

(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2010-12335

(P2010-12335A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(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 3 8
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 C	4 C 1 1 7

審査請求 有 請求項の数 47 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2009-242957 (P2009-242957)	(71) 出願人	500000212
(22) 出願日	平成21年10月22日 (2009.10.22)		マシモ・コーポレイション
(62) 分割の表示	特願2000-594379 (P2000-594379) の分割		アメリカ合衆国、9 2 6 1 8 カリフォル ニア州、アーバイン、パーカー、4 0
原出願日	平成12年1月25日 (2000.1.25)	(74) 代理人	100079049
(31) 優先権主張番号	60/117,097		弁理士 中島 淳
(32) 優先日	平成11年1月25日 (1999.1.25)	(74) 代理人	100084995
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 加藤 和詳
(31) 優先権主張番号	60/161,565	(74) 代理人	100085279
(32) 優先日	平成11年10月26日 (1999.10.26)		弁理士 西元 勝一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	キアニ、マッシュ、イー、 アメリカ合衆国 9 2 6 7 7 カリフォル ニア州 ラグナ ニグエル プリンディジ 3 5

最終頁に続く

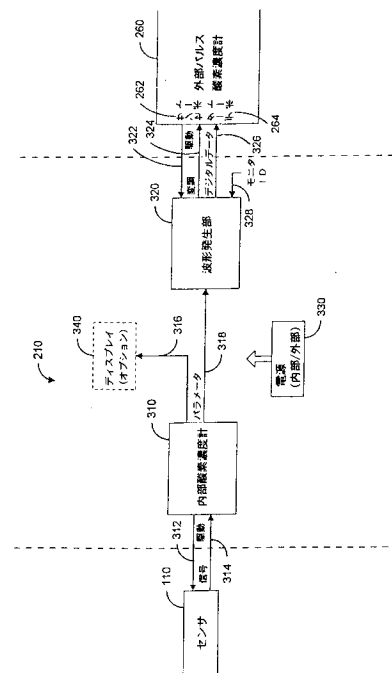
(54) 【発明の名称】 汎用／アップグレード用パルス酸素濃度計

(57) 【要約】

【課題】 間断なく患者の監視を行う。

【解決手段】 汎用／アップグレード用パルス酸素濃度計 (UPO) 210 は、酸素飽和度及び関連する生理学パラメータの測定に供される3つの機器が一体となった機能をもつ可搬型ユニット (610) とドッキング・ステーション (660、910) を備える。可搬型ユニットは、ハンドヘルド酸素濃度計として機能する。ドッキングされた可搬部とドッキング・ステーションは組み合わせることで、スタンドアロンの、高性能パルス酸素濃度計として機能する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

患者の少なくとも 1 つの生理的状态を監視するシステムであって、

ポータブル生理的測定装置であって、第 1 のローカル・ディスプレイと第 1 のプロセッサを備え、該第 1 のプロセッサは、1 つ以上の生理的パラメータの値を決定するために測定データを処理するように構成され、該ポータブル生理的測定装置は、ポータブル・モードで作動することができ、該ポータブル・モードは、1 つ以上のセンサとの通信を通して患者の該 1 つ以上の生理的パラメータのスタンドアロン・ユニットとしてポータブル監視を提供し、該ポータブル生理的測定装置は、ドッキング・モードで作動することができ、該ドッキング・モードは患者の 1 つ以上の生理的パラメータの監視を提供する、該ポータブル生理的測定装置と、

ドッキング・ステーションであって、前記ポータブル生理的測定装置と組み合わされたときに患者監視装置を形成し、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定装置から得られた測定データ以外の測定データを少なくとも処理することによって追加の生理的パラメータを測定するように構成され、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくとも前記ドッキング・モードで作動するとき前記ポータブル生理的測定装置と嵌合するように構成された、該ドッキング・ステーションと、

を備え、

前記ポータブル生理的測定装置は、前記ドッキング・ステーションと電氣的通信をし、前記ドッキング・ステーションは、第 2 のローカル・ディスプレイと電氣通信をし、

ドッキング・ステーション・プロセッサは、前記ドッキング・ステーションと関連付けられている

ことを特徴とする前記システム。

【請求項 2】

前記ドッキング・ステーション・プロセッサは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくともドッキング・モードで作動するとき、前記患者の監視された前記 1 つ以上の生理的パラメータの少なくとも 1 つが表示されるために前記ドッキング・ステーションと通信する第 2 の患者監視システムによって使用できる出力発生することを特徴とする請求項 1 の前記システム。

【請求項 3】

前記患者監視装置は、ディスプレイ装置と通信することを特徴とする請求項 1 の前記システム。

【請求項 4】

前記 1 つ以上の生理的パラメータは、血中酸素量、呼吸気、血圧、心電図（心臓の活動電位の時間的变化）、脈拍の 1 つ以上を有することを特徴とする請求項 1 の前記システム。

【請求項 5】

ポータブル測定器を利用した患者監視方法であって、

スタンドアロン患者監視システムを形成するドッキング・ステーションから物理的及び電氣的に離隔されたポータブル測定器で、1 つ以上の生理的パラメータの値を得るために、第 1 の生理的測定を実行するステップであって、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定器が少なくとも前記ドッキング・モードで作動するとき前記ポータブル測定器と嵌合するように構成され、前記ポータブル生理的測定装置は、前記ドッキング・ステーションと電氣的通信をし、前記ドッキング・ステーションは、第 2 のローカル・ディスプレイと電氣通信をし、前記ドッキング・ステーションは、ドッキング・ステーション・プロセッサと関連付けられている、該ステップと、

前記スタンドアロン器の表示部上に、前記第 1 の測定に関連する情報を提供するステップと、

前記ドッキング・ステーションと嵌合された前記ポータブル測定器で、第 2 の生理的測定を実行するステップと、

10

20

30

40

50

前記ドッキング・ステーションに前記第 2 の生理的測定を送信するステップと、
第 3 の生理的測定を実行するステップであって、該第 3 の生理的測定は、前記スタンドアロン器に利用可能でない測定データを処理する、該ステップと、
前記ドッキング・ステーションと通信する監視器上に、前記第 2 及び第 3 の測定に関連する情報を提供するステップと、
を備えた前記方法。

【請求項 6】

前記ポータブル生理的測定器が前記ドッキング・ステーションと嵌合されるときに前記ドッキング・ステーションと通信する監視器上に、前記第 1 に関連する情報を提供するステップを更に備えたことを特徴とする請求項 5 記載の前記方法。

10

【請求項 7】

前記生理的測定は、血中酸素量、呼吸気、血圧、心電図（心臓の活動電位の時間的变化）、脈拍の 1 つ以上の測定を有することを特徴とする請求項 5 記載の前記方法。

【請求項 8】

患者の少なくとも 1 つの生理的状态を監視するシステムであって、
ポータブル生理的測定装置であって、該ポータブル生理的測定装置は、第 1 のローカル・ディスプレイと第 1 のプロセッサを備え、該第 1 のプロセッサは、1 つ以上の生理的パラメータの値を決定するために測定データを処理するように構成され、該ポータブル生理的測定装置は、ポータブル・モードで作動することができ、該ポータブル・モードは、1 つ以上のセンサとの通信を通して患者の該 1 つ以上の生理的パラメータのスタンドアロン・ユニットとしてポータブル監視を提供し、該ポータブル生理的測定装置は、統合モードで作動することができ、該統合モードは患者の 1 つ以上の生理的パラメータの統合監視を提供する、該ポータブル生理的測定装置と、

20

ドッキング・ステーションであって、該ドッキング・ステーションは、患者監視装置を形成し、前記ポータブル生理的測定装置からの信号以外の信号を少なくとも処理することによって生理的パラメータを測定するように構成され、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくとも前記統合モードで作動するとき前記ポータブル生理的測定装置と嵌合するように構成された該ドッキング・ステーションと、

を備え、

前記ポータブル生理的測定装置は、前記ドッキング・ステーションと電気的通信をし、
前記ドッキング・ステーションは、第 2 のローカル・ディスプレイと電気通信をし、
ドッキング・ステーション・プロセッサは、前記ドッキング・ステーションと関連付けられている

30

ことを特徴とする前記システム。

【請求項 9】

前記 1 つ以上の生理的パラメータは、血中酸素濃度を有することを特徴とする請求項 8 記載の前記システム。

【請求項 10】

前記ポータブル生理的測定装置は、ノイズが生ずる動作の存在において血中酸素濃度を実質的に正確に測定することができることを特徴とする請求項 9 記載の前記システム。

40

【請求項 11】

前記ドッキング・ステーションと関連付けられた前記プロセッサは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくともドッキング・モードで作動するとき前記患者の監視された前記 1 つ以上の生理的パラメータの少なくとも 1 つが表示されるために前記ドッキング・ステーションと通信する第 2 の患者監視システムによって使用できる出力を発生することを特徴とする請求項 8 記載の前記システム。

【請求項 12】

前記ドッキング・ステーションは、前記第 2 の患者監視システムにセンサ信号を送信することにより前記第 2 の患者監視システムと通信することを特徴とする請求項 11 記載の前記システム。

50

【請求項 13】

前記患者監視システムは、ディスプレイ装置と通信することを特徴とする請求項 11 記載の前記システム。

【請求項 14】

前記 1 つ以上の生理的パラメータは、血中酸素量、呼吸気、血圧、心電図（心臓の活動電位の時間的变化）、脈拍の 1 つ以上を有することを特徴とする請求項 8 記載の前記システム。

【請求項 15】

ドッキング・ステーションとドッキングされることが可能なスタンドアロン・ポータブル生理的監視器であって、

ディスプレイと、

第 1 の生理的センサからの生理的情報を受け取るための 1 つ以上の入力と、

前記生理的情報を用いて第 1 の生理的測定を決定するように構成されたポータブル監視プロセッサと、

ドッキング・ステーションとドッキングするように構成されたドッキング部材であって、該ドッキング・ステーションは、第 2 の生理的センサと通信するように構成され、該ドッキング・ステーションは、該ドッキング・ステーションに関連付けられたドッキング・ステーション・プロセッサを含み、前記ドッキング・ステーション・プロセッサは、少なくとも前記第 2 の生理的センサに応答する第 2 の生理的測定を決定するように構成された、該ドッキング部材と、

1 つ以上の通信部であって、該通信部は、前記ドッキング・ステーションが、ローカル・ディスプレイと通信する場所で、前記ドッキング・ステーション・プロセッサと通信すると共に前記第 2 の生理的測定を示す情報を受け取るように、構成された、該通信部と、を備え、

前記ポータブル監視プロセッサは、ポータブル・モードで作動することが可能であり、該ポータブル・モードは、スタンドアロン・ユニットとしてポータブル監視を提供し、前記ポータブル監視プロセッサは、ドッキング・モードで作動することが可能であり、該ドッキング・モードは、前記 1 つ以上の出力からの生理的情報を前記ドッキング・ステーション・プロセッサに送信しかつ患者の 1 つ以上の生理的パラメータの監視を提供する

ことを特徴とする前記スタンドアロン・ポータブル生理的監視器。

【請求項 16】

前記ドッキング部材は、ケーシングを有することを特徴とする請求項 15 記載のスタンドアロン・ポータブル生理的監視器。

【請求項 17】

前記生理的情報は血中酸素レベルについての情報を有することを特徴とする請求項 15 記載のスタンドアロン・ポータブル生理的監視器。

【請求項 18】

患者監視システムであって、

ポータブル生理的測定装置であって、該ポータブル生理的測定装置は、第 1 のローカル・ディスプレイを備え、ポータブル・モードで作動することができ、該ポータブル・モードは、1 つ以上のセンサとの通信を通して患者の該 1 つ以上の生理的パラメータのスタンドアロン・ユニットとしてポータブル監視を提供し、該ポータブル生理的測定装置は、ドッキング・モードで作動することができ、該ドッキング・モードは患者の 1 つ以上の生理的パラメータの監視を提供する、該ポータブル生理的測定装置と、

ドッキング・ステーションであって、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定装置と組み合わせられたときに患者監視システムを形成し、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくとも前記ドッキング・モードで作動するとき前記ポータブル生理的測定装置と嵌合するように構成された、該ドッキング・ステーションと、

を備え、

前記ポータブル生理的測定装置は、前記ドッキング・ステーションと電氣的通信をし、前記ドッキング・ステーションは、第２のローカル・ディスプレイと電氣通信をすることを特徴とする患者監視システム。

