

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-110422

(P2020-110422A)

(43) 公開日 令和2年7月27日(2020.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/11 2 0 0	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 A	4 C 1 1 7
G 0 6 T 7/00 (2017.01)	A 6 1 B 5/11 1 1 0	5 L 0 9 6
G 0 6 T 7/521 (2017.01)	G 0 6 T 7/00 6 6 0 B	
	G 0 6 T 7/521	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2019-4393 (P2019-4393)
 (22) 出願日 平成31年1月15日 (2019.1.15)

(71) 出願人 517146563
 エイアイビューライフ株式会社
 東京都千代田区準町2丁目13番US半蔵
 門ビル201
 (74) 代理人 100124811
 弁理士 馬場 資博
 (74) 代理人 100187724
 弁理士 唐鎌 睦
 (72) 発明者 安川 徹
 東京都千代田区準町2-13US半蔵門ビ
 ル201 エイアイビューライフ株式会
 社 内
 Fターム(参考) 4C038 VA04 VB25 VB31 VB33 VB35
 VC05 VC20

最終頁に続く

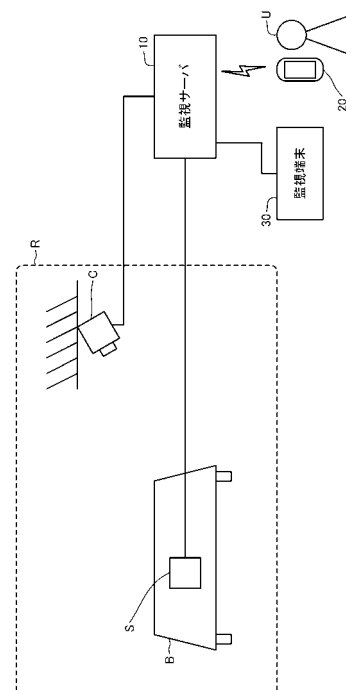
(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】人物の状態を正確に検出する情報処理装置を提供する。

【解決手段】本発明の情報処理装置は、寝床Bを含む所定領域の距離画像を取得する距離画像取得手段Cと、距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出する検出手段と、計測装置から寝床上の人物の生体情報を計測する計測手段Sと、人物の動作と生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う監視手段10と、を備える。そして、上記監視手段は、計測した生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

寝床を含む所定領域の距離画像を取得する距離画像取得手段と、
前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出する検出手段と、
計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測する計測手段と、
前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う監視手段と、
を備え、
前記監視手段は、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
情報処理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報処理装置であって、
前記監視手段は、一定期間を複数期間に分けて計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる前記複数期間に分けて計測した前記生体情報に基づいて後に使用する前記新たな生体基準情報を生成する、
情報処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置であって、
前記監視手段は、前記監視処理の際に、直前の前記監視処理時に計測した前記生体情報に基づいて生成した前記新たな生体基準情報を用いる、
情報処理装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報処理装置であって、
前記監視手段は、前記人物の動作が前記寝床上に人物が横たわっている臥位状態であり、計測した前記生体情報が予め設定された前記寝床上に人物が存在していない状態における前記計測装置からの計測値である不在時基準値情報と異なる場合に、計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成する、
情報処理装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の情報処理装置であって、
前記監視手段は、前記人物の動作が所定基準以上変化した場合に、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、
情報処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の情報処理装置であって、
前記監視手段は、計測した前記生体情報が予め設定された基準により前記監視処理が継続できない監視不能値である場合に、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、
情報処理装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の情報処理装置であって、
前記寝床を含む所定領域からの人物の退出を検出する退出検出手段を備え、
前記監視手段は、人物の退出を検出した際には、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、

50

情報処理装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の情報処理装置であって、

前記監視手段は、人物の退出を検出した際には、前記人物の動作が前記寝床上に人物が横たわっている臥位状態であり、計測した前記生体情報が予め設定された前記寝床上に人物が存在していない状態における前記計測装置からの計測値である不在時基準値情報と異なり、さらに、計測した前記生体情報が予め設定された監視不能値ではない特定状態である場合には、計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する前記新たな生体基準情報を生成し、

10

前記特定状態ではない場合には、前記監視処理を停止する、
情報処理装置。

【請求項 9】

情報処理装置が、

寝床を含む所定領域の距離画像を取得し、

前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出し、

計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測し、

前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う際に、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
情報処理方法。

20

【請求項 10】

情報処理装置に、

寝床を含む所定領域の距離画像を取得し、

前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出し、

計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測し、

前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う際に、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
処理を実行させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置及び情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高齢者の人口が増加し、介護の需要が高まっている。一方で、介護には、多くの介護者が必要となり、介護者の作業負担や人件費の増加という問題が生じる。そこで、特許文献 1 に記載のような、距離画像センサで撮影した画像を用いて、被介護者といった人物を監視する監視システムが多く開発されている。

