

(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2015-47253

(P2015-47253A)

(43) 公開日 平成27年3月16日(2015.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)	A 6 1 B 5/14 3 2 2	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 C	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 2 1 R	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 D	
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 1 0 A	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁)		

(21) 出願番号 特願2013-180047 (P2013-180047)
 (22) 出願日 平成25年8月30日 (2013. 8. 30)

(71) 出願人 000112602
 フクダ電子株式会社
 東京都文京区本郷3-39-4
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (72) 発明者 川田 和也
 東京都文京区本郷3丁目39番4号 フク
 ダ電子株式会社内
 (72) 発明者 下地 忠雄
 東京都文京区本郷3丁目39番4号 フク
 ダ電子株式会社内
 Fターム(参考) 4C017 AA10 AA12 AA20 AB02 AB03
 AC27 AC28 AC40 CC03 CC04
 CC06 DD17

最終頁に続く

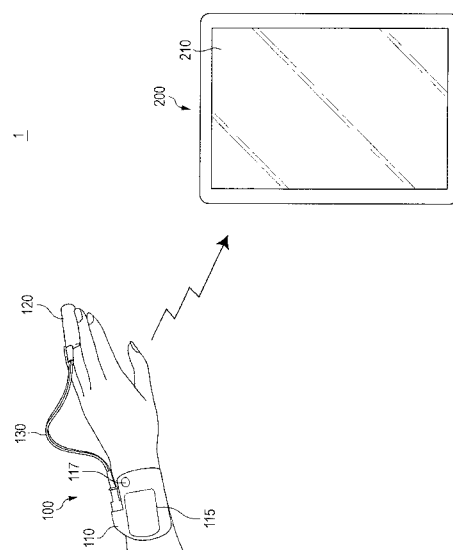
(54) 【発明の名称】 歩行試験システム及び通信端末

(57) 【要約】

【課題】時間内歩行試験にかかる手間を軽減でき、かつ、歩行と関連付けて呼吸リハビリテーションの効果確認をより分かり易く表示できる、歩行試験システム及び通信端末を提供すること。

【解決手段】パルスオキシメータ100によって、SpO₂及び脈拍に加えて歩行量を測定し、タブレット端末200によって、SpO₂、脈拍及び歩行量の情報を受信し、検査期間内におけるSpO₂、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示するようにしたことにより、時間内歩行試験にかかる手間を軽減でき、かつ、歩行と関連付けて呼吸リハビリテーションの効果確認をより分かり易く表示できるようになる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検者の SpO_2 を測定する SpO_2 測定部と、
前記被検者の脈拍を測定する脈拍測定部と、
前記被検者の歩行量を測定する歩行量測定部と、
測定された前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示する表示部と

を具備する歩行試験システム。

【請求項 2】

前記表示部は、さらに、検査期間内における前記 SpO_2 の最小値、前記脈拍の最大値
及び前記歩行量をパラメータとして含む、レーダーチャートを表示する、
請求項 1 に記載の歩行試験システム。 10

【請求項 3】

前記表示部は、さらに、前記同一グラフ上に、ボルグスケールの履歴を表示する、
請求項 1 に記載の歩行試験システム。

【請求項 4】

前記ボルグスケールの履歴は、前記同一グラフ上の、ボルグスケールの値に対応する位
置に、ボルグスケールの値を示す数字とともに表示される、
請求項 3 に記載の歩行試験システム。

【請求項 5】

前記表示部は、歩行試験の準備段階において、前記歩行量測定部によって測定された歩
数の検出タイミングを表す波形を表示する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の歩行試験システム。 20

【請求項 6】

前記歩行試験システムは、生体情報測定装置と、通信端末と、を有し、
前記生体情報測定装置は、前記 SpO_2 測定部、脈拍測定部及び歩行量測定部と、前記
 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を無線送信する送信部と、を含み、
前記通信端末は、前記生体情報測定装置から前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を受
信する受信部と、前記表示部と、を含む、
請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の歩行試験システム。 30

【請求項 7】

前記通信端末は、検査期間内における前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴が同一グラ
フ上に表示された歩行試験レポートを作成する、
請求項 6 に記載の歩行試験システム。

【請求項 8】

前記通信端末は、さらに、検査期間内における前記 SpO_2 の最小値、前記脈拍の最大
値及び前記歩行量をパラメータとして含む、レーダーチャートが表示された歩行試験レポ
ートを作成する、
請求項 7 に記載の歩行試験システム。

【請求項 9】

前記通信端末は、検査期間内においてボルグスケール選択画面を表示し、このボルグス
ケール選択画面を用いてユーザによって選択されたボルグスケールを検査期間内に入力し
て記録する機能を有する、
請求項 6 から請求項 8 のいずれか一項に記載の歩行試験システム。 40

【請求項 10】

SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を受信する受信部と、
検査期間内における前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示する
表示部と、
を具備する通信端末。

【請求項 11】

前記表示部は、さらに、検査期間内における前記 SpO_2 の最小値、前記脈拍の最大値及び前記歩行量をパラメータとして含む、レーダーチャートを表示する、

請求項 10 に記載の通信端末。

【請求項 12】

前記表示部は、さらに、前記同一グラフ上に、ボルグスケールの履歴を表示する、

請求項 10 に記載の通信端末。

【請求項 13】

前記表示部は、前記ボルグスケールの履歴を、前記同一グラフ上の、ボルグスケールの値に対応する位置に、ボルグスケールの値を示す数字とともに表示する、

請求項 12 に記載の通信端末。

10

【請求項 14】

前記表示部に、検査期間内においてボルグスケール選択画面を表示し、このボルグスケール選択画面を用いてユーザによって選択されたボルグスケールを検査期間内に入力して記録する機能を有する、

請求項 10 から請求項 13 のいずれか一項に記載の通信端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば呼吸リハビリテーションの効果確認テストに用いられる、歩行試験システム及び通信端末に関する。

20

【背景技術】

【0002】

呼吸リハビリテーションの効果を確認するテストとして、時間内歩行試験及びシャトルウォーキングテストなどがある。

【0003】

時間内歩行試験は、被検者に例えば 30 m の距離を一定時間に可能な限り往復歩行させ、このときの、歩行距離、ボルグスケール（最大呼吸困難感又は主観的運動強度と呼ばれる、被検者の息苦しさの指標）、 SpO_2 （動脈血酸素飽和度）、脈拍を測定する。時間内歩行試験では、途中息切れのために立ち止まることや、壁にもたれて休むことなどは許される。

30

【0004】

シャトルウォーキングテストは、被検者に、例えば 10 m のコースの両端に置かれたコーンの間を往復歩行させる。被検者は、スピーカから出力される発信音に合わせて歩行する。この発信音の間隔は、歩行スピードが例えば 10 m/min ずつ増加するように、1 分毎に短くされる。このときの、歩行距離、ボルグスケール、 SpO_2 、脈拍を測定する。シャトルウォーキングテストは、被検者がペースについていけなくなったときや、呼吸困難などの臨床症状が出現したときに中止される。なお、コーンの間隔や、歩行スピードの変化量、変化間隔は、これに限らず適宜変更される。

