

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6824883号  
(P6824883)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月15日(2021.1.15)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 B 5/11 (2006.01)**  
 A 6 1 B 5/11 2 1 0  
 A 6 1 B 5/11 2 3 0

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-525552 (P2017-525552)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成27年11月10日 (2015.11.10)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2017-535339 (P2017-535339A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成29年11月30日 (2017.11.30)		オランダ国 5656 アーヘー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/076270	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開番号	W02016/075175		弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開日	平成28年5月19日 (2016.5.19)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成30年11月7日 (2018.11.7)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	5690/CHE/2014	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成26年11月12日 (2014.11.12)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国・地域又は機関	インド (IN)		
(31) 優先権主張番号	14194085.8		
(32) 優先日	平成26年11月20日 (2014.11.20)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検者のフレイルを定量化及びモニタリングするための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者のフレイルを評価するためのコンピュータ実施方法であって、当該方法は：

測定装置のユーザ支持面によって経験される力を測定することにより前記ユーザ支持面上に立っている前記被検者の体重を決定するように構成される測定装置によって取得される複数の力測定値を受け取るステップであって、前記力測定値は、前記被検者が前記ユーザ支持面上に乗り、続いてその上に立つ間の測定期間にわたって一定時間ごとに取得される、ステップと；

前記受け取った力測定値を使用して前記被検者のフレイルの程度を示すフレイルインデックスを計算する計算ステップであり：

(a) 前記測定期間内の前記受け取った測定値の第1のセクションをマウンティング時間として識別するステップであって、該マウンティング時間は、前記被検者が前記ユーザ支持面に最初に接触する第1の時間と、前記被検者の全体重が前記ユーザ支持面によって支持されるようになる第2の時間との間に及ぶステップと、

(b) 前記測定期間内の前記受け取った測定値の第2のセクションをスタンディング時間として識別するステップであって、該スタンディング時間は前記マウンティング時間の後に始まるステップと、

(c) 前記マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップであって、前記マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータは、前記マウンティング時間の持続時間及び/又は過去の持続時間値からの前記マウンティング時間の持続時

間の変化を含むステップと、

(d) 前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップであって、前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータは、バランシング時間の持続時間及びノ又は過去の持続時間値からの前記バランシング時間の持続時間の変化を含むステップであって、前記バランシング時間は、前記スタンディング時間のうち、前記受け取った力測定値から抽出される振幅対時間信号の振幅変動が所定の安定範囲を超えるバランシングセクションに対応するステップと、

(e) 前記の決定されたパラメータの各々を、対応する所定の閾値と比較するステップと、

(f) 前記比較に基づいて前記フレイルインデックスを計算するステップと、

を備える、計算ステップと；

前記フレイルインデックスを示す出力信号を生成するステップと；

を具備する、コンピュータ実施方法。

【請求項2】

前記スタンディング時間は、前記バランシングセクションと、前記受け取った力測定値から抽出される振幅対時間信号の前記振幅変動が前記所定の安定範囲内にある安定セクションとを備える、

請求項1に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項3】

前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータは、

前記被検者の実際の体重、及び

過去の体重値からの実際の体重の変化、

を更に含む、

請求項1又は2に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項4】

前記受け取った複数の測定値は、空間的に分離される複数の力センサによって取得される測定値を備え、前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータが選択される前記パラメータのセットは、

前記複数の力センサにわたる圧力分布を更に含む、

請求項3に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項5】

前記被検者に関する身長情報を受け取るステップを更に備え、前記フレイルインデックスを計算するステップが更に、前記被検者の肥満指数、すなわちBMIに関する1つ以上のパラメータを決定することを備えるか、かつノ又は

1つ以上の握力の測定値を受け取るステップを更に備え、前記フレイルインデックスを計算するステップが更に、前記被検者の前記握力に関連する1つ以上のパラメータを決定することを備える、

請求項1乃至4のいずれかに記載のコンピュータ実施方法。

【請求項6】

前記フレイルインデックスを計算するステップが更に、1つ以上の相関パラメータを決定することを備え、相関パラメータが、前記マウンティング時間に関連して決定されるパラメータ及びノ又は前記スタンディング時間に関連して決定されるパラメータのうち2つ以上の間の相関の程度を示す、

請求項1乃至5のいずれかに記載のコンピュータ実施方法。

【請求項7】

前記の決定されたパラメータの各々を、対応する所定の閾値と比較するステップは：

a) 前記の決定されたパラメータの各々1つについてのフレイルスコアを、

i) 所与の決定されたパラメータとフレイルの程度との間のパラメータ固有の関係性であって、患者のグループについての過去のフレイルデータに基づいて生成されるパラメータ固有の関係性を使用して、前記所与の決定されたパラメータに関して取得される決定

10

20

30

40

50

結果を、対応するフレイルの程度に関連させることと、

i i) 前記対応するフレイルの程度に基づいて前記フレイルスコアを計算することと

、  
 によって決定するステップと；

b) 各々の決定されたフレイルスコアを前記対応する所定の閾値と比較するステップと

；  
 を備え、前記対応する所定の閾値の各々の値が、特定のフレイルスコアに対応するように設定される、

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 8】

前記の決定されたパラメータのいずれも前記対応する所定の閾値を超えない場合、前記被検者はフレイルでないと決定するステップ；又は

前記の決定されたパラメータの 1 つ以上が前記対応する所定の閾値を超える場合、前記被検者はフレイルであると決定するステップ；

を更に備える、請求項 7 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 9】

前記フレイルインデックスを計算するステップは、

前記フレイルインデックスが最も高いフレイルスコアであると決定するステップ；又は  
 前記フレイルインデックスが、前記最も高いフレイルスコアのうちの 2 つ以上の平均であると決定するステップ；

を備える、請求項 7 又は 8 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 10】

前記被検者について、少なくとも各々の決定された最も直近の過去のパラメータを格納するステップと；

前記マウンティング時間に関連する 1 つ以上のパラメータ及び前記スタンディング時間に関連する 1 つ以上のパラメータの各々について、決定された現在のパラメータと、決定された最も直近の過去のパラメータとの間の差を計算するステップと；

前記マウンティング時間に関連する 1 つ以上のパラメータ及び前記スタンディング時間に関連する 1 つ以上のパラメータの各々について、前記差が所定の閾値を超える場合、前記決定された現在のパラメータを破棄するステップと；

