

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6110348号
(P6110348)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/00 (2006.01) A 6 1 B 5/00 1 0 2 C
G 0 8 C 19/00 (2006.01) G 0 8 C 19/00 V

請求項の数 12 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2014-183011 (P2014-183011)
 (22) 出願日 平成26年9月9日(2014.9.9)
 (65) 公開番号 特開2016-54888 (P2016-54888A)
 (43) 公開日 平成28年4月21日(2016.4.21)
 審査請求日 平成27年1月20日(2015.1.20)

(73) 特許権者 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (74) 代理人 100153006
 弁理士 小池 勇三
 (72) 発明者 小笠原 隆行
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 桑原 啓
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体情報測定システムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、

前記センサデータを前記外部端末に送信するセンサデータ送信手段と、

前記生体特徴量を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、

前記センサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出手段の処理の簡素化/高精度化を切り替える判定手段とを備え、

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信手段と

、
 受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納手段と、

前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信手段と、

受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

【請求項 2】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記生体信号を前記外部端末に送信する生体信号送信手段と、

前記センサデータを前記外部端末に送信するセンサデータ送信手段とを備え、

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信された生体信号を受信する生体信号受信手段と、

前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信手段と

、
受信した生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、

受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納手段と、

前記生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段と、

受信したセンサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出手段の処理の簡素化 / 高精度化を切り替える判定手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

【請求項 3】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記心電波形から生体特徴量として RR50 を抽出する生体特徴量抽出手段と、

前記加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、

前記 RR50 を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、

前記加速度平均偏差を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信手段と、

前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けした RR50 を前記生体特徴量抽出手段に抽出させる重み出力手段とを備え、

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信された RR50 を受信する生体特徴量受信手段と、

受信した RR50 を格納する生体特徴量格納手段と、

前記生体情報測定装置から送信された加速度平均偏差を受信するセンサ特徴量受信手段と、

受信した加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

【請求項 4】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記心電波形を前記外部端末に送信する生体信号送信手段と、

前記加速度データを前記外部端末に送信するセンサデータ送信手段とを備え、

10

20

30

40

50

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信された心電波形を受信する生体信号受信手段と、

前記生体情報測定装置から送信された加速度データを受信するセンサデータ受信手段と

、
受信した心電波形から生体特徴量としてRR50を抽出する生体特徴量抽出手段と、
受信した加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、

前記RR50を格納する生体特徴量格納手段と、

前記加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納手段と、

前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けしたRR50を前記生体特徴量抽出手段に抽出させる重み出力手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

10

【請求項5】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、

20

前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、

センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、前記センサ特徴量抽出手段によって抽出されたセンサ特徴量と前記生体特徴量抽出手段によって抽出された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定手段と、

この座標決定手段が決定した座標を前記外部端末に送信する座標送信手段とを備え、

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信された座標を受信する座標受信手段と、

受信した座標を格納する座標格納手段と、

センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、前記座標格納手段に格納された座標を有する点を描画する座標描画手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

30

【請求項6】

生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、

前記生体情報測定装置は、

生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、

生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、

前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、

40

前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、

前記生体特徴量を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、

前記センサ特徴量を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信手段とを備え、

前記外部端末は、

前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信手段と、

前記生体情報測定装置から送信されたセンサ特徴量を受信するセンサ特徴量受信手段と

、
受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段と、

受信したセンサ特徴量を格納するセンサ特徴量格納手段と、

センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、

50

前記センサ特徴量格納手段に格納されたセンサ特徴量と前記生体特徴量格納手段に格納された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定手段と、

センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、前記座標決定手段が決定した座標を有する点を描画する座標描画手段とを備えることを特徴とする生体情報測定システム。

【請求項7】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、自装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサデータを外部端末に送信するセンサデータ送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記生体特徴量を前記外部端末に送信する生体特徴量送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出ステップの処理の簡素化/高精度化を切り替える判定ステップとを含み、

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信ステップと、

前記外部端末が、受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納ステップと、

前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信ステップと、

前記外部端末が、受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

【請求項8】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、自装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記生体信号を外部端末に送信する生体信号送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサデータを前記外部端末に送信するセンサデータ送信ステップとを含み、

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された生体信号を受信する生体信号受信ステップと、

前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信ステップと、

前記外部端末が、受信した生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記外部端末が、受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納ステップと、

前記外部端末が、前記生体特徴量を格納する生体特徴量格納ステップと、

前記外部端末が、受信したセンサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出ステップの処理の簡素化/高精度化を切り替える判定ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

【請求項9】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、自装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定ステップと、

10

20

30

40

50

前記生体情報測定装置が、前記心電波形から生体特徴量としてRR50を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記RR50を外部端末に送信する生体特徴量送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記加速度平均偏差を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けしたRR50を前記生体特徴量抽出ステップに抽出させる重み出力ステップとを含み、

10

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信されたRR50を受信する生体特徴量受信ステップと、

前記外部端末が、受信したRR50を格納する生体特徴量格納ステップと、

前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された加速度平均偏差を受信するセンサ特徴量受信ステップと、

前記外部端末が、受信した加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

【請求項10】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定ステップと、

20

前記生体情報測定装置が、自装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記心電波形を外部端末に送信する生体信号送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記加速度データを前記外部端末に送信するセンサデータ送信ステップとを含み、

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された心電波形を受信する生体信号受信ステップと、

前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された加速度データを受信するセンサデータ受信ステップと、

30

前記外部端末が、受信した心電波形から生体特徴量としてRR50を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記外部端末が、受信した加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出ステップと、

前記外部端末が、前記RR50を格納する生体特徴量格納ステップと、

前記外部端末が、前記加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納ステップと、

前記外部端末が、前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けしたRR50を前記生体特徴量抽出ステップに抽出させる重み出力ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

40

【請求項11】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、自装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にと

50

った座標平面上において、前記センサ特徴量抽出ステップによって抽出されたセンサ特徴量と前記生体特徴量抽出ステップによって抽出された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記座標決定ステップが決定した座標を外部端末に送信する座標送信ステップとを含み、

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された座標を受信する座標受信ステップと、

前記外部端末が、受信した座標を格納する座標格納ステップと、

前記外部端末が、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、前記座標格納ステップに格納された座標を有する点を描画する座標描画ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

10

【請求項12】

生体情報測定装置が、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、自装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出ステップと、

20

前記生体情報測定装置が、前記生体特徴量を外部端末に送信する生体特徴量送信ステップと、

前記生体情報測定装置が、前記センサ特徴量を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信ステップとを含み、

さらに、前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信ステップと、

前記外部端末が、前記生体情報測定装置から送信されたセンサ特徴量を受信するセンサ特徴量受信ステップと、

前記外部端末が、受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納ステップと、

前記外部端末が、受信したセンサ特徴量を格納するセンサ特徴量格納ステップと、

30

前記外部端末が、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、前記センサ特徴量格納ステップに格納されたセンサ特徴量と前記生体特徴量格納ステップに格納された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定ステップと、

前記外部端末が、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、前記座標決定ステップが決定した座標を有する点を描画する座標描画ステップとを含むことを特徴とする生体情報測定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、心電波形などの生体信号、あるいは心拍数や心拍ゆらぎ、心電スペクトルなどの生体特徴量を得る生体情報測定システムおよび方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、健康に関する関心の増大に伴い、生体信号を数時間から数ヶ月以上の長時間にわたって記録し、解析することで、日常生活における心身の状態をモニタリングする健康管理方法が普及し始めている。生体信号としては、心拍数や心拍ゆらぎ、心電波形、歩数、活動量、身体加速度などが利用されている。このような生体信号を日常的にモニタリングすることで、健康増進に向けた生活スタイルの改善や、疾患の早期発見などに活かすことが可能である。日常生活における長時間のモニタリングを実現するためには、生体情報測定

50

装置が小型で、身につけることができ、消費電力が小さく長時間にわたってバッテリーで駆動できることが必要となる。

【0003】

近年、スマートフォン等の普及により高機能なプロセッサや大量のメモリを常に携帯して持ち運ぶことが可能となったことから、生体情報測定装置に無線通信機能を搭載し、測定したデータをスマートフォン等の外部機器に無線送信して、データの解析や蓄積を外部機器側で実施することによって、生体情報測定装置の負担を減少させ、小型化や長時間動作を実現する手法が有効となっている。このような生体情報測定装置は、例えば非特許文献1に記載されている。

【0004】

ここで、上記の生体信号のうち、心電波形は、生体に装着した生体電極の電圧を読み取り、必要に応じて増幅、周波数フィルタリングを行うことで直接的に測定することができる生体波形データと分類できる。一方、心拍数や心拍ゆらぎは、心電波形を解析して取得することのできる生体特徴量データと分類することができる。具体的には、心拍ゆらぎは、心電波形からR波を検出し、隣り合うR波とR波の時間を測ることで得られる特徴量であり、心拍数は、心拍ゆらぎを平均化して得ることのできる特徴量である。同様に、身体加速度は生体に装着した加速度センサから得られる生体波形データであり、歩数や活動量は、身体加速度を解析して取得することのできる生体特徴量データである。通常、生体特徴量データは、生体波形データの一部の特徴を抽出しているため、生体波形データと比較してデータ量が小さいという特徴がある。

【0005】

従来の生体情報測定装置としては、図22(A)に示すように、生体信号を測定して外部端末に無線送信する生体信号送信型と、図22(B)に示すように、生体信号を測定した後、生体情報測定装置の内部で生体特徴量データを抽出して外部端末に送信する生体特徴量データ送信型がある。

【0006】

生体信号送信型の生体情報測定装置1は、生体信号を測定する生体信号測定手段10と、生体信号を外部端末2に送信する生体信号送信手段11とを備えている。外部端末2は、生体情報測定装置1から送信された生体信号を受信する生体信号受信手段20と、受信した生体信号を格納する生体信号格納手段21とを備えている。

【0007】

生体特徴量送信型の生体情報測定装置1aは、生体信号測定手段10と、生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段12と、生体特徴量データを外部端末2aに送信する生体特徴量送信手段13とを備えている。外部端末2aは、生体情報測定装置1aから送信された生体特徴量データを受信する生体特徴量受信手段22と、受信した生体特徴量データを格納する生体特徴量格納手段23とを備えている。

【0008】

生体信号送信型の生体情報測定装置1は、より豊富な情報を外部端末2に転送することができるとともに、高機能な外部端末2側で受信した生体信号から生体特徴量の抽出が可能であるため、生体特徴量の抽出精度を向上できるという利点がある。一方、生体特徴量送信型の生体情報測定装置1aは、外部端末2aに送信するデータ量を削減できるため、低消費電力化やバッテリーの小型化に適しているという利点がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】Ali Moti Nasrabadi et al., "Design of ECG acquisition and transmission via Bluetooth with heart disease diagnosis", IEEE International Workshop on Medical Measurements and Applications Proceedings, pp.55-58, 2011

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

従来の生体情報計測、特に心電波形の計測は、生体（人体）と生体電極との接触が安定していないと筋電の混入などによる擾乱により、計測精度が劣化するというように、被測定者の状態や姿勢に強く影響を受けるため、記録中の被測定者の状態把握が必要となる。しかしながら、従来の技術では被測定者の状態を検知することができなかった。また、擾乱が多く入れば、特徴量の抽出のためには強固な信号処理による補償が必要となるが、補償が効きすぎれば、擾乱もろとも正常な情報まで欠落させてしまう。

【 0 0 1 1 】

被測定者の状態により擾乱の程度は変動するため、必要となる補償の程度も変わりうるが、被測定者の状態を検知できないために、最適な特徴量抽出手法を選択できなかった。したがって、常に高精度な生体特徴量抽出手法で生体信号から生体特徴量を抽出する必要があるため、装置の消費電力が大きくなるという問題点があった。

10

【 0 0 1 2 】

また、生体特徴量の中には生体の安静時と活動時で同じ基準で使用できないものがあるが、従来の技術では生体の状態を把握できないため、生体特徴量を規格化して、生体の動きの影響を受けないようにすることができなかった。

また、従来の技術では生体の状態を把握できないため、生体の状態がどのように変化したかの履歴も把握することができなかった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、生体の状態を判定して、生体信号の適正な品質を確保することができる生体情報測定システムおよび方法を提供することを目的とする。