【0005】

40

このような呼吸リハビリテーションの効果確認テストに、パルスオキシメータが用いられる。パルスオキシメータは、被検者の所定の生体部位に装着され、当該生体部位に向けて光を出力し、生体部位を透過又は反射した光の光量変化をパルス信号として測定することで、 SpO_2 を求める。また、パルスオキシメータは、一般に、 SpO_2 に加えて、脈拍も測定できるようになっている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 289462 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

ところで、呼吸リハビリテーションの効果を確認するための上記歩行試験の試験項目のうち、 SpO_2 及び脈拍はパルスオキシメータによって測定されるが、ボルグスケール及び歩行距離（又は歩行数）は看護師などの検査員が目視によって測定してメモ用紙などに手書きで記録する必要がある。

【0008】

そして、歩行試験レポートの作成は、歩行試験終了後に、パルスオキシメータに保存された測定データをパソコンなどに取り込み、パソコンが所定のアプリケーションソフトを実行し、 SpO_2 及び脈拍のトレンドグラフを作成することで行われる。また、歩行試験レポートの作成は、検査員によって手書きで記録された、ボルグスケール及び歩行距離などを、手作業でパソコンに入力することで、上記 SpO_2 及び脈拍などのトレンドグラフと同一レポート内に組み込まれることで行われる。

10

【0009】

このように、呼吸リハビリテーションの効果を確認するための歩行試験を行うにあたっては、検査員は、ボルグスケール及び歩行距離（又は歩行数）を測定する作業と、それをパソコンに入力する作業が必要となり、非常に手間がかかるといった欠点があった。

【0010】

また、歩行試験レポートは実質的にパソコンが所定のアプリケーションソフトを実行することによって作成されるが、従来の歩行試験レポートは呼吸リハビリテーションの効果を確認する上で、未だ不十分なものである。例えば、時間内歩行試験では、歩行中に被検者が息苦しくなり歩行ができなくなることがしばしばあったが、従来はそのことがレポートに記録されず又はレポートから容易に見て取ることは困難であった。

20

【0011】

本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、時間内歩行試験にかかる手間を軽減でき、かつ、歩行と関連付けて呼吸リハビリテーションの効果確認をより分かり易く表示できる、歩行試験システム及び通信端末を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

本発明の歩行試験システムの一つの態様は、
被検者の SpO_2 を測定する SpO_2 測定部と、
前記被検者の脈拍を測定する脈拍測定部と、
前記被検者の歩行量を測定する歩行量測定部と、
測定された前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示する表示部と、
を具備する。

30

【0013】

本発明の通信端末の一つの態様は、
 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を受信する受信部と、
検査期間内における前記 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示する表示部と、
を具備する。

40

【発明の効果】**【0014】**

本発明によれば、歩行量測定部を有するので、時間内歩行試験にかかる手間を軽減できる。また、検査期間内における SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示するので、歩行と、 SpO_2 、脈拍との関係を分かり易く表示でき、歩行と関連付けて呼吸リハビリテーションの効果確認をより分かり易く表示できるようになる。

【図面の簡単な説明】**【0015】**

50

- 【図 1】実施の形態に係る歩行試験システムの全体構成を示す概略図
【図 2】パルスオキシメータの要部構成を示すブロック図
【図 3】メニュー画面を示す図
【図 4】入力画面を示す図
【図 5】準備画面を示す図
【図 6】安静時画面を示す図
【図 7】テスト中画面を示す図
【図 8】リカバリー画面を示す図
【図 9】ボルグスケール選択画面を示す図
【図 10】画像入力画面を示す図
【図 11】測定結果画面のうち、測定履歴表示画面を示す図
【図 12】測定結果画面のうち、比較画面を示す図
【図 13】一覧表画面を示す図
【図 14】レポート画面のうち、測定履歴レポート画面を示す図
【図 15】レポート画面のうち、比較レポート画面を示す図
【図 16】時間内歩行試験レポート（測定履歴レポート）のプレビュー画面を示す図
【図 17】時間内歩行試験レポート（比較レポート）のプレビュー画面を示す図
【図 18】血圧一覧画面を示す図
【図 19】被検者画像画面を示す図
【発明を実施するための形態】

10

20

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

< 全体構成 >

図 1 は、本発明の実施の形態に係る歩行試験システムの全体構成を示す概略図である。歩行試験システム 1 は、パルスオキシメータ 100 と、タブレット端末 200 とから構成されている。パルスオキシメータ 100 とタブレット端末 200 は、互いに無線通信可能な機能を有する。本実施の形態の場合には、パルスオキシメータ 100 とタブレット端末 200 は Bluetooth（登録商標）規格に準拠した近距離通信が可能とされている。パルスオキシメータ 100 は、測定データを無線によりタブレット端末 200 に送信する。タブレット端末 200 は、パルスオキシメータ 100 から受信した測定データを収集して測定結果を表示するとともに、歩行試験レポートを作成する。

30

【0018】

パルスオキシメータ 100 は、本体部 110 と、プローブ部 120 とを有する。本体部 110 とプローブ部 120 とはケーブル 130 を介して接続されている。本体部 110 は図示しないベルトを用いて被検者の手首付近に装着可能とされており、プローブ部 120 は被検者の指に装着可能とされている。

【0019】

図 2 は、パルスオキシメータ 100 の要部構成を示すブロック図である。パルスオキシメータ 100 のプローブ部 120 には、発光部 121 及び受光部 122 が設けられている。発光部 121 は、動脈血酸素飽和度の変化に対する感度が高い赤色光（例えば、波長 660 [nm]）で発光する第 1 の発光ダイオードと、動脈血酸素飽和度による影響が少ない赤外光（例えば、波長 940 [nm]）で発光する第 2 の発光ダイオードと、から構成されている。受光部 122 は、フォトダイオードにより構成されており、指を透過した発光部 121 の光を検出する。なお、受光部 122 を、指からの光の透過経路ではなく、指からの光の反射経路に配置し、受光部 122 によって指からの反射光を検出するようにしてもよい。

40

【0020】

本体部 110 は、プローブ部 120 によって得られた検出光に基づいて、被検者の SpO₂ 及び脈拍を求める。具体的に説明する。発光回路 111 は、発光部 121 の第 1 の発

50

光ダイオード及び第２の発光ダイオードを所定の間隔で交互に発光させる。そのときの指からの透過光又は反射光が受光部１２２によって検出され、光電変換されて受光回路１１２に入力される。受光回路１１２は、プローブ部１２０の受光部１２２から入力された電流信号を電圧信号に変換する。また、受光回路１１２は、変換した電圧信号を、上述した赤色光及び赤外光の波長に対応する各成分に分離して２つの観測信号を復調する。また、受光回路１１２は、復調した観測信号に対して増幅やアナログデジタル変換などの処理を施し、処理後の観測信号をＣＰＵ１１３に出力する。

