

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6139765号
(P6139765)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.	F 1	
A 6 1 B 5/02 (2006.01)	A 6 1 B 5/02	E
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02	7 1 1 T
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/02	7 1 1 Z
A 6 1 B 5/113 (2006.01)	A 6 1 B 5/10	3 1 0 A
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/10	3 1 5
請求項の数 12 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-185907 (P2016-185907)
 (22) 出願日 平成28年9月23日(2016.9.23)
 審査請求日 平成28年10月4日(2016.10.4)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000220262
 東京瓦斯株式会社
 東京都港区海岸1丁目5番20号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 池田 泰久
 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
 審査官 湯本 照基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出装置、警報システム、検出方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、

前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、前記生体が室内に存在するか否かを判定し、前記検出回路により検出された信号から、浴槽を跨ぐ際の体動を検出した場合、前記生体が室内に存在すると判定する判定部と、
 を備えることを特徴とする検出装置。

【請求項2】

前記判定部は、前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出せず、かつ前記信号処理部により抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出されない場合に、異常であると判定する、
 ことを特徴とする請求項1記載の検出装置。

【請求項3】

前記判定部は、前記検出回路により検出された信号から入退室の際の体動と判定する条件を、前記信号処理部により抽出された信号に基づき機械的に学習する、
 ことを特徴とする請求項1または2に記載の検出装置。

10

20

【請求項4】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、

前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、異常を判定する判定部と、
を備え、

前記判定部は、前記信号処理部により抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出され、かつ前記生体の体動が検出されない状態が所定時間以上継続した場合に、ユ

当該要求に対し、前記生体の体動が検出されない場合、異常であると判定する、
ことを特徴とする検出装置。

10

【請求項5】

前記判定部により異常であると判定された場合に、異常を報知する報知部を備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の検出装置。

【請求項6】

前記判定部は、ユーザが浴槽内に存在するか否かを判定し、

前記報知部は、前記判定部によりユーザが浴槽内に存在すると判定され、かつ前記信号処理部により抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出されない場合、異常

20

ことを特徴とする請求項5に記載の検出装置。

【請求項7】

警報装置と、浴室に設置される検出装置を含む警報システムであって、

前記検出装置は、

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、

前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、
及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、異常を判定する判定部と、
を備え、

30

前記判定部は、前記生体の体動、及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、前記生体が室内に存在するか否かを判定し、前記検出回路により検出された信号から、浴槽を跨ぐ際の体動を検出した場合、前記生体が室内に存在すると判定し、

前記警報装置は、

前記検出装置により判定された異常を報知する、

ことを特徴とする警報システム。

【請求項8】

警報装置と、浴室に設置される検出装置を含む警報システムであって、

40

前記検出装置は、

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、

前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、
及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、異常を判定する判定部と、
を備え、

前記判定部は、前記信号処理部により抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出され、かつ前記生体の体動が検出されない状態が所定時間以上継続した場合に、ユ

50

ユーザに所定の操作を要求し、

当該要求に対し、前記生体の体動が検出されない場合、異常であると判定し、

前記警報装置は、

前記検出装置により判定された異常を報知する、

ことを特徴とする警報システム。

【請求項 9】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出するステップと、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出するステップと、

前記体動、及び前記抽出された信号に基づき、前記生体が室内に存在するか否かを判定するステップと、

を実行し、

前記判定するステップは、前記検出回路により検出された信号から、浴槽を跨ぐ際の体動を検出した場合、前記生体が室内に存在すると判定する検出方法。

【請求項 10】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出するステップと、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出するステップと、

前記抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出され、かつ前記生体の体動が検出されない状態が所定時間以上継続した場合に、ユーザに所定の操作を要求するステップと、

当該要求に対し、前記生体の体動が検出されない場合、異常であると判定するステップと、

を実行する検出方法。

【請求項 11】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出するステップと、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出するステップと、

前記体動、及び前記抽出された信号に基づき、前記生体が室内に存在するか否かを判定するステップと、

を実行させ、

前記判定するステップは、前記検出回路により検出された信号から、浴槽を跨ぐ際の体動を検出した場合、前記生体が室内に存在すると判定するプログラム。

【請求項 12】

所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出するステップと、

前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出するステップと、

前記抽出された信号に基づき心拍、呼吸、または血圧が検出され、かつ前記生体の体動が検出されない状態が所定時間以上継続した場合に、ユーザに所定の操作を要求するステップと、

