

(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2005-102859

(P2005-102859A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 5/0245

A 6 1 B 5/02 3 2 1 T

2 D 0 0 5

A 4 7 K 3/00

A 4 7 K 3/00 Z

4 C 0 1 7

A 6 1 B 5/00

A 6 1 B 5/00 1 0 2 A

4 C 0 2 7

A 6 1 B 5/022

A 6 1 H 33/00 C

4 C 0 3 8

A 6 1 B 5/0402

A 6 1 H 33/00 3 1 0 Z

4 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-338544 (P2003-338544)

(22) 出願日 平成15年9月29日 (2003.9.29)

(71) 出願人 000004709

株式会社ノーリツ

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地

(74) 代理人 100100480

弁理士 藤田 隆

(72) 発明者 中村 哲也

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式

会社ノーリツ内

Fターム(参考) 2D005 FA00

4C017 AA02 AA08 AA09 AA19 AB10

AC16 AC28 BB13 BC07 BC11

BC23 BD06 CC01 DD14

4C027 AA02 BB00 BB05 CC04 GG02

GG05 GG15 HH21 KK03 KK05

4C038 VA07 VB40 VC20

最終頁に続く

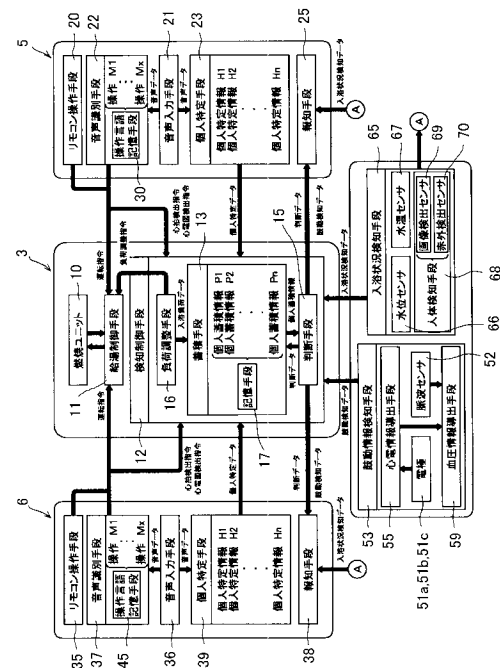
(54) 【発明の名称】 温水システム

(57) 【要約】

【課題】 入浴者毎の特徴や測定条件を考慮した上で心臓の鼓動に関するデータを測定可能な温水システムの提供を目的とする。

【解決手段】 温水システム1は、音声入力手段21に入力された音声データに基づいて入浴者Unを特定する個人特定手段23と、入浴者Un毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報Pnを形成する蓄積手段13とを有する。また、浴槽7内には、入浴者Unの心臓の鼓動に関する情報を検知する電極51a～51cと、脈波センサ52とを有する。電極51a～51cや脈波センサ52の検知信号に基づいて導出される心電図Xや心拍数R、血圧値Bは、報知手段25、38から報知されると共に、判断手段15によって個人蓄積情報Pnに記憶されているデータベースと比較され、異常の有無が判断される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、
音声情報を入力する音声入力手段と、
音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、
操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えていることを特徴とする温水システム。

【請求項 2】

10

音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、
温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、
音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、
操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記操作者に関する個人蓄積情報と前記鼓動情報との差異を報知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システム。

【請求項 3】

20

音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、
温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、
音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、
操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記個人蓄積情報に基づいて導出された鼓動情報の経時変化を示す基準波形、並びに、検知手段で検知されている鼓動情報の経時変化を示す鼓動波形を表示する報知手段とを備えており、
鼓動波形は、基準波形との差異に応じて異なる色で表示されることを特徴とする温水システム。

【請求項 4】

30

音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、
温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、
音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、
操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の異常を判断する判断手段と、
当該判断手段による判断結果を報知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システム。

【請求項 5】

40

音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、
温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、
音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、
操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の異常を判断する判断手段と、
個人蓄積情報と前記鼓動情報との差異を表示して鼓動情報の異常を報知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システム。

【請求項 6】

蓄積手段が操作者毎に収集された個人蓄積情報を記憶する記憶手段を有し、当該記憶手段への個人蓄積情報の記憶に先立って操作者の再確認を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の温水システム。

50

【請求項 7】

蓄積手段が操作者毎に収集された個人蓄積情報を記憶する記憶手段を有し、
個人特定手段は、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を仮特定する仮特定動作を行った後、仮特定動作によって特定された特定情報を操作者に対して報知する報知動作と、報知動作に対応して入力された音声情報に基づいて仮特定動作の正誤を判断し、仮特定動作による操作者の特定が正確であることを条件として記憶手段への個人蓄積情報の記憶を開始することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 8】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えていることを特徴とする温水システム。

10

【請求項 9】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、
入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段とを具備していることを特徴とする温水システム。

20

【請求項 10】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
入浴により入浴者に作用する負荷を導出する負荷導出手段と、
負荷導出手段によって導出された負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、
前記負荷導出手段は、浴槽内の水温及び／又は入浴に伴う浴槽内の水位変化に基づいて負荷を算出することを特徴とする温水システム。

30

【請求項 11】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
入浴により入浴者に作用する負荷を導出する負荷導出手段と、
負荷導出手段によって導出された負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、
入浴者の入浴状況を検知する入浴状況検知手段とを具備しており、
前記負荷導出手段は、入浴状況検知手段の検知情報および浴槽内の水温に基づいて負荷を算出することを特徴とする温水システム。

40

【請求項 12】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
入浴に伴って入浴者に作用する負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報

50

を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、
鼓動情報の検知前に検知条件を報知することを特徴とする温水システム。

【請求項 13】

蓄積手段は、浴槽内の水温に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 14】

蓄積手段は、入浴に伴う浴槽内の水位変化に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれかに記載の温水システム。

10

【請求項 15】

入浴者の入浴状況を検知する入浴状況検知手段を有し、
蓄積手段は、入浴状況検知手段による検知情報に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 16】

入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段を有し、当該負荷調整手段は、鼓動情報の検知に必要とされる負荷に応じて浴槽内の水温を調整することを特徴とする請求項 8 乃至 15 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 17】

入浴者の発する音声情報が入力される音声入力手段を有し、個人特定手段は音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定することを特徴とする請求項 8 乃至 16 のいずれかに記載の温水システム。

20

【請求項 18】

音声入力手段を介して入力された音声情報に基づいて操作可能な温水機器を有し、個人特定手段は音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定することを特徴とする請求項 8 乃至 17 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 19】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報を入浴者に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備え、
前記検知手段は、入浴者の入浴中に所定時間にわたって鼓動情報の検知動作を行うものであり、
前記判断手段は、連続的または断続的に複数回行われる検知動作において検知される鼓動情報の変化と、蓄積手段に記憶された個人蓄積情報とを参酌して鼓動情報の判断を行うことを特徴とする温水システム。

30

【請求項 20】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報を入浴者に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備え、
前記検知手段は、入浴者の入浴中に所定時間にわたって鼓動情報の検知動作を行うものであり、
前記判断手段は、連続的または断続的に複数回行われる一連の検知動作中に検知される鼓動情報の変化を参酌して鼓動情報の判断を行うことを特徴とする温水システム。

40

【請求項 21】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、

50

入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報に関する情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、
鼓動情報の検知を所定時間に渡って一回だけ行う静止モードと、
所定時間に渡る鼓動情報の検知を複数回、断続的あるいは連続的に行う負荷モードとから選択して動作可能であり、
鼓動情報の検知方法として静止モードが選択された場合は、判断手段が、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容を、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、
鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択された場合は、前記検知手段によって複数回検知された今回の鼓動情報の変化内容と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報の変化内容に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報、当該鼓動情報の変化内容、並びに、判断手段が下した判断の少なくともいずれかが蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システム。

10

【請求項 2 2】

浴槽と、
浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、
入浴条件が所定の条件となってから鼓動情報を検知する詳細モードと、
入浴条件が任意に設定された条件となってから鼓動情報を検知する任意モードとから選択して動作可能であり、
鼓動情報の検知方法として詳細モードが選択された場合は、
判断手段が、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、
鼓動情報の検知方法として任意モードが選択された場合は、
判断手段が、入浴条件と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報とに基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システム。

20

30

【請求項 2 3】

浴槽と、
音声情報に基づいて操作され、浴槽内の湯水の加熱を行う温水機器と、
当該温水機器の操作を行うための音声入力手段と、
当該音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定する個人特定手段と、
入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、
入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段と、
鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、
前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、
検知手段による鼓動情報の検知方法を

40

50

鼓動情報の検知を所定時間に渡って一回だけ行う静止モードと、
所定時間に渡る鼓動情報の検知を複数回、断続的あるいは連続的に行う負荷モードとから
選択して動作可能であり、
負荷モードが選択された場合は、鼓動情報の検知方法を
入浴条件が所定の条件となってから鼓動情報を検知する詳細測定法と、
入浴条件が任意に設定された条件となってから鼓動情報を検知する任意測定法とから選択
可能であり、
鼓動情報の検知方法として静止測定法が選択された場合は、判断手段が、前記検知手段に
て検知された今回の鼓動情報の内容を、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前
記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓
動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、
鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択され、鼓動情報の検知方法として詳細測定法
が選択された場合は、
判断手段が、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報
に基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容に関する判断を下し、前記
検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか
一方が蓄積手段に蓄積され、
鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択され、鼓動情報の検知方法として任意測定法
が選択された場合は、
判断手段が、入浴条件と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過
去の鼓動情報とに基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報に関する判断を下
し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいは
いずれか一方が蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システム。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

検知手段は、少なくとも心拍あるいは脈拍のいずれか、若しくは双方を検知するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 2 3 のいずれかに記載の温水システム。

【請求項 2 5】

検知手段は、心電図を検知するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 2 4 のいずれかに記載の温水システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、入浴時に心拍や心電図等の心臓の鼓動に関するデータを収集可能な温水システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、下記特許文献 1，2 に示すように、入浴者の心電図や心拍数を測定できる温水システムがある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 4 4 0 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 4 4 4 0 5 号公報

【0 0 0 3】

上記したような温水システムでは、浴槽に取り付けられた 2 つの電極により入浴者の振動の鼓動によって発生する電位差が検出され、この電位差に基づいて入浴者の心電図や心拍数が導出される。そのため、特許文献 1，2 に開示されている温水システムによれば、特別な操作を行ったり測定器具を体に装着したりしなくても心電図や心拍数を測定でき、被験者たる入浴者は、浴槽内に入浴するだけでよい。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

心電図や心拍数などの心臓の鼓動に関するデータは、入浴者の体格、体質等のような入浴者の特徴によって変動するものである。また、心臓の鼓動に関するデータは、入浴時の水温や、姿勢、湯へのつかり具合等のような測定条件にも大きく左右される。特許文献1、2の温水システムにおいて測定される心電図や心拍数などのデータは、入浴者毎の特徴や測定条件が加味されたものではなく、測定結果の精度が安定しないおそれがあった。

【0005】

心電図や心拍数のような心臓の鼓動に関するデータの精度を向上させるためには、入浴者に作用する運動負荷を段階的に変化させて測定を行うことが望ましい。しかし、従来技術の温水システムのように、浴槽内に電極等を設置して心臓の鼓動に関する情報を検知する場合は、入浴者が浴槽内で動いたり、浴槽内の湯水が脈打つと検知精度が低下してしまうという問題があった。そのため、従来技術の温水システムでは、入浴者に対して作用する運動負荷を変化させて心電図や心拍数を測定することが困難であり、測定結果の精度がさほど高くないという問題があった。

10

【0006】

そこで、本発明は、入浴者毎の特徴や測定条件を考慮した上で心臓の鼓動に関するデータを測定可能な温水システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そこで、上記した課題を解決すべく提供される請求項1に記載の発明は、音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、音声情報を入力する音声入力手段と、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えていることを特徴とする温水システムである。

20

【0008】

本発明の温水システムにおいて、個人特定手段は、温水機器の操作の際に入力される音声情報に基づいて操作者を特定するものであり、操作者は特別な操作を行う必要がない。そのため、個人特定手段は、操作ミス等による操作者の誤認を起こさない。

【0009】

蓄積手段に蓄積される個人蓄積情報は、検知手段によって収集された鼓動情報を操作者毎に蓄積したものであり、各操作者の体質や特徴を反映した極めて精度の高い情報である。本発明の温水システムは、操作者の個人蓄積情報に基づいて判断手段が鼓動情報の判断を行うため、この判断結果の精度が良く信頼性が高い。

30

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記操作者に関する個人蓄積情報と前記鼓動情報との差異を報知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システムである。

40

【0011】

本発明の温水システムにおいても、温水機器の操作の際に操作者が発する音声情報に基づいて操作者が特定され、各操作者毎の鼓動情報を蓄積した個人蓄積情報が構築される。操作者の特定は音声に基づいて行われ、操作者の特別な操作を伴わない。また、個人蓄積情報は、操作者毎に構築された情報であり、操作者の体質や特徴を反映したものである。そのため、本発明の温水システムでは、個人蓄積情報の信頼性が極めて高い。

【0012】

本発明の温水システムは、操作者の過去の鼓動情報を蓄積した個人蓄積情報と、現在の鼓動情報との差異を報知する報知手段を具備しており、操作者に自身の健康状態を通知できる。従って、本発明によれば、普段と現状との鼓動情報の差異を容易かつ精度良く操作

50

者に伝達できる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記個人蓄積情報に基づいて導出された鼓動情報の経時変化を示す基準波形、並びに、検知手段で検知されている鼓動情報の経時変化を示す鼓動波形を表示する報知手段とを備えており、鼓動波形は、基準波形との差異に応じて異なる色で表示されることを特徴とする温水システムである。

10

【0014】

本発明の温水システムでは、温水機器の操作の際に入力される音声情報によって特定された操作者毎に蓄積手段に鼓動情報が蓄積され、個人蓄積情報が構築される。個人蓄積情報は、操作者毎に個別に構築されるため、操作者の体格や体質等の影響を踏まえた信頼性の高い情報である。

【0015】

本発明の温水システムでは、個人蓄積情報に基づいて導出される基準波形と、検知手段で検知されている鼓動情報に基づいて導出される鼓動波形とが報知手段に表示される。ここで表示される基準波形は、各入浴者について過去に測定された鼓動情報に基づくものであるため、各操作者の体格や体質等の特徴が考慮されたものである。本発明の温水システムでは、報知手段に基準波形と鼓動波形とが表示され、鼓動波形が基準波形との差異に応じて異なる色で表示されるため、操作者は自身の体調の変化を直観的に知ることができる。

20

【0016】

請求項4に記載の発明は、音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の異常を判断する判断手段と、当該判断手段による判断結果を報知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システムである。

30

【0017】

本発明の温水システムは、温水機器の操作の際に操作者が発する音声情報によって操作者を特定するため、操作者が特別な操作をする必要がないばかりか、誤操作に伴う操作者の誤認を防止できる。そのため、本発明の温水システムでは、蓄積手段に蓄積される個人蓄積情報に誤って他人の鼓動情報が蓄積されるおそれが無く、個人蓄積情報の信憑性が高い。

【0018】

本発明の温水システムは、音声情報により識別された操作者毎に鼓動情報を蓄積して構築された個人蓄積情報に基づき、判断手段が鼓動情報の異常を判断し、操作者に報知する。個人蓄積情報は、操作者自身の過去の鼓動情報に基づくものであり、操作者の体格や体質等の心臓の鼓動に影響を与える要素を踏まえた情報である。そのため、本発明によれば、操作者は容易に信憑性の高い判断結果を得ることができる。

40

【0019】

請求項5に記載の発明は、音声情報に基づいて温水機器を操作可能な温水システムであって、温水機器の操作を行うための音声情報を入力する音声入力手段と、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を特定する個人特定手段と、操作者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、操作者毎に鼓動情報を蓄積して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記操作者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の異常を判断する判断手段と、個人蓄積情報と前記鼓動情報との差異を表示して鼓動情報の異常を報

50

知する報知手段とを備えていることを特徴とする温水システムである。

【0020】

本発明の温水システムは、音声入力手段に入力された音声情報によって温水機器の操作者を特定するものである。そのため、本温水システムによれば、誤操作による操作者の誤認が起こらず、特定の操作者の個人蓄積情報と他の操作者の個人蓄積情報との混同を確実に防止し、個人蓄積情報の信憑性を確保できる。