【００２１】

ＣＰＵ１１３は、所定のプログラムを実行することで、観測信号から SpO_2 及び脈拍を算出する。この算出方法については、例えば特許文献１にも記載されているように既知の技術なので、ここでの説明は省略する。また、ＣＰＵ１１３は、パルスオキシメータ１００の各部の制御を行う。具体的には、ＣＰＵ１１３は、操作部１１７から入力される操作信号に基づいて、各種の設定を行う。また、ＣＰＵ１１３は、発光回路１１１の動作制御、表示部１１５の表示制御、通信部１１６の通信制御などを行う。

【００２２】

かかる構成に加えて、パルスオキシメータ１００の本体部１１０には、加速度センサ１１８が設けられている。ＣＰＵ１１３は、加速度センサ１１８の出力に基づいて、被検者の歩数を算出する。

【００２３】

パルスオキシメータ１００は、測定した SpO_2 、脈拍及び歩数を、通信部１１６によってタブレット端末２００にリアルタイムで送信する。

【００２４】

タブレット端末２００は、タッチパネル付き液晶表示器からなる表示部２１０を有すると共に、パルスオキシメータから送信された測定データを受信する無線通信機能を有する。

【００２５】

＜測定結果の表示、及び、歩行試験レポートの作成＞

次に、本実施の形態の歩行試験システムによる測定結果の表示及び歩行試験レポートの作成について説明する。

【００２６】

本実施の形態の場合、歩行試験の測定結果の表示及び歩行試験レポートの作成は、タブレット端末２００によって行われる。つまり、タブレット端末２００は、歩行試験を行うためのアプリケーションソフトウェアに従って、パルスオキシメータ１００からの測定データの受信、表示部２１０への測定結果の表示及びレポートの作成を行うようになっている。

【００２７】

図３は、タブレット端末２００の表示部２１０に表示される時間内歩行試験のメニュー画面を示す。このメニュー画面は、タブレット端末２００のアプリケーション起動時に表示される。図３の例の場合、メニューとして、「入力」、「測定」、「結果」、「設定」の項目が表示され、ユーザ（検査員）によってタップされた項目の処理が実行される。

【００２８】

ユーザが「入力」の項目をタップすると、図４に示すような入力画面が表示される。図４の入力画面を用いて被検者情報の入力を行うことができる。被検者情報の入力は、図４の画面表示時にタブレット端末２００がパルスオキシメータ１００と通信し、パルスオキシメータ１００の記憶部１１４に保持されている被検者情報（被検者ＩＤ、氏名、生年月日、性別、身長、体重）及び設定情報（試験を行う歩行時間、リカバリー（回復）時間、歩行検出レベル（つまり加速度センサの出力から歩数を求めるときの感度））を取得することで行われる。タブレット端末２００は、身長及び体重よりＢＭＩを計算する。このように、タブレット端末２００が被検者情報及び設定情報をパルスオキシメータ１００から取得するようにしたことにより、タブレット端末２００から手入力でこれらの情報を入力

10

20

30

40

50

する場合と比較して、タブレット端末 200 とパルスオキシメータ 100 との間での、被検者情報及び設定情報を確実に一致させることができ、入力ミスなどによる不一致を回避できるようになる。但し、被検者情報及び設定情報は、タブレット端末 200 から直接入力することもできる。また、タブレット端末 200 は、外部サーバ（図示せず）と通信することにより、外部サーバのデータベースに格納された被検者一覧情報を取得し、この被検者一覧情報の中から、ユーザによって入力された被検者 ID に基づいて被検者情報を選択することもできる。また、タブレット端末 200 は、図 4 の入力画面において、「登録」の項目がタップされると、現在表示されている被検者情報及び設定情報を登録する。「メニューに戻る」の項目がタップされると、図 3 のメニュー画面に移行する。「OK」の項目がタップされると、図 5 の測定準備画面に移行する。但し、設定で準備画面が OFF に設定されている場合には、図 6 の安静時画面に移行する。

【0029】

図 5 の準備画面が表示されているとき（測定準備ステージ）において、タブレット端末 200 は、被検者の歩幅や歩行速度などを計算して設定する。また、タブレット端末 200 は、ユーザが歩行試験に用いられている装置の状態を確認するための波形（歩数波形 11、脈拍波形 12）を表示する。具体的に説明する。タブレット端末 200 は、パルスオキシメータ 100 から受信した測定データに基づいて、 SpO_2 、脈拍（PR）、歩数の数値を表示する。また、タブレット端末 200 は、「テスト歩行」の項目がタップされると、歩数（図の例では 22 歩）と歩行時間（図の例では 8 秒）を表示し、さらにこれらに基づいて歩幅（図の例では 45 cm）と歩行速度（図の例では 1.25 m/s）を算出して表示すると共に、この歩幅及び歩行速度を記憶する。さらに、タブレット端末 200 は、歩数波形 11 及び脈拍を示す光電脈波波形 12 を表示する。歩数波形 11 は、歩数がカウントされた位置が山形で示された波形である。脈拍を示す光電脈波波形 12 は、パルスオキシメータ 100 により測定された光電脈波波形である。歩数波形 11 を表示したことにより、ユーザは、歩数波形 11 に基づいて、歩行検出レベル（感度）の設定が適切であるか否かや、パルスオキシメータ 100 とタブレット端末 200 との間の通信が途切れていないか、などを確認できるようになる。つまり、歩行波形 11 に出現する山の間隔が例えば極端に大きかったり、小さかったり、そもそも山が出現しなかったりした場合には、歩行検出レベルの設定が適切ではないことが原因と考えられるので、ユーザはこれを見て歩行検出レベルを適切に設定し直すことができる。また、脈拍を示す光電脈波波形 12 を表示したことにより、ユーザは、光電脈波波形 12 に基づいて、パルスオキシメータ 100 のプローブ部 120 が被検者に正しく装着されているか否かや、パルスオキシメータ 100 とタブレット端末 200 との間の通信が途切れていないか、などを確認できるようになる。また、図 5 の準備画面では、「試験前の薬物治療」の時間や「試験中の酸素吸入」の有無を入力できる。なお、治療時刻や薬物の種類などを入力できるようにしてもよい。また、「テスト時間」の変更もできる。「メニューに戻る」の項目がタップされると、図 3 のメニュー画面に戻る。「OK」の項目がタップされると、図 6 の安静時画面に移行する。