当該要求に対し、前記生体の体動が検出されない場合、異常であると判定するステップと、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、検出装置、警報システム、検出方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、センサを利用して人の心拍等を計測し、当該人の異常を検出する技術が知られている。

【0003】

特許文献1には、人の異常を検出する技術において、以下の処理を行う技術が開示されている。浴室の天井近傍に設けられた撮像センサ（人体検出センサ）で入浴者の動きがないことを検知すると、浴槽の左右両側壁、及び浴槽の一端側側壁に設けられた3つの心拍電極で入浴者の心拍数を計測する。これにより、入浴者の浴槽内における動きがないこと
10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-275347号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術では、動きや心拍等の複数の種別のデータを用いることにより
20
入浴者の異常を検知する場合、複数の種別に応じた複数のセンサを用いる必要があるという問題がある。

【0006】

そこで、1つのセンサを用いながら、生体の異常を検知する精度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

検出装置において、所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、前記生体が室内に存在するか否かを判定し、前記検出回路により検出された信号から、浴槽を跨ぐ際の体動を検出した場合、前記生体が室内に存在すると判定する判定部と、を備える。
30

【発明の効果】

【0008】

1つのセンサを用いながら、生体の異常を検知する精度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】
40

【0009】

【図1】実施形態における浴室システムの構成例を示す図である。

【図2】実施の形態における検出装置の構成例を示す図である。

【図3】実施の形態における検出回路の構成例を示す図である。

【図4】実施の形態における信号処理部の構成例を示す図である。

【図5】信号処理部にて処理される前後の信号の例を示す図である。

【図6】実施の形態における制御部の構成例を示す図である。

【図7】存在判定部の処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】検出回路により検出された検出信号の例を説明する図である。

【図9】異常判定部の処理の一例を示すフローチャートである。
50

【図10】異常判定部の処理の一例（その2）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】

【0010】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の実施形態における浴室システム1の構成例を示す図である。図1において、浴室システム1は、検出装置10、及び警報装置20を含む。

【0011】

検出装置10と警報装置20とは、信号線、LAN（Local Area Network）、無線LAN等の通信回線によって通信可能に接続される。

【0012】

検出装置10は、浴室における人や物の動き、人の心拍等を検出する。そして、検出した動きや心拍に応じて、例えば入浴者のヒートショック等の異常を判定し、異常を警報装置20に通知する。

【0013】

検出装置10は、浴室に設置される装置であり、例えば、給湯器を遠隔制御する浴室リモコン、浴室乾燥機、浴室乾燥機のリモコン、浴室警報機等に内蔵されていてもよい。なお、検出装置10は、浴室に限定されず、トイレ、居間、台所等、任意の場所に設置して用いることが可能である。

【0014】

警報装置20は、検出装置10から異常を通知されると、音、光、表示等により所定の報知を行う。警報装置20の設置場所は任意であり、浴室外に設置されてもよいし、浴室内に設置されてもよい。警報装置20は、例えば周知の台所リモコンでもよい。この場合、警報装置20は、例えば検出装置10が内蔵された浴室リモコンからの呼び出し信号に基づいて報知を行う。警報装置20は、室内インターホンでもよい。この場合、検出装置10と、室内インターホンである警報装置20とを信号線等により接続すればよい。

【0015】

検出装置10を浴室乾燥機に内蔵する場合、検出装置10と警報装置20を一体の装置として構成してもよい。

【0016】

<構成>

図2は、実施の形態における検出装置10の構成例を示す図である。

【0017】

検出装置10は、電波を利用して、非接触で、動き（呼吸）、心拍、及び血圧等を検出する。検出装置10は、図2に示すように、検出回路11、信号処理部12、及び制御部13を備えている。

【0018】

検出回路11は、所定の周波数の電波を出力し、当該電波が人や動物等の生体に当たって反射してきた信号を検出する。

【0019】

信号処理部12は、検出回路11により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する。

【0020】

制御部13は、検出回路11により検出された信号から、入浴者の体動を検出する。そして、制御部13は、検出した体動、及び信号処理部12により抽出された信号に基づき、入浴者の心停止等の異常を判定する。

【0021】

図3は、実施の形態における検出回路11の構成例を示す図である。検出回路11は、例えば100KHzの高周波（短波）パルスの電波を発生させる。そして、液体に吸収されやすい約50MHz乃至250MHz程度の高調波を生成する。例えば、生体の血液を構成する水分子に照準を合わせる場合は、2.4GHz程度の高調波を生成し、ヘモグロ

