

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/003752

発行日 平成31年4月18日(2019. 4. 18)

(43) 国際公開日 平成30年1月4日(2018. 1. 4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/113 (2006.01)	A 6 1 B 5/113	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/11 1 1 O	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

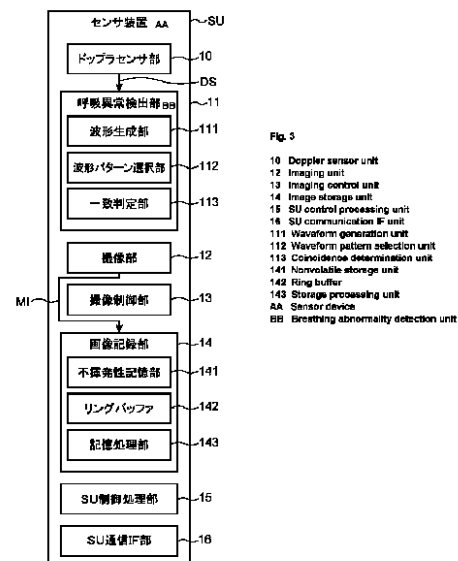
出願番号	特願2018-525158 (P2018-525158)	(71) 出願人	000001270
(21) 国際出願番号	PCT/JP2017/023433		コニカミノルタ株式会社
(22) 国際出願日	平成29年6月26日 (2017. 6. 26)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(31) 優先権主張番号	特願2016-128650 (P2016-128650)	(74) 代理人	100067828
(32) 優先日	平成28年6月29日 (2016. 6. 29)		弁理士 小谷 悦司
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100111453
			弁理士 櫻井 智
		(72) 発明者	岡田 真和
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
			ニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	将積 直樹
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
			ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 呼吸異常検出装置及び呼吸異常検出方法

(57) 【要約】

取得部は、監視対象となる被監視者の生体信号を取得する。生成部は、取得部によって取得された生体信号を用いて、被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する。選択部は、被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する。判定部は、生成部によって生成された呼吸信号の波形と、選択部によって選択された1以上の呼吸波形パターンとを用いて、生成部によって生成された呼吸信号の波形が、選択部によって選択された1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

監視対象となる被監視者の生体信号を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された前記生体信号を用いて、前記被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する生成部と、

前記被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する選択部と、

前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形と、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンとを用いて、前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形が、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する判定部と、を備える呼吸異常検出装置。

10

【請求項 2】

前記所定の指標は、前記被監視者のバイタルデータ、摂取食事量、及び、睡眠時間の少なくともいずれか一つである請求項1に記載の呼吸異常検出装置。

【請求項 3】

前記バイタルデータは、体温データ、体重データ、及び、血圧データの少なくともいずれか一つである請求項2に記載の呼吸異常検出装置。

【請求項 4】

監視対象となる被監視者の生体信号を取得する取得ステップと、

前記取得ステップによって取得された前記生体信号を用いて、前記被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する生成ステップと、

前記被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する選択ステップと、

前記生成ステップによって生成された前記呼吸信号の波形と、前記選択ステップによって選択された前記1以上の呼吸波形パターンとを用いて、前記生成ステップによって生成された前記呼吸信号の波形が、前記選択ステップによって選択された前記1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する判定ステップと、を備える呼吸異常検出方法。

20

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、看護を必要とする者や介護を必要とする者（以下、要看護者等）を被監視者とし、被監視者の呼吸異常を監視する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

我が国（日本）は、戦後の高度経済成長に伴う生活水準の向上、衛生環境の改善及び医療水準の向上等によって、高齢化社会、より詳しくは、総人口に対する65歳以上の人口の割合である高齢化率が21%を超える超高齢化社会になっている。2013年9月の統計では、高齢者人口は、約3186万人であり、その高齢化率は、25.0%であり、4人に1人が高齢者になっている。そして、2035年には、高齢者人口が約3741万人となり、3人に1人が高齢者になるという予測がある（日本国総務省統計局）。このような高齢化社会では、高齢化社会ではない通常の社会よりも、病気や怪我や高齢等による要看護者等の数の増加が見込まれる。

40

【0003】

このような要看護者等は、病院や、老人福祉施設（日本の法令では老人短期入所施設、養護老人ホーム及び特別養護老人ホーム等）等の施設に入所し、その看護や介護を受ける。このような病院や老人福祉施設等の施設では、要看護者等が快適で安心して過ごせるように、例えば、看護師や介護士のような要看護者等の看護や介護をする者（以下、看護師

50

等)は、定期的に巡視することによってその安否を確認している。しかしながら、日勤の時間帯に較べ、準夜勤や夜勤の時間帯では、看護師等の人数が減るため、一人当たりの業務負担が増大するので、業務負担の軽減が要請される。このため、近年では、要看護者等を、被監視者として監視(モニタ)する被監視者監視装置が研究、開発されている。

【0004】

被監視者監視に関する技術として、例えば、被監視者の呼吸異常を検出する装置、被監視者を遠隔介護するシステムがある。前者として、例えば、特許文献1は、寝ている被監視者に赤外線を投光して連続的に撮像された画像(フレーム)に画像処理をすることにより、移動量波形データを生成し、この移動量波形データを用いて、被監視者の呼吸異常を検出する装置を開示している。後者として、例えば、特許文献2は、各被監視者を遠隔介護監視すると共に、各被監視者について、部屋の入退出情報、トイレ利用情報、ベッド転落情報、心拍数、呼吸数、着床時刻、離床時刻等を収集し、これらを解析し、解析結果を基にして、スタッフ配置を決める遠隔介護システムを開示している。

【0005】

呼吸異常の種類(睡眠時無呼吸症候群、徐呼吸、頻呼吸等)に応じて、呼吸波形パターンが異なる。これを利用して、呼吸異常の種類を判定する技術がある。この技術は、呼吸異常を示す呼吸波形パターンを予め複数の種類用意し(睡眠時無呼吸症候群の呼吸波形パターン、徐呼吸の呼吸波形パターン、頻呼吸の呼吸波形パターン等)、パターンマッチングを用いて、被監視者の呼吸信号の波形が、予め用意したそれらの呼吸波形パターンのいずれかと一致するか否かを判定し、一致する場合、その呼吸波形パターンが示す種類の呼吸異常と判定する。しかし、本発明者は、呼吸異常を示す呼吸波形パターンの種類が多くなると、パターンマッチングにおいて、誤判定する可能性が高くなることを見出した。誤判定には、正常呼吸であるのに呼吸異常と判定すること、呼吸異常の種類を間違えて判定することがある。前者は、監視者の不要な駆け付けの原因となり、後者は、呼吸異常への対処に遅れが生じる原因となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-175582号公報

【特許文献2】特開2001-258859号公報

【発明の概要】

【0007】

本発明の目的は、呼吸異常か否かの判定精度、及び、呼吸異常の種類の判定精度を向上させることができる呼吸異常検出装置、及び、呼吸異常検出方法を提供することである。

【0008】

本発明の第1の態様に係る呼吸異常検出装置は、取得部と、生成部と、選択部と、判定部と、を備える。前記取得部は、監視対象となる被監視者の生体信号を取得する。前記生成部は、前記取得部によって取得された前記生体信号を用いて、前記被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する。前記選択部は、前記被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する。前記判定部は、前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形と、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンとを用いて、前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形が、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する。

【0009】

上記並びにその他の本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な記載と添付図面から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係る被監視者監視システムの構成を説明する説明図である。

【図 2】センサ装置が配置された居室を示す模式図である。

【図 3】実施形態に係る被監視者監視システムに備えられるセンサ装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】各種の呼吸波形パターンを説明する説明図である。

【図 5】実施形態に係る被監視者監視システムに備えられる携帯端末装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】実施形態に係る被監視者監視システムに備えられる管理サーバ装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】実施形態に係る被監視者監視システムによって実行される呼吸異常検出及び画像記録について説明するフローチャートである。

10

【図 8】変形例 1 に備えられるセンサ装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】変形例 1 に係る被監視者監視システムによって実行される呼吸異常検出及び画像記録について説明するフローチャートである。

【図 10】変形例 2 に備えられるセンサ装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】変形例 2 に備えられる管理サーバ装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳細に説明する。各図において、同一符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その構成について、既に説明している内容については、その説明を省略する。本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

20

【0012】

実施形態に係る被監視者監視システムは、監視すべき監視対象である被監視者（言い換えれば、見守るべき見守り対象である見守り対象者）を複数の装置を用いて監視するシステムであり、端末装置と、前記端末装置と通信可能に接続され、被監視者に関わる所定のイベント（事象）を検知して前記イベントを前記端末装置へ通知する被監視者監視装置と、を備える。前記被監視者監視装置は、1 個の装置で一体に構成されて良いが、本明細書では、被監視者監視装置は、センサ装置と、前記センサ装置及び前記端末装置それぞれと通信可能に接続される管理サーバ装置とを備えることで、2 種類の各装置で別体に構成される。前記センサ装置は、被監視者に関わる前記所定のイベントを検知して前記管理サーバ装置へ通知（報知、送信）する。前記管理サーバ装置は、前記センサ装置から前記通知を受けると、前記通知を受けた前記イベントを管理するとともに前記イベントを前記センサ装置に対応付けられた所定の端末装置へ再通知（再報知、再送信）する。前記端末装置は、1 種類の装置であって良いが、本明細書では、前記端末装置は、固定端末装置と携帯端末装置との 2 種類の装置である。これら固定端末装置と携帯端末装置との主な相違は、固定端末装置が固定的に運用され、携帯端末装置が例えば看護師や介護士等の監視者 NS（ユーザ）に携行されて運用される点である。これら固定端末装置と携帯端末装置とは、略同様であるので、以下では、携帯端末装置を主に説明する。

