

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4002146号  
(P4002146)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int.C1.

F 1

A 63B 69/00 (2006.01)  
A 63B 71/06 (2006.01)A 63B 69/00  
A 63B 71/06C  
J

請求項の数 30 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-210308 (P2002-210308)  
 (22) 出願日 平成14年7月18日 (2002.7.18)  
 (65) 公開番号 特開2004-49495 (P2004-49495A)  
 (43) 公開日 平成16年2月19日 (2004.2.19)  
 審査請求日 平成16年5月27日 (2004.5.27)

(73) 特許権者 000136158  
 株式会社コナミスポーツ&ライフ  
 東京都品川区東品川4丁目10番1号  
 (74) 代理人 100104156  
 弁理士 龍華 明裕  
 (72) 発明者 士反 康裕  
 東京都品川区東品川4-10-13 コナ  
 ミスポーツライフ株式会社内

審査官 ▲吉▼川 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】検出装置、検出システム、携帯機器及びプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

プール内において、それが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置であって、

前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部と、

一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、

前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、

前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部と

を備えることを特徴とする検出装置。

## 【請求項2】

前記プール状態取得部は、前記複数の利用者が有する複数の携帯機器から受信され、前

記録部に記録された前記複数の利用者の前記利用者識別情報に基づいて、前記プール内に位置する利用者の数を算出し、前記利用者の数をプールの面積又は容積で割ることにより前記密度情報を算出する密度算出部を有する

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 3】**

前記密度算出部は、前記プールを予め定められた面積又は容積に分割した区画毎に利用者の密度を算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の検出装置。

**【請求項 4】**

前記カロリー算出部は、前記密度情報が示す利用者の密度が高い場合には、算出する利用者の消費カロリーを増加させる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の検出装置。

**【請求項 5】**

前記プール状態取得部は、前記複数の利用者が有する複数の携帯機器から受信され、前記記録部に記録された前記複数の利用者の前記利用者識別情報の履歴に基づき、それぞれの利用者の移動方向および移動量を算出し、それぞれの利用者の前記移動方向および前記移動量から前記一の利用者の位置における前記水流情報を算出する水流算出部を有する

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 6】**

前記水流算出部は、それぞれの利用者の移動の方向及び移動量を元にそれぞれの利用者の位置における局所的な水流を求め、これらの局所的な水流からプール全体の水流を流体解析を用いて算出する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の検出装置。

**【請求項 7】**

前記カロリー算出部は、前記水流情報が示す、利用者に対する水流の抵抗が高い場合に利用者の消費カロリーを増加させる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の検出装置。

**【請求項 8】**

前記利用者が携帯する携帯機器に前記運動量を送信する運動量送信部を更に備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 9】**

前記運動量送信部は、前記受信部に対応して前記受信部の近傍にそれぞれ設けられ、前記一の受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部に対応する前記運動量送信部から前記利用者の前記携帯機器に対して前記運動量を送信する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の検出装置。

**【請求項 10】**

前記複数の受信部の一部は、プールにおいて、利用者が水泳を行うレーンの両端における前記プールの側壁面に設けられ、前記複数の受信部の他の一部は、利用者が自由に水中運動を行うために設けられたフリー区域に設けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 11】**

前記運動量算出部は、前記利用者識別情報に対応する前記受信部識別情報の履歴に格納された、前記利用者識別情報を受信した時刻が前後する 2 つの前記受信部間の距離に基づき、前記運動量を算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 12】**

前記記録部は、前記受信部識別情報に対応付けて、対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、

前記運動量算出部は、前記受信部識別情報及び前記時刻情報に基づき、前記運動量を算出する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 13】

前記利用者の体重を含む利用者情報を保持する利用者情報保持部と、  
を更に備え、

前記カロリー算出部は、更に保持された前記体重に基づき、前記消費カロリーを算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 14】

前記記録部は、前記受信部識別情報に対応付けて、対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、

前記運動量算出部は、前記受信部識別情報及び前記時刻情報に基づき、前記利用者の前記運動量に含まれる移動距離及び移動速度を算出し、

前記カロリー算出部は、更に前記移動距離、及び前記移動速度に基づき、前記消費カロリーを算出する

ことを特徴とする請求項 13 に記載の検出装置。

【請求項 15】

前記運動量算出部は、前記受信部識別情報を一定期間受信していなかったことに基づき、利用者が休憩していることを検出し、

前記利用者が休憩していた時間を除いて移動速度を算出する

ことを特徴とする請求項 14 に記載の検出装置。

【請求項 16】

前記記録部は、前記受信部識別情報として、前記携帯機器から対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、

更に、前記時刻情報に基づき、前記利用者が前記プール内に位置した滞在時間を算出する滞在時間算出部と、

を更に備え、

前記カロリー算出部は、更に前記滞在時間に基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 17】

前記利用者がプールに入る時及びプールから出た時にその旨を入力する入力機器を更に備え、

前記滞在時間算出部は、前記入力機器からプールに入った時刻及びプールから出た時刻を取得する

ことを特徴とする請求項 16 に記載の検出装置。

【請求項 18】

前記プールの周囲の一部又は全部に前記携帯機器から前記利用者識別情報を受信するプール出入チェック用受信部を更に備え、

前記滞在時間算出部は、前記プール出入チェック用受信部が前記利用者識別情報を受信する度に、プールに入った時刻又はプールから出た時刻を交互に取得する

ことを特徴とする請求項 16 に記載の検出装置。

【請求項 19】

前記携帯機器は、予め定められた時間間隔で前記利用者識別情報を発信する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 20】

前記プール状態取得部は、前記プール状態として、前記プールの水温を取得する水温取得部を有し、

前記カロリー算出部は、前記水温にさらにに基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 1】**

前記カロリー算出部は、前記運動量と、前記利用者について予め測定された体温と前記水温との差に基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出することを特徴とする請求項 2 0 に記載の検出装置。

**【請求項 2 2】**

前記プールは、水流を発生する水流発生装置を備え、前記プール状態取得部は、前記プール状態として、前記水流発生装置が発生した水流の強さを含む水流情報を取得する水流情報取得部を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 2 3】**

前記カロリー算出部は、前記水流情報取得部により取得された水流情報を用いて、利用者の位置における水流の方向及び強さから、利用者の運動の強度を算出し、これを用いて利用者の消費カロリーを算出する

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の検出装置。

**【請求項 2 4】**

前記カロリー算出部は、プール内の波が大きいことを前記水流情報が示す場合に、利用者の消費カロリーを増加させる

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の検出装置。

**【請求項 2 5】**

プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出システムであって、

複数の前記利用者のそれぞれによりそれぞれ携帯され、当該利用者を識別する利用者識別情報を送信する複数の携帯機器と、

前記複数の携帯機器から前記利用者識別情報を受信して、前記利用者の運動量を算出する検出装置と

を備え、

前記検出装置は、

前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する前記利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部と、

一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、

前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部と

を有することを特徴とする検出システム。

**【請求項 2 6】**

プール内において、それが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置の機能を計算機の処理により実現するプログラムであって、

前記プール内には、前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部が設けられており、

前記計算機を前記検出装置における、

一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記計算機に備えられた C P U の動作により前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、

10

20

30

40

50

前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を、前記計算機に備えられたCPUの動作により算出する運動量算出部と、

前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて、前記計算機に備えられたCPUの動作により取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを、前記計算機に備えられたCPUの動作により算出するカロリー算出部と 10  
して動作させることを特徴とするプログラム。

#### 【請求項27】

プール内において、それが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置であって、

それぞれの前記利用者の運動の履歴として、当該利用者が携帯する携帯機器に互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部が所定の距離内に接近した場合に、前記携帯機器が受信して格納した複数の前記送信部識別情報を、当該利用者の前記携帯機器からそれぞれ取得する取得部と、

前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、 20

前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部と

を備えることを特徴とする検出装置。

#### 【請求項28】

前記運動量算出部は、前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報のそれぞれにおいて、前記送信部識別情報を受信した時刻が前後する2つの前記送信部間の距離に基づき、前記一の利用者の前記運動量を算出することを特徴とする請求項27に記載の検出装置。 30