10

20

30

40

50

ピン分子に照準を合わせる場合は64MHz程度の高調波を生成する。そして、検出回路11は、生成した高調波の電波をアンテナから出力する。

【0022】

そして、この電波は、生体に当たり、例えば生体の血液を構成する水分子あるいはヘモグロビン分子に磁気共鳴を起こし、検出回路11のアンテナに跳ね返ってくる（反射してくる）。検出回路11は、発生させた高調波の周波数付近でアンテナの反射係数を計測し、反射係数の微小変動を表す検出信号を信号処理部12へ出力する。なお、反射係数の微小変動は、心拍、動き（呼吸）、及び血圧等により発生している。

【0023】

検出回路11は、約50MHz乃至250MHz程度の高周波の電波を用いるため、FMラジオ放送受信機と同程度の低コストにて実現できる。また、木材や建材の裏側に設置することもできるため、浴室のデザインを損ねない。検出可能距離は、出力する電波の強度等にもよるが、2m程度離れた生体についても検出できる。

10

【0024】

信号処理部12は、検出回路11から出力された検出信号に、生体情報抽出の信号処理を施すことで、心拍、動き、及び血圧の各々を表す信号を抽出する。

【0025】

図4は、実施の形態における信号処理部12の構成例を示す図である。信号処理部12は、学習フィルタを利用した、生体情報の抽出アルゴリズムを用いた処理を、検出信号に対して施し、環境雑音を大きく減衰させた、心拍、動き（呼吸）、及び血圧の各々を表す生体信号を抽出する。

20

【0026】

図5は、信号処理部12にて処理される前後の信号の例を示す図である。図5(A)は、検出回路11から出力される信号の波形の例を示す図である。図5(B)は、信号処理部12により抽出された心拍や動き（呼吸）の波形の例を示す図である。

【0027】

信号処理部12による心拍、動き（呼吸）、及び血圧の抽出アルゴリズムとしては、例えば、国際公開第2014/084162号に記載されているような方法を用いてもよい。すなわち、信号処理部12は、以下のような処理を行う。

【0028】

まず、入力された処理信号における波形のピークを検出し、検出した各ピーク間の検出サンプル数を基準サンプル数にリサンプリングする。続いて、リサンプリングした処理信号を直行変換し、直行変換後の周波数データから、拍、動き（呼吸）、及び血圧に応じた各基本波の周波数成分、及び各基本波の整数倍となる各高調波の周波数成分をフィルタリングにより抽出する。

30

【0029】

これにより、図5(A)のような検出信号から雑音除去され、図5(B)のように心拍等の検出に重要な周波数成分をそれぞれ抽出できる。

【0030】

図6は、実施の形態における制御部13の構成例を示す図である。制御部13は、センサ情報取得部131、存在判定部132、異常判定部133、及び出力部134を備えている。

40

【0031】

センサ情報取得部131は、信号処理部12から、検出回路11により検出された検出信号、及び信号処理部12により抽出された心拍、動き（呼吸）、及び血圧の各々を表す信号を取得する。

【0032】

存在判定部132は、信号処理部12から出力された信号に基づいて、浴室に生体が存在するか否かを判定する。

【0033】

50

異常判定部 133 は、存在判定部 132 によって浴室に生体が存在すると判定された場合、浴室内に存在する生体の異常（例えば、ヒートショックによる心停止）を検知する。

【0034】

出力部 134 は、異常判定部 133 により異常が発生したと判定された場合に、異常を報知する。出力部 134 は、例えば、呼び出し音、警告音、警告の音声メッセージを出力することにより、異常を報知する。また、出力部 134 は、警報装置 20 に異常を通知し、警報装置 20 にて呼び出し音等を出力させてもよい。また、出力部 134 は、例えば、予め登録されている同居人のメールアドレス等に、異常を報知するメッセージを送信してもよい。

【0035】

< 処理 >

存在判定処理

次に、図 7 を参照し、存在判定部 132 による存在判定処理について説明する。図 7 は、存在判定部 132 の処理の一例を示すフローチャートである。なお、存在判定処理は、例えば定期的に行ってもよい。