30

【0013】

図 1 は、実施形態に係る被監視者監視システム MS の構成を説明する説明図である。被監視者監視システム MS は、より具体的には、例えば、1 または複数のセンサ装置 SU（SU-1～SU-4）と、管理サーバ装置 SV と、固定端末装置 SP と、1 または複数の携帯端末装置 TA（TA-1、TA-2）と、構内交換機（PBX、Private Branch Exchange）CX とを備え、これらは、有線や無線で、LAN（Local Area Network）等の網（ネットワーク、通信回線）NW を介して通信可能に接続される。ネットワーク NW には、通信信号を中継する例えばリピーター、ブリッジ及びルーター等の中継機が備えられても良い。図 1 に示す例では、これら複数のセンサ装置 SU-1～SU-4、管理サーバ装置 SV、固定端末装置 SP、複数の携帯端末装置 TA-1、TA-2 及び構内交換機 CX は、L2 スイッチの集線装置（ハブ、HUB）LS 及びアクセスポイント AP を含む有線及び無線の混在した LAN（例えば IEEE

40

50

802.11規格に従ったLAN等)NWによって互いに通信可能に接続されている。より詳しくは、複数のセンサ装置SU-1～SU-4、管理サーバ装置SV、固定端末装置SP及び構内交換機CXは、集線装置LSに接続され、複数の携帯端末装置TA-1、TA-2は、アクセスポイントAPを介して集線装置LSに接続されている。そして、ネットワークNWは、TCP(Transmission Control Protocol)及びIP(Internet Protocol)等のインターネットプロトコル群が用いられることによっていわゆるイントラネットを構成する。構内交換機CXは、公衆電話網PNによって電話TLと接続されている。

【0014】

被監視者監視システムMSは、被監視者Obに依りて適宜な場所に配設される。被監視者Obは、例えば、病気や怪我等によって看護を必要とする者や、身体能力の低下等によって介護を必要とする者や、一人暮らしの独居者等である。特に、早期発見と早期対処とを可能にする観点から、被監視者Obは、例えば異常状態等の所定の不都合なイベントがその者に生じた場合にその発見を必要としている者であることが好ましい。このため、被監視者監視システムMSは、被監視者Obの種類に依りて、病院、老人福祉施設及び住戸等の建物に好適に配設される。図1に示す例では、被監視者監視システムMSは、複数の被監視者Obが入居する複数の居室RMや、ナースステーション等の複数の部屋を備える介護施設の建物に配設されている。

【0015】

センサ装置SUは、ネットワークNWを介して他の装置SV、SP、TAと通信する通信機能等を備え、被監視者Obに関わる所定のイベントを検知してこの検知した前記イベントを管理サーバ装置SVへ通知し、端末装置SP、TAとの間で音声通話を行い、そして、動画を含む画像を生成して端末装置SP、TAへ動画を配信する装置である。前記所定のイベントは、好ましくは、対処が必要なイベントを含む。

【0016】

図1には、一例として、4個の第1ないし第4センサ装置SU-1～SU-4が示されており、第1センサ装置SU-1は、被監視者Obの一人であるAさんOb-1の居室RM-1(不図示)に配設され、第2センサ装置SU-2は、被監視者Obの一人であるBさんOb-2の居室RM-2(不図示)に配設され、第3センサ装置SU-3は、被監視者Obの一人であるCさんOb-3の居室RM-3(不図示)に配設され、そして、第4センサ装置SU-4は、被監視者Obの一人であるDさんOb-4の居室RM-4(不図示)に配設されている。

【0017】

管理サーバ装置SVは、ネットワークNWを介して他の装置SU、SP、TAと通信する通信機能等を備え、センサ装置SUから、被監視者Obに関わる所定のイベントの通知を受信すると被監視者Obに対する監視に関する情報(監視情報)を管理する装置である。管理サーバ装置SVは、センサ装置SUから前記イベントの通知として第1イベント通知通信信号を受信すると、前記第1イベント通知通信信号に収容された各情報に基づいて、被監視者Obに対する監視に関する前記監視情報を記憶(記録)し、そして、被監視者Obに対する監視に関する前記監視情報を収容した通信信号(第2イベント通知通信信号)を、前記センサ装置SUに予め対応付けられた所定の端末装置SP、TAに送信する。このために、管理サーバ装置SVは、センサ装置SUから送信された第1イベント通知通信信号等の通知先(再通知先、再報知先、送信先)を示す、送信元であるセンサIDと通知先(再通知先)である端末IDとの対応関係(通知先対応関係)、及び、その通信アドレスを記憶する。端末ID(端末装置識別子)は、端末装置SP、TAを特定し識別するための識別子である。そして、管理サーバ装置SVは、クライアント(本実施形態では固定端末装置SP及び携帯端末装置TA等)の要求に応じたデータを前記クライアントに提供する。このような管理サーバ装置SVは、例えば、通信機能付きのコンピュータによって構成可能である。

【0018】

固定端末装置 S P は、被監視者監視システム M S のユーザインターフェース (U I) として機能する装置である。この機能を達成するために、固定端末装置 S P は、ネットワーク N W を介して他の装置 S U 、 S V 、 T A と通信する通信機能、所定の情報を表示する表示機能、及び、所定の指示及びデータを入力する入力機能等を備え、管理サーバ装置 S V 及び携帯端末装置 T A に与える所定の指示及びデータが入力されたり、センサ装置 S U で得られた監視情報を表示したりする。このような固定端末装置 S P は、例えば、通信機能付きのコンピュータによって構成可能である。

【 0 0 1 9 】

携帯端末装置 T A は、監視者 N S が携帯している。携帯端末装置 T A は、ネットワーク N W を介して他の装置 S V 、 S P 、 S U と通信する通信機能、所定の情報を表示する表示機能、所定の指示やデータを入力する入力機能、及び、音声通話を行う通話機能等を備え、管理サーバ装置 S V 及びセンサ装置 S U に与える所定の指示及びデータを入力したり、管理サーバ装置 S V からの通知によってセンサ装置 S U で得られた監視情報 (動画を含む) を表示したり、センサ装置 S U との間で音声通話によってナースコールの応答や声かけしたり等をするための機器である。

【 0 0 2 0 】

センサ装置 S U について詳しく説明する。センサ装置 S U は、上述した機能 (例えば、被監視者 O b の動画を生成する機能、端末装置 S P 、 T A との間で音声通話をする機能) に加えて、被監視者 O b の呼吸異常を検出することにより、被監視者 O b の生体を監視する機能を有する。この機能の観点からセンサ装置 S U について詳しく説明する。図 2 は、センサ装置 S U が配置された居室 R M を示す模式図である。居室 R M には、被監視者 O b の寝床 1 が設けられている。寝床 1 は、ベッド 3 に敷かれた布団 5 である。寝床 1 は、これに限らず、例えば、畳みに敷かれた布団 5 でもよいし、床に敷かれた布団 5 でもよい。図 2 は、被監視者 O b が、寝床 1 で寝ている状態を示しており、被監視者 O b の身体のうち、被監視者 O b の頭部のみが表れている。居室 R M の天井 7 には、センサ装置 S U が取り付けられている。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、実施形態に係る被監視者監視システム M S に備えられるセンサ装置 S U の構成を示すブロック図である。センサ装置 S U (生体監視装置、呼吸異常検出装置) は、ドップラセンサ部 1 0 、呼吸異常検出部 1 1 、撮像部 1 2 、撮像制御部 1 3 、画像記録部 1 4 、センサ側制御処理部 (S U 制御処理部) 1 5 、及び、センサ側通信インターフェース部 (S U 通信 I F 部) 1 6 を備える。図 2 では、センサ装置 S U を構成するブロックのうち、撮像部 1 2 及びドップラセンサ部 1 0 が示され、他のブロックは省略されている。