#### 【請求項29】

プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出システムであって、

互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部と、

複数の前記利用者のそれによってそれぞれ携帯され、複数の前記送信部識別情報を受信して格納する複数の携帯機器と、

前記複数の携帯機器が格納した送信部識別情報に基づき、前記利用者の運動量を算出する検出装置と 40

を備え、

前記携帯機器は、

前記送信部のいずれかが所定の距離内に接近した場合に、前記送信部から前記送信部識別情報をそれぞれ受信する受信部と、

受信した前記送信部識別情報を格納する格納部と、

前記格納部に格納された前記複数の送信部識別情報を、前記検出装置に転送する転送部と

を有し、

前記検出装置は、

それぞれの前記利用者について、当該利用者の携帯機器の前記転送部から、当該携帯機 50

器の前記格納部に格納された前記複数の送信部識別情報を取得する取得部と、

前記複数の利用者のうち一の利用者の携帯機器から前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、

前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部と

を備えることを特徴とする検出システム。

#### 【請求項 30】

プール内において、それぞれが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置の機能を計算機の処理により実現するプログラムであって、

前記計算機を前記プログラムにより前記検出装置における、

それぞれの前記利用者の運動の履歴として、当該利用者が携帯する携帯機器に互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部が所定の距離内に接近した場合に、前記携帯機器が受信して格納した複数の前記送信部識別情報を、前記計算機の入力装置を介して当該利用者の前記携帯機器からそれ取得する取得部と、

前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を、前記計算機のCPUの動作により算出する運動量算出部と、

前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて、前記計算機のCPUの動作により取得するプール状態取得部と、

前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを、前記計算機のCPUの動作により算出するカロリー算出部と

して動作させることを特徴とするプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、検出装置、検出システム、携帯機器及びプログラムに関する。特に本発明は、プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出装置、検出システム、携帯機器及びプログラムに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、トレーニングジムやフィットネスクラブ等の利用者は、運動を行ってカロリーを消費することにより、シェイプアップや筋力増強を行う。シェイプアップや筋力増強等の運動により得られる効果は、利用者の運動量に大きく依存する。このため、トレーニングジムやフィットネスクラブは、エクササイズバイク等の運動量が容易に測定可能な機器を設置している。

シェイプアップや筋力増強に効果的な運動として、プールにおける運動が挙げられる。特開2000-288148は、利用者の体に装着されたIDタグの識別コードを、利用者の通路の所定位置に設置されたアンテナから受信し、受信した時刻に基づき利用者の運動時間等を算出する。

##### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

特開2000-288148においては、利用者が特定の通路（例えばプールのレーン等

10

20

30

40

50

)で水泳を行うことを前提とする。一方、トレーニングジムやフィットネスクラブにおいては、利用者がプール内で自由に運動する場合があること、及び水泳以外の運動等によるフィットネス効果があることから、利用者の運動量を適切に測定し、消費カロリーを算出する機器の実現が望まれる。

#### 【0004】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる検出装置、検出システム、携帯機器及びプログラムを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の第1の形態によると、プール内において、それぞれが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置であって、前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部と、一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部とを備えることを特徴とする検出装置を提供する。

#### 【0006】

前記プール状態取得部は、前記複数の利用者が有する複数の携帯機器から受信され、前記記録部に記録された前記複数の利用者の前記利用者識別情報に基づいて、前記プール内に位置する利用者の数を算出し、前記利用者の数をプールの面積又は容積で割ることにより前記密度情報を算出する密度算出部を有してもよい。

前記密度算出部は、前記プールを予め定められた面積又は容積に分割した区画毎に利用者の密度を算出してもよい。

前記カロリー算出部は、前記密度情報が示す利用者の密度が高い場合には、算出する利用者の消費カロリーを増加させてもよい。

前記プール状態取得部は、前記複数の利用者が有する複数の携帯機器から受信され、前記記録部に記録された前記複数の利用者の前記利用者識別情報の履歴に基づき、それぞれの利用者の移動方向および移動量を算出し、それぞれの利用者の前記移動方向および前記移動量から前記一の利用者の位置における前記水流情報を算出する水流算出部を有してもよい。

#### 【0007】

前記水流算出部は、それぞれの利用者の移動の方向及び移動量を元にそれぞれの利用者の位置における局所的な水流を求め、これらの局所的な水流からプール全体の水流を流体解析を用いて算出してもよい。

前記カロリー算出部は、前記水流情報が示す、利用者に対する水流の抵抗が高い場合に利用者の消費カロリーを増加させてもよい。

前記利用者が携帯する携帯機器に前記運動量を送信する運動量送信部を更に備えてもよい。

前記運動量送信部は、前記受信部に対応して前記受信部の近傍にそれぞれ設けられ、前記一の受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部に対応する前記運動量送信部から前記利用者の前記携帯機器に対して前記運動量を送信してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0008】

前記複数の受信部の一部は、プールにおいて、利用者が水泳を行うレーンの両端における前記プールの側壁面に設けられ、前記複数の受信部の他の一部は、利用者が自由に水中運動を行うために設けられたフリー区域に設けられてもよい。

前記運動量算出部は、前記利用者識別情報に対応する前記受信部識別情報の履歴に格納された、前記利用者識別情報を受信した時刻が前後する2つの前記受信部間の距離に基づき、前記運動量を算出してもよい。

前記記録部は、前記受信部識別情報に対応付けて、対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、前記運動量算出部は、前記受信部識別情報及び前記時刻情報に基づき、前記運動量を算出してもよい。

10

## 【0009】

前記利用者の体重を含む利用者情報を保持する利用者情報保持部と、を更に備え、前記カロリー算出部は、更に保持された前記体重に基づき、前記消費カロリーを算出してもよい。

前記記録部は、前記受信部識別情報に対応付けて、対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、前記運動量算出部は、前記受信部識別情報及び前記時刻情報に基づき、前記利用者の前記運動量に含まれる移動距離及び移動速度を算出し、前記カロリー算出部は、更に前記移動距離、及び前記移動速度に基づき、前記消費カロリーを算出してもよい。

前記運動量算出部は、前記受信部識別情報を一定期間受信していなかったことに基づき、利用者が休憩していることを検出し、前記利用者が休憩していた時間を除いて移動速度を算出してもよい。

20

## 【0010】

前記記録部は、前記受信部識別情報として、前記携帯機器から対応する前記利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を更に記録し、更に、前記時刻情報に基づき、前記利用者が前記プール内に位置した滞在時間を算出する滞在時間算出部と、を更に備え、前記カロリー算出部は、更に前記滞在時間に基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出してもよい。

前記利用者がプールに入る時及びプールから出た時にその旨を入力する入力機器を更に備え、前記滞在時間算出部は、前記入力機器からプールに入った時刻及びプールから出た時刻を取得してもよい。前記プールの周囲の一部又は全部に前記携帯機器から前記利用者識別情報を受信するプール出入チェック用受信部を更に備え、

30

前記滞在時間算出部は、前記プール出入チェック用受信部が前記利用者識別情報を受信する度に、プールに入った時刻又はプールから出た時刻を交互に取得してもよい。

## 【0011】

前記携帯機器は、予め定められた時間間隔で前記利用者識別情報を発信してもよい。

前記プール状態取得部は、前記プール状態として、前記プールの水温を取得する水温取得部を有し、前記カロリー算出部は、前記水温にさらに基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出してもよい。

前記カロリー算出部は、前記運動量と、前記利用者について予め測定された体温と前記水温との差に基づき、前記利用者が消費した消費カロリーを算出してもよい。

40

前記プールは、水流を発生する水流発生装置を備え、前記プール状態取得部は、前記プール状態として、前記水流発生装置が発生した水流の強さを含む水流情報を取得する水流情報取得部を有してもよい。

## 【0012】

前記カロリー算出部は、前記水流情報取得部により取得された水流情報を用いて、利用者の位置における水流の方向及び強さから、利用者の運動の強度を算出し、これを用いて利用者の消費カロリーを算出してもよい。

前記カロリー算出部は、プール内の波が大きいことを前記水流情報が示す場合に、利用者の消費カロリーを増加させてもよい。

50

## 【0013】

また、本発明の第2の形態によると、プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出システムであって、複数の前記利用者のそれぞれによりそれぞれ携帯され、当該利用者を識別する利用者識別情報を送信する複数の携帯機器と、前記複数の携帯機器から前記利用者識別情報を受信して、前記利用者の運動量を算出する検出装置とを備え、前記検出装置は、前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する前記利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部と、一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部とを有することを特徴とする検出システムを提供する。