【0021】

本発明の温水システムにおいて、判断手段による鼓動情報の判断は、個人蓄積情報に基づいて行われる。個人蓄積情報は、過去に検知された鼓動情報を各操作者毎に蓄積したものであるため、体格や体質等の各操作者の特徴を反映した情報である。従って、本発明の温水システムによれば、各操作者の健康管理や潜在的な心臓疾患や体力レベルの判定等に有効な程度に信憑性の高い判断結果を提供できる。

10

【0022】

請求項6に記載の発明は、蓄積手段が操作者毎に収集された個人蓄積情報を記憶する記憶手段を有し、当該記憶手段への個人蓄積情報の記憶に先立って操作者の再確認を行うことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の温水システムである。

【0023】

また、同様の課題を解決すべく提供される請求項7に記載の発明は、蓄積手段が操作者毎に収集された個人蓄積情報を記憶する記憶手段を有し、個人特定手段は、音声入力手段に入力された音声情報に基づいて操作者を仮特定する仮特定動作を行った後、仮特定動作によって特定された特定情報を操作者に対して報知する報知動作を行い、報知動作に対応して入力された音声情報に基づいて仮特定動作の正誤を判断し、仮特定動作による操作者の特定が正確であることを条件として記憶手段への個人蓄積情報の記憶を開始することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の温水システムである。

20

【0024】

かかる構成によれば、検知手段によって検知される操作者の鼓動情報が、誤って他人の個人蓄積情報に記憶されることを未然に防止できる。従って、本発明によれば個人蓄積情報および当該個人蓄積情報に基づいて出される判断手段の判断結果の信憑性をより一層向上できる。

【0025】

一般的に、被験者の潜在的な心臓疾患の検出や体力レベルを判定するためには、心臓に負荷をかけた状態で収集された鼓動情報に基づいて判断を行うことが望ましいとされている。この様な観点から、病院等では被験者に室内ランニング装置上を走行させて心電図等の鼓動情報を収集する「トレッドミル運動負荷試験」や「ウォーキングテスト」と称される検査が行われている。この種の検査の精度を向上させ、被験者の心臓疾患等を早期に発見するためには、各被験者に特有の体質等の特徴や、日常的な鼓動情報の推移等を考慮することが望ましい。しかし、トレッドミル運動負荷試験のように運動負荷をかけた状態での鼓動情報の収集を行うためには、大がかりな装置を必要し、病院等のようなごく限られた施設で検査せざるを得ない。そのため、現状では、運動負荷をかけた状態での鼓動情報に基づく検査を行う際に、被験者の特徴や日常的な鼓動情報の推移まで考慮することが極めて困難である。

30

40

【0026】

また、老人や体の不自由な人のように、運動を行うことが困難な人たちは、病院等に向くことが困難であるばかりか、トレッドミル運動負荷試験においてなされる運動を満足にこなせないおそれがある。そのため、トレッドミル運動負荷試験のような従来の検査は、被験者に大幅な制限がある。

【0027】

かかる問題を解決すべく提供される請求項8に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情

50

報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えていることを特徴とする温水システムである。

【0028】

本発明の温水システムでは、入浴者は入浴に伴って一定の運動負荷を受けている。そのため、本発明の温水システムによれば、大がかりな装置を用いたり、病院等の特定の施設に出向かなくても、入浴するだけで運動負荷がかかった状態での鼓動情報の収集を行える。また、本発明の温水システムでは、ごく日常的に行われる入浴の際に鼓動情報の収集が行われるため、老人や体の不自由な人たちであっても運動負荷がかかった状態での鼓動情報の収集を容易に行える。

【0029】

本発明の温水システムでは、個人特定手段によって入浴者が特定され、各入浴者の鼓動情報がそれぞれ別の個人蓄積情報として蓄積される。個人蓄積情報は、入浴という日常的な作業中に収集されるものであるため、入浴者に特有の体質等の特徴や、日常的な鼓動情報の推移等が考慮された情報であり、鼓動情報の判断の指標として最適な情報である。また、本発明の温水システムは、被験者たる入浴者が入浴によりリラックスした状態で鼓動情報を検知するものであるため、検知された鼓動情報は安定性が高く、信憑性の高い情報である。従って、本発明によれば、入浴することにより入浴者の心臓に負荷をかけた状態での鼓動情報を日常的に得ることができると共に、判断手段による判断精度が高く、潜在的な心臓疾患の早期発見や正確な体力レベルの判定等が可能な温水システムを提供できる。

【0030】

ここで、上記温水システムの判断手段による判断精度等をより一層向上させるためには、入浴者に作用する負荷を調整し、様々な条件下で検知された鼓動情報に基づいて判断されることが望ましい。

【0031】

そこで、かかる課題を解決すべく提供される請求項9に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段とを具備していることを特徴とする温水システムである。

【0032】

本発明の温水システムは、負荷調整手段を有するため、入浴に伴って入浴者に作用する負荷を調整し、これによる鼓動情報の変動を検知することができる。そのため、本発明によれば、運動負荷を様々に変化させた状態での鼓動情報の収集を行える。

【0033】

本発明の温水システムでは、入浴者毎の個人蓄積情報が負荷の変動に応じて形成されている。そのため、個人蓄積情報は、入浴者に特有の体質等の特徴や、日常的な鼓動情報の推移等に加えて、負荷変動に伴う鼓動情報の推移まで考慮された情報である。従って、本発明によれば、判断手段による鼓動情報の判断精度が極めて高く、潜在的な心臓疾患の発見や体力レベルの判定等の精度が高い温水システムを提供できる。

【0034】

請求項10に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、入浴により入浴者に作用する負荷を導出する負荷導出手段と、負荷導出手段によって導出された負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段とを具備しており、前記負荷導出手段は、浴槽内の水温および入浴に伴う浴槽内の水位変化に基づいて負荷を算出することを特徴とする温水システムである。

【0035】

本発明の温水システムは、浴槽内の湯温調整や水位調整により入浴者に作用する負荷を調整可能であるが、入浴者に実際に作用する負荷は、浴槽内の水温や、入浴者の入浴状態に依存して変動する。本発明の温水システムは、水温や入浴状態による負荷の違いを考慮すべく、負荷導出手段によって入浴者に作用する負荷を算出し、これにより導出された負荷に応じて鼓動情報を記憶して個人蓄積情報を形成する構成となっている。従って、本発明の温水システムは、鼓動情報の判断基準となる個人蓄積情報の信頼性が極めて高い。

【0036】

本発明の温水システムは、入浴時に鼓動情報を検知することができるため、大がかりな装置を用いたり、病院等の特定の施設に出向かなくてもよい。また、本発明の温水システムは、入浴の際に鼓動情報を検知するものであるため、個人蓄積情報は、日常的な鼓動情報の推移を的確に検知し、入浴者の体質や体型等の特徴が加味された情報である。従って、本発明の温水システムによれば、入浴者は、手間をかけずに精度の高い鼓動情報の収集やこの情報に基づく健康管理等を行える。

10

【0037】

請求項11に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、入浴により入浴者に作用する負荷を導出する負荷導出手段と、負荷導出手段によって導出された負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段と、入浴者の入浴状況を検知する入浴状況検知手段とを具備しており、前記負荷導出手段は、入浴状況検知手段の検知情報および浴槽内の水温に基づいて負荷を算出することを特徴とする温水システムである。

20

【0038】

本発明の温水システムは、入浴時に入浴者に作用する負荷と鼓動情報との関係に基づいて判断手段が所定の判断を下すものであるため、入浴者に作用する負荷（入浴負荷）を正確に把握できるか否かが判断手段による判断の精度に大きな影響を与える。入浴者に作用する負荷は、浴槽内の水温や、入浴者の入浴状態に大きく依存している。さらに具体的には、入浴負荷の大小は、例えば水温の高低や、入浴者の体がどの部分まで湯につかっているかによって変動する。

【0039】

本発明の温水システムでは、浴槽内の水温と、入浴状況検知手段により検知された入浴者の入浴状態とに基づいて入浴負荷が算出される。また、本発明の温水システムでは、入浴負荷と鼓動情報との相関関係が入浴者毎に記憶され、個人蓄積情報が形成される。そのため、各入浴者毎に蓄積された個人蓄積情報は、入浴負荷と鼓動情報との相関関係が正確に反映されると共に、各入浴者の体格や体質が考慮された精度の高い情報である。

30

【0040】

本発明の温水システムは、上記したように精度の高い鼓動情報や個人蓄積情報に基づいて判断手段が所定の判断を出すものである。また、本発明の温水システムは、入浴によりリラックスした状態で鼓動情報を検知するものであるため、検知手段によって検知される鼓動情報の信頼性も高い。そのため、判断手段が出す判断は、極めて信頼性が高く、入浴者の健康管理に有効な情報である。

40

【0041】

請求項12に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、入浴に伴って入浴者に作用する負荷に応じて鼓動情報を入浴者毎に記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、鼓動情報の検知前に検知条件を報知することを特徴とする温水システムである。

【0042】

本発明の温水システムは、浴槽内に入浴した状態で鼓動情報を検知するものであるため、鼓動情報を正確に検知するためには、検知動作中は入浴状態を維持しておかねばならな

50

い等の一定の制約が発生する。本発明の温水システムでは、鼓動情報の検知前に検知条件が報知される。そのため、例えば鼓動情報の検知動作中に入浴者が浴槽から出るなどして発生する検知不良を未然に防止できる。

【0043】

本発明の温水システムは、上記したものと同様に入浴者に一定の入浴負荷を与えた状態で鼓動情報を収集できる。さらに、本発明の温水システムでは、鼓動情報が各入浴者毎に個別の個人蓄積情報として蓄積手段に蓄積される。

【0044】

本発明の温水システムは、入浴中に鼓動情報の収集を行えるため、鼓動情報を日常的に収集することによって入浴者に特有の体質等の特徴や、鼓動情報の推移等の情報が蓄積された信憑性が高く詳細な個人蓄積情報が蓄積手段に形成される。また、鼓動情報は、入浴によりリラックスした状態で検知されるため、安定性が高く正確な情報である。従って、本発明によれば、判断手段による判断精度が高く、潜在的な心臓疾患や正確な体力レベル等を正確に検知可能な温水システムを提供できる。

【0045】

上記請求項7乃至11に記載の温水システムは、いずれも入浴負荷を作用させた状態で鼓動情報を検知するものであるが、鼓動情報は入浴負荷の大小如何で変動してしまうおそれがある。そのため、判断手段の出す判断の信頼性をより一層向上させるためには、判断の指標となる個人蓄積情報を入浴負荷に応じて鼓動情報を蓄積したものとするのが望ましい。

【0046】

かかる知見に基づいて提供される請求項13に記載の発明は、蓄積手段が、浴槽内の水温に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項8乃至12のいずれかに記載の温水システムである。

【0047】

また、請求項14に記載の発明は、蓄積手段が、入浴に伴う浴槽内の水位変化に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項8乃至13のいずれかに記載の温水システムである。

【0048】

請求項15に記載の発明は、入浴者の入浴状況を検知する入浴状況検知手段を有し、蓄積手段が、入浴状況検知手段による検知情報に基づいて導出される負荷に応じて鼓動情報を蓄積することを特徴とする請求項8乃至14のいずれかに記載の温水システムである。

【0049】

上記した温水システムにおいて、入浴者に作用する負荷は、浴槽内の水温や、入浴者の入浴状態に依存している。従って、上記請求項12～14に記載の温水システムのように浴槽内の水温や、水位変化、入浴者の入浴状況に基づいて負荷を導出し、この負荷に応じて鼓動情報を蓄積することにより判断手段が出す判断の信頼性をより一層向上させることができる。

【0050】

請求項16に記載の発明は、入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段を有し、当該負荷調整手段が、鼓動情報の検知に必要とされる負荷に応じて浴槽内の水温を調整することを特徴とする請求項8乃至15のいずれかに記載の温水システムである。

【0051】

かかる構成によれば、入浴者に所定の負荷を与えた状態で鼓動情報の検知を行える。即ち、本発明によれば、鼓動情報の検知条件たる入浴負荷を所定の条件とした状態で個人蓄積情報の蓄積および判断手段による鼓動情報の判断を行える。従って、本発明によれば、鼓動情報の検知精度および判断手段の判断精度をより一層安定化できる。

【0052】

請求項17に記載の発明は、入浴者の発する音声情報が入力される音声入力手段を有し、個人特定手段が音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定することを

10

20

30

40

50

特徴とする請求項 8 乃至 16 のいずれかに記載の温水システムである。

【0053】

また、同様の課題を解決すべく提供される請求項 18 に記載の発明は、音声入力手段を介して入力された音声情報に基づいて操作可能な温水機器を有し、個人特定手段が音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定することを特徴とする請求項 8 乃至 17 のいずれかに記載の温水システムである。

【0054】

上記請求項 8 乃至 16 に記載の温水システムは、いずれも個人特定手段によって特定された入浴者毎に個人蓄積情報が形成され、この個人蓄積情報を指標として鼓動情報の判断がなされる。上記温水システムにおいて、個人蓄積情報の信頼性は、鼓動情報の判断精度の信頼性に直結するものである。そのため、入浴者が個人特定手段を誤操作するなどして、ある特定の入浴者に関する個人蓄積情報に、別の入浴者の鼓動情報が蓄積されてしまうと、それまで蓄積されてきた個人蓄積情報の信頼性が損なわれ、鼓動情報の判断精度が低下してしまうおそれがある。

10

【0055】

本発明の温水システムは、個人特定手段が音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定するものである。そのため、本発明によれば、入浴者の誤操作等による個人蓄積情報の取り違い等を未然に防止できる。

【0056】

請求項 19 に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報を入浴者に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備え、前記検知手段は、入浴者の入浴中に所定時間にわたって鼓動情報の検知動作を行うものであり、前記判断手段は、連続的または断続的に複数回行われる検知動作において検知される鼓動情報の変化と、蓄積手段に記憶された個人蓄積情報とを参酌して鼓動情報の判断を行うことを特徴とする温水システムである。

20

【0057】

本発明の温水システムでは、鼓動情報の検知動作が、入浴によって負荷（入浴負荷）が作用した状態で所定時間に渡って行われる。そのため、本発明の温水システムによって鼓動情報の検知動作を行うと、入浴者の体力が検知動作の開始から時間がたつにつれて消耗され、鼓動情報が徐々に変動する。従って、本発明の温水システムによって検知される鼓動情報の変化は、入浴者個人の体力や体質を反映したものであり、この変化に基づいて入浴者の鼓動情報の判断を精度良く行える。

30

【0058】

上記したように、個人蓄積情報は、過去に検知された鼓動情報を反映した情報を入浴者毎に蓄積したものであり、各入浴者の体力や体質を反映したものである。本発明の温水システムは、検知動作により検出される鼓動情報の変化と、蓄積手段に記憶された個人蓄積情報とを参酌して鼓動情報の判断を行うものであるため、鼓動情報の判断精度が極めて高い。

【0059】

請求項 20 に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報を入浴者に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備え、前記検知手段は、入浴者の入浴中に所定時間にわたって鼓動情報の検知動作を行うものであり、前記判断手段は、連続的または断続的に複数回行われる一連の検知動作中に検知される鼓動情報の変化を参酌して鼓動情報の判断を行うことを特徴とする温水システムである。

40

【0060】

一般的に、入浴を行うと、これによる負荷（入浴負荷）が入浴者に作用するため、入浴者の体力が徐々に消耗され、心臓の鼓動状態が変化する。また、入浴中における鼓動状態

50

の変化の程度は、入浴者の体調や体質に依存して変動する。本発明の温水システムは、一連の検知動作中に検知される鼓動情報の変化を参酌して鼓動情報の判断を行うため、入浴者の体調や心臓の鼓動に関する情報の異常を的確に判断できる。

【0061】

請求項21に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報に関する情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、鼓動情報の検知を所定時間に渡って一回だけ行う静止モードと、所定時間に渡る鼓動情報の検知を複数回、断続的あるいは連続的に行う負荷モードとから選択して動作可能であり、鼓動情報の検知方法として静止モードが選択された場合は、判断手段が、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容を、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択された場合は、前記検知手段によって複数回検知された今回の鼓動情報の変化内容と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報の変化内容に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報、当該鼓動情報の変化内容、並びに、判断手段が下した判断の少なくともいずれかが蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システムである。

10

20

【0062】

本発明の温水システムは、検知手段によって検知された鼓動情報に関する情報を負荷に応じて蓄積した個人蓄積情報が蓄積手段に記憶されている。個人蓄積情報は、入浴という日常的な作業中に収集され、入浴者毎に蓄積されるものであるため、各入浴者に特有の体質等の特徴や、日常的な鼓動情報の推移等を反映した情報であり、鼓動情報の判断の指標として最適な情報である。また、本発明の温水システムによれば、入浴によりリラックスした状態で鼓動情報を検知できるため、鼓動情報の信憑性が高い。

