象者の指上の S p O 2 センサから来るときは、バイタルサインセンサ 1 2 5 から完全に別個である。

【 0 1 1 7 】

加速度計装置 4 1 0 は、出力信号を（例えば、有線又は無線接続を使用して）インターネット 4 2 0 を介して、遠隔にある、バイタルサインの信頼性を決定するためのデータ処理システム 4 3 0（サーバなど）に通信する。

【 0 1 1 8 】

データ処理システム 4 3 0 は、加速度計装置 4 1 0 からの 1 つ以上の出力信号を（例えば、活動データとして）受信する。システムはまた、（例えば、ローカル又はリモートのデータベースから、及び / 又はユーザ入力インターフェースを介して）モニタリング対象者の 1 つ以上の身体的又は生理学的属性に関連する生理学的データを取得する。

【 0 1 1 9 】

データ処理システム 4 3 0 は、提案された実施形態による方法に従って活動データ及び生理学的データを処理して、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する。より具体的には、本方法は、生理学的データの値を 1 つ以上の閾値と比較して比較結果を得て、生理学的データに基づいて特徴値を生成し、次いで、比較結果及び特徴値に基づいて、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を決定する。

【 0 1 2 0 】

データ処理システム 4 3 0 はさらに、モニタリング対象者のバイタルサインの決定された信頼性の尺度を表す出力信号を生成する。したがって、データ処理システム 4 3 0 は、加速度計装置 4 1 0 から情報を受信し、1 つ以上のアルゴリズムを実行して、受信した情報をモニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の尺度の記述に変換することができる、中央でアクセス可能な処理リソースを提供する。決定された信頼性の尺度に関連する情報は、データ処理システムによって（例えば、データベースに）記憶され、システムの他の構成要素に提供される。モニタリング対象者のバイタルサインの検出又は推測された信頼性の尺度に関する情報のこのような提供は、（例えばインターネット 4 2 0 を介して）リクエストを受信することに応答して行われても、及び / 又はリクエストなしで行われてもよい（すなわち「プッシュされる」）。

【 0 1 2 1 】

データ処理システムから、モニタリング対象者のバイタルサインの信頼性の検出又は推測された尺度に関する情報を受信するために、したがって、対象者のバイタルサインを正確に及び / 又はコンテキストにおいてモニタリングすることを可能にするために、システムはさらに、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 を含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 2 】

ここでは、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 は、人の身体的又は精神的な健康状態を表すグラフィック要素を表示するディスプレイを有する携帯電話デバイス（スマートフォンなど）である。第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 は、人の移動性を表すグラフィック要素を表示するディスプレイを有するラップトップ又はタブレットコンピュータなどのモバイルコンピュータである。

【 0 1 2 3 】

データ処理システム 4 3 0 は、（例えば、有線又は無線接続を使用して）インターネット 4 2 0 を介して第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 に出力信号を通信する。上述のように、これは、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 又は第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 からリクエストを受信することに応答して行われてよい。

【 0 1 2 4 】

受信した出力信号に基づいて、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 は、それぞれのディスプレイによって提供される表示領域内に 1 つ以上のグラフィック要素を表示する。このために、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 はそれぞれ、グラフィック要素を表示する方法を決定するために、受信した出力信号を処理し、解釈し、及び / 又は解釈するためのソフトウェアアプリケーションを含む。したがって、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 はそれぞれ、対象者のバイタルサインの信頼性の尺度を表す 1 つ以上の値を処理し、バイタルサインの信頼性の尺度を表す 1 つ以上の値に基づいて、グラフィック要素のサイズ、形状、位置、向き、脈動又は色のうちの少なくとも 1 つを変更するための表示制御信号を生成する処理装置を含む。

【 0 1 2 5 】

したがって、システムは、モニタリング対象者のバイタルサインの推定又は検出された信頼性の尺度に関する情報を、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 のユーザに通信することができる。例えば、第 1 のモバイルコンピューティングデバイス 4 4 0 及び第 2 のモバイルコンピューティングデバイス 4 5 0 のそれぞれを使用して、医師、介護者、家族、又は近親者にグラフィック要素が表示される。