10

## 【0014】

また、本発明の第3の形態によると、プール内において、それそれが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置の機能を計算機の処理により実現するプログラムであって、前記プール内には、前記携帯機器が所定の距離内に接近した場合に、当該携帯機器から、当該携帯機器を携帯する利用者を識別する利用者識別情報をそれぞれ受信する複数の受信部が設けられており、前記計算機を前記検出装置における、一の前記受信部が前記利用者識別情報を受信した場合に、前記一の受信部を識別する受信部識別情報を、前記計算機に備えられたCPUの動作により前記利用者識別情報に対応付けて記録する記録部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者の前記利用者識別情報に対応付けて格納された前記受信部識別情報の履歴に基づき、前記一の利用者の運動量を、前記計算機に備えられたCPUの動作により算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて記録した前記受信部識別情報に基づいて、前記計算機に備えられたCPUの動作により取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを、前記計算機に備えられたCPUの動作により算出するカロリー算出部として動作させることを特徴とするプログラムを提供する。

20

## 【0015】

また、本発明の第4の形態によると、プール内において、それそれが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置であって、それぞれの前記利用者の運動の履歴として、当該利用者が携帯する携帯機器に互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部が所定の距離内に接近した場合に、前記携帯機器が受信して格納した複数の前記送信部識別情報を、当該利用者の前記携帯機器からそれぞれ取得する取得部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部とを備えることを特徴とする検出装置を提供する。

30

前記運動量算出部は、前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得

40

50

した前記複数の送信部識別情報のそれぞれにおいて、前記送信部識別情報を受信した時刻が前後する2つの前記送信部間の距離に基づき、前記一の利用者の前記運動量を算出してもよい。

【0016】

また、本発明の第5の形態によると、プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出システムであって、互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部と、複数の前記利用者のそれぞれによってそれぞれ携帯され、複数の前記送信部識別情報を受信して格納する複数の携帯機器と、前記複数の携帯機器が格納した送信部識別情報に基づき、前記利用者の運動量を算出する検出装置とを備え、前記携帯機器は、前記送信部のいずれかが所定の距離内に接近した場合に、前記送信部から前記送信部識別情報をそれぞれ受信する受信部と、受信した前記送信部識別情報を格納する格納部と、前記格納部に格納された前記複数の送信部識別情報を、前記検出装置に転送する転送部とを有し、前記検出装置は、それぞれの前記利用者について、当該利用者の携帯機器の前記転送部から、当該携帯機器の前記格納部に格納された前記複数の送信部識別情報を取得する取得部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者の携帯機器から前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを算出するカロリー算出部とを備えることを特徴とする検出システムを提供する。

【0017】

また、本発明の第6の形態によると、プール内において、それが携帯機器を携帯する複数の利用者の運動の履歴を検出する検出装置の機能を計算機の処理により実現するプログラムであって、前記計算機を前記プログラムにより前記検出装置における、それぞれの前記利用者の運動の履歴として、当該利用者が携帯する携帯機器に互いに異なる送信部識別情報を送信する複数の送信部が所定の距離内に接近した場合に、前記携帯機器が受信して格納した複数の前記送信部識別情報を、前記計算機の入力装置を介して当該利用者の前記携帯機器からそれぞれ取得する取得部と、前記複数の利用者のうちの一の利用者について前記取得部が取得した前記複数の送信部識別情報に基づき、前記一の利用者の運動量を、前記計算機のCPUの動作により算出する運動量算出部と、前記複数の利用者が前記プール内で移動することで前記一の利用者の位置において生じる水流の強さを含む水流情報、および、前記プールにおける利用者の密度を示す密度情報、の少なくとも一つを、前記プールの内的状態であるプール状態として、前記複数の利用者のそれぞれについて取得した前記送信部識別情報に基づいて、前記計算機のCPUの動作により取得するプール状態取得部と、前記一の利用者の運動量と前記プール状態とに基づき、前記一の利用者が消費した消費カロリーを、前記計算機のCPUの動作により算出するカロリー算出部として動作させることを特徴とするプログラムを提供する。

【0018】

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求項に記載した発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0020】

図1は、本発明の実施形態に係る検出システム100の構成を示す。本実施形態に係る検出システム100は、プール110、携帯機器130、複数の受信部140、プール状態

10

20

30

40

50

測定部 145、検出サーバ 160 及び複数の運動量送信部 170 を備える。本実施形態に係る受信部 140、検出サーバ 160、及び運動量送信部 170 は、プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出装置の一例である。

#### 【0021】

プール 110 は、利用者 120 が水泳を行うために設けられたレーン A 112 及びレーン B 114 と、利用者 120 が自由に水中運動を行うために設けられたフリー区域 116 とを有する。ここで、プール 110 の利用者は複数であってよい。本実施形態においては、複数の利用者を代表する利用者 120 の運動の履歴を検出する場合を中心に説明を行う。携帯機器 130 は、利用者 120 によって携帯され、利用者 120 を識別する利用者識別情報を無線により送信する。携帯機器 130 は、利用者 120 の腕、頭、又は足等に固定される、リストバンド形状の携帯情報機器や非接触 IC カード等であってよい。

10

#### 【0022】

受信部 140 のそれぞれは、利用者 120 が携帯する携帯機器 130 が所定の距離（例えば 50 cm 等）内に接近した場合に、利用者 120 を識別する利用者識別情報を受信し、検出サーバ 160 に送信する。一部の受信部 140 は、レーン A 112 とレーン B 114 のそれぞれの両端におけるプール 110 の側壁面に設けられる。また、他の一部の受信部 140 は、フリー区域 116 内においてプール 110 の底面に格子状に設けられる。

#### 【0023】

プール状態測定部 145 は、プール 110 の内的状態であるプール状態を測定し、検出サーバ 160 に送信する。プール状態測定部 145 は、水温測定部 150、水流発生装置 152、及び水流測定部 154 を含む。

20

水温測定部 150 は、プール状態としてプール 110 の水温を測定し、検出サーバ 160 に送信する。水流発生装置 152 は、プール 110 内に、例えば水平方向の水流、及び／又は垂直方向の水流（波等）を発生する。また、水流発生装置 152 は、プール状態として、発生した水流の強さを含む水流情報を検出サーバ 160 に送信する。水流測定部 154 は、プール状態として、水流発生装置 152 が発生した水流の強さ、及び／又は複数の利用者がプール内で移動することにより生じるプール内の水流の強さを含む水流情報を取得する。水流測定部 154 は、水流情報として、プール内の水流の方向を更に取得してもよい。また、水流測定部 154 は、例えば水位を測定する水位計によって、プール内の波の大きさを水流情報として取得してもよい。

30

#### 【0024】

以上において、プール状態測定部 145 は、プール状態として、プール 110 の水位や、利用者の密度等を更に測定してもよい。

#### 【0025】

検出サーバ 160 は、受信部 140 を介して携帯機器 130 から受信した利用者識別情報に基づき、利用者 120 の運動の履歴を検出する。そして、検出サーバ 160 は、利用者 120 の運動の履歴に基づき利用者 120 の運動量を算出し、これを用いて利用者 120 が消費した消費カロリーを算出する。また、検出サーバ 160 は、算出した利用者 120 の運動量等を携帯機器 130 に送信し、利用者 120 に通知する。

運動量送信部 170 は、検出サーバ 160 から利用者 120 の運動量等を受信する。そして、運動量送信部 170 は、利用者 120 が携帯する携帯機器 130 に、利用者 120 の運動量等を無線により送信する。ここで、各運動量送信部 170 は、受信部 140 に対応して受信部 140 の近傍にそれぞれ設けられる。そして、検出サーバ 160 は、ある受信部 140 が利用者識別情報を受信した場合に、当該受信部 140 に対応する運動量送信部 170 から携帯機器 130 に対して運動量等を送信する。

40

#### 【0026】

図 2 は、本発明の実施形態に係る検出サーバ 160 の構成を示す。本実施形態に係る検出サーバ 160 は、記録部 200、位置履歴データベース 210、運動量算出部 215、滞在時間算出部 240、利用者情報保持部 250、プール状態取得部 252、及びカロリー算出部 280 を有する。