【0063】

本発明の温水システムは、入浴者が鼓動情報の測定方法を自己の都合や要望に応じて検知動作を所定時間に渡って一回だけ行う静止モードと、検知動作を複数回行う負荷モードとから任意に選択できる。

30

【0064】

本発明の温水システムにおいて静止モードが選択された場合、判断手段は、一回の検知動作の結果得られる鼓動情報に基づいて判断を行う。そのため、静止モードが選択された場合は、鼓動情報の検知に要する時間が短くて済み、入浴者に対して大きな負荷を作用させずに鼓動情報の検知を行える。

【0065】

静止モードが選択された場合、検知手段において検知された今回の鼓動情報の内容は、個人蓄積情報として入浴者毎に蓄積された過去の鼓動情報に基づいて判断される。そのため、判断手段によって下される判断は、各入浴者の体力等が加味されたものであり、信憑性が高い。

40

【0066】

一般的に、鼓動情報の判断精度をより一層向上させるためには、被験者たる入浴者に対してある程度の負荷を与えた状態で鼓動情報の変化を検知し、この変化内容に応じて判断を下すことが望ましい。かかる要望に応えるべく、本発明の温水システムは、検知方法として負荷モードを選択することができる。さらに詳細には、負荷モードが選択された場合、静止モードが選択された場合よりも検知動作に要する時間が長い。そのため、負荷モードが選択された場合は、入浴者に対して長時間にわたって負荷が作用し、入浴者の体力が消耗していく間に鼓動情報の変化を検知できる。従って、本発明の温水システムは、負荷モードを選択することにより、鼓動情報の検知精度をより一層向上できる。

50

【0067】

負荷モードが選択された場合、判断手段は、検知手段によって複数回検知された今回の鼓動情報の変化内容と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報の変化内容に基づいて判断を下す。そのため、判断手段によって下される判断は、基礎体力や、負荷が作用した際の体力の消耗具合のような各入浴者の特徴が加味されたものであり、極めて信憑性が高い。

【0068】

請求項22に記載の発明は、浴槽と、浴槽に入浴する入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、入浴条件が所定の条件となってから鼓動情報を検知する詳細モードと、入浴条件が任意に設定された条件となってから鼓動情報を検知する任意モードとから選択して動作可能であり、鼓動情報の検知方法として詳細モードが選択された場合は、判断手段が、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、鼓動情報の検知方法として任意モードが選択された場合は、判断手段が、入浴条件と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報とに基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システムである。

【0069】

本発明の温水システムでは、検知手段によって検知された鼓動情報に関する情報が負荷に応じて蓄積され個人蓄積情報形成されている。また、本発明の温水システムによれば、入浴によりリラックスした状態で鼓動情報を検知できるため、鼓動情報の信憑性が高い。そのため、個人蓄積情報は、各入浴者の体質等の特徴を反映した情報であり、過去に測定された鼓動情報の推移を負荷条件に応じて正確に知ることができる。

【0070】

本発明の温水システムは、入浴者が鼓動情報の測定方法を詳細モードと任意モードとから選択できる。本発明の温水システムにおいて詳細モードが選択された場合、入浴条件が所定の条件になってから鼓動情報の検知動作が開始される。詳細モードが選択された場合の測定データは、常に一定の条件下で測定されるため、信憑性が高い。

【0071】

詳細モードが選択された場合に判断手段が下す判断は、個人蓄積情報として入浴者毎に蓄積された過去の鼓動情報に基づくものであるため、各入浴者の体力等が加味されたものであり、信憑性が高い。

【0072】

上記したように詳細モードが選択された場合は、入浴条件を所定の条件に調整した上で鼓動情報の検知を行うため、検知される鼓動情報の信憑性が高いが、入浴条件が入浴者の意図するものでないと入浴による快適さが損なわれるおそれがある。そこで、かかる問題に対応すべく、本発明の温水システムでは、鼓動情報の検知方法として任意モードを選択可能となっている。従って、本発明の温水システムにおいて、任意モードを選択すると、入浴者の快適性を損なうことなく鼓動情報の検知動作を行える。

【0073】

本発明の温水システムにおいて任意モードが選択された場合、測定条件たる入浴条件が測定毎に異なるが、鼓動条件の判断は個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に加えて鼓動情報の測定時の入浴条件が加味された上で行われるため、判断手段の下す判断は、詳細モードが選択された場合に匹敵する。従って、本発明の温水システムによれば、鼓動情報の判断精度を維持しつつ、入浴者の都合や要望に応じて鼓動情報の検

知方法を選択できる。

【0074】

請求項23に記載の発明は、浴槽と、音声情報に基づいて操作され、浴槽内の湯水の加熱を行う温水機器と、当該温水機器の操作を行うための音声入力手段と、当該音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定する個人特定手段と、入浴者の心臓の鼓動に関する鼓動情報を検知する検知手段と、入浴者に作用する負荷を調整する負荷調整手段と、鼓動情報を入浴者および当該入浴者に作用する負荷に応じて記憶して個人蓄積情報を形成する蓄積手段と、前記入浴者に関する個人蓄積情報に基づいて前記鼓動情報の判断を行う判断手段とを備えており、検知手段による鼓動情報の検知方法を鼓動情報の検知を所定時間に渡って一回だけ行う静止モードと、所定時間に渡る鼓動情報の検知を複数回、断続的あるいは連続的に行う負荷モードとから選択して動作可能であり、負荷モードが選択された場合は、鼓動情報の検知方法を入浴条件が所定の条件となってから鼓動情報を検知する詳細測定法と、入浴条件が任意に設定された条件となってから鼓動情報を検知する任意測定法とから選択可能であり、鼓動情報の検知方法として静止測定法が選択された場合は、判断手段が、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容を、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択され、鼓動情報の検知方法として詳細測定法が選択された場合は、判断手段が、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報に基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報の内容に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積され、鼓動情報の検知方法として負荷モードが選択され、鼓動情報の検知方法として任意測定法が選択された場合は、判断手段が、入浴条件と、前記蓄積手段に個人蓄積情報として蓄積された前記入浴者の過去の鼓動情報とに基づいて前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報に関する判断を下し、前記検知手段にて検知された今回の鼓動情報と判断手段が下した判断の双方あるいはいずれか一方が蓄積手段に蓄積されることを特徴とする温水システムである。

【0075】

上記したように、本発明の温水システムでは、各入浴者毎に蓄積された個人蓄積情報に基づいて鼓動情報の判断が行われるため、個人蓄積情報の信憑性が判断精度に大きく寄与する。即ち、ある特定の入浴者の個人蓄積情報に他人の鼓動情報が蓄積されてしまうと、判断手段の判断精度が低下してしまうため、入浴者の特定が判断手段の判断精度に大きく影響する。

【0076】

本発明の温水システムでは、温水機器の操作を行うために設けられた音声入力手段に入力された音声情報に基づいて入浴者を特定する構成となっているため、個人特定に至る過程において入浴者の操作ミス等による入浴者の誤認が起こらない。そのため、個人蓄積情報に蓄積される個人蓄積情報は、極めて信頼性が高い。

【0077】

本発明の温水システムでは、鼓動情報の測定方法として自己の都合や要望に応じて静止モードと負荷モードとから選択できる。本発明の温水システムにおいて静止モードが選択された場合、判断手段は、一回の検知動作で得られる鼓動情報に基づいて判断を行うため、鼓動情報の検知に要する時間が短い。そのため、本発明の温水システムは、静止モードを選択することにより入浴者に対して大きな負荷を作用させることなく鼓動情報の検知を行える。

【0078】

静止モードが選択された場合に検知された鼓動情報の内容は、入浴者毎に蓄積された過去の鼓動情報に基づいて判断される。そのため、判断手段によって下される判断は、体力

等の各入浴者の特徴が加味されたものであり、信憑性が高い。

【0079】

一方、本発明の温水システムは、検知方法として負荷モードを選択することができる。負荷モードでは、所定時間に渡る鼓動情報の検知を複数回、断続的あるいは連続的に行われる。そのため、上記した静止モードが選択された場合よりも検知動作に要する時間が長い。単に鼓動情報を検知するだけではなく、入浴者の体力が消耗していく間の鼓動情報の推移まで検知できる。従って、本発明の温水システムにおいて負荷モードが選択された場合、判断手段が下す判断は、入浴者の体質等の特徴に加えて、負荷が作用した際の体力の消耗具合に関する情報が加味されたものであり、極めて信憑性が高い。

【0080】

本発明の温水システムは、負荷モードが選択された場合、鼓動情報は、詳細測定法および任意測定法のいずれかの方法で測定される。詳細測定法で鼓動情報の測定および判断を行う場合は、入浴条件が所定の条件になってから鼓動情報の検知動作が開始される。詳細測定法では、常に一定の条件下で鼓動情報の測定が行われるため、過去の鼓動情報に基づいて判断手段が下す判断は、極めて信憑性が高い。

【0081】

本発明の温水システムにおいて、負荷モード選択時の測定方法として任意測定法が選択された場合は、入浴者によって設定された入浴条件下で鼓動情報の検知動作が行われる。そのため、詳細測定法によれば、入浴者が快適に感じ、リラックスした状態で鼓動情報の検知を行えるため、検知される鼓動情報の信頼性が高い。

【0082】

任意測定法により鼓動情報の測定を行うと、入浴条件の違いにより入浴者に作用する負荷が異なり、鼓動情報の変化の程度が異なるものと想定される。本発明の温水システムでは、任意測定法により鼓動情報の測定を行う場合の判断は、検知された鼓動情報に入浴条件を加味した上で行われる。そのため、判断手段の下す判断は、詳細モードが選択された場合と同等の精度を持つ。従って、本発明によれば、入浴者の都合や要望に応じて様々な測定方法で鼓動情報の測定を行え、この測定の結果得られた鼓動情報の判断を正確に行える温水システムを提供できる。

【0083】

請求項1乃至23のいずれかに記載の温水システムにおいて、検知手段は、少なくとも心拍あるいは脈拍のいずれか、若しくは双方を検知するであってもよい。（請求項24）

【0084】

また、上記請求項1乃至24のいずれかに記載の温水システムにおいて、検知手段は、心電図を検知するものであってもよい。（請求項25）

【発明の効果】

【0085】

本発明の温水システムによれば、各操作者や入浴者の個人的な特徴が加味された個人蓄積情報に基づき、鼓動情報に関する正確な判断を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0086】

続いて、本発明の一実施形態である温水システムについて図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本実施形態の温水システムを採用した家屋を示す模式図である。また、図2は、図1に示す温水システムの動作原理図である。図3は、図1に示す温水システムにおいて採用されているリモコンの正面図である。図4(a)は、図1に示す温水システムにおいて採用されている操作言語テーブルであり、同(b)は図1に示す温水システムにおいて採用されている安全パターンテーブルである。図5は、図1に示す温水システムが設置された浴室を示す斜視図である。図6は、図1に示す温水システムに採用されている心電情報導出手段の回路構成図である。図7(a)は、図1に示す温水システムにおいて測定される心電図および脈波形を示す図であり、同(b)は血圧値とズレ時間の関係を示すグラフである。図8～12は、図1に示す温水システムの動作を示すフローチャート

10

20

30

40

50

である。図 13 は、入浴による血圧値およびズレ時間の経時変化を示すグラフである。

【0087】

図 1 において、1 は本実施形態の温水システムである。温水システム 1 は、家屋 2 の外側に設置された給湯装置 3 と、この給湯装置 3 の操作を行うためのリモコン 5、6 と、浴槽 7 とから構成されている。リモコン 5 は、浴槽 7 と共に家屋 2 の浴室 8 内に設置されており、図 1 に破線で示すように給湯装置 3 に電氣的に接続されている。

【0088】

給湯装置 3 は、図 2 のように燃焼ユニット 10 と、給湯制御手段 11 と、検知制御手段 12 とを備えている。燃焼ユニット 10 は、従来公知の給湯装置と同様に図示しない燃焼装置や熱交換器等から構成され、風呂や暖房等に使用される湯水を加熱するものである。給湯制御手段 11 は、燃焼ユニット 10 の作動全般を制御するものであり、例えば CPU やメモリ等の複数の電子部品をプリント基板に搭載して構成される。給湯制御手段 11 は、リモコン 5、6 に接続されており、リモコン 5、6 によって設定された条件に応じて燃焼装置の燃焼状態やバルブの開閉等の調整を行う。

10

【0089】

検知制御手段 12 は、給湯制御手段 11 と同様に、例えば CPU（中央演算処理装置）やメモリ等の複数の電子部品をプリント基板に搭載して構成される。検知制御手段 12 は、本実施形態の温水システム 1 に特有のものであり、浴槽 7 に入浴している入浴者 Un の心臓の鼓動に関するデータの収集等の処理の中心となる部分である。

【0090】

検知制御手段 12 は、図 2 のように大別して蓄積手段 13、判断手段 15、負荷調整手段 16 によって構成されている。蓄積手段 13 は、後述する鼓動情報検知手段 53 において検知された鼓動検知データを記憶する記憶手段 17 を有する。記憶手段 17 には、例えばフラッシュメモリ等に代表される EEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）等の不揮発性メモリやハードディスクドライブ（Hard Disk Drive）等のように書き換え自在で通電が停止されても記憶情報が消去されない記憶手段を好適に使用できる。

20

【0091】

記憶手段 17 は、鼓動検知データを各入浴者毎に記憶し、個人蓄積情報 P1～Pn を形成する。個人蓄積情報 P1～Pn には、鼓動情報検知手段 53 によって過去に検知された鼓動検知データが入浴者 Un（n=1, 2, ..., n）毎に蓄積され、記憶されている。また、個人蓄積情報 P1～Pn には、判断手段 15 から出力された判断データや、鼓動情報の検知時に各入浴者 Un に作用していた入浴負荷に関するデータも記憶されている。個人蓄積情報 P1～Pn は、各入浴者 Un の体格や体質等の影響を考慮したデータベースとして機能し、判断手段 15 における鼓動情報の判断の指標として使用される。

30

【0092】

判断手段 15 は、図 2 のように、蓄積手段 13 に蓄積されている個人蓄積情報 P1～Pn から被験者たる入浴者 Un に関する個人蓄積情報 Pn を読み出す。判断手段 15 は、個人蓄積情報 Pn と、鼓動情報検知手段 53 において検知されている鼓動検知データとを比較し、入浴者 Un の心臓の鼓動に関する異常の有無を判断して判断データを出力する。判断データは、蓄積手段 13 に記憶されている個人蓄積情報 Pn に記憶されると共に、後述するリモコン 5、6 の報知手段 25、38 に出力される。

40

【0093】

負荷調整手段 16 は、後述する入浴状況検知手段 65 から発信される入浴状況検知データに基づき、負荷調整指令を給湯制御手段 11 に発信する。負荷調整指令は、浴槽 7 内の湯温や水量等を入浴者 Un の鼓動情報の収集に適した状態に調整するためのものである。また、負荷調整手段 16 は、入浴者 Un に作用する入浴負荷を示す入浴状況検知データを蓄積手段 13 に向けて発信する。入浴状況検知データは、心拍数 R、心電図 X および血圧値 B の測定条件を示すデータとして測定データと共に記憶される。

【0094】

50

リモコン 5 は、図 1, 2 や図 5 のように浴室 8 内に設置されるものであり、給湯装置 3 の給湯制御手段 11 および検知制御手段 12 に電氣的に接続されている。リモコン 5 は、大別してリモコン操作手段 20、音声入力手段 21、音声識別手段 22、個人特定手段 23 および報知手段 25 を備えている。リモコン 5 は、リモコン操作手段 20 が手動で操作されるか、音声入力手段 21 に向けて発声された所定の音声命令を受信すると給湯制御手段 11 に向けて運転指令が出力され、給湯装置 3 の動作が制御される。

【0095】

リモコン操作手段 20 は、図 3 のようにボタン 26a, 26b, 26c のような押しボタン式のものと、タッチパネル式の表示部 27 に表示されたボタン 28a, 28b, 28c とによって構成されている。リモコン操作手段 20 は、給湯装置 3 の運転設定等を行うためのものである。リモコン 5 は、リモコン操作手段 20 の操作に基づいて給湯制御手段 11 に対して所定の運転指令を発信する。