40

【0003】

特許文献 1 に開示の監視システムでは、距離画像からベッドの位置を抽出し、また、人の領域を検出し、人の動作を判別している。具体的に、ベッドの位置は、ベッドの長手方向及び短手方向における高さの度数分布から求めている。また、人の動作は、所定の高さ位置に対する物体の位置を検出することで、臥床の状態、上半身を起こした状態、起立の状態、といった人の動作を判別している。

【0004】

50

また、特許文献2には、ベッド上の人の生体情報を検出するセンサ装置が記載されている。特許文献2に記載のセンサ装置は、ベッドに設置され、電磁波を照射することによって人物の心拍、呼吸などの生体情報を検出している。そして、このように検出された生体情報をもとに、人物の状態を監視することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-030042号公報

【特許文献2】特開2018-000295号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した技術では、被介護者である人物の状態をより正確に検出することができない、という問題が生じる。これは、上述した技術では、人物の姿勢や生体情報を検出しているものの、人物の姿勢や状態は常に変化するため、監視時の判断基準も常に変化することが想定されるためである。

【0007】

このため、本発明の目的は、上述した課題である、人物の状態を正確に検出することができない、ということ为解决することができ、情報処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明の一形態である情報処理装置は、
寝床を含む所定領域の距離画像を取得する距離画像取得手段と、
前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出する検出手段と、
計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測する計測手段と、
前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う監視手段と、
を備え、

前記監視手段は、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
という構成をとる。

30

【0009】

そして、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、一定期間を複数期間に分けて計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる前記複数期間に分けて計測した前記生体情報に基づいて後に使用する前記新たな生体基準情報を生成する、
という構成をとる。

【0010】

また、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、前記監視処理の際に、直前の前記監視処理時に計測した前記生体情報に基づいて生成した前記新たな生体基準情報を用いる、
という構成をとる。

40

【0011】

また、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、前記人物の動作が前記寝床上に人物が横たわっている臥位状態であり、計測した前記生体情報が予め設定された前記寝床上に人物が存在していない状態における前記計測装置からの計測値である不在時基準値情報と異なる場合に、計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成する、

50

という構成をとる。

【0012】

また、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、前記人物の動作が所定基準以上変化した場合に、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、
という構成をとる。

【0013】

また、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、計測した前記生体情報が予め設定された基準により前記監視処理が継続できない監視不能値である場合に、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、
という構成をとる。

【0014】

また、上記情報処理装置では、

前記寝床を含む所定領域からの人物の退出を検出する退出検出手段を備え、

前記監視手段は、人物の退出を検出した際には、その後に計測した前記生体情報に基づいて前記新たな生体基準情報を生成し、当該生成した前記新たな生体基準情報とさらにその後に計測した前記生体情報とに基づいて前記監視処理を行う、
という構成をとる。

【0015】

また、上記情報処理装置では、

前記監視手段は、人物の退出を検出した際には、前記人物の動作が前記寝床上に人物が横たわっている臥位状態であり、計測した前記生体情報が予め設定された前記寝床上に人物が存在していない状態における前記計測装置からの計測値である不在時基準値情報と異なり、さらに、計測した前記生体情報が予め設定された監視不能値ではない特定状態である場合には、計測した前記生体情報と前記生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する前記新たな生体基準情報を生成し、

前記特定状態ではない場合には、前記監視処理を停止する、
という構成をとる。

【0016】

また、本発明の他の形態である情報処理方法は、

情報処理装置が、

寝床を含む所定領域の距離画像を取得し、

前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出し、

計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測し、

前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う際に、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
という構成をとる。

【0017】

また、本発明の他の形態であるプログラムは、

情報処理装置に、

寝床を含む所定領域の距離画像を取得し、

前記距離画像に基づいて、当該距離画像内の人物の動作を検出し、

計測装置から前記寝床上の人物の生体情報を計測し、

前記人物の動作と前記生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う際

10

20

30

40

50

に、計測した前記生体情報と予め生成された生体基準情報とに基づいて前記監視処理を行うと共に、当該監視処理に用いる計測した前記生体情報に基づいて後に使用する新たな前記生体基準情報を生成する、
処理を実行させる、
という構成をとる。

【発明の効果】

【0018】

本発明は、以上のように構成されることにより、人物の状態を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0019】

【図1】本発明の実施形態1における情報処理システムの構成を示す概略図である。

【図2】図1に開示した監視サーバの構成を示すブロック図である。

【図3】図1に開示した監視サーバによる画像処理の様子を示す図である。

【図4】図1に開示した監視サーバによる画像処理の様子を示す図である。

【図5】図1に開示した監視サーバによる生体情報の処理の様子を示す図である。

【図6】図1に開示した監視サーバによる生体情報の処理の様子を示す図である。

【図7】図1に開示した監視サーバの処理動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

20

<実施形態1>

本発明の第1の実施形態を、図1乃至図7を参照して説明する。図1乃至図2は、情報処理システムの構成を示す図である。図3乃至図7は、情報処理システムの処理動作を説明するための図である。以下、各図を参照して、情報処理システムの構成及び動作を説明する。