20

また、本発明は、生体の状態を判定して、適切な生体特徴量抽出手法を選択することにより装置の消費電力を低減することができる生体情報測定システムおよび方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、生体の状態を判定して、生体の動きの影響を受けないように生体特徴量を規格化することができる生体情報測定システムおよび方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、生体の状態の履歴を視覚化することができる生体情報測定システムおよび方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、前記センサデータを前記外部端末に送信するセンサデータ送信手段と、前記生体特徴量を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、前記センサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出手段の処理の簡素化/高精度化を切り替える判定手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信手段と、受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納手段と、前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信手段と、受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段とを備えることを特徴とするものである。

40

【 0 0 1 7 】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、前記生体信号を前記外部端末に送信する生体信号送信手段と、前記センサデータを前記外部端

50

末に送信するセンサデータ送信手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信された生体信号を受信する生体信号受信手段と、前記生体情報測定装置から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信手段と、受信した生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、受信したセンサデータを格納するセンサデータ格納手段と、前記生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段と、受信したセンサデータを基に前記生体の状態を判定して、前記生体特徴量抽出手段の処理の簡素化/高精度化を切り替える判定手段とを備えることを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定手段と、前記心電波形から生体特徴量としてRR50を抽出する生体特徴量抽出手段と、前記加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、前記RR50を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、前記加速度平均偏差を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信手段と、前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けしたRR50を前記生体特徴量抽出手段に抽出させる重み出力手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信されたRR50を受信する生体特徴量受信手段と、受信したRR50を格納する生体特徴量格納手段と、前記生体情報測定装置から送信された加速度平均偏差を受信するセンサ特徴量受信手段と、受信した加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納手段とを備えることを特徴とするものである。

【0019】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して心電波形を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の加速度を検出するセンサの加速度データを読み取るセンサデータ測定手段と、前記心電波形を前記外部端末に送信する生体信号送信手段と、前記加速度データを前記外部端末に送信するセンサデータ送信手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信された心電波形を受信する生体信号受信手段と、前記生体情報測定装置から送信された加速度データを前記外部端末に送信するセンサデータ受信手段と、受信した心電波形から生体特徴量としてRR50を抽出する生体特徴量抽出手段と、受信した加速度データからセンサ特徴量として加速度平均偏差を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、前記RR50を格納する生体特徴量格納手段と、前記加速度平均偏差を格納するセンサ特徴量格納手段と、前記加速度平均偏差または前記加速度データを基に前記生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けしたRR50を前記生体特徴量抽出手段に抽出させる重み出力手段とを備えることを特徴とするものである。

【0020】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、前記センサ特徴量抽出手段によって抽出されたセンサ特徴量と前記生体特徴量抽出手段によって抽出された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定手段と、この座標決定手段が決定した座標を前記外部端末に送信する座標送信手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信された座標を受信する座標受信手段と、受信した座標を格納する座標格納手段と、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この

10

20

30

40

50

座標平面上に、前記座標格納手段に格納された座標を有する点を描画する座標描画手段とを備えることを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明の生体情報測定システムは、生体情報測定装置と、この生体情報測定装置から送信される情報を受信する外部端末とを備え、前記生体情報測定装置は、生体に装着された生体電極を介して生体信号を測定する生体信号測定手段と、生体情報測定装置の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段と、前記生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段と、前記センサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段と、前記生体特徴量を前記外部端末に送信する生体特徴量送信手段と、前記センサ特徴量を前記外部端末に送信するセンサ特徴量送信手段とを備え、前記外部端末は、前記生体情報測定装置から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信手段と、前記生体情報測定装置から送信されたセンサ特徴量を受信するセンサ特徴量受信手段と、受信した生体特徴量を格納する生体特徴量格納手段と、受信したセンサ特徴量を格納するセンサ特徴量格納手段と、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、前記センサ特徴量格納手段に格納されたセンサ特徴量と前記生体特徴量格納手段に格納された生体特徴量とを、前記生体の状態を示す座標として決定する座標決定手段と、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、前記座標決定手段が決定した座標を有する点を描画する座標描画手段とを備えることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

20

【0023】

本発明によれば、生体情報測定装置において、センサデータを基に生体の状態を判定して、生体信号測定手段または生体信号送信手段の起動/停止を行うことにより、生体の安静時の生体信号のみを測定することができ、生体信号に含まれる、生体の大きな動きに起因する擾乱を小さくすることができるので、生体信号の適正な品質を確保することができる。また、本発明では、生体の安静時の生体信号のみを測定することにより、生体情報測定装置から外部端末へ送信するデータ量が減少するので、生体情報測定装置の低消費電力化や、生体情報測定装置を駆動するバッテリーの小型化を実現することができる。

【0024】

また、本発明では、外部端末において、生体情報測定装置から受信したセンサデータを基に生体の状態を判定して、生体信号受信手段または生体信号格納手段の起動/停止を行うことにより、生体の安静時の生体信号のみを生体信号格納手段に格納することができ、生体の大きな動きに起因する擾乱を多く含む生体信号を生体信号格納手段に格納しないようにすることができるので、生体信号の適正な品質を確保することができる。

30

【0025】

また、本発明では、生体情報測定装置において、センサデータを基に生体の状態を判定して、生体特徴量抽出手段の処理の簡素化/高精度化を切り替えることにより、生体が動いていない場合に生体特徴量抽出のための計算負荷を低減することができるので、生体情報測定装置の低消費電力化や、生体情報測定装置を駆動するバッテリーの小型化を実現することができる。

40

【0026】

また、本発明では、外部端末において、生体情報測定装置から受信したセンサデータを基に生体の状態を判定して、生体特徴量抽出手段の処理の簡素化/高精度化を切り替えることにより、生体情報測定装置に生体特徴量抽出手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置の低消費電力化を実現することができる。また、本発明では、生体が動いていない場合に生体特徴量抽出のための計算負荷を低減することができるので、外部端末の低消費電力化を実現することができる。

【0027】

また、本発明では、生体情報測定装置において、センサ特徴量またはセンサデータを基に生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けした生体特徴量を生体

50

特徴量抽出手段に抽出させることにより、生体の動きの影響を考慮した規格化された生体特徴量を得ることができる。

【0028】

また、本発明では、外部端末において、センサ特徴量またはセンサデータを基に生体の状態を判定して、この生体の状態に応じた重みで重み付けした生体特徴量を生体特徴量抽出手段に抽出させることにより、生体の動きの影響を考慮した規格化された生体特徴量を得ることができる。また、本発明では、生体情報測定装置に生体特徴量抽出手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置の低消費電力化を実現することができる。

【0029】

また、本発明では、生体情報測定装置において、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、センサ特徴量抽出手段によって抽出されたセンサ特徴量と生体特徴量抽出手段によって抽出された生体特徴量とを、生体の状態を示す座標として決定し、外部端末において、座標平面を表示して、この座標平面上に、座標格納手段に格納された座標を有する点を描画することにより、表示を見た被測定者または第三者は、被測定者の状態を合理的に把握することが可能となる。

【0030】

また、本発明では、生体情報測定装置から外部端末に生体特徴量とセンサ特徴量を送信し、外部端末において、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、センサ特徴量格納手段に格納されたセンサ特徴量と生体特徴量格納手段に格納された生体特徴量とを、生体の状態を示す座標として決定し、座標平面を表示して、この座標平面上に、座標決定手段が決定した座標を有する点を描画することにより、表示を見た被測定者または第三者は、被測定者の状態を合理的に把握することが可能となる。また、本発明では、生体情報測定装置に座標決定手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置の低消費電力化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の第1の参考例に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の参考例に係る生体情報測定装置と外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の参考例に係る生体信号とセンサデータの例を示す図である。

【図4】本発明の第1の参考例に係る生体情報測定装置の別の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の参考例に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2の参考例に係る生体情報測定装置と外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の参考例に係る外部端末の別の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係る生体情報測定装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係る外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第3の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態に係る生体情報測定装置と外部端末の動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る生体特徴量とセンサ特徴量の例を示す図である。

【図 1 5】本発明の第 4 の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図 1 6】本発明の第 4 の実施の形態に係る外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図 1 7】本発明の第 5 の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図 1 8】本発明の第 5 の実施の形態に係る生体情報測定装置と外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図 1 9】本発明の第 5 の実施の形態に係る生体特徴量とセンサ特徴量の履歴の描画方法を説明する図である。

【図 2 0】本発明の第 6 の実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。

【図 2 1】本発明の第 6 の実施の形態に係る生体情報測定装置と外部端末の動作を示すフローチャートである。

【図 2 2】従来の生体情報測定装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明を実施する一実施の形態について図面を用いて説明する。但し、本発明は多くの異なる状態で実施することが可能であり、以下の実施の形態の記載内容に限定して解釈すべきではない。なお、本発明では、生体信号、生体特徴量、センサデータ、センサ特徴量を総称して生体情報と呼ぶ。

【0033】

[第 1 の参考例]

図 1 は本参考例に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図である。生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1 b と、外部端末 2 b とから構成される。

生体情報測定装置 1 b は、生体に装着された生体電極（不図示）の電圧を生体信号として読み取る生体信号測定手段 1 0 と、生体信号を有線通信または無線通信によって外部端末 2 b に送信する生体信号送信手段 1 1 と、生体情報測定装置 1 b の位置または動きを検出するセンサのセンサデータを読み取るセンサデータ測定手段 1 4 と、センサデータを有線通信または無線通信によって外部端末 2 b に送信するセンサデータ送信手段 1 5 と、センサデータを基に生体（被測定者）の状態を判定して、生体信号測定手段 1 0 の起動/停止を行う判定手段 1 6 とを備えている。

【0034】

外部端末 2 b は、生体情報測定装置 1 b から送信された生体信号を受信する生体信号受信手段 2 0 と、受信した生体信号を格納して記憶する生体信号格納手段 2 1 と、生体情報測定装置 1 b から送信されたセンサデータを受信するセンサデータ受信手段 2 4 と、受信したセンサデータを格納して記憶するセンサデータ格納手段 2 5 とを備えている。

【0035】

以下、本参考例の生体情報測定システムの動作を図 2 (A)、図 2 (B)、図 3 を用いて説明する。図 2 (A) は生体情報測定装置 1 b の動作を示すフローチャート、図 2 (B) は外部端末 2 b の動作を示すフローチャート、図 3 は本参考例に係る生体信号とセンサデータの例を示す図である。

【0036】

生体情報測定装置 1 b のセンサデータ測定手段 1 4 は、生体情報測定装置 1 b に設けられた加速度センサ（不図示）からセンサデータ（加速度データ）を読み取ったり、あるいは生体情報測定装置 1 b に設けられた GPS (Global Positioning System) センサからセンサデータ（位置データ）を読み取ったりする（図 2 (A) ステップ S 1 0 0）。

【0037】

10

20

30

40

50

判定手段 16 は、生体信号測定手段 10 が動作中の場合（図 2（A）ステップ S 101 において YES）、センサデータ測定手段 14 によって測定されたセンサデータに基づいて生体信号測定手段 10 の動作を停止すべきかどうかを判定する（図 2（A）ステップ S 102）。

【0038】

生体信号測定手段 10 の動作を継続すべきと判定された場合（ステップ S 102 において NO）、生体信号測定手段 10 は、生体に装着された生体電極の電圧、すなわち生体信号を読み取る（図 2（A）ステップ S 103）。

そして、生体信号送信手段 11 は、生体信号測定手段 10 によって測定された生体信号を外部端末 2b へ送信し、同時にセンサデータ送信手段 15 は、センサデータ測定手段 14 によって測定されたセンサデータを外部端末 2b へ送信する（図 2（A）ステップ S 104）。

10

【0039】

外部端末 2b の生体信号受信手段 20 が生体情報測定装置 1b から送信された生体信号を受信し、センサデータ受信手段 24 が生体情報測定装置 1b から送信されたセンサデータを受信すると（図 2（B）ステップ S 200 において YES）、生体信号は生体信号格納手段 21 に格納され、センサデータはセンサデータ格納手段 25 に格納される（図 2（B）ステップ S 201）。