10

【0096】

音声入力手段 21 は、入浴者 Un の発する音声データを検出するマイクロフォンである。音声入力手段 21 において検出された音声データは、音声識別手段 22 および個人特定手段 23 に伝達される。

【0097】

音声識別手段 22 は、図 2 のように上記したリモコン操作手段 20 のボタン 26a, 26b, 26c やボタン 28a, 28b, 28c の操作 M1 ~ Mx に対応した所定の操作言語を記憶する操作言語記憶手段 30 を具備している。操作言語記憶手段 30 は、例えば E E P R O M の様な不揮発性メモリによって構成されており、操作 M1 ~ Mx によって出される運転指令と、それに対応する操作言語を図 4 (a) に示す操作言語テーブルとして記憶している。

20

【0098】

操作言語記憶手段 30 は、図 4 (a) のように一つの操作 M1 ~ Mx に対して複数種の操作言語群 W1 ~ Wm を記憶した音声操作パターンテーブルを具備している。さらに具体的に説明すると、操作言語記憶手段 30 は、運転スイッチをオン状態にする操作 M1 に対応する操作言語として、「運転スイッチオン」、「運転開始」、「作動しなさい」等の複数の言語を記憶している。これらの操作言語は、各操作 M1 ~ Mx 毎に予め設定されているものであっても、操作者（入浴者）Un によって任意に登録されるものであってもよい。

30

【0099】

操作言語記憶手段 30 は、音声操作により操作可能な操作 M1 ~ Mx を安全性の観点から分類した安全度パターンテーブルを具備している。安全度パターンテーブルは、図 4 (b) のように 4 段階の安全段階 S1 ~ S4 に分類されており、各操作者（入浴者）毎にいずれかの段階に設定され、音声操作が可能な操作内容が制限されている。

【0100】

さらに具体的には、例えば安全段階 S1 は安全性の高いパターンであり、安全段階 S2、S3、S4 の順で限定される操作の種類が増加する。安全段階 S1 設定されている操作者（入浴者）が音声操作できる操作は、図 4 (b) のように運転スイッチをオフ状態にする操作 M2 や鼓動情報を計測する操作 Mx 等に限定されている。逆に、安全段階 S4 に設定されている操作者（入浴者）は、運転スイッチをオフ状態にする操作 M2 や鼓動情報を計測する操作 Mx のような安全性の高い操作に加えて、運転スイッチをオン状態にする操作 M1 や追い焚き操作 M3 のような高温の湯水が出るような操作等、操作 M1 ~ Mx の全てを行うことができる。

40

【0101】

音声識別手段 22 は、音声入力手段 21 に入力された音声データを解析する。解析の結果、音声データ中に操作 M1 ~ Mx に対応した操作言語が含まれていることが認識されると、音声識別手段 22 は、その操作言語に対応した運転指令を給湯制御手段 11 に向けて発信する。

50

【0102】

個人特定手段23には、複数の操作者（入浴者）U1～Unについての音声に関する情報が個人特定情報H1～Hnとして個別に登録されている。個人特定情報H1～Hnは、声紋等に代表される音声に関する情報を各操作者（入浴者）U1～Un毎に一又は複数記憶したものである。個人特定手段23は、パターンマッチング等の手法を用いて音声入力手段21から送信されてきた音声データの解析を行い、個人特定情報H1～Hnに登録された音声データと合致するか否かを判断して操作者（入浴者）を特定する。音声データを発した操作者（入浴者）が特定された場合、個人特定手段23は、個人特定データを給湯装置3の検知制御手段12に向けて送信する。

【0103】

リモコン5は、図3（a）のように報知手段25として表示部27とスピーカー31とを備えている。表示部27は、蛍光体をドットマトリックス状に配置した蛍光管や液晶ディスプレイ等から構成されたものであり、給湯装置3の動作状況や、リモコン5から発信された運転指令が表示される。また、表示部27は、給湯装置3の判断手段15から発信された判断データや鼓動検知データを表示あるいは図示する。スピーカー31は、給湯装置3の動作状況や、リモコン5から発信された運転指令、判断手段15から発信された判断データ、鼓動検知データ等を必要に応じて音声情報に変換して出力する。

【0104】

リモコン6は、例えば台所のような浴室外の場所から給湯装置3を操作するものである。リモコン6は、上記したリモコン5と外観等が多少異なるが、大部分が同様の構成となっており、リモコン5と同期を取る構成となっている。さらに具体的には、リモコン6は、給湯装置3の給湯制御手段11および検知制御手段12に電氣的に接続されている。リモコン6は、リモコン5と同様にリモコン操作手段35、音声入力手段36、音声識別手段37、報知手段38および個人特定手段39を備えている。リモコン6は、リモコン5と同様にリモコン操作手段35を手動で操作する方法に加えて、音声入力手段36を介して所定の操作言語を入力することによっても給湯装置3の動作を制御できる。

【0105】

リモコン操作手段35は、図3（b）のようにボタン40a、40bのような押しボタン式のものと、表示部41に表示されたボタン43a、43b、43cとによって構成されている。リモコン6は、リモコン操作手段35の操作に基づいて給湯制御手段11に対して所定の運転指令を発信する。

【0106】

音声入力手段36、音声識別手段37および報知手段38は、それぞれリモコン5の音声入力手段21、音声識別手段22および報知手段25と同一の構成を有する。さらに具体的には、音声入力手段36は、台所等で操作者の発する音声データを検出するマイクロフォンである。また、音声識別手段37は、リモコン操作手段35の操作M1～Mxに対応した所定の操作言語を記憶する操作言語記憶手段45を具備している。リモコン5、6が互いに同期を取っているため、操作言語記憶手段45に記憶されている操作言語は、リモコン5の操作言語記憶手段30に記憶されているものと同一となっている。音声識別手段37は、音声入力手段36を介して入力された音声データを解析し、この音声データ中に操作言語記憶手段45に記憶されている操作言語が含まれていることを認識すると、この操作言語に対応した運転指令を給湯制御手段11に向けて発信する。

【0107】

報知手段38は、表示部41とスピーカー47とを備えている。表示部41およびスピーカー47は、それぞれリモコン5の表示部27およびスピーカー31と同様の動作を行う。即ち、表示部41は、給湯装置3の動作状況の表示や、給湯装置3の判断手段15から発信された判断データや鼓動検知データの表示を行う。スピーカー47は、給湯装置3の動作状況や、判断手段15から発信された判断データ、鼓動検知データ等を必要に応じて音声情報に変換して出力する。

【0108】

10

20

30

40

50

個人特定手段 39 は、個人特定手段 23 と同様に各操作者 U1 ~ Un の音声に関する情報を個人特定情報 H1 ~ Hn に記憶しているものである。上記したように、リモコン 5, 6 が互いに同期を取る構成となっているため、個人特定手段 39 に記憶されている個人特定情報 H1 ~ Hn は、常にリモコン 5 の個人特定手段 23 に記憶されているのと同じとなっている。個人特定手段 39 は、音声入力手段 36 から送信されてきた音声データの解析を行い、操作者を特定する。個人特定手段 39 は、音声データを発した操作者を特定すると、操作者が誰であるかを示す個人特定データを形成し、給湯装置 3 の検知制御手段 12 に向けて送信する。

【0109】

浴槽 7 の左右内壁面 50a, 50b には、図 5 のように電極 51a, 51b が取り付けられており、足下側内壁面 50c には電極 51c が取り付けられている。足下側内壁面 50c の下部には、入浴者側に突出した突出部 50d がある。突出部 50d には、脈波センサ 52 が取り付けられている。電極 51a, 51b, 51c および脈波センサ 52 は、それぞれ入浴者 Un の心臓の鼓動に関する情報を検知する鼓動情報検知手段 53 を構成するものである。

10

【0110】

電極 51a, 51b は、入浴者が通常の姿勢で入浴した際に、入浴者の心臓を挟む位置関係にあり、電極 51c は、入浴者の足下側にある。電極 51a, 51b は、入浴者の心電信号を検知するためのものであり、電極 51c はアース電極として使用されるものである。

20

【0111】

脈波センサ 52 は、浴槽 7 に入浴して自然な姿勢をとった際に入浴者の足裏が当たる位置にある。脈波センサ 52 には、図示しない発光部と受光部とを備えた光電式の脈波センサ等が好適に使用できる。脈波センサ 52 において検知された脈波信号は、給湯装置 3 の判断手段 15 に出力される。

【0112】

鼓動情報検知手段 53 は、図 2 のように電極 51a, 51b の電位差に基づいて心電信号および心拍数を出力する心電情報導出手段 55 と、血圧情報導出手段 59 とを具備している。心電情報導出手段 55 は、図 6 のように作動増幅回路 56 と、フィルタ回路 57、増幅回路 58、波形成型回路 60 および演算回路 61 を備えている。作動増幅回路 56 は、電極 51a, 51b の電位差を心電信号として増幅するものである。また、フィルタ回路 57 は、先に作動増幅回路 56 において増幅された信号からノイズ成分を除去するものである。フィルタ回路 57 においてノイズが除去された信号は、増幅回路 58 において増幅され、波形成型回路 60 において波形成型された後、心電信号として出力される。波形成型回路 60 から出された心電信号は、演算回路 61 に出力されると共に、給湯装置 3 の判断手段 15 に出力される。演算回路 61 は、波形成型回路 60 から受信した心電信号に基づいて心拍数を算出し、判断手段 15 に心拍数信号として発信する。

30

【0113】

血圧情報導出手段 59 は、心電情報導出手段 55 から発信される心電信号と、脈波センサ 52 から発信される脈波信号とに基づいて血圧を導出するものである。さらに具体的には、心電情報導出手段 55 から発信される心電信号によって得られる脈波形 M のピークは、図 7 (a) のように心電図 X の QRS 波のピークからズレ時間 t_g だけずれて測定される。さらに詳細に説明すると、心電図 X は、心臓の収縮に伴う電気信号の変動を検知して形成されるが、脈波形 M は、心臓の収縮によって発生した脈波が入浴者 Un の足裏まで伝播したものを測定して形成されるものである。そのため、ある時点での心臓の収縮を奥定した心電図 X と脈波形 M は、脈波が入浴者 Un の足裏まで伝播するのに相当する時間だけ遅れ、これに起因して心電図 X のピーク発生時期と脈波形 M のピーク発生時期とがズレ時間 t_g だけずれる。ズレ時間 t_g は、血管の拡張および収縮による血管抵抗の変化に伴って変動する。

40

【0114】

50

ズレ時間 t_g は、血管が拡張し、血管抵抗が小さくなると大きくなる傾向にある。即ち、ズレ時間 t_g は血圧値 B と強い相関関係を有し、図 7 (b) のグラフのように、血圧値 B が上昇に伴ってズレ時間 t_g が短縮される傾向にある。血圧情報導出手段 59 は、心電図 X と脈波形 M とから導出されるズレ時間 t_g と図 7 (b) のグラフとに基づいて血圧値 B を導出し、血圧信号を発信する。

【0115】

温水システム 1 は、図 2 のように入浴者 U_n の入浴状況を検知する入浴状況検知手段 65 を具備している。入浴状況検知手段 65 は、浴槽 7 内の水位を検知する水位センサ 66 と、浴槽 7 内の水温を検知する水温センサ 67 と、人体検知手段 68 とを有する。人体検知手段 68 は、例えば図 1 のように浴室 8 の天井 8a のように浴室 8 内を見渡せる場所に設置されている。人体検知手段 68 は、画像検出センサ 69 と赤外検出センサ 70 とを組み合わせて構成されている。人体検知手段 68 の検知信号は、図 2 に示すようにリモコン 5, 6 の報知手段 25, 38 に出力され、浴室 8 内における入浴者 U_n の有無が報知される。

【0116】

画像検出センサ 69 は、図示しない CCD (Charge Coupled Device) カメラ等の撮像手段を有する。画像検出センサ 69 は、撮像手段によって撮影された撮像データに基づいて浴室 8 内における入浴者 U_n の有無や、入浴者 U_n が浴室 8 の何処にいるかを検知するものである。また、赤外検出センサ 70 は、特に浴室 8 内が暗い場合のように、画像検出センサ 69 の検出精度が十分得られないと想定される場合に作動し、入浴者 U_n の有無の検知を補填するものである。

【0117】

入浴状況検知手段 65 は、人体検知手段 68 により入浴者 U_n が浴槽 7 内に入浴していることを検知すると、水位センサ 66 により浴槽 7 の水位が入浴者 U_n の入浴前と比べてどれだけ増加したかを検知する。これにより、入浴状況検知手段 65 は、入浴者 U_n がどの程度湯につかっているのかを検知する。入浴状況検知手段 65 は、入浴状況を示す検知データである水位センサ 66 および水温センサ 67 の検知信号に基づき、入浴により入浴者 U_n に作用する負荷 (入浴負荷) を算出する。入浴状況検知手段 65 は、図 2 のように給湯装置 3 の負荷調整手段 16 に向けて入浴負荷の大きさを示す入浴状況検知データを発信する。

【0118】

続いて、本実施形態の温水システム 1 の動作について、図面を参照しながら詳細に説明する。図 8 は、本実施形態の温水システム 1 の動作を示すフローチャートであり、図 9 ~ 12 は図 8 に示すフローチャートから派生するサブルーチンを示す図である。上記したように、温水システム 1 は、浴室 8 に設置されたリモコン 5 や台所等に設置されたリモコン 6 への入力に基づいて燃焼動作に加えて心拍検出動作、心電図検出動作および血圧値検出動作を行うものである。リモコン 5, 6 は、いずれも手動でリモコン操作手段 20, 35 を操作するマニュアル操作、あるいは、音声入力手段 21, 36 に向けて音声を発して操作する音声操作のいずれかによる入力を受けて所定の動作を行う。温水システム 1 は、給湯装置 3 に設けられた給湯制御手段 11 や検知制御手段 12 が、リモコン 5, 6 や入浴状況検知手段 65、鼓動情報検知手段 55 から送信される情報に基づいて動作を司る構成となっている。以下、温水システム 1 の動作について図 8 ~ 12 のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

【0119】

温水システム 1 は、リモコン 5 あるいはリモコン 6 の操作により電源がオン状態になると図 8 のようにステップ 1-1 で、リモコン 5, 6 に心拍検出動作を行う旨の設定がなされているかを確認する。ここで、リモコン 5, 6 において心拍検出動作を行う旨の設定がなされており、検知制御手段 12 に対する心拍検出指令が出ている場合は、制御フローが後述するステップ 2-1 (図 9 参照) に移行する。

【0120】

10

20

30

40

50

ステップ 1-1 において心拍検出指令が確認されない場合は、制御フローがステップ 1-2 に進行する。ステップ 1-2 では、リモコン 5, 6 において心電図を検出する旨の設定がなされ、検知制御手段 12 に向けて心電図検出指令が発信されているなされているかが確認される。ここで、心電図検出指令が発信されている場合は、制御フローが後述するステップ 3-1 (図 10 参照) に移行し心電図検出動作を行う。一方、ステップ 1-2 において心電図検出指令が確認されない場合は、制御フローがステップ 1-3 に移行する。

【0121】

ステップ 1-3 では、リモコン 5, 6 において入浴者 U_n の血圧値 B を検出する旨の設定がなされ、血圧検出指令が発信されているなされているかを確認する。ここで、血圧検出指令が発信されている場合は、制御フローが後述するステップ 5-1 (図 12 参照) に移行し、血圧検出動作を行う。一方、ステップ 1-3 において血圧検出指令が発令されていない場合、温水システム 1 は、心拍や心電図、血圧のような入浴者 U_n の心臓の鼓動に関する情報の測定を行わず、給湯装置 3 が通常運転を行う。以下、温水システム 1 の各動作について通常運転時の動作から順を追って説明する。

10

【0122】

(通常運転)

上記したように、ステップ 1-3 において血圧検出指令が発令されていない場合、温水システム 1 の制御フローは、通常運転を行うべくステップ 1-4 に移行する。ステップ 1-4 において、給湯制御手段 11 は、リモコン 5, 6 のいずれか一方のリモコン操作手段 20, 35 をマニュアル操作することによる運転指令が発信されているかを確認する。ここで、マニュアル操作による運転指令が確認された場合は、制御フローがステップ 1-5 に進行する。