【請求項１９】

前記ドッキング・ステーションは、管理プロセッサを更に備えたことを特徴とする請求項１８記載の患者監視システム。

【請求項２０】

前記管理プロセッサは、前記ポータブル生理的測定装置が少なくともドッキング・モードで作動するとき前記患者の監視された前記１つ以上の生理的パラメータの少なくとも１つが表示されるために前記ドッキング・ステーションと通信する第２の患者監視システムによって使用できる出力を発生することを特徴とする請求項１９記載の患者監視システム。

10

【請求項２１】

前記患者監視システムは、ディスプレイ装置と通信することを特徴とする請求項２０記載の患者監視システム。

【請求項２２】

前記１つ以上の生理的パラメータは、血中酸素量、呼吸気、血圧、心電図（心臓の活動電位の時間的变化）、脈拍の１つ以上を有することを特徴とする請求項１８記載の患者監視システム。

【請求項２３】

ポータブル測定器を利用した患者監視方法であって、

20

スタンドアロン患者監視システムを形成するドッキング・ステーションから物理的及び電氣的に離隔されたポータブル測定器で、第１の生理的測定を実行するステップであって、該ドッキング・ステーションは、前記ポータブル生理的測定器が少なくとも前記ドッキング・モードで作動するとき前記ポータブル測定器と嵌合するように構成され、前記ポータブル生理的測定装置は、前記ドッキング・ステーションと電氣的通信をし、前記ドッキング・ステーションは、第２のローカル・ディスプレイと電氣通信をし、前記スタンドアロン器の表示部上に、前記第１の測定に関連する情報を提供する、該ステップと、

前記ドッキング・ステーションと嵌合された前記ポータブル測定器で第２の生理的測定を実行するステップと、

前記ドッキング・ステーションに前記第２の生理的測定を送信するステップと、

30

前記ドッキング・ステーションと通信する監視器上に、前記第２の測定に関連する情報を提供するステップと、

を有する前記方法。

【請求項２４】

前記ポータブル生理的測定器が前記ドッキング・ステーションと嵌合するときに前記ドッキング・ステーションと通信する監視器上に、前記第１に関連する情報を提供するステップを更に備えたことを特徴とする請求項２３記載の前記方法。

【請求項２５】

前記生理的測定は、血中酸素量、呼吸気、血圧、心電図（心臓の活動電位の時間的变化）、脈拍の１つ以上の測定を有する請求項２３記載の前記方法。

40

【請求項２６】

センサに接続することのできる第１のセンサポートと、

外部測定装置の第２のセンサポートに接続することのできるアップグレード用ポートと、

前記第１のセンサポートへの信号入力に基づいて測定値を計算する信号プロセッサと、

前記測定値に応答して合成された信号を発生する信号発生部であって、前記合成された信号が前記アップグレード用ポートに供給され、前記アップグレード用ポートが前記第２のセンサポートに取り付けられているとき、前記合成された信号は前記外部測定装置が前記測定値と略同一の値を計算することができるよう発生される信号発生部とを備える測定器。

50

【請求項 27】

前記センサが前記第2のセンサポートとの間に一般的に互換性をもたない、請求項26に記載の測定器。

【請求項 28】

前記信号プロセッサが、前記外部測定装置から改良された測定装置である、請求項26に記載の測定器。

【請求項 29】

前記測定装置が、生理的パラメータを計算する生理的モニタであって、前記外部測定装置が前記生理的パラメータを計算することのできる生理的モニタである、請求項26に記載の測定器。

10

【請求項 30】

組織部位から得られる強度信号に基づいて酸素飽和度測定値と脈拍数測定値を決定するよう構成された第1のパルス酸素濃度計と、

前記酸素飽和度測定値及び前記脈拍数測定値に基づいて波形信号を発生する手段と、

前記波形信号を第2のパルス酸素濃度計に伝送する手段とを備える測定器。

【請求項 31】

前記第2のパルス酸素濃度計が前記酸素飽和度測定値と略同一の酸素飽和値を表示するよう、前記波形信号を校正する手段を更に含む、請求項30に記載の測定器。

【請求項 32】

前記第2のパルス酸素濃度計が前記脈拍数測定値と略同一の脈拍値を表示するよう、前記波形信号を刻時する手段を更に含む、請求項30に記載の測定器。

20

【請求項 33】

前記酸素飽和度測定値及び前記脈拍数測定値を前記第1のパルス酸素濃度計に表示する手段を更に含む、請求項30に記載の測定器。

【請求項 34】

重力を感知し、前記表示手段の向きのモードを前記第1のパルス酸素濃度計の向きの関数として変更する手段を更に含む、請求項33に記載の測定器。

【請求項 35】

前記表示手段の向きのモードを手動で変更する手段を更に含む、請求項33に記載の測定器。

30

【請求項 36】

センサポート、プロセッサ、及びディスプレイを備える可搬部であって、前記センサポートが生理的パラメータを示す信号を受け取るよう構成されており、前記プロセッサが前記強度信号に基づいて生理的パラメータ測定値を計算し、前記生理的パラメータ測定値を前記ディスプレイに出力するようプログラムされており、前記可搬部がハンドヘルド生理的モニタとして動作するよう構成されている可搬部と、

前記可搬部を収容し、前記可搬部と通信するよう構成されたドッキング・ステーションとを備え、

前記可搬部が、前記可搬部と前記ドッキング・ステーションとを組み合わせることで前記可搬部の機能に少なくとも1つの機能を追加する、前記ドッキング・ステーションとのドッキング位置を有する、測定器。

40

【請求項 37】

前記少なくとも1つの機能が外部生理的モニタ用の波形を発生することを含み、前記波形が、前記外部生理的モニタに生理的パラメータ測定値と略同一の生理的パラメータ値を表示させるよう構成されている、請求項36に記載の測定器。

【請求項 38】

前記生理的パラメータ測定値が動脈血中の酸素飽和度である、請求項37に記載の測定器。

【請求項 39】

前記少なくとも1つの機能が、前記ドッキング・ステーションがインターネットを介し

50

て遠隔クライアントによりアドレスされると前記生理的パラメータ測定値を表示するウェブ・ページをダウンロードすることを含む、請求項 36 に記載の測定器。

【請求項 40】

前記可搬部が、キーで起動される、画像を回転させることのできるディスプレイを有する、請求項 36 に記載の測定器。

【請求項 41】

前記画像を回転させることのできるディスプレイは、前記可搬部が前記ドッキング位置にあるとき前記可搬部の向きの関数である、請求項 40 に記載の測定装置。

【請求項 42】

第 1 の配置の向きと第 2 の配置の向きのいずれにおいても機能するよう構成された測定器であって、

10

重力に感応して出力を行うチルトセンサと、

第 1 のモードと第 2 のモードとを有するディスプレイであって、前記ディスプレイが前記チルトセンサに応答して、前記装置が前記第 1 の配置の向きにあるときには第 1 のモードで動作し、前記装置が第 2 の配置の向きにあるときには第 2 のモードで動作し、前記第 1 及び第 2 のモードが前記ディスプレイ上のデータの向きを制御している、ディスプレイとを備える測定器。

【請求項 43】

前記測定器が生理学的モニタである測定器であって、

生理学的状態に応答する信号を受け取るよう構成されたセンサポートと、

20

前記センサポート及び前記チルトセンサ出力と通信するプロセッサとを更に備え、前記プロセッサが、前記信号に基づいて生理的測定値を計算し、前記チルトセンサの出力に基づいて前記測定装置が第 1 の配置の向きにあるか、第 2 の配置の向きにあるかを決定し、前記第 1 モードまたは前記第 2 モードでディスプレイを駆動するようプログラムされている、請求項 42 に記載の測定器。

【請求項 44】

前記信号が、組織部位における減衰に応答して検出される光強度であり、前記生理的測定値が酸素飽和値である、請求項 43 に記載の測定器。

【請求項 45】

起動されると前記ディスプレイを前記第 1 のモードから前記第 2 のモードに切り替えるキーを更に含む、請求項 42 に記載の測定器。

30

【請求項 46】

前記測定装置が短い第 1 のエッジと長い第 2 のエッジを有する矩形面を有し、前記ディスプレイが前記面の少なくとも一部を形成しており、前記第 1 の配置の向きが前記第 1 のエッジを略垂直に、前記第 2 のエッジを略水平に位置合わせした向きであり、前記第 1 のモードが前記ディスプレイの横長表示を提供する、請求項 42 に記載の測定器。

【請求項 47】

前記測定装置が短い第 1 のエッジと長い第 2 のエッジを有する矩形面を有し、前記ディスプレイが前記面の少なくとも一部を形成しており、前記第 2 の配置の向きが前記第 1 のエッジを略水平に、前記第 2 のエッジを略垂直に位置合わせした向きであり、前記第 2 のモードが前記ディスプレイの縦長表示を提供する、請求項 42 に記載の測定器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

酸素測定とは、血中の酸素濃度状態を測定することをいう。酸素供給が不十分であると、数分で脳障害や脳死をもたらす虞があることから、血中酸素濃度の低下を早期に検知することは、例えば重傷者管理や外科的処置等の医療分野において重要である。パルス酸素測定は、酸素供給の指標である動脈血の酸素飽和度を測定するための、広く容認された無侵襲的手法である。パルス酸素測定システムは、患者に取り付けるセンサ、パルス酸素濃度計、センサとパルス酸素濃度計とを接続する患者用ケーブルから構成される。

50

【 0 0 0 2 】

パルス酸素濃度計はスタンドアロン・デバイスとすることもでき、また、血圧、呼吸速度、心電図等の測定も行うマルチパラメータ型患者監視システムにモジュール又は一部分として内蔵させることもできる。一般に、パルス酸素濃度計は、患者の酸素飽和度の数値情報、脈拍数の数値情報、各脈動時に発生される可聴のインジケータ、即ち「ピープ音」を提供する。更に、パルス酸素濃度計は、患者の脈圧曲線及び脈拍数を視覚化したものである、患者のプレチスモグラフを表示することもできる。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

図 1 は、従来技術のパルス酸素濃度計 1 0 0 とそれに関連されたセンサ 1 1 0 を示している。一般に、パルス酸素測定センサ 1 1 0 は、発光ダイオード (L E D) エミッタ 1 1 2 (主として赤色光及び赤外線波長の波長用) と、光ダイオード検出部 1 1 4 を備える。センサ 1 1 0 はふつう患者が大人であれば指、幼児であれば足に取り付けて使用する。センサ 1 1 0 は、エミッタ 1 1 2 が指の爪を通してその下の血管及び毛細血管に光を投じるように、指に対して配置される。 L E D エミッタ 1 1 2 はパルス酸素濃度計 1 0 0 からの駆動信号 1 2 2 により起動される。検出部 1 1 4 は、 L E D より放射された光が指の組織から現れると、それを検知するように、爪と反対側の指先に配置される。光ダイオードにより発生される信号 1 2 4 はケーブルを通してパルス酸素濃度計 1 0 0 に送られる。

10

【 0 0 0 4 】

パルス酸素濃度計 1 0 0 は、センサ 1 1 0 が発する 2 つの波長の動脈血による吸収の差を計算することによって酸素飽和度 ($S p O_2$) を決定する。パルス酸素濃度計 1 0 0 は、センサインタフェース 1 2 0、 $S p O_2$ プロセッサ 1 3 0、機器管理部 1 4 0、ディスプレイ 1 5 0、可聴インジケータ (トーン発生部) 1 6 0、キーパッド 1 7 0 を含む。センサインタフェース 1 2 0 は、センサの赤色光用 L E D エミッタ 1 1 2 と赤外線用 L E D エミッタ 1 1 2 を交互に起動する、 L E D 駆動電流 1 2 2 を提供する。また、センサインタフェース 1 2 0 は、患者の組織部位を通して伝達される間に減衰される赤色光及び赤外線エネルギーに相当する信号である、光ダイオード検出部 1 1 4 より発せられる信号 1 2 4 の増幅及びフィルタリングを行う入力回路を備える。 $S p O_2$ プロセッサ 1 3 0 は、検出された赤色光と赤外線の強さの比率を計算し、得られた比率に基づいて動脈の酸素飽和値を経験的に決定する。機器管理部 1 4 0 は、ディスプレイ 1 5 0、可聴インジケータ 1 6 0、キーパッド 1 7 0 を管理するためのハードウェアインタフェース及びソフトウェアインタフェースである。ディスプレイ 1 5 0 は上述の如くして計算された酸素の状態を表示する。可聴インジケータ 1 6 0 は、脱飽和事象を示す警告のほか、パルスピープ音を発生する。キーパッド 1 7 0 は警告の閾値、警告の許可、ディスプレイオブション等のためのユーザ・インタフェースである。