50

**【0027】**

記録部200は、受信部140のいずれかが携帯機器130から利用者識別情報を受信した場合に、当該受信部140を識別する受信部識別情報に対応付けて、利用者識別情報及び利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を、位置履歴データベース210に記録する。ここで、記録部200は、時刻情報として、日付及び時刻からなる情報を記録してもよいし、時刻のみからなる情報を記録してもよい。また、記録部200は、時刻情報として、時刻を記録してもよいし、特定の時刻からの経過時間を記録してもよい。位置履歴データベース210は、記録部200によって記録された、利用者識別情報、受信部識別情報、及び時刻情報の組を、利用者120の位置の履歴として格納する。

**【0028】**

運動量算出部215は、利用者識別情報に対応付けて位置履歴データベース210に格納された受信部識別情報の履歴に基づき、利用者120の運動量を算出する。本実施形態に係る運動量算出部215は、利用者120の運動量として、利用者120の移動距離及び移動速度を算出する。運動量算出部215は、移動距離算出部220、受信部データベース225、及び移動速度算出部230を含む。

**【0029】**

移動距離算出部220は、位置履歴データベース210に格納された利用者120の位置の履歴に基づき、利用者120の移動距離を算出する。具体的には、移動距離算出部220は、利用者120の利用者識別情報に対応する受信部識別情報の履歴を、記録部200を介して位置履歴データベース210から取得する。そして、移動距離算出部220は、取得した受信部識別情報の履歴において、利用者識別情報を受信した時刻が前後する2つの受信部140間の距離を算出することにより、運動量に含まれる移動距離を算出する。ここで、本実施形態に係る移動距離算出部220は、2つの受信部140間の距離を、受信部データベース225に格納された各受信部140の位置情報に基づき算出する。

**【0030】**

移動速度算出部230は、位置履歴データベース210に格納された利用者120の位置の履歴に基づき、利用者120の移動速度を算出する。具体的には、移動速度算出部230は、利用者120の利用者識別情報に対応する受信部識別情報及び時刻情報の履歴を、記録部200を介して位置履歴データベース210から取得する。そして、移動速度算出部230は、取得した受信部識別情報の履歴において、利用者識別情報を受信した時刻が前後する2つの受信部140間の距離及び時間差を算出することにより、運動量に含まれる移動速度を算出する。ここで、本実施形態に係る移動速度算出部230は、2つの受信部140間の距離を、移動距離算出部220と同様にして算出する。

以上の処理において、移動速度算出部230は、利用者120が休憩していることを、例えば受信部識別情報を一定期間受信していないかったこと等の条件に基づき検出してもよい。この場合、移動速度算出部230は、利用者120が休憩していた時間を除いた時間用いて、移動速度を算出することができる。

**【0031】**

滞在時間算出部240は、位置履歴データベース210に格納された利用者120に関する時刻情報に基づき、利用者がプール内に位置した滞在時間を算出する。具体的には、本実施形態に係る滞在時間算出部240は、位置履歴データベース210に格納された利用者120の利用者識別情報に対応する時刻情報の履歴において、最前の時刻情報及び最後の時刻情報の差を、利用者120がプール110に滞在した滞在時間と見なす。

これに代えて、検出システム100は、利用者120がプール110に入る時及びプール110から出た時にその旨を入力する入力機器を更に備えてもよい。この場合、滞在時間算出部240は、プールに入った時刻及びプールから出た時刻を、この入力機器から取得してもよい。

あるいは、検出システム100は、プール110の周囲の一部又は全部に携帯機器130から利用者識別情報を受信するプール出入チェック用受信部を更に備えてもよい。この場合、滞在時間算出部240は、例えば、プール出入チェック用受信部が利用者120の利

10

20

30

40

50

用者識別情報を受信する度に、プールに入った時刻又はプールから出た時刻を交互に取得してもよい。

利用者情報保持部 250 は、利用者 120 に対応付けて利用者 120 の体重及び身長を含む利用者情報を保持する。

#### 【0032】

プール状態取得部 252 は、プール 110 の内的状態であるプール状態を取得する。本実施形態に係るプール状態取得部 252 は、密度算出部 255、水流算出部 260、水温取得部 270、及び水流情報取得部 275 を有する。

密度算出部 255 は、複数の受信部 140 が複数の携帯機器 130 から受信し、位置履歴データベース 210 に格納された受信部識別情報に基づき、プール 110 における複数の利用者の密度を示す密度情報を、プール状態として算出する。ここで、密度算出部 255 は、例えば受信部識別情報に基づきプール 110 内に位置する利用者の数を算出し、利用者の数をプールの面積又は容積で割ることによりプール 110 全体における利用者の密度を算出してもよい。これに代えて、密度算出部 255 は、プール 110 を予め定められた面積又は容積に分割した区画毎に、利用者の密度を算出してもよい。

#### 【0033】

水流算出部 260 は、プール状態として、プール 110 内の複数の利用者の移動によって生じる水流を算出する。具体的には、水流算出部 260 は、複数の受信部 140 が複数の携帯機器 130 から受信し、位置履歴データベース 210 に格納された受信部識別情報に基づき、プール 110 における複数の利用者の移動の方向及び移動量を算出する。そして、それぞれの利用者の移動の方向及び移動量を元にそれぞれの利用者の位置における局所的な水流を求め、これらの局所的な水流からプール 110 全体の水流を流体解析等の手法を用いて算出する。

水温取得部 270 は、プール状態として、水温測定部 150 が測定したプール 110 の水温を、水温測定部 150 から取得する。

水流情報取得部 275 は、プール状態として、プール 110 の水流の強さを含む水流情報を、水流発生装置 152 及び / 又は水流測定部 154 から取得する。

#### 【0034】

カロリー算出部 280 は、運動量算出部 215 により算出された移動距離及び移動速度を含む運動量と、滞在時間算出部 240 が算出した滞在時間と、利用者情報保持部 250 に保持された利用者 120 の体重及び身長を含む利用者情報と、プール状態取得部 252 が算出又は取得したプール 110 の水温、水流情報、密度情報を含むプール状態とに基づき、利用者 120 が消費した消費カロリーを算出する。そして、カロリー算出部 280 は、利用者 120 の運動量等を、運動量送信部 170 を介して無線により携帯機器 130 に送信する。ここで、記録部 200 がある受信部 140 から利用者識別情報を受信すると、運動量算出部 215、滞在時間算出部 240、利用者情報保持部 250、水温取得部 270 及びカロリー算出部 280 は、受信した利用者識別情報に対する処理を、利用者 120 が当該受信部 140 の近傍に位置している間に行う。そして、カロリー算出部 280 は、当該受信部 140 に対応する運動量送信部 170 から携帯機器 130 に対して、運動量及び / 又は消費カロリー等を送信させる。

#### 【0035】

本実施形態に係るカロリー算出部 280 は、以下の方法を用いて消費カロリーを算出する。

##### (1) 運動による消費カロリー

本実施形態に係るカロリー算出部 280 は、運動量、滞在時間、密度情報、水流情報、及び / 又は体重等に基づき、運動による消費カロリーを算出する。例えば、カロリー算出部 280 は、移動速度から利用者 120 の運動の種類（水中歩行、水泳等）や運動の強度を算出する。また、カロリー算出部 280 は、移動距離又は滞在時間を運動時間とみなす。そして、カロリー算出部 280 は、運動の強度、運動時間、及び利用者情報保持部 250 に保持された利用者情報である体重から、消費カロリーを算出する。ここで、カロリー算

10

20

30

40

50

出部 280 は、利用者 120 の年齢及び / 又は性別を利用者情報保持部 250 等から更に取得し、これらを用いて消費カロリーを調整してもよい。

また、カロリー算出部 280 は、密度算出部 255 によって算出された密度情報に基づき、利用者 120 が消費したカロリーを算出してもよい。具体的には、プール 110 又はプール 110 において利用者 120 が位置する領域における利用者の密度を用いて、例えば「利用者の密度に応じた消費カロリー =  $\times$  利用者の密度」を算出して利用者 120 の消費カロリーに加える。これにより、カロリー算出部 280 は、利用者の密度がより高いと判断した場合に、利用者 120 の消費カロリーをより増加させ、プール 110 内に発生する局所的な波の量が高まる結果、利用者 120 の消費カロリーが増加する影響を反映させることができる。