【0021】

本発明における情報処理システムは、被介護者や被監視者といった監視対象となる人物Pの行動及び生体情報を監視するための情報処理システムである。そして、情報処理システムは、監視サーバ10と、距離画像カメラCと、寝床下や天井に設置された生体センサSと、携帯端末20と、監視端末30と、を備えて構成されている。

30

【0022】

上記距離画像カメラC（撮影装置）は、監視対象となる人物Pが横たわるベッドBが配置された領域R内の距離画像を撮影可能な位置に配置されている。例えば、距離画像カメラCは、医療施設や介護施設、宅内の一室の天井に設けられ、ベッドB全体が画像内に収まる位置に配置されている。なお、距離画像カメラCは、必ずしも天井に設置されていることに限定されず、壁やスタンドなど、いかなる場所に設置されていてもよい。また、撮影されるベッドBは、布団などのいかなる寝床であってもよい。

【0023】

距離画像カメラCは、画素値を距離値とした距離画像を撮影するものである。例えば、距離画像カメラCは、赤外線レーザをターゲットに投射した際の往復の時間から距離を計測する形式のものであってもよく、いかなる方式の撮影装置であってもよい。そして、距離画像カメラCは、一定の時間間隔で、あるいは、撮影指示を受けたタイミングで、距離画像を撮影し、かかる距離画像を後述する監視サーバ10に送信する機能を有する。なお、上記監視サーバ10の機能については、上記距離画像カメラCに搭載することもできる。つまり、距離画像カメラCに搭載された情報処理装置にて監視サーバ10の機能を実現してもよい。

40

【0024】

上記生体センサS（計測装置）は、監視対象となる人物Pが横たわるベッドBに設置されている。そして、生体センサSは、例えば、マイクロ波センサであり、ベッドBに横たわる人物Pに対してマイクロ波を照射し、その反射波を用いて人物Pの心拍・呼吸・体動

50

を生体情報として検出する、というものである。但し、生体センサSは、いかなる方法で人物Pの心拍・呼吸・体動などの生体情報を検出する計測装置であってもよく、また、検出する生体情報は必ずしも心拍・呼吸・体動を表す情報であることに限定されない。なお、図1の例では、ベッドBに生体センサSが設置されている場合を例示しているが、天井などいかなる場所に設置されていてもよい。

【0025】

上記携帯端末20は、被介護者である人物の介護を行ったり、監視する監視者であるユーザUが保持して操作するスマートフォンなどの情報処理端末である。携帯端末20は、監視サーバ10と無線通信を介して接続され通信可能であり、後述するように、監視サーバ10に対してユーザUの操作指示を入力することが可能である。例えば、携帯端末20は、表示画面に、距離画像カメラCにて撮影された距離画像を表示すると共に、監視に関する操作指示を入力可能な操作画面を表示する。かかる画面に対してユーザUからタッチ操作によって指示が入力されることで、かかる操作指示が携帯端末20から監視サーバ10に送信されることとなる。また、携帯端末20は、監視サーバ10から発せられる被介護者である人物の異常の通知を受信して、ユーザUに報知する機能も有する。

10

【0026】

上記監視端末30は、被介護者である人物の介護を行ったり、監視する監視者であるユーザUが操作する情報処理端末である。監視端末30は、監視者などのユーザUが在籍する監視ルームなどの場所に設置されており、複数のユーザUによって操作可能である。監視端末30は、上述した携帯端末20と同様に、表示画面に距離画像を表示すると共に、監視に関する操作指示を入力可能とし、かかる操作指示を監視サーバ10に送信したり、監視サーバ10から発せられる人物の異常の通知を受信して、ユーザUに報知する機能を有する。

20

【0027】

上記監視サーバ10は、演算装置及び記憶装置を有するサーバ装置（情報処理装置）である。そして、監視サーバ10は、図2に示すように、演算装置がプログラムを実行することで構築された、距離画像取得部11、生体情報計測部12、動作検出部13、監視部14、通知部15、を備えている。また、監視サーバ10は、記憶装置に形成された、基準情報記憶部16を備えている。以下、各構成について詳述するが、併せて監視サーバ10の動作も、図7のフローチャートを参照して併せて説明する。

30

【0028】

上記距離画像取得部11（距離画像取得手段）は、上述したように距離画像カメラCにて撮影されたベッドB及び監視対象となる人物Pを含む距離画像を、定期的に距離画像カメラCから取得する。そして、取得した距離画像を動作検出部13に渡すことで、当該距離画像は後述する動作検出処理や監視処理に用いられる。