【0040】

一方、生体情報測定装置 1b の判定手段 16 は、生体信号測定手段 10 の動作を停止すべきと判定した場合（ステップ S 102 において YES）、生体信号測定手段 10 に対して停止信号を出力する（図 2（A）ステップ S 105）。この停止信号の出力に応じて生体信号測定手段 10 の動作が停止することにより、生体信号の測定が停止する（図 2（A）ステップ S 106）。

20

【0041】

生体信号の測定が停止した場合、センサデータ送信手段 15 によるセンサデータの送信のみが行なわれる（図 2（A）ステップ S 107）。

外部端末 2b の生体信号受信手段 20 が生体信号を受信せず、センサデータ受信手段 24 がセンサデータのみを受信すると（図 2（B）ステップ S 202 において YES）、センサデータはセンサデータ格納手段 25 に格納される（図 2（B）ステップ S 203）。

30

【0042】

また、生体情報測定装置 1b の判定手段 16 は、センサデータが測定されたときに、生体信号測定手段 10 が停止中の場合（ステップ S 101 において NO）、センサデータに基づいて生体信号測定手段 10 を起動すべきかどうかを判定する（図 2（A）ステップ S 108）。判定手段 16 は、生体信号測定手段 10 を起動すべきと判定した場合（ステップ S 108 において YES）、生体信号測定手段 10 に対して起動信号を出力する（図 2（A）ステップ S 109）。この起動信号の出力に応じて生体信号測定手段 10 が起動することにより、生体信号が測定される（ステップ S 103）。ステップ S 104 の処理は上記のとおりである。

【0043】

40

一方、生体信号測定手段 10 の停止を継続すべきと判定された場合（ステップ S 108 において NO）、生体信号の測定は停止したままとなるので、センサデータ送信手段 15 によるセンサデータの送信のみが行なわれる（図 2（A）ステップ S 110）。

生体情報測定装置 1b は、以上の図 2（A）に示したような動作を繰り返し実行する。

【0044】

なお、本参考例では、生体信号の測定が停止した場合、センサデータのみを外部端末 2b へ送信しているが、本参考例においてセンサデータを外部端末 2b へ送信することは必須の構成要件ではない。

【0045】

次に、図 3 を用いて、判定手段 16 の判定動作を具体的に説明する。ここでは、生体信

50

号の1例として心電波形を用い、センサデータの1例として加速度データを用い、生体電極を装着している被測定者の状態を加速度データにより識別し、生体情報の測定に適した状況において心電記録を行う例について説明する。図3は生体信号(心電波形)D1とセンサデータ(加速度データ)D2の経時変化の例を示している。

【0046】

判定手段16は、センサデータ(加速度データ)D2が一定時間内に所定の閾値THを超えた回数が所定回数以上の場合、被測定者が動いている状況であり、生体信号の測定に適した状況ではないと判定し、生体信号測定手段10が動作中のときは生体信号測定手段10の動作を停止すべきと判定し、生体信号測定手段10が停止中のときは生体信号測定手段10の停止を継続すべきと判定する。

10

【0047】

また、判定手段16は、センサデータ(加速度データ)D2が一定時間内に閾値THを超えた回数が所定回数未満の場合、被測定者が安静な状況であり、生体信号の測定に適した状況であると判定し、生体信号測定手段10が動作中のときは生体信号測定手段10の動作を継続すべきと判定し、生体信号測定手段10が停止中のときは生体信号測定手段10を起動すべきと判定する。

【0048】

図3の例では、T1の期間において、被測定者が安静な状況で、生体信号の測定に適した状況であると判定され、T2の期間において、被測定者が動いている状況で、生体信号の測定に適した状況ではないと判定される。

20

【0049】

こうして、本参考例では、被測定者の安静時の生体信号のみを測定することができ、生体信号に含まれる、被測定者の大きな動きに起因する擾乱を小さくすることができるので、生体信号の適正な品質を確保することができる。また、本参考例では、被測定者の安静時の生体信号のみを測定することにより、生体情報測定装置1bから外部端末2bへ送信するデータ量が減少するので、生体情報測定装置1bの低消費電力化や、生体情報測定装置1bを駆動するバッテリーの小型化を実現することができる。

【0050】

なお、本参考例では、センサデータに基づいて判定手段16が生体信号測定手段10の起動/停止を制御しているが、これに限るものではなく、図1の破線矢印で示すように生体信号送信手段11の起動/停止を制御するようにしてもよい。この場合の生体情報測定装置1bの動作を図4に示す。図4では、図2(A)と同一の処理には同一の符号を付してある。

30

【0051】

図4の例では、生体情報測定装置1bの生体信号測定手段10は、常に動作し、生体信号を測定している(図4ステップS111)。

判定手段16は、生体信号送信手段11が動作中の場合(図4ステップS112においてYES)、センサデータ測定手段14によって測定されたセンサデータに基づいて生体信号送信手段11の動作を停止すべきかどうかを判定する(図4ステップS113)。ステップS102の判定と同様に生体信号送信手段11の動作を継続すべきと判定された場合(ステップS113においてNO)、ステップS104の処理が実行される。

40

【0052】

一方、判定手段16は、生体信号送信手段11の動作を停止すべきと判定した場合(ステップS113においてYES)、生体信号送信手段11に対して停止信号を出力する(図4ステップS114)。この停止信号の出力に応じて生体信号送信手段11の動作が停止することにより(図4ステップS115)、ステップS107の処理が実行される。

【0053】

また、判定手段16は、生体信号送信手段11が停止中の場合(ステップS112においてNO)、センサデータに基づいて生体信号送信手段11を起動すべきかどうかを判定する(図4ステップS116)。判定手段16は、ステップS108の判定と同様に生体

50

信号送信手段 1 1 を起動すべきと判定した場合（ステップ S 1 1 6 において Y E S ）、生体信号送信手段 1 1 に対して起動信号を出力する（図 4 ステップ S 1 1 7 ）。この起動信号の出力に応じて生体信号送信手段 1 1 が起動することにより、ステップ S 1 0 4 の処理が実行される。

【 0 0 5 4 】

一方、生体信号送信手段 1 1 の停止を継続すべきと判定された場合（ステップ S 1 1 6 において N O ）、ステップ S 1 1 0 の処理が実行される。

こうして、図 4 のような動作によっても上記で説明した本参考例の効果を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

[第 2 の参考例]

次に、本発明の第 2 の参考例について説明する。図 5 は本参考例に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1 と同一の構成には同一の符号を付してある。本参考例の生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1 c と、外部端末 2 c とから構成される。

【 0 0 5 6 】

生体情報測定装置 1 c は、生体信号測定手段 1 0 と、生体信号送信手段 1 1 と、センサデータ測定手段 1 4 と、センサデータ送信手段 1 5 とを備えている。

外部端末 2 c は、生体信号受信手段 2 0 と、生体信号格納手段 2 1 と、センサデータ受信手段 2 4 と、センサデータ格納手段 2 5 と、受信したセンサデータを基に被測定者の状態を判定して、生体信号格納手段 2 1 の起動 / 停止を行う判定手段 2 6 とを備えている。

【 0 0 5 7 】

以下、本参考例の生体情報測定システムの動作を図 6 (A)、図 6 (B) を用いて説明する。図 6 (A) は生体情報測定装置 1 c の動作を示すフローチャート、図 6 (B) は外部端末 2 c の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 5 8 】

生体情報測定装置 1 c のセンサデータ測定手段 1 4 はセンサデータを測定し（図 6 (A) ステップ S 1 2 0 ）、生体信号測定手段 1 0 は生体信号を測定する（図 6 (A) ステップ S 1 2 1 ）。

生体信号送信手段 1 1 は、生体信号測定手段 1 0 によって測定された生体信号を外部端末 2 c へ送信し、同時にセンサデータ送信手段 1 5 は、センサデータ測定手段 1 4 によって測定されたセンサデータを外部端末 2 c へ送信する（図 6 (A) ステップ S 1 2 2 ）。

【 0 0 5 9 】

外部端末 2 c の生体信号受信手段 2 0 が生体情報測定装置 1 c から送信された生体信号を受信し、センサデータ受信手段 2 4 が生体情報測定装置 1 c から送信されたセンサデータを受信すると（図 6 (B) ステップ S 2 1 0 ）、判定手段 2 6 は、生体信号格納手段 2 1 が動作中の場合（図 6 (B) ステップ S 2 1 1 において Y E S ）、センサデータ受信手段 2 4 によって受信されたセンサデータに基づいて生体信号格納手段 2 1 の動作を停止すべきかどうかを判定する（図 6 (B) ステップ S 2 1 2 ）。このときの判定手段 2 6 の判定動作は、図 2 (A) のステップ S 1 0 2 の判定手段 1 6 の判定動作と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

生体信号格納手段 2 1 の動作を継続すべきと判定された場合（ステップ S 2 1 2 において N O ）、生体信号は生体信号格納手段 2 1 に格納され、センサデータはセンサデータ格納手段 2 5 に格納される（図 6 (B) ステップ S 2 1 3 ）。

【 0 0 6 1 】

一方、判定手段 2 6 は、生体信号格納手段 2 1 の動作を停止すべきと判定した場合（ステップ S 2 1 2 において Y E S ）、生体信号格納手段 2 1 に対して停止信号を出力する（図 6 (B) ステップ S 2 1 4 ）。この停止信号の出力に応じて生体信号格納手段 2 1 の動作が停止することにより、センサデータのみがセンサデータ格納手段 2 5 に格納される（

10

20

30

40

50

図6(B)ステップS215)。

【0062】

また、判定手段26は、生体情報測定装置1cから生体信号とセンサデータを受信したときに、生体信号格納手段21が停止中の場合(ステップS211においてNO)、センサデータに基づいて生体信号格納手段21を起動すべきかどうかを判定する(図6(B)ステップS216)。このときの判定手段26の判定動作は、図2(A)のステップS108の判定手段16の判定動作と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0063】

判定手段26は、生体信号格納手段21を起動すべきと判定した場合(ステップS216においてYES)、生体信号格納手段21に対して起動信号を出力する(図6(B)ステップS217)。この起動信号の出力に応じて生体信号格納手段21が起動することにより、ステップS213の処理が実行される。

10

【0064】

一方、生体信号格納手段21の停止を継続すべきと判定された場合(ステップS216においてNO)、生体信号格納手段21は停止したままとなるので、センサデータのみがセンサデータ格納手段25に格納される(図6(B)ステップS218)。

生体情報測定装置1cは、以上の図6(B)に示したような動作を繰り返し実行する。

【0065】

こうして、本参考例では、被測定者の安静時の生体信号のみを生体信号格納手段21に格納することができ、被測定者の大きな動きに起因する擾乱を多く含む生体信号を生体信号格納手段21に格納しないようにすることができるので、生体信号の適正な品質を確保することができる。また、本参考例では、第1の参考例と比べ、生体情報測定装置1cに生体信号測定手段10の起動/停止切り換え機能を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置1cをより小型化することができる。

20

【0066】

なお、本参考例では、センサデータに基づいて判定手段26が生体信号格納手段21の起動/停止を制御しているが、これに限るものではなく、図5の破線矢印で示すように生体信号受信手段20の起動/停止を制御するようにしてもよい。この場合の外部端末2cの動作を図7に示す。図7では、図6(B)と同一の処理には同一の符号を付してある。

【0067】

図7の例では、外部端末2cのセンサデータ受信手段24は、生体情報測定装置1cから送信されたセンサデータを受信する(図7ステップS219)。このとき、生体信号受信手段20は、動作中で、生体情報測定装置1cから送信された生体信号を受信する場合もあれば、停止中で、生体信号を受信できない場合もある。

30

【0068】

判定手段26は、センサデータ受信手段24がセンサデータを受信すると、生体信号受信手段20が動作中の場合(図7ステップS220においてYES)、センサデータ受信手段24によって受信されたセンサデータに基づいて生体信号受信手段20の動作を停止すべきかどうかを判定する(図7ステップS221)。ステップS212の判定と同様に生体信号受信手段20の動作を継続すべきと判定された場合(ステップS221においてNO)、ステップS213の処理が実行される。