20

【0123】

ステップ 1-4 においてマニュアル操作による運転指令がない場合は、ステップ 1-7 において音声入力手段 21 への音声入力があるか否かが確認される。音声入力手段 21 が音声情報を検知しない場合は、制御フローがステップ 1-1 に戻る。一方、音声入力手段 21 に対して何らかの音声データが入力されている場合、個人特定手段 23 は、ステップ 1-8 においてこの音声データを発した操作者(入浴者)の特定を行う。さらに具体的には、個人特定手段 23 は、図 2 のように音声入力手段 21 から音声データを受信し、この音声データと既に個人特定情報 H₁~H_n として記憶されている各操作者(入浴者)の音声データとを比較する。ここで、例えば音声データが個人特定情報 H₁~H_n に登録された操作者(入浴者) U_n のものである場合、個人特定手段 23 は、操作者(入浴者)が U_n である旨を示す個人特定データを音声識別手段 22, 37 に発信し、制御フローをステップ 1-9 に進める。一方、個人特定情報 H₁~H_n 中に音声入力手段 21 に入力された音声データに相当するデータがない場合、制御フローが後述するステップ 1-11 に進み、操作者(入浴者) U_n にマニュアル操作を行うように促す。

30

【0124】

制御フローがステップ 1-9 に進むと、音声識別手段 22, 37 は、音声入力手段 21 に入力された音声データ中に操作 M₁~M_x に対応して設定された操作言語に相当する言葉が含まれていないかを解析する。ここで操作 M₁~M_x に相当する操作言語が抽出されない場合、制御フローはステップ 1-1 に戻る。

40

【0125】

一方、ステップ 1-9 において音声データ中に操作 M₁~M_x に相当する操作言語が含まれていると判断された場合、音声識別手段 22 は、ステップ 1-10 において入力された操作言語が操作者(入浴者) U_n に許可されたものであるかを確認する。さらに詳細には、音声識別手段 22, 37 の操作言語記憶手段 30, 45 には、安全性の観点から、図 4 (b) に示す安全度パターンテーブルに基づいて各操作者(入浴者) U₁~U_n がそれぞれ安全段階 S₁~S₄ のどの段階の音声操作まで行えるかが設定され、記憶されている。上記ステップ 1-9 において認識された操作言語が、音声識別手段 22, 37 によってステップ 1-8 において認識された操作者(入浴者) U_n に許可されたものでないと判断

50

された場合、制御フローがステップ1-1に進む。ステップ1-1において、リモコン5, 6は、例えば表示部27, 41に文字や図形を表示したり、スピーカー31, 47から警告音や音声を出すなどして操作者(入浴者)Unにマニュアル操作を行うように報知する。その後、制御フローはステップ1-1に戻る。

【0126】

音声操作あるいはマニュアル操作により発信された運転指令は、図2のように給湯制御手段11に入力される。給湯制御手段11は、ステップ1-5において、入力された運転指令に基づいて燃焼ユニット10に燃焼動作等の所定の動作(通常運転)を行わせる。ステップ1-5における通常運転が開始すると、温水システム1は、予め設定された通常運転の期限が完了するか、マニュアル操作や音声操作によって通常運転の停止命令が発信されるまで通常運転を継続する。ステップ1-6において通常運転が完了したことが確認されると、温水システム1は、一連の動作を完了する。

10

【0127】

(心拍検出動作)

リモコン5あるいはリモコン6により心拍検出動作を行う旨の設定がなされている場合、本実施形態の温水システム1の制御フローは、図8に示す制御フローのステップ1-1から図9に示すサブルーチンへと移行する。以下、温水システム1における心拍検出動作について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0128】

上記した図8のステップ1-1においてリモコン5あるいはリモコン6に心拍検出動作を行う旨の設定がなされている場合、制御フローは図9に示すサブルーチンへと移行する。制御フローが図9のステップ2-1に移行すると、浴室8内に設置されたリモコン5の音声入力手段21に音声データが入力されているか否かの確認がなされる。ここで、ステップ2-1において音声データが入力されている場合、制御フローは後述するステップ2-3へと移行する。一方、ステップ2-1において音声データが入力されていない場合は、制御フローがステップ2-2に進行する。ステップ2-2において、リモコン5は、例えば報知手段25たるスピーカ31から「入浴しているのは誰ですか？」等の音声を出したり、表示部27に文字や図形を表示させる等して、音声データの入力を入浴者Unに対して促す。

20

【0129】

上記したステップ2-1あるいはステップ2-2において入力された音声データは、図2のようにリモコン5の個人特定手段23に送信される。個人特定手段23は、ステップ2-3において音声入力手段21に入力された音声データと、既に記憶している個人特定情報H1~Hnとを照合し、入浴者が誰であるかを仮特定する仮特定動作を行う。

30

【0130】

ステップ2-3において入浴者が特定されると、ステップ2-4においてリモコン5のスピーカ31から例えば「入浴しているのはU1さんですね」等の音声を出したり、表示部27に文字や図形を表示させる等して入浴者の再確認動作に移行する。ステップ2-5において、リモコン5は、スピーカ31や表示部27により、入浴者に対して仮特定動作の正否を音声入力手段21への音声の入力(音声操作)あるいは、リモコン操作手段20の操作(マニュアル操作)により入力するように促す。ここで、リモコン5に入浴者を誤認している旨の入力がなされた場合、入浴者の再認識を行うべく、制御フローはステップ2-1へと戻る。

40

【0131】

ステップ2-5において入浴者の特定が正確に行われていることが確認された場合は、制御フローがステップ2-6に進行する。ステップ2-6では、リモコン5の個人特定手段23と給湯装置3の検知制御手段12との間で、入浴者が誰であることを示す個人特定データが送受信される。検知制御手段12が個人特定データを受信すると、ステップ2-7において、検知制御手段12は、個人特定データに基づいて蓄積手段13の記憶手段17から入浴者Unに適合する個人蓄積情報Pnを選択する。ここで選択された個人蓄積情報

50

P_nは、以降の制御フローにおける異常検知の基準データとして使用されると共に、以降の制御フローで検知あるいは導出される心拍数Rおよび判断データが蓄積されるものである。

【0132】

ステップ2-7で個人蓄積情報P_nが選択されると、制御フローがステップ2-8に移行し、検知制御手段12が電極51a, 51bの電位差に基づいて発信される心電信信号の送受信と、個人蓄積情報P_nへの蓄積が開始される。さらに具体的には、電極51a, 51bの検知信号は、図6に示す心電情報導出手段55の作動増幅回路56に入力され、心電信信号として増幅される。作動増幅回路56において増幅された心電信信号は、フィルタ回路57でノイズ除去された後、増幅回路58においてさらに増幅される。増幅回路58で増幅された心電信信号は、波形成型回路60において波形成型された後、鼓動検知データの1つである心電信信号として発信される。波形成型回路60から発信された心電信信号は、検知制御手段12において受信される。検知制御手段12は、受信した心電信信号を入浴者U_nのデータベースである個人蓄積情報P_nに蓄積し始める。心電信信号の送受信が開始すると、ステップ2-9において心電信信号の検知時間を制御する検知タイマ（図示せず）がカウントダウンを開始し、制御フローがステップ2-10へと進行する。

【0133】

波形成型回路60において波形成型された心電信信号は、ステップ2-10において演算回路61にも出力される。演算回路61は、波形成型回路60から受信した心電信信号に基づいて心拍数Rを算出し、検知制御手段12に心拍数信号として発信する。心拍数Rの算出方法についてさらに具体的に説明すると、波形成型回路60から発信された心電信信号をグラフ化すると図7(a)のような心電図Xが得られる。心電図Xには、PQRSTUで示すような波形群Yが時間間隔において発現する。演算回路61は、心電図X中の隣接する波形群YのQRS波のピークR-R間の時間R_tを算出する。演算回路61は、この時間R_tに基づき心拍数Rを(60/R_t)回と算出する。ここで算出された心拍数Rは、鼓動検知データの1つである心拍数信号として発信される。心拍数信号は、ステップ2-11において検知制御手段12で受信され、個人蓄積情報P_nに記憶される。個人蓄積情報P_nには、入浴者U_nの心拍数Rについての履歴情報を心拍数信号に基づいてデータベース化した心拍数履歴データR_pが記憶される。

【0134】

判断手段15は、ステップ2-12において先に算出された心拍数Rと、個人蓄積情報P_nに記憶されている心拍数履歴データR_pとを比較し、心拍数Rが正常値であるか否かを判断する。ここで、心拍数履歴データR_pは、入浴者U_nの過去の心拍数に関するデータを蓄積したものである。さらに具体的には、心拍数履歴データR_pは、過去に検知された心拍数信号から検知不良等で発生した特異なデータを除去して相加平均したものである。即ち、心拍数履歴データR_pは、入浴者U_nの体型や体質等の特徴を反映したデータであり、入浴者U_nの心拍数Rの判断の指標となるデータである。

【0135】

判断手段15によってステップ2-12において下された判断（判断データ）は、蓄積手段13に送信され、入浴者U_nの個人蓄積情報P_nに記憶される。また、この判断データは、先に心電情報導出手段55から受信した心拍数信号と共にリモコン5, 6に送信される。リモコン5, 6の表示部27, 41には、判断手段15が下した判断および心拍数Rが文字や図形で表示される。

【0136】

ステップ2-12において心拍数Rに関する判断が行われると、ステップ2-13において心拍数Rが異常であるか否かが確認される。ここで、心拍数Rが異常であると判断された場合、制御フローがステップ2-16に進行し、安全対応動作を行う。さらに具体的には、制御フローがステップ2-16に移行した場合、心拍数Rが入浴者U_nの過去の心拍数履歴データR_pと大幅に異なり、このまま入浴を続けると入浴者U_nが不調を来すおそれがある。そのため、制御フローがステップ2-16に移行すると、浴室8内に設置さ

10

20

30

40

50

れたリモコン5のスピーカ31から入浴者Unに対して入浴を止めるように促すメッセージを発声させると共に、表示部27に同様の意味内容を示す文字や図形を表示する。この時、入浴者Unに心拍数Rが異常であることをより一層明確に警告すべく、表示部27に表示される文字を点滅表示したり、図形をアニメーション表示するなどしてもよい。また、文字や図形は、他の表示と異なる色で表示されることが望ましい。

【0137】

一方、ステップ2-13において心拍数Rが入浴者Un過去の心拍数履歴データRpと大きく違わず、正常値であると判断された場合、制御フローはステップ2-14に進行する。ステップ2-14において心電信号の受信開始時にセットされた検知タイマのカウントダウンが継続している場合は、制御フローがステップ2-10に戻り、心電信号の検知および心拍数の算出を継続する。ステップ2-14において検知タイマがタイムアップ状態であることが確認されると、ステップ2-15において心電情報導出手段55との心電信号および心拍信号の送受信と、心電信号、心拍数信号並びに判断データの蓄積が中止される。上記したステップ2-1~2-15に示す一連の制御フローが完了すると、制御フローは図8の制御フローに戻る。

10

【0138】

(心電図検出動作)

リモコン5, 6において心電図検出動作を行う旨の設定がなされている場合、制御フローは、図8に示す制御フローのステップ1-2から図10に示すサブルーチンへと移行する。以下、心電図検出動作を行う際の温水システム1の動作について図面を参照しながら

20

【0139】

図8に示す制御フローのステップ1-2において、リモコン5あるいはリモコン6に心電図検出動作を行う旨の設定がなされている場合、制御フローは図10のサブルーチンへと移行する。制御フローがステップ3-1に移行すると、音声入力手段21に音声データの inputs が有ったかが確認される。音声データの inputs が有った場合は、制御フローが後述するステップ3-3へと進行する。一方、ステップ3-1で音声データの inputs が確認されない場合は、ステップ3-2でリモコン5の表示部27およびスピーカ31から入浴者Unに音声データの inputs を行うように促すメッセージを発信する。さらに具体的には、スピーカ31から「入浴しているのは誰ですか？」等の音声メッセージが発声され、表示部27に前記音声メッセージと同様の意味内容を示す文字や図形が表示される。

30

【0140】

ステップ3-1あるいはステップ3-2において音声データが inputs されると、この音声データが図2のようにリモコン5の個人特定手段23に送信される。個人特定手段23は、ステップ3-3において inputs された音声データを個人特定情報H1~Hnと照合し、入浴者Unを仮特定する仮特定動作を行う。

【0141】

個人特定手段23は、ステップ3-3において特定した入浴者Unが真の入浴者であるかを確認すべく、ステップ3-4において再確認動作を行う。さらに具体的には、ステップ3-4では、入浴者を再確認すべく、リモコン5のスピーカ31から「入浴しているのはU1さんですね」等の音声メッセージが発信される。また、これと同時に表示部27には、入浴者の正否を音声操作あるいはマニュアル操作によって入力するように促すメッセージが文字や図形により表示させる。入浴者Unによってリモコン5側から報知されるメッセージに対して入浴者Unを誤認している旨の inputs がなされた場合、個人特定手段23は、入浴者の再認識を行うべく、制御フローをステップ3-1に戻す。

40

【0142】

一方、ステップ3-5において入浴者Unの特定が正確であることが確認されると、制御フローがステップ3-6へと進行し、リモコン5の個人特定手段23から給湯装置3の検知制御手段12に入浴者Unを特定する個人特定データが送信される。検知制御手段12は、個人特定データに基づき、ステップ3-7において蓄積手段13の記憶手段17に

50

記憶されている入浴者U nの個人蓄積情報P nを以後の制御フローにおいて使用するデータベースとして選択する。

【0143】

ステップ3-7において個人蓄積情報P nが選択されると、制御フローがステップ3-8に進行する。ステップ3-8では、リモコン5が入浴者U nに対して心電図検出動作の動作モードの選択を要求する。さらに具体的には、リモコン5は、表示部27に静止モードと負荷モードのどちらのモードで心電図の測定を行うのかを音声操作あるいはマニュアル操作で入力するよう促すメッセージを表示する。また、この時リモコン5のスピーカー31からも心電図の測定モードを選択するよう促すメッセージが発声される。ここで、「静止モード」とは、浴槽7内に入浴者U nが入浴した状態で心電情報を検知して心電図を作製するモードであり、一般的に「静止心電図」と称される心電図を作製するモードである。また、「負荷モード」とは、浴槽7内の湯温や水位を所定値あるいは任意の値に調整することにより入浴者U nに作用する運動負荷を調整して測定され心電情報に基づく心電図を作製するモードであり、一般的にトレッドミル等を用いて被験者に運動負荷を与えて状態で測定される「運動負荷心電図」を作製するモードである。

10

【0144】

ステップ3-8において心電図の測定モードとして負荷モードが選択された場合、制御フローは後述するステップ3-14へと移行する。一方、ステップ3-8において静止モードが選択された場合は、制御フローがステップ3-9に進行する。以下、静止モードが選択された場合における温水システム1の動作について順を追って説明する。

20

【0145】

<静止モード>

ステップ3-8において静止モードが選択され、制御フローがステップ3-9に進行すると、入浴状況検知手段65により入浴者U nの入浴状態が検知される。負荷調整手段16は、この検知結果に応じて入浴状態の調整を行い、心電情報の測定条件の均一化を図る。

【0146】

さらに具体的には、浴室8の天井8aに設置された人体検知手段68により入浴者U nが浴室8内の何処に居るかが検知される。ここで、入浴者U nが浴槽7内に入浴していない場合は、リモコン5の表示部27やスピーカー31から入浴者U nに対して浴槽7内に入浴するように指示が出される。また、入浴状況検知手段65は、水位センサ66によって入浴者U nの入浴前に比べて浴槽7内の水位がどの程度上昇したかを検知し、この検知結果により入浴者U nがどの程度湯につかっているかを確認する。さらに、入浴状況検知手段65は、水温センサ67によって浴槽7内の水温を検知する。入浴状況検知手段65は、図2のように水位センサ66や水温センサ67の検知データに基づく入浴状況検知データを給湯装置3の負荷調整手段16に送信する。負荷調整手段16は、受信した入浴状況検知データに基づいて給湯制御手段11に負荷調整指令を送信する。給湯制御手段11は、負荷調整指令に基づいて燃焼ユニット10を動作させ、浴槽7内の湯量や湯温を心電図の測定に適した状態に調整する。

30

【0147】

ステップ3-9における湯温や湯量の調整が完了すると、ステップ3-10において浴室8内のリモコン5から入浴者U nに対して入浴状態を心電図の測定に適した状態とするように指示が出される。さらに具体的には、リモコン5は、スピーカー31から「肩までつかってください」等の音声メッセージを発すると共に、表示部27に音声メッセージと同様の内容を示す文字や図形を表示させる。その後、水位センサ66や人体検知手段68の検知信号により入浴者U nが心電図の測定に適した姿勢で入浴していることが確認されると、制御フローがステップ3-11に進行し、心電図の測定が開始される。