【 0 0 2 2 】

ドップラセンサ部 1 0 は、被監視者 O b の生体信号を検出する装置である。ドップラセンサ部 1 0 は、取得部として機能し、被監視者 O b の生体信号を取得する。ドップラセンサ部 1 0 は、送信波を送信し、物体で反射した送信波の反射波を受信し、送信波と反射波とに基づいてドップラ周波数成分のドップラ信号 D S を出力する体動センサである。物体が動いている場合、いわゆるドップラ効果により物体の動いている速度に比例して反射波の周波数がシフトするため、送信波の周波数と反射波の周波数とに差 (ドップラ周波数成分) が生じる。ドップラセンサ部 1 0 は、このドップラ周波数成分の信号をドップラ信号 D S として生成する。送信波は、超音波やマイクロ波等であって良いが、実施形態では、マイクロ波である。マイクロ波は、着衣を透過して被監視者 O b の体表で反射できるため、被監視者 O b が衣服を着ていても体表の動きを検知でき、好ましい。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照して、ドップラセンサ部 1 0 は、被監視者 O b が使用するベッド 3 の上方の天井面上に設置されている。ドップラセンサ部 1 0 の設置場所は、これに限らず、ドップラセンサ部 1 0 は、例えば、被監視者 O b が使用するベッド 3 のマット下に設置してもよいし、ベッド 3 のサイドの位置 (ベッド 3 のサイドの方向から被監視者 O b に向けて送信波を送信する位置) に設置してもよい。

10

20

30

40

50

【0024】

図3を参照して、呼吸異常検出部11は、波形生成部111、波形パターン選択部112、及び、一致判定部113を備える。呼吸異常検出部11は、検出部として機能する。検出部は、取得部（ドップラセンサ部10）によって取得された生体信号を基にして、被監視者Obの呼吸が異常か否かを検出する。

【0025】

波形生成部111は、ウェーブレット解析等を用いて、ドップラセンサ部10が出力したドップラ信号DSから呼吸信号成分を抽出する。波形生成部111は、この呼吸信号成分を用いて、時間と信号強度との関係を示す呼吸信号を生成する。この呼吸信号の波形が、被監視者Obの呼吸状態を示す。このように、波形生成部111は、生成部として機能し、取得部（ドップラセンサ部10）によって取得された生体信号を用いて、被監視者Obの呼吸状態を示す呼吸信号を生成する。

10

【0026】

呼吸信号が示す呼吸波形パターンについて説明する。図4は、各種の呼吸波形パターンPを説明する説明図である。図4には、正常呼吸の呼吸波形パターンP-A、呼吸停止の呼吸波形パターンP-B、睡眠時無呼吸症候群の呼吸波形パターンP-C、徐呼吸の呼吸波形パターンP-D、頻呼吸の呼吸波形パターンP-E、低呼吸の呼吸波形パターンP-F、過呼吸の呼吸波形パターンP-G、チェンストーク呼吸の呼吸波形パターンP-H、クスマウル呼吸の呼吸波形パターンP-I、及び、失調性呼吸（Biot呼吸）の呼吸波形パターンP-Jが示されている。

20

【0027】

正常呼吸の呼吸波形パターンP-A以外は、呼吸異常の呼吸波形パターンPである。異常呼吸の呼吸波形パターンPは、それぞれ、波形パターンが異なる。呼吸停止の呼吸波形パターンP-Bは、呼吸波形がフラットな状態が継続している。呼吸波形がフラットな状態が継続しているとき、呼吸異常検出部11は、呼吸停止と判定する。呼吸停止以外の呼吸異常に該当するか否かは、後で説明するパターンマッチングを利用して判定される。パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、8種類（呼吸波形パターンP-C～呼吸波形パターンP-J）である。これらの呼吸波形パターンPは、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの具体例である。

【0028】

30

パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンの種類が多くなると、これらの呼吸波形パターンの中には似ているパターンが存在する等の理由により、パターンマッチングにおいて、誤判定する可能性が高くなる。誤判定には、正常呼吸であるのに呼吸異常と判定すること、呼吸異常の種類を間違えて判定することがある。前者は、監視者NSの不要な駆け付けの原因となり、後者は、呼吸異常への対処に遅れが生じる原因となる。そこで、実施形態では、被監視者Obの健康状態を示す指標を基にして、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンの種類を少なくすることにより、パターンマッチングにおいて、誤判定する可能性を低くする。

【0029】

40

被監視者Obの健康状態を示す指標と呼吸異常の種類とは、関連性があることが分かっている。健康状態を示す指標が、体重を例にして説明する。体重の減少量が多い場合、徐呼吸、チェンストーク呼吸、失調性呼吸（Biot呼吸）のいずれかの可能性が高く、他の種類の呼吸異常の可能性が低いことが分かっている。本発明者は、被監視者Obの健康状態を示す指標と呼吸異常の種類との関係を示す表の一例を作成した。これを表1で示す。健康状態を示す指標は、体温、体重、血圧、食事量、睡眠時間を例にしている。

【0030】

【表 1】

	条件		P-C	P-D	P-E	P-F	P-G	P-H	P-I	P-J
体温	C-1	37.5度以上			○					
	C-2	35.5度以下			○		○			
体重	C-3	10%以上減少		○				○		○
	C-4	10%以上増加	○			○			○	
血圧	C-5	最低血圧が10%以上減少		○	○			○		○
	C-6	最高血圧が10%以上増加	○			○			○	
食事量	C-7	20%以上減少		○	○			○		○
睡眠時間	C-8	20%以上減少	○			○	○			

10

20

【0031】

日中の体温が高い場合（例えば、37.5度以上の場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-E（頻呼吸）である。日中の体温が低い場合（例えば、35.5度以下の場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-E（頻呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-G（過呼吸）である。日中の体温とは、被監視者Obが睡眠中以外の起きている時間に測定された体温である。一般には、老人福祉施設等において、朝食後、入浴前（15時前後）、及び、夕食後に、被監視者Obの体温が測定される。

【0032】

体重が減少している場合（例えば、1ヶ月前に比べて、体重が10%以上減少している場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-D（徐呼吸）、呼吸波形パターンP-H（チェンストーク呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-J（失調性呼吸（Biot呼吸））である。体重が増加している場合（例えば、1ヶ月前に比べて、体重が10%以上増加している場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターンP-F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-I（クスマウル呼吸）である。

30

【0033】

血圧が減少している場合（例えば、1週間前に比べて、平時の拡張期血圧（最低血圧）が10%以上減少している場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-D（徐呼吸）、呼吸波形パターンP-E（頻呼吸）、呼吸波形パターンP-H（チェンストーク呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-J（失調性呼吸（Biot呼吸））である。血圧が増加している場合（例えば、1週間前に比べて、平時の収縮期血圧（最高血圧）が10%以上増加している場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターンP-F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-I（クスマウル呼吸）である。

40

【0034】

食事量が減少している場合（例えば、3日前に比べて、20%以上減少している場合）

50

、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-D（徐呼吸）、呼吸波形パターンP-E（頻呼吸）、呼吸波形パターンP-H（チェーンストーク呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-J（失調性呼吸（B i o t呼吸））である。

【0035】

睡眠時間が減少している場合（例えば、1週間前に比べて睡眠時間が20%以上減少している場合）、パターンマッチングの対象となる呼吸異常の呼吸波形パターンPは、呼吸波形パターンP-C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターンP-F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-G（過呼吸）である。

【0036】

以上説明したように、被監視者Obの健康状態を示す指標を基にして、パターンマッチングの対象となる呼吸波形パターンPの種類を少なくすることができる。

【0037】

図3を参照して、波形パターン選択部112は、後で説明する条件判定部32（図6）が判定した結果に基づいて、呼吸波形パターンP-C～呼吸波形パターンP-Jの中から、パターンマッチングの対象となる1以上の呼吸波形パターンPを選択する。呼吸波形パターンP-C～呼吸波形パターンP-Jは、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の波形パターンの具体例である。図4及び表1を参照して、例えば、被監視者Obの体温が35.5度以下の場合、波形パターン選択部112は、呼吸波形パターンP-E（頻呼吸）、及び、呼吸波形パターンP-G（過呼吸）を選択する。被監視者Obの体温が35.5度以下の場合に、頻呼吸又は過呼吸の可能性はあるが、これら以外の呼吸異常の可能性はない（ほぼない）からである。このように、波形パターン選択部112は、選択部として機能し、被監視者Obの健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンPの中から、1以上の呼吸波形パターンPを選択する。

【0038】

一致判定部113は、波形生成部111によって生成された呼吸信号の波形を、波形パターン選択部112によって選択された1以上の呼吸波形パターンPのそれぞれとパターンマッチングする。これにより、一致判定部113は、波形生成部111によって生成された呼吸信号の波形が、波形パターン選択部112によって選択された1以上の呼吸波形パターンPいずれかと一致するか否かを判定する。このように、一致判定部113は、判定部として機能し、生成部（波形生成部111）によって生成された呼吸信号の波形と、選択部（波形パターン選択部112）によって選択された1以上の呼吸波形パターンPとを用いて、生成部によって生成された呼吸信号の波形が、選択部によって選択された1以上の呼吸波形パターンPのいずれかに該当するか否かを判定する。

【0039】

一致判定部113が、一致する判定をした場合、該当する呼吸波形パターンPに対応する呼吸異常が、被監視者Obの呼吸異常の種類と判定する。なお、徐呼吸（図4）の判定には、1分間の呼吸数が9回以下の条件がさらに加わる。頻呼吸（図4）の判定には、1分間の呼吸数が25回以上の条件がさらに加わる。低呼吸（図4）の判定には、呼吸波形の振幅が平時の呼吸波形の振幅と比べて、50%以下に低下した状態が10秒以上継続する条件がさらに加わる。