40

【0069】

一方、判定手段26は、生体信号受信手段20の動作を停止すべきと判定した場合(ステップS221においてYES)、生体信号受信手段20に対して停止信号を出力する(図7ステップS222)。この停止信号の出力に応じて生体信号受信手段20が停止する。このとき、動作中であつた生体信号受信手段20によって生体信号が既に受信された後であるので、ステップS213の処理が実行されるが、次にセンサデータを受信したときには、生体信号受信手段20が停止しているため、センサデータのみがセンサデータのみがセンサデータ格納手段25に格納されることになる。

【0070】

50

また、判定手段 26 は、生体信号受信手段 20 が停止中の場合（ステップ S 220 において NO）、センサデータに基づいて生体信号受信手段 20 を起動すべきかどうかを判定する（図 7 ステップ S 223）。判定手段 26 は、ステップ S 216 の判定と同様に生体信号受信手段 20 を起動すべきと判定した場合（ステップ S 223 において YES）、生体信号受信手段 20 に対して起動信号を出力する（図 7 ステップ S 224）。この起動信号の出力に応じて生体信号受信手段 20 が起動し、生体信号受信手段 20 によって生体信号が受信されるので、ステップ S 213 の処理が実行される。

【0071】

一方、生体信号受信手段 20 の停止を継続すべきと判定された場合（ステップ S 223 において NO）、ステップ S 218 の処理が実行される。

10

こうして、図 7 のような動作によっても上記で説明した本参考例の効果を得ることができる。

【0072】

なお、第 1、第 2 の参考例で説明した各手段の起動停止切り替えではなく、センサデータが一定の閾値 TH を超えたか否かを識別するビット情報を生体信号に付加するだけでもよい。これにより、一定の閾値 TH を超えたことを示すビットが付加されたデータ領域にのみ強固な補償を施すといった擾乱に対する対処を講じることができ、データの品質に応じて信号処理手法を切り換え選択することができる。

【0073】

[第 1 の実施の形態]

20

次に、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 8 は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1、図 5 と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1d と、外部端末 2d とから構成される。

【0074】

生体情報測定装置 1d は、生体信号測定手段 10 と、センサデータ測定手段 14 と、センサデータ送信手段 15 と、センサデータを基に被測定者の状態を判定して、後述する生体特徴量抽出手段 17 の処理の簡素化 / 高精度化を切り替える判定手段 16d と、生体信号から心拍数や心拍ゆらぎ、心電スペクトルなどの生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段 17 と、生体特徴量を有線通信または無線通信によって外部端末 2d に送信する生体特徴量送信手段 18 とを備えている。

30

【0075】

外部端末 2d は、センサデータ受信手段 24 と、センサデータ格納手段 25 と、生体情報測定装置 1d から送信された生体特徴量を受信する生体特徴量受信手段 27 と、受信した生体特徴量を格納して記憶する生体特徴量格納手段 28 とを備えている。

【0076】

本実施の形態は、第 1 の参考例の変形例である。第 1 の参考例の生体情報測定装置 1b は生体信号送信型の生体情報測定装置であるのに対し、本実施の形態の生体情報測定装置 1d は生体特徴量送信型の生体情報測定装置である。

【0077】

40

以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図 9 (A)、図 9 (B) を用いて説明する。図 9 (A) は生体情報測定装置 1d の動作を示すフローチャート、図 9 (B) は外部端末 2d の動作を示すフローチャートである。

生体情報測定装置 1d のセンサデータ測定手段 14 はセンサデータを測定し（図 9 (A) ステップ S 130）、生体信号測定手段 10 は生体信号を測定する（図 9 (A) ステップ S 131）。

【0078】

生体情報測定装置 1d の判定手段 16d は、センサデータ測定手段 14 によって測定されたセンサデータに基づいて被測定者が動いているかどうかを判定する（図 9 (A) ステップ S 132）。判定手段 16d は、被測定者が動いていないと判定した場合、生体特徴

50

量抽出手段 17 に対して生体特徴量の抽出処理の簡素化を指示する信号を出力する（図 9（A）ステップ S 133）。この指示に応じて、生体特徴量抽出手段 17 は、簡素化した処理で、生体信号から生体特徴量を抽出する（図 9（A）ステップ S 134）。

【0079】

生体情報測定装置 1d のセンサデータ送信手段 15 は、センサデータ測定手段 14 によって測定されたセンサデータを外部端末 2d へ送信し、同時に生体特徴量送信手段 18 は、生体特徴量抽出手段 17 によって抽出された生体特徴量を外部端末 2d へ送信する（図 9（A）ステップ S 135）。

【0080】

一方、判定手段 16d は、被測定者が動いていると判定した場合（ステップ S 132 において YES）、生体特徴量抽出手段 17 に対して生体特徴量の抽出処理の高精度化を指示する信号を出力する（図 9（A）ステップ S 136）。この指示に応じて、生体特徴量抽出手段 17 は、ステップ S 134 の場合よりも高精度な処理で、生体信号から生体特徴量を抽出する（図 9（A）ステップ S 137）。ステップ S 135 の処理は上記のとおりである。

生体情報測定装置 1d は、以上の図 9（A）に示したような動作を繰り返し実行する。

【0081】

外部端末 2d のセンサデータ受信手段 24 は、生体情報測定装置 1d から送信されたセンサデータを受信し、生体特徴量受信手段 27 は、生体情報測定装置 1d から送信された生体特徴量を受信する（図 9（B）ステップ S 230）。

センサデータ受信手段 24 によって受信されたセンサデータは、センサデータ格納手段 25 に格納され、生体特徴量受信手段 27 によって受信された生体特徴量は、生体特徴量格納手段 28 に格納される（図 9（B）ステップ S 231）。

【0082】

次に、図 3 を用いて、判定手段 16 と生体特徴量抽出手段 17 の動作を具体的に説明する。判定手段 16d は、センサデータ（加速度データ）D2 が一定時間内に閾値 TH を超えた回数が所定回数未満の場合、被測定者が安静な状況であり、生体特徴量の簡素な抽出処理に適した状況であると判定する。また、判定手段 16d は、センサデータ（加速度データ）D2 が一定時間内に所定の閾値 TH を超えた回数が所定回数以上の場合、被測定者が動いている状況であり、生体特徴量の簡素な抽出処理に適した状況ではなく、生体特徴量の抽出処理を高精度化すべき状況であると判定する。図 3 の例では、T1 の期間において、被測定者が安静な状況で動いていないと判定され、T2 の期間において、被測定者が動いていると判定される。

【0083】

本実施の形態では、被測定者が動いていないと判定されれば、生体特徴量抽出手段 17 は、生体特徴量の抽出処理において簡素な処理を選択する。例えば、生体特徴量として、心電波形の標準偏差や分散、スペクトルを得る際のデータ数を、体動が生じている場合に対して、少ない点数で実施する。すなわち、被測定者が動いている場合は、0.01 秒間隔で 1 秒間つまり 100 点のデータ点数で生体特徴量を算出し、被測定者が動いていない場合は、0.1 秒間隔で 1 秒つまり 10 点のデータ点数で生体特徴量を算出する。このように、生体特徴量抽出手段 17 は、被測定者が動いていない場合は、生体特徴量抽出のためのサンプル数を少なくとり、精度を確保しつつもリアルタイム性を高める。また、生体特徴量抽出手段 17 は、被測定者が動いている場合は、生体特徴量抽出のためのサンプル数を多くとり、確実に生体特徴量を得る。

【0084】

こうして、本実施の形態では、被測定者が動いていない場合に生体特徴量抽出のための計算負荷を低減することができるので、生体情報測定装置 1d の低消費電力化や、生体情報測定装置 1d を駆動するバッテリーの小型化を実現することができる。

【0085】

なお、被測定者が動いていない状況から動いている状況へと切り替わった際には、切り

10

20

30

40

50

替わった時点以降の生体信号は採用せずに、切り替わる前までの生体信号のみで生体特徴量を算出してもよい。これにより、被測定者の状態変化を境としてデータを区別することができ、不適切なデータを用いて生体特徴量を抽出することを防止でき、正確な生体特徴量を得ることができる。

【0086】

また、本実施の形態では、センサデータに応じて生体特徴量の抽出処理を切り替えているが、この抽出処理の前段のフィルタ処理において、例えば被測定者が動いている場合のみローパスフィルタによる補償を実施する、などの信号処理の要否を切り替えるようにしてもよい。

【0087】

[第2の実施の形態]

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図10は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図1、図5、図8と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置1eと、外部端末2eとから構成される。生体情報測定装置1eの構成は第2の参考例の生体情報測定装置1cと同じである。

【0088】

外部端末2eは、生体信号受信手段20と、センサデータ受信手段24と、センサデータ格納手段25と、受信したセンサデータを基に被測定者の状態を判定して、後述する生体特徴量抽出手段29の処理の簡素化/高精度化を切り替える判定手段26eと、受信した生体信号から生体特徴量を抽出する生体特徴量抽出手段29と、生体特徴量格納手段28とを備えている。

【0089】

本実施の形態は、第2の参考例の変形例である。以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図11を用いて説明する。図11は外部端末2eの動作を示すフローチャートである。

まず、生体情報測定装置1eの動作は第2の参考例の生体情報測定装置1cと同じである。

【0090】

外部端末2eの生体信号受信手段20が生体情報測定装置1eから送信された生体信号を受信し、センサデータ受信手段24が生体情報測定装置1eから送信されたセンサデータを受信すると(図11ステップS240)、判定手段26eは、センサデータ受信手段24によって受信されたセンサデータに基づいて被測定者が動いているかどうかを判定する(図11ステップS241)。このときの判定手段26eの判定動作は、図9のステップS132の判定手段16dの判定動作と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0091】

判定手段26eは、被測定者が動いていないと判定した場合、生体特徴量抽出手段29に対して生体特徴量の抽出処理の簡素化を指示する信号を出力する(図11ステップS242)。この指示に応じて、生体特徴量抽出手段29は、簡素化した処理で、生体信号から生体特徴量を抽出する(図11ステップS243)。このときの生体特徴量抽出手段29の動作は、図9のステップS134の生体特徴量抽出手段17の動作と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0092】

センサデータ受信手段24によって受信されたセンサデータはセンサデータ格納手段25に格納され、生体特徴量抽出手段29によって抽出された生体特徴量は生体特徴量格納手段28に格納される(図11ステップS244)。

【0093】

一方、判定手段26dは、被測定者が動いていると判定した場合(ステップS241においてYES)、生体特徴量抽出手段29に対して生体特徴量の抽出処理の高精度化を指示する信号を出力する(図11ステップS245)。この指示に応じて、生体特徴量抽出

10

20

30

40

50

手段 29 は、ステップ S 243 の場合よりも高精度な処理で、生体信号から生体特徴量を抽出する（図 11 ステップ S 246）。このときの生体特徴量抽出手段 29 の動作は、図 9 のステップ S 137 の生体特徴量抽出手段 17 の動作と同様であるので、詳細な説明は省略する。ステップ S 244 の処理は上記のとおりである。

【0094】

こうして、本実施の形態では、第 1 の実施の形態と比べ、生体情報測定装置 1e に生体特徴量抽出手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置 1e の更なる低消費電力化や小型化を実現することができる。

【0095】

[第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 12 は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1、図 5、図 8、図 10 と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1f と、外部端末 2f とから構成される。

【0096】

生体情報測定装置 1f は、生体信号測定手段 10 と、センサデータ測定手段 14 と、生体特徴量抽出手段 17f と、生体特徴量送信手段 18 と、センサデータから分散、標準偏差、平均偏差、スペクトルなどのセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段 19 と、センサ特徴量またはセンサデータを基に被測定者の状態を判定して、この被測定者の状態に応じた重みで重み付けした生体特徴量を生体特徴量抽出手段 17f に抽出させる重み出力手段 30 と、センサ特徴量を有線通信または無線通信によって外部端末 2f に送信するセンサ特徴量送信手段 31 とを備えている。

【0097】

外部端末 2f は、生体特徴量受信手段 27 と、生体特徴量格納手段 28 と、生体情報測定装置 1f から送信されたセンサ特徴量を受信するセンサ特徴量受信手段 40 と、受信したセンサ特徴量を格納して記憶するセンサ特徴量格納手段 41 とを備えている。