40

【0148】

制御フローがステップ3-11に進行すると、制御フローは図11の心電図測定サブルーチンのステップ4-1へと移行する。制御フローがステップ4-1に移行すると、検知

50

制御手段12と心電情報導出手段55との間で、電極51a, 51bの電位差に基づいて導出される心電信信号および心拍数信号の送受信が開始される。検知制御手段12は、受信した心電信信号および心拍数信号を入浴者Un用の個人蓄積手段Pnに記憶する。

【0149】

心電信信号および心拍数信号の送受信が開始されると、ステップ4-2において心電図Xの測定時間を制御する検知タイマ（図示せず）のカウントダウンが始まり、制御フローがステップ4-3に移行する。

【0150】

心電情報導出手段55から検知制御手段12に送信されてきた心電信信号および心拍数信号は、ステップ4-3においてリモコン5, 6の報知手段25, 38に送信される。報知手段25, 38の表示部27, 41には、図3のように心電情報導出手段55において導出された心電信信号に基づいて心電図Xが描画されると共に、心拍数Rが表示される。また、心電図Xの下方には、個人蓄積手段Pnに蓄積されている入浴者Unの心電信信号の履歴データ（以下、心電履歴データEpと称す）に基づき、心電図Xrが描画される。心拍数Rおよび心電図X, Xrの表示が開始されると、制御フローはステップ4-4へと進行する。

【0151】

ステップ4-4において、判断手段15は、心電情報導出手段55で導出された心電信信号および心拍数信号に基づく心電図Xや心拍数Rと、個人蓄積手段Pnに蓄積されている入浴者Unの心電信信号および心拍信号の履歴データ（以下、それぞれ心電履歴データEp、心拍数履歴データRpと称す）とを比較し、異常の有無を判断する。

【0152】

ここで、心電履歴データEpとは、過去の心電図Xの測定において得られた心電情報に基づいて入浴者Unの心電図Xについての履歴情報をデータベース化したものである。また、心拍数履歴データRpは、上記したように入浴者Unについて測定された心拍数Rの履歴情報をデータベース化したものである。心電履歴データEpおよび心拍数履歴データRpは、それぞれ過去に検知された心電信信号および心拍数信号から検知不良等で発生した特異なデータを除去して相加平均したものである。心電履歴データEpおよび心拍数履歴データRpは、入浴者Unの体型や体質等の特徴や、入浴者Unの入浴時の姿勢等のように入浴者Unの特徴を反映したデータであり、判断手段15が判断の指標として使用するデータである。

【0153】

ステップ4-5において入浴者Unの心電図Xあるいは心拍数Rが心電情報Epや心拍数履歴データRpと大幅に違う等の異常が確認されると、制御フローがステップ4-8に進行し、安全対応動作が行われる。さらに具体的に説明すると、制御フローがステップ4-8に進むと、浴室8内のリモコン5が備えるスピーカー31から入浴者Unに対して入浴を止めるように促すメッセージを発声させると共に、表示部27に同様の意味内容を示す文字や図形を表示する。また、心電図Xに異常がある場合は、異常に相当する箇所を心電図Xの正常な部分の表示色と異なる色で表示し、入浴者Unに対して異常の発生を知らせる。ここで、入浴者Unに異常をより一層確実に伝達すべく、表示部27に表示される文字や図形等の情報についても、点滅表示やアニメーション表示のような手法を併用して表示されることが望ましい。

【0154】

一方、ステップ4-5において、心電図Xや心拍数Rと個人蓄積手段Pnに蓄積されている心電情報Epや心拍数履歴データRpとのズレが小さく、正常値であると判断された場合は、制御フローがステップ4-6に進行する。ステップ4-6において検知タイマがタイムアップになっていない場合は、制御フローが上記したステップ4-3に戻る。一方、ステップ4-6で検知タイマがタイムアップになっていることが確認された場合は、制御フローがステップ4-7に進行し、検知制御手段12と心電情報導出手段55との間で行われていた心電信信号および心拍数信号の送受信が中止される。これに伴い、個人蓄積情

報 P n への心電情報および心拍数情報の蓄積も中止される。上記した心電図の検知に係る一連の制御フローが完了すると、制御フローは図 10 に示す制御フローのステップ 3-12 に戻る。

【0155】

制御フローがステップ 3-12 に戻ると、上記したステップ 4-1 ~ 4-8 の制御フローで測定された心電図 X および心拍数 R の測定結果がリモコン 5 の表示部 27 に文字あるいは図形で表示されると共に、スピーカー 31 から発声され報知される。その後、この測定結果がステップ 3-13 において個人蓄積情報 P n に記憶される。測定結果の記憶が完了すると、制御フローは上記したステップ 1-3 (図 8 参照) に戻る。

【0156】

10

< 負荷モード >

続いて、上記したステップ 3-8 において心電図 X の測定モードとして負荷モードが選択された場合の温水システム 1 の動作について説明する。上記した図 10 に示す制御フローのステップ 3-8 において負荷モードが選択された場合は、制御フローがステップ 3-14 に進行する。ステップ 3-14 では、リモコン 5 から入浴者 U n に対して心電図 X の測定方法をさらに選択するよう指示が出される。さらに詳細には、ステップ 3-14 では、リモコン 5 の表示部 27 に心電図 X の測定を詳細測定法で行うか自動測定法で行うかをマニュアル操作あるいは音声操作によって選択するように文字あるいは図形によるメッセージが表示される。また、これと同時にリモコン 5 のスピーカー 31 から、表示部 27 に表示されたメッセージと同義の音声メッセージが発声される。ステップ 3-14 において、入浴者 U n が詳細測定法を選択した場合は、制御フローがステップ 3-15 に進行し、自動測定法を選択した場合は制御フローがステップ 3-23 に進行する。以下、詳細測定法における温水システム 1 の動作および自動測定法における温水システム 1 の動作について順を追って説明する。

20

【0157】

< 詳細測定法 >

上記したように、ステップ 3-14 において詳細測定法が選択された場合、制御フローはステップ 3-15 に進行する。制御フローがステップ 3-15 に進行すると、上記ステップ 3-9 と同様に水位センサ 66 や水温センサ 67, 人体検知手段 68 からなる入浴状況検知手段 65 によって入浴者 U n の入浴状態が検知される。負荷調整手段 16 は、この検知結果に応じて給湯制御手段 11 に対して負荷調整指令を発令して燃焼ユニット 10 を作動させて浴槽 7 内の水位や水温を調整し、入浴者 U n に作用する負荷を心電図 X の測定に適した条件となるように調整する。

30

【0158】

ステップ 3-15 において心電図 X の測定条件が整うと、ステップ 3-16 においてリモコン 5 の表示部 27 やスピーカー 31 から入浴者 U n に対して心電図 X の測定時における入浴姿勢についての指示が出される。ここで水位センサ 66 や人体検知手段 68 の検知信号により入浴者 U n が心電図の測定に適した姿勢で入浴していることが確認されると、制御フローがステップ 3-17 に進行する。

【0159】

40

ステップ 3-17 では、心電図 X の測定に先だって測定回数を検知する測定カウンタ (図示せず) がリセットされる。その後、制御フローはステップ 3-18 に進行し、心電図 X の測定が開始される。即ち、ステップ 3-17 で測定カウンタがリセットされた後は、制御フローが上記したステップ 4-1 ~ 4-8 (図 11 参照) によって構成される心電図測定用サブルーチンへと移行し、心電図 X が測定される。

【0160】

図 11 に示すサブルーチンが一巡すると、制御フローがステップ 3-19 に戻り、今回測定された鼓動情報の変化内容が、過去の鼓動情報の変化内容と比べて大幅に相違しないかを確認し、入浴者 U n の心臓の鼓動や体調に異常が発生していないかを確認する。ここで、過去の鼓動情報の変化内容は、入浴者 U n の個人蓄積情報 P n に蓄積されているもの

50

であり、過去に負荷モードで測定が行われた際に検知され、蓄積された鼓動情報に基づくものである。

【0161】

さらに具体的には、本実施形態の温水システム1では、上記したステップ3-18から下記ステップ3-22に至る一連の検知動作を3度に渡って行くと、入浴者Unは浴槽7内に長時間にわたって入浴していることになる。そのため、入浴者Unに作用する負荷は、検知動作の回数を重ねる毎に大きくなり、これに伴って鼓動情報に変化する。長時間にわたって入浴することで体力を消耗する過程における鼓動情報の変化は、入浴者Unの体調等を大きく反映している。そのため、判断手段15は、ステップ3-19において鼓動情報の変化を検知し、個人蓄積情報Pnに蓄積されている過去の鼓動情報の変化内容との比較により入浴者Unの体調に異変が生じていないかを確認する。ステップ3-19において鼓動情報の異変が検知された場合は、制御フローがステップ3-32に進み、入浴者Unに対して異常を知らせ、安全対応動作が行われる。

10

【0162】

さらに具体的には、制御フローがステップ3-32に進むと、浴室8内のリモコン5が備えるスピーカー31から入浴者Unに対して入浴を止めるように促すメッセージを発声させると共に、表示部27に同様の意味内容を示す文字や図形を表示する。また、表示部27に表示されている心電図Xは、異常に相当する箇所が正常な部分と異なる色で表示される。

【0163】

一方、ステップ3-19において鼓動情報の変化内容に異常が検知されない場合は、制御フローがステップ3-20に進行し、測定カウンタのカウント数nが「1」加算される。その後、制御フローはステップ3-21に進み、加算後のカウント数nが「3」に達しているかが確認される。ここでカウント数nが「3」に達していない場合は制御フローがステップ3-18に戻り、図11に示すサブルーチンに則って再度心電図測定が行われる。

20

【0164】

ステップ3-21においてカウント数nが「3」に達している場合は、制御フローがステップ3-22に進行する。ステップ3-22では、判断手段15により、上記した3回の心電図測定に基づいて導出される心電図Xや心拍数Rが正常であるか否かの判断が下される。ステップ3-22において心電図Xおよび心拍数Rに関する判断結果が導出されると、この判断結果がステップ3-12においてリモコン5の表示部27やスピーカー31を介して入浴者Unに報知される。その後、制御フローはステップ3-13に進行し、ステップ3-18において検知された鼓動情報や心電図X、心拍数Rの変化内容や、ステップ3-22において導出された判断結果等、一連の検知動作において得られた情報が個人蓄積情報Pnに記憶される。測定結果の記憶が完了すると、制御フローは上記したステップ1-3（図8参照）に戻る。

30

【0165】

<自動測定法>

続いて、上記ステップ3-14において心電図の測定方法として自動測定法が選択された場合の温水システム1の動作について順を追って説明する。上記ステップ3-14において自動測定法が選択されると、制御フローがステップ3-23に進行する。ステップ3-23では、浴槽7内の湯温がTq℃に調整され、水位がHqに調整される。ここで、湯温Tqおよび水位Hqは、リモコン5あるいはリモコン6を介して任意に設定されたものである。ステップ3-23において湯温および水位の調整が完了すると、制御フローがステップ3-24へと進行する。ステップ3-24では、上記ステップ3-9やステップ3-15においてなされるのと同様の手順で入浴者Unの入浴状態が検知される。さらに具体的には、ステップ3-24において、入浴状況検知手段65は、人体検知手段68によって入浴者Unが浴槽7内に入浴しているかの確認がなされる。ここで、入浴者Unが入浴していない場合は、リモコン5の表示部27やスピーカー31から入浴者Unに対して

40

50

浴槽 7 内に入浴するように指示が出される。

【0166】

入浴状況検知手段 65 は、人体検知手段 68 の検知信号により入浴者 U n が浴槽 7 内に入浴していることを確認した後、水位センサ 66 の検知信号によって入浴者 U n の入浴による水位上昇がどの程度であるかを確認し、これにより水位が入浴者 U n の体のどの程度位置にあるかを確認する。これに加えて、入浴状況検知手段 65 は、水温センサ 67 によって浴槽 7 内の水温を検知する。

【0167】

水位センサ 66 および水温センサ 67 の検知データに基づく入浴状況検知データは、図 2 のように給湯装置 3 の負荷調整手段 16 に送信される。負荷調整手段 16 は、受信した入浴状況検知データに基づいて入浴者 U n に作用すると想定される入浴負荷を算出する。ここで算出された入浴負荷に関するデータ（入浴状況検知データ）は、蓄積手段 13 に送信され、入浴者 U n の個人蓄積情報 P n に以下のステップ 3-27 で測定される心電図測定

10

【0168】

ステップ 3-25 において入浴負荷の算出が完了すると、制御フローがステップ 3-26 で心電図測定の回数をカウントする測定カウンタ（図示せず）がリセットされた後、ステップ 3-27 の心電図測定へと移行する。ステップ 3-27 の心電図測定は、上記したステップ 3-11 やステップ 3-18 と同様に図 11 のステップ 4-1 ~ 4-8 に示すサブルーチンに則って行われる。

20

【0169】

ステップ 3-27 において心電図測定が完了すると、制御フローはステップ 3-28 に戻る。ステップ 3-28 において、判断手段 15 は、鼓動情報の変化を検知し、入浴者 U n の体調に異変が生じていないかを確認する。ステップ 3-28 において鼓動情報の異変が検知された場合は、制御フローが上記したステップ 3-32 に進み、入浴者 U n に対して異常を知らせ、安全対応動作が行われる。

【0170】

一方、ステップ 3-28 において鼓動情報の変化内容に異常が検知されない場合は、制御フローがステップ 3-29 に進行し、測定カウンタのカウント数 n が「1」加算される。その後、制御フローはステップ 3-30 に進み、加算後のカウント数 n が「3」に達しているかが確認される。ここでカウント数 n が「3」に達していない場合は制御フローがステップ 3-27 に戻り、図 11 に示すサブルーチンに則って再度心電図測定が行われる。

30

【0171】

一方、ステップ 3-30 においてカウント数 n が「3」に達している場合は、制御フローがステップ 3-31 に移行し、3 回の心電図測定に基づいて導出される心電図 X や心拍数 R 等の鼓動情報の変化を検知し、個人蓄積情報 P n に蓄積されている過去の鼓動情報の変化内容との比較により入浴者 U n の体調に異変が生じていないかを確認する。ステップ 3-30 において鼓動情報の異変が検知された場合は、制御フローがステップ 3-32 に進み、入浴者 U n に対して異常を知らせ、安全対応動作が行われる。

40

【0172】

ステップ 3-30 において導出された心電図 X および心拍数 R の測定結果は、ステップ 3-12 においてリモコン 5 の表示部 27 やスピーカー 31 を介して入浴者 U n に報知される。その後、3-27 において検知された鼓動情報や心電図 X、心拍数 R の変化内容およびステップ 3-31 において導出された判断結果等、一連の検知動作において得られた情報が個人蓄積情報 P n に記憶される。測定結果の記憶が完了すると、制御フローは上記したステップ 1-3（図 8 参照）に戻る。

【0173】

（血圧検出動作）

リモコン 5 やリモコン 6 により血圧検出動作を行う旨の設定がなされている場合、本実

50

施形態の温水システム 1 の制御フローは、図 8 に示す制御フローのステップ 1 - 3 から図 1 2 に示すサブルーチンのステップ 5 - 1 へと移行する。以下、温水システム 1 における血圧検出動作について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図 1 2 に示す制御フローの説明において、上記した制御フローと同一の動作を行う部分については詳細にわたる説明を省略する。

【0174】

制御フローが図 1 2 のサブルーチンに移行すると、ステップ 5 - 1 ~ 5 - 7 において図 9 に示すサブルーチンのステップ 2 - 1 ~ 2 - 7 と同様の動作を行い、入浴者 U n の特定および個人蓄積情報 P n の選択が行われる。

【0175】

ステップ 5 - 7 で個人蓄積情報 P n が選択されると、制御フローがステップ 5 - 8 に進行する。制御フローがステップ 5 - 8 に進行すると、入浴状況検知手段 6 5 により入浴者 U n の入浴状態が検知され、この検知結果に応じて負荷調整手段 1 6 が入浴状態の調整を行う。即ち、ステップ 5 - 8 では、入浴状況検知手段 6 5 の検知信号に基づいて負荷調整手段 1 6 が作動し、血圧値 B の測定条件が調整される。