【0040】

以上説明したように、呼吸異常検出部11は、上記パターンマッチングに加えて、呼吸信号を基にして、1分間の呼吸数を測定し、呼吸信号が示す呼吸波形の振幅の値を測定する。呼吸異常検出部11は、これらを用いて、呼吸異常か否かの検出、及び、呼吸異常の種類を検出する。

【0041】

呼吸異常検出部11は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read

10

20

30

40

50

Only Memory)、および、HDD(Hard Disk Drive)等のハードウェア、並びに、呼吸異常検出部11の機能を実行するためのプログラムおよびデータ等によって実現される。呼吸異常検出部11の機能について、各機能の一部又は全部は、CPUによる処理に替えて、又は、これと共に、DSP(Digital Signal Processor)による処理によって実現されてもよい。又、同様に、呼吸異常検出部11の機能の一部又は全部は、ソフトウェアによる処理に替えて、又は、これと共に、専用のハードウェア回路による処理によって実現されてもよい。以上説明したことは、後述する撮像制御部13(図3、図8、図10)、画像記録部14(図3、図8、図11)、SU制御処理部15(図3、図8、図10)、表示制御部22(図5)、TA制御処理部24(図5)、介護記録部31(図6、図11)、条件判定部32(図6、図11)、SV制御処理部33(図6、図11)についても同様である。 10

【0042】

撮像部12は、撮像対象を撮像し、撮像対象の画像を生成する装置である。画像には、静止画及び動画が含まれる。撮像部12は、被監視者Obが所在を予定している空間(所在空間、図1に示す例では配設場所の居室RM)を監視可能に配置され、所在空間を撮像対象としてその上方から撮像し、撮像対象を俯瞰した画像を生成する。好ましくは、被監視者Ob全体を撮像できる蓋然性が高いことから、撮像部12は、被監視者Obが横臥する寝具(例えばベッド等)における、被監視者Obの頭部が位置すると予定されている予め設定された頭部予定位置(通常、枕の配設位置)の直上から撮像対象を撮像できるように配設される。センサ装置SUは、この撮像部12によって、被監視者Obを、被監視者Obの上方から撮像した画像、好ましくは前記頭部予定位置の直上から撮像した画像を取得する。 20

【0043】

このような撮像部12は、可視光の画像を生成する装置であって良いが、比較的暗がりでも被監視者Obを監視できるように、実施形態では、赤外線画像を生成する装置である。このような撮像部12は、例えば、実施形態では、撮像対象における赤外の光学像を所定の結像面上に結像する結像光学系、前記結像面に受光面を一致させて配置され、前記撮像対象における赤外の光学像を電気的な信号に変換するイメージセンサ、及び、イメージセンサの出力を画像処理することで前記撮像対象における赤外の画像を表すデータである画像データを生成する画像処理部等を備えるデジタル赤外線カメラである。撮像部12の前記結像光学系は、実施形態では、その配設された居室RM全体を撮像できる画角を持つ広角な光学系(いわゆる広角レンズ(魚眼レンズを含む))であることが好ましい。 30

【0044】

撮像制御部13は、撮像部12を制御し、撮像部12に撮像対象の動画を撮像させる。動画の代わりに、時系列に並ぶ複数の静止画(スライド画像)でもよい。このように、撮像制御部13は、制御部として機能し、撮像部12に被監視者Obを継続的に撮像させる機能を有する。

【0045】

画像記録部14は、被監視者Obの画像を記録する。画像記録部14は、不揮発性記憶部141、リングバッファ142、及び、記憶処理部143を備える。 40

【0046】

不揮発性記憶部141(記憶部)は、センサ装置SUの電源が切れても、記憶している情報(データ)を保持する機能(すなわち、不揮発性)を有し、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ等によって実現される。

【0047】

リングバッファ142は、所定量の情報(データ)を記憶でき、新たな情報(データ)を記憶するとき、古い情報(データ)から順に破棄することにより、所定量の情報(データ)をエンドレスで記憶する機能を有する。

【0048】

記憶処理部143は、撮像部12が撮像した動画を、リングバッファ142に記憶させ 50

る。これにより、リングバッファ 142 は、最新のフレームから所定時間前のフレームにより構成される動画をエンドレスで記憶する。

【0049】

記憶処理部 143 は、呼吸異常検出部 11 によって呼吸異常が検出されたとき、呼吸異常が検出されたときより前の所定のタイミングで撮像されたフレームを、リングバッファ 142 から読み出し、不揮発性記憶部 141（記憶部）に記憶させる。このフレームは、呼吸異常が検出されたときより前の被監視者 Ob の像を示す。このフレームから、呼吸異常が検出される前において、監視者 Ob が寝ている姿勢、及び、顔等の向きが分かる。よって、このフレームは、呼吸異常の原因究明の情報となる。

【0050】

所定のタイミングで撮像されたフレームとは、例えば、呼吸異常が検出されたときを基準にして、この基準より数秒から数十秒前までに撮像されたフレームである（例えば、5 秒前に撮像されたフレーム）。これにより、呼吸異常が検出される直前の被監視者 Ob の静止画（1つのフレーム）が不揮発性記憶部 141 に記憶される。静止画に限らず、動画でもよい。

【0051】

なお、記憶処理部 143 は、リングバッファ 142 から読み出したフレーム（画像）に含まれる被監視者 Ob の像をシルエットにしたシルエット画像を生成し、シルエット画像を不揮発性記憶部 141 に記憶させてもよい。シルエットとは、輪郭の中を単色で塗りつぶした像である。被監視者 Ob のシルエットからは、被監視者 Ob の顔が分からない。従って、不揮発性記憶部 141 に記憶された画像が流出する事態が発生しても、被監視者 Ob のプライバシーを守ることができる。被監視者 Ob が寝ている姿勢、及び、顔等の向きは、シルエット画像から分かるので、シルエット画像は、呼吸異常の原因究明の情報となる。

【0052】

以上説明したように、記憶処理部 143 は、処理部として機能する。処理部は、検出部（呼吸異常検出部 11）によって、被監視者 Ob の呼吸異常が検出されたとき、呼吸異常が検出されたときを含む時間帯中に、撮像部 12 で撮像された被監視者 Ob の画像を取得し、取得した画像を、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。

【0053】

SU 通信 I F 部 16 は、SU 制御処理部 15 に接続され、SU 制御処理部 15 の制御に従って通信を行うための通信回路である。SU 通信 I F 部 16 は、SU 制御処理部 15 から入力された転送すべきデータを収容した通信信号を、この被監視者監視システム MS のネットワーク NW で用いられる通信プロトコルに従って生成し、この生成した通信信号を、ネットワーク NW を介して他の装置 SV、SP、TA へ送信する。SU 通信 I F 部 16 は、ネットワーク NW を介して他の装置 SV、SP、TA から通信信号を受信し、この受信した通信信号からデータを取り出し、この取り出したデータを SU 制御処理部 15 が処理可能な形式のデータに変換して SU 制御処理部 15 へ出力する。SU 通信 I F 部 16 は、例えば、IEEE 802.11 規格等に従った通信インターフェース回路を備えて構成される。

【0054】

SU 制御処理部 15 は、センサ装置 SU の各部（ドップラセンサ部 10、呼吸異常検出部 11、撮像部 12、撮像制御部 13、画像記録部 14、SU 通信 I F 部 16）を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御し、被監視者 Ob に関わる所定のイベントを検知してこの検知した前記イベントを管理サーバ装置 SV へ通知し、端末装置 SP、TA との間で音声通話を行い、そして、動画を含む画像を端末装置 SP、TA へ動画を配信するための装置である。

【0055】

センサ装置 SU は、呼吸異常検出部 11 及び画像記録部 14 を備えることにより、生体監視装置として機能する。この観点からすれば、被監視者監視システム MS は生体監視シ

10

20

30

40

50

ステムとなる。

【0056】

センサ装置SUは、呼吸異常検出部11を備えることにより、呼吸異常検出装置として機能する。この観点からすれば、被監視者監視システムMSは呼吸異常検出システムとなる。この場合、センサ装置SUは、撮像部12、撮像制御部13及び画像記録部14を備えていなくてもよい。

【0057】

携帯端末装置TAについて詳しく説明する。図5は、実施形態に係る被監視者監視システムMSに備えられる携帯端末装置TAの構成を示すブロック図である。携帯端末装置TAは、表示部21、表示制御部22、操作部23、端末側制御処理部（TA制御処理部）24、及び、端末側通信インターフェース部（TA通信IF部）25を備える。

10

【0058】

表示部21は、液晶ディスプレイ等により実現される。表示制御部22は、表示部21に画像（例えば、動画）を表示させる制御をする。操作部23は、携帯端末装置TAを操作するための命令等を入力するための装置である。操作部23は、タッチパネル等により実現される。