【0029】

上記生体情報計測部12（計測手段）は、定期的に生体センサSにて検出されたベッドB上の人物Pの心拍・呼吸・体動の生体情報（計測値）を取得する。例えば、生体情報は、図5の上図に示すように、一定期間毎の心拍・呼吸・体動のレベル平均値にて表される。そして、取得した生体情報を監視部14に渡すことで、当該生体情報は後述する監視処理に用いられる。なお、生体センサSではベッドB上に生じる事象を計測しているため、生体情報計測部12は、ベッドB上に人物Pが存在しない場合でも計測値を取得し、かかる計測値を監視部14に渡している。

40

【0030】

上記動作検出部13（検出手段）は、距離画像取得部11を介して距離画像を取得して（図7のステップS1）、当該距離画像内の人物Pを検出して、当該人物Pの動作を検出する動作検出処理を行う。具体的に、動作検出部13は、距離画像内におけるベッドBの領域と、人物Pと、を検出する。例えば、動作検出部13は、まず、予め指定されているベッドBの領域を指定する距離画像内の座標に基づいて、ベッドBの領域を特定する。そして、動作検出部13は、ベッドBの領域内に存在する物体を検出し、かかる物体から人

50

物 P の最頂点と重心位置を検出する。このとき、人物検出部 13 は、例えば、距離画像 21 内における個々の塊からなる物体を検出し、検出した物体の質量や、物体間の位置関係や体積比（面積比）などから、人物を検出する。

【0031】

そして、動作検出部 13 は、検出された人物 P の最頂点と重心位置の位置関係から、人物 P の動作を検出する。具体的に、本実施形態では、ベッド B 上における人物 P の姿勢を検出する（図 7 のステップ S2）。このとき、動作検出部 13 は、人物 P の高さで重心位置を検出し、当該高さで重心位置と距離画像 21 内の位置関係から、人物 P の動作を判定する。

【0032】

特に、動作検出部 13 は、人物 P がベッド B 上において横たわっている動作、つまり、「臥位」であるか否かを検出する（図 7 のステップ S3 で Yes）。例えば、動作検出部 13 は、図 3 に示すように、人物 P の最頂点と重心位置がベッド B の平面上で連結した位置関係となり、それぞれ予め設定された臥位高さ位置よりもやや高く設定された位置を超えていない場合に、人物 P の動作が「臥位」であると判定する。ここで、図 3 は、上図が距離画像 21 を示しており、下図がベッド B を側方から見た図を示している。以下に説明する図 4 も同様である。

【0033】

なお、動作検出部 13 は、人物 P がベッド B 上において動作（姿勢）を変化させたか否かの検出も行う。例えば、動作検出部 13 は、距離画像から検出した人物の最頂点と重心の位置が変化したことを検出することで、動作に変化があったことを検出する。一例としては、人物の最頂点や重心位置が所定値以上変化した場合に、動作が変化したことを検出する。このとき、動作検出部 13 は、人物 P が、図 3 に示すような仰向けの臥位状態から、図 4 に示す横向きの臥位状態に変化させた場合も、動作変化として検出する。なお、上述した人物 P の動作の検出は、いかなる方法で行われてもよい。

【0034】

ここで、動作検出部 13 は、上述した動作検出処理を常に行い、検出した動作（姿勢）を監視部 14 に通知する。このとき、動作検出部 13 は、一定の時間間隔で検出した動作を監視部 14 に通知してもよく、検出した動作が変化したときに、動作が変化した旨や変化後の動作を監視部 14 に通知してもよい。これにより、監視部 14 は、常に人物 P の動作を認識することができる。

【0035】

上記監視部 14（監視手段）は、上述したように検出した人物 P の動作と、当該人物 P の生体情報とに基づいて、当該生体情報に対する監視処理を行う。特に、監視部 14 は、検出した人物 P の動作が、上述した「臥位」である場合に（図 7 のステップ S3 で Yes）、生体センサ S から検出した生体情報の監視処理を行う。つまり、監視部 14 は、臥位状態以外の場合には（図 7 のステップ S3 で No）、生体情報に対する監視処理は行わない。そして、監視部 14 は、具体的には、生体センサ S から検出した生体情報が（図 7 のステップ S4）、予め基準情報記憶部 16 に記憶された不在時基準値情報（人物不在値）と比較して、当該不在時基準値情報と異なり、生体情報が人物 P の有効値であると判断された場合に（図 7 のステップ S5 で No）、検出した生体情報に対する監視処理を行う。逆に、監視部 14 は、生体センサ S から検出した生体情報が不在時基準値情報と同等である場合には（図 7 のステップ S5 で Yes）、検出した生体情報に対する監視処理は行わない。