【 0 1 2 6 】

図 4 のシステムの実装形態は、（ i ）データ処理システム 4 3 0 が、例えば、従来の画像又はウェブページディスプレイ（ウェブベースのブラウザなどであってよい）を使用してモバイルコンピューティングデバイスのユーザに単に表示されるグラフィック要素を含む（例えば、J P E G 又は他の画像フォーマットの）表示データを含む表示可能データを通信する状況と、（ i i ）データ処理システム 4 3 0 が、受信側モバイルコンピューティングデバイスが受信する生データセット情報を通信して、次いで処理して、バイタルサインの信頼性の尺度を決定し、次いで、（例えば、モバイルコンピューティングデバイス上で実行されるローカルソフトウェアを使用して）決定された変化に基づいてグラフィック要素を表示する状況との間で変化してもよい。当然ながら、他の実装形態では、処理は、データ処理システム 4 3 0 と受信側モバイルコンピューティングデバイスとの間で共有されて、したがって、データ処理システム 4 3 0 で生成されたデータの一部がモバイルコンピューティングデバイスに送られ、モバイルコンピューティングデバイスのローカルの専用ソフトウェアによってさらに処理されてもよい。したがって、実施形態は、サーバ側処理、クライアント側処理、又はこれらの任意の組合せを使用する。

【 0 1 2 7 】

さらに、データ処理システム 4 3 0 が、情報（例えば、出力信号）を「プッシュ」せず、むしろ、リクエストの受信に応答して情報を通信する場合、このようなリクエストを行うデバイスのユーザは、情報が通信されるために、ユーザの身分証明及び / 又はセキュリ

10

20

30

40

50

ティ信用証明を確認又は認証することが求められる。

【 0 1 2 8 】

また、実施形態は、追加 / 補助のセンサを使用する必要があることを上記で説明したが、いくつかの実施形態は、環境、物体の制御 / 操作、及びモニタリング対象者のうちの少なくとも 1 つの特性の値を検出するセンサをさらに含んでもよいことに留意されたい。このような補助センサ装置は、例えば、活動決定の精度の向上に役立つ。

【 0 1 2 9 】

補助センサの読み取り値は、例えば、行われたデータ分析を適格化又は精緻化する。例えば、対象者は、実施形態が存在センサ又は動きセンサによって検出された他の人又は動物の存在を区別し、無視することを可能にする識別タグ又は位置トラッカを着用又は携帯する。さらなる例として、モニタリング対象者が着用する位置センサからの信号を使用して、存在検出が実際にモニタリング対象者又は他の人に起因するかどうかを確認される。

10

【 0 1 3 0 】

実施形態が使用することができるセンサは多く存在する。典型的なセンサには、PIR (焦電型赤外線センサ、動作及び存在を検出する) 又は圧力センサが含まれる。マイクロホン及びカメラ (スペクトルの赤外線 (IR) 、又は UV 以上の部分を含む) を含むセンサなど、多くの他のものが存在し、考えられる。

【 0 1 3 1 】

センサはまた、例えば、必要な伝送帯域幅及び / 又は伝送持続時間を減少させるように、信号フィルタリング、サンプリング、コンディショニング等の検出値の一次処理を行う。

20

【 0 1 3 2 】

したがって、人の特定の特性 (例えば、動作など) に関するデータを提供する比較的単純なセンサを用いて、非侵襲的モニタリングを実現することができる。また、安価で広く使用されているセンサで、対象者の動きが検出される。例えば、動きセンサは、照明のスイッチを入れるために使用されてもよいので、人は、通常、その使用法になじみがある。したがって、実施形態は、非侵襲的で、モニタリング対象者の人によってより簡単に受け入れられると考えられるセンサを使用する。その上、これらのセンサによって提供されるデータを用いて、対象者の活動が正確に決定され、モニタリング対象者に関するより多くの情報が提供される。したがって、本発明のいくつかの実施形態は、従来のセンサ及び / 又は既存のセンサ装置を使用する。また、実施形態は、非侵襲的で、モニタリング対象者の人によってより容易に受け入れられると考えられるセンサを使用することができる。