また、カロリー算出部 280 は、水流算出部 260 により算出された水流情報及び / 又は水流情報取得部 275 により取得された水流情報を用いて、利用者 120 の位置における水流の方向及び強さと、利用者 120 の移動方向及び移動速度から、利用者 120 の運動の強度を算出し、これを用いて利用者 120 の消費カロリーを算出してもよい。これにより、カロリー算出部 280 は、利用者 120 に対する水流の抵抗がより高いと判断した場合に、利用者 120 の消費カロリーをより増加させることができる。以上に代えて、カロリー算出部 280 は、水流情報がプール内の波がより大きいことを示す場合に、利用者 120 の消費カロリーをより増加させてよい。

#### 【0036】

##### (2) プール 110 内に滞在したことによる消費カロリー

本実施形態に係るカロリー算出部 280 は、滞在時間、体重、身長、及び / 又は水温等に基づき、プール 110 内に滞在したことによる消費カロリーを算出する。例えば、カロリー算出部 280 は、利用者情報保持部 250 に保持された利用者 120 の体重及び身長から、利用者 120 の体表面積を算出する。次に、利用者 120 がプール 110 に滞在した時間、プール 110 の水温、及び利用者 120 の体表面積から、利用者 120 の放熱量を算出する。そして、カロリー算出部 280 は、算出した放熱量に基づき、利用者 120 の消費カロリーを算出する。これに代えて、カロリー算出部 280 は、利用者 120 の体温と水温との差に基づき、利用者 120 が消費したカロリーを算出してもよい。より具体的には、利用者 120 がプール 110 内に滞在することにより消費したカロリーを、「 $\times$  (利用者の体温 - 水温)」により算出してもよい。ここで、係数  $\times$  は、身長、体重及び滞在時間に応じて予め設定されてもよいし、身長、体重とは無関係に定められた標準値と滞在時間を乗じることにより近似した値であってもよい。また、カロリー算出部 280 は、プール 110 の水温と、予め定められたプール 110 の適正水温との差がより大きい場合に、利用者 120 の消費カロリーをより増加させてよい。

#### 【0037】

以上において、カロリー算出部 280 は、例えば運動強度と消費カロリーの関係等の統計値等を変数として格納したテーブルを保持し、テーブル内の変数を用いて消費カロリーの算出を行ってよい。

#### 【0038】

図 3 は、本発明の実施形態に係る携帯機器 130 の構成を示す。本実施形態に係る携帯機器 130 は、利用者識別情報保持部 300、利用者識別情報送信部 310、運動量受信部 320、及び表示部 330 を有する。

#### 【0039】

利用者識別情報保持部 300 は、利用者 120 の利用者識別情報を保持する。利用者識別情報送信部 310 は、例えば予め定められた時間間隔で、利用者識別情報保持部 300 に保持された利用者識別情報を発信する。これに代えて、利用者識別情報送信部 310 は、受信部 140 のいずれかに接近した場合に、利用者識別情報保持部 300 に保持された利用者識別情報を発信してもよい。すなわち例えば、受信部 140 が利用者識別情報送信部 310 へ発信を促す無線電波を送信し、利用者識別情報送信部 310 がこれを受けて利用者識別情報保持部 300 に保持された利用者識別情報を発信してもよい。

10

20

30

40

50

**【 0 0 4 0 】**

運動量受信部 320 は、検出サーバ 160 内のカロリー算出部 280 が運動量送信部 170 を介して送信する、利用者 120 の運動量及び消費カロリー等を受信する。表示部 330 は、運動量送信部 170 を介して受信した利用者 120 の運動量及び / 又は消費カロリー等の運動量情報を表示する。表示部 330 は、例えば、滞在時間算出部 240 が算出した滞在時間や、水温取得部 270 が取得したプール 110 の水温等の情報を更に表示してもよい。

**【 0 0 4 1 】**

図 4 は、本発明の実施形態に係る位置履歴データベース 210 の一例を表形式により示す。位置履歴データベース 210 は、携帯機器から受信した利用者識別情報に対応付けて、利用者識別情報を受信した受信部 140 を識別する受信部識別情報と、受信部 140 が利用者識別情報を受信した時を示す時刻情報を格納する。

10

**【 0 0 4 2 】**

例えば、図 4 の 1 行目から 3 行目は、利用者識別情報 A で識別される利用者が、受信部識別情報 001 及び受信部識別情報 002 でそれぞれ識別される受信部 140 の間を、30 秒間隔で往復していることを示す。例えば、受信部識別情報 001 及び受信部識別情報 002 でそれぞれ識別される 2 つの受信部 140 がレーン A112 の両端に設けられている場合、利用者識別情報 A で識別される利用者は、レーン A112 を往復して泳いでいるを見なせる。

**【 0 0 4 3 】**

20

また、図 4 の 100 行目及び 101 行目は、利用者識別情報 B で識別される利用者が、受信部識別情報 009 で識別される受信部 140 の近傍から受信部識別情報 015 で識別される受信部 140 の近傍に、1 分 10 秒かけて移動したことを示す。例えば、受信部識別情報 009 及び 015 等でそれぞれ識別される受信部 140 がフリー区域 116 の底面に設けられている場合、運動量算出部 215 は、位置履歴データベース 210 に記録される受信部識別情報の履歴を参照することにより、利用者識別情報 B で識別される利用者のフリー区域 116 における移動を検出することができる。

**【 0 0 4 4 】**

以上において、時刻情報は、記録部 200 が受信部 140 から利用者識別情報を受信した時を示す情報であってもよい。また、時刻情報は、受信部 140 が利用者識別情報を受信した時に加え、受信部 140 が利用者識別情報を受信しなくなった時を示す情報を含んでもよい。

30

**【 0 0 4 5 】**

図 5 は、本発明の実施形態に係る受信部データベース 225 の一例を表形式により示す。受信部データベース 225 は、各受信部 140 のそれぞれに対応して、当該受信部 140 のプール 110 における位置情報の一例である X 座標及び Y 座標を格納する。移動距離算出部 220 及び移動速度算出部 230 は、利用者 120 に対応して位置履歴データベース 210 に格納された受信部識別情報の履歴において、利用者識別情報を受信した時刻が前後する 2 つの受信部 140 間の距離を、受信部データベース 225 に格納された 2 つの受信部のそれぞれの X 座標及び Y 座標を用いて算出する。

40

**【 0 0 4 6 】**

図 6 は、本発明の実施形態に係る利用者情報保持部 250 の一例を表形式により示す。利用者情報保持部 250 は、各利用者の利用者識別情報に対応して、当該利用者の体重、身長、及び予め測定された当該利用者の体温を含む利用者情報を保持する。利用者情報保持部 250 は、利用者情報として、例えば利用者の年齢、性別等の情報を更に保持してもよい。

**【 0 0 4 7 】**

図 7 は、本発明の実施形態に係る検出システム 100 が、利用者識別情報を受信する毎に行う運動量更新処理の処理フローを示す。

**【 0 0 4 8 】**

50

まず、受信部 140 は、利用者識別情報を携帯機器 130 から受信し、当該受信部 140 を識別する受信部識別情報と合わせて検出サーバ 160 内の記録部 200 に転送する (S 600)。次に、記録部 200 は、受信した受信部識別情報及び利用者識別情報に受信した時を示す時刻情報を付加し、位置履歴データベース 210 に記録する (S 610)。

#### 【0049】

次に、移動距離算出部 220 は、位置履歴データベース 210 に格納された利用者 120 の受信部識別情報の履歴に基づき、利用者 120 の移動距離を算出する。そして、移動距離算出部 220 は、算出した移動距離をカロリー算出部 280 に送信する (S 620)。次に、移動速度算出部 230 は、位置履歴データベース 210 に格納された利用者 120 の受信部識別情報及び時刻情報の履歴に基づき、利用者 120 の移動速度を算出する。そして、移動速度算出部 230 は、算出した移動速度をカロリー算出部 280 に送信する (S 630)。次に、滞在時間算出部 240 は、位置履歴データベース 210 に格納された利用者 120 に関する時刻情報に基づき、利用者がプール内に位置した滞在時間を算出する。そして、滞在時間算出部 240 は、算出した滞在時間をカロリー算出部 280 に送信する (S 640)。