【0036】

ここで、上記不在時基準値情報は、図 5 の下図に示すように、予め記憶されたベッド B 上に人物 P が存在していない状態における生体センサ S からの計測値である。このように、不在時基準値情報は、外部振動などにより多少の波形が表されているが、明らかにベッド B 上に人物 P が存在している場合の波形とは異なる。このため、生体情報と不在時基準値情報との一定期間の振幅や振動数との差異を調べることで、生体情報が不在時基準値情

10

20

30

40

50

報とは異なることを判断することができる。その結果、人物 P が存在していない場合の生体センサ S からの計測値を監視処理することを抑制することができ、より確実に人物 P の心拍・呼吸・体動などを計測した生体情報に対する監視処理を行うことができる。

【0037】

監視部 14 は、監視処理として、生体情報を一定時間（一連の期間）計測し、かかる一定時間で計測された生体情報を用いて、当該生体情報が正常か異常かの判定を行う。そして、監視部 14 は、一定時間の生体情報の計測及び判定といった一連の処理を繰り返し行う。このとき、監視部 14 は、計測した生体情報と、予め生成された正常基準値（生体基準情報）と、を比較して、計測した生体情報が正常か異常かを判定する。ここで、正常基準値は、現在の人物 P の動作（姿勢）である臥位状態における人物 P の正常時に計測された生体情報に基づいて生成される情報である。このため、監視部 14 は、監視処理に入ると、まず、直前の監視処理時に生成された正常基準値が存在するか否かを調べる（図 7 のステップ S 6）。

10

【0038】

監視部 14 は、直前の監視処理時に正常基準値が生成されていない場合には（図 7 のステップ S 6 で N o）、新たに正常基準値を生成する（図 7 のステップ S 7）。具体的に、監視部 14 は、今現在の一定時間で計測した生体情報を用いて正常基準値を生成する。このとき、監視部 14 は、図 6 の上図に示すように、今現在の一定時間で計測した生体情報を複数期間 W に分けて、各期間 W の生体情報を用いて正常基準値を生成する。例えば、一定時間である 100 秒間の生体情報を 20 秒間×5 期間 W に分けて、各期間 W の生体情報をそれぞれ正常基準値としてもよく、すべての期間 W やそのうちいくつかの期間 W の生体情報を平均するなど集計して 1 つの正常基準値を生成してもよく、いかなる方法で正常基準値を生成してもよい。なお、正常基準値は、心拍波数、心拍レベル、呼吸波数、呼吸レベルなどの生体情報の種類毎に生成してもよい。また、一定時間や各期間 W は上述した時間であることに限定されない。

20

【0039】

監視部 14 は、上述したように新たに正常基準値を生成すると、当該正常基準値を基準情報記憶部 16 に記憶して、次の監視処理で用いるよう設定する（図 7 のステップ S 9 で N o、ステップ S 10 で N o、ステップ S 11）。そして、現在の監視処理では、直前の監視処理時の正常基準値を用いて生体情報の正常／異常を判定して（図 7 のステップ S 8、ステップ S 12）、正常であった場合は、次の監視処理に進み（図 7 のステップ S 13 で N o）、異常であった場合は（図 7 のステップ S 13 で Y e s）、その旨を通知部 15 に通知する。但し、監視部 14 は、上述したように新たな正常基準値を生成している間、つまり、今現在の監視処理で生体情報を一定時間計測している間に、人物 P の動作（姿勢）が変化したり、生体情報が監視不能値であると判断した場合には（図 7 のステップ S 9 で Y e s）、正常基準値を生成しない。この場合は、人物 P の動作（姿勢）が臥位であることを確認し、新たに一定時間の生体情報を計測して上述同様に正常基準値の生成を行う。なお、監視部 14 は、予め生体情報の監視不能値を記憶しており、計測した生体情報が監視不能値に一致している場合に、生体情報が監視不能値であると判断する。例えば、監視不能値とは、人物 P が咳をしたり寝返りをするなどの大きな体動が生じたときに起こりうる生体情報の波形や、生体情報の振幅や振動数の値（閾値以上の値）にて表される。

30

40

【0040】

監視部 14 は、上述したように直前の監視処理で正常基準値が生成された後には、次の監視処理に進み、新たに一定時間の生体情報を計測する（図 7 のステップ S 4）。そして、監視部 14 は、新たに計測した生体情報が不在時基準値情報と異なる場合には（図 7 のステップ S 5 で N o、ステップ S 6 で Y e s）、当該計測した生体情報と直前の監視処理で生成された正常基準値とを用いて生体情報が正常か異常かの判定を行う（図 7 のステップ S 8）。このとき、監視部 14 は、図 6 の上図に示すように、新たに計測した生体情報を複数期間 W に分けて、各期間 W の生体情報を用いて判定を行う。例えば、100 秒間の