【0059】

TA通信IF部25は、TA制御処理部24に接続され、TA制御処理部24の制御に従って通信を行うための通信回路である。TA通信IF部25は、TA制御処理部24から入力された転送すべきデータを収容した通信信号を、この被監視者監視システムMSのネットワークNWで用いられる通信プロトコルに従って生成し、この生成した通信信号を、ネットワークNWを介して他の装置SU、SV、SPへ送信する。TA通信IF部25は、ネットワークNWを介して他の装置SU、SV、SPから通信信号を受信し、この受信した通信信号からデータを取り出し、この取り出したデータをTA制御処理部24が処理可能な形式のデータに変換してTA制御処理部24へ出力する。TA通信IF部25は、例えば、IEEE802.11規格等に従った通信インターフェース回路を備えて構成される。

20

【0060】

TA制御処理部24は、携帯端末装置TAの各部（表示部21、表示制御部22、操作部23、TA通信IF部25）を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御し、被監視者Obに対する監視情報を受けて表示し、実施意思情報の入力を受け付け、ナースコールの応答や声かけするための装置である。

30

【0061】

監視者NSは、携帯端末装置TAの操作部23を操作して、被監視者Obの介護記録となる情報を毎日入力する。情報には、バイタルデータ（例えば、体温、体重、最高血圧、最低血圧等）、一日の食事量、及び、一日の睡眠時間が含まれる。TA制御処理部24は、TA通信IF部25に対して、その情報を管理サーバ装置SVに送信する命令をする。TA通信IF部25は、その情報を管理サーバSVに送信する。その情報は、介護記録として、後で説明する介護記録部31（図6）に記録される。

【0062】

40

管理サーバ装置SVについて説明する。図6は、実施形態に係る被監視者監視システムMSに備えられる管理サーバ装置SVの構成を示すブロック図である。管理サーバ装置SVは、介護記録部31、条件判定部32、管理サーバ側制御処理部（SV制御処理部）33、及び、管理サーバ側通信インターフェース部（SV通信IF部）34を備える。

【0063】

介護記録部31は、被監視者Ob毎に介護記録を作成し、記憶する。介護記録は、一日単位で作成されており、バイタルデータ（例えば、体温、体重、最高血圧、最低血圧等）、一日の食事量、及び、一日の睡眠時間を含む。

【0064】

条件判定部32は、予め定められたタイミングで、被監視者Obの介護記録を参照し、

50

被監視者O bの健康状態が、表1に示す8つの条件C（条件C－1～条件C－8）のいずれかに該当するか否かを、被監視者O b毎に判定する。予め定められたタイミングは、例えば、夕食後に測定された体温（1日の最後に測定された体温）を示す体温情報が、携帯端末装置T Aから介護記録部31に送られ、介護記録部31が、その体温情報が示す体温を介護記録に記録したタイミングである。

【0065】

S V通信I F部34は、S V制御処理部33に接続され、S V制御処理部33の制御に従って通信を行うための通信回路である。S V通信I F部34は、S U通信I F部16と同様の通信回路であり、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1規格等に従った通信インターフェース回路を備える。

10

【0066】

S V制御処理部33は、管理サーバ装置S Vの各部（介護記録部31、条件判定部32、S V通信I F部34）を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御し、センサ装置S Uから前記所定のイベントの通知を受けると、被監視者O bに対する監視に関する監視情報を管理し、前記所定のイベントをクライアント（ここでは、所定の端末装置S P，T A）へ通知（送信）し、クライアントの要求に応じたデータを前記クライアントに提供し、被監視者監視システムM S全体を管理するための装置である。

【0067】

実施形態に係る被監視者監視システムM Sによって実行される呼吸異常検出及び画像記録について説明する。図7は、それを説明するフローチャートである。被監視者O b－1（図1）を例にする。図6を参照して、条件判定部32が、介護記録部31に記録されている被監視者O b－1の介護記録を用いて、表1に示す8つの条件Cのいずれかに該当するか否かを判定する。8つの条件Cのいずれにも該当しない場合もあるし、いずれか一つに該当する場合もあるし、二つ以上に該当する場合もある。ここでは、条件C－4（1ヶ月前に比べて、体重が10%以上増加している場合）に該当する例で説明する。S V制御処理部33は、S V通信I F部34に対して、条件C－4を示す条件情報を、センサ装置S U－1に送信する命令をする。S V通信I F部34は、条件情報をセンサ装置S U－1に送信する。

20

【0068】

図3を参照して、センサ装置S U－1のS U通信I F部16は、条件情報を受信し、S U制御処理部15は、条件情報を波形パターン選択部112に記憶させる。波形パターン選択部112は、予め記憶している呼吸波形パターンP－C～呼吸波形パターンP－J（図4）の中から、条件情報で示される条件を基にして、パターンマッチングの対象となる呼吸波形パターンPを選択する（ステップS1）。ここでは、条件C－4に該当するので、呼吸波形パターンP－C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターンP－F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターンP－I（クスマウル呼吸）が選択される。

30

【0069】

センサ装置S U－1において、撮像部12は、被監視者O b－1を含む撮像対象に対して、動画を撮像し、記憶処理部143は、撮像された動画をリングバッファ142に記憶する（ステップS2）。これと並行して、波形生成部111は、ドップラセンサ部10が出力したドップラ信号D Sから呼吸信号成分を抽出する。波形生成部111は、この呼吸信号成分を用いて、時間と信号強度との関係を示す呼吸信号を生成する（ステップS2）。呼吸信号の波形が、被監視者O b－1の呼吸状態を示す。

40

【0070】

呼吸異常検出部11は、ステップS2で生成された呼吸信号を用いて、呼吸停止か否かを判断する（ステップS3）。詳しくは、呼吸異常検出部11は、呼吸波形がフラットな状態が予め定められた期間継続しているとき、呼吸停止と判断する。

【0071】

呼吸異常検出部11は、呼吸停止でないと判断したとき（ステップS3でN o）、一致判定部113は、ステップS2で生成された呼吸信号の波形が、呼吸波形パターンP－C

50

（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターン P－F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターン P－I（クスマウル呼吸）のいずれかに該当するか否かを、パターンマッチングを用いて判定する（ステップ S 4）。なお、表 1 に示す 8 つの条件 C のいずれにも該当しない場合、ステップ S 4 の処理はされない。

【0072】

一致判定部 113 が、ステップ S 2 で生成された呼吸信号の波形が、呼吸波形パターン P－C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターン P－F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターン P－I（クスマウル呼吸）のいずれにも該当しないと判定したとき（ステップ S 4 で N o）、呼吸異常検出部 11 は、被監視者 O b－1 の呼吸状態は、正常呼吸と判定し（ステップ S 5）、ステップ S 2 の処理に戻る。

10

【0073】

一致判定部 113 が、ステップ S 2 で生成された呼吸信号が、呼吸波形パターン P－C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターン P－F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターン P－I（クスマウル呼吸）のいずれかに該当すると判定したとき（ステップ S 4 で Y e s）、S U 制御処理部 15 は、S U 通信 I F 部 16 に対して、管理サーバ装置 S V に異常発生情報を送信する命令をする。異常発生情報は、呼吸異常の発生、呼吸異常が発生した被監視者 O b－1 を特定する情報（例えば、被監視者 O b－1 の氏名及び居室 R M の番号）、及び、呼吸異常の種類を含む。異常発生情報は、さらに、後で説明するステップ S 7 において、不揮発性記憶部 141 に記憶される被監視者 O b－1 の画像を含む。S U 通信 I F 部 16 は、異常発生情報を管理サーバ装置 S V に送信する（ステップ S 6）。

20

【0074】

図 5 及び図 6 を参照して、管理サーバ装置 S V は、異常発生情報を受信し、これを、各携帯端末装置 T A に転送する。これにより、各携帯端末装置 T A は、異常発生を監視者 N S に報知する。例えば、携帯端末装置 T A は、アラーム音を鳴らし、かつ、表示部 21 に異常発生を示す画像を表示させる。この画像には、ステップ S 7 において、不揮発性記憶部 141 に記憶される被監視者 O b－1 の画像が含まれる。なお、図 3 に示す記憶処理部 143 が、被監視者 O b－1 の画像を、シルエット画像（被監視者 O b－1 の像がシルエットにされた画像）にする処理をして、シルエット画像を不揮発性記憶部 141 に記憶させる場合、異常発生情報に含まれる被監視者 O b－1 の画像は、シルエット画像でなく、シルエット処理前の被監視者 O b－1 の画像（被監視者 O b－1 の顔が認識できる画像）である。表示制御部 22 は、表示部 21 に表示する画像を、シルエット処理前の被監視者 O b－1 の画像から他の画像に切り替えるとき、その画像のデータを消去する。これにより、携帯端末装置 T A のメモリには、シルエット処理前の被監視者 O b－1 の画像が保存されないので、被監視者 O b－1 のプライバシーを保護することができる。

30

【0075】

図 3 及び図 7 を参照して、ステップ S 6 と並行して、記憶処理部 143 は、呼吸異常検出部 11 によって呼吸異常が検出されたときより前の所定のタイミングで撮像されたフレーム（例えば、5 秒前に撮像されたフレーム）を、リングバッファ 142 から読み出し、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。これにより、呼吸異常が検出される前の被監視者 O b－1 の画像が記録される（ステップ S 7）。