を更に備える、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 11】

前記被検者についての前記フレイルインデックスの過去の値を格納するステップと、

現在のフレイルインデックスの値を前記過去の値と比較して前記フレイルインデックスの傾向を検出するステップと、

を更に備える、請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 12】

コンピュータ又はプロセッサによって実行されると、該コンピュータ又はプロセッサに少なくとも；

測定装置のユーザ支持面によって経験される力を測定することにより前記ユーザ支持面上に立っている被検者の体重を決定するように構成される測定装置によって取得される複数の力測定値を受け取るステップであって、前記力測定値は、前記被検者が前記ユーザ支持面上に乗り、続いてその上に立つ間の測定期間にわたって一定時間ごとに取得される、ステップと；

前記受け取った力測定値を使用して前記被検者のフレイルの程度を示すフレイルインデックスを計算する計算ステップであって；

( a ) 前記測定期間内の前記受け取った測定値の第 1 のセクションをマウンティング時間として識別するステップであって、該マウンティング時間は、前記被検者が前記ユーザ支持面に最初に接触する第 1 の時間と、前記被検者の全体重が前記ユーザ支持面によって支持されるようになる第 2 の時間との間に及ぶステップと、

10

20

30

40

50

(b) 前記測定期間内の前記受け取った測定値の第2のセクションをスタンディング時間として識別するステップであって、該スタンディング時間は前記マウンティング時間の後に始まるステップと、

(c) 前記マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップであって、前記マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータは、前記マウンティング時間の持続時間及び/又は過去の持続時間値からの前記マウンティング時間の持続時間の変化を含むステップと、

(d) 前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップであって、前記スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータは、バランシング時間の持続時間及び/又は過去の持続時間値からの前記バランシング時間の持続時間の変化を含むステップであって、前記バランシング時間は、前記スタンディング時間のうち、前記受け取った力測定値から抽出される振幅対時間信号の振幅変動が所定の安定範囲を超えるバランシングセクションに対応するステップと、

(e) 前記の決定されたパラメータの各々を、対応する所定の閾値と比較するステップと、

(f) 前記比較に基づいて前記フレイルインデックスを計算するステップと、

を備える、計算ステップと；

前記フレイルインデックスを示す出力信号を生成するステップと；

を実行させる、コンピュータプログラム。

#### 【請求項13】

被検者のフレイルを評価するために使用するための装置であって、請求項1乃至11のいずれかに記載のコンピュータ実施方法を実行するように構成される制御ユニットを具備する装置。

#### 【請求項14】

被検者のフレイルを評価するために使用するためのシステムであって：

前記被検者がその上に乗り、続いてその上に立つように構成されるユーザ支持面に結合される測定ユニットであって、前記ユーザ支持面に加えられる力を、前記被検者が前記ユーザ支持面上に乗り、続いてその上に立つ間の測定期間にわたって一定時間ごとに測定するように構成される測定ユニットと；

請求項13に記載の装置と；

を具備するシステム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、被検者のフレイル(frailty)を定量化及びモニタリングするための方法及び装置に関し、より具体的には、体重計(weight scale)を使用して被検者のフレイルを定量化及びモニタリングするための方法及び装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

高齢の被検者の機能状態は、彼らの病的状態だけでなく、フレイルと呼ばれる一般的な状態によっても影響される。フレイルは、転倒のリスク、可動性及び機能状態の低下(例えば洗濯や料理、トイレに行く能力等)、そして最終的には死亡率や入院リスクの増加によって特徴付けられる。フレイルは、老化や病気の発症又は長期の病気の後に、かつ/又は長期臥床後の筋力低下の結果として進行する可能性がある。フレイルは、栄養障害や、パーキンソン病のような中枢神経系疾患を有する被検者においても見られる可能性がある。フレイルは、基礎となる医学的状态及び心理社会的状態から生じるものを超えて、被検者のケアの必要性に影響する。例えば被検者が自身のフレイルに起因してトイレに到達することができない場合、広範囲の在宅ケアサービス又は熟練した看護施設への移転が適切である可能性がある。

#### 【0003】

10

20

30

40

50

病弱な高齢者を認識することはかなり容易であるが、遠くからフレイルをモニタリングすること、あるいはフレイルの進行を経時的に追跡することは難しい。フレイルの1つの「標準的な」定義によると、以下の基準のうちの少なくとも3つが当てはまれば、被検者はフレイルであると考えられる（非特許文献1（Fried等著「Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype」、Journal of Gerontology、2001年））。

昨年より10ポンド超（>10 pounds）の意図しない体重減少

自己報告される疲労感（2つの質問のアンケートに基づく）

1週間の間の身体活動量

15フィートを歩行する時間

握力の強さ

10

#### 【0004】

この方法は、患者により行われる幾つかの検査を必要とし、自己報告に依存するので、実施には厳しい制限がある。したがって、現在日常的には、臨床状況においてのみ適用される。また、機器が粗すぎて、個人化された報告を維持することは非常に困難であるので、フレイルの進行を確実に追跡することができない。

#### 【0005】

Castilla-La Mancha大学のJ Fontecha等によって代替方法が提案されており、この方法では、加速度計対応のスマートフォン（accelerometer enabled smartphones）を使用する。これらの装置を使用して、被検者の動きが、「ゲットアップアンドゴー（get-up-and-go）」テストのような幾つかの制御テストの間に追跡される。しかしながら、この方法はまだ臨床的に検証されておらず、被検者が、少なくとも1回の追加テストだけでなく、追加の機器（又はアプリケーション）を日常の取り入れる必要があるという欠点がある。

20

#### 【0006】

1つ以上の身体装着型慣性センサによって収集されるデータに基づいて、個人のフライドフレイルインデックス（Fried frailty index）を推定する方法が、特許文献1（米国特許出願公開第2013/110475号公報）に開示されている。この方法は、タイムアップアンドゴー（TUG）テストのような歩行試験中に収集することができる慣性センサデータを使用する。慣性センサデータによって定量化されるパラメータは、個人のフレイルを評価するモデル（例えば進行モデル）における入力パラメータとして使用されてよい。

30

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0007】

【特許文献1】米国特許出願公開第2013/110475号公報

#### 【非特許文献】

#### 【0008】

【非特許文献1】Fried等著「Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype」、Journal of Gerontology、2001年

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0009】

フレイルの進行を測定して追跡する信頼性のある手段、特にリモートモニタリングに適した手段は、高齢の被検者のためのケアの成果と品質を向上させるための価値のあるツールとなるであろう。したがって、被検者のフレイルを定量化して、経時的なフレイルの変化を検出することができる改善された方法及び装置のニーズが存在する。そのような方法及び装置は、フレイルの存在及び進行を検出するために、被検者のケア計画に関する後の決定の基礎として、家庭又は病院ベースのモニタリングシステムで使用することができる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