30

【 0 1 3 3 】

図 6 は、一実施形態の 1 つ以上の部分が採用されるコンピュータ 500 の一例を示す。上述の様々な動作は、コンピュータ 500 の能力を利用する。例えば、人をモニタリングするモニタリングシステムの 1 つ以上の部分は、本明細書で説明される任意の要素、モジュール、アプリケーション、及び / 又は構成要素に組み込まれる。

【 0 1 3 4 】

コンピュータ 500 は、PC、ワークステーション、ラップトップ、PDA、手パームデバイス、サーバ、ストレージなどを含むが、これらに限定されない。一般に、ハードウェアアーキテクチャに関して、コンピュータ 500 は、ローカルインターフェース (図示せず) を介して通信可能に結合された 1 つ以上のプロセッサ 510、メモリ 520、及び 1 つ以上の I/O デバイス 570 を含む。ローカルインターフェースは、例えば、当技術分野において知られているように、1 つ以上のバス又は他の有線若しくは無線接続であってもよいが、これらに限定されない。ローカルインターフェースは、通信を可能にするために、コントローラ、バッファ (キャッシュ)、ドライバ、リピータ、及び受信器などの追加要素を有してもよい。さらに、ローカルインターフェースは、上述の構成要素間の適切な通信を可能にするために、アドレス、制御、及び / 又はデータ接続を含んでもよい。

40

【 0 1 3 5 】

プロセッサ 510 は、メモリ 520 に格納可能なソフトウェアを実行するためのハードウェアデバイスである。プロセッサ 510 は、事実上、コンピュータ 500 に関連するい

50

くつかのプロセッサのうち、任意のカスタムメイド又は市販のプロセッサ、中央処理装置（CPU）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、又は補助プロセッサとすることができ、プロセッサ510は、（マイクロチップの形態の）半導体ベースのマイクロプロセッサであっても、マイクロプロセッサであってもよい。

【0136】

メモリ520は、揮発性メモリ要素（例えば、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）、スタティックランダムアクセスメモリ（SRAM）などのランダムアクセスメモリ（RAM））及び不揮発性メモリ要素（例えば、ROM、消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EPROM）、電子的消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EEPROM）、プログラマブル読み出し専用メモリ（PROM）、テープ、コンパクトディスク読み出し専用メモリ（CD-ROM）、ディスク、ディスケット、カートリッジ、カセットなど）の任意の1つ又は組み合わせを含むことができる。さらに、メモリ520は、電子、磁気、光学、及び/又は他のタイプの記憶媒体を組み込んでもよい。メモリ520は、様々な構成要素が互いから遠隔にあるが、プロセッサ510によってアクセス可能な分散型アーキテクチャを有してもよいことに留意されたい。

【0137】

メモリ520内のソフトウェアは、1つ以上の別個のプログラムを含んでもよく、それぞれが論理機能を実現するための実行可能命令の順序付けられたリストを含む。メモリ520内のソフトウェアは、例示的な実施形態による、適切なオペレーティングシステム（OS）550、コンパイラ540、ソースコード530、及び1つ以上のアプリケーション560を含む。図示のように、アプリケーション560は、例示的な実施形態の特徴及び動作を実施するための多数の機能的構成要素を含む。

【0138】

コンピュータ500のアプリケーション560は、例示的な実施形態による様々なアプリケーション、計算ユニット、論理、機能ユニット、プロセス、演算、仮想エンティティ、及び/又はモジュールを表すが、限定を意味するものではない。

【0139】

オペレーティングシステム550は、他のコンピュータプログラムの実行を制御し、スケジューリング、入出力制御、ファイル及びデータ管理、メモリ管理、並びに通信制御及び関連サービスを提供する。例示的な実施形態を実装するためのアプリケーション560は、市販されているすべてのオペレーティングシステムに適用可能であることが、本発明者らによって企図されている。

【0140】

アプリケーション560は、ソースプログラム、実行可能プログラム（オブジェクトコード）、スクリプト、又は実行される命令のセットを構成する任意の他のエンティティである。ソースプログラムの場合、プログラムは、通常、コンパイラ（例えばコンパイラ540）、アセンブラ、インタプリタなどを介して翻訳され、これらは、OS550に関連して適切に動作するように、メモリ520内に含まれていてもいなくてもよい。さらに、アプリケーション560は、データ及びメソッドのクラスを有するオブジェクト指向プログラミング言語や、例えば、C、C++、C#、Pascal、BASIC、APIコール、HTML、XHTML、XML、php、Python、ASPスクリプト、FORTRAN、COBOL、Perl、Java、ADA、.NETなどであるが、これらに限定されないルーチン、サブルーチン、及び/又は関数を有する手続き型プログラミング言語として書かれる。