20

30

【 0 0 0 5 】

$S p O_2$ の計算は、酸化ヘモグロビン ($H b O_2$) と脱酸素化ヘモグロビン ($H b$) の動脈血中のそれぞれの濃度を決定するために、それぞれの光吸収の差を基に行われる。詳細には、パルス酸素測定は、脱酸素化ヘモグロビンの赤色光吸収量が酸化ヘモグロビンのそれよりも多く、逆に酸化ヘモグロビンの赤外線吸収量が脱酸素化ヘモグロビンのそれよりも多くなるよう選択された赤色光波長及び赤外線波長 (例えば、660 nm (赤色光) と 905 nm (赤外線)) で実施される。

40

【 0 0 0 6 】

2 つの波長における組織吸収を区別するため、赤色光エミッタ 1 1 2 と赤外線エミッタ 1 1 2 に駆動電流 1 2 2 を与え、所与の時間にはいずれか一方のみが発光するようにしている。例えば、各々が 4 分の 1 周期の間だけ起動され、別の 4 分の 1 周期の間起動状態との区別を行うようにし、それぞれのエミッタ 1 1 2 のオンとオフを周期的に切り替えてもよい。これにより、赤色光信号と赤外線信号を区別し、下流の信号処理により周囲光レベルを除去することが可能となる。検出部 1 1 4 は 1 つしか使用されないことから、検出部 1 1 4 は赤色光と赤外線の両方の発光に反応し、時分割多重化された (「変調された」)

50

出力信号 1 2 4 を発生する。この変調信号 1 2 4 はセンサインタフェース 1 2 0 の入力と結合される。

【 0 0 0 7 】

パルス酸素測定では、ヘモグロビン誘導体の吸収の差のほか、動脈血の拍動性にも基づいて、ヘモグロビンによる吸収を周辺組織の他の成分による吸収と区別している。収縮期と拡張期とでは光吸収が異なるが、これは辺縁の組織部位における動脈血の流入量及び流出量が異なるためである。この辺縁組織部位には、それぞれ光吸収を行う皮膚、筋、骨、静脈血、脂肪、色素等がある。これらの周辺組織による背景吸収量は変動がないため、無視してもよいと考えられている。従って、血中酸素飽和度の測定は、以下に示すように、検出される赤色光信号 (R D / R e d) 及び赤外線信号 (I R) の、時間変化する A C 部と時間変化しない D C 部との比率に基づいて行われる。

10

【 0 0 0 8 】

$R D / I R = (R e d_{AC} / R e d_{DC}) / (I R_{AC} / I R_{DC})$ この比率より、所望の $S p O_2$ 測定値が計算される。 $R D / I R$ と $S p O_2$ との関係は、志願者より得られる経験的測定値、及び酸素飽和度の較正測定値の統計的回帰により、極めて正確に決定される。パルス酸素測定デバイスでは、入力される $R D / I R$ 測定値に応答して $S p O_2$ をメモリから直接読み出すことができるよう、この経験的關係を「較正曲線」として読出し専用メモリ (R O M) のルックアップ・テーブルに記憶させることができる。

【 0 0 0 9 】

パルス酸素測定は各種の病院や応急処置を施す環境において、標準的に用いられる処置である。需要に応じて多くの製造業者がパルス酸素濃度計やセンサを製造してきた。しかし、これらのパルス酸素濃度計又はセンサの間には性能や互換性上の規格がないのが実情である。このため、製造元の異なるセンサとパルス酸素濃度計とを組み合わせ使用できる可能性は低い。また、従来のパルス酸素濃度計とセンサでは、末梢において循環の悪い患者や、動作アーチファクトにより身体の一部又は全身に障害をもつ患者の酸素測定を行うことは不可能であるが、本発明の譲受人により製造された高度なパルス酸素濃度計は、これらの条件下でも機能する。この高度なパルス酸素濃度計の出現で、患者への酸素投与監視における信頼度の向上を望む病院関係者や他の加療者はジレンマに陥ることになる。即ち、彼らの設備で使用するパルス酸素濃度測定装置として、現在使用しているパルス酸素濃度計 (マルチパラメータ型患者監視システムを含む) を一新するか、或いは多くの専門業者の製造による非互換性センサ及び性能上劣るパルス酸素濃度計を使い続けるか、という選択を余儀なくされるのである。

20

30

【 0 0 1 0 】

患者がある設備から別の設備へ搬送される場合の監視が困難であることも、病院関係者や他の加療者の悩みの種となっている。例えば、患者を救急車から病院の救急治療室 (E R) へ搬入する場合、救急車から E R へ搬入する間は監視を行うことは難しく、またセンサを取り外し、E R の非互換性センサを取り付ける必要がある。外科、集中治療室 (I C U) 、回復用設備の間で患者を相互に移動させる際にも同様の問題が生じている。このような互換性及び搬送上の問題は、パルス酸素測定モジュールを一測定パラメータとして組み込んだ、高価で非可搬型のマルチパラメータ型患者監視システムが普及したために、更に解決しにくくなっている。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特開平 7 - 1 5 2 5 5 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

本発明の汎用 / アップグレード用パルス酸素濃度計 (U P O) は、これらの性能、互換性、搬送上の問題の解決に焦点を当てた。U P O は、患者が設備間で搬送される際に患者

50

から取り外すことを必要とせず、間断なく患者の監視を行うことができる、可搬型パルス酸素濃度計を提供する。更に、UPOは、他のパルス酸素濃度計のセンサ入力を起動する合成出力を提供する。これにより、UPOは、互換性のないセンサを他のパルス酸素濃度測定機器と整合させる、汎用インタフェースとして機能する。また、UPOは、組織灌流が少ないことや動作アーチファクトにより悪影響を受ける現行のパルス酸素濃度計をアップグレードする機能をもつ。更に、UPOはマルチパラメータ型患者監視システムのSpO₂センサ入力を駆動し、これによりUPOは関連するマルチパラメータ・ディスプレイ、患者記録保持システム、警告管理機能と一体化され得る。

【課題を解決するための手段】

【0013】

10

本発明の一つの態様は、センサ、第1のパルス酸素濃度計、波形発生部を含む測定装置である。センサは組織部位に取り付けられるよう構成された少なくとも1つのエミッタと、エミッタと関連する検出部とを備える。検出部は組織部位における動脈血中の酸素量に応答して強度信号を提供する。第1のパルス酸素濃度計は検出部と通信し、強度信号に基づいて酸素飽和度測定値を計算する。波形発生部は第1のパルス酸素濃度計と通信し、酸素飽和度測定値に基づいて波形を発生する。第2のパルス酸素濃度計は波形発生部と通信し、波形に基づいた酸素飽和値を表示する。波形は、酸素飽和値が酸素飽和度測定値と略同一の値となるよう合成される。

【0014】

20

本発明の別の態様では、測定装置はセンサに接続することのできる第1のセンサポート、アップグレード用ポート、信号プロセッサ、波形発生部を含む。アップグレード用ポートは生理的監視装置の第2のセンサポートに接続可能となっている。信号プロセッサは第1のセンサポートへの信号入力に基づき、生理的測定値を計算するよう構成されている。波形発生部は生理的測定値に基づいて波形を発生し、この波形はアップグレード用ポートで利用できるようになっている。波形は、アップグレード用ポートが第2のセンサポートに取り付けられると、生理的監視装置が生理的測定値と略同一の値を表示するよう、調節することができる。

【0015】

30

本発明の更に別の態様は、組織部位における動脈血中の酸素量に応答する強度信号を感知するステップと、強度信号に基づいて酸素飽和度測定値を計算するステップとを含む測定方法である。他のステップとして、酸素飽和度測定値に基づいて波形を発生するステップと、パルス酸素濃度計が酸素飽和度測定値と略同一の酸素飽和値を表示するよう、波形をパルス酸素濃度計のセンサ入力に提供するステップとがある。

【0016】

本発明の更なる態様は、生理的信号を感知するステップと、信号に基づき生理的測定値を計算するステップと、波形を生理的測定値の関数として合成するステップとを含む測定方法である。更なるステップとして、生理的監視装置のセンサ入力に波形を出力するステップがある。合成ステップは、測定装置が生理的測定値に相当する値を表示するよう実行される。

【0017】

40

本発明の更に別の態様は、組織部位から発せられる強度信号に基づいて酸素飽和度及び脈拍数の測定を行う第1のパルス酸素濃度計を備える測定装置である。この測定装置は、酸素飽和度測定値と脈拍数の測定値に基づいて信号を発するための波形発生手段を更に備える。更に、信号を第2のパルス酸素濃度計に送るための通信手段を備える。

【0018】

本発明の更に別の態様は、センサポート、プロセッサ、ディスプレイ及びドッキング・コネクタを備える可搬部を含む測定装置である。センサポートは組織部位における動脈血中の酸素量に応答する強度信号を受信するよう構成されている。プロセッサは強度信号に基づいて酸素飽和値を計算し、得られた値をディスプレイに出力するようプログラムされている。ドッキング・ステーションは可搬部用コネクタを備え、可搬部を収容するときに

50

はドッキング・コネクタが可搬部用コネクタと結合されるよう構成されている。このように構成することで、ドッキング・ステーションと可搬部の間の電気接続が可能となる。可搬部はドッキング・ステーションとは離れた非ドッキング位置を有し、この位置では可搬部はハンドヘルド・パルス酸素濃度計として機能する。また、可搬部は、少なくとも部分的にドッキング・ステーション内に保持されるドッキング位置を有する。この位置では、可搬部とドッキング・ステーションが組み合わさることで、可搬部が非ドッキング位置にある場合に比べ、少なくとも1つの付加機能を有する。

【0019】

本発明の更に別の態様は、第1の空間的向きと第2の空間的向きで機能するよう構成された測定装置である。この測定装置は、生理的状态に応答する信号を受信するよう構成されたセンサポートを備える。また、この装置は重力に응答して出力を行うチルトセンサを備える。更に、センサポートとチルトセンサの出力との間で通信するプロセッサを備える。プロセッサは、信号に基づいて生理的測定値を計算し、測定装置が第1と第2のいずれの向きにあるかを、チルトセンサの出力に基づいて決定するようプログラムされている。ディスプレイは第1のモードと第2のモードを有しており、プロセッサにより駆動される。ディスプレイは、装置が第1の向きにあるときには第1のモードに測定値を表示し、第2の向きにあるときには第2のモードに測定値を表示する。

10

【0020】

本発明の別の態様は、生理的状态に응答する信号を感知するステップと、この信号に基づいて生理的測定値を計算するステップとを含む測定方法である。更に、チルトセンサの空間的向きを決定するステップと、この決定ステップに基づいたモードで生理的測定値を表示するステップとが含まれる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】従来技術のパルス酸素濃度計のブロック図である。

【図2】本発明の汎用/アップグレード用パルス酸素濃度計（UPO）を組み込んだ患者監視システムを示す図である。

【図3】UPOの一実施形態のトップ・レベル・ブロック図である。

【図4】図3に示す実施形態のUPOの波形発生部の詳細なブロック図である。

【図5】UPOのハンドヘルド・タイプの実施形態を示す図である。

30

【図6】可搬型パルス酸素濃度計及びドッキング・ステーションを組み込んだ、UPOの別の実施形態を示すトップ・レベル・ブロック図である。

【図7】図6の可搬型パルス酸素濃度測定部の詳細なブロック図である。

【図8A】キーボードとディスプレイを含む、可搬型パルス酸素濃度計のユーザ・インタフェースを示す図である。

【図8B】縦長モードを示す、可搬型パルス酸素濃度計のディスプレイを示す図である。

【図8C】横長モードを示す、可搬型パルス酸素濃度計のディスプレイを示す図である。

【図9】図6に示すドッキング・ステーション部の詳細なブロック図である。

【図10】図6のインタフェース・ケーブル部の概略図である。

【図11A】可搬型パルス酸素濃度計の一実施形態の正面図である。

40

【図11B】可搬型パルス酸素濃度計の背面図である。

【図12A】ドッキング・ステーションの一実施形態の正面図である。

【図12B】ドッキング・ステーションの背面図である。

【図13】ドッキング・ステーションにドッキングされた可搬部の正面図である。

【図14】ドッキング・ステーションのためのローカル・エリア・ネットワーク・インタフェースの一実施形態のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】