40

【0076】

呼吸異常検出部 11 が、被監視者 O b－1 の呼吸が停止していると判断したとき（ステップ S 3 で Y e s）、呼吸異常検出部 11 は、ステップ S 6 及びステップ S 7 の処理をする。ステップ S 6 の異常発生情報には、呼吸停止の発生、及び、呼吸停止が発生した被監視者 O b－1 を特定する情報（例えば、被監視者 O b－1 の氏名及び居室 R M の番号）が含まれる。記憶処理部 143 は、呼吸異常検出部 11 によって呼吸停止が判断されたときより前の所定のタイミングで撮像されたフレーム（例えば、5 秒前に撮像されたフレーム）を、リングバッファ 142 から読み出し、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。これにより、呼吸停止が判断される前の被監視者 O b－1 の画像が記録される（ステップ S 7）。

50

【0077】

実施形態の主な効果として、効果1～効果4がある。効果1から説明する。図3及び図7を参照して、センサ装置SU（生体監視装置、呼吸異常検出装置）は、被監視者Obの呼吸異常を検出したとき（ステップS3でYes、ステップS4でYes）、呼吸異常が検出されたときより前の所定のタイミングで撮像された被監視者Obのフレーム（画像）を、リングバッファ142から読み出して、不揮発性記憶部141に記憶させる（ステップS7）。このフレームには、被監視者Obが寝ている姿勢、及び、顔等の向きが写されている。従って、実施形態によれば、被監視者Obの呼吸異常が検出されたとき、被監視者Obが寝ている姿勢、及び、顔等の向きに関する情報を同時に取得できる。

【0078】

効果2を説明する。被監視者Obの呼吸異常が検出されたときより前の所定のタイミングで撮像されたフレーム（例えば、呼吸異常が検出されたときより数秒から数十秒前に撮像されたフレーム）には、被監視者Obの呼吸異常が検出される直前の被監視者Obが寝ている姿勢、及び、顔等の向きが写されている。これらは、呼吸異常の原因究明に重要な情報となる。図3及び図7を参照して、実施形態は、被監視者Obの呼吸異常が検出される前から、撮像部12に被監視者Obの動画MIを撮像させ、動画MIをリングバッファ142に記憶する（ステップS2）。これにより、大容量の記憶装置を備えることなく、被監視者Obの呼吸異常が検出されたときより前の所定のタイミングで撮像されたフレームを、不揮発性記憶部141に記憶させることができる（ステップS7）。

【0079】

効果3を説明する。図3及び図7を参照して、実施形態は、被監視者Obの健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する（ステップS1）。これにより、呼吸異常の呼吸波形パターンの種類を少なくできるので（絞り込むことができるので）、被監視者Obの呼吸信号の波形が、呼吸異常の呼吸波形パターンに該当するか否かの判定において（ステップS4）、誤判定を少なくすることができる。従って、本実施形態によれば、呼吸異常か否かの判定精度、及び、呼吸異常の種類の判定精度を向上させることができる。

【0080】

効果4を説明する。図4及び図7を参照して、被監視者Obの呼吸信号の波形が、呼吸異常の呼吸波形パターンPに該当するか否かの判定において（ステップS4）、波形パターンが似ていることを理由にして、誤判定を起こしやすい組み合わせが経験的に分かっている。呼吸波形パターンP-C（睡眠時無呼吸症候群）と呼吸波形パターンP-D（徐呼吸）との組み合わせ、及び、呼吸波形パターンP-D（徐呼吸）と呼吸波形パターンP-I（クスマウル呼吸）との組み合わせである。

【0081】

被監視者Obが睡眠時無呼吸症候群である場合、一致判定部113（図3）は、被監視者Obの呼吸信号の波形が、呼吸波形パターンP-Cと一致すると判定すべきであるが、呼吸波形パターンP-Dと一致すると判定することがある。逆に、被監視者Obが徐呼吸である場合、一致判定部113は、被監視者Obの呼吸信号の波形が、呼吸波形パターンP-Dと一致すると判定すべきであるが、呼吸波形パターンP-Cと一致すると判定することがある。呼吸波形パターンP-Dと呼吸波形パターンP-Iとの組み合わせについても同じことが言える。

【0082】

実施形態において、波形パターン選択部112は、表1に示す条件Cを用いて、呼吸波形パターンPを選択するので（ステップS1）、呼吸波形パターンP-Cと呼吸波形パターンP-Dとを同時に選択しない場合がある。例えば、表1に示す条件C-4のみ該当するとき、呼吸波形パターンP-Cは選択されるが、呼吸波形パターンP-Dは選択されない。このような場合、一致判定部113が、被監視者Obの呼吸信号の波形は、呼吸波形パターンP-Cと一致すると判定すべきであるが、呼吸波形パターンP-Dと一致すると

判定することは生じない。呼吸波形パターン P-D と呼吸波形パターン P-I との組み合わせについても同じことが言える。

【0083】

実施形態には、変形例 1 及び変形例 2 がある。変形例 1 から説明する。実施形態は、呼吸異常が検出される前の被監視者 O b の画像を、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。これに対して、変形例 1 は、呼吸異常が検出されたときの被監視者 O b の画像を、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。

【0084】

図 8 は、変形例 1 に備えられるセンサ装置 S U の構成を示すブロック図である。図 3 に示す実施形態に備えられるセンサ装置 S U との相違点を説明する。変形例 1 と実施形態とは、画像記録部 14 の構成が異なる。変形例 1 において、呼吸異常検出部 11 によって呼吸異常が検出されたとき、撮像制御部 13 は、被監視者 O b-1 を含む撮像対象の画像を、撮像部 12 に撮像させる。記憶処理部 143 は、その画像を不揮発性記憶部 141 に記憶させる。変形例 1 によれば、リングバッファ 142 が不要となる。

【0085】

変形例 1 に係る被監視者監視システム M S によって実行される呼吸異常検出及び画像記録について説明する。図 9 は、それを説明するフローチャートである。図 7 に示すフローチャートとの相違点は、以下の通りである。

【0086】

変形例 1 は、ステップ S 2 の代わりに、ステップ S 2 a を実行する。ステップ S 2 a において、呼吸異常検出部 11 は、被監視者 O b-1 の呼吸信号を生成する。この処理は、ステップ S 2 の呼吸信号の生成と同じである。

【0087】

変形例 1 は、ステップ S 6 の代わりに、ステップ S 6 a を実行する。ステップ S 6 a において、S U 通信 I F 部 16 は、異常発生情報を管理サーバ装置 S V に送信する。この処理は、ステップ S 6 と同じである。さらに、ステップ S 6 a において、呼吸異常検出部 11 が、被監視者 O b-1 の呼吸停止を判定したとき（ステップ S 3 で Y e s）、又は、ステップ S 2 a で生成された呼吸信号が、呼吸波形パターン P-C（睡眠時無呼吸症候群）、呼吸波形パターン P-F（低呼吸）、及び、呼吸波形パターン P-I（クスマウル呼吸）のいずれかに該当すると判定したとき（ステップ S 4 で Y e s）、撮像制御部 13 は、被監視者 O b-1 を含む撮像対象の画像（静止画又は動画）を、撮像部 12 に撮像させる。

【0088】

変形例 1 は、ステップ S 7 の代わりに、ステップ S 7 a を実行する。ステップ S 7 a において、記憶処理部 143 は、ステップ S 6 a で撮像された画像を、不揮発性記憶部 141 に記憶させる。これにより、呼吸異常が検出されたときの被監視者 O b-1 の画像が記録される。

【0089】

変形例 2 を説明する。変形例 2 は、管理サーバ装置 S V が生体監視装置（呼吸異常検出装置）の機能を有する。図 10 は、変形例 2 に備えられるセンサ装置 S U の構成を示すブロック図である。図 11 は、変形例 2 に備えられる管理サーバ装置 S V の構成を示すブロック図である。図 3 及び図 6 に示す実施形態に備えられるセンサ装置 S U 及びサーバ装置 S V との相違点を説明する。

【0090】

実施形態において、呼吸異常検出部 11 及び画像記録部 14 が、センサ装置 S U に備えられる。これに対して、変形例 2 において、これらは、管理サーバ装置 S V に備えられる。S U 制御処理部 15 は、S U 通信 I F 部 16 に対して、ドップラ信号 D S 及び動画 M I を、管理サーバ装置 S V に送信する命令をする。S U 通信 I F 部 16 は、ドップラ信号 D S 及び動画 M I を、S V 通信 I F 部 34 と通信可能な通信信号に変更して、管理サーバ装置 S V に送信する。

10

20

30

40

50

【0091】

実施形態において、ドップラセンサ部10が、被監視者Obの生体信号を取得する取得部として機能する。これに対して、変形例2において、SV通信IF部34が取得部の機能を有する。実施形態において、記憶処理部143が、被監視者Obの呼吸異常が検出されたとき、呼吸異常が検出されたときを含む時間帯中に、撮像部12で撮像された被監視者Obの画像を取得する機能を有する。これに対して、変形例2において、SV通信IF部34がその機能を有する。

【0092】

(実施形態の纏め)