【0098】

本実施の形態は、第 1 の参考例および第 1 の実施の形態の変形例である。以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図 13 (A)、図 13 (B)、図 14 を用いて説明する。図 13 (A) は生体情報測定装置 1f の動作を示すフローチャート、図 13 (B) は外部端末 2f の動作を示すフローチャート、図 14 は本実施の形態に係る生体特徴量とセンサ特徴量の例を示す図である。

【0099】

生体情報測定装置 1f のセンサデータ測定手段 14 はセンサデータを測定し（図 13 (A) ステップ S 140）、生体信号測定手段 10 は生体信号を測定する（図 13 (A) ステップ S 141）。

【0100】

センサ特徴量抽出手段 19 は、センサデータ測定手段 14 によって測定されたセンサデータからセンサ特徴量を抽出する（図 13 (A) ステップ S 142）。

重み出力手段 30 は、生体特徴量抽出手段 17f に対してセンサ特徴量またはセンサデータに応じた重み w の値を出力する（図 13 (A) ステップ S 143）。

【0101】

生体特徴量抽出手段 17f は、生体信号測定手段 10 によって測定された生体信号から、重み w で重み付けした生体特徴量を抽出する（図 13 (A) ステップ S 144）。

生体情報測定装置 1f の生体特徴量送信手段 18 は、生体特徴量抽出手段 17f によって抽出された生体特徴量を外部端末 2f へ送信し、同時にセンサ特徴量送信手段 31 は、センサ特徴量抽出手段 19 によって抽出されたセンサ特徴量を外部端末 2f へ送信する（図 13 (A) ステップ S 145）。

生体情報測定装置 1f は、以上の図 13 (A) に示したような動作を繰り返し実行する。

。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 2 】

外部端末 2 f の生体特徴量受信手段 2 7 は、生体情報測定装置 1 f から送信された生体特徴量を受信し、センサ特徴量受信手段 4 0 は、生体情報測定装置 1 f から送信されたセンサ特徴量を受信する（図 1 3 (B) ステップ S 2 5 0 ）。

生体特徴量受信手段 2 7 によって受信された生体特徴量は、生体特徴量格納手段 2 8 に格納され、センサ特徴量受信手段 4 0 によって受信されたセンサ特徴量は、センサ特徴量格納手段 4 1 に格納される（図 1 3 (B) ステップ S 2 5 1 ）。

【 0 1 0 3 】

次に、図 1 4 を用いて、センサ特徴量抽出手段 1 9 と重み出力手段 3 0 と生体特徴量抽出手段 1 7 f の動作を具体的に説明する。ここでは、生体信号の 1 例として心電波形を用い、生体特徴量の 1 例として R R 5 0 を用い、センサデータの 1 例として加速度データを用い、センサ特徴量の 1 例として加速度平均偏差を用いる場合について説明する。なお、R R 間隔とは心電図における R 波と次の R 波の間隔であり、R R 5 0 とは一定期間、もしくは一定個数の R R 間隔について、隣り合う R R 間隔の差分が 5 0 ミリ秒以上であった割合である。図 1 4 は生体特徴量 (R R 5 0) D 3 とセンサ特徴量 (加速度平均偏差) D 4 の経時変化の例を示している。

加速度平均偏差は次の式で表される。

【 0 1 0 4 】

【 数 1 】

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |a_i - \bar{a}| \quad \dots (1)$$

【 0 1 0 5 】

式 (1) における n は加速度平均偏差を求めるために用いる時系列加速度データの総数である。i は加速度平均偏差を求めるために用いる時系列加速度データのうちの i 番目を現す記号であり、1 から n までの整数をとる。a_i は i 番目の加速度データであり、 \bar{a} は n 個の加速度データの平均値である。一方、R R 5 0 は次の式で表される。

$$(|RR_{j+1} - RR_j| > 50 [ms] \text{ となるデータ数}) \times 100 / m \quad \dots (2)$$

【 0 1 0 6 】

式 (2) における m は R R 5 0 を求めるために用いる時系列 R R 間隔データの総数を現す記号である。j は R R 5 0 を求めるために用いる時系列 R R 間隔データのうちの j 番目を現す記号であり、1 から m までの整数をとる。上記のとおり、R R 間隔とは、心電波形における R 波の時間間隔を現したものである。

【 0 1 0 7 】

R R 5 0 は、自律神経機能検査で用いられ、副交感神経機能を反映する指標として用いられる。副交感神経の活性化とリラックスや緊張は関連があるとされ、R R 5 0 はひいてはリラックスや緊張に関連する指標とされる。しかし、自律神経機能検査は通常、安静時に測定される。活動時には心拍数の増加により R R 間隔が狭くなるので、安静時と活動時では同じ基準で R R 5 0 を適用することはできない。

【 0 1 0 8 】

そこで、本実施の形態では、センサデータから被測定者の活動の度合いを示すセンサ特徴量を抽出し、このセンサ特徴量で R R 5 0、すなわち生体特徴量の補正をかけることで、いかなる活動時においても生体特徴量を得られるようにする。例えば式 (2) の R R 5 0 の式に対して重み w を次のように付与する。

$$(|RR_{j+1} - RR_j| > 50 [ms] \text{ となるデータ数}) \times 100 \times w / m \quad \dots (3)$$

【 0 1 0 9 】

本実施の形態では、重み出力手段 3 0 は、センサ特徴量 (またはセンサデータ) の値に逆比例するような重み w を出力する。例えば被測定者の安静時には重み w を 1 . 0 とし、

10

20

30

40

50

歩行時には重み w を 0.6 とし、走行時には重み w を 0.3 とする。このような重み w に応じて、生体特徴量抽出手段 17 f は、式 (3) により生体特徴量 (RR50) を算出することができる。したがって、被測定者の動きの影響を考慮した生体特徴量を得ることができ、安静時と行動時を問わず被測定者の活動状態を把握することができる。

【0110】

被測定者の安静、歩行、走行を生体情報測定装置 1 f が把握する手法としては、計測されたセンサデータから把握する方法がある。センサデータとして加速度データを用いる場合、被測定者が静止していると、計測される 3 軸合成加速度の値は重力加速度の 1 (G) と一致することから、この 1 (G) を基準とした変化量をもって把握を行う。例えば加速度データが 1 (G) 近辺の 0.9 (G) から 1.1 (G) の範囲に一定期間収まっている場合、重み出力手段 30 は、被測定者が安静な状況と判定し、重み $w = 1.0$ を出力する。

10

【0111】

被測定者の歩行時や走行時には、重力加速度に加えて、被測定者の運動加速度が含まれるため、加速度データは 1 (G) 近辺から外れた値が多くなる。このことから、重み出力手段 30 は、加速度データが 0.7 (G) から 1.3 (G) の範囲に一定期間収まっている場合、被測定者が歩行している状況と判定し、重み $w = 0.6$ を出力する。また、重み出力手段 30 は、加速度データが 0.7 (G) から 1.3 (G) の範囲を超える値が含まれる場合、被測定者が走行している状況と判定し、重み $w = 0.3$ を出力する。

【0112】

図 14 の例では、T3 の期間において被測定者が安静な状況であると判定され、T4 の期間において被測定者が歩行している状況であると判定され、T5 の期間において被測定者が走行している状況であると判定される。

20

こうして、本実施の形態では、被測定者の動きの影響を考慮した生体特徴量を得ることができる。なお、本実施の形態では、センサデータ (加速度データ) を基に被測定者の活動の度合いを判定しているが、センサ特徴量 (加速度平均偏差) を基に被測定者の活動の度合いを判定してもよい。

【0113】

[第4の実施の形態]

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図 15 は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1、図 5、図 8、図 10、図 12 と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1 g と、外部端末 2 g とから構成される。生体情報測定装置 1 g の構成は、第2の参考例の生体情報測定装置 1 c、第2の実施の形態の生体情報測定装置 1 e と同じである。

30

【0114】

外部端末 2 g は、生体信号受信手段 20 と、センサデータ受信手段 24 と、生体特徴量格納手段 28 と、生体特徴量抽出手段 29 g と、センサ特徴量格納手段 41 と、受信したセンサデータからセンサ特徴量を抽出するセンサ特徴量抽出手段 42 と、センサ特徴量またはセンサデータを基に被測定者の状態を判定して、この被測定者の状態に応じた重みで重み付けした生体特徴量を生体特徴量抽出手段 29 g に抽出させる重み出力手段 43 とを備えている。

40

【0115】

本実施の形態は、第2の参考例および第2の実施の形態の変形例である。以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図 16 を用いて説明する。図 16 は外部端末 2 g の動作を示すフローチャートである。

まず、生体情報測定装置 1 g の動作は、第2の参考例の生体情報測定装置 1 c、第2の実施の形態の生体情報測定装置 1 e と同じである。

【0116】

外部端末 2 g の生体信号受信手段 20 が生体情報測定装置 1 g から送信された生体信号

50

を受信し、センサデータ受信手段 2 4 が生体情報測定装置 1 g から送信されたセンサデータを受信すると(図 1 6 ステップ S 2 6 0)、センサ特徴量抽出手段 4 2 は、センサデータ受信手段 2 4 によって受信されたセンサデータからセンサ特徴量を抽出する(図 1 6 ステップ S 2 6 1)。このセンサ特徴量抽出手段 4 2 の動作は、図 1 3 (A) ステップ S 1 4 2 のセンサ特徴量抽出手段 1 9 の動作と同様である。

【0117】

重み出力手段 4 3 は、生体特徴量抽出手段 2 9 g に対してセンサ特徴量またはセンサデータに応じた重み w の値を出力する(図 1 6 ステップ S 2 6 2)。この重み出力手段 4 3 の動作は、図 1 3 (A) ステップ S 1 4 3 の重み出力手段 3 0 の動作と同様である。

【0118】

生体特徴量抽出手段 2 9 g は、生体信号受信手段 2 0 によって受信された生体信号から、重み w で重み付けした生体特徴量を抽出する(図 1 6 ステップ S 2 6 3)。この生体特徴量抽出手段 2 9 g の動作は、図 1 3 (A) ステップ S 1 4 4 の生体特徴量抽出手段 1 7 f の動作と同様である。

生体特徴量抽出手段 2 9 g によって抽出された生体特徴量は、生体特徴量格納手段 2 8 に格納され、センサ特徴量抽出手段 4 2 によって抽出されたセンサ特徴量は、センサ特徴量格納手段 4 1 に格納される(図 1 6 ステップ S 2 6 4)。

【0119】

こうして、本実施の形態では、第 3 の実施の形態と同様に、被測定者の動きの影響を考慮した生体特徴量を得ることができる。また、本実施の形態では、第 3 の実施の形態と比べ、生体情報測定装置 1 g に生体特徴量抽出手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置 1 g の低消費電力化や小型化を実現することができる。

【0120】

[第 5 の実施の形態]

次に、本発明の第 5 の実施の形態について説明する。図 1 7 は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1、図 5、図 8、図 1 0、図 1 2、図 1 5 と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置 1 h と、外部端末 2 h とから構成される。

【0121】

生体情報測定装置 1 h は、生体信号測定手段 1 0 と、センサデータ測定手段 1 4 と、生体特徴量抽出手段 1 7 h と、センサ特徴量抽出手段 1 9 と、センサ特徴量を第 1 の軸にとり、生体特徴量を第 2 の軸にとった座標平面上において、センサ特徴量抽出手段に 1 9 によって抽出されたセンサ特徴量と生体特徴量抽出手段 1 7 h によって抽出された生体特徴量とを、被測定者の状態を示す座標として決定する座標決定手段 3 2 と、座標決定手段 3 2 が決定した座標を有線通信または無線通信によって外部端末 2 h に送信する座標送信手段 3 3 とを備えている。

【0122】

外部端末 2 h は、生体情報測定装置 1 h から送信された座標を受信する座標受信手段 4 4 と、受信した座標を格納して記憶する座標格納手段 4 5 と、センサ特徴量を第 1 の軸にとり、生体特徴量を第 2 の軸にとった座標平面を表示して、この座標平面上に、座標格納手段 4 5 に格納された座標を有する点を描画する座標描画手段 4 6 と、生体特徴量またはセンサ特徴量を基に被測定者の状態を判定して、警告を発する警告手段 4 7 とを備えている。