#### 【0050】

次に、利用者情報保持部 250 は、利用者 120 の体重及び身長を含む利用者情報を取得しカロリー算出部 280 に送信する (S 650)。次に、水温取得部 270 は、水温測定部 150 からプール 110 の水温を取得し、カロリー算出部 280 に送信する (S 660)。

10

#### 【0051】

次に、密度算出部 255 は、複数の受信部 140 が複数の携帯機器 130 から受信し、位置履歴データベース 210 に格納された受信部識別情報に基づき、プール 110 における複数の利用者の密度を示す密度情報を算出する (S 662)。次に、水流算出部 260 は、プール 110 内の複数の利用者の移動によって生じる水流を算出し、水流情報取得部 275 は、水流発生装置 152 及び / 又は水流測定部 154 から水流情報を取得する (S 664)。

#### 【0052】

次に、カロリー算出部 280 は、運動量算出部 215 により算出された移動距離及び移動速度を含む運動量と、滞在時間算出部 240 が算出した滞在時間と、利用者情報保持部 250 に保持された利用者 120 の体重及び身長を含む利用者情報と、プール状態取得部 252 が算出又は取得したプール 110 の水温、水流情報、及び密度情報を含むプール状態とに基づき、利用者 120 が消費した消費カロリーを算出する (S 670)。次に、カロリー算出部 280 は、運動量及び消費カロリー等を含む運動量情報を、S 600 で利用者識別情報を受信した受信部 140 に対応する運動量送信部 170 を介して携帯機器 130 に送信する (S 680)。そして、携帯機器 130 は、運動量送信部 170 を介して受信した運動量情報を、表示部 330 上に表示する (S 690)。

20

#### 【0053】

なお、以上に示した S 620 から S 660 までの処理の順序は、上記以外の任意の順序であってもよい。

40

#### 【0054】

以上に示した検出システム 100 によれば、利用者 120 が携帯する携帯機器 130 の近傍の受信部 140 は、携帯機器 130 から利用者識別情報を受信する。そして、検出サーバ 160 は、利用者識別情報を受信した受信部 140 の位置、受信した時刻、利用者 120 の体重と身長を含む利用者情報、及びプール 110 の水温や水流や利用者の密度等のプール状態に基づいて、利用者 120 の運動量及び消費カロリーを計算することができる。これにより、本実施形態に係る検出システム 100 によれば、利用者 120 及び検出サーバ 160 が、利用者 120 の運動量及び消費カロリーを容易に知ることができる検出システムを実現することができる。

#### 【0055】

50

図8は、本発明の実施形態の変形例に係る検出システム700の構成を示す。本変形例に係る検出システム700は、プール710、携帯機器730、水温測定部750、プール状態測定部745、検出サーバ760、及び送信部770を有する。本変形例に係る検出サーバ760は、プールにおける利用者の運動の履歴を検出する検出装置の一例である。

#### 【0056】

プール710は、利用者720が水泳を行うために設けられたレーンA712及びレーンB714と、利用者720が自由に水中運動を行うために設けられたフリー区域716とを有する。ここで、プール710の利用者は複数であってよい。本変形例においては、複数の利用者を代表する利用者720の運動の履歴を検出する場合を中心に説明を行う。

#### 【0057】

送信部770のそれぞれは、互いに異なる識別情報を、無線により、利用者720が携帯する携帯機器730に送信する。ここで、送信部770は、常に送信部識別情報を送信してもよいし、予め定められた時間間隔で送信部識別情報を送信してもよい。

#### 【0058】

携帯機器730は、利用者720によって携帯され、所定の距離（例えば半径50cm等）内の送信部770が送信する送信部識別情報等を受信し格納する。携帯機器730は、利用者120の腕、頭、又は足等に固定される、リストバンド形状の携帯情報機器や非接触ICカード等であってよい。

#### 【0059】

プール状態測定部745は、プール110の内的状態であるプール状態を測定し、検出サーバ760に送信する。プール状態測定部745は、水温測定部750、水流発生装置752、及び水流測定部754を含む。

水温測定部750は、プール状態として、プール710の水温を測定し、検出サーバ760に送信する。水流発生装置752は、プール710内に、例えば水平方向の水流及び／又は垂直方向の水流（波等）を発生する。また、水流発生装置752は、プール状態として、発生した水流の強さを含む水流情報を検出サーバ760に送信する。水流測定部754は、プール状態として、水流発生装置752が発生した水流の強さ、及び／又は複数の利用者がプール内で移動することにより生じるプール内の水流の強さを含む水流情報を取得する。

#### 【0060】

検出サーバ760は、携帯機器730に格納された送信部識別情報の履歴に基づき、利用者720の運動の履歴を検出する。そして、検出サーバ760は、図1に示した検出サーバ160と同様に、利用者720の運動量及び消費カロリーを算出する。

#### 【0061】

図9は、本発明の実施形態の変形例に係る検出サーバ760の構成を示す。本変形例に係る検出サーバ760は、図2に示した検出サーバ160において、記録部200及び位置履歴データベース210を取得部800に置き換え、受信部データベース225を、受信部データベース225と同様にして送信部770の位置情報を格納する送信部データベース825に置き換え、表示部810を追加した構成をとる。図9中の運動量算出部215、滞在時間算出部240、利用者情報保持部250、プール状態取得部252、及びカロリー算出部280は、図2中の対応する部材とほぼ同様の構成をとるため、以下相違点を中心に説明する。

#### 【0062】

取得部800は、利用者の運動の履歴として、携帯機器730に登録された利用者識別情報と、携帯機器730が受信して格納した送信部識別情報と、送信部識別情報を受信した時を示す時刻情報をと、携帯機器730から取得する。取得部800は、送信部識別情報及び時刻情報の取得を、無線により行ってもよいし、携帯機器730に設けたコネクタ経由で行ってもよい。また、取得部800は、位置履歴データベース210を更に備え、送信部識別情報及び時刻情報を、利用者識別情報に対応付けて格納してもよい。これにより

10

20

30

40

50

、密度算出部 255 及び水流測定部 260 は、図 2 の検出装置 160 における密度算出部 255 及び水流測定部 260 と同様にして、プール 110 における複数の利用者の密度及び複数の利用者の移動によって生じる水流を、それぞれ算出することができる。

#### 【 0 0 6 3 】

図 9 中の運動量算出部 215、滞在時間算出部 240、利用者情報保持部 250、及び水温取得部 270 は、図 2 に示した対応する部材とほぼ同様の処理を行う。ここで、図 9 中の運動量算出部 215、滞在時間算出部 240、及び利用者情報保持部 250 は、図 2 中の位置履歴データベース 210 に記録された利用者識別情報、受信部識別情報、及び時刻情報に代えて、携帯機器 730 から取得した利用者識別情報、送信部識別情報、及び時刻情報をそれぞれ用いる。従って、運動量算出部 215 は、取得部 800 が取得した複数の送信部識別情報に基づき、運動量を算出する。また、運動量の算出において、移動距離算出部 220 及び移動速度算出部 230 は、取得部 800 が取得した複数の送信部識別情報のそれぞれにおいて、送信部識別情報を受信した時刻が前後する 2 つの送信部 770 間の距離に基づき、移動距離及び移動速度を算出する。  
10

#### 【 0 0 6 4 】

表示部 810 は、運動量算出部 215 が算出した運動量及びカロリー算出部 280 が算出した消費カロリー等の運動量情報を表示する。表示部 810 は、例えば、滞在時間算出部 240 が算出した滞在時間や、水温取得部 270 が取得したプール 710 の水温等の情報を更に表示してもよい。

#### 【 0 0 6 5 】

図 10 は、本発明の実施形態の変形例に係る携帯機器 730 の構成を示す。本変形例に係る携帯機器 730 は、利用者識別情報保持部 300、位置情報受信部 910、運動履歴格納部 920、及び運動履歴転送部 930 を備える。位置情報受信部 910 は、本発明に係る携帯機器における受信部の一例である。運動履歴格納部 920 は、本発明に係る携帯機器における格納部の一例である。運動履歴転送部 930 は、本発明に係る転送部の一例である。  
20