50

図 2 は、患者監視用の汎用/アップグレード用パルス酸素濃度計（「UPO」）210 の使用法を図示したものである。パルス酸素測定センサ 110 は患者（図示せず）に取り付けられ、変調赤色光及び赤外線プレチスモグラフ信号を患者用ケーブル 220 を通じて UPO 210 に送る。UPO 210 は、センサ信号から患者の酸素飽和度及び脈拍数を計算し、必要に応じて患者の酸素状態を表示する。UPO 210 は、例えば公知のアルカリ蓄電池や充電式電源のような内部電源 212 を組み込むことができる。UPO 210 は、外部降圧変圧器や内部又は外部交流/直流コンバータと結合された標準的な 110V の AC 電源等の外部電源 214 を利用することもできる。

【0024】

UPO 210 は、パルス酸素濃度測定を行うほか、UPO 210 の外部にあるパルス酸素濃度計 268 により受信される信号を発生する。この信号は、外部パルス酸素濃度計 268 が UPO 210 で算出される飽和度及び脈拍数と同一の飽和度及び脈拍数を計算するよう、UPO 210 で算出された飽和度から合成される。UPO からの信号を受信する外部パルス酸素濃度計 268 は、パルス酸素濃度測定モジュール 268、スタンドアロン・パルス酸素濃度計機器、或いは SpO_2 を測定することのできるこの他のホスト機器を組み込んだ、マルチパラメータ型患者監視システム（MPMS）260 とすることもできる。図 2 に示される MPMS 260 は、血圧、心電図、呼吸気、 SpO_2 等の患者のパラメータを監視するための多数のモジュールを収容するラック 262 を備える。このような多数のモジュールにより行われる測定は、典型的にはビデオ（CRT）デバイスであるマルチパラメータ・ディスプレイ 264 に表示される。UPO 210 は現行の MPMS 260 にケーブル 230 を介して接続されるが、このとき UPO 酸素状態測定値を MPMS の他の測定値と統合するのがよい。これにより、UPO による計算を、他の患者データとネットワークされ、電子患者記録に記録され、警告管理に組み込まれた、即ち加療者に便宜を与える MPMS 機能である、重要な患者パラメータの統合ディスプレイ上に表示することが可能となる。

【0025】

図 3 は、内部パルス酸素濃度計 310、波形発生部 320、電源 330、オプションとしてのディスプレイ 340 を含む、UPO 210 の主要機能を図示している。センサ 110 と外部パルス酸素濃度計 260 が UPO 210 に取り付けられる。この分野でよく知られているように、内部パルス酸素濃度計 310 は、センサの赤色光 LED と赤外線 LED とを交互に起動する駆動信号 312 をセンサ 110 に送る。これに対応する検出部信号 314 が内部パルス酸素濃度計 310 に受信される。内部酸素濃度計 310 は酸素飽和度、脈拍数、及び態様によってはパルス発生、プレチスモグラフ特性、測定値の信頼度等の他の生理的パラメータを計算する。これらのパラメータ 318 は波形発生部 320 へ出力される。これらのパラメータの一部は、患者の状態を例えば UPO の LED や液晶表示（LCD）ディスプレイモジュール 340 上で読み取ることができるよう、ディスプレイ駆動信号 316 を発生するために使用してもよい。

【0026】

内部パルス酸素濃度計 310 は従来のパルス酸素濃度計であってもよいが、外部パルス酸素濃度計 260 をアップグレードするためには、従来のパルス酸素濃度計では検出できなかった低灌流や動作アーチファクトにも対応できる高度なパルス酸素濃度計とすることもできる。内部パルス酸素濃度計 310 として使用可能な高度なパルス酸素濃度計が、本発明の譲受人に譲渡された米国特許第 5,632,272 号に開示されている（該特許を参照によって本明細書中に援用する）。また、内部パルス酸素濃度計 310 に取り付けられるセンサ 110 として使用可能な高度なパルス酸素濃度測定センサが、本発明の譲受人に譲渡された米国特許第 5,638,818 号に開示されている（該特許を参照によって本明細書中に援用する）。更に、高度な Massimo SET（登録商標）として展開されているパルス酸素濃度計の OEM ボードやセンサが、本発明の譲受人から入手可能である。

【0027】

波形発生部 320 は、入力駆動信号 322 に応答して変調信号 324 として出力される

、鋸歯形や対称三角形の三角波形等の波形を合成する。駆動入力 3 2 2 と波形発生部 3 2 0 の変調出力 3 2 4 とは外部パルス酸素濃度計 2 6 0 のセンサポート 2 6 2 に接続される。合成波形は、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 が、内部パルス酸素濃度計 3 1 0 とセンサ 1 1 0 とにより測定された飽和度及び脈拍数と同一の値の飽和度及び脈拍数を計算して表示することにより、発生される。本実施形態では、パルス酸素濃度測定用の波形は、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 に対し 5 % の灌流レベルを示すよう選択される。従って、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 は常に強い信号を受け取ることになる。これに代わる実施形態では、外部パルス酸素濃度計用に合成される波形の灌流レベルを、内部パルス酸素濃度計 3 1 0 により監視されている患者の灌流レベルと同じ或いはそれに近い灌流レベルを示すよう設定することができる。発生される波形に代わるものとして、デジタルデータ出力 3 2 6 が外部パルス酸素濃度計 2 6 0 のデータポート 2 6 4 に接続される。この方法では、飽和度及び脈拍数の測定値と、変調されない合成波形のサンプルは、外部パルス酸素濃度計の信号処理機能を見捨て、表示のために外部パルス酸素濃度計 2 6 0 と直接通信することができる。内部パルス酸素濃度計 3 1 0 より出力されるプレチスモグラフ波形の測定サンプルも、デジタルデータ出力 3 2 6 を通じて外部パルス酸素濃度計 2 6 0 と通信してもよい。

10

【 0 0 2 8 】

上に述べたことから、合成波形は内部パルス酸素濃度計 3 1 0 で監視を行っている患者からの生理的データではなく、内部パルス酸素濃度計 3 1 0 で計算される酸素飽和度及び脈拍数と同一の、或いは（临床上の有意域内で）略同一の酸素飽和度及び脈拍数を外部パルス酸素濃度計 2 6 0 に計算させるために、記憶されている所定の波形データから合成された波形であることが理解されるであろう。本実施形態では、検出部が患者から受け取る実際の生理的波形は外部パルス酸素濃度計 2 6 0 には供給されない。実際、外部パルス酸素濃度計に供給される波形は、内部パルス酸素濃度計 2 6 0 で監視を行っている患者からの生理的データのプレチスモグラフ波形に近似したものではない。

20

【 0 0 2 9 】

波形発生部 3 2 0 と外部パルス酸素濃度計 2 6 0 との間に取り付けられるケーブル 2 3 0（図 2 参照）は、所定の外部パルス酸素測定校正曲線の識別を可能とするモニタ ID 3 2 8 を U P O に与える。例えば、このケーブルはレジスタのような符号化デバイスや、波形発生部 3 2 0 により読み取られる P R O M 1 0 1 0（図 1 0 参照）のようなメモリデバイスを組み込むことができる。符号化デバイスは公知の校正曲線、L E D 駆動信号特性、変調信号特性を有する特定のタイプの外部パルス酸素濃度計 2 6 0 を一意的に識別する値を提供する。外部パルス酸素濃度計 2 6 0 の校正曲線は考慮されるものの、実際のセンサ 1 1 0 の波形はモニタ ID 3 2 8 により示される校正曲線、或いは外部パルス酸素濃度計 2 6 0 のために想定される校正曲線と一致している必要はない。即ち、内部パルス酸素濃度計 3 1 0 に取り付けられるセンサ 1 1 0 の波形は、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 とは関係なく、また外部パルス酸素濃度計 2 6 0 により識別されることはない。

30

【 0 0 3 0 】

図 4 は U P O 2 1 0（図 3 参照）の波形発生部 3 2 0 の一実施形態を示している。この実施形態はハードウェアとして図示及び説明されているが、当業者は波形発生部の機能がソフトウェアやファームウェア、或いはハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアの組合せにおいて実行され得ることを理解するであろう。波形発生部 3 2 0 は波形ルックアップ・テーブル（「L U T」）4 1 0、波形成形部 4 2 0、及び波形分割部 4 3 0 により、波形を合成する。波形 L U T 4 1 0 は、1 つの波形を含む 1 つ又はそれより多くの波形の部分や波形の区分のサンプルを含む R O M（読み出し専用メモリ）等のメモリデバイスであると都合である。記憶されている区分は、鋸歯形や対称三角形の三角波形の一周期のような単純なものであってもよく、また上昇期、下降期、重複切痕等の種々の生理的特徴を有する模擬プレチスモグラフパルスのような複雑なものであってもよい。

40

【 0 0 3 1 】

波形成形部 4 2 0 は、波形 L U T 4 1 0 より与えられる波形区分から、連続的に波動す

50

る波形を形成する。波形成形部 4 2 0 は内部パルス酸素濃度計 3 1 0 (図 3 参照) から出力されるパラメータ 3 1 8 から緩衝 (4 7 0) された成形パラメータ入力 4 2 2 及び事象インジケータ入力 4 2 4 とを有する。成形パラメータ入力 4 2 2 は波形 L U T 4 1 0 の中の特定の波形区分を決定する。選択された波形区分はアドレスライン 4 2 6 上で波形 L U T 4 1 0 に伝送される第 1 のアドレスで特定される。選択された波形区分は波形データライン 4 1 2 上の一連のサンプルとして波形成形部 4 2 0 へ送られる。

【0032】

事象インジケータ入力 4 2 4 は内部パルス酸素濃度計 3 1 0 (図 3 参照) で処理されるプレチスモグラフ波形におけるパルスの発生を特定する。例えば、事象インジケータは前に検出された下降パルス端の発生からのデルタ時間であってもよく、またパルス発生の実時間又はほぼ実時間のインジケータであってもよい。波形成形部 4 2 0 は、合成波形出力 4 2 8 のパルス間の相当するデルタ時間を形成するように、波形 L U T 4 1 0 にアクセスする。ある実施形態では、波形成形部は所定のサンプル速度で刻時される。記憶されている波形区分毎の既知数のサンプルと、事象インジケータより入力されるデルタ時間から、波形成形部 4 2 0 はサンプル間をスキップするための連続アドレス数を決定し、この数に応じて波形 L U T 4 1 0 にアクセスする。これにより、U P O により検出される連続する 2 つのパルス間の時間と一致するように、検索された波形区分が効率よく「伸縮」する。

【0033】

波形分割部 4 3 0 は、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) により予測される第 1 の波形 (赤色波形等) に相当する第 1 の波形 4 3 2 と、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 により予測される第 2 の波形 (赤外線等) 4 3 4 とを生成する。第 1 の波形 4 3 2 と第 2 の波形 4 3 4 の相対振幅は、校正曲線 L U T 4 4 0 から出力される比率 4 4 4 と一致するように調整される。このようにして、飽和度入力 4 4 2 における酸素飽和度測定値の各値について、校正曲線 L U T 4 4 0 が対応する比率の出力 4 4 4 を行う。この結果、内部パルス酸素濃度計 3 1 0 (図 3 参照) による酸素飽和度測定値と同値となるように、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) により計算される振幅比率を有する、第 1 の波形 4 3 2 と第 2 の波形 4 3 4 とが生成される。

【0034】

上述の如く、特に有利な U P O の態様は、センサ 1 1 0 (図 3 参照) の動作波長が、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) が必要とする動作波長、即ち、外部パルス酸素濃度計が利用する (1 つ又は複数の) 校正曲線と一致する動作波長と関連していない態様である。校正曲線 L U T 4 4 0 は、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) で用いられる校正曲線に基づき、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) により予測される合成波形の生成を許可するのみである。校正曲線 L U T 4 4 0 は、モニタ I D 入力 3 2 8 により特定される、外部パルス酸素濃度計 2 6 0 (図 3 参照) の既知の校正曲線に関するデータを含む。即ち、実際に合成される波形は患者プレチスモグラフ波形とは異なる。外部パルス酸素濃度計が適切な酸素飽和値及び脈拍数を計算する際に利用することのできる波形は、記憶された波形のみである。これにより、外部パルス酸素濃度計上には臨床医用の患者プレチスモグラフが提供されないが、実際に求められる計算値は正確であろう。

【0035】

変調部 4 5 0 は L E D 駆動入力 3 2 2 に応答して、第 1 の波形 4 3 2 及び第 2 の波形 4 3 4 より得られる変調波形出力 3 2 4 を発生する。また、データ通信インタフェース 4 6 0 は、飽和度 4 4 2、脈拍数 4 6 2、及び合成波形 4 2 8 の入力から得られるデータを、デジタルデータ出力 3 2 6 として送信する。