【0030】

図 6 の安静時画面が表示されているとき（安静時ステージ）において、タブレット端末 200 は、歩行試験前の安静時のデータを収集して表示する。具体的には、タブレット端末 200 は、パルスオキシメータ 100 から受信した測定データに基づいて、 SpO_2 、脈拍、歩数の数値を表示する。實際上、安静時において被検者は歩行していないので歩数は「0」である。また、タブレット端末 200 は、 SpO_2 、脈拍、歩数を、横軸が時間であり縦軸が度数である同一グラフ上に表示する。このグラフにおける現時点に対応する位置には、マーク（図における三角マーク）が表示される。また、脈拍（PR）の光電脈波波形 24 も表示される。また、安静時画面においては、ユーザが血圧を入力できるようになっている。血圧は、複数回入力可能とされ、最後に入力された血圧が表示される。なお、血圧は、ユーザによる手動入力の他に、血圧計のデータを無線により受信することで入力してもよい。また、安静時画面では、「テスト時間」の変更もできる。「スタート」

の項目がタップされると、図 7 のテスト中画面に移行し、検査が開始される。また、「準備」の項目がタップされると、図 5 の準備画面に戻る。「メニューに戻る」の項目がタップされると、図 3 のメニュー画面に戻る。

【 0 0 3 1 】

また、安静時画面には、ボルグスケール画像 1 3 が表示され、ユーザは表示されたボルグスケール画像 1 3 の中からいずれかのボルグスケールをタップすることで、ボルグスケールを入力できるようになっている。因みに、本実施の形態では、ボルグスケールを用いているが、勿論、修正ボルグスケールを用いてもよい。タブレット端末 2 0 0 は、ボルグスケールと修正ボルグスケールのどちらを用いるかを設定により切り換え可能になっている。また、「ボルグスケール」の項目をタップすると、図 9 に示すボルグスケール選択画面に移行する。つまり、ボルグスケールは、図 6 の画面からも入力できるが、図 9 のようなボルグスケールを入力するための専用画面からも入力できるようになっている。図 9 のボルグスケール選択画面は、ボルグスケールの説明も表示されているので、歩行試験に不慣れな検査員及び被検者であっても、容易にボルグスケールを選択できるようになる。

10

【 0 0 3 2 】

図 7 のテスト中画面が表示されているとき（歩行中ステージ）において、タブレット端末 2 0 0 は、パルスオキシメータ 1 0 0 から歩行試験中の測定データをリアルタイムで受信して表示する。具体的には、タブレット端末 2 0 0 は、パルスオキシメータ 1 0 0 から受信した測定データに基づいて、 SpO_2 、脈拍、歩数の数値をリアルタイムで表示する。また、タブレット端末 2 0 0 は、 SpO_2 、脈拍、歩数を、横軸が時間であり縦軸が度数である同一グラフに表示する。具体的には、同一グラフ上には、 SpO_2 のトレンドグラフ 2 1 と、脈拍のトレンドグラフ 2 2 と、歩数のバーグラフ 2 3 と、が表示される。このグラフにおける現時点に対応する位置には、マーク（図における三角マーク）が表示される。また、脈拍（PR）の光電脈波波形 2 4 も表示される。また、「テスト時間」の変更もできる。また、「中断」又は「休憩」の項目がタップされると、歩行試験を中断又は休憩できるようになっている。また、「検査中止」の項目がタップされると検査を終了する。中断、休憩、中止の確認メッセージを表示及び又は音声出力した後に、検査を中断、休憩、終了させてもよい。また、テスト中画面には、ボルグスケール画像 1 3 が表示され、上述したように、ボルグスケール画像 1 3 又は図 9 の専用画面を用いてボルグスケールを入力可能となっている。タブレット端末 2 0 0 は、図 7 のテスト中画面を表示してから所定の歩行試験時間（例えば 1 分おき）で自動的にボルグスケール入力画面（図 9 ）を表示することで、ボルグスケールの入力を一定時間間隔で促してもよい。また、一定間隔でボルグスケールの入力を促すメッセージを表示してもよい。

20

30

【 0 0 3 3 】

図 8 のリカバリー画面が表示されているとき（リカバリーステージ）において、タブレット端末 2 0 0 は、パルスオキシメータ 1 0 0 から被検者のリカバリー中の測定データを受信して表示する。リカバリーステージとは、被検者が歩行を終了している状態である。リカバリー画面では、テスト中画面とほぼ同様の画像が表示される。ボルグスケールの入力も可能とされている。タブレット端末 2 0 0 は、「終了」の項目がタップされると、又は、所定のリカバリー時間が経過すると、画面を図 1 1 又は図 1 2 の測定結果画面に自動的に切り換える。

40

【 0 0 3 4 】

因みに、図 4 の入力画面や、図 6 の安静時画面、図 7 のテスト中画面、図 8 のリカバリー画面が表示されているときに、タブレット端末 2 0 0 のカメラのシャッターボタン（図示せず）を操作すると、タブレット端末 2 0 0 は図 1 0 に示した画像入力画面を表示し、被検者画像を撮影可能な状態とされる。撮影された被検者の画像は、被検者 ID に紐付けられて記録される。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 及び図 1 2 に示すように測定結果画面は、2 画面（2 ページ）に亘っている。図 1 1 の画面と図 1 2 の画面との間での画面切り換えは、ユーザによるフリック又はドラッ

50

グによって行うことができるようになっている。

【0036】

図11は、測定結果画面のうち、測定履歴表示画面を示す図であり、歩行開始前（安静時）、歩行中、歩行終了後（リカバリー中）の測定結果の履歴がグラフ表示される。また、代表値が数値で表示される。実際には、同一グラフ上に、 SpO_2 のトレンドグラフ21、脈拍のトレンドグラフ22、歩数の履歴を示すバーグラフ23と、ボルグスケールの履歴（図中の丸付き数字）と、が表示される。図11の場合の歩数のバーグラフ23は、30秒毎に区切った累積歩数を示す。つまり、今回の30秒期間での歩数が0の場合には、今回の30秒期間のバーグラフは、前の30秒の期間のバーグラフと同じ高さで表示される。本実施の形態の場合には、歩数を示すバーグラフ23に加えて、歩行期間であるか無歩行期間であることを示すマークが表示される。実施の形態の場合には、時間軸に沿った帯状のマークが表示される。図11の例では、2分30秒から3分の期間にはマークが表示されていないので、この期間が無歩行期間であったことが分かる。このように、 SpO_2 及び脈拍のトレンドグラフと共に、歩数の履歴を示すグラフを表示したことにより、 SpO_2 及び脈拍の変化と、歩行との関係をひと目で認識できるようになる。さらに、同一グラフ上に、ボルグスケールの履歴も表示されるので、 SpO_2 及び脈拍の変化と、被検者の息苦しさとの関係をひと目で認識できるようになる。

10

【0037】

また、図11の測定結果画面において、タブレット端末200は、予測歩行距離（図中の242.1m）、実測歩行距離（図中では空白となっており、検査員によって入力される）、理想予測歩行距離（図中の250m）、割合、が表示される。予測歩行距離は、テスト中にカウントされた実歩数（図中の539歩）と、事前のテスト歩行により求められた歩幅（図中の45cm）とを乗算することにより求めたものである。実測歩行距離は、検査員が実際に測定し検査員により入力される歩行距離である。理想予測歩行距離（図中の予測値）は、テスト歩行により求められた歩行速度とテスト時間とを乗算することにより求めたものである。割合は、理想予測歩行距離（図中の250m）を予測歩行距離（図中の242.1m）で割った値である。割合の値は、被検者がテスト中に歩行を止めた期間がなければほぼ100%となり、歩行を止めた期間が大きいほど100%を超えて大きくなる。この割合は、呼吸リハビリテーションの効果確認の指標の一つとすることができる。