【0141】

I/Oデバイス570は、例えば、マウス、キーボード、スキャナ、マイクロホン、カメラなどの入力デバイスを含むが、これらに限定されない。さらに、I/Oデバイス570は、出力デバイス、例えば、プリンタ、ディスプレイなどを含むが、これらに限定されない。最後に、I/Oデバイス570はさらに、入力及び出力の両方を通信するデバイス、例えば、（リモートデバイス、他のファイル、デバイス、システム、又はネットワーク

10

20

30

40

50

にアクセスするための)NIC又は変調器/復調器、無線周波数(RF)又は他のトランシーバ、電話インターフェース、ブリッジ、ルータなど含むが、これらに限定されない。I/Oデバイス570はまた、インターネット又はイントラネットなどの様々なネットワークを介して通信するための構成要素を含む。

【0142】

コンピュータ500が、PC、ワークステーション、インテリジェントデバイスなどである場合、メモリ520内のソフトウェアはさらに、基本入出力システム(BIOS)を含んでもよい(簡略化のために省略)。BIOSは、起動時にハードウェアを初期化及びテストし、O/S550を起動し、ハードウェアデバイス間のデータ転送をサポートする一連の必須ソフトウェアルーチンである。BIOSは、ROM、PROM、EPROM、EEPROMなどの何らかのタイプの読み出し専用メモリに記憶され、これにより、BIOSは、コンピュータ500を作動させると実行される。

10

【0143】

コンピュータ500が動作しているとき、プロセッサ510は、メモリ520に記憶されたソフトウェアを実行し、メモリ520との間でデータを通信し、ソフトウェアに従ってコンピュータ500の動作を全体として制御する。アプリケーション560及びO/S550は、プロセッサ510によって全体又は一部が読み取られ、場合によってはプロセッサ510内にバッファリングされ、その後実行される。

【0144】

アプリケーション560がソフトウェアで実装される場合、アプリケーション560は、任意のコンピュータ関連システム若しくは方法による使用、又はそれらに関連する使用のために、実質的にすべてのコンピュータ可読媒体に格納できることに留意されたい。本文書のコンテキストでは、コンピュータ可読媒体は、コンピュータ関連システム若しくは方法による使用、又はそれらに関連する使用のためのコンピュータプログラムを含む又は格納することができる電子、磁気、光学、若しくは他の物理デバイス又は手段とすることができる。

20

【0145】

アプリケーション560は、命令実行システム、装置、又はデバイスから命令をフェッチし実行可能である、コンピュータベースのシステム、プロセッサを含むシステム、又は他のシステムなど、命令実行システム、装置、若しくはデバイスによる使用、又はそれらに関連する使用のための任意のコンピュータ可読媒体に具現化することができる。本文書のコンテキストでは、「コンピュータ可読媒体」は、命令実行システム、装置、若しくはデバイスによる使用、又はそれらに関連する使用のためのプログラムを格納、通信、伝播、又は運搬することができる任意の手段とすることができる。コンピュータ可読媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線、又は半導体のシステム、装置、デバイス、又は伝搬媒体とすることができるが、これらに限定されない。

30

【0146】

本発明は、システム、方法、及び/又はコンピュータプログラム製品とすることができる。コンピュータプログラム製品は、プロセッサに本発明の態様を実行させるためのコンピュータ可読プログラム命令を有するコンピュータ可読記憶媒体(複数可)を含んでよい。

40

【0147】

コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行デバイスによる使用のための命令を保持し記憶することができる有形デバイスとすることができる。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、電子記憶デバイス、磁気記憶デバイス、光記憶デバイス、電磁記憶デバイス、半導体記憶デバイス、又は前述の任意の適切な組合せとすることができるが、これらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例の非網羅的なリストには、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ(EPROM又はフラッシュメモリ)、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ポータブルコンパクトディスク読み出し専用メモリ(CD-ROM)、デジタル多用途ディスク(D