50

本発明の第1の側面によると、被検者のフレイルを評価するためのコンピュータ実施方法が提供される。当該方法は：

測定装置のユーザ支持面 (user support surface) によって経験される力 (force) を測定することによりユーザ支持面上に立っている被検者の体重を決定するように構成される測定装置によって取得される複数の力測定値 (force measurements) を受け取るステップであって、力測定値は、被検者がユーザ支持面上に乗り、続いてその上に立つ間の測定期間 (measurement period) にわたって一定時間ごとに (at regular time intervals) 取得される、ステップと；

受け取った力測定値を使用して、被検者のフレイルの程度を示すフレイルインデックス (frailty index) を計算する計算ステップであって：

(a) 測定期間内の受け取った測定値の第1のセクションをマウンティング時間 (mounting period) として識別するステップであって、該マウンティング時間は、被検者がユーザ支持面に最初に接触する第1の時間と、被検者の全体重がユーザ支持面によって支持されるようになる第2の時間との間に及ぶステップと、

(b) 測定期間内の受け取った測定値の第2のセクションをスタンディング時間 (standing period) として識別するステップであって、該スタンディング時間はマウンティング時間の後に始まるステップと、

(c) マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップと、

(d) スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータを決定するステップと、

(e) 決定されたパラメータの各々を、対応する所定の閾値と比較するステップと、

(f) 比較に基づいてフレイルインデックスを計算するステップと、

を備える、計算ステップと；

フレイルインデックスを示す出力信号を生成するステップと；

を具備する。

#### 【0011】

したがって、特許請求される発明の実施形態は、有利には、従来の体重計を使用して取得される測定値から導出されるパラメータを、数値的フレイルインデックスと組み合わせることを可能にする。出力信号 (例えばフレイルインデックスの値) を経時的に追跡することができ、この出力信号は、ケア提供者に、被検者の健康状態について、より良好かつ広範で、より客観的なピクチャ (objective picture) を提供する。有利には、このように定量化されるフレイル進行情報を使用して、運動又はリハビリプログラムを操作し、被検者のために適切なヘルスケアサービス及び/又はソーシャルケアサービスを選択し、早期の段階で健康悪化を識別してこれに応じて介入すること等ができる。さらに、体重計は、リモートモニタリングの目的で多くの患者によって既に使用されている一般的なデバイスであるので、特許請求に係る実施形態は、被検者の家での使用に適しており、被検者の日常生活に容易に融合されることができ、これらを便利で邪魔にならないものにする。

#### 【0012】

本発明のいくつかの好ましい実施形態において、マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータは：

マウンティング時間の持続時間 (duration)、及び

過去の持続時間値 (historical duration value) からのマウンティング時間の持続時間の変化、

から選択される。

#### 【0013】

いくつかのそのような実施形態において、方法は、受け取った力測定値から振幅対時間信号 (amplitude-versus-time signal) を抽出するステップを更に備える。より虚弱な被検者は、典型的に、体重計の上に乗ることがより困難であり、したがって、これを行うにはより長い時間がかかることが認識されよう。マウンティング時間の持続時間及び/又は過去の持続時間値からのマウンティング時間の持続時間の変化を決定することは、被検者のフレイルに対する重要な洞察を提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

いくつかのそのような実施形態において、スタンディング時間は、抽出される信号の振幅変動が所定の安定範囲を超えるバランスングセクションと、抽出される信号の振幅変動が所定の安定範囲内にある安定セクションとを備える。有利には、バランスングセクションを定義することは、被検者が安定するまでにどのくらい時間がかかるかを決定することを可能にする。より虚弱な被検者は、典型的に、体重計の上でバランスを取ることがより難しく、したがって、安定した状態になるまでにより長い時間かかることが認識されよう。バランスング時間の持続時間及び/又は過去の持続時間値からのバランスング時間の持続時間の変化を決定することは、被検者のフレイルに対する重要な洞察を提供することができる。

10

## 【 0 0 1 5 】

本発明の幾つかの好ましい実施形態において、スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータは：

- バランスング時間の持続時間、
  - 過去の持続時間値からのバランスング時間の持続時間の変化、
  - 被検者の実際の体重、及び
  - 過去の体重値からの実際の体重の変化、
- を備えるパラメータのセットから選択される。

## 【 0 0 1 6 】

フレイルの増加は、しばしば体重減少と関連付けられることが認識されよう。したがって、被検者の実際の体重及び/又は過去の体重値からの実際の体重の変化を決定することは、被検者のフレイルに対する重要な洞察を提供することができる。

20

## 【 0 0 1 7 】

いくつかのそのような実施形態において、受け取った複数の測定値は、空間的に分離される複数の力センサによって取得される測定値を備える。そのような実施形態において、スタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータが選択されるパラメータのセットは、複数の力センサにわたる圧力分布 (pressure distribution) を更にも含む。

## 【 0 0 1 8 】

いくつかの実施形態において、方法は、被検者に関する身長情報を受け取るステップを更に備え、フレイルインデックスを計算するステップが更に、被検者の肥満指数、すなわちBMIに関する1つ以上のパラメータを決定することを備える。いくつかのそのような実施形態では、被検者のBMIに関する1つ以上のパラメータは、実際のBMI及び/又は過去のBMI値からの実際のBMIの変化を備える。フレイルの増加は、しばしば筋肉の減少と関連付けられるが、これは被検者の実際の体重(例えば被検者が同時に脂肪を得ている場合)によって反映されないことがあることが認識されよう。同様に、身長を知らずに被検者の体重が少なすぎる(フレイルを示す可能性がある)かどうかを評価することは困難である。したがって、被検者のBMI及び/又は過去のBMI値からのBMIの変化を決定することは、被検者のフレイルを評価する際に有益であり得る。

30

## 【 0 0 1 9 】

いくつかの実施形態において、方法は、1つ以上の握力の測定値を受け取るステップを備え、フレイルインデックスを計算するステップが更に、被検者の握力に関連する1つ以上のパラメータを決定することを備える。いくつかのそのような実施形態では、被検者の握力に関連する1つ以上のパラメータは、実際の握力及び/又は過去の握力値からの実際の握力の変化を備える。握力の低下は、しばしばフレイルの増加と関連付けられることが認識されよう。したがって、被検者の実際の握力及び/又は過去の握力値からの実際の握力の変化を決定することは、被検者のフレイルに対する重要な洞察を提供することができる。

40

## 【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態において、フレイルインデックスを計算するステップは更に、1つ以上の相関パラメータを決定することを備える。そのような実施形態において、相関パラ