20

30

【0038】

さらに、図11の測定結果画面においては、酸素濃縮器の酸素流量の履歴を示す酸素流量画像25が表示される。これは、被検者が酸素濃縮器を使いながら歩行試験を行うことを想定したものである。酸素流量画像25は、各時間の酸素流量が時間方向に亘って色分けして表示したものである。図11の画面において「メニューに戻る」の項目がタップされると、図3のメニュー画面に移行する。

【0039】

図12は、測定結果画面のうち、比較画面を示す図であり、前回と今回の測定結果が比較できるように表示される。具体的には、前回と今回の、歩数、最小 SpO_2 、最大PR、ボルグスケール、最高血圧、総歩行距離が数値で表示される。また、横軸を時間としたグラフ26上に、歩数が折れ線グラフで表示される。図12の例では、上側の折れ線グラフが今回の測定結果を示し、下側の折れ線グラフが前回の測定結果を示す。この折れ線グラフには、最小 SpO_2 及び最大PRの発生位置が矢印で示される。上側の2つの矢印は前回と今回での最小 SpO_2 の発生位置を示し、下側の2つの矢印は前回と今回での最大PRの発生位置を示す。また、前回と今回の、歩数、最小 SpO_2 、最大PR、ボルグスケール、最高血圧、総歩行距離がレーダーチャート27で表示される。外側の線が今回のレーダーチャートであり、内側の線が前回のレーダーチャートである。このように、前回の測定結果と今回の測定結果を、レーダーチャート27を用いて表示したことにより、リハビリテーションの効果を包括的に確認できるようになる。なお、数値、折れ線グラフ、矢印及びレーダーチャートにおいて、前回の測定結果と今回の測定結果は色分けされている

40

50

。これにより、ユーザは、各数値、各折れ線グラフ、各矢印、各レーダーチャートが、前回の測定結果、或いは、今回の測定結果のどちらを示しているかをひと目で把握できる。なお、前回の測定結果の表示領域をタップすることで、前回のデータを変更することができる。つまり、前回の測定結果の表示領域をタップすると、タブレット端末200は記録している過去の測定結果のうち、同一の被検者IDの測定結果一覧を表示し、ユーザはこの測定結果一覧の中から所望の測定結果を比較対象の過去データとして選択できる。図12の画面において「メニューに戻る」の項目がタップされると、図3のメニュー画面に移行する。

【0040】

ユーザが、図3のメニュー画面において「結果」の項目をタップすると、タブレット端末200は、図13に示す一覧表画面を表示する。一覧表画面では、タブレット端末200に保存されている結果一覧が表示される。ユーザは、レポートモード、インポートモード、削除モードのいずれかを選択できる。図13は、レポートモードでの一覧表画面である。レポートモードでは、ユーザが「1」～「12」のいずれかの項目番号を選択してタップすると、レポート画面(図14、図15)が表示される。インポートモードでは、ユーザが項目番号を選択してタップすると、タブレット端末200は、その項目で示された被検者に対応する酸素濃縮器と通信を行うことで、安静時からリカバリー終了までの酸素濃縮器の動作ログを取得することができる。これは、被検者が酸素濃縮器を使いながら歩行試験を行うことを想定したものであり、インポートの結果は図11に示した酸素流量画像25に反映される。削除モードでは、ユーザが項目番号を選択してタップすると、その項目で示された被検者の測定結果データを削除できる。

【0041】

レポートモードにおいて、例えば「1」の項目番号が選択されタップされると、図14及び図15のレポート画面が表示される。図14及び図15のレポート画面は、図11及び図12で説明したのと同様に2画面(2ページ)に亘っており、ユーザによるフリック又はドラッグによって画面切り換えを行うことができる。また、図14及び図15のレポート画面における表示内容も、図11及び図12の測定結果画面の表示内容と同様である。但し、図14及び図15のレポート画面では、「プレビュー」の項目が表示され、この「プレビュー」の項目がユーザによってタップされると、図16及び図17に示す印刷プレビュー画面が表示される。印刷プレビュー画面には、「印刷実行」の項目が表示され、この「印刷実行」の項目がタップされると、時間内歩行試験レポートがタブレット端末200に有線又は無線により接続されたプリンタによって印刷される。

【0042】

因みに、タブレット端末200は、図18に示すように、安静時画面(図6)及びリカバリー画面(図8)から入力された血圧の一覧画面を表示することもできる。また、タブレット端末200は、図19に示すように、安静時、歩行試験中、リカバリー中などにタブレット端末200のカメラで撮像した被検者の画像を、被検者IDに紐付けて表示することもできるようになっている。

【0043】

以上説明したように、本実施の形態の歩行試験システムによれば、パルスオキシメータ100によって、SpO₂及び脈拍に加えて歩行量を測定し、タブレット端末200によって、SpO₂、脈拍及び歩行量の情報を受信し、検査期間内におけるSpO₂、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示するようにしたことにより、時間内歩行試験にかかる手間を軽減でき、かつ、歩行と関連付けて呼吸リハビリテーションの効果確認をより分かり易く表示できるようになる。

【0044】

また、図7、図8、図11、図14、図15に示したように、SpO₂、脈拍、歩行量と同一グラフ上に、ボルグスケールの履歴を表示したことにより、歩行試験中の息苦しさによるボルグスケールの上昇と、息苦しさによる患者の立ち止まりの相関関係を表現できるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

また、図 7、図 8、図 1 1、図 1 4、図 1 5 に示したように、ボルグスケールの履歴を、 SpO_2 、脈拍、歩行量と同一グラフ上の、ボルグスケールの値に対応する高さ位置に、ボルグスケールの値を示す数字とともに表示したことにより、ボルグスケールがいくつかであったかをひと目で認識できるようになる。

【 0 0 4 6 】

また、タブレット端末 2 0 0 が検査期間内においてボルグスケール選択画面（図 9）を表示し、このボルグスケール選択画面を用いてユーザによって選択されたボルグスケールを検査期間内に入力して記録するので、ボルグスケールをリアルタイムで容易に記録できるようになる。

10

【 0 0 4 7 】

このように、本実施の形態によれば、タブレット端末 2 0 0 にリアルタイムで全て歩行試験の情報を集約し、試験終了後直ぐにレポートを自動作成するので、検査員の利便性が向上し、手間が省けるので、検査員はより患者の状況を見ながら試験を実施できるといった利点がある。