【0036】

存在判定部 132 は、検出回路 11 により検出された検出信号から、入退室を検出したか否かを判定する（ステップ S101）。

【0037】

なお、人が浴室のドアを開けて、浴室外から浴室内に歩行する体動の場合、浴室における他の動作の体動（例えば、体を洗う）の場合と比較して、振幅が比較的大きい信号が所定期間（例えば 3 秒）以上含まれる。そのため、存在判定部 132 は、例えば、振幅が第 1 の閾値以上である波形が所定期間において所定回数以上検出された場合に、入退室（浴室に入る、または浴室から出る）が発生したと判定する。

【0038】

入退室を検出した場合（ステップ S101 で YES）、存在判定部 132 は、信号処理部 12 により抽出された心拍、動き（呼吸）、及び血圧の各々を表す信号から、入退室を検出した後の所定期間において生体情報が検出されたか否かを判定する（ステップ S102）。存在判定部 132 は、例えば、心拍等を表す信号の振幅が所定の閾値以上である場合に、生体情報が検出されたと判定する。

【0039】

生体情報が検出された場合（ステップ S102 で YES）、存在判定部 132 は、浴室内の人の存在状態を「在」に設定し（ステップ S103）、処理を終了する。

【0040】

体動のみにより浴室内の人の存在状態を検知する場合、様々な雑音環境下において、正確に検知できずに誤報知を起こす場合がある。本実施形態では、このように体動及び脈拍等の生体情報を組み合わせることにより、浴室内の人の存在状態を精度よく検知できる。

【0041】

生体情報が検出されない場合（ステップ S102 で NO）、存在判定部 132 は、浴室内の人の存在状態を「不在」に設定し、（ステップ S104）、処理を終了する。

【0042】

入退室を検出した場合（ステップ S101 で YES）、存在判定部 132 は、検出回路 11 により検出された検出信号から、浴槽を跨ぐ動作を検出したか否かを判定する（ステップ S105）。

【0043】

なお、人が浴槽に入る、または浴槽から出るために浴槽を跨ぐ際は、浴室における他の動作（例えば、体を洗う）の場合と比較して、振幅が比較的大きい信号が所定期間（例えば 1.5 秒）以上含まれる。そのため、存在判定部 132 は、例えば、振幅が第 1 の閾値よりも小さい第 2 の閾値以上である波形が所定期間において所定回数以上検出された場合に、入退室（浴室に入る、または浴室から出る）が発生したと判定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

浴槽を跨ぐ動作を検出した場合（ステップ S 1 0 5 で Y E S ）、ステップ S 1 0 3 の処理に進む。これにより、例えば、ゆっくりとした動きで入室してきたことによりステップ S 1 0 1 で入室の検出に失敗した場合であっても、浴室内に人がいることを検出できる。

【 0 0 4 5 】

浴槽を跨ぐ動作を検出しない場合（ステップ S 1 0 5 で N O ）、処理を終了する。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、検出回路 1 1 により検出された検出信号の例を説明する図である。図 8 では、人の存在状態を「不在」の場合の体動を基準とした場合の、入浴の際の当該基準値からの変化率の例を示す。

10

【 0 0 4 7 】

5 0 1 の時点で、人が浴室に入ったことにより、第 1 の閾値に対応する変化率 5 0 5 以上の変化が生じる。5 0 2、及び 5 0 3 の時点で浴槽を跨いだことにより、第 2 の変化率 5 0 6 以上の変化が生じる。5 0 4 の時点で、人が浴室から出たことにより、第 1 の閾値に対応する変化率 5 0 5 以上の変化が生じる。

【 0 0 4 8 】

< 変形例 >

以上では、ステップ S 1 0 1 及びステップ S 1 0 5 において、予め設定してある条件に応じて、入退室や浴槽の跨ぎを検出する例について説明した。これに代えて、例えば機械学習により、入退室や浴槽の跨ぎと判定する条件を自動で設定するようにしてもよい。この場合、例えば、信号処理部 1 2 により抽出された信号から生体情報が検出される時点、及び生体情報が検出されなくなる時点の間の、検出回路 1 1 により検出された検出信号の信号パターンを、入退室であると学習してもよい。これにより、ユーザ毎の入退室の動作の癖に応じた、より精度の高い入退室の検知ができる。