【0176】

さらに具体的に説明すると、入浴状況検知手段 6 5 は、浴室 8 の天井 8 a に設置された人体検知手段 6 8 により入浴者 U n が浴槽 7 内に入っているかを確認する。ここで、入浴者 U n が例えば洗い場などに居るなどして湯につかっていない場合、リモコン 5 の表示部 2 7 やスピーカー 3 1 により入浴者 U n に入浴するように報知される。また、入浴状況検知手段 6 5 は、水位センサ 6 6 が検知する水位の変動によって入浴者 U n がどの程度湯につかっているかを確認する。さらに、入浴状況検知手段 6 5 は、水温センサ 6 7 によって浴槽 7 内の水温を検知する。入浴状況検知手段 6 5 は、水位センサ 6 6 や水温センサ 6 7 の検知信号に基づいて、入浴者 U n の入浴状況を示す入浴状況データを負荷調整手段 1 6 に向けて送信する。負荷調整手段 1 6 は、入浴状況データに基づいて入浴者 U n の入浴状況を判断し、給湯制御手段 1 1 に負荷調整指令を送信する。給湯制御手段 1 1 は、負荷調整指令に基づいて給湯ユニット 1 0 を作動させ、浴槽 7 内の水位および水量を血圧値 B の測定に適した状態に調整する。

【0177】

ステップ 5 - 8 において入浴状態の調整が完了すると、制御フローがステップ 5 - 9 に進行する。ステップ 5 - 9 において、血圧情報導出手段 5 9 は、心電情報導出手段 5 5 から心電信号を受信すると共に、脈波センサ 5 2 から脈波信号を受信する。その後、血圧情報導出手段 5 9 は、ステップ 5 - 1 0 においてズレ時間 t g を導出する。さらに具体的には、血圧情報導出手段 5 9 は、図 7 (a) のように、受信した心電信号によって得られる心電図 X の Q R S 波のピークが発現してから、脈波信号によって得られる脈波形 M の立ち上がり点 I が検知されるまでの時間をズレ時間 t g として認識する。ステップ 5 - 1 0 においてズレ時間 t g が導出されると、制御フローはステップ 5 - 1 1 へと進行する。

【0178】

制御フローがステップ 5 - 1 1 に移行すると、血圧情報導出手段 5 9 は、図 7 (b) のグラフに示す血圧値 B とズレ時間 t g との関係に基づき、ステップ 5 - 1 0 において導出されたズレ時間 t g から血圧値 B が算出され、血圧値 B を示す血圧信号が形成される。

【0179】

ステップ 5 - 1 1 で形成された血圧信号は、ステップ 5 - 1 2 においてリモコン 5 , 6 の報知手段 2 5 , 3 8 に送信される。これにより、リモコン 5 , 6 の表示部 2 7 , 4 1 には入浴者 U n の血圧値 B に関する情報が文字や図形を用いて表示される。また、ステップ 5 - 1 1 において形成された血圧信号は、ステップ 5 - 1 3 において鼓動情報検知手段 5 3 の一部である血圧情報導出手段 5 9 と、給湯装置 3 側の検知制御手段 1 2 との間で送受信される。血圧信号は、検知制御手段 1 2 の蓄積手段 1 3 に格納されている入浴者 U n の個人蓄積情報 P n に記憶されると共に、判断手段 1 5 に送られる。

【0180】

10

20

30

40

50

判断手段15は、ステップ5-14において血压情報導出手段59から受信した血压信号の異常の有無を検知する。さらに具体的には、判断手段15は、血压情報導出手段59から血压信号を受信すると共に、個人蓄積手段Pnに蓄積されている入浴者Unの履歴データベースから血压値Bの履歴データ（以下、血压履歴データBpと称す）を選択して参照する。

【0181】

ここで、血压履歴データBpとは、過去に行われた血压値Bの測定結果の履歴情報をデータベース化したものである。血压履歴データBpは、過去に測定された血压値Bのデータから検知不良等によって発生した特異なデータを除去して相加平均したものである。血压履歴データBpは、入浴者Unの体型や体質、入浴時の姿勢等のような入浴者Unの特徴を加味したデータである。 10

【0182】

ステップ5-14において、判断手段15は、測定された血压信号と血压履歴データBpとを比較し、血压値Bの異常判断を行う。ここで、測定の結果導出された血压値Bが血压履歴データBpから大きく離れている場合、ステップ5-15において入浴者Unの血压値Bが異常であるとの判断が下される。

【0183】

ステップ5-15において、入浴者Unの血压値Bの異常が確認された場合、制御フローがステップ5-17に進行し、安全対応動作が行われる。さらに具体的には、制御フローがステップ5-17に移行した場合は、血压値Bが過去の血压履歴データと大幅に異なり、入浴を継続すると入浴者Unが体調を崩すおそれがある。そこで、制御フローがステップ5-17に移行した場合は、浴室8内に設置されたリモコン5のスピーカー31から入浴者Unに対して入浴を止めるように促すメッセージが発声されると共に、表示部27に同様の意味内容を示す文字や図形が表示される。ここで、表示部27に表示される文字や図形等の情報は、入浴者Unに異常をより一層確実に伝達すべく、点滅表示やアニメーション表示のような手法や、他の表示と異なる色で表示するなどの手法を用いて表示されることが望ましい。 20

【0184】

一方、ステップ5-15において血压値Bが血压履歴データと大きく違わず、許容範囲内であると判断された場合、制御フローがステップ5-16に進行し、入浴状況検知手段65によって入浴者Unが入浴を継続しているか否かが確認される。ステップ5-16において入浴者Unが入浴を継続していることが確認されると、制御フローがステップ5-9に戻り、血压値Bの測定が継続される。一方、ステップ5-16において入浴者Unが浴槽7から出ていることを検知すると、図12に示す血压値Bの測定用のサブルーチンに沿った動作が完了し、図8のステップ1-4に戻る。 30

【0185】

上記した図12に示すサブルーチンにおいて、ステップ5-14は、過去に測定された血压値Bの履歴データである血压履歴データと、ステップ5-11において算出された血压値Bとの比較により入浴者Unの異常を検知するものであったが、本発明はこれに限定されるものではない。さらに具体的には、ステップ5-14は、例えば血压値Bと血压履歴データBpとの比較による異常検知と、入浴者Unの血压値Bの経時変化に基づく異常検知とを同時に行うステップと置換することも可能である。 40

【0186】

さらに具体的には、入浴者Unの血压値Bは、入浴に伴う血管の拡張・収縮および血流の変化に伴い図13に示すように経時的に変化する。即ち、入浴者Unが40℃程度の湯に入浴した直後（図13の時間ti）は、入浴者Unの交感神経が緊張して末梢血管が収縮し、血压値Bが図13のように上昇する。そのため、血压情報導出手段59が算出するズレ時間tgは、図13に示すように入浴直後に急激に低下する。

【0187】

入浴者Unの入浴開始から暫く時間が経過すると、湯の熱によって入浴者Unの血流量 50

が徐々に増加し、末梢血管が拡張して図13のように血圧値Bが低下する。これに伴い、入浴直後に低下していたズレ時間 t_g は、徐々に増加する。その後、さらに入浴を継続すると、入浴者 U_n の血管の拡張が平衡状態に達するが、血流量は増加し続ける。これにより、入浴直後から低下傾向にあった血圧値Bが変曲点 K_p において増加に転じ、増加傾向にあったズレ時間 t_g が減少に転じる。血圧値Bが増加に転じた時点は、入浴者 U_n の体が十分温まった状態であるが、入浴をさらに継続すると血圧値Bが上昇しすぎて入浴者 U_n の体調が異常を来すおそれがある。そのため、ステップ5-14において入浴者 U_n の血圧値Bの経時変化に基づく異常検知を行う場合は、血圧値Bを反映するデータであるズレ時間 t_g の変化が検知され、ズレ時間 t_g が増加から減少に転じた時点（変曲点 K_t ）で制御フローがステップ5-17に移行する。かかる構成によれば、血圧値Bの変動に伴う入浴者 U_n の体調の悪化を未然に検知し、防止できる。

10

【0188】

上記したように、本実施形態の温水システム1では、過去に測定された心拍数R、心電図X、血圧値Bに基づいて導出される心拍数履歴データ R_p 、心電履歴データ E_p 、心拍数履歴データ R_p 等の情報に基づくデータベースが各入浴者 U_n ($n=1, 2, \dots, n$) 毎の個人蓄積情報 P_n ($n=1, 2, \dots, n$) として構築されている。温水システム1は、入浴中に心臓の鼓動に関するデータの収集を行うものであるため、各個人毎に構築された個人蓄積情報 P_n は、入浴者に特有の体質等の特徴や、日常的な鼓動情報の推移等が考慮された情報である。そのため、個人蓄積情報 P_n に基づいて判断手段15において下される判断は極めて精度が高い。

20

【0189】

また、本発明の温水システム1は、心電図Xの測定モードとして詳細測定法が選択されると湯温や水位の調整により入浴者 U_n に作用する入浴負荷が徐々に変化し、それぞれの段階で心電図Xが測定される。そのため、温水システム1によれば、病院等の施設で行われている「トレッドミル運動負荷試験」と称される検査に相当する測定を入浴するだけで行える。従って、本発明によれば、トレッドミル装置のような大がかりな装置類を用いたり、入浴者 U_n が特別な運動を行わなくても精度の高い測定を行える。

【0190】

上記したように、温水システム1によれば、特別な運動を行わなくても、心拍数Rや心電図X、血圧値Bといった心臓の鼓動に関するデータを収集できる。そのため、温水システム1によれば、老人や体の不自由な人のようにトレッドミル上を走行するような運動を行えないような被験者であってもトレッドミル運動負荷試験を行った場合に相当する精度の高い測定を行える。

30

【0191】

温水システム1は、入浴時に心臓の鼓動に関するデータの収集を行うものである。そのため、温水システム1によれば、老人や体の不自由な人のように、運動を行うことが困難な人たちのようにトレッドミル運動負荷試験等においてなされる運動を行えないような人であっても、入浴さえできれば運動負荷を変化させて心臓の鼓動に関する情報を収集できる。従って、本発明によれば、従来トレッドミル運動負荷試験等の検査を受けられなかったような被験者についてもこれに相当する検査を行える。

40

【0192】

さらに、温水システム1は、入浴と同時に心臓の鼓動に関するデータの収集を行うものであるため、被験者たる入浴者 U_n は特別な器具や時間を設けなくても心臓の鼓動に関する検査を行える。

【0193】

また、温水システム1は、入浴により入浴者 U_n がリラックスした状態で心臓の鼓動に関するデータの収集を行うものであるため、検知された鼓動情報に基づく心電図Xや心拍数R、血圧値Bは安定性が高く、信憑性の高い。従って、温水システム1によれば、潜在的な心臓疾患の早期発見や正確な体力レベルの判定等を行える。

【0194】

50

上記したように、温水システム1は、蓄積手段13に記憶されている各入浴者Un毎の個人蓄積情報Pnに測定データが蓄積されていくと共に、個人蓄積情報Pnに基づいて心電図Xや心拍数R、血圧値Bの異常判断を行うものである。即ち、温水システム1において、個人蓄積情報Pnは、異常判断の基礎となるデータであり、個人蓄積情報Pnの精度如何で異常判断の判断精度が変動する。即ち、万一、ボタン操作等のミスにより個人蓄積情報Pnに他人の測定データが蓄積されると、温水システム1における異常判断の信憑性が低下してしまう。

【0195】

しかし、温水システム1は、入力された音声データに基づいて入浴者Unを特定し、個人蓄積情報Pnを選択する構成となっている。さらに、温水システム1では、心電図Xや心拍数R、血圧値Bの検知動作に移行する前に入浴者Unを再度確認する構成となっている。そのため、温水システム1では、入浴者Unの誤認が起こらず、極めて精度の高い個人蓄積情報Pnが構築される。従って、温水システム1によれば、心電図Xや心拍数R、血圧値Bが異常か否かを精度良く判断できる。

10

【0196】

上記実施形態では、図8のように心拍検知動作、心電図検知動作、血圧検知動作が独立して行われる例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば心拍検知動作と血圧検知動作とを同時に行うといったように複数の検知動作を同時に行う構成としてもよい。かかる構成によれば、一連の検知動作に要する時間を大幅に短縮できる。

【0197】

20

上記実施形態の温水システム1は、心電図Xや心拍数R、血圧値Bのような心臓の鼓動に関する情報や、これらの情報が異常であるか否かを表示するものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく例えば心拍数R、心電図X、血圧値B等から予知される病名等を報知手段25, 38から報知する構成としてもよい。かかる構成によれば、入浴者Unは、心臓疾患等を早期発見することができる。

【0198】

上記したように、温水システム1は、負荷調整手段16において導出される入浴負荷を報知手段25, 38を介して報知することも可能である。さらに具体的には、温水システム1は、入浴者Unが入浴してから出るまでに消費したエネルギーを表示部27, 41に表示したり、スピーカー31, 47から音声出力する構成としてもよい。かかる構成によれば、温水システム1の利用者（入浴者Un）は、入浴による消費エネルギーを詳細に知ることができ、ダイエットや食事制限のような健康管理に有効利用できる。

30

【0199】

上記したように、温水システム1は、画像検出センサ69と赤外検出センサ70とを備えた入浴状況検知手段65によって入浴者Unの有無を検知したり、入浴者Unが何処に居るのかを検知するものであった。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば画像検出センサ69や赤外検出センサ70に代わってサーモトレーサー等の検知手段を採用したり、サーモトレーサーを追加した構成とすることも可能である。入浴状況検知手段65としてサーモトレーサーを採用した場合は、浴室8内における入浴者Unの有無や位置の特定に加えて、サーモトレーサーの検知データに基づいて得られるサーモグラフィから入浴による入浴者Unの体温変化を検知し、入浴負荷を導出する構成とすることも可能である。かかる構成によれば、入浴者Unに作用する入浴負荷をより一層正確に検知でき、心電図Xや心拍数R、血圧値Bの検知精度を向上できる。

40

【0200】

上記したように、本実施形態の温水システム1の動作モードとして負荷モードが選択された場合、3度にわたって鼓動情報の検知動作（心電図測定）を行うため、測定のための入浴時間が長く、入浴者Unの体力が次第に消耗される。そのため、負荷モードを選択すると、3度にわたる検知動作の間における鼓動情報の推移を示す変化内容まで考慮に入れて入浴者Unの心臓の鼓動に関する情報や体調の異常を判断できる。

【0201】

50

上記実施形態の温水システム１は、負荷モードが選択された場合、一連の鼓動情報の検知動作（図１０のステップ３－１８～３－２２、ステップ３－２７～３－３１に至る制御フロー）を湯温や水位が一定の条件下で３度行うものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば上記した一連の鼓動情報の検知動作が終わるたびに湯温や湯量を増減させ、検知動作の回を追う毎に入浴者Ｕｎに対して作用する負荷を増減させることも可能である。かかる構成によれば、検知動作の回を追う毎に入浴者Ｕｎに作用する負荷の増加の割合が大きくなり、鼓動情報の検知動作に要する時間の調整や、鼓動情報の検知精度や判断精度の向上を行える。

【０２０２】

上記した温水システム１は、鼓動情報の測定モードとして静止モードと負荷モードのいずれかを選択可能なものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、どちらか一方のモードのみで動作するものであってもよい。また、温水システム１は、負荷モードの選択時に鼓動情報の検知方法を詳細測定法と自動測定法とから選択可能であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、いずれか一方の測定法のみで測定するものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【０２０３】

【図１】本実施形態の温水システムを採用した家屋を示す模式図である。

【図２】図１に示す温水システムの動作原理図である。

【図３】図１に示す温水システムにおいて採用されているリモコンの正面図である。

【図４】（ａ）は、図１に示す温水システムにおいて採用されている操作言語テーブルであり、同（ｂ）は図１に示す温水システムにおいて採用されている安全パターンテーブルである。

【図５】図１に示す温水システムが設置された浴室を示す斜視図である。

【図６】図１に示す温水システムに採用されている心電情報導出手段の回路構成図である。

【図７】（ａ）は、図１に示す温水システムにおいて測定される心電図および脈波形を示す図であり、同（ｂ）は血圧値とズレ時間の関係を示すグラフである。

【図８】図１に示す温水システムの動作を示すフローチャートである。

【図９】図１に示す温水システムの動作を示すフローチャートである。

【図１０】図１に示す温水システムの動作を示すフローチャートである。

【図１１】図１に示す温水システムの動作を示すフローチャートである。

【図１２】図１に示す温水システムの動作を示すフローチャートである。

【図１３】入浴による血圧値およびズレ時間の経時変化を示すグラフである。

【符号の説明】

【０２０４】

- １ 温水システム
- ３ 給湯装置
- ５，６ リモコン
- ７ 浴槽
- １２ 検知制御手段
- １３ 蓄積手段
- １５ 判断手段
- １６ 負荷調整手段
- １７ 記憶手段
- ２１，３６ 音声入力手段
- ２２ 音声識別手段
- ２３，３９ 個人特定手段
- ２５，３８ 報知手段
- ２７，４１ 表示部