50

生体情報を20秒間×5期間Wに分けて、各期間Wの生体情報をそれぞれ正常基準値と比較して総合的に判定してもよく、各期間Wの生体情報を平均して正常基準値と比較して判定してもよい。一例として、5つの期間Wの生体情報を用いる場合には、各期間Wの生体情報が正常基準値に対して大きすぎたり小さすぎるといった異常と判断できる期間Wの数を集計し、異常と判断できる期間Wが4つ以上の場合に、総合的に異常状態であると判定する。なお、生体情報の正常／異常の判定はいかなる方法で行ってもよい。

【0041】

また、監視部14は、上述したように新たに計測した生体情報を監視処理に用いると同時に、当該新たに計測した生体情報から、さらに次の監視処理に用いる新たな正常基準値を生成する（図7のステップS11）。つまり、監視部14は、監視処理を行うと同時に、かかる監視処理に用いている生体情報から、次の監視処理に用いる新たな正常基準値を生成する。なお、正常基準値の生成方法は上述同様である。

10

【0042】

具体的に、監視部14は、上述したように生体情報の正常／異常の最終的な判定を行うと共に、新たに正常基準値を生成して、当該正常基準値を次の監視処理で用いるよう更新する（図7のステップS9でNo、ステップS10でNo、ステップS11）。そして、監視処理により生体情報が正常であると判定されると（図7のステップS13でNo）、さらに次の監視処理に進む。これにより、監視部14は、さらに次の監視処理でさらに新たな生体情報を計測し、新たに更新された正常基準値と比較して正常／異常の判定を行う。その結果、監視部14は、常に直前の監視処理時に計測された生体情報から生成した正常基準値を用いて、現在計測された生体情報の判定を行うことができる。

20

【0043】

なお、監視部14は、上述したように監視処理を行いつつ正常基準値を生成している間、つまり、生体情報を計測している間に、人物Pの動作（姿勢）が変化したり、生体情報が監視不能な値であると判断した場合には（図7のステップS9でYes）、監視処理を停止し、また、新たな正常基準値の生成を停止する。そして、監視部14は、基準情報記憶部16に記憶されている直前の正常基準値を削除し、上述したように、あらためて人物Pの動作（姿勢）が臥位であることを確認し、新たに一定時間の生体情報を計測して、新たな正常基準値の生成を行う。そして、新たな正常基準値を用いて、上述したように監視処理を再開する。

30

【0044】

そして、監視部14は、生体情報が異常であると判定した場合には（図7のステップS13でYes）、その旨を通知部15に通知する。すると、通知部15は、人物Pの生体情報に異常があった旨を、携帯端末20や監視端末30に通知する（図7のステップS14）。例えば、図6に示す呼吸の生体情報の例では、図6の上段の波形は正常時を表しているが、図6の下段の波形は異常時を表している。このため、図6の下段のような波形を検出した場合には、異常であると判定する。

【0045】

ここで、上記動作検出部13（退出検出手段）は、距離画像取得部11を介して取得した距離画像や、領域R内に別途設けられた赤外線センサーからの検出データなどから、領域R内から人物を退出したことを検出する機能も有する。例えば、動作検出部13は、距離画像内の人物Pの位置を追跡し、予め設定された出入口箇所を通過した場合に、人物Pが領域R内から退出したことを検出する。また、別の例としては、領域Rの出入口に赤外線センサーを設け、室内側から室外側に物体が通過したことを検出した場合に、人物Pが領域R内から退出したことを検出する。但し、人物Pが領域R内から退出したことの検出方法はいかなる方法であってもよい。そして、動作検出部13は、領域R内から人物Pが退出したことを検出すると、その旨を監視部14に通知する。

40

【0046】

上記監視部14は、領域R内から人物Pが退出した旨の通知を受けると、原則的には、上述した監視処理を停止する。つまり、生体情報の計測や、生体情報の正常／異常の判定

50

、さらには、正常基準値の生成、を停止する。但し、領域R内から人物Pが退出した旨の通知を受けた場合であっても、この時点において、人物Pの動作が臥位状態であり、計測した生体情報が不在時基準値情報と異なり、さらに、計測した生体情報が監視不能値ではない状態（特定状態）である場合には、生体情報の監視処理を継続する。つまり、生体情報を計測して、生体情報の正常／異常の判定、さらには、正常基準値の生成の処理を継続する。

【0047】

上述したように、領域R内から人物Pが退出したことを検出した場合には、監視対象である人物Pが退出した可能性があり、その後の生体情報の判定は不要となるため、原則的には、監視処理を停止する。一方で、領域R内には、監視対象である人物Pの介助者などの他の人物が存在している場合もあり、かかる他の人物が領域R内から退出したことを検出することもある。このような状況に対応すべく、人物Pが臥位状態であり、計測した生体情報が不在時基準値情報と異なり、さらに、計測した生体情報が監視不能値ではない状態である場合には、生体情報の監視処理を継続することとしている。