20

【 0 0 4 9 】

異常判定処理

次に、図 9 を参照し、異常判定部 1 3 3 による異常判定処理の一例について説明する。図 9 は、異常判定部 1 3 3 の処理の一例を示すフローチャートである。なお、異常判定処理は、例えば、存在判定部 1 3 2 により浴室内の人（ユーザ）の存在状態が「在」と設定されている間に、定期的に行ってもよい。

30

【 0 0 5 0 】

異常判定部 1 3 3 は、存在判定部 1 3 2 に設定された浴室内の人の存在状態が「在」であるか判定する（ステップ S 2 0 1 ）。

【 0 0 5 1 】

存在状態が「在」でなければ（ステップ S 2 0 1 で N O ）、処理を終了する。

【 0 0 5 2 】

存在状態が「在」であれば（ステップ S 2 0 1 で Y E S ）、異常判定部 1 3 3 は、検出回路 1 1 により検出された検出信号から体動が検出されたか否かを判定する（ステップ S 2 0 2 ）。異常判定部 1 3 3 は、例えば、振幅が第 2 の所定値以上である波形が所定期間において所定回数（例えば 1 回）以上検出された場合に、体動が検出されたと判定する。

40

【 0 0 5 3 】

体動が検出された場合（ステップ S 2 0 2 で Y E S ）、処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

体動が検出されない場合（ステップ S 2 0 2 で N O ）、異常判定部 1 3 3 は、信号処理部 1 2 により抽出された心拍、動き（呼吸）、及び血圧の各々を表す信号から、生体情報が検出されたか否かを判定する（ステップ S 2 0 3 ）。異常判定部 1 3 3 は、例えば、心拍等を表す信号の振幅が所定の閾値以上である場合に、生体情報が検出されたと判定する。

【 0 0 5 5 】

生体情報が存在する場合（ステップ S 2 0 3 で Y E S ）、処理を終了する。

50

【 0 0 5 6 】

生体情報が存在しない場合（ステップ S 2 0 3 で N O ）、異常判定部 1 3 3 は、異常であると判定し（ステップ S 2 0 4 ）、出力部 1 3 4 から警報装置 2 0 に、異常を通知し（ステップ S 2 0 5 ）、処理を終了する。

【 0 0 5 7 】

これにより、警報装置 2 0 は、例えば「お風呂で人が倒れていないか確認して下さい。」等の音声を報知する。なお、ステップ S 2 0 5 で警報装置 2 0 に異常を通知する前に、再度、ステップ S 2 0 2、及びステップ S 2 0 3 とそれぞれ同様に体動の検出、及び生体情報の検出を行い、体動と生体情報の両方が検出されない場合に、警報装置 2 0 に異常を通知してもよい。これにより、例えば、検出の精度が向上するため、誤報知を防止することができる。

10

【 0 0 5 8 】

< 変形例 >

次に、図 1 0 を参照し、異常判定部 1 3 3 による異常判定処理の他の一例について説明する。図 1 0 は、異常判定部 1 3 3 の処理の一例（その 2 ）を示すフローチャートである。なお、異常判定処理は、例えば、存在判定部 1 3 2 により浴室内の人の存在状態が「在」と設定されている間に、定期的に行ってもよい。

【 0 0 5 9 】

異常判定部 1 3 3 は、人が浴槽内で入浴中であるか否かを判定する（ステップ S 3 0 1 ）。異常判定部 1 3 3 は、例えば、ステップ S 1 0 5 の処理と同様の処理により浴槽を跨ぐ動作が検出され、その後の所定時間継続して生体情報が検出された場合に、人が入浴中であると判定する。または、異常判定部 1 3 3 は、浴槽内に設けられた水量を測るセンサにて、所定時間以内に、水量が所定の閾値以上増加した場合に、人が入浴中であると判定してもよい。なお、人が入浴中であるか否かは、他の公知技術を用いて検知してもよい。

20

【 0 0 6 0 】

人が入浴中でなければ（ステップ S 3 0 1 で N O ）、処理を終了する。

【 0 0 6 1 】

人が入浴中であれば（ステップ S 3 0 1 で Y E S ）、異常判定部 1 3 3 は、信号処理部 1 2 により抽出された心拍、動き（呼吸）、及び血圧の各々を表す信号から、生体情報が検出されたか否かを判定する（ステップ S 3 0 2 ）。