10

20

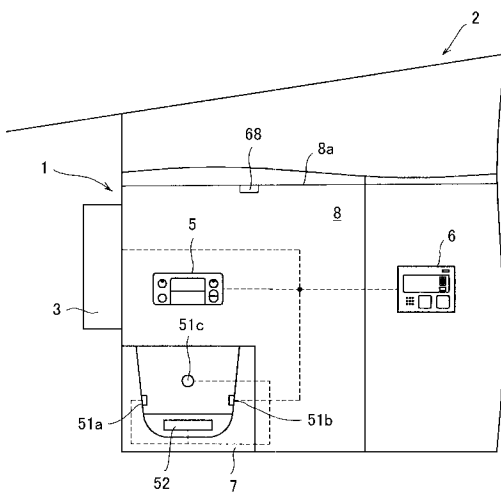
30

40

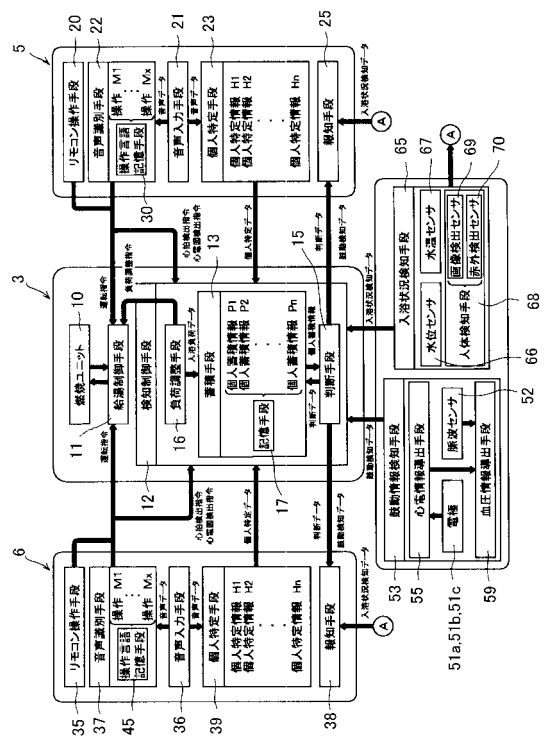
50

- | | | | |
|-------|-------|----------|----|
| 3 1 | 4 7 | スピーカ | |
| 5 1 a | 5 1 b | 5 1 c | 電極 |
| 5 2 | | 脈波センサ | |
| 5 3 | | 鼓動情報検知手段 | |
| 5 5 | | 心電情報導出手段 | |
| 5 9 | | 血圧情報導出手段 | |
| 6 5 | | 入浴状況検知手段 | |
| 6 8 | | 人体検知手段 | |

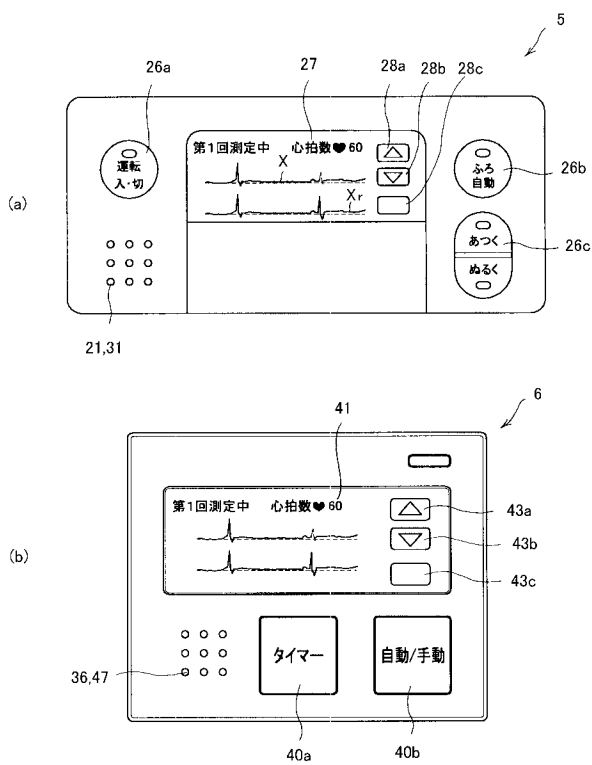
【 図 1 】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

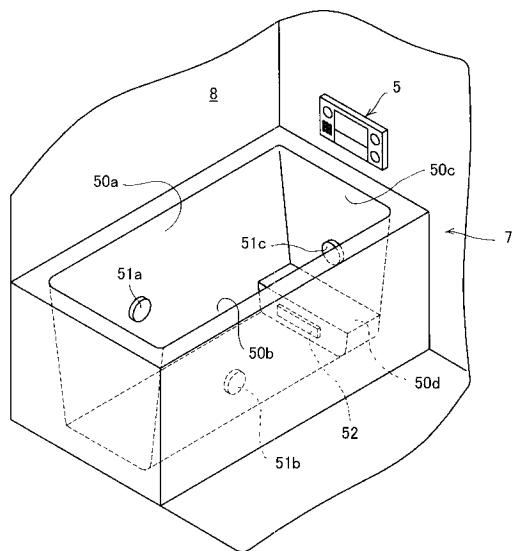
(a)

		W1	W2	W3	
M1	運転スイッチオン	運転スイッチオン	運転開始	作動しない	
M2	運転スイッチオフ	運転スイッチオフ	運転終了	作動おわり	
M3	追い焚き	追い焚きスタート	風呂追い焚き	風呂ぬるい	
Mx	心電図計測	心電図計測	心電図開始	心電図計測しない	

(b)

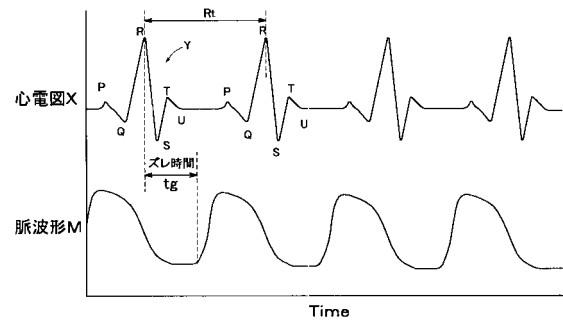
	M1	M2	M3	M4		Mx
	運転スイッチオン	運転スイッチオフ	追い焚き	風呂補水		心電図計測
S1	×	○	×	○		○
S2	○	○	×	○		○
S3	○	○	○	○		○
S4	○	○	○	○		○

【図 5】

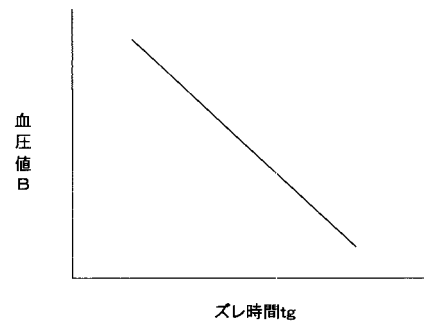


【図 7】

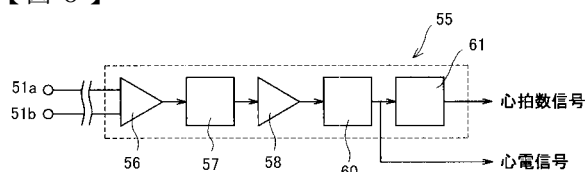
(a)



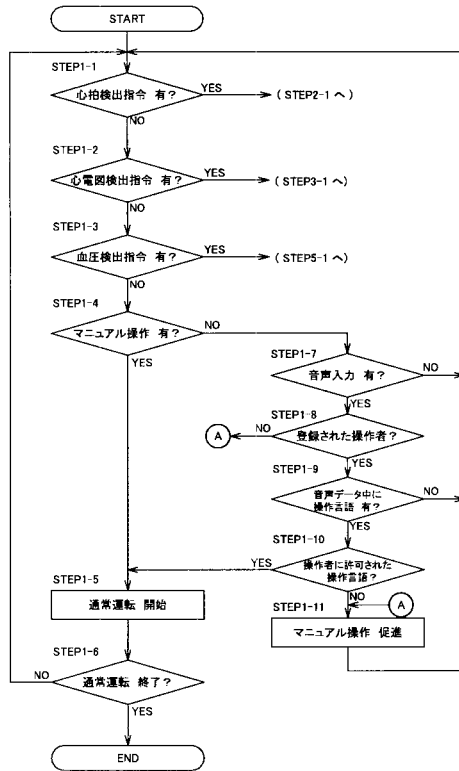
(b)



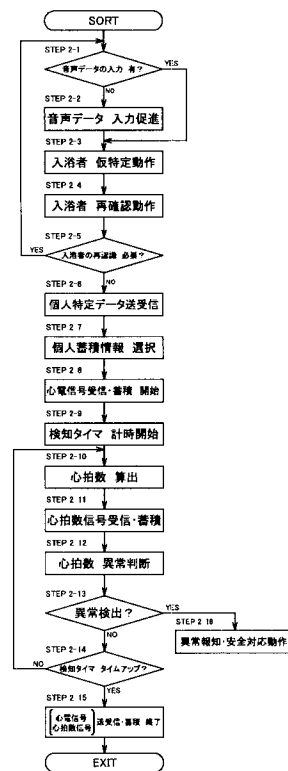
【図 6】



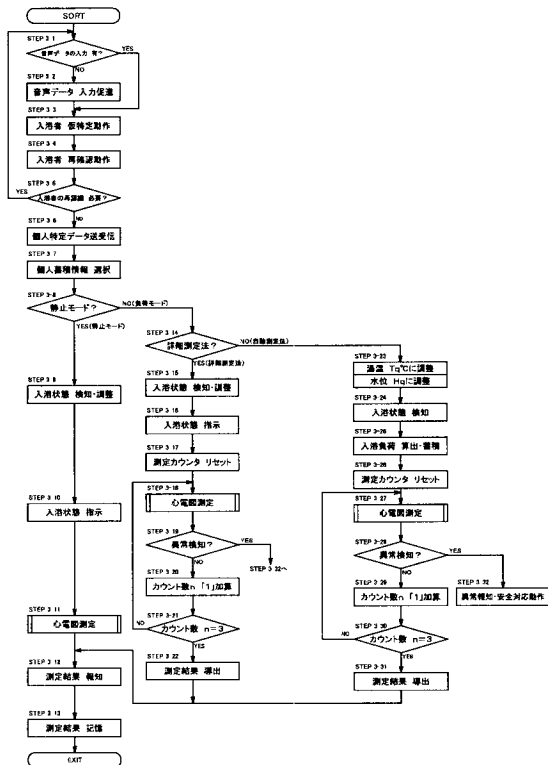
【図 8】



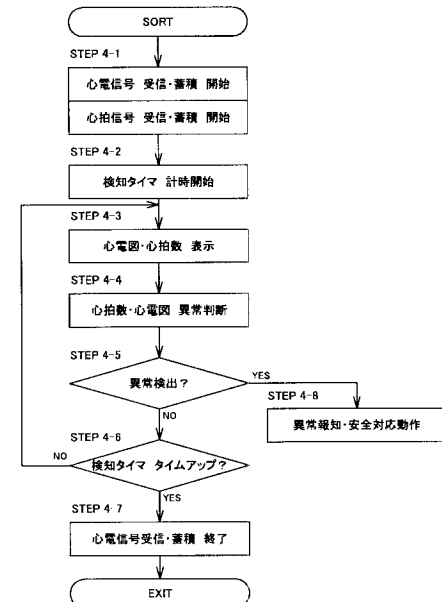
【図 9】



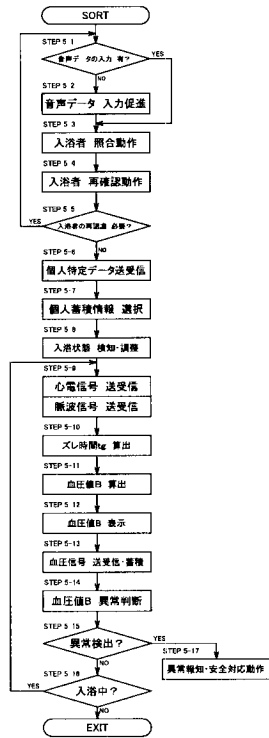
【図 10】



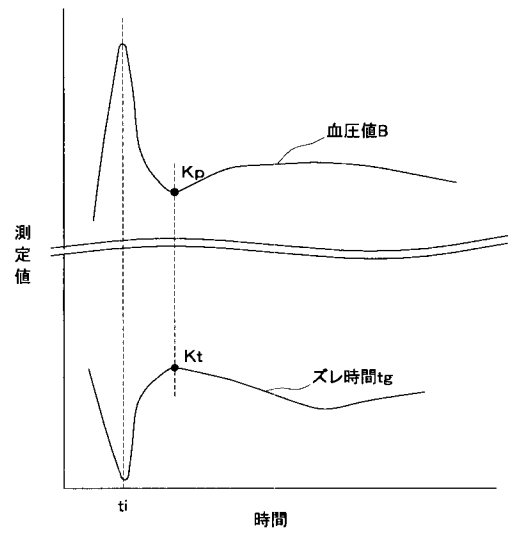
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 H 33/00	A 6 1 B 5/04	3 1 0 Z
// A 6 1 B 5/117	A 6 1 B 5/02	3 3 7 H
	A 6 1 B 5/10	3 2 0 Z

Fターム(参考) 4C094 AA01 BB01 BB14 BC30 DD14 EE20 FF02 FF17 FF18 GG02
GG03 GG12

专利名称(译)	热水系统		
公开(公告)号	JP2005102859A	公开(公告)日	2005-04-21
申请号	JP2003338544	申请日	2003-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	诺日士钢机株式会社		
申请(专利权)人(译)	公司能率		
[标]发明人	中村哲也		
发明人	中村 哲也		
IPC分类号	A47K3/00 A61B5/00 A61B5/022 A61B5/0245 A61B5/0402 A61B5/117 A61H33/00		
FI分类号	A61B5/02.321.T A47K3/00.Z A61B5/00.102.A A61H33/00.C A61H33/00.310.Z A61B5/04.310.Z A61B5/02.337.H A61B5/10.320.Z A61B5/02.634.H A61B5/02.711.T A61B5/022.400.H A61B5/0245.100.T A61B5/10.330 A61B5/117		
F-TERM分类号	2D005/FA00 4C017/AA02 4C017/AA08 4C017/AA09 4C017/AA19 4C017/AB10 4C017/AC16 4C017/AC28 4C017/BB13 4C017/BC07 4C017/BC11 4C017/BC23 4C017/BD06 4C017/CC01 4C017/DD14 4C027/AA02 4C027/BB00 4C027/BB05 4C027/CC04 4C027/GG02 4C027/GG05 4C027/GG15 4C027/HH21 4C027/KK03 4C027/KK05 4C038/VA07 4C038/VB40 4C038/VC20 4C094/AA01 4C094/BB01 4C094/BB14 4C094/BC30 4C094/DD14 4C094/EE20 4C094/FF02 4C094/FF17 4C094/FF18 4C094/GG02 4C094/GG03 4C094/GG12 4C117/XA05 4C117/XB02 4C117/XB07 4C117/XB12 4C117/XC05 4C117/XE13 4C117/XE17 4C117/XE28 4C117/XG17 4C117/XJ13 4C117/XJ38 4C117/XJ42 4C117/XQ18 4C117/XR01 4C127/AA02 4C127/BB00 4C127/BB05 4C127/CC04 4C127/GG02 4C127/GG05 4C127/GG15 4C127/HH21 4C127/KK03 4C127/KK05		
代理人(译)	藤田 隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种热水系统，该热水系统能够考虑每个沐浴者的特征和测量条件来测量心跳数据。 解决方案：热水系统1包括个人识别装置23，用于基于输入到语音输入装置21的语音数据来识别沐浴者Un，以及用于每个沐浴者Un的心跳信息以获得个人累积信息Pn。形成存储装置13。此外，浴缸7具有用于检测关于沐浴者Un的心跳的信息的电极51a至51c和脉搏波传感器52。基于电极51a～51c和脉搏波传感器52的检测信号导出的心电图X和心率R，由判定单元15从通知单元25、38，个人累积信息Pn通知血压值B。比较存储的数据库以确定是否有异常。[选择图]图2