50

メータは、マウンティング時間に関連して決定されるパラメータ及びノ又はスタンディング時間に関連して決定されるパラメータのうちの2つ以上の間の相関の程度を示す。いくつかのパラメータは、フレイル以外の理由で個々に変化するが、関連するレベル (concerning level) である可能性がある (例えば握力は手の傷に起因して低下することがあるが、手の傷が体重減少も招く可能性は低いであろう)。したがって、2つ以上のパラメータを組み合わせて (相関を評価することによって) 考慮することは、フレイルについてより信頼性の高い指標を提供することができる。

【0021】

いくつかの実施形態において、決定されたパラメータの各々を、対応する所定の閾値と比較するステップは：

a) 決定されたパラメータの各々1つについてのフレイルスコアを、

i) 所与の決定されたパラメータとフレイルの程度との間のパラメータ固有の関係性 (parameter-specific relation) であって、患者のグループについての過去のフレイルデータに基づいて生成されるパラメータ固有の関係性を使用して、所与の決定されたパラメータに関して取得される決定結果を、対応するフレイルの程度に関連させることと、

ii) 対応するフレイルの程度に基づいてフレイルスコアを計算することと、

によって決定するステップと；

b) 各々の決定されたフレイルスコアを、対応する所定の閾値と比較するステップとを備える。

【0022】

そのような実施形態において、対応する所定の閾値の各々の値は、特定のフレイルスコアに対応するように設定される。

【0023】

いくつかのそのような実施形態において、方法は、決定されたパラメータのいずれも、対応する所定の閾値を超えない場合、被検者はフレイルでないとして決定するステップ；及び決定されたパラメータの1つ以上が、対応する所定の閾値を超える場合、被検者はフレイルであると決定するステップを更に備える。各々の決定されたパラメータについてのフレイルスコアを決定するステップを含むいくつかの実施形態において、フレイルインデックスを計算するステップは：

フレイルインデックスが最も高いフレイルスコアであると決定するステップ；又は

フレイルインデックスが、最も高いフレイルスコアのうちの2つ以上の平均であると決定するステップ；

を備える。

【0024】

いくつかの実施形態において、方法は：

被検者について、少なくとも各々の決定された最も直近の過去のパラメータを格納するステップと；

マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータ及びスタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータの各々について、決定された現在のパラメータと、決定された最も直近の過去のパラメータとの間の差を計算するステップと；

マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータ及びスタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータの各々について、上記の差が所定の閾値を超える場合、決定された現在のパラメータを破棄するステップと；

を更に備える。

【0025】

いくつかの実施形態において、方法は、被検者についてのフレイルインデックスの過去の値を格納するステップと、現在のフレイルインデックスの値を過去の値と比較してフレイルインデックスの傾向を検出するステップとを更に備える。

【0026】

本発明の第2の側面によると、コンピュータ読取可能コードを備えるコンピュータプロ

10

20

30

40

50



グラム製品も提供される。コンピュータ読取可能コードが、適切なコンピュータ又はプロセッサによって実行されると、該コンピュータ又はプロセッサが、限定ではないが、本明細書に開示される任意のステップ又はサブステップを含め、第1の側面に係る方法を実行する。

【0027】

本発明の第3の側面によると、被検者のフレイルを評価するために使用するための装置であって、第1の側面に係る方法を実行するように構成される制御ユニットを備える装置も提供される。当業者は、上記の方法の任意のステップ及びサブステップを、本発明に係る装置によって達成することができることを予測するであろう。上記の装置は、本発明に係る方法について上述したものと同一利点を共有する。

10

【0028】

第4の側面によると、被検者のフレイルを評価するために使用するためのシステムも提供され、当該システムは：

被検者がその上に乗り、続いてその上に立つように構成されるユーザ支持面に結合される測定ユニットであって、ユーザ支持面に加えられる力を、被検者がユーザ支持面上に乗り、続いてその上に立つ間の測定期間にわたって一定時間ごとに測定するように構成される測定ユニットと；

第3の側面に係る装置と；

を具備する。

【0029】

本発明のこれら及び他の側面は、以下で説明される実施形態から明らかになり、そのような実施形態に関連して説明されるであろう。

20

【0030】

当業者には、本発明の上述のオプション、実装及び/又は側面を、有益と思われる任意の方法で組み合わせてもよいことが認識されよう。

【図面の簡単な説明】

【0031】

本発明のより良い理解のため、そして本発明をどのように達成することができるかをより明確に示すために、例として添付の図面を参照する。

【図1】実施形態に従って、被検者のフレイルを測定するための装置の図である。

30

【図2】本発明の一般的な実施形態に従って、被検者のフレイルを評価する方法を例示するフローチャートである。

【図3】受け取った例示の複数の力測定値についての力対時間を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

特定の実施形態は、添付の図面に関連して更に詳細に説明される。以下の説明では、同様の図面の参照番号が、異なる図面であっても同様の要素について使用される。詳細な構造や要素等のように本説明において定義される事項は、例示の実施形態の包括的な理解を助けるために提供される。また、周知の機能及び構造は、不必要な詳細により実施形態を曖昧にする可能性があるため、詳細には説明されない。さらに、要素の列挙に先行するとき、「少なくとも1つ」等の表現はその要素の列挙全体を変更するが、列挙の個々の要素は変更しない。

40

【0033】

図1は、本発明に係る方法を実施することができる、被検者（患者）のフレイルを測定するために使用するためのシステムを図示している。システム2は、体重計に対する下向きの力（「重さ」）を経時的に測定する体重計4と、該体重計からの測定値を受け取ることができるように通信リンク3を介して体重計4と通信する制御ユニット6を備える。一部の実施形態では、制御ユニット6は、体重計4に制御信号を送信することもできる。

【0034】

体重計4は、被検者がその上に立ち、被検者の体重の測定値を得るユーザ支持面5を有

50

する。体重計 4 は、例えばユーザ支持面の下に配置される 1 つ以上の力センサによって、ユーザ支持面 5 によって経験される力を測定する。好ましい実施形態において、体重計は、一定時間ごとに力測定値を取得するように構成される。好ましい実施形態では、体重計は、1 秒に少なくとも 10 個の力測定値を取得するように構成される。一部のそのような実施形態では、1 秒に少なくとも 20 個の力測定値を取得するように構成される。取得された力測定値は、例えば制御ユニット 6 のメモリに格納される。あるいはまた、一部の実施形態において、取得した力測定値は、リアルタイムで外部デバイスに送信される。一部の実施形態において、体重計 4 は、例えば測定された体重の値等の情報を被検者に表示するように構成されるディスプレイ 7 を有する。一部の実施形態において、体重計 4 は、被検者が体重計 4 にデータを入力することを可能にするユーザ入力デバイス 8、例えばキー