【0123】

本実施の形態は、第 1 の参考例および第 1、第 3 の実施の形態の変形例である。以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図 1 8 (A)、図 1 8 (B)、図 1 9 を用いて説明する。図 1 8 (A) は生体情報測定装置 1 h の動作を示すフローチャート、図 1 8 (B) は外部端末 2 h の動作を示すフローチャート、図 1 9 は本実施の形態に係る生体特徴量とセンサ特徴量の履歴の描画方法を説明する図である。

【0124】

10

20

30

40

50

生体情報測定装置 1 h のセンサデータ測定手段 1 4 はセンサデータを測定し（図 1 8（A）ステップ S 1 5 0）、生体信号測定手段 1 0 は生体信号を測定する（図 1 8（A）ステップ S 1 5 1）。

【 0 1 2 5 】

生体特徴量抽出手段 1 7 h は、生体信号測定手段 1 0 によって測定された生体信号から生体特徴量を抽出する（図 1 8（A）ステップ S 1 5 2）。

センサ特徴量抽出手段 1 9 は、センサデータ測定手段 1 4 によって測定されたセンサデータからセンサ特徴量を抽出する（図 1 8（A）ステップ S 1 5 3）。

【 0 1 2 6 】

座標決定手段 3 2 は、センサ特徴量を第 1 の軸（本実施の形態では横軸）にとり、生体特徴量を第 2 の軸（本実施の形態では縦軸）にとった座標平面上において、センサ特徴量抽出手段 1 9 によって抽出されたセンサ特徴量と生体特徴量抽出手段 1 7 h によって抽出された生体特徴量とを、被測定者の状態を示す座標として決定する（図 1 8（A）ステップ S 1 5 4）。

【 0 1 2 7 】

座標送信手段 3 3 は、座標決定手段 3 2 が決定した座標値を外部端末 2 h へ送信する（図 1 8（A）ステップ S 1 5 5）。

生体情報測定装置 1 h は、以上の図 1 8（A）に示したような動作を繰り返し実行する。

【 0 1 2 8 】

外部端末 2 h の座標受信手段 4 4 は、生体情報測定装置 1 h から送信された座標値を受信する（図 1 8（B）ステップ S 2 7 0）。この座標値は、座標格納手段 4 5 に格納される（図 1 8（B）ステップ S 2 7 1）。

座標描画手段 4 6 は、センサ特徴量を第 1 の軸にとり、生体特徴量を第 2 の軸にとった座標平面を画面に表示して、この座標平面上に、座標格納手段 4 5 に格納された座標を有する点を描画する（図 1 8（B）ステップ S 2 7 2）。座標格納手段 4 5 には、過去から現時点までの座標値の履歴が記録されているので、座標平面上には、点の軌跡、すなわち被測定者の状態の履歴が表示されることになる。

【 0 1 2 9 】

警告手段 4 7 は、例えば座標格納手段 4 5 に格納された最新の座標値に含まれるセンサ特徴量が所定のセンサ特徴量閾値よりも低くなった場合（図 1 8（B）ステップ S 2 7 3 において Y E S）、センサ特徴量が低過ぎることを示す警告を発する（図 1 8（B）ステップ S 2 7 4）。

【 0 1 3 0 】

また、警告手段 4 7 は、例えば座標格納手段 4 5 に格納された最新の座標値に含まれる生体特徴量が所定の生体特徴量閾値よりも高くなった場合（図 1 8（B）ステップ S 2 7 5 において Y E S）、生体特徴量が高過ぎることを示す警告を発する（図 1 8（B）ステップ S 2 7 6）。ステップ S 2 7 4、S 2 7 6 における警告の方法としては、外部端末 2 h に設けられた L E D の点灯または点滅、警告メッセージの表示、警告音声の出力、振動による触覚刺激などの方法がある。

【 0 1 3 1 】

次に、図 1 9 を用いて、座標描画手段 4 6 の動作を具体的に説明する。ここでは、センサ特徴量を横軸にとり、生体特徴量を縦軸にとった座標平面の例で説明する。

座標平面はあらかじめ四分割されている。座標平面の右上に該当する、センサ特徴量と生体特徴量とともに高値となる領域 1 9 0 は、被測定者の激しい物理的変動と激しい心拍活動がなされている状態を示す領域である。センサ特徴量と生体特徴量との組からなる座標が領域 1 9 0 内にある場合には、例えば被測定者が運動している状態と解釈することができる。

【 0 1 3 2 】

座標平面の左上に該当する、センサ特徴量が低値となり生体特徴量が高値となる領域 1

10

20

30

40

50

9 1 は、被測定者の小さな物理的変動と激しい心拍活動がなされている状態を示す領域である。センサ特徴量と生体特徴量との組からなる座標が領域 1 9 1 内にある場合には、例えば被測定者が緊張している状態と解釈することができる。

【 0 1 3 3 】

座標平面の右下に該当する、センサ特徴量が高値となり生体特徴量が低値となる領域 1 9 2 は、被測定者の激しい物理的変動と平穏な心拍活動がなされている状態を示す領域である。センサ特徴量と生体特徴量との組からなる座標が領域 1 9 2 内にある場合には、例えば被測定者が自動車等で移動している状態と解釈することができる。

【 0 1 3 4 】

座標平面の左下に該当する、センサ特徴量と生体特徴量がともに低値となる領域 1 9 3 は、被測定者の小さな物理的変動と平穏な心拍活動がなされている状態を示す領域である。センサ特徴量と生体特徴量との組からなる座標が領域 1 9 3 内にある場合には、例えば被測定者が安静な状態と解釈することができる。

【 0 1 3 5 】

座標平面中の点 A や B は、座標描画手段 4 6 が描いた最新の点、すなわち現在のセンサ特徴量と生体特徴量の状況を示す点である。1 9 4 , 1 9 5 はそれぞれ点 A , B の軌跡を示しており、過去の状況を示している。

【 0 1 3 6 】

点 A の軌跡 1 9 4 の起点は、被測定者の運動等の激しい体動によってセンサ特徴量の値が高く、また心拍数などの生体特徴量も高い状態にある。軌跡 1 9 4 が座標平面の左方向に向かっているということは、センサ特徴量の低下、すなわち被測定者の運動が終了したとみなすことができる。また、軌跡 1 9 4 が示すセンサ特徴量と生体特徴量の経時変化において、生体特徴量に大きな変化が生じていないのは、被測定者の運動が終了してもすぐに心拍数は減少しないためだと推定することができる。このように、センサ特徴量と生体特徴量の履歴を座標表面上の点の軌跡として描画することで、この表示を見た被測定者または第三者は、被測定者の状態を合理的に把握することが可能となる。

【 0 1 3 7 】

また、運動やトレーニングなどにおいて、センサ特徴量が所定のセンサ特徴量閾値よりも低くなった場合に、外部端末 2 h の警告手段 4 7 が警告を発することで、被測定者が運動やトレーニングの負荷を一定に保つように促すことができる。

【 0 1 3 8 】

また、運動やトレーニングなどにおいて、生体特徴量が所定の生体特徴量閾値よりも高くなった場合に、警告手段 4 7 が警告を発することで、被測定者の異変を伝え、被測定者が運動やトレーニングを中止するように促すことができ、被測定者の体調の悪化を阻止することができる。

【 0 1 3 9 】

また、日々の座標値を座標格納手段 4 5 に格納しておき、数日前、数週間前、数か月前の軌跡と同じ座標平面上に当日の軌跡を描画することで、軌跡の違いからトレーニングによる被測定者の成長を定量的に可視化することができる。

【 0 1 4 0 】

点 B の軌跡 1 9 5 の起点はセンサ特徴量が低く、被測定者が静止したり着席したりしていた状態と推定できる。軌跡 1 9 5 についてはセンサ特徴量に変化のないまま生体特徴量のみが増加しており、被測定者の心理的な要因による心拍数の増加、すなわち緊張や集中を示唆するものとみなすことができる。このように、点 A の例と同様に、点 B の軌跡 1 9 5 の表示を見た被測定者または第三者は、被測定者の状態を合理的に把握することが可能となる。

【 0 1 4 1 】

[第 6 の実施の形態]

次に、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。図 2 0 は本実施の形態に係る生体情報測定システムの構成を示すブロック図であり、図 1、図 5、図 8、図 1 0、図 1 2、

10

20

30

40

50

図15、図17と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の生体情報測定システムは、生体情報測定装置1iと、外部端末2iとから構成される。

【0142】

生体情報測定装置1iは、生体信号測定手段10と、センサデータ測定手段14と、生体特徴量抽出手段17hと、生体特徴量送信手段18と、センサ特徴量抽出手段19と、センサ特徴量送信手段31とを備えている。

【0143】

外部端末2gは、生体特徴量受信手段27と、生体特徴量格納手段28と、センサ特徴量受信手段40と、センサ特徴量格納手段41と、座標描画手段46と、警告手段47と、座標決定手段48とを備えている。

10

【0144】

本実施の形態は、第2の参考例および第2、第4の実施の形態の変形例である。以下、本実施の形態の生体情報測定システムの動作を図21(A)、図21(B)を用いて説明する。図21(A)は生体情報測定装置1iの動作を示すフローチャート、図21(B)は外部端末2iの動作を示すフローチャートである。

【0145】

生体情報測定装置1iのセンサデータ測定手段14はセンサデータを測定し(図21(A)ステップS160)、生体信号測定手段10は生体信号を測定する(図21(A)ステップS161)。

【0146】

生体特徴量抽出手段17hは、生体信号測定手段10によって測定された生体信号から生体特徴量を抽出する(図21(A)ステップS162)。

20

センサ特徴量抽出手段19は、センサデータ測定手段14によって測定されたセンサデータからセンサ特徴量を抽出する(図21(A)ステップS163)。

【0147】

生体特徴量送信手段18は、生体特徴量抽出手段17hによって抽出された生体特徴量を外部端末2iへ送信し、同時にセンサ特徴量送信手段31は、センサ特徴量抽出手段19によって抽出されたセンサ特徴量を外部端末2iへ送信する(図21(A)ステップS164)。

生体情報測定装置1iは、以上の図21(A)に示したような動作を繰り返し実行する。

30

【0148】

外部端末2iの生体特徴量受信手段27は、生体情報測定装置1iから送信された生体特徴量を受信し、センサ特徴量受信手段40は、生体情報測定装置1iから送信されたセンサ特徴量を受信する(図21(B)ステップS280)。

生体特徴量受信手段27によって受信された生体特徴量は、生体特徴量格納手段28に格納され、センサ特徴量受信手段40によって受信されたセンサ特徴量は、センサ特徴量格納手段41に格納される(図21(B)ステップS281)。

【0149】

座標決定手段48は、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面上において、センサ特徴量格納手段41に格納されたセンサ特徴量と生体特徴量格納手段28に格納された生体特徴量とを、被測定者の状態を示す座標として決定する(図21(B)ステップS282)。この座標決定手段48の動作は、図18(A)ステップS154の座標決定手段32の動作と同様である。

40

【0150】

座標描画手段46は、センサ特徴量を第1の軸にとり、生体特徴量を第2の軸にとった座標平面を画面に表示して、この座標平面上に、座標決定手段48が決定した座標を有する点を描画する(図21(B)ステップS283)。

警告手段47の動作(図21(B)ステップS284~S287)は第5の実施の形態で説明したとおりである。

50

【0151】

こうして、本実施の形態では、第5の実施の形態と同様に、被測定者の状態を合理的に把握することが可能となる。また、本実施の形態では、第5の実施の形態と比べ、生体情報測定装置1iに座標決定手段を搭載する不要がなくなるため、生体情報測定装置1iの低消費電力化や小型化を実現することができる。

【0152】

第1、第2の参考例および第1～第6の実施の形態で説明した生体信号測定装置1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1iと外部端末2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2iの各々は、それぞれCPU (Central Processing Unit)、メモリ及びインタフェースを備えたコンピュータと、これらのハードウェア資源を制御するプログラムによって実現することができる。各々の装置のCPUは、各々の装置のメモリに格納されたプログラムに従って第1、第2の参考例および第1～第6の実施の形態で説明した処理を実行する。