本実施形態の第1の態様に係る呼吸異常検出装置は、監視対象となる被監視者の生体信号を取得する取得部と、前記取得部によって取得された前記生体信号を用いて、前記被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する生成部と、前記被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する選択部と、前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形と、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンとを用いて、前記生成部によって生成された前記呼吸信号の波形が、前記選択部によって選択された前記1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する判定部と、を備える。

【0093】

被監視者の健康状態を示す指標と呼吸異常の種類とは、関連性があることが分かっている。健康状態を示す指標が、体重を例にして説明する。体重の減少量が多い場合、徐呼吸、チェンストーク呼吸、失調性呼吸(Biot呼吸)のいずれかの可能性が高く、他の種類の呼吸異常の可能性が低い。本実施形態の第1の態様に係る呼吸異常検出装置は、被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する。これにより、呼吸異常の呼吸波形パターンの種類を少なくできるので(絞り込むことができるので)、被監視者の呼吸信号の波形が、呼吸異常の呼吸波形パターンに該当するか否かの判定において、誤判定を少なくすることができる。従って、本実施形態の第1の態様に係る呼吸異常検出装置によれば、呼吸異常か否かの判定精度、及び、呼吸異常の種類の判定精度を向上させることができる。

【0094】

前記所定の指標は、前記被監視者のバイタルデータ、摂取食事量、及び、睡眠時間の少なくともいずれか一つである。前記バイタルデータは、体温データ、体重データ、及び、血圧データの少なくともいずれか一つである。

【0095】

本実施形態の第2の態様に係る呼吸異常検出方法は、監視対象となる被監視者の生体信号を取得する取得ステップと、前記取得ステップによって取得された前記生体信号を用いて、前記被監視者の呼吸状態を示す呼吸信号を生成する生成ステップと、前記被監視者の健康状態を示す指標となる所定の指標を用いて、複数の種類の呼吸異常のそれぞれを示す複数の呼吸波形パターンの中から、1以上の呼吸波形パターンを選択する選択ステップと、前記生成ステップによって生成された前記呼吸信号の波形と、前記選択ステップによって選択された前記1以上の呼吸波形パターンとを用いて、前記生成ステップによって生成された前記呼吸信号の波形が、前記選択ステップによって選択された前記1以上の呼吸波形パターンのいずれかに該当するか否かを判定する判定ステップと、を備える。

【0096】

本実施形態の第2の態様に係る呼吸異常検出方法は、本実施形態の第1の態様に係る呼吸異常検出装置を方法の観点から規定しており、本実施形態の第1の態様に係る呼吸異常検出装置と同様の作用効果を有する。