30

【 0 0 6 2 】

生体情報が検出されていない場合（ステップ S 3 0 2 で N O ）、異常判定部 1 3 3 は、出力部 1 3 4 を用いて、異常を報知させ（ステップ S 3 0 3 ）、処理を終了する。入浴中であるにもかかわらず、生体情報が検出されていない場合は、生体が浴槽の水面下に沈んでいる場合であると考えられるためである。この場合、例えば、出力部 1 3 4 は、警報装置 2 0 に、例えば「お風呂で人が溺れていないか確認して下さい。」等の音声を報知させる。

【 0 0 6 3 】

生体情報が検出されている場合（ステップ S 3 0 2 で Y E S ）、異常判定部 1 3 3 は、所定時間を経過するまでの間に、検出回路 1 1 により検出された検出信号から体動が検出されたか否かを判定する（ステップ S 3 0 4 ）。

40

【 0 0 6 4 】

所定時間を経過するまでの間に体動が検出された場合（ステップ S 3 0 4 で Y E S ）、処理を終了する。

【 0 0 6 5 】

所定時間を経過するまでの間に体動が検出されない場合（ステップ S 3 0 4 で N O ）、異常判定部 1 3 3 は、出力部 1 3 4 を用いて、ユーザに所定の操作を要求する（ステップ S 3 0 5 ）。例えば、出力部 1 3 4 により、「確認のために無事ボタンを押下してください」等のメッセージを、音声または画面に出力させる。これにより、生体の動きが検出されない状態が所定時間以上継続した場合に、入浴中のユーザに、無事であるかを問い合わせ

50

せることができる。

【0066】

続いて、異常判定部133は、所定の操作を受け付けたか否かを判定する(ステップS306)。

【0067】

所定の操作を受け付けた場合(ステップS306でYES)、処理を終了する。

【0068】

所定の操作を受け付けない場合(ステップS306でNO)、異常判定部133は、検出回路11により検出された検出信号から体動が検出されたか否かを判定する(ステップS307)。

【0069】

体動が検出された場合(ステップS307でYES)、処理を終了する。これにより、ステップS305で所定の操作を要求された場合、ユーザは、例えば、検出装置10の前で手を振る等の動作により、無事であることを異常判定部133に通知することができる。

【0070】

体動が検出されない場合(ステップS307でNO)、ステップS303の処理に進む。

【0071】

<まとめ>

従来、複数の種別の情報を検出する場合、複数の種別に応じた複数のセンサを浴室に設ける必要があった。

【0072】

上述した実施形態によれば、1の検出回路が出力する電波に基づき、体動と、心拍や呼吸等の生体情報を取得し、体動及び生体情報に基づき、例えばヒートショックにより心肺が停止している異常を検出できる。

【0073】

<検出プログラムについて>

本実施形態に係る検出装置10は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)等の揮発性の記憶媒体、ROM(Read Only Memory)等の不揮発性の記憶媒体、マウスやキーボード、ポインティングデバイス等の入力装置、画像やデータを表示する表示部、並びに外部と通信するためのインターフェースを備えたコンピュータによって構成してもよい。

【0074】

その場合、検出装置10が有する信号処理部12、及び制御部13等の各機能は、これらの機能を記述したプログラム(検出プログラム)をCPUに実行させることによりそれぞれ実現可能となる。また、このプログラムは、磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリ等の記録媒体に格納して頒布することもできる。つまり、上述した各構成における処理をコンピュータ(ハードウェア)に実行させるためのプログラムを、例えば汎用のPCやサーバ等にそのプログラムをインストールすることにより、上述した処理を実現することができる。

【0075】

また、上述した実施形態における検出装置10の一部、または全部を、LSI(Large Scale Integration)等の集積回路として実現してもよい。検出装置10の各機能ブロックは個別にプロセッサ化してもよいし、一部、または全部を集積してプロセッサ化してもよい。

【0076】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は斯かる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変