50

VD)、メモリスティック、フロッピーディスク、命令が記録されたパンチカードや溝内の隆起構造などの機械的にコード化されたデバイス、及び前述の任意の適切な組み合わせが含まれる。コンピュータ可読記憶媒体は、本明細書で使用される場合、電波や他の自由に伝播する電磁波、導波管又は他の伝送媒体を通して伝播する電磁波（例えば、光ファイバケーブルを通過する光パルス）、又はワイヤを通して伝送される電気信号など、それ自体が一時的な信号であると解釈されるべきではない。

【0148】

本明細書に説明するコンピュータ可読プログラム命令は、コンピュータ可読記憶媒体からそれぞれの計算/処理装置に、又はネットワーク、例えば、インターネット、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク及び/又は無線ネットワークを介して、外部コンピュータ又は外部記憶装置にダウンロードすることができる。ネットワークは、銅線伝送ケーブル、光伝送ファイバ、無線伝送、ルータ、ファイアウォール、スイッチ、ゲートウェイコンピュータ、及び/又はエッジサーバを含むことができる。各計算/処理デバイス内のネットワークアダプタカード又はネットワークインタフェースが、ネットワークからコンピュータ可読プログラム命令を受信し、それぞれの計算/処理デバイス内のコンピュータ可読記憶媒体に記憶するために、コンピュータ可読プログラム命令を転送する。

10

【0149】

本発明の動作を実行するためのコンピュータ可読プログラム命令は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ(ISA)命令、機械命令、機械依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、又は、Java、Smalltalk、C++などのオブジェクト指向プログラミング言語や「C」プログラミング言語又は類似のプログラミング言語など、組み込み実装のために最適化された従来の手続き型プログラミング言語を含む、1つ以上のプログラミング言語の任意の組み合わせで書かれたソースコード若しくはオブジェクトコードのいずれかとすることができる。コンピュータ可読プログラム命令は、全体的にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上で、スタンドアロンのソフトウェアパッケージとして、部分的にユーザのコンピュータ上で、部分的にリモートのコンピュータ上で、又は全体的にリモートコンピュータ若しくはサーバ上で実行することができる。後者のシナリオでは、遠隔コンピュータは、ローカルエリアネットワーク(LAN)又は広域ネットワーク(WAN)を含む任意のタイプのネットワークを介してユーザのコンピュータに接続されても、又は(例えば、インターネットサービスプロバイダを使用してインターネットを介して)外部コンピュータに接続されてもよい。いくつかの実施形態では、例えば、プログラマブル論理回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、又はプログラマブル論理アレイ(PLA)を含む電子回路は、本発明の態様を実行するために、電子回路をカスタマイズするようにコンピュータ可読プログラム命令の状態情報を利用することによって、コンピュータ可読プログラム命令を実行することができる。

20

30

【0150】

本発明の態様は、本明細書では、本発明の実施形態による方法、装置(システム)、及びコンピュータプログラム製品のフローチャート図及び/又はブロック図を参照して説明される。フローチャート図及び/又はブロック図の各ブロック、ならびにフローチャート図及び/又はブロック図のブロックの組合せは、コンピュータ可読プログラム命令によって実装できることを理解されるであろう。

40

【0151】

これらのコンピュータ可読プログラム命令は、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、又は他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに提供されて、コンピュータ又は他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行される命令が、フローチャート及び/又はブロック図の1つ以上のブロックで指定された機能/動作を実装するための手段を作成するように、機械を生成することができる。これらのコンピュータ可読プログラム命令はまた、コンピュータ、プログラマブルデータ処理装置、及び/又は他のデバイスに特定の方法で機能するように指示することができるコンピュータ可読記憶媒体に格納

50

されてもよく、その結果、命令が格納されたコンピュータ可読記憶媒体は、フローチャート及び／又はブロック図の１つ以上のブロックで指定された機能／動作の態様を実装する命令を含む製造品を構成する。