【0048】

以上のように、本発明では、ベッドBに装備した生体センサSにて人物Pの生体情報を計測して正常／異常を判定する際に、その判断基準となる値を、特定の状態（例えば、臥位状態）である人物Pの直近の生体情報を基に生成している。このため、人物Pの現在の状況に適切な判断基準を設定して比較することができ、より正確に人物Pの状態を検出することができる。

【0049】

なお、上述したプログラムは、記憶装置に記憶されていたり、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されている。例えば、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、及び、半導体メモリ等の可搬性を有する媒体である。

【0050】

以上、上記実施形態等を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

【符号の説明】

【0051】

- 10 監視サーバ
- 11 距離画像取得部
- 12 生体情報計測部
- 13 動作検出部
- 14 監視部
- 15 通知部
- 16 基準情報記憶部
- 20 携帯端末
- 21 距離画像
- 30 監視端末
- B ベッド
- C 距離画像カメラ
- S 生体センサ
- P 人物
- U ユーザ

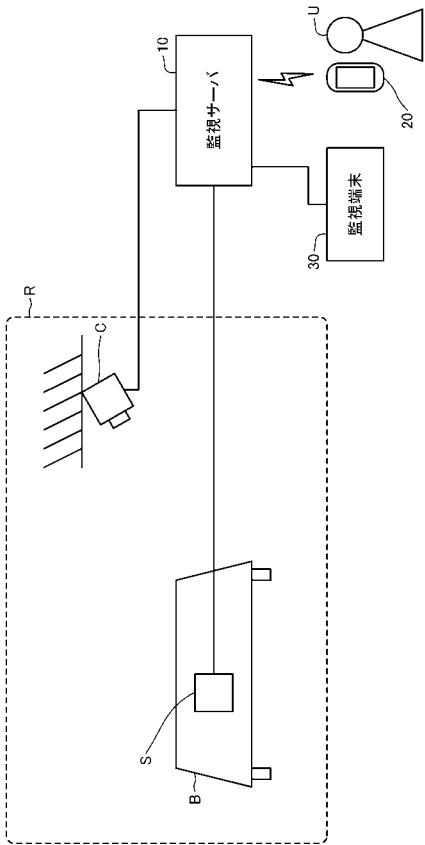
10

20

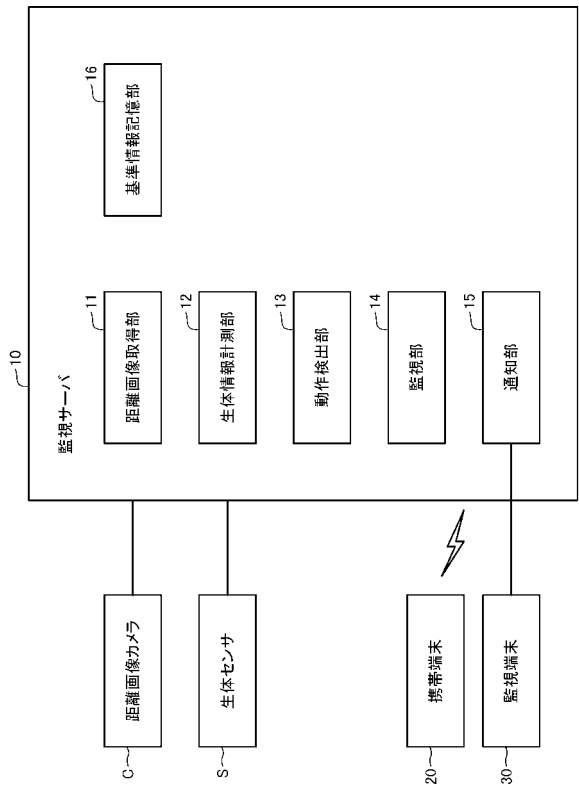
30

40

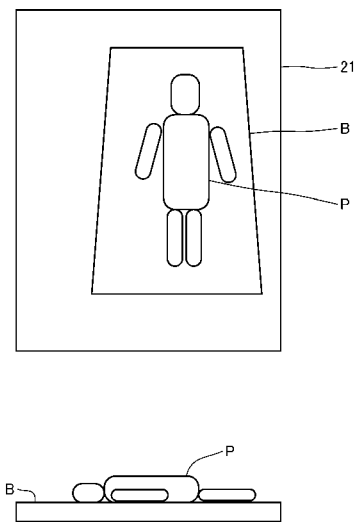
【図 1】



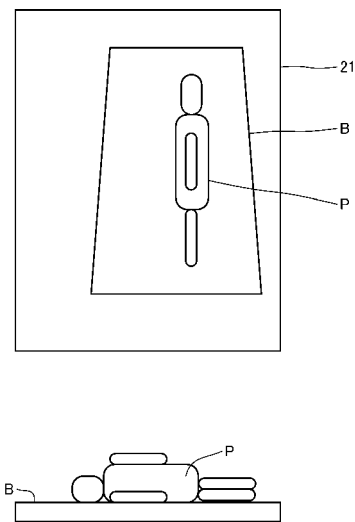
【図 2】



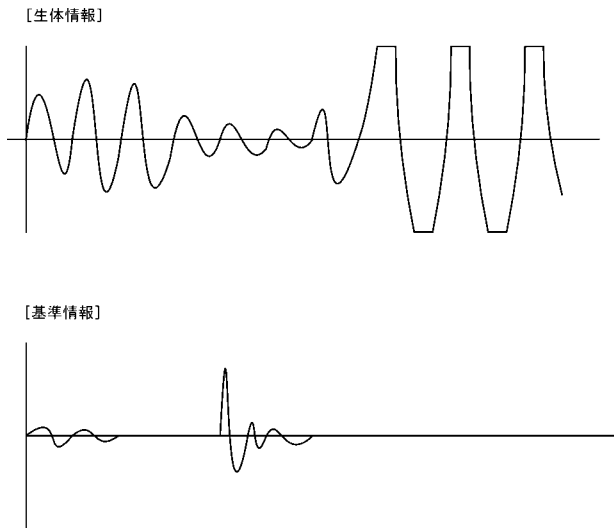
【図 3】



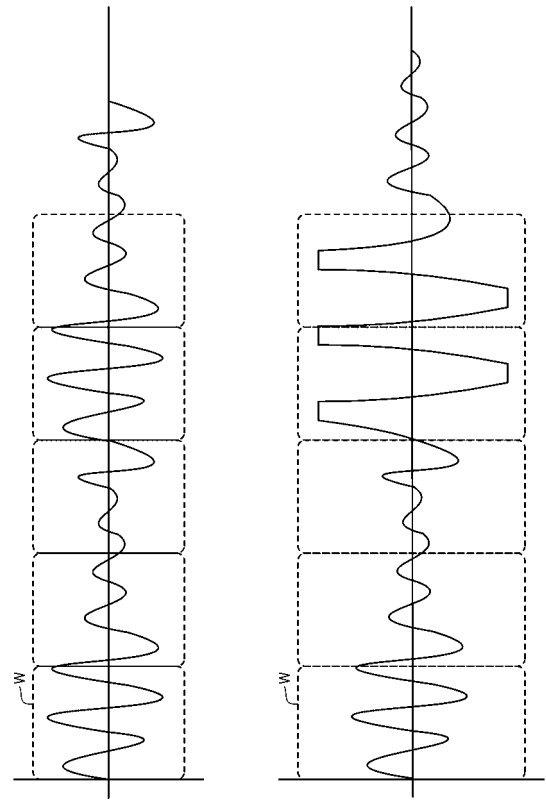
【図 4】



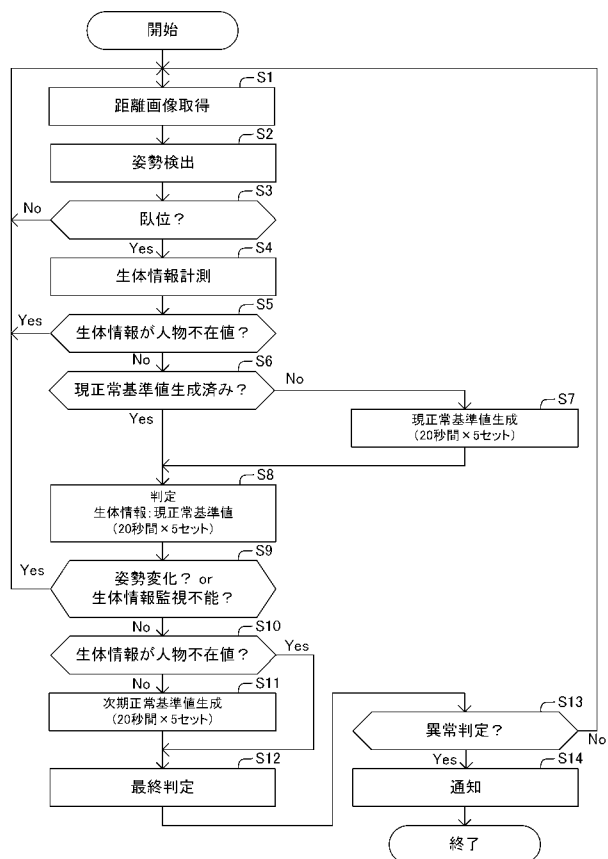
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C117 XA03 XB04 XC02 XE13 XE24 XE26 XE42 XE55 XJ12 XJ13
XL01
5L096 AA03 AA06 AA09 BA02 DA02 FA59 FA60 FA66 HA02