10

**【 0 0 3 5 】**

制御ユニット 6 は、受け取った力測定値を使用して、被検者のフレイルの程度を示すフレイルインデックスを計算するように構成される。一部の実施形態において、制御ユニット 6 は、複数のモジュールを備える。そのような実施形態において、モジュールは：

患者が体重計に乗るのにかかった時間を計算するように構成されるモジュール；

力測定値の振幅を計算するように構成されるモジュールと；

患者の実際の体重を決定するように構成されるモジュールと；

被検者が、例えば身長データ等のデータを入力することができる対話モジュール；

被検者の肥満指数 (BMI) を計算するように構成されるモジュール；

20

制御ユニットの 1 つ以上の他のモジュールの出力に基づいて、フレイルインデックスを計算するように構成されるモジュール；

計算されたフレイルインデックスに基づいて一連のアクションを提案するように構成されるモジュール；

のうちの 1 つ以上を含む。

**【 0 0 3 6 】**

一部の実施形態において、体重計 4 及び制御ユニット 6 は単一のデバイス内に提供される。他の実施形態では、制御ユニット 6 は体重計 4 とは別個である。そのような実施形態では、体重計 4 及び制御ユニット 6 はそれぞれ通信インタフェースを含み、体重計 4 と制御ユニット 6 の間で通信リンクを確立することを可能にする。そのような実施形態では、

30

体重計 4 は、例えば力測定値等のデータを制御ユニット 6 に送信するように構成される。

**【 0 0 3 7 】**

好ましい実施形態では、制御ユニット 6 は、以下で説明される図 2 に図示される方法を実行することにより、フレイルインデックスを計算するように構成される。

**【 0 0 3 8 】**

別の実施形態において、制御ユニット 6 は、例えば携帯電話、タブレット、コンピュータ、ネットワーク、クラウド、あるいは本明細書における基準を満たすように当業者によって予測される任意の他の媒体等の装置内に備えられてよい。そのような装置は、(例えば Bluetooth (登録商標)、Wi-Fi、ZigBee (登録商標)、NFC、インターネットによる) 無線通信又は (例えば USB ケーブル、マイクロ USB ケーブル又はデータ転送に適した任意の

40

ケーブルによる) 有線接続により、測定装置 4 (体重計等) から力測定値 (又は力測定値から導出することができる任意の信号) を受け取るように構成されている。そのような装置は更に、図 2 に図示される方法を実行することにより、フレイルインデックスを計算するように編成され構成される制御ユニット 6 を備える。

**【 0 0 3 9 】**

以前の段落で説明される実施形態の例として、装置は、ユーザの利益のために、一群の協調的な機能 (function)、タスク又は動作を実行するように設計される、いわゆる app (アプリケーションプログラム) を備えてよく、そのような機能は、図 2 に図示される方法に対応する。

**【 0 0 4 0 】**

50

図2は、被検者のフレイルを評価する方法を示す。ステップ201において、複数の力測定値が、例えば制御ユニット6によって受け取られる。受け取った複数の力測定値内の各力測定値は、当該測定値が取得された時間と関連付けられる（例えば各測定値は、取得されたときに体重計によってタイムスタンプを付けられる）。好ましい実施形態において、力測定値は、受け取った複数の測定値が、最も早く取得された測定値に関連付けられる時間と、最も遅く取得された測定値に関連付けられる時間との間の時間期間（「測定期間」）に及ぶように、一定時間ごとに取得される。好ましい実施形態では、受け取った複数の測定値内の連続する測定値の間の時間間隔が50msとなるように、毎秒20個の測定値が取得される。しかしながら、他の測定頻度を用いてもよいことが認識されよう。一部の実施形態では、（例えば体重計4が測定値を制御ユニット6に送信する前に、これらの測定値を記憶するように構成される場合）複数の力測定値のうち少なくとも一部が同時に受け取られる。一部の実施形態では、最後の力測定値の取得の後に、力測定値の全てが同時に受け取られる。他の実施形態では、（例えば体重計4が力測定値をリアルタイムで制御ユニット6に送信するように構成される場合）複数の測定値内の各測定値が別個に受け取られる。

#### 【0041】

ステップ202において、被検者のフレイルの程度を示すフレイルインデックスが、受け取った力測定値を使用して（例えば制御ユニットによって）計算される。図3は、受け取った複数の力測定値の例についての力対時間のグラフを示す。結果の曲線30から抽出されるパラメータがフレイルインデックスの計算に用いられる。第1の段階では、（患者が最初に、例えば第1の足で体重計4のユーザ支持面5に接触した時と、患者の全体重が体重計の支持面によって支えられるようになる時、例えば患者の第2の足が完全にユーザ支持面上にある時との間の時間に対応する）マウンティング時間（mounting period）34が識別される。被検者の体重の全て（全部、全体、合計）がユーザ支持面によって支えられるとき、被検者の体重はユーザ支持面以外の面（例えば床や手すり等）によって支えられていないことが認識されよう。被検者の体重がユーザ支持面以外の面によって支えられていない場合であっても、被検者の全体重がユーザ支持面によって支えられていないこともあることが認識されよう。これは、例えばユーザ支持面に立っている間に患者が上下にジャンプする場合や、単に膝を曲げている場合であろう。

#### 【0042】

被検者のそのような全体重がいつユーザ支持面によって支えられるようになったかを決定するための様々な方法が当業者には公知であろう。例えば一部の実施形態では、被検者の全体重がユーザ支持面によって支えられるようになる瞬間が、測定期間中に測定される最大の力に関連して識別される。いくつかのそのような実施形態では、マウンティング時間は、所定の閾値38よりも大きい値を有する第1の力測定値31と、測定期間中に測定される最大の力と等しいかほぼ等しい（例えば力の値が「ほぼ等しい」かどうかを判断するための閾値が与えられる可能性がある場合）値を有する第1（又は第2等）の力測定値32との間の測定期間のセクションとして定義される。一部の実施形態では、（最も早く受け取られる、正の値を有する測定値が、マウンティング時間の開始としてマークされるように）所定の閾値38はゼロである。他の実施形態では、（図3に図示されるように）所定の閾値38は正の値を有する。そのような好ましい実施形態では、閾値は、被検者が体重計4のユーザ支持プラットフォーム5を踏むことに起因しない力測定値（例えば被検者が体重計を移動させることや、体重計に乗る前に体重計をたたくことに起因する力測定値）がマウンティング時間34から除外されるように、選択される。代替的な実施形態では、体重計は、被検者の全体重がユーザ支持面によってサポートされるようになる時を決定するための1つ以上の追加のセンサ（例えば被検者の両方の足がユーザ支持面に接触した時を検出するように構成される接触センサ）を含んでもよい。