【0036】

図 5 はハンドヘルド U P O 5 0 0 の一実施形態を図示している。ハンドヘルド U P O 5 0 0 はキーパッド入力 5 1 0、L C D ディスプレイ 5 2 0、外部電源入力 5 3 0、外部パルス酸素濃度計と接続するための出力ポート 5 4 0、及び頂部面 (図では見えない) のセンサ入力 5 5 0 を備える。ディスプレイ 5 2 0 は酸素飽和度測定値 5 2 2、脈拍数測定値 5 2 4、脈拍数即ち脈動事象と同期された脈動バー 5 2 6、飽和度測定値及び脈拍数測定

10

20

30

40

50

値の信頼度を示す信頼度バー 5 2 8 を表示する。また、電池の電力低下 5 7 2、警告許可 5 7 4 の状況インジケータも表示される。

【 0 0 3 7 】

図 5 を参照しながら説明されるハンドヘルド態様は、ハンドヘルドユニットを機械的に受け取り、それに電氣的に接続されるドッキング・ステーションと共同して機能してもよい。ドッキング・ステーションは患者監視システムと同一場所に置くことができ、対応する SpO_2 モジュール・センサポート、外部電源、プリンタ、遠隔計測デバイス等のオプションに接続されることができる。この構成では、患者が第 1 の場所から第 2 の場所へ搬送される場合、ハンドヘルド U P O は第 1 のドッキング・ステーションから取り外され、搬送する間患者に随伴して連続的に監視を行う。第 2 の場所への到着後、ハンドヘルド U P O は第 2 のドッキング・ステーションに都合よく配置されることができ、U P O 測定値はこの場所の患者監視システムで表示される。

10

【 0 0 3 8 】

図 6 は、U P O 2 1 0 の機能が可搬型パルス酸素濃度計 6 1 0 とドッキング・ステーション 6 6 0 との間で分割されている、U P O の一実施形態を示すブロック図である。可搬型パルス酸素濃度計 6 1 0 (以下「可搬部」)は電池で動作する、完全機能型のスタンドアロン・パルス酸素濃度測定機器である。可搬部 6 1 0 は、患者用ケーブル・コネクタ 6 1 8 に取り付けられた U P O 患者用ケーブル 2 2 0 (図 2 参照)を介してセンサ 1 1 0 (図 2 参照)に接続されている。当該技術でよく知られているように、可搬部 6 1 0 は、センサの赤色 L E D と赤外線 L E D とを交互に起動する駆動信号 6 1 2 をセンサ 1 1 0 (図 2 参照)に供給する。また、可搬部は対応する検出部信号 6 1 4 をセンサから受信する。更に、本発明の譲受人に譲渡された米国特許第 5,758,644 号(「Manual and Automatic Probe Calibration」)(該特許を参照によって本明細書中に援用する)に開示されているように、可搬部は駆動信号ライン 6 1 2 上にセンサ I D を入力することもできる。

20

【 0 0 3 9 】

可搬部 6 1 0 は、ドッキング・ステーション 6 6 0 内に設置することにより、更に機能を広げることができる。可搬部 6 1 0 は、ドッキング・ステーション 6 6 0 内に設置されている間は、ドッキング・ステーション 6 6 0 が外部電源 6 6 8 に接続されていれば、ドッキング・ステーション 6 6 0 から電力を得ることができる。ドッキング・ステーション 6 6 0 が外部電源 6 6 8 と接続されていない場合、可搬部 6 1 0 は電力 6 6 2 をドッキング・ステーション 6 6 0 に供給することもできる。可搬部 6 1 0 は、二方向のシリアルデータライン 6 6 4 上でドッキング・ステーションと通信する。特に、可搬部 6 1 0 はセンサ検出部信号 6 1 4 より計算される SpO_2 、脈拍数、関連するパラメータをドッキング・ステーションに提供する。可搬部 6 1 0 が設置されると、ドッキング・ステーション 6 6 0 は可搬部 6 1 0 の外部にあるホスト機器 2 6 0 (図 2 参照)を駆動することができる。或いは、図 1 3 に関連させて後述するように、可搬部 6 1 0 とドッキング・ステーション 6 6 0 とを組み合わせ、スタンドアロン・パルス酸素濃度測定機器として機能させることもできる。

30

【 0 0 4 0 】

ある実施形態では、可搬部 6 1 0 がドッキングされていないときにはドッキング・ステーション 6 6 0 はいかなる動作も行わない。ドッキング・ステーション 6 6 0 用のユーザ・インタフェース(キーパッドやディスプレイ)は可搬部 6 1 0 側にある。可搬部がドッキングされると、ドッキング・ステーション 6 6 0 のインジケータ L E D が点灯する。ドッキング・ステーション 6 6 0 は、ホスト機器からの L E D 駆動信号 6 7 2、可搬部 6 1 0 から受信する SpO_2 値、及び関連するパラメータに応答し、ホスト機器 2 6 0 (図 2 参照)への検出器信号出力 6 7 4 を生成する。更に、ドッキング・ステーション 6 6 0 はシリアルデータ出力 6 8 2、ナースコール 6 8 4、アナログ出力 6 8 8 を行う。

40

【 0 0 4 1 】

ドッキング・ステーション 6 6 0 はインタフェース・ケーブル 6 9 0 を介してホスト機器の患者用ケーブル 2 3 0 (図 2)に接続される。L E D 駆動信号 6 7 2 と検出部信号出

50

力 6 7 4 とは、ドッキング・ステーション 6 6 0 とホスト機器 2 6 0 (図 2 参 照) との間でインタフェース・ケーブル 6 9 0 を介して通信される。インタフェース・ケーブル 6 9 0 は、ドッキング・ステーション 6 6 0 への同期データ出力 6 9 2、通信センサデータ、ホスト機器データ (例えば、図 3 に示すモニタ I D 3 2 8)、及び校正曲線データを提供する。ドッキング・ステーション 6 6 0 がこのデータを用いて特定のホスト機器上に、患者の測定値を提供する特定のセンサとして現れるようにするとよい。

【 0 0 4 2 】

図 7 は可搬部 6 1 0 の更なる詳細を示している。可搬部の構成要素にはパルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0、管理プロセッサ 7 2 0、電源 7 3 0、ディスプレイ 7 4 0、キーパッド 7 5 0 が含まれる。パルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0 は、可搬部とセンサ 1 1 0 (図 2 参 照) とのインタフェースとなり、 SpO_2 、脈拍数、プレチスモグラフ及びパルスインジケータを導き出す、内部パルス酸素濃度計として機能する。パルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0 として利用できる高度なパルス酸素濃度計が上で参照した米国特許第 5,632,272 号に開示されている。また、パルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0 に取り付け

センサ 1 1 0 (図 2 参 照) として使用する高度なパルス酸素濃度測定センサが上で参照した米国特許第 5,638,818 号に開示されている。更に、高度な M a s i m o S E T (登録商標) として展開されているパルス酸素濃度計の O E M ボードやセンサが、本発明の譲受人から入手可能である。ある実施形態において、パルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0 は M a s i m o S E T (登録商標) M S - 3 L ボード、又は低出力の M S - 5 ボードを用いる。

10

20

【 0 0 4 3 】

管理プロセッサ 7 2 0 は、パルス酸素濃度測定プロセッサ 7 1 0 との非同期シリアルデータ通信 7 2 4、ドッキングステーション 6 6 0 (図 6 参 照) との同期シリアル通信 7 6 2 を含む、可搬部のさまざまな機能を制御する。ドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参 照) との物理的接続はドッキング・ステーション・コネクタ 7 6 3 を介して、電気接続はドッキング・ステーション・インタフェース 7 6 0 を介して行われる。プロセッサ 7 2 0 は、傾向データを生成するための SpO_2 パラメータと共に記憶された時間及び日付の

情報を含む、リアルタイムクロック 7 0 2 を利用して、現在の日付及び時間を維持する。共通ルーチンを共用し、符号解明時間を最小化するため、可搬部 6 1 0 のプロセッサとドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参 照) とは同一系統のものとすることができる。

30

【 0 0 4 4 】

更に、プロセッサ 7 2 0 は、データ 7 4 2 をディスプレイ更新及び視覚的警告を含むディスプレイ 7 4 0 に転送することにより、またキーパッド 7 5 0 からのキーストロークデータを解釈することにより、ユーザ・インタフェース 8 0 0 (図 8 A 参 照) を制御する。プロセッサ 7 2 0 は、スピーカ駆動部 7 7 0 を制御する許可信号 7 2 8 を通じて、必要に応じてさまざまな警告信号を発する。スピーカ駆動部 7 7 0 は、例えば警告やパルスビープ音等の可聴インジケータを発するスピーカ 7 7 2 を起動する。更に、プロセッサ 7 2 0 は電池残量を示す電池状態 7 3 6、可搬部 6 1 0 のドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参 照) への接続の有無を示すドッキング状態 7 6 4 を含む、システム状態を監視する。可搬部 6 1 0 がドッキングされ、可搬部の電源がオンであるとき、プロセッサ 7 2 0 は更にドッキング・ステーションの電力 7 3 2 のターンオン及びターンオフを行う時期を決定する。

40

【 0 0 4 5 】

ドッキングされた可搬部 6 1 0 が、インタフェース・ケーブル 6 9 0 がドッキング・ステーション 6 6 0 をマルチパラメータ型患者監視システム等の外部パルス酸素濃度計に接続したことを感知したとき、加療者が可搬部のディスプレイ 7 4 0 の動作及び警告について設定 (即ち、適合或いはプログラム) できるとよい。例えば、あるユーザ設定では、外部パルス酸素濃度計への接続が行われると、加療者は同一の値を患者監視システム上で見ることができるため、混乱を防ぐ目的で可搬部のディスプレイ 7 4 0 は SpO_2 値 8 1 1 及び脈拍数 8 1 3 (共に図 8 参 照) の表示をストップする。このとき、ディスプレイ 7 4

50

0 はブレチスモグラフ 8 1 5 及び視覚的パルスインジケータ 8 1 7 (共に図 8 参照) の波形の表示は続けている。このようなユーザ設定を行うためには、可搬部の警告は起動状態にある。

【0046】

プロセッサ 7 2 0 のもう 1 つのタスクに、ウォッチドッグ機能のメンテナンスがある。ウォッチドッグ 7 8 0 はウォッチドッグデータ入力 7 8 2 上でプロセッサ状態を監視し、故障が検出された場合には μ P リセット出力 7 8 4 を行使する。これにより管理プロセッサ 7 2 0 がリセットされ、可聴及び視覚的警告により故障が表示される。

【0047】

可搬部 6 1 0 の電力は、電源 7 3 0 内の電池、又はドッキング・ステーション・インタフェース 7 6 0 を介してドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参照) から供給される電力 7 6 6 より得られる。電力管理部 7 9 0 はキーパッド 7 5 0 上のオン/オフスイッチを監視し、監視結果に応じて可搬部の電源をオンにする。また、電力管理部 7 9 0 はプロセッサ 7 2 0 からのコマンドに従い可搬部の電源をオフにする。電源 7 3 0 の DC / DC コンバータは可搬部 6 1 0 及びドッキング・ステーション電力 7 3 2 の作動に必要とされる電圧 7 3 8 を発生する。可搬部の電池はアルカリ充電電池やそれ以外の再生可能な電源とすることができる。ドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参照) が外部電源に接続されていないときは、電源 7 3 0 の電池がドッキング・ステーション電力 7 3 2 を供給する。ドッキング・ステーション電源内の電池充電器は電源 7 3 0 内の充電式電池に充電電流 7 6 8 を供給する。ドッキング・ステーション電源 9 9 0 (図 9 参照) は充電式電池パックのサーミスタからの温度 7 3 4 を監視し、電池の充電状態を表示する。

10

20

【0048】

不揮発性メモリ 7 0 6 は高速バス 7 2 2 を介して管理プロセッサ 7 2 0 に接続されている。本実施形態では、メモリ 7 0 6 は、ブートデータ、製造通し番号、診断ミス履歴、成人の SpO_2 警告限度と脈拍数警告限度、新生児の SpO_2 警告限度と脈拍数警告限度、 SpO_2 と脈拍数の傾向データ、及びプログラムデータを記憶させておく、消去可能型フィールド・リプログラマブル・デバイスである。この他のタイプの不揮発性メモリも知られている。 SpO_2 に関連するアルゴリズムパラメータと同様に、 SpO_2 警告限度と脈拍数警告限度は、可搬部 6 1 0 に接続されるセンサ 1 1 0 (図 2 参照) のタイプ、即ち成人用と新生児用の別に基づき、自動的に選択されることができる。