【 0 0 4 8 】

また、手作業で入力しなければならない測定データが格段に少なくなるので、入力ミスやデータの改ざんによる試験の信頼性の低下を抑制でき、試験の信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、グラフに表示する歩行量として歩数を用いた場合について述べたが、表示する歩行量は歩数に限らず、歩行量として歩行速度などを表示してもよい。また、歩行量は必ずしも実際に歩いた量に限らず、例えばトレッドミルや踏み台昇降による歩行も歩行量として用いることができる。

20

【 0 0 5 0 】

また、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の表示形態は、図 7、図 8、図 1 1、図 1 4、図 1 5 に示した表示形態に限らず、要は、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を、同一グラフ上に表示すればよい。

【 0 0 5 1 】

さらに、上述の実施の形態では、パルスオキシメータ 1 0 0 から、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を受信し、検査期間内における SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴を同一グラフ上に表示する通信端末として、タブレット端末 2 0 0 を用いた場合について述べたが、本発明は、タブレット端末 2 0 0 に代えて、携帯電話や無線通信機能を有するパソコン等の他の通信端末によって実施することもできる。また、上述の実施の形態では、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を測定する装置としてパルスオキシメータ 1 0 0 を用いた場合について述べたが、パルスオキシメータ 1 0 0 に限らず、要は、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の情報を測定できる生体情報測定装置を用いればよい。さらに、生体情報測定装置によって SpO_2 、脈拍及び歩行量のための元データのみを測定し、通信端末によって、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の最終的な値を計算により求めてもよい。

30

【 0 0 5 2 】

さらに、実施の形態のパラメータに加えて、被検者の呼吸数を測定しその履歴を、 SpO_2 、脈拍及び歩行量の履歴と同一グラフ上に表示してもよい。このようにすれば、呼吸リハビリテーションの状況をより明確に確認できるようになる。

40

【 0 0 5 3 】

上述の実施の形態は、本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

50

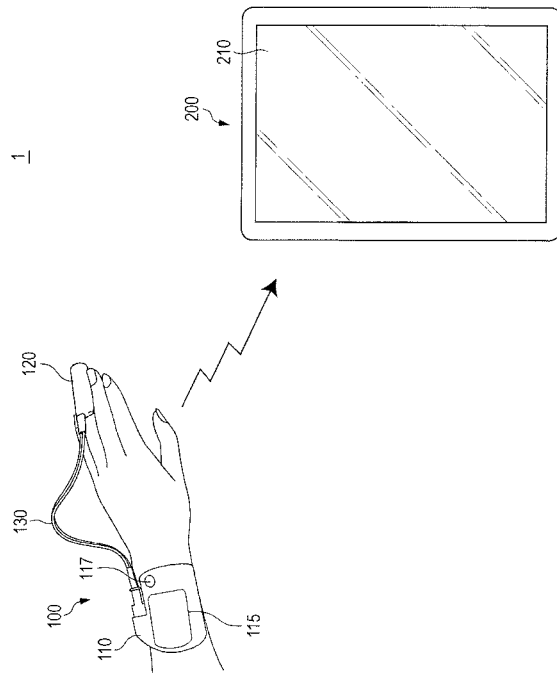
本発明は、呼吸リハビリテーションの効果確認テストに用いることができる。

【符号の説明】

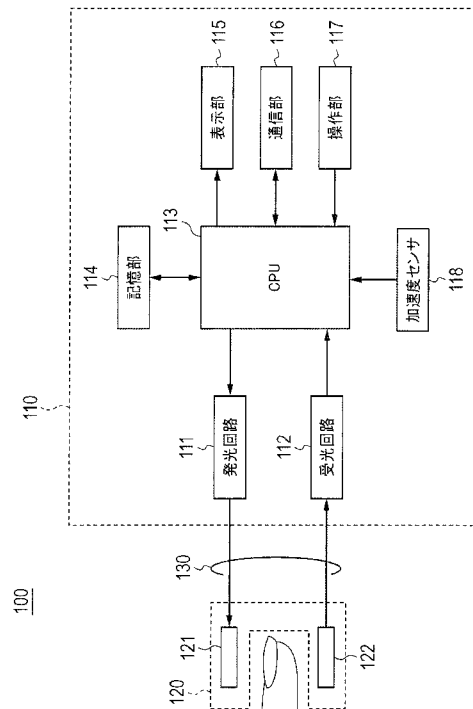
【 0 0 5 5 】

1	歩行試験システム	
1 1	歩数波形	
1 2、2 4	脈拍波形（光電脈波波形）	
1 3	ボルグスケール画像	
2 1	S p O ₂ のトレンドグラフ	
2 2	脈拍のトレンドグラフ	
2 3	歩数のバーグラフ	10
2 5	酸素流量画像	
2 7	レーダーチャート	
1 0 0	パルスオキシメータ	
1 1 0	本体部	
1 1 1	発光回路	
1 1 2	受光回路	
1 1 3	C P U	
1 1 4	記憶部	
1 1 5	表示部	
1 1 6	通信部	20
1 1 7	操作部	
1 1 8	加速度センサ	
1 2 0	プローブ部	
1 2 1	発光部	
1 2 2	受光部	
1 3 0	ケーブル	
2 0 0	タブレット端末	
2 1 0	表示部	

【図 1】



【図 2】



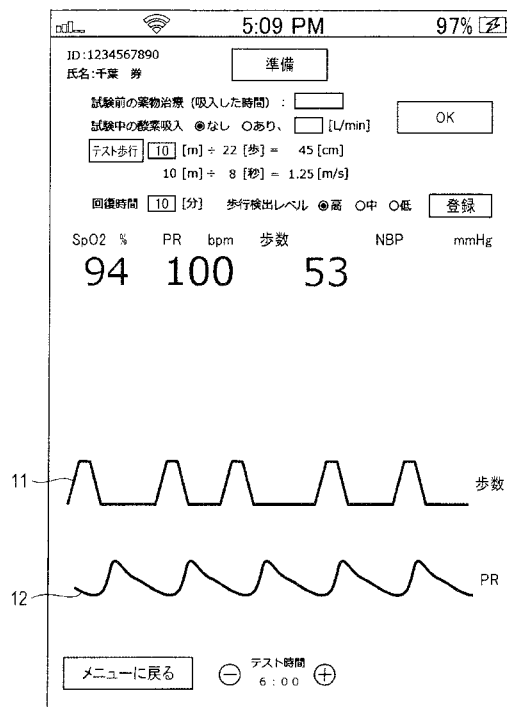
【図 3】

Figure 3 shows a screenshot of a mobile application menu screen. The screen displays a title bar with the time '5:09 PM' and battery level '97%'. The main content area is titled '時間内歩行試験' (Intra-day Walking Test) and lists four steps: 1. 入力 患者情報の入力 (Input Patient Information), 2. 測定 6 MWTの実施 (Measurement 6 MWT Implementation), 3. 結果 保存結果の確認 (Result Confirmation of Saved Results), and 4. 設定 環境設定 (Setting Environment Setting). A 'メニュー' (Menu) button is located at the top, and a '終了' (End) button is at the bottom.