#### 【0043】

一部の実施形態において、体重計4は、ユーザ支持面5に加えられている力を検出するとすぐに、力測定値を取得することを開始するように構成される。この場合、一般に、マ

10

20

30

40

50

ウンティング時間 3 4 の第 1 の力測定値が、最も早く受け取られる力測定値になるであろう。代替の実施形態では、体重計 4 は、特定のトリガイイベント（例えばユーザが体重計の「スタート」ボタンを押すこと）にตอบสนองして、力測定値を取得することを開始するように構成される。そのような代替の実施形態では、概して、トリガイイベントの時間と、被検者が体重計 4 に乗り始める時間との間にディレイが存在するであろう。したがって、受け取られる複数の力測定値のセット（すなわち、ディレイ中に取得されるそれらの測定値）はゼロ値を有し、閾値 3 8 を超えないことになる。そのような場合、マウンティング時間 3 4 の最初の力測定値（すなわち、最も早く受け取られる、閾値を超える力測定値）は、最も早く受け取られる力測定値ではないことが認識されよう。上記のように、マウンティング時間の終わりは、測定期間中に測定される最大の力と等しいかほぼ等しい値を有する第 1（又は第 2 の等）の力測定値 3 2 によってマークされる（これは、被検者の全体重が体重計によって支えられており、被検者が、測定期間中に成功裏に体重計に乗ることができたと思定される時点を示すからである）。

10

#### 【 0 0 4 4 】

第 2 の段階では、スタンディング時間 3 5（体重計 4 のユーザ支持プラットフォーム 5 の上に被検者が完全に立っていた測定期間の時間に相当する）が識別される。スタンディング時間 3 5 は、マウンティング時間の終了後に始まる測定期間のセクションとして定義される。好ましい実施形態では、スタンディング時間 3 5 は所定の長さを有する。1 つのそのような実施形態では、スタンディング時間の長さは 1 0 s であるが、他の長さが使用されてもよいことが認識されよう。（図 3 に図示される実施形態のような）一部の実施形態では、スタンディング時間 3 5 は、マウンティング時間の直ぐ後に始まる。代替的な実施形態では、スタンディング時間は、マウンティング時間の後の所定の時間（又は複数の測定）に始まる。図 3 から、（被検者が体重計の上に何とか安定して立つことに成功していると仮定すると）スタンディング時間 3 5 は、2 つのセクション：すなわち、力信号 3 0 の振幅変動が所定の範囲 3 7 を超えるバランシングセクション 3 5 a と、力信号 3 0 の振幅変動が所定の範囲 3 7 内の安定セクション 3 5 b を備える。好ましい実施形態では、スタンディング時間 3 5 の長さは、被検者の大多数が、スタンディング時間内で安定性を得ることを可能にするよう十分に長いものが選択される。例えば所与の被検者が、いつもと違う長い時間の間体重計に乗っている場合、スタンディング時間は、測定期間の終わりまで至る必要はないことが認識されよう。実際、好ましい実施形態では、スタンディング時間 3 5 の長さは、大多数の場合にスタンディング時間 3 5 が測定期間の終わりにまで至らないほど十分に短い時間であるように選択される。一部の状況では、測定期間は、例えば被検者が乗った直後に体重計 4 から降りる場合、測定期間は、スタンディング時間 3 5 の途中で終わることがある。そのような場合、安定期間（もしあれば）のデータは有効ではなく、このため、スタンディング時間に関連する少なくとも幾つかのパラメータを決定することはできないであろう。一部の実施形態において、スタンディング時間の少なくとも一部について有効なデータが取得可能でない場合、受け取った測定値は破棄される。

20

30

#### 【 0 0 4 5 】

マウンティング時間及びスタンディング時間に関連するパラメータは、次いで、以下のよう

40

に決定される。マウンティング時間について決定することができるパラメータは：

マウンティング時間 3 4 の持続時間（被検者が第 1 の足を体重計に置くことと、第 2 の足を体重計に置くこととの間に経過した時間に対応する）；  
過去の持続時間値（例えば最も直近に決定されたマウンティング時間の持続時間）からのマウンティング時間 3 4 の持続時間の変化；  
を含む。

#### 【 0 0 4 6 】

スタンディング時間について決定することができるパラメータは：

バランシング時間 3 5 a の持続時間（被検者が第 2 の足を体重計に置くことと、安定した姿勢に到達することとの間に経過した時間に対応する）；

過去の持続時間値（例えば最も直近に決定されたバランシング時間の持続時間）から

50

のバランス時間 3 5 a の変化；

力センサにわたる圧力分布（体重計が複数の空間的に分離した力センサを含む場合）

；

被検者の実際の体重；

過去の体重の値（例えば最も直前に決定された実際の体重）からの実際の体重の変化

；

を含む。

【 0 0 4 7 】

好ましい実施形態では、上記のパラメータの全てが決定される。しかしながら、上記パラメータのサブセットのみが決定される実施形態も可能である。例えば 1 つの力センサのみを有する体重計を使用して本発明を実装することが可能であり、この場合、明らかに力センサにわたる圧力分布のパラメータは決定されない。

10

【 0 0 4 8 】

マウンティング時間 3 4 の持続時間は、マウンティング時間の最初の測定値のタイムスタンプと、マウンティング時間の最後の測定値のタイムスタンプとの間の時間差を計算することによって決定される。過去の持続時間値からのマウンティング時間の持続時間の変化は、現在のマウンティング時間の持続時間と、以前に決定されたマウンティング時間の持続時間との間の差を計算することによって決定される。一部の実施形態では、以前に決定されたマウンティング時間の持続時間は、最も直前に決定されたマウンティング時間の持続時間である。他の実施形態では、以前に決定されたマウンティング時間の持続時間は、現在のマウンティング時間の持続時間の決定の所定の時間より前に決定されたマウンティング時間の持続時間である。

20

【 0 0 4 9 】

バランス時間 3 5 a の持続時間は、バランス時間の最後の測定値のタイムスタンプと、マウンティング時間の最後の測定値のタイムスタンプとの間の時間差を計算することによって決定される。バランス時間の最後の測定値は、以下のプロセスによって識別される：力信号 3 0 における極大と極小が検出される。隣接する極大と極小のペアごとに最大振幅と最小振幅との間の振幅の差が計算される。2 つ以上の連続する最大 - 最小ペアが、所定の閾値よりも小さい振幅差を有する（すなわち、信号の振幅が、図 3 に図示される範囲 3 7 のような所定の範囲を超えない）とき、最初の最小 - 最大ペアの最初のピークに対応する測定値が、バランス時間の最後の測定値であると決定される。他の公知の技術を使用して、バランス時間の最後の測定値を識別することができる（例えば勾配法、各ウィンドウの標準偏差（SD）が所定の閾値と比較されるウィンドウベースの標準偏差）が、受け取った複数の力測定値の各々に同じ技術を使用すべきであることが認識されよう。また、異なるエンドポイントを使用してバランス時間の持続時間を決定する代替的な実施形態も可能であり、一部の実施形態では、例えばバランス時間の最後の測定値のタイムスタンプと、バランス時間の最初の測定値のタイムスタンプとの間の時間差を計算することによって、バランス時間の持続時間が決定されることが認識されよう。過去の持続時間値からのバランス時間の持続時間の変化は、過去の持続時間値からのマウンティング時間の持続時間の変化と同様の方法で決定される。