30

【0049】

LCD ディスプレイ 7 4 0 は、コントラスト比を大きくし、また暗い環境下において視距離を拡大するため、バックライトに LED を使用している。バックライトの強度は可搬部 6 1 0 用の電源により決定される。可搬部 6 1 0 が電源 7 3 0 内の電池パック或いはドッキング・ステーション電源 9 9 0 (図 9 参照) の電池パックから電力供給を受けている場合には、バックライトの強度は最低限である。可搬部 6 1 0 が外部電源 6 6 8 (図 6 参照) から電力供給を受けている場合には、視距離及び視角を拡大するため、バックライト強度はより高くなる。ある実施形態では、可搬部のボタンを押すことでこれらの強度設定を無効にすることができ、強度の調整を手動で行うことができる。バックライトの制御方法は 2 つある。可搬部をドッキングさせ、外部電源から電力供給を受ける場合を除き、何らかのキーを押すことでいつでもバックライトを一定の秒数間照明させ、その後オフとすることができる。可搬部がドッキングされ、外部電源から電力供給を受けている場合には、可搬部 6 1 0 のキーでオフにしない限り、バックライトは通常オンになっている。

40

【0050】

図 8 A はディスプレイ 7 4 0、キーパッド 7 5 0 を含む、可搬部のユーザ・インタフェース 8 0 0 を示している。ある実施形態では、ディスプレイ 7 4 0 は 160×480 画素のドット・マトリクス LCD デバイスである。ディスプレイ 7 4 0 は、図 8 B に示すような縦長表示や、図 8 C に示すような横長表示が可能である。ドッキング・ステーション 6 6 0 (図 6 参照) のチルトセンサ 9 5 0 (図 9 参照) 又は可搬部 6 1 0 (図 6 参照) のディスプレイ・モード・キーを用いて、縦長モード又は横長モードのいずれかを決定する。

50

チルトセンサ 950 (図 9 参照) は重力により動作するスイッチ、或いは向きに反応する他のデバイスとすることができ、可搬部 610 (図 6 参照) 側に配置することもできる。ある実施形態において、チルトセンサ 950 (図 9 参照) は、Comus International 社 (www.comus-intl.com) (所在地: 米国ニュージャージー州、ナトリー) より部品番号 CW 1300-1 として市販されている非水銀チルトスイッチである。チルトセンサ 950 (図 9 参照) は水銀チルトスイッチとしてもよい。

【0051】

SpO₂ 811、脈拍数 813、プレチスモグラフ波形 815、視覚的パルスインジケータ 817、ソフトキーアイコン 820 を、縦長モード及び横長モードで表示する際のディスプレイ領域の使用例をそれぞれ図 8B 及び図 8C に示す。図 8B 及び図 8C に示される表示情報のカテゴリー、レイアウト、サイズを変更する際には、管理プロセッサ 720 (図 7 参照) のソフトウェアプログラムを容易に変更することができる。これらの他に表示できれば都合のよい情報として、SpO₂ 限度値、警告、無効にされた警告、例外的なメッセージ、電池状態が挙げられる。

【0052】

キーパッド 750 にはソフトキー 870 と固定キー 880 とがある。各固定キー 880 はそれぞれ固定された機能をもつ。各ソフトキー 870 の機能はプログラムすることができ、その機能はソフトキー 870 に近接するソフトキーアイコン 820 のうちの 1 つで表示することができる。即ち、特定のソフトキーアイコン 820 が特定のソフトキー 870 に近接する位置に配置されており、このアイコンはこのソフトキー 870 の機能を示す文又は形状を有する。ある実施形態では、キーパッド 750 の各キーのボタン部は蛍光物質で作られ、暗い環境下でもキー 870、880 が見やすくなっている。

【0053】

一実施形態において、キーパッド 750 は 4 つのソフトキー 870 からなる列と、3 つの固定キー 880 からなる列を一つずつ有する。当然ながら、これ以外の構成も可能であるから、構成の如何は重要でない。3 つの固定キー 880 の機能は電源、警告の消音、及び照明/コントラストである。電源機能はオン/オフのトグルボタンである。警告消音機能及び照明/コントラスト機能は、キーを押す時間によって変わる二重目的を有する。警告消音機能に相当するキーを瞬間的に押すと、可聴の警告を一定期間の間無効にする。可聴の警告を無期限に無効としたい場合には、警告消音機能に相当するキーをある程度長く押す。警告消音機能に相当するキーを可聴警告が聞こえなくなるまで押すと、可聴警告が再度オンとなる。照明/コントラスト機能に相当するキーを瞬間的に押す場合、このキーはバックライト用のオン/オフのトグルボタンである。照明/コントラスト機能に相当するキーを長く押すと、可能な値の範囲でディスプレイコントラストが循環する。

【0054】

本実施形態では、4 つのソフトキー 870 のデフォルト機能はパルスビーブ音の音量アップと音量ダウン、メニュー選択、及びディスプレイ・モード変換である。これらの機能は上向き矢印、下向き矢印、「メニュー」、曲り矢印で示すソフトキーアイコン 820 により、ディスプレイ上にそれぞれ表示されている。音量アップ及び音量ダウン機能は、検出される各パルスに関連する可聴音即ち「ビーブ音」の大きさを増減させる。ディスプレイ・モード機能は、対応するキーを押す度に縦長モード (図 8B 参照) 及び横長モード (図 8C 参照) を含む、直交する 4 つの向きを全て循環させる。メニュー選択機能により、ソフトキー 870 の機能性を上述したデフォルト機能から変更することができる。このメニュー特性を利用して選択することのできる付加的なソフトキー機能の例として、SpO₂ の上限及び下限の設定、脈拍数の上限及び下限の設定、警告音量の設定、傾向データの表示、印刷、消去の各設定、平均時間の設定、感度モードの設定、同期化の実行、充電電池のメンテナンス (電池メモリを除去するための大規模な放電及び再充電)、製品の版番号の表示が挙げられる。

【0055】

図 9 は、ドッキング・ステーション・プロセッサ 910、不揮発性メモリ 920、波形

10

20

30

40

50

発生部 930、PROM インタフェース 940、チルトセンサ 950、可搬部のインタフェース 970 及び関連するコネクタ 972、状態インジケータ 982、シリアルデータ・ポート 682、ナースコール出力 684、アナログ出力 688 及び電源 990 を含む、ドッキング・ステーション 660 を更に詳細に示したものである。ある実施形態では、ドッキング・ステーション 660 は、病院の救急治療室のマルチパラメータ患者監視機器等の固定された（可搬式でない）ホスト機器と関連されることを意図している。可搬式の実施形態では、ドッキング・ステーション 660 は移動可能であり、電源 990 内に電池パックを備えている。

【0056】

ドッキング・ステーション・プロセッサ 910 はドッキング・ステーション 660 の動作を統合する。プロセッサ 910 は図 3 及び図 4 に示すようなパラメータ 932 を波形発生部 930 に提供する。更に、プロセッサ 910 は、外部デバイスとの通信のための非同期シリアルデータ 912、及び可搬部 610（図 6 参照）との通信のための同期シリアルデータを提供する。また、プロセッサ 910 は、同期状態 942、チルト状態 952、及び電力状態 992 を含むシステム状態を決定する。可搬部管理プロセッサ 720（図 7 参照）はドッキング・ステーション・プロセッサ 910 のためのウォッチドッグ機能を有する。ドッキング・ステーション・プロセッサ 910 の正確な動作を確実にするため、ドッキング・ステーション・プロセッサ 910 はウォッチドッグ・メッセージを同期シリアルデータ 972 の一部として可搬部プロセッサ 720（図 7 参照）に送る。

【0057】

ドッキング・ステーション・プロセッサ 910 は高速バス 922 を介して不揮発性メモリにアクセスする。不揮発性メモリはプログラム変更が可能であり、機器通信プロトコル、同期化情報、ブート画像、製造履歴、及び診断ミス履歴を含むプロセッサ 910 用のプログラム・データを含む。

【0058】

波形発生部 930 は、図 4 に関して上述したように、 SpO_2 値及び脈拍値を計算し例外的メッセージを表示するために従来技術のパルス酸素濃度計が処理することのできる同期波形を発生する。しかしながら、すでに述べたように、本実施形態では、波形発生部の出力は生理的波形を反映しない。即ち、外部パルス酸素濃度計が正確な飽和度及び脈拍数を計算することを可能とする、単なる波形である。これに代わる実施形態では、生理的データを外部パルス酸素濃度計に提供することはできるが、一般的に外部パルス濃度計は適切な飽和値を計算することができず、アップグレード特性が失われる。図 10 に関連して後述される、有効な同期化情報を有するインタフェース・ケーブル 690（図 6 参照）が接続されると、波形発生部 930 に許可が与えられる。インタフェース・ケーブル 690 が接続されなければ、波形発生部 930 への電力供給は行われない。

【0059】

状態インジケータ 982 は、外部電源（AC）、可搬部のドッキングの有無、可搬部の電池充電状態、ドッキング・ステーションの電池充電状態及び警告を含むさまざまな状況を表示するための、ドッキング・ステーション 660 の前部にある 1 組の LED である。シリアルデータ・ポート 682 はコンピュータ、従来のパルス酸素濃度計のシリアル・ポート、シリアル・プリンタのいずれかを標準的な RS-232 DB-9 コネクタ 962 を介してインタフェースで接続するために用いられる。このポート 682 は傾向メモリ、 SpO_2 、脈拍数を出力することができ、さまざまな製造業者のシステム・プロトコルを支援する。アナログ出力 688 はコネクタ 964 を介してアナログ入力チャート・レコーダとインタフェースで接続するために用いられ、「実時間」又は傾向 SpO_2 データ、脈拍数データを出力することができる。上限或いは下限を所定秒間連続して越えた場合、コネクタ 964 からのナースコール出力 684 が起動される。別の実施形態では、アップグレード用パルス酸素濃度計の遠隔利用を可能とするため、警告を含むデータを任意数の通信ポートに送ることができる。この場合インターネットの利用も可能である。

【0060】

PROMインタフェース940は、インタフェース・ケーブル690(図6、図10参照)上でPROM1010(図10参照)からの同期化データ692にアクセスし、同期化状態942をドッキング・ステーション・プロセッサ910に送る。可搬部インタフェース970はドッキング・ステーション・インタフェース760(図7参照)を通じて可搬部610(図6参照)との相互接続を提供する。

【0061】

図9に示されているように、標準的なACコネクタ968及びオン/オフスイッチ969を通じてドッキング・ステーション660に外部電力668が与えられる。ドッキング・ステーション660が外部電力668を有するとき、電源990は可搬部電源730(図7参照)の電池、及びドッキング・ステーションの電源990(ある場合)を充電する。可搬部610が取り外されている場合又は電源がオフの場合、ドッキング・ステーション電力973は供給されず、ドッキング・ステーション660は電源990の電池充電部を除いて電源オフとなる。ドッキングされた可搬部610(図6参照)の電源がオンであるときには常にドッキング・ステーション電源973がオンとなり、その結果ドッキング・ステーション660の電源もオンとなる。可搬部610(図6参照)は、外部電源668が取り外され或いは故障している場合、電池のないドッキング・ステーション660の一実施形態に電力を供給する。

【0062】

図10はドッキング・ステーション660(図6参照)とホスト機器260(図2参照)の患者用ケーブル230(図2参照)との接続に用いられるインタフェース・ケーブル690を更に詳細に示したものである。インタフェース・ケーブル690は、特定のホスト機器にインタフェースで接続され、ホスト機器にとって特定のセンサとなるよう構成されている。インタフェース・ケーブル690に組み込まれたPROM1010は、センサのタイプ、特定のホスト機器、特定のホスト機器の校正曲線を識別する情報を含んでいる。PROM情報はドッキング・ステーション660(図6参照)により同期化データ692として読み出され得る。同期化データ692は、ドッキング・ステーション660(図6参照)がホスト機器に対し、可搬部610(図6参照)により計算されるものと同値の SpO_2 値をホスト機器に表示させる波形を発生させ得るものであるとよい。インタフェース・ケーブル690はLED駆動パス672を含む。図10に示された実施形態では、LED駆動パス672は共通陽極LED用に構成されており、IR陰極信号、レッド陰極信号、及び共通陽極信号を含む。インタフェース・ケーブル690は検出部陽極信号と検出部陰極信号とを含む、検出部駆動パス674を更に備える。