10

20

30

40

50

形・変更が可能である。

【0077】

例えば、信号処理部12、及び制御部13は、1以上のコンピュータにより構成されるクラウドコンピューティングにより実現されていてもよい。

【符号の説明】

【0078】

1 浴室システム（「警報システム」の一例）

10 検出装置

11 検出回路

12 信号処理部

13 制御部（「判定部」の一例）

131 センサ情報取得部

132 存在判定部

133 異常判定部

134 出力部

20 警報装置

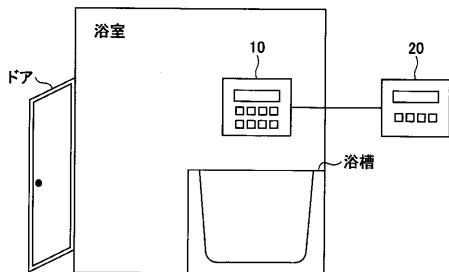
【要約】

【課題】1つのセンサを用いながら、生体の異常を検知する精度を向上させること。

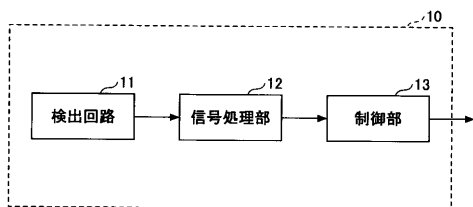
【解決手段】検出装置において、所定の周波数の電波を出力し、当該電波が生体に当たって反射してきた信号を検出する検出回路と、前記検出回路により検出された信号から、心拍、呼吸、または血圧に応じた所定の周波数成分の信号を抽出する信号処理部と、前記検出回路により検出された信号から、前記生体の体動を検出し、前記生体の体動、及び前記信号処理部により抽出された信号に基づき、異常を判定する判定部と、を備える。