#### 【 0 0 6 6 】

利用者識別情報保持部 300 は、利用者 720 の利用者識別情報を保持する。位置情報受信部 910 は、無線により、近傍の送信部 770 から送信部識別情報を受信する。運動履歴格納部 920 は、送信部 770 から受信した送信部識別情報を、当該送信部識別情報を受信した時を示す時刻情報に対応付けて格納する。運動履歴転送部 930 は、利用者 720 がプール 710 から出た後に、利用者識別情報保持部 300 が保持する利用者識別情報と、運動履歴格納部 920 に格納された送信部識別情報及び時刻情報の履歴とを取得部 800 に送信する。  
30

#### 【 0 0 6 7 】

以上に示した検出システム 700 によれば、携帯機器 130 は、近傍の送信部 770 が送信する送信部識別情報を受信し格納する。次に、検出サーバ 760 は、利用者 720 がプール 710 から出た後に、利用者識別情報、送信部識別情報及び時刻情報の履歴を携帯機器 730 から取得する。そして、検出サーバ 160 は、送信部識別情報を送信した送信部 770 の位置、送信部識別情報を受信した時刻、利用者 720 の体重と身長、及びプール 710 の水温等に基づいて、利用者 720 の運動量及び消費カロリーを計算することができる。これにより、本変形例に係る検出システム 700 によれば、利用者 720 及び検出サーバ 760 が、利用者 720 の運動量及び消費カロリーを容易に知ることができる検出システムを実現することができる。  
40

#### 【 0 0 6 8 】

図 11 は、本発明の実施形態に係る計算機 1000 のハードウェア構成を示す。本実施形態に係る検出サーバ 160 又は検出サーバ 760 の機能は、CPU 1010、ROM 1020、RAM 1030、通信インターフェイス 1040、ハードディスクドライブ 1050、受信部 140 と水温測定部 150 又は水温測定部 750 からの入力を行う入力装置 1060、運動量送信部 170 への出力を行う出力装置 1065、及び携帯機器 730 を有  
50

線又は無線により接続する携帯機器接続部 1070 を備える計算機 1000 と、計算機 1000 上で実行されるプログラムとの連携により実現される。計算機 1000 は、フレキシブルディスクドライブ 1075 及び / 又は CD-ROM ドライブ 1080 を更に備えてよい。

#### 【0069】

検出サーバ 160 を実現するプログラムは、記録モジュールと、運動量算出モジュールと、滞在時間算出モジュールと、水温取得モジュールと、カロリー算出モジュールとを備える。これらのモジュールは、計算機 1000 を、記録部 200 、運動量算出部 215 、滞在時間算出部 240 、水温取得部 270 、及びカロリー算出部 280 として動作させるプログラムである。また、ハードディスクドライブ 1050 は、位置履歴データベース 210 、受信部データベース 225 及び利用者情報保持部 250 に記録又は保持されるデータを格納するために使用されてもよい。

10

#### 【0070】

また、検出サーバ 760 を実現するプログラムは、取得モジュールと、運動量算出モジュールと、滞在時間算出モジュールと、水温取得モジュールと、カロリー算出モジュールと、表示モジュールとを備える。これらのモジュールは、計算機 1000 を、取得部 800 、運動量算出部 215 、滞在時間算出部 240 、水温取得部 270 、カロリー算出部 280 、及び表示部 810 として動作させるプログラムである。また、ハードディスクドライブ 1050 は、受信部データベース 225 及び利用者情報保持部 250 に記録又は保持されるデータを格納するために使用されてもよい。

20

#### 【0071】

以上に示したプログラム又はモジュールは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、フレキシブルディスク 1090 、CD-ROM 1095 の他に、DVD や PD 等の光学記録媒体、MD 等の光磁気記録媒体、テープ媒体、IC カード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワークやインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク又は RAM 等の記憶装置を記録媒体として使用し、外部ネットワーク又は計算機 1000 に接続されたネットワーク等を介してプログラムを計算機 1000 に提供してもよい。

#### 【0072】

以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

30

#### 【0073】

#### 【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば、プールにおいて利用者の運動量を適切に測定し、消費カロリーを算出する検出システムを実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る検出システム 100 の構成を示す図。

【図 2】 本発明の実施形態に係る検出サーバ 160 の構成を示す図。

40

【図 3】 本発明の実施形態に係る携帯機器 130 の構成を示す図。

【図 4】 本発明の実施形態に係る位置履歴データベース 210 の一例を表形式により示す図。

【図 5】 本発明の実施形態に係る受信部データベース 225 の一例を表形式により示す図。

【図 6】 本発明の実施形態に係る利用者情報保持部 250 の一例を表形式により示す図。

【図 7】 本発明の実施形態に係る検出システム 700 の処理フローを示す図。

【図 8】 本発明の実施形態の変形例に係る検出システム 700 の構成を示す図。

【図 9】 本発明の実施形態の変形例に係る検出サーバ 760 の構成を示す図。

50

【図10】 本発明の実施形態の変形例に係る携帯機器730の構成を示す図。

【図11】 本発明の実施形態に係る計算機1000のハードウェア構成を示す図。

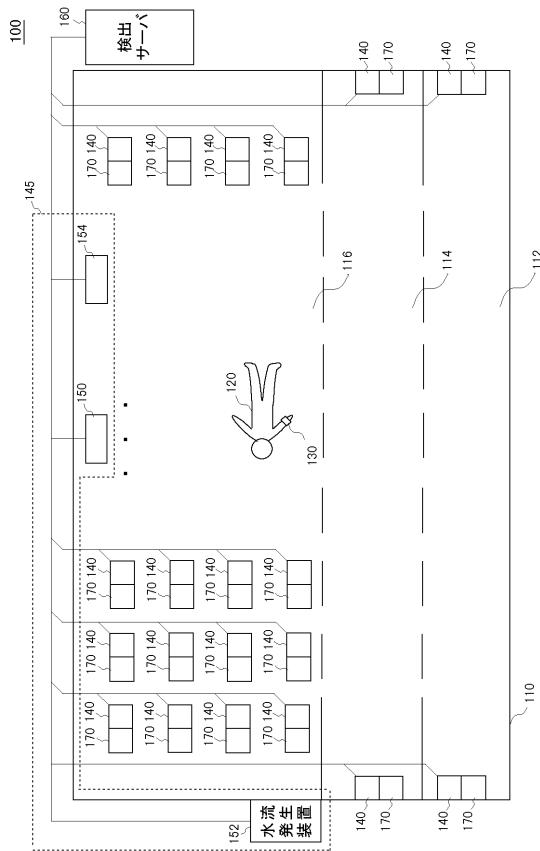
【符号の説明】

100	検出システム	
110	プール	
112	レーンA	
114	レーンB	
116	フリー区域	
120	利用者	
130	携帯機器	10
140	受信部	
145	プール状態測定部	
150	水温測定部	
152	水流発生装置	
154	水流測定部	
160	検出サーバ	
170	運動量送信部	
200	記録部	
210	位置履歴データベース	
215	運動量算出部	20
220	移動距離算出部	
225	受信部データベース	
230	移動速度算出部	
240	滞在時間算出部	
250	利用者情報保持部	
252	プール状態取得部	
255	密度算出部	
260	水流算出部	
270	水温取得部	
275	水流情報取得部	30
280	力口リー算出部	
300	利用者識別情報保持部	
310	利用者識別情報送信部	
320	運動量受信部	
330	表示部	
700	検出システム	
710	プール	
712	レーンA	
714	レーンB	
716	フリー区域	40
720	利用者	
730	携帯機器	
745	プール状態測定部	
750	水温測定部	
752	水流発生装置	
754	水流測定部	
760	検出サーバ	
770	送信部	
800	取得部	
810	表示部	50