【0063】

更に、可搬部610(図6参照)上のメニューオプションにより、同期化情報を現場で計算することが可能となる。手動で同期化することにより、ドッキング・ステーション660(図6参照)はホスト機器260(図2参照)に対し波形を発生し、 SpO_2 の予期値を表示する。ユーザはホスト機器上に表示された SpO_2 値を可搬部のキーパッド750(図7参照)を使って入力する。これらのステップは所定数のデータポイントが入力され、可搬部とホスト機器に表示される SpO_2 値が同値となるまで反復される。

【0064】

図11A及び図11Bは、図6に関連して上述した可搬部610の一実施形態を示したものである。図12A及び図12Bは図6に関連して上述したドッキング・ステーション660の一実施形態を示す。図13は、図6に関連して上述されているように、可搬部610がドッキング・ステーション660にドッキングされている、UP0210の一実施形態を示している。

【0065】

図11Aは可搬部の前部パネル1110を示す。可搬部610は図6に関連して上述した患者用ケーブル・コネクタ618を有する。コネクタ618は取り付けられる患者用ケーブル(図示せず)のストレスを最小化するよう、回転可能に取り付けられるとよい。ある実施形態では、コネクタ618は前部パネル1110に平行な平面と側部パネル113

10

20

30

40

50

0 に平行な平面との間で自在に旋回することができる。別の実施形態では、コネクタ 6 1 8 は 3 つの固定位置の間で旋回自在であり、取外し可能な状態に保持される。図示される如く、第 1 の固定位置はコネクタが前部パネル 1 1 1 0 に平行な平面にある位置である。第 2 の固定位置はコネクタ 6 1 8 が側部パネル 1 1 3 0 に平行な平面にある位置である。コネクタ 6 1 8 は第 1 の固定位置と第 2 の固定位置との間に、45° の中間固定位置を更に有する。コネクタ 6 1 8 はドッキング・ステーション 6 6 0 への取付け時には第 1 の位置に配置される。

【0066】

図 1 1 A に示されるように、可搬部の前部パネル 1 1 1 0 は更に図 7 に関連して上述したスピーカ 7 7 2 を有する。また、前部パネル 1 1 1 0 には図 8 に関連して上述した一列のソフトキー 8 7 0、及び固定キー 8 8 0 がある。更に、前部パネル 1 1 1 0 は、ドッキング・ステーション 6 6 0 の対応するキャッチ 1 2 4 4 (図 1 2 A 参照) 上に固定され、可搬部 6 1 0 がドッキング・ステーション 6 6 0 に取外し可能に保持されることを可能とする、指で起動するラッチ 1 1 2 0 を有する。前部パネル 1 1 1 0 の窪み部分 1 1 1 2 に O E M ラベルを貼付することができる。

10

【0067】

図 1 1 B は可搬部の背面パネル 1 1 4 0 を示す。背面パネル 1 1 4 0 にはソケット 7 6 3、ポール・クランプ嵌合面 1 1 6 0、及び電池パック室 1 1 7 0 がある。ソケット 7 6 3 は対応するドッキング・ステーション・プラグ 9 7 2 (図 1 2 A 参照) と嵌合するように構成されている。ソケット 7 6 3 とプラグ 9 7 2 (図 1 2 A 参照) は可搬部 6 1 0 とドッキング・ステーション 6 6 0 (図 1 2 A 参照) との間に電気接続インタフェースを提供する。ソケット 7 6 3 はドッキング・ステーション・プラグ 9 7 2 (図 1 2 A 参照) のめっきを施したエッジコネクタ部を圧縮するマルチプルスプリング接触子を収容する。従来のポール・クランプ (図示せず) は嵌合面 1 1 6 0 に着脱可能に取り付けることができる。これにより、可搬部 6 1 0 を患者の隣やベッドサイドのハンドフリー・パルス酸素濃度測定監視用のさまざまな取付位置に置くことが可能である。可搬部電源 7 3 0 (図 7 参照) は電池パック室 1 1 7 0 内に収容される。電池パック室 1 1 7 0 は、可搬部の電池パックの保護、電池の装填、取外しのための、着脱可能なカバー 1 1 7 2 を備える。特定の可搬部を識別する通し番号等の製品ラベルを背面パネルのくぼみ 1 1 4 2 に貼付することができる。

20

30

【0068】

図 1 2 A はドッキング・ステーション 6 6 0 の前部 1 2 1 0 を示す。前部 1 2 1 0 にはドッキング・コンパートメント 1 2 2 0、ポール・クランプ凹部 1 2 3 0、ピボット 1 2 4 2、キャッチ 1 2 4 4、プラグ・コネクタ 9 7 2 及び L E D 状態インジケータ 9 8 2 がある。図 1 3 に示すように、ドッキング・コンパートメント 1 2 2 0 は可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) を受容し保持する。可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) がコンパートメント 1 2 2 0 にドッキングされると、ポール・クランプ凹部 1 2 3 0 が可搬部のポール・クランプ嵌合面 1 1 6 0 (図 1 1 B 参照) に取り付けられたポール・クランプ (図示せず) を収容し、ポール・クランプが閉位置にあると想定する。可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) は可搬部の側部面 1 1 3 0 の対応する穴に嵌合されるピボット 1 2 4 2、及び可搬部のラッチ 1 1 2 0 (図 1 1 A 参照) と係合するキャッチ 1 2 4 4 によりコンパートメント 1 2 2 0 に保持される。従って、可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) はまずその一端をピボット 1 2 4 2 に取り付け、ピボット 1 2 4 2 を軸にして回転させることでコンパートメント 1 2 2 0 にドッキングされる。可搬部 6 1 0 はコンパートメント 1 2 2 0 のキャッチ 1 2 4 4 上の位置に受容される。可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) はこの逆の手順により、即ちまず可搬部をキャッチ 1 2 4 4 から取り外すためにラッチ 1 1 2 0 (図 1 1 A 参照) を押し、ピボット 1 2 4 2 を軸にして可搬部 6 1 0 (図 1 1 A 及び図 1 1 B 参照) を回転させてコンパートメント 1 2 2 0 から取り出し、ピボット 1 2 4 2 から取り外すことにより、取り外される。可搬部が回転しながらコンパートメントに収容されるとき、ドッキング・ステーション・プラグ 9 7 2 が可

40

50

搬部のソケット 7 6 3 (図 1 1 B 参照) に挿入され、可搬部 6 1 0 とドッキング・ステーション 6 6 0 との間に電氣的インタフェースを提供する。状態インジケータ 9 8 2 は図 9 に関連して上述した通りである。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 B はドッキング・ステーション 6 6 0 の背面 1 2 6 0 を示す。背面 1 2 6 0 にはシリアル (R S - 2 3 2 又は U S B) コネクタ 9 6 2、アナログ出力及びナースコール・コネクタ 9 6 4、アップグレード用ポート・コネクタ 9 6 6、A C 電力プラグ 9 6 8、オン/オフスイッチ 9 6 9 及び接地ラグ 1 1 6 2 がある。背面 1 2 6 0 の一端にはハンドル 1 1 8 0 が、他端にはファン孔 1 1 7 0 が形成されている。背面 1 2 6 0 の付近には 1 対の脚 1 1 9 0 がある。これに対応する 1 対の脚 (図示せず) が前面 1 2 1 0 (図 1 2 A 参

10

【 0 0 7 0 】

図 1 3 は可搬部 6 1 0 及びドッキング・ステーション 6 6 0 の両方を図示している。可搬部 6 1 0 及びドッキング・ステーション 6 6 0 は 3 つの別々のパルス酸素濃度測定機器を構成している。第 1 に、図 1 1 A 及び図 1 1 B に示すように、可搬部 6 1 0 はそれ自体が救急車や E R 環境のように電池による電力とかなり自由な可搬性が必要とされる種々の患者監視タスクに適用することのできるハンドヘルド・パルス酸素濃度計である。第 2 に、図 1 3 に示すように、ドッキング・ステーション 6 6 0 にドッキングされた可搬部 6 1 0 は、病室から手術室のように広範にわたる典型的な患者監視環境に適用することのできるスタンドアロン・パルス酸素濃度計である。第 3 に、本明細書中に述べているように、可搬部 6 1 0 がドッキングされ、アップグレード用ポート 9 6 6 (図 1 2 B 参照) が、マルチパラメータ患者監視機器 2 6 0 (図 2 参照) 或いは他の一般的なパルス酸素濃度計内の一般的なパルス酸素濃度計モジュール 2 6 8 (図 2 参照) のセンサ・ポートにインタフェース・ケーブルを介して接続されているとき、可搬部 6 1 0 は汎用/アップグレード用パルス酸素濃度計 (U P O) 機器 2 1 0 である。従って、U P O 2 1 0 の可搬部 6 1 0 とドッキング・ステーション 6 6 0 の構成は、スリーインワンのパルス酸素濃度測定機器としての機能性を有するものが好ましい。

20

【 0 0 7 1 】

ドッキング・ステーション 6 6 0 の他の実施形態として、血圧センサに接続される入力ポート、及びマルチパラメータ型患者監視システム (M P M S) の血圧センサポートに接続される出力ポートを含むものがある。ドッキング・ステーション 6 6 0 は、血圧センサからの入力に基づいて血圧測定値を計算する信号プロセッサを含む。また、ドッキング・ステーション 6 6 0 は計算された測定値に基づいて同期化された波形を発生する出力ポートに接続された波形発生部を含む。波形発生部の出力は、M P M S に表示される血圧値が算出された血圧値と同値となるよう調整され得る。また、可搬部 6 1 0 がドッキング・ステーション 6 6 0 にドッキングされ、血圧センサが入力ポートに接続されると、可搬部は算出された血圧値に応じて血圧値を表示する。従って、本実施形態では、ドッキング・ステーション 6 6 0 は血圧と S p O₂ とに汎用/アップグレード用の能力を提供する。

30

40

【 0 0 7 2 】

更に、ドッキング・ステーション 6 6 0 は、呼吸速度、心電図、脳波図等の他の生命徴候の測定のための汎用/アップグレード用機器として機能し得る。本実施形態では、ドッキング・ステーション 6 6 0 は、M P M S やスタンドアロン機器に接続される関連するセンサ・コネクタ、関連するセンサの信号プロセッサ、及びアップグレード用コネクタを含む。このようにすると、さまざまな生命徴候の測定値をドッキング・ステーション 6 6 0 に組み込むことができる。このとき、測定値は個別と組合せの如何を問わず、測定パラメータとしての S p O₂ の有無を問わず、また可搬部 6 1 0 の使用の有無を問わない。更に別の実施形態では、ドッキング・ステーション 6 6 0 は S p O₂ プロセッサと、S p O₂ センサ用の患者用ケーブル・コネクタとを含む、可搬部 6 1 0 の有無に関わらず機能する 1

50

つのSpO₂アップグレード用ボックスとして構成することもできる。

【0073】

従来技術のスタンドアロン・パルス酸素濃度計とは異なり、図13に示すようなスタンドアロン構成は、縦向き又は横向きで機器を作動させることのできる、回転可能なディスプレイ740を有する。チルトセンサ950（図9参照）は、底部面1310が水平面に沿って配置されている時、即ち水平の向きに置かれている時に表示を行う。この水平の向きにあるとき、ディスプレイ740は横長モード（図8C参照）にある。また、チルトセンサ950（図9参照）は側面1320が水平面に沿って配置されている時、即ち水平の向きに置かれている時に表示を行う。この垂直の向きにあるとき、ディスプレイ740は縦長モード（図8B参照）にある。可搬部610のソフトキー870によりチルトセンサの表示を無効にすることができ、ディスプレイをあらゆる90°の向き、即ち縦長、横長、上下を逆さにした縦長及び上下を逆さにした横長に配置することが可能である。ハンドヘルド構成（図11A参照）でもソフトキー870を用いてディスプレイ740をあらゆる90°の向きに配置することができる。但し、上に示した実施形態では、可搬部610はチルトセンサを備えておらず、従ってドッキングされていないときにはディスプレイの向きの変更はソフトキー870で行う。

10

【0074】

図14はローカル・エリア・ネットワーク（LAN）に組み込まれたドッキング・ステーション660を示している。ここに示すLANは、セントラルLANサーバ1420を利用して多くのLANクライアント1430、及びプリンタや記憶装置（図示せず）等の他のシステム・リソースを相互接続する、イーサネット（登録商標）・ベース1460である。イーサネット（登録商標）・コントローラ・モジュール1410はドッキング・ステーション660に組み込むことができる。コントローラ・モジュール1410はドッキング・ステーション660のハウジングに組み込んでもよく、また外部ユニットとして構成することも可能である。このようにすると、本発明のUPOはLAN又はインターネット1490を介して他のデバイスと通信することができる。