30

40

【 0 0 5 0 】

力センサにわたる圧力分布は、異なるセンサによって取得される力測定値を比較することによって決定される。

【 0 0 5 1 】

被検者の実際の体重は、スタンディング時間 3 5 の安定セクション 3 5 b の間の平均の測定された力を計算することによって決定される。過去の体重値からの実際の体重の変化は、現在の実際の体重の値と以前に決定された実際の体重の値との間の差を計算することによって決定される。一部の実施形態において、以前に決定された実際の体重の値は、最も直前に決定された実際の体重の値である。他の実施形態において、以前に決定された実際の体重の値は、現在の実際の体重の値の決定の所定の時間より前に決定された実際の体

50

重の値である。

【0052】

一部の実施形態において、決定されたパラメータのうちの2つ以上の間の相関の程度（例えば実際の体重における変化とマウンティング時間の持続時間における変化との間の相関の程度）も計算される。いくつかのそのような実施形態では、これらの相関（以下では、「相関パラメータ」と呼ばれる）は、フレイルインデックスの計算で使用するための追加のパラメータとして扱われる。

【0053】

マウンティング時間に関連する1つ以上のパラメータ及びスタンディング時間に関連する1つ以上のパラメータ（及び任意選択で相関パラメータ）の値が決定されると、決定されたパラメータの値の各々（すなわち、決定結果の各々）が、対応する所定の閾値と比較される。所定の閾値は、フレイル患者の履歴データベースに基づいている。このデータベースは、各患者について、上述のパラメータの各々についての日常の値（daily values）だけでなく、転倒、入院、ER訪問並びに基準テストを使用して作成される死亡率及び/又は臨床的フレイル評価といったフレイルに関連する有害事象に関する情報を含む。有害事象及び/又は臨床的評価を使用して、パラメータ値をプロットすることができるフレイルの数値的スケール（numerical scale）を定義して、パラメータ値と個々のパラメータごとのフレイルの程度との間の関係性（relation）を生成する。このようにして、「フレイルスコア」が各パラメータについて決定される。好ましい実施形態において、数値的フレイルスケールは、0（フレイルでない）から1（自己測定体重に対して過度にフレイルである（too frail））に及ぶ。各パラメータについて、数値的フレイルスケール上の点は、（有害事象情報及び/又は臨床評価に基づいて）フレイルの被検者を示すように選択され、そのパラメータについての閾値は、数値的フレイルスケール上の選択された点に対応するパラメータ値として設定される。

【0054】

全体のフレイルインデックスが、その比較に基づいて計算される。パラメータ値のいずれも、対応する所定の閾値を超えない場合、その患者はフレイルではないと判断され、全体のフレイルインデックスの値はゼロである。パラメータ値のうちの少なくとも1つが、対応する所定の閾値を超える場合、患者はフレイルであると決定され、全体のフレイルインデックスは非ゼロの値を有することになる。好ましい実施形態では、フレイルインデックスは、0（フレイルでない）から1（自己測定体重に対して過度にフレイルである）に及ぶ。（フレイル患者についての）フレイルインデックスの値を異なる方法で計算することができることに留意されたい。例えば一部の実施形態では、最も高い個別のフレイルスコアが、全体のフレイルインデックスとして取られる。他の実施形態では、個別のフレイルスコアのうちの2つ以上の平均が、全体のフレイルインデックスとして取られる。一部の実施形態では、全体のフレイルインデックスの値は、対応する閾値を超える個別のパラメータ値の数に基づいて計算される。

【0055】

好ましい実施形態において、被検者についての過去のパラメータ値は、例えば制御ユニット6によって格納される。一部のそのような実施形態において、各々の新たに決定されたパラメータ値は、そのパラメータの最も直近の過去の値（historical value）と比較される。したがって、パラメータの経時的な進行を追跡することができ、全ての値の傾向を識別することができる。一部の実施形態では、全体のフレイルインデックスについての過去の値が格納されるか、あるいはまた、個々のパラメータについての過去の値が格納される。したがって、計算されるフレイルインデックスを使用して、患者の進行を経時的に追跡することができる。一部の実施形態では、所定のルールが、臨床的に重大である可能性がある傾向を警告するために使用される（例えば全体のフレイルインデックスが1か月以内に0.2ポイント以上落ちる場合、被検者のヘルスケアプロバイダに警告が送信される）。これは、特定の方向で被検者の治療を操作し、あるいは追加のサービスや介入を提案するようにヘルスケアプロバイダをトリガすることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 6 】

一部の実施形態では、過去の値を使用して、新たに決定されたパラメータ値の妥当性を確認する。例えば新たに決定されたパラメータ値と、そのパラメータについての最も直近の過去の値との間の差が所定の閾値を超える場合、新たに決定されたパラメータ値は、妥当ではないとして破棄される（したがって、全体のフレイルインデックスの計算には考慮されず、過去の値に追加されない）。

## 【 0 0 5 7 】

一部の実施形態において、1つ以上の追加のパラメータがフレイルインデックスの計算において考慮される。これらの追加のパラメータは、例えば被検者のBMI及びノ又は被検者の握力とすることができる。被検者のBMIがフレイルインデックスの計算で考慮される実施形態では、体重計4及びノ又は制御ユニット6は被検者に関して身長情報を受け取るように構成される。例えばそのような一実施形態では、体重計4は、被検者が自身の身長を入力することを可能にし、この身長情報を制御ユニット6に送信するように構成されるキーボードを含む。被検者の握力がフレイルインデックスの計算で更に考慮される実施形態では、システム2は更に、被検者の筋肉の強さを測定するためのハンドグリップデバイスを含む。一部のそのような実施形態では、ハンドグリップデバイスは、体重計4に取り付けられる。好ましくは、その取付けは、患者が体重計4に乗るときのサポートのためにはハンドグリップデバイスを使用することができないようなものとする。他の実施形態では、ハンドグリップデバイスは、体重計4とは完全に別個である。好ましい実施形態において、ハンドグリップデバイスは、制御ユニット6へ握力測定値を送信するように構成される。