【 0 1 5 2 】

コンピュータ可読プログラム命令はまた、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、又は他のデバイス上にロードされて、一連の動作ステップをコンピュータ、他のプログラマブル装置、又は他のデバイス上で実行させて、コンピュータ実施プロセスを生成してもよく、その結果、コンピュータ、他のプログラマブル装置、又は他のデバイス上で実行される命令は、フローチャート及び／又はブロック図の１つ以上のブロックで指定された機能／動作を実装する。

10

【 0 1 5 3 】

図中のフローチャート及びブロック図は、本発明の様々な実施形態による、システム、方法、及びコンピュータプログラム製品の可能な実装形態のアーキテクチャ、機能、及び動作を示す。この点に関して、フローチャート又はブロック図の各ブロックは、指定された論理機能を実装するための１つ以上の実行可能命令を含む、モジュール、セグメント、又は命令の一部を表すことができる。いくつかの代替実装形態では、ブロックに示される機能が、図に示されている順序と異なって生じる場合がある。例えば、連続して示される２つのブロックは、実際には実質的に同時に実行されてもよい。又は、ブロックは、関与する機能に応じて、逆の順序で実行される場合もある。また、ブロック図及び／又はフローチャート図の各ブロック、ならびにブロック図及び／又はフローチャート図のブロックの組み合わせは、指定された機能又は動作を実行するか、又は特殊目的ハードウェア及びコンピュータ命令の組み合わせを実行する特殊目的ハードウェアベースのシステムによって実装され得ることに留意されたい。

20

【 0 1 5 4 】

したがって、上記の説明から、実施形態は、独立した生活を支援するために、高齢者、障害者、又は体調不良の個人をモニタリングするのに有用であり得ることが理解されるのであろう。検出された変化は、リアルタイムのモニタリング及びアラートの両方に、ならびに、バイタルサインが信頼できる／できないとき、及び／又はバイタルサインが通常の若しくは期待されるパターン若しくは傾向から逸脱するときを検出するために使用することができる。

30

【 0 1 5 5 】

説明は、例示及び説明の目的で提示されており、網羅的であることも、開示された形態の本発明に限定されることも意図されていない。当業者には、多数の修正例及び変形例が明らかであろう。

【 0 1 5 6 】

実施形態は、提案された実施形態、実際の応用の原理を最もよく説明し、また、様々な修正を伴う様々な実施形態が企図されることを当業者が理解することを可能にするために選択され、説明されている。