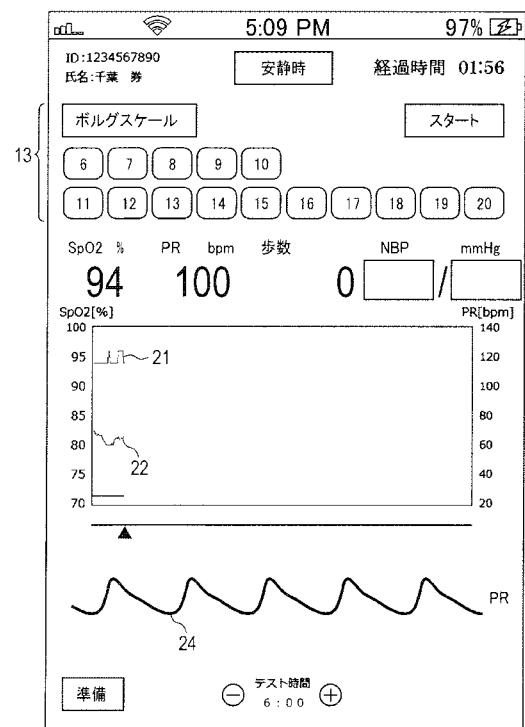
【図 4】

Figure 4 shows a screenshot of a mobile application input screen. The screen displays a title bar with the time '5:09 PM' and battery level '97%'. The main content area is titled '入力' (Input) and contains fields for ID, Name, Birth Date, Gender, Height, Weight, and BMI. It also includes checkboxes for '歩行時間' (Walking Time) and '回復時間' (Recovery Time), and radio buttons for '歩行検出レベル' (Walking Detection Level). A '登録' (Register) button is located at the bottom right, and a 'メニューに戻る' (Return to Menu) button is at the bottom left.

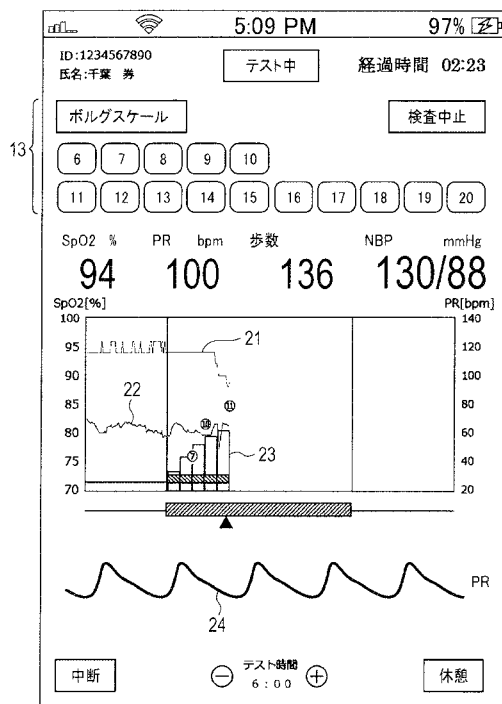
【図 5】



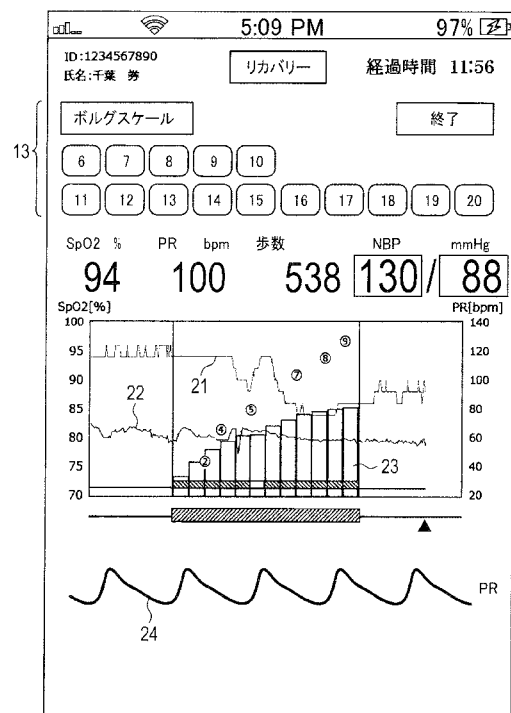
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

5:09 PM 97%

ID:1234567890 氏名:千葉 勇

テスト中 経過時間 02:23

ボルグスケール 検査中止

20	
19	非常にきつい
18	
17	かなりきつい
16	
15	きつい
14	
13	ややきつい
12	
11	楽である
10	
9	かなり楽である
8	
7	非常に楽である
6	