10

【産業上の利用可能性】

【0153】

本発明は、生体情報を得る技術に適用することができる。

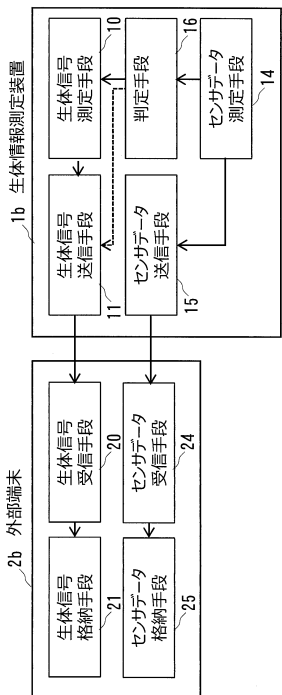
【符号の説明】

【0154】

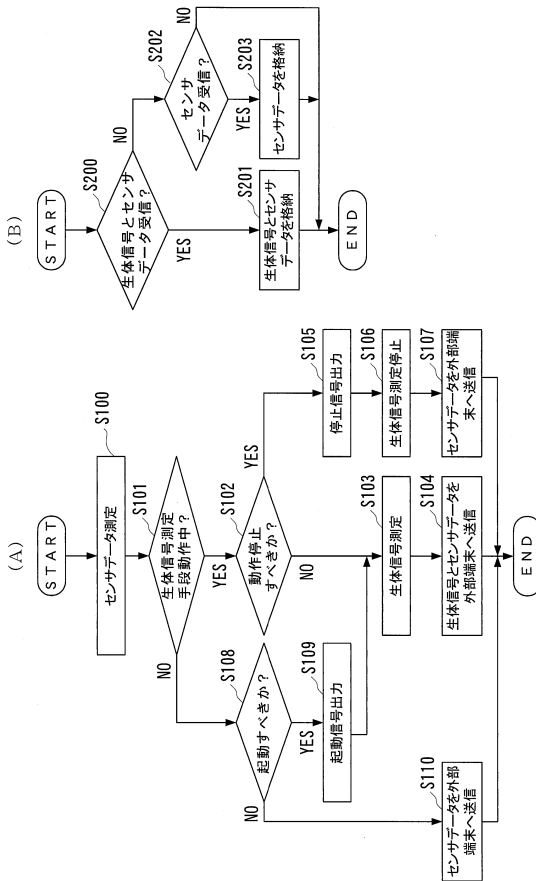
1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i ... 生体情報測定装置、2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i ... 外部端末、10 ... 生体信号測定手段、11 ... 生体信号送信手段、14 ... センサデータ測定手段、15 ... センサデータ送信手段、16, 16d, 26, 26e ... 判定手段、17, 17f, 17h ... 生体特徴量抽出手段、18 ... 生体特徴量送信手段、19, 42 ... センサ特徴量抽出手段、20 ... 生体信号受信手段、21 ... 生体信号格納手段、24 ... センサデータ受信手段、25 ... センサデータ格納手段、27 ... 生体特徴量受信手段、28 ... 生体特徴量格納手段、29, 29g ... 生体特徴量抽出手段、30, 43 ... 重み出力手段、31 ... センサ特徴量送信手段、32, 48 ... 座標決定手段、33 ... 座標送信手段、40 ... センサ特徴量受信手段、41 ... センサ特徴量格納手段、44 ... 座標受信手段、45 ... 座標格納手段、46 ... 座標描画手段、47 ... 警告手段。