40

【図面】

【図 1】

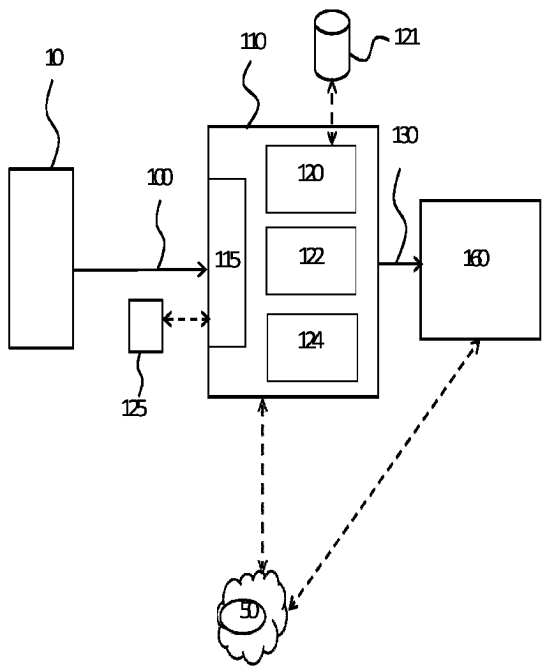


FIG.1

【図 2】

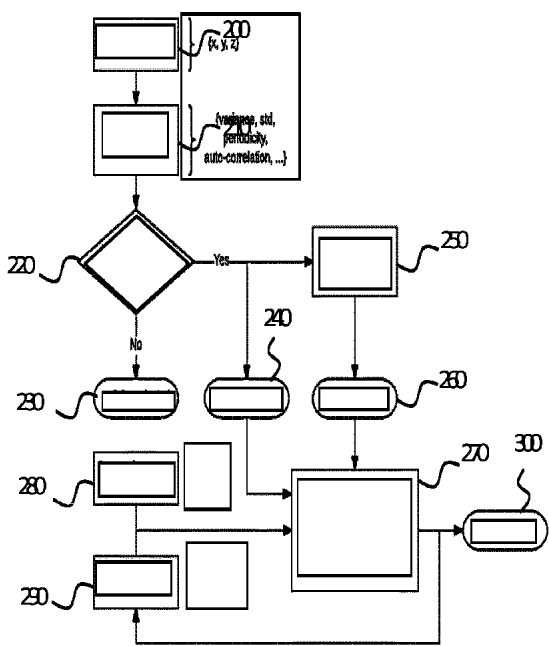


FIG2

【図 3 A】

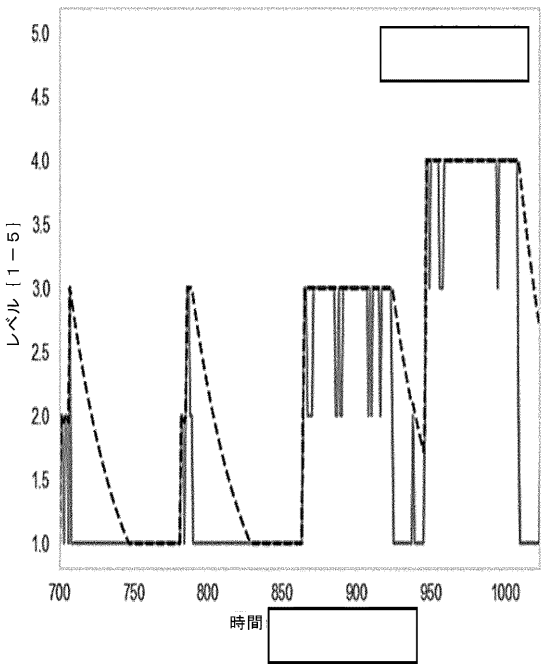


図 3 A

【図 3 B】

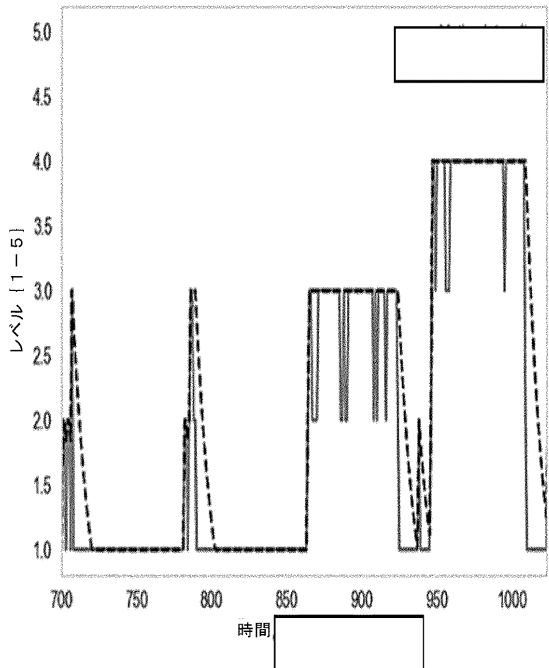


図 3 B

10

20

30

40

50

【図 4 A】

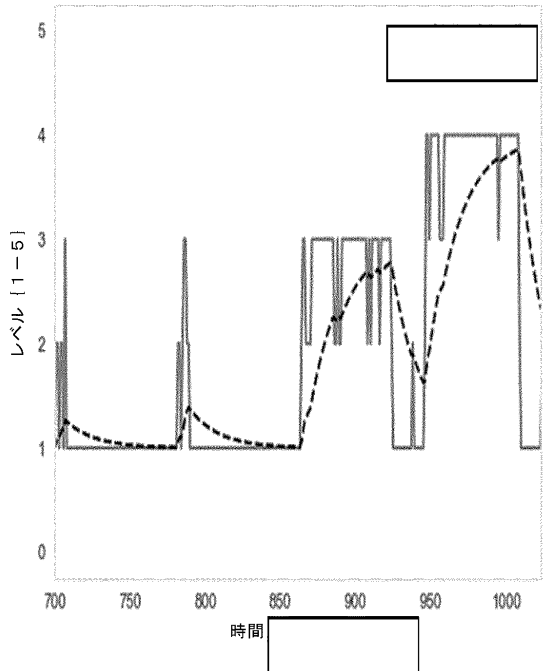


図 4 A

【図 4 B】

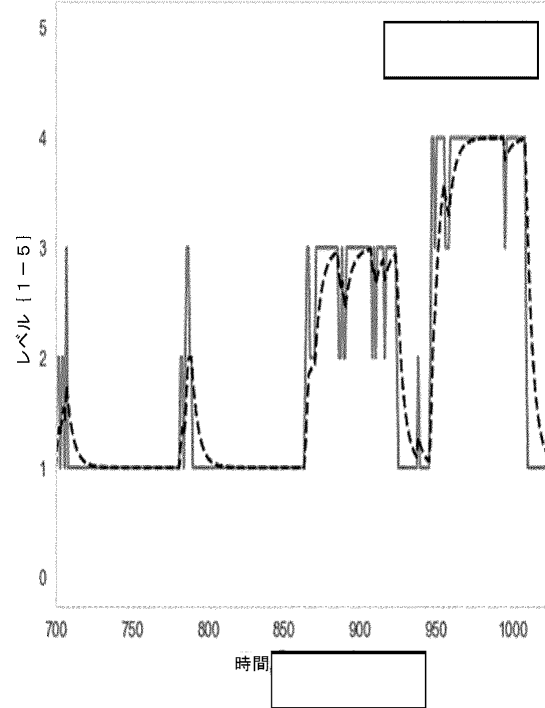


図 4 B

【図 5】

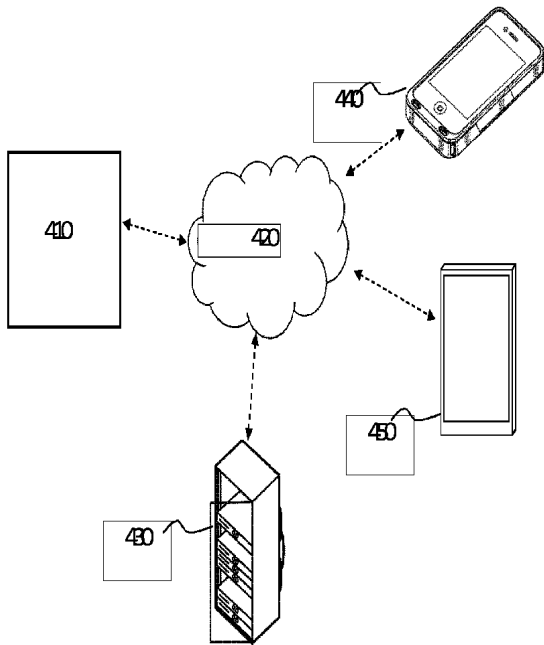


FIG.5

【図 6】

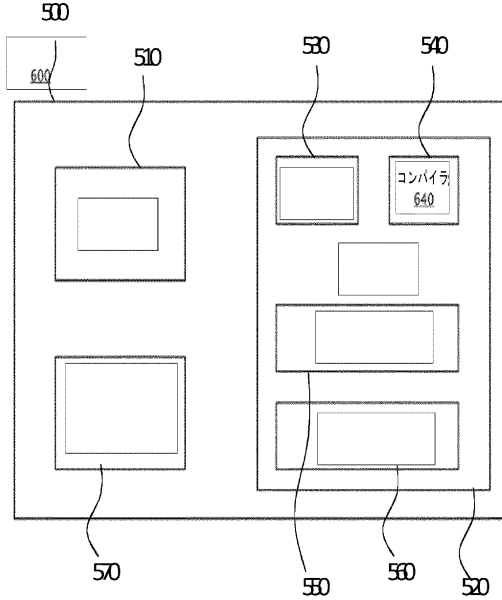


図 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ファイブレグツ ローレンシア ヨハンナ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

審査官 門田 宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 1 5 3 0 8 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 2 9 3 0 0 (U S , A 1)

特表 2 0 1 5 - 5 1 1 4 9 9 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 7 0 6 3 5 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 3 6 9 8 8 (W O , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 9 4 8 9 9 (U S , A 1)

国際公開第 2 0 1 7 / 1 0 8 5 4 8 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 3 9 8