中断 テスト時間 6:00 休憩

【図 10】

5:09 PM 97%

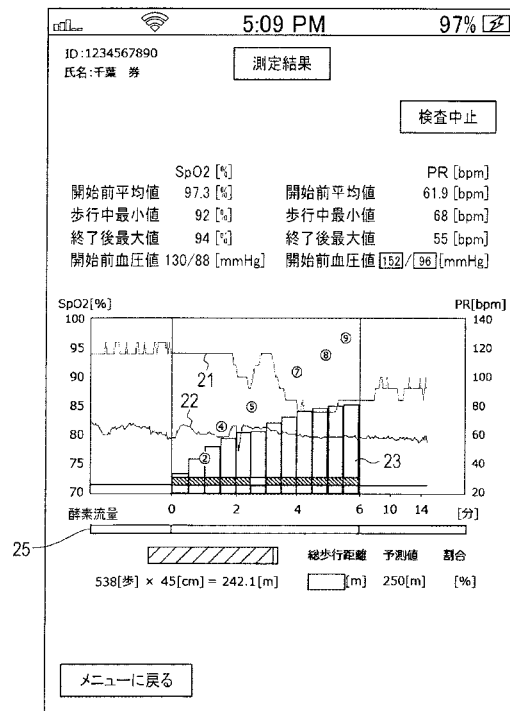
ID:1234567890 氏名:千葉 勇

画像入力 経過時間 02:23

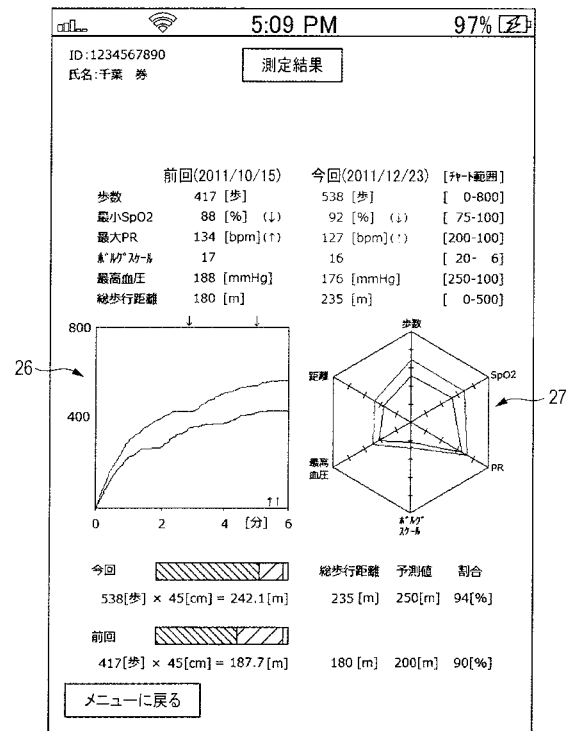
検査中止

中断 テスト時間 6:00 休憩

【図 11】



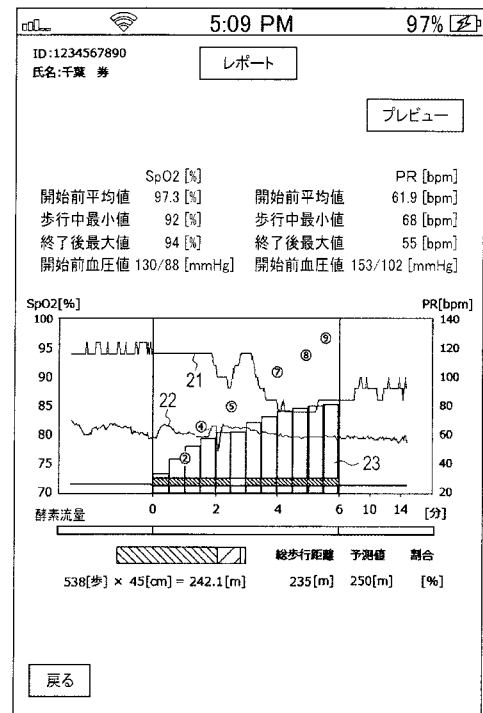
【図 12】



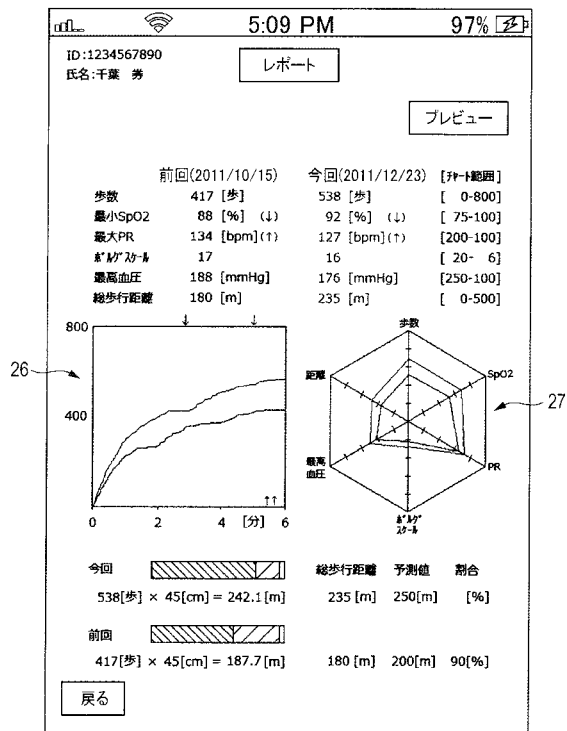
【 図 1 3 】



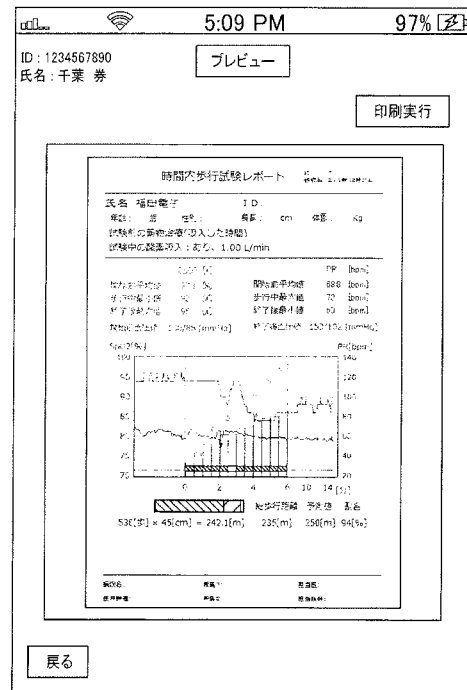
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C038 KK01 KL07 KX04 VA04 VB31 VC20
4C117 XA01 XB04 XC13 XC14 XC15 XC16 XC18 XD15 XD17 XE13
XE26 XE37 XE62 XE64 XE65 XF03 XG01 XG05 XG06 XG16
XG17 XG18 XG19 XG20 XG22 XG33 XG34 XG38 XG39 XG45
XH02 XM03 XP03 XP05 XQ07 XQ08 XR20

专利名称(译)	步测系统和通讯终端		
公开(公告)号	JP2015047253A	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	JP2013180047	申请日	2013-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
[标]发明人	川田和也 下地忠雄		
发明人	川田 和也 下地 忠雄		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/0205 A61B5/0245 A61B5/00 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/14.322 A61B5/02.C A61B5/02.321.R A61B5/00.D A61B5/10.310.A A61B5/02.730.R A61B5/0255.R A61B5/11 A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C017/AA10 4C017/AA12 4C017/AA20 4C017/AB02 4C017/AB03 4C017/AC27 4C017/AC28 4C017/AC40 4C017/CC03 4C017/CC04 4C017/CC06 4C017/DD17 4C038/KK01 4C038/KL07 4C038/KX04 4C038/VA04 4C038/VB31 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB04 4C117/XC13 4C117/XC14 4C117/XC15 4C117/XC16 4C117/XC18 4C117/XD15 4C117/XD17 4C117/XE13 4C117/XE26 4C117/XE37 4C117/XE62 4C117/XE64 4C117/XE65 4C117/XF03 4C117/XG01 4C117/XG05 4C117/XG06 4C117/XG16 4C117/XG17 4C117/XG18 4C117/XG19 4C117/XG20 4C117/XG22 4C117/XG33 4C117/XG34 4C117/XG38 4C117/XG39 4C117/XG45 4C117/XH02 4C117/XM03 4C117/XP03 4C117/XP05 4C117/XQ07 4C117/XQ08 4C117/XR20		
其他公开文献	JP6130273B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种步行测试系统和通信终端，该系统和通信终端能够及时减少步行测试所需的时间和劳力，并且与步行相关地更容易显示对呼吸康复效果的确认。 解决方案：脉搏血氧仪100除测量SpO2和脉搏外，还测量步行量，平板终端200接收有关SpO2，脉搏和步行量以及在检查期间内SpO2的信息。 2，通过在同一张图表上显示脉搏和步行量的历史记录，可以减少步行时间测试所需的劳力，并且更容易理解与步行相关的呼吸康复的效果。 可以显示。 [选型图]图1