【選択図】図6

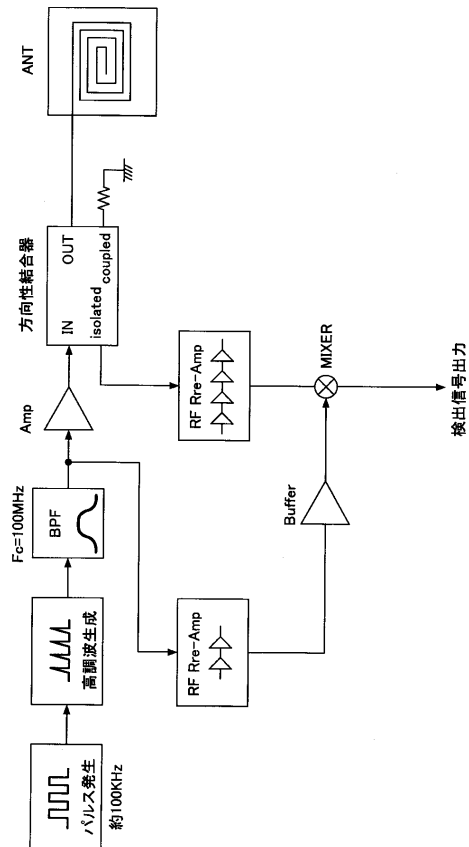
【図1】



【図2】



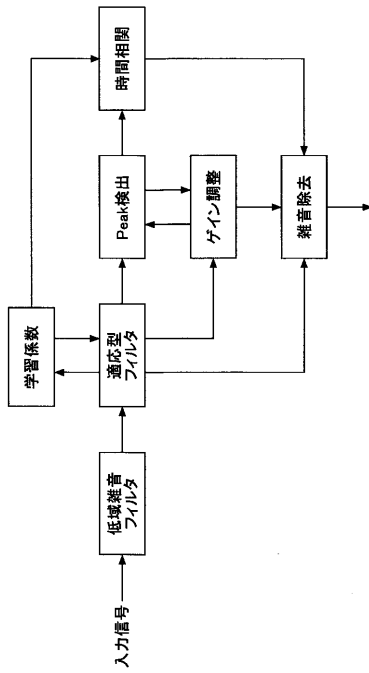
【図3】



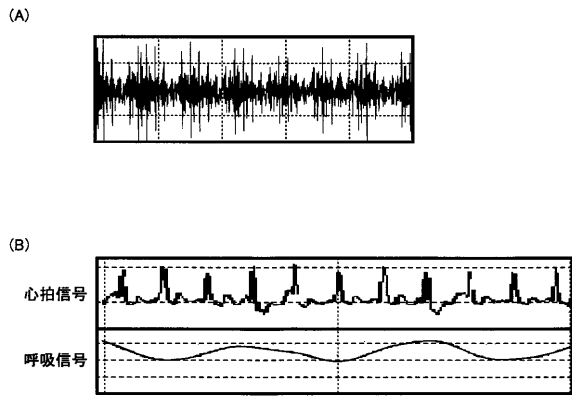
10

20

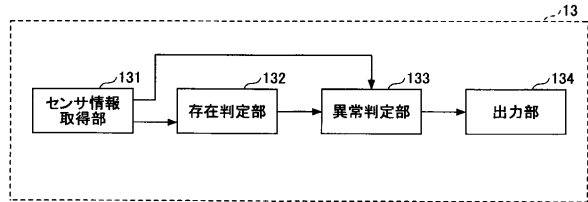
【図4】



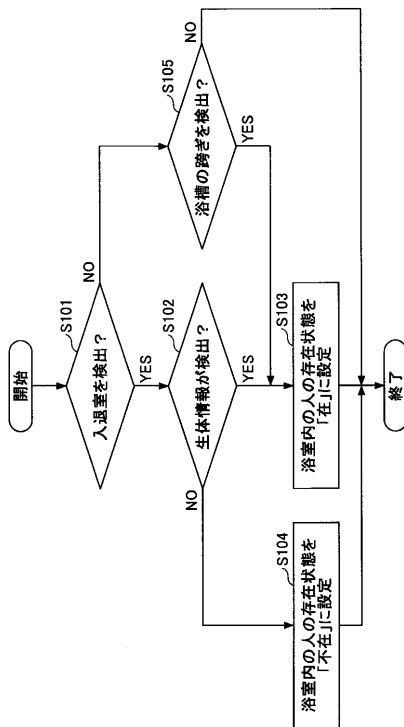
【図5】



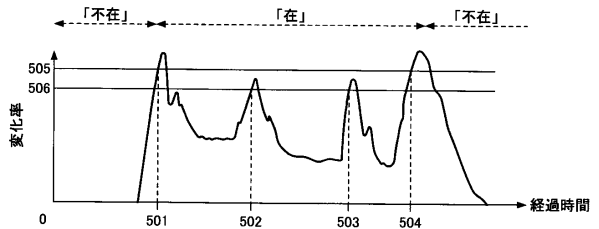
【図6】



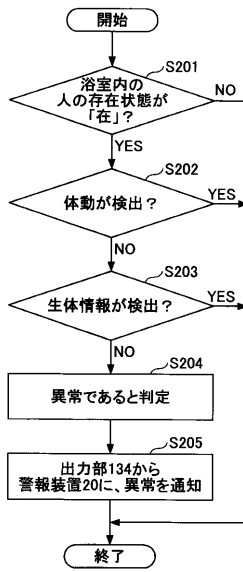
【図7】



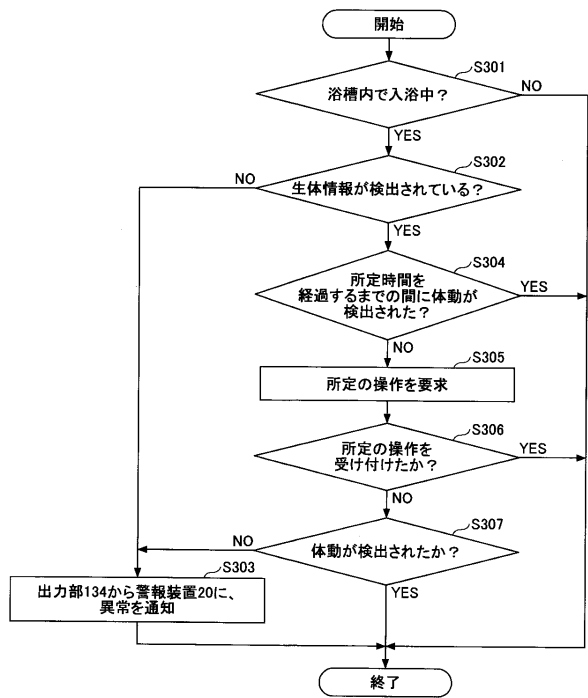
【図8】



【図9】



【図10】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 8 B	21/04	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 0 2 A
G 0 8 B	25/04	(2006.01)	G 0 8 B	21/04	
A 6 1 H	33/00	(2006.01)	G 0 8 B	25/04	K
			A 6 1 H	33/00	A
			A 6 1 B	5/02	Z D M

(56) 参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 0 9 9 9 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 4 4 7 9 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 5 / 0 2
 A 6 1 B 5 / 0 0
 A 6 1 B 5 / 0 2 4 5
 A 6 1 B 5 / 1 1
 A 6 1 B 5 / 1 1 3
 A 6 1 H 3 3 / 0 0
 G 0 8 B 2 1 / 0 4
 G 0 8 B 2 5 / 0 4