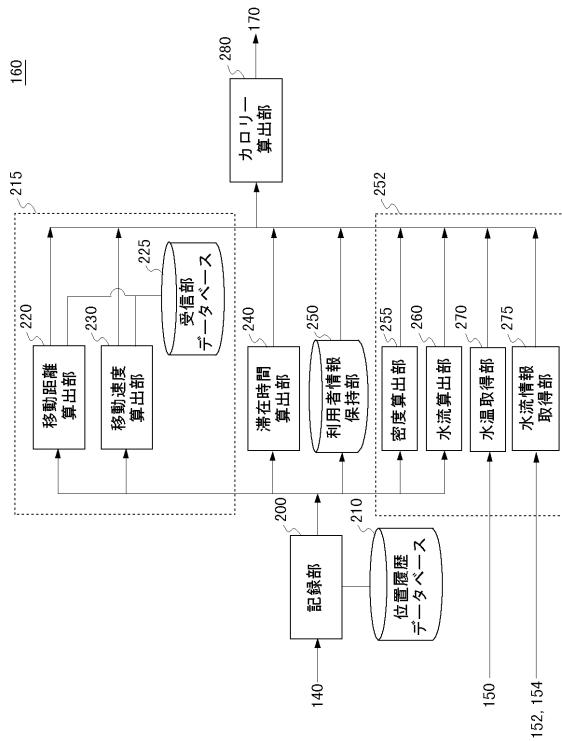
9 1 0	位置情報受信部
9 2 0	運動履歴格納部
9 3 0	運動履歴転送部
1 0 0 0	計算機
1 0 1 0	C P U
1 0 2 0	R O M
1 0 3 0	R A M
1 0 4 0	通信インターフェイス
1 0 5 0	ハードディスクドライブ
1 0 6 0	入力装置
1 0 6 5	出力装置
1 0 7 0	携帯機器接続部
1 0 7 5	フレキシブルディスクドライブ
1 0 8 0	C D - R O M ドライブ
1 0 8 5	表示装置
1 0 9 0	フレキシブルディスク
1 0 9 5	C D - R O M

10

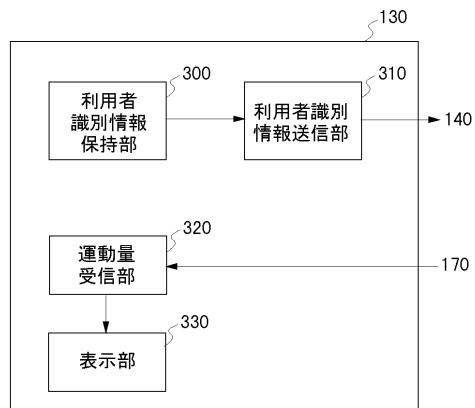
【図1】



【 四 2 】



【図3】



【図4】

210

#	利用者識別情報	受信部識別情報	時刻情報
1	A	001	13:00:00
2	A	002	13:00:30
3	A	001	13:01:00
{ } { } { } { }			
100	B	009	13:09:30
101	B	015	13:10:40
{ } { } { } { }			

【図5】

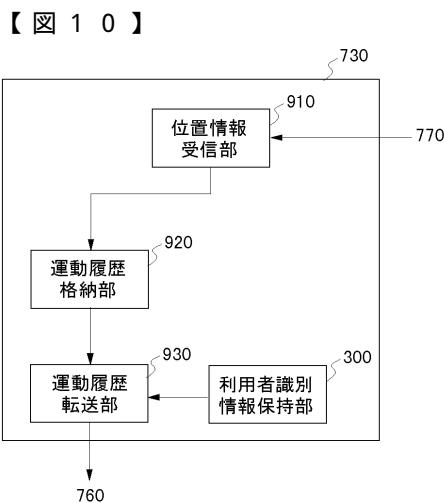
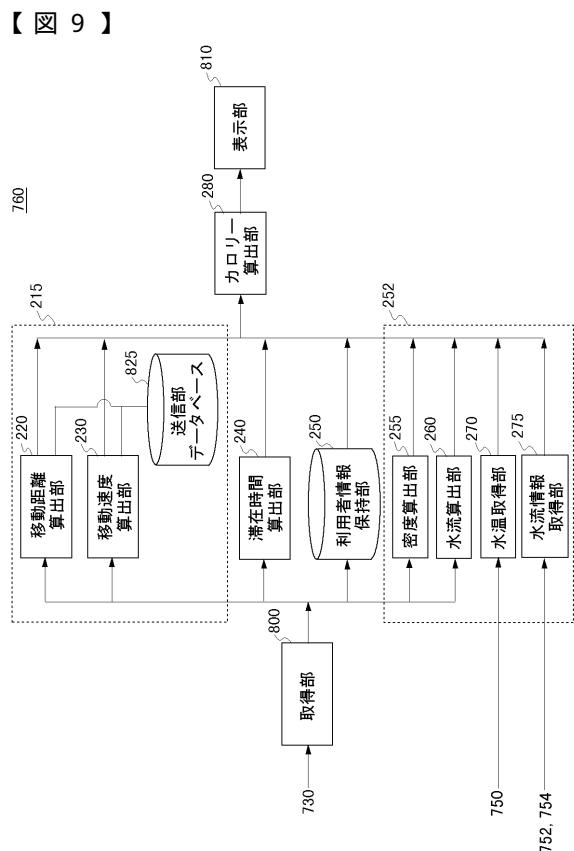
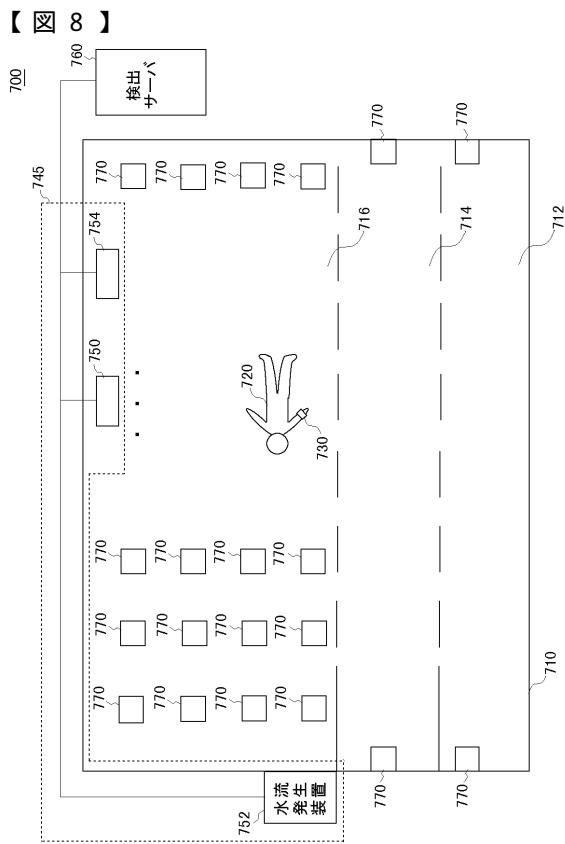
225

#	受信部識別情報	X座標	Y座標
1	001	0m	15m
2	002	50m	15m

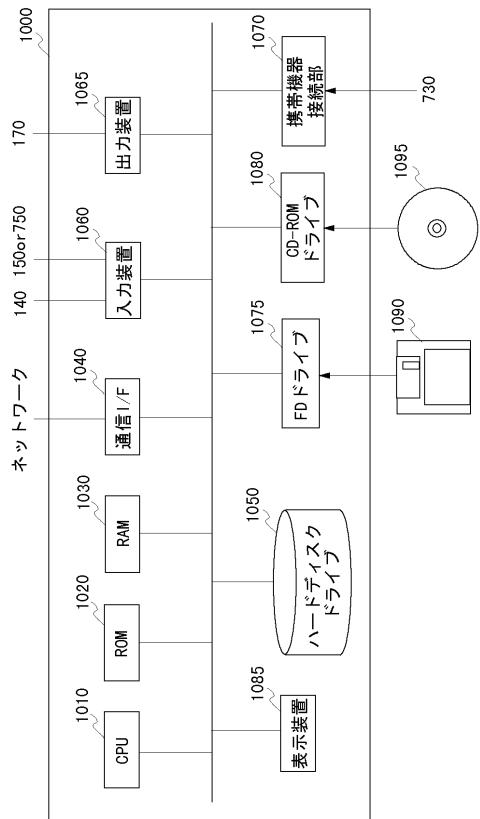
【図6】

250

#	利用者識別情報	体重	身長	体温
1	A	65kg	170cm	36.3°C
2	B	48kg	165cm	36.5°C



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-289540(JP,A)  
特開平09-053957(JP,A)  
特開2001-246033(JP,A)  
特開2001-112904(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 69/00

A63B 71/06