## 【 0 0 5 8 】

本発明の実施形態によって提供されるようなフレイルインデックスを使用して、有利には、ヘルスケアの多くの側面を改善することができる。フレイルインデックスが特に有利である可能性がある分野には以下が含まれる：

## 【 0 0 5 9 】

運動プログラム（Physical activity programs）とリハビリ治療。治療後に退院する被検者は、典型的に、筋力の低下に起因して入院前よりフレイル度が増している。これらの場合、被検者の機能状態を改善するために、理学療法及び運動プログラムが指示されることが多い。しかしながら、これらの治療は、単一の初期評価（single initial assessment）に基づいてリモートで管理されることが多い。上述のような方法でフレイルインデックスをモニタリングすることにより、被検者の進行に合うように治療を調整することができる。

## 【 0 0 6 0 】

ヘルスケア又はソーシャルケアのためのサービスの選択。フレイルは患者のセルフケア能力を直接的に弱めるので、フレイルインデックスを使用して、その患者のために適切なヘルスケアサービスを推薦することができる。

## 【 0 0 6 1 】

健康悪化の識別と入院の予防。フレイルを日常的に追跡することにより、被検者の悪化を検出することができる。例えばフレイルインデックスが所定の閾値を下回る場合、かつノ又は所与の期間中の悪化が所定の閾値よりも大きい場合、警告を発生してヘルスケアの専門家が早期段階で介入することを可能にし、潜在的に入院を防止することができる。

## 【 0 0 6 2 】

したがって、一部の実施形態では、方法は、計算されたフレイルインデックスに基づいて一連のアクションを提案する追加のステップ203を含む。いくつかのそのような実施形態では、これは、計算されたフレイルインデックス及びノ又は計算されたフレイルインデックスにおけるいずれかの識別された傾向及びノ又は決定された個別のパラメータの値を、可能性のあるアクションのデータベースと比較することを含む。いくつかのそのような実施形態では、この比較は制御ユニット6によって行われる。一部の実施形態では、ステップ203は、比較に基づいて1つ以上のアクションを選択することを含む。いくつか

のそのような実施形態では、選択されたアクションは、任意の適切な通信技術を使用して被検者及び／又は被検者のヘルスケアプロバイダに伝達される。

【 0 0 6 3 】

したがって、体重計を使用してフレイルの測定及び進行をモニタリングすることを可能にする方法、装置及びシステムが提供される。体重計を使用して取得される測定値から導出されるパラメータは、数値的フレイルインデックスと組み合わせられ、フレイルインデックスの値を経時的に追跡することができる。この情報は、ケア提供者に、被検者の健康状態について、より良好かつ広範で、より客観的なピクチャを提供する。定量化されたフレイル進行情報は、幾つかの適用のために価値がある可能性がある。例えばこの情報を使用して、運動プログラム又はリハビリプログラムを操作し、被検者のために適切なヘルスケアサービス及び／又はソーシャルケアサービスを選択し、早期の段階で健康悪化を識別してこれに応じて介入すること等ができる。さらに、体重計は、リモートモニタリングの目的で多くの患者によって既に使用されている一般的なデバイスであるので、本発明の実施形態によるフレイル測定方法、装置及びシステムは、被検者の家での使用に適しており、被検者の日常生活に容易に融合されることができる。したがって、これは便利で邪魔にならない。

10

【 0 0 6 4 】

本発明を、図面及び上記の記載で詳細に図示及び説明してきたが、そのような図及び説明は、限定ではなく具体例又は実施例として考えられるべきであり、本発明は開示される実施形態に限定されない。

20

【 0 0 6 5 】

開示される実施形態に対する変形は、特許請求に係る発明を実施する際に当業者によって図面、本開示及び添付の特許請求の範囲の教示から理解され、達成されることができる。特許請求の範囲において、「具備する」という用語は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除外しない。単一のプロセッサ又は他のユニットが、特許請求の範囲に記載される幾つかのアイテムの機能を満たしてもよい。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの手段の組合せを有利に使用することができないことを指示するものではない。コンピュータプログラムは、他のハードウェアと一緒に又はその一部として供給される光記憶媒体又は半導体媒体のような適切な媒体に格納／分散されてよく、インターネット及び／又は他の有線若しくは無線電気通信システム等を介して他の形で分散されてもよい。特許請求の範囲における全ての参照符号はその範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

30



【図1】

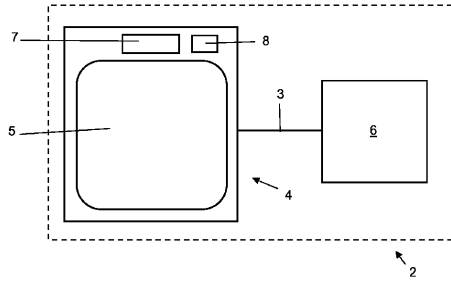
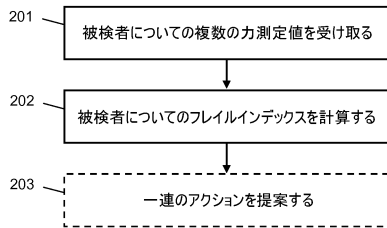
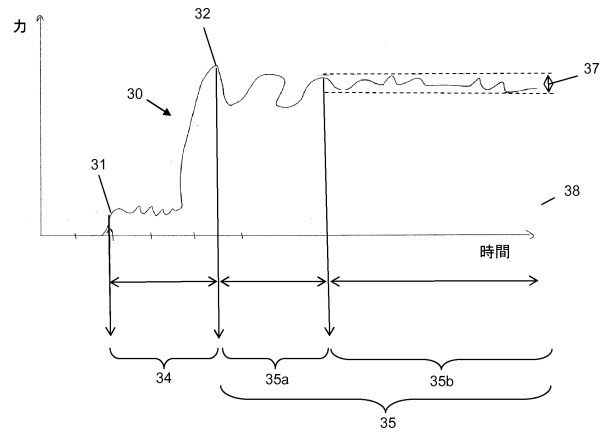


Figure 1

【図2】



【図3】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ヘレインセ, ヘイス  
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 ブッサ, ナガラジュ  
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 シソディア, ラジェンドラ シン  
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 バサワラジュ パティル オカリー, ヴィクラム  
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 高 芳徳

- (56)参考文献 特開2014-140640(JP, A)  
特開2005-224513(JP, A)  
米国特許出願公開第2013/0110475(US, A1)  
米国特許第8764532(US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A 6 1 B 5 / 1 1 - 5 / 1 1 3