20

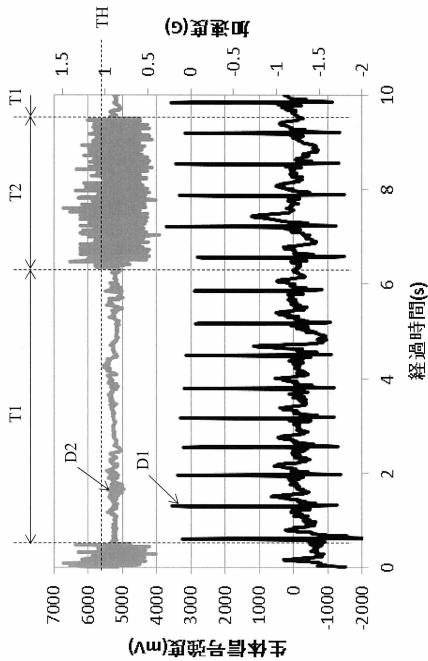
【 図 1 】



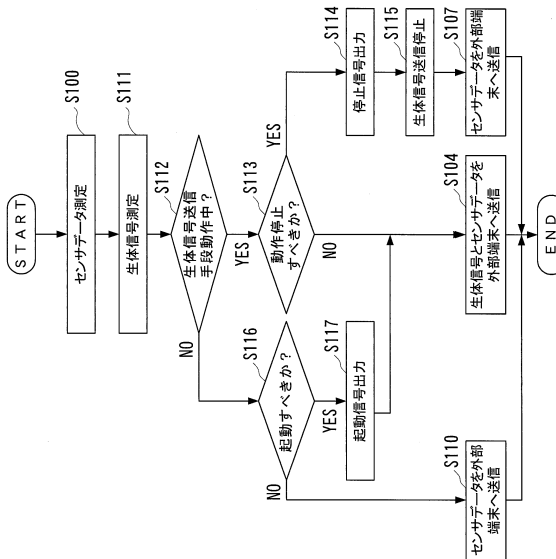
【 図 2 】



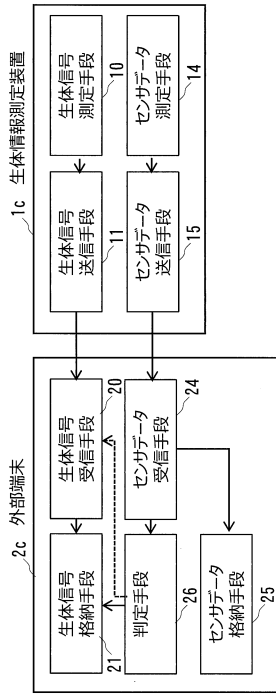
【 図 3 】



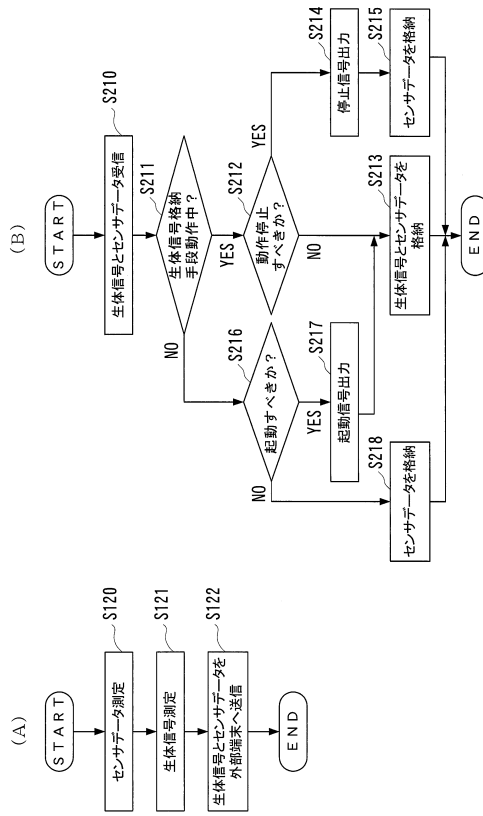
【 図 4 】



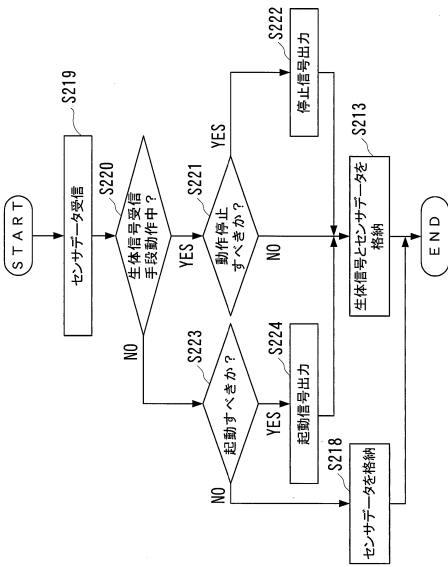
【図5】



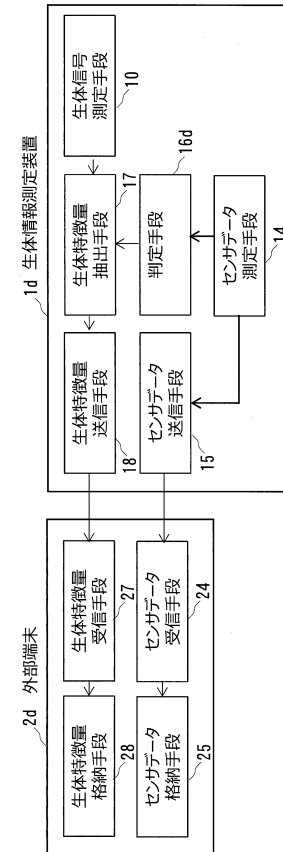
【図6】



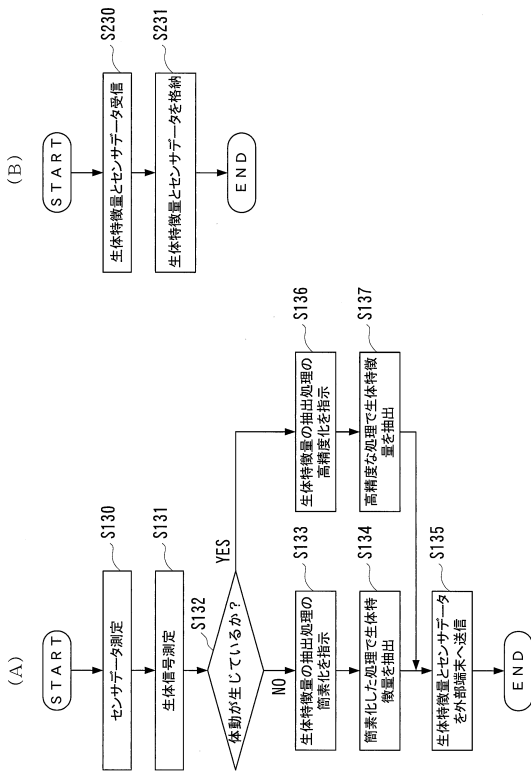
【図7】



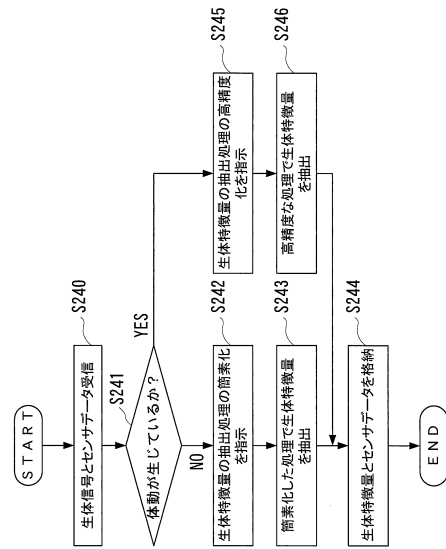
【図8】



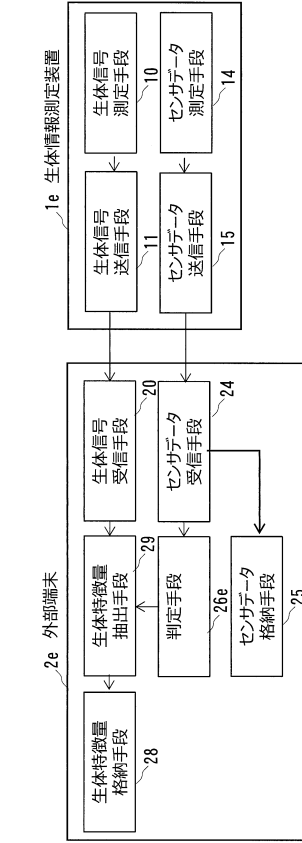
【図9】



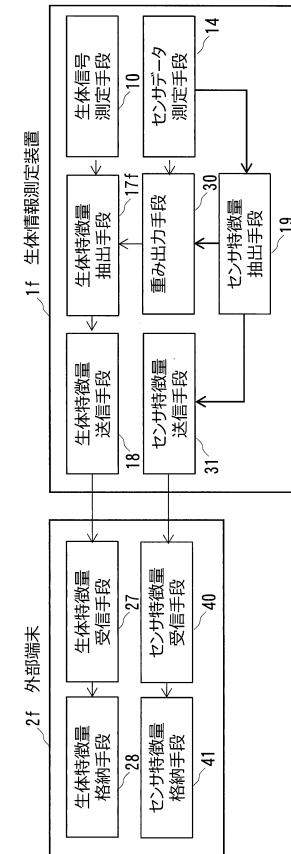
【図11】



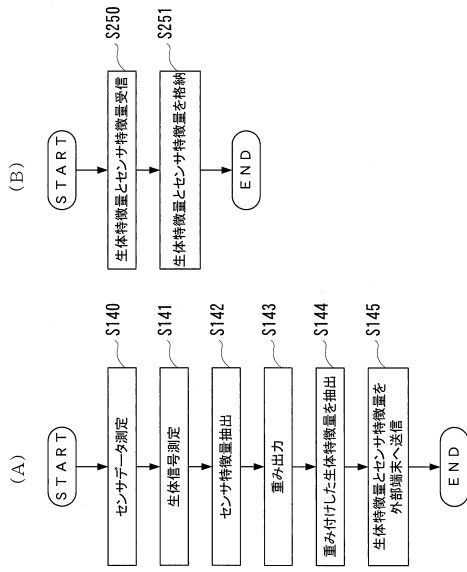
【図10】



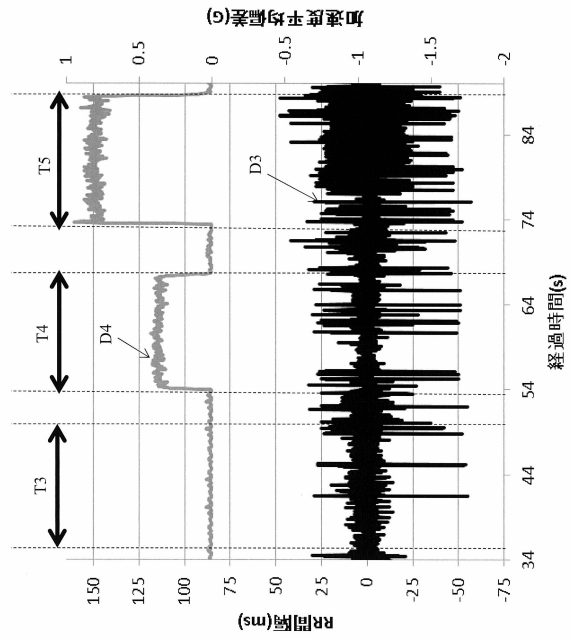
【図12】



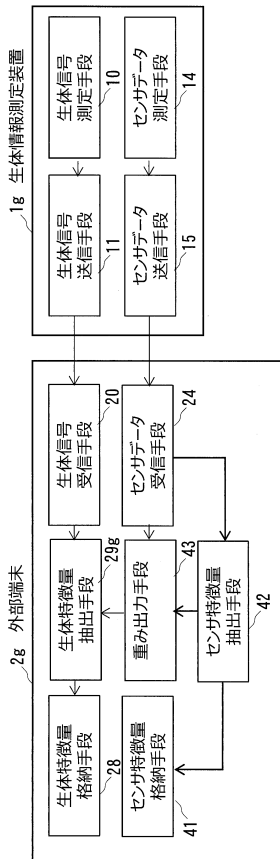
【図 1 3】



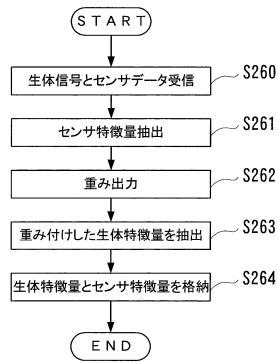
【図 1 4】



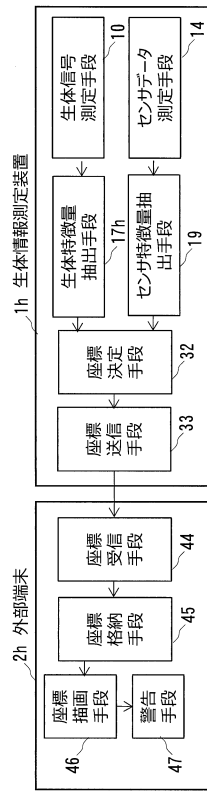
【図 1 5】



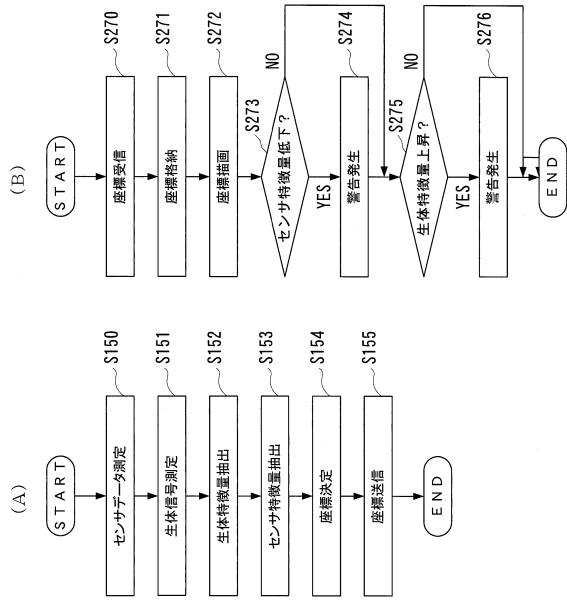
【図 1 6】



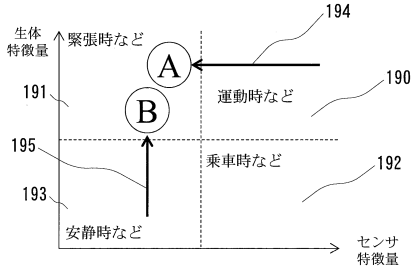
【図 17】



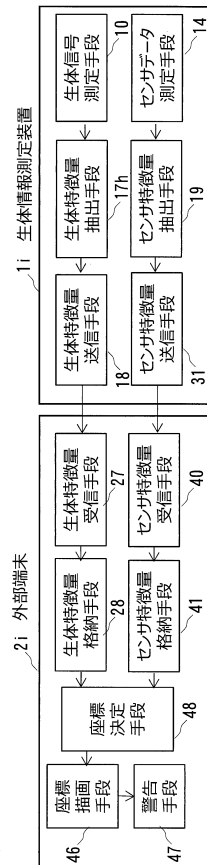
【図 18】



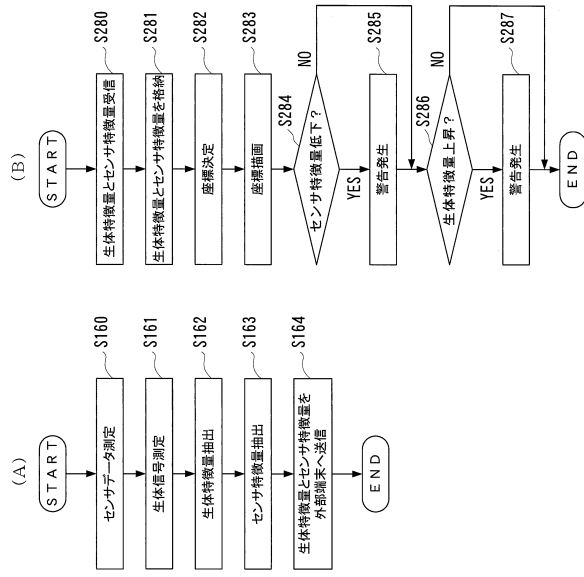
【図 19】



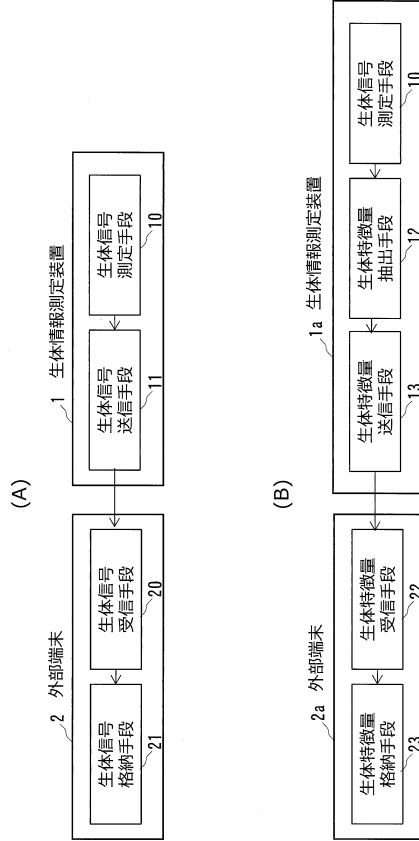
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 小泉 弘
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 瀬山 倫子
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 伊知地 和之

- (56)参考文献 特開2009-213528(JP,A)
特開2002-245167(JP,A)
特開2011-212383(JP,A)
特開2014-087476(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|-----------|------|---|-------|
| A61B | 5/00 | - | 5/01 |
| A61B | 5/02 | - | 5/03 |
| G08C13/00 | | - | 25/04 |

专利名称(译)	生物信息测量系统和方法		
公开(公告)号	JP6110348B2	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	JP2014183011	申请日	2014-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	日本电信电话株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本电信电话株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电信电话株式会社		
[标]发明人	小笠原隆行 桑原啓 小泉弘 瀬山倫子		
发明人	小笠原 隆行 桑原 啓 小泉 弘 瀬山 倫子		
IPC分类号	A61B5/00 G08C19/00		
FI分类号	A61B5/00.102.C G08C19/00.V G08C17/02		
F-TERM分类号	2F073/AB01 2F073/BB01 2F073/BB04 2F073/BC01 2F073/BC02 2F073/CC02 2F073/CC08 2F073/CC14 2F073/CC15 2F073/CD01 2F073/CD11 2F073/DD01 2F073/DE02 2F073/DE06 2F073/EE11 2F073/EF08 2F073/FF01 2F073/FG01 2F073/FG02 2F073/FG03 2F073/GG01 2F073/GG07 2F073/GG08 2F073/GG09 4C117/XB04 4C117/XB11 4C117/XC15 4C117/XE13 4C117/XE17 4C117/XE26 4C117/XE62 4C117/XJ13 4C117/XJ43 4C117/XN01		
代理人(译)	山川茂树		
其他公开文献	JP2016054888A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过判断生物体的状态来确定生物信号的适当质量。一种生物体信息测定装置1b包括一个生物信号测量装置10，用于读取所安装的生物电极的电压在体内作为生物信号，该生物信号发送装置11，用于生物信号发送到外部端子2b，生物体信息传感器数据测量用于读取传感器的传感器数据，用于检测测量装置1b的位置或移动有装置14提供，该传感器数据发送用于将传感器数据传递到外部端子2b装置15，传感器数据，以确定基于所述活体的状态，判断装置16用于启动所述生物信号的/停止测量装置10它有。发明背景

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6110348号 (P6110348)
(45) 発行日 平成29年4月5日 (2017.4.5)	(24) 登録日 平成29年3月17日 (2017.3.17)	
(51) Int. Cl. A61B 5/00 (2006.01) G08C 19/00 (2006.01)	FI A61B 5/00 G08C 19/00	102C V
請求項の数 12 (全 34 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-183011 (P2014-183011)	(73) 特許権者 000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号	
(22) 出願日 平成26年9月9日 (2014.9.9)	(74) 代理人 100064621 弁理士 山川 政樹	
(65) 公開番号 特開2016-54888 (P2016-54888A)	(74) 代理人 100098394 弁理士 山川 茂樹	
(43) 公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)	(74) 代理人 100153006 弁理士 小池 勇三	
審査請求日 平成27年1月20日 (2015.1.20)	(72) 発明者 小笠原 隆行 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日 本電信電話株式会社内 森原 啓	
	(72) 発明者 桑原 啓 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日 本電信電話株式会社内	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 生体情報測定システムおよび方法