【0097】

この出願は、2016年6月29日に出願された日本国特許出願特願2016-128

10

20

30

40

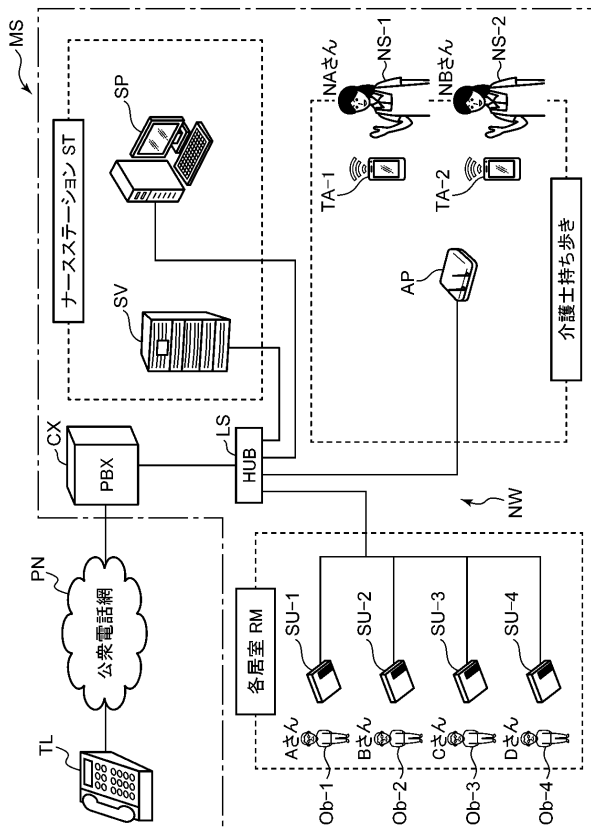
50

【 0 0 9 8 】

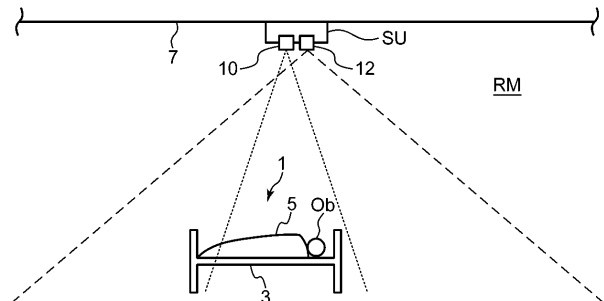
【産業上の利用可能性】

10

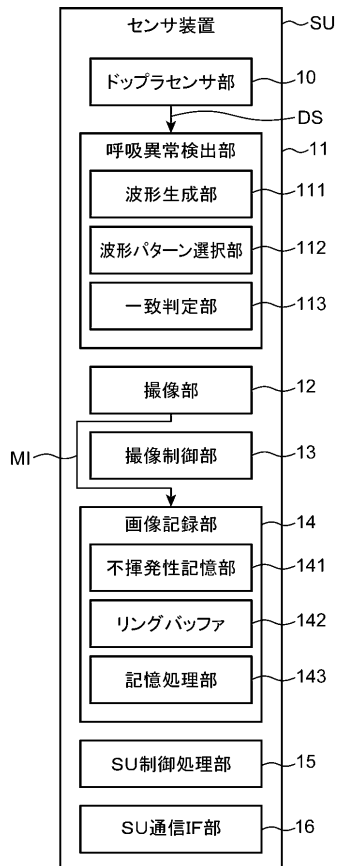
【図 1】



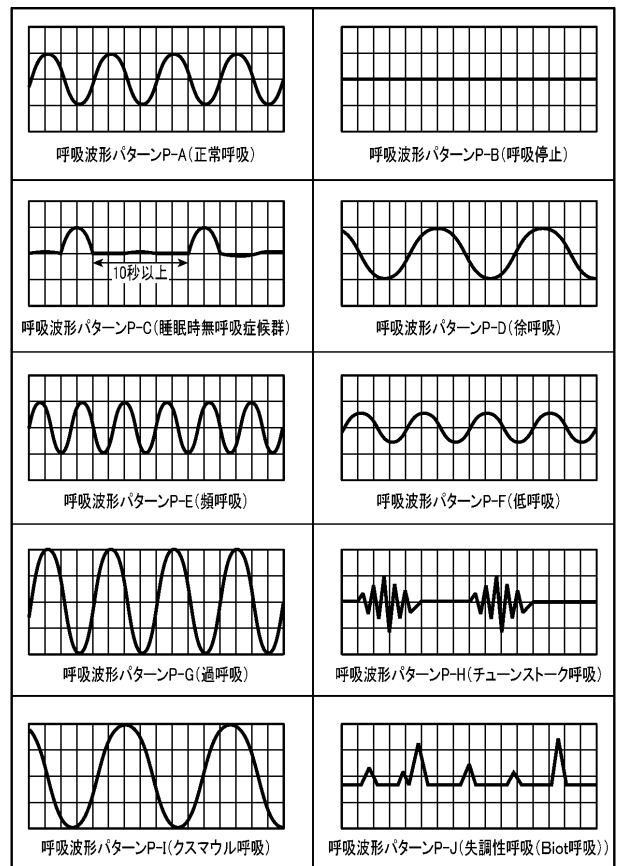
【図 2】



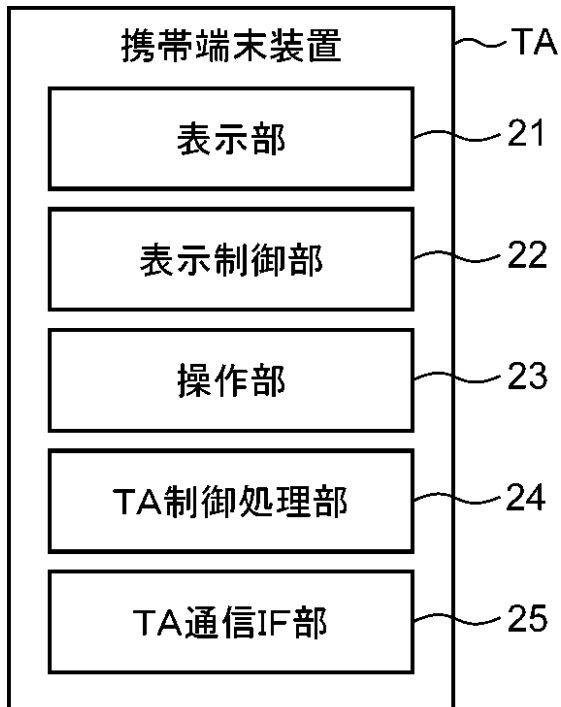
【図 3】



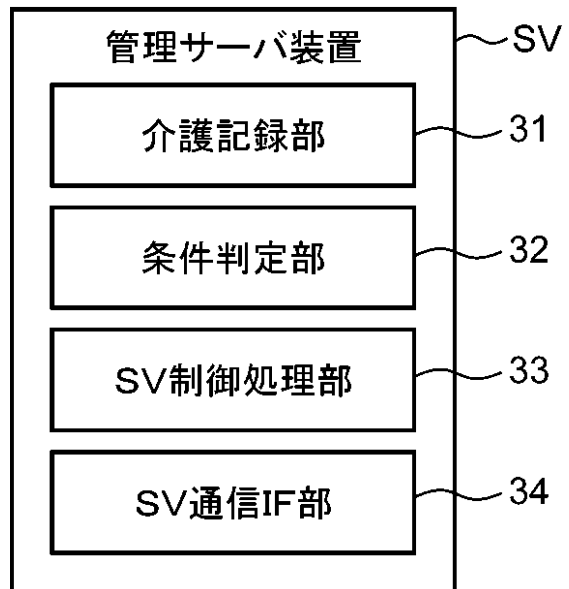
【図 4】



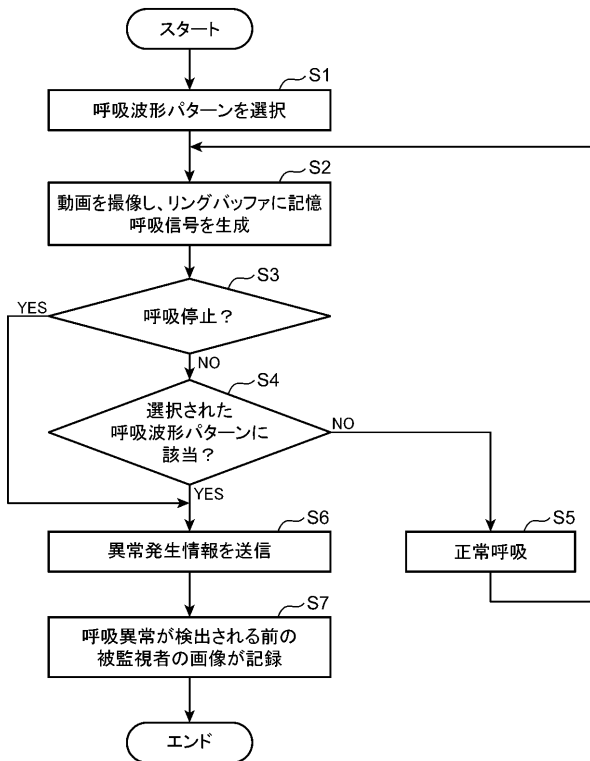
【図 5】



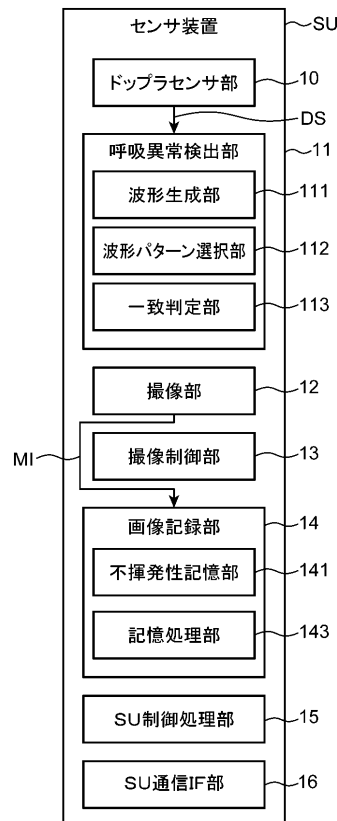
【図 6】



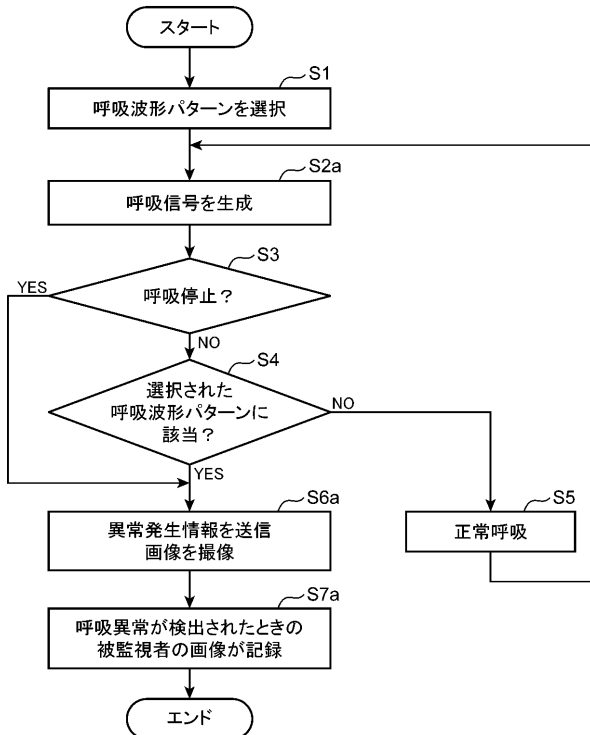
【图 7】



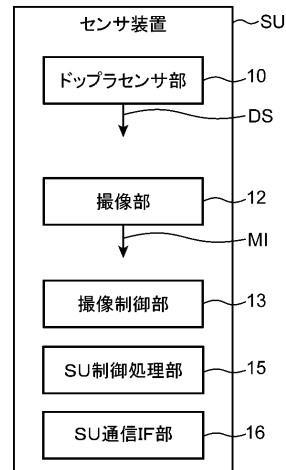
【図 8】



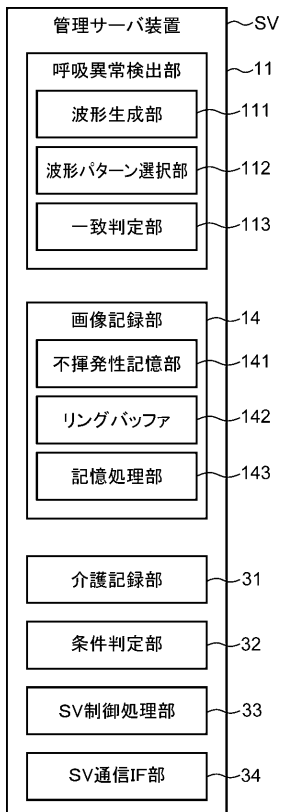
【图 9】



【図 10】



【図 1 1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/08(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5/08, A61B5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-301048 A (Teijin Ltd.), 15 October 2002 (15.10.2002), paragraphs [0014] to [0021]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2012-75861 A (Citizen Holdings Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0110] to [0111] & CN 102440780 A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 September 2017 (05.09.17)Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 2 3 4 3 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B5/08 (2006.01)i, A61B5/00 (2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B5/08, A61B5/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2002-301048 A (帝人株式会社) 2002.10.15, 段落 0014-0021, 第2, 3 図 (ファミリーなし)	1-4									
Y	JP 2012-75861 A (シチズンホールディングス株式会社) 2012.04.19, 段落 0110-0111 & CN 102440780 A	1-4									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 05.09.2017		国際調査報告の発送日 19.09.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 田中 洋行 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3818								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 4C038 SS09 ST04 SV01 SX07 VA04 VA16 VB33 VC05 VC20
4C117 XA07 XB04 XC01 XC02 XE24 XE26 XE55 XE57 XE64 XL01
XQ20

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	呼吸异常检测装置和呼吸异常检测方法		
公开(公告)号	JPWO2018003752A1	公开(公告)日	2019-04-18
申请号	JP2018525158	申请日	2017-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	岡田真和 将積直樹		
发明人	岡田 真和 将積 直樹		
IPC分类号	A61B5/113 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/113 A61B5/0507 A61B5/4818 A61B5/7246 A61B5/7282		
FI分类号	A61B5/113 A61B5/11.110 A61B5/00.102.C		
F-TERM分类号	4C038/SS09 4C038/ST04 4C038/SV01 4C038/SX07 4C038/VA04 4C038/VA16 4C038/VB33 4C038/VC05 4C038/VC20 4C117/XA07 4C117/XB04 4C117/XC01 4C117/XC02 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE55 4C117/XE57 4C117/XE64 4C117/XL01 4C117/XQ20		
代理人(译)	櫻井 智		
优先权	2016128650 2016-06-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

取得部取得作为监视对象的被监视者的生物信号。生成单元使用由获取单元获取的生物信号来生成指示被监视者的呼吸状态的呼吸信号。选择单元使用作为指示被监视者的健康状况的指标的预定指标从表示多种呼吸异常的每种类型的多个呼吸波形模式中选择一个或多个呼吸波形模式。确定单元使用由生成单元生成的呼吸信号的波形和由选择单元选择的一个或多个呼吸波形模式，以由选择单元选择由生成单元生成的呼吸信号的波形。确定一个或多个呼吸波形模式中的任何一个是否适用。