20

【0075】

イーサネット（登録商標）・コントローラ・モジュール1410はヒューレット・パッカード社（HP）のBF00T-10501等のウェブ・サーバ・ファームウェアに組み込むことができる。モジュール1410は、イーサネット（登録商標）1460との接続用の10BASE-Tイーサネット（登録商標）・インタフェースと、ドッキング・ステーション660への接続用のRS-232又はUSB等のシリアル・インタフェースのとの両方を具備する。モジュール・ファームウェアはワールド・ワイド・ウェブを介した標準的な通信用のHTTP及びTCP/IPプロトコルを含む。ファームウェアは、遠隔クライアントが例えばインターネットを通じてカスタム・ウェブ・ページを閲覧できるようにする、マイクロ・ウェブ・サーバを更に含む。カスタムC++プログラミングによりデータ整理、事象検出及び動的ウェブ・ページ構成等のより広い能力が可能となる。

30

【0076】

図14に示す如く、ドッキング・ステーション660からイーサネット（登録商標）・インタフェースへは数多くのアプリケーションがある。多数のUPOを病院のLANに接続することができ、またLANに接続されたコンピュータを使って多くのUPOから脈拍数や飽和度データをアップロードし、結果を表示させることができる。従って、このイーサネット（登録商標）・インタフェースを利用して病院内の中央パルス酸素濃度監視ステーションを実施することができる。更に、世界中のあらゆる場所にある多数のUPOをインターネットを通じて中央位置で監視することができる。各UPOは個々のウェブ・サイトとしてアドレス可能であり、標準的なブラウザで閲覧可能なウェブ・ページをダウンロードする。ウェブ・ページにはUPOからダウンロードされる酸素飽和度、脈拍数及び関連する生理的測定値が表示されている。この特徴により、加療者は患者の位置或いは加療者の位置に関わらず患者の監視を行うことができる。例えば、加療者がある都市の自宅又はある病院にいて、患者が別の都市の自宅或いは同じ又は別の病院にいる場合、加療者は

40

50

患者の測定値をダウンロードすることができる。他のアプリケーションとして、新たに導入されたUPOのトラブルシューティング、ソフトウェアパッチのアップロード、インターネットを通じたUPOへのアップグレードが挙げられる。また、患者を監視している臨床医のURLに警告を送ることもできる。

【0077】

UPOは、図5に関連して述べたようなハンドヘルド・ユニットや、図11乃至図13に関連して述べたような可搬部610とドッキング・ステーション660の組合せの他にも種々に構成することができる。UPOはアームストラップ、ネックレス又は同様の手段により患者に着脱可能に固定することのできるモジュールとすることもできる。このときディスプレイの有無は問わない。更に小型の実施形態では、このUPOモジュールはセンサをパルス酸素濃度計に取り付ける際に用いるケーブル又はコネクタに一体的に組み込むこともできる。また、UPOはスタンドアロン・パルス酸素濃度計又はマルチパラメータ型患者監視システムに外部又は内部より差し込み或いは嵌め込むことのできる、回路カード又はモジュールとすることもできる。或いは、UPOは単純なスタンドアロン・アップグレード用機器として構成してもよい。

10

【0078】

汎用/アップグレード用装置及び方法を主にパルス酸素濃度測定器としての態様に関して説明してきたが、本発明は例えば血圧、呼吸速度、脳波図、心電図等、他の生理的測定パラメータにも同様に適用することが可能である。また、生理的測定パラメータを1つのみ扱うもの、多数の測定パラメータ能力を有するもの、そして例えばハンドヘルド、スタンドアロン、可搬型、ドッキング・ステーション、モジュール、プラグイン、回路カードとして構成される汎用/アップグレード用機器も、本発明の範囲に含まれる。

20

【0079】

本発明の多様な実施形態に関連させ、UPOを詳細に開示した。これらの実施形態は実施例を挙げて開示したが、これらは請求の範囲で定義される本発明の範囲を限定するものではない。当業者であれば、本発明の範囲内で多くの変更や修正を行うことは可能であろう。

【符号の説明】

【0080】

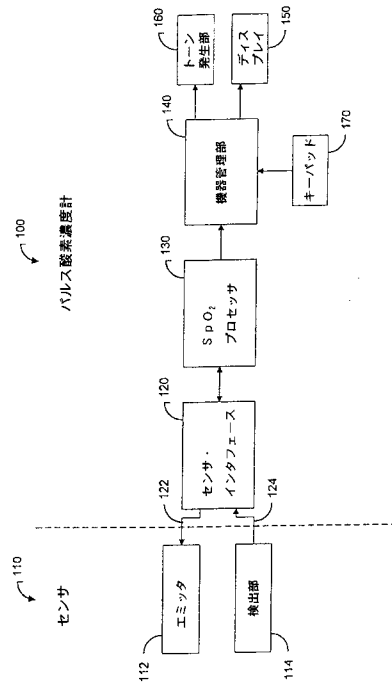
210 汎用/アップグレード用パルス酸素濃度計(UPO)

660、910 可搬型ユニット(610)とドッキング・ステーション

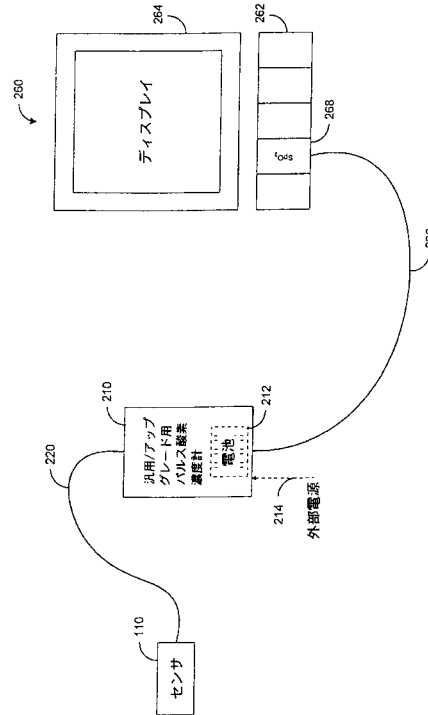
320、930 波形発生部

30

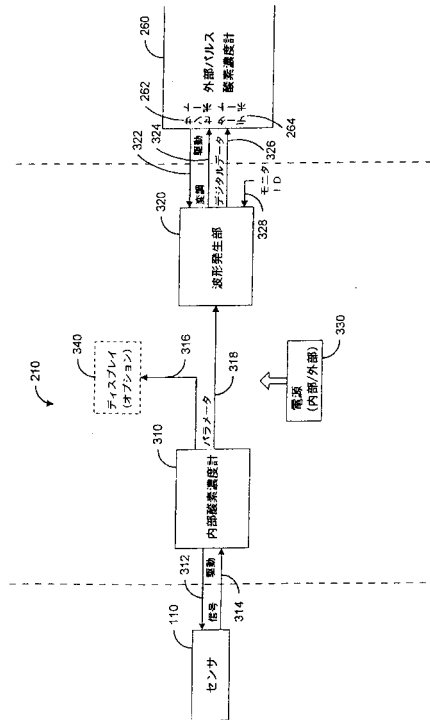
【図 1】



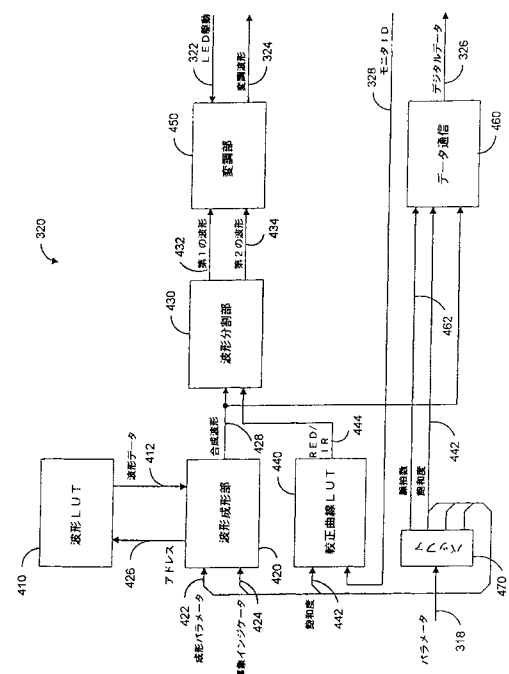
【図 2】



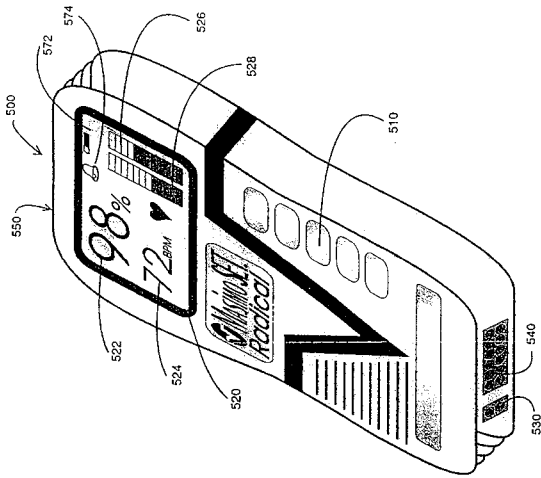
【図 3】



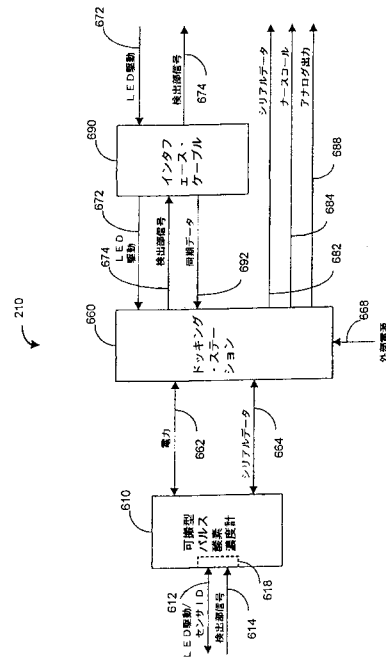
【図 4】



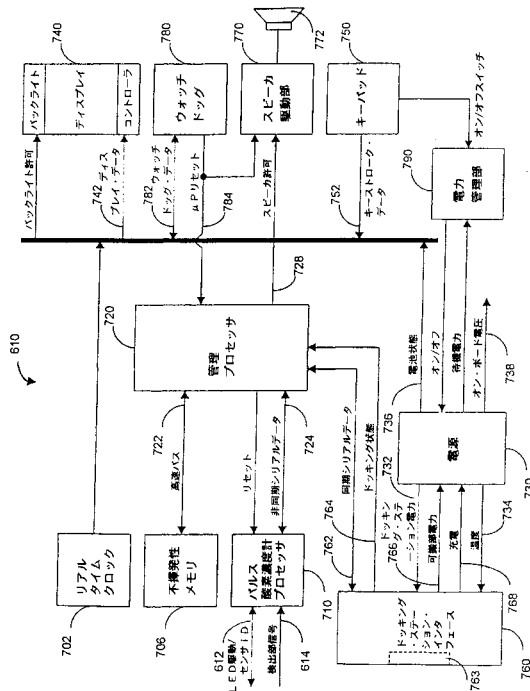
【図 5】



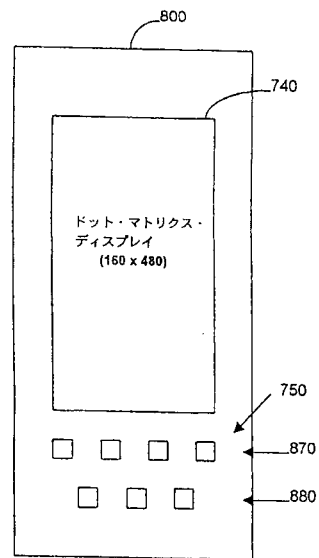
【図 6】



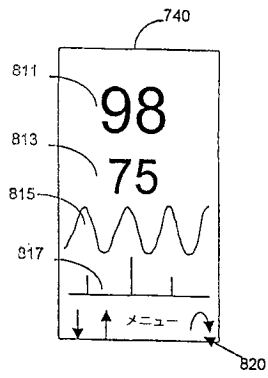
【図 7】



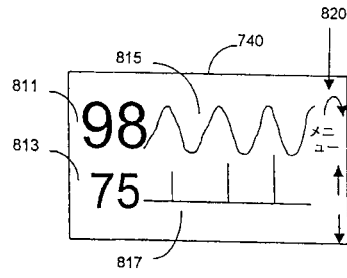
【図 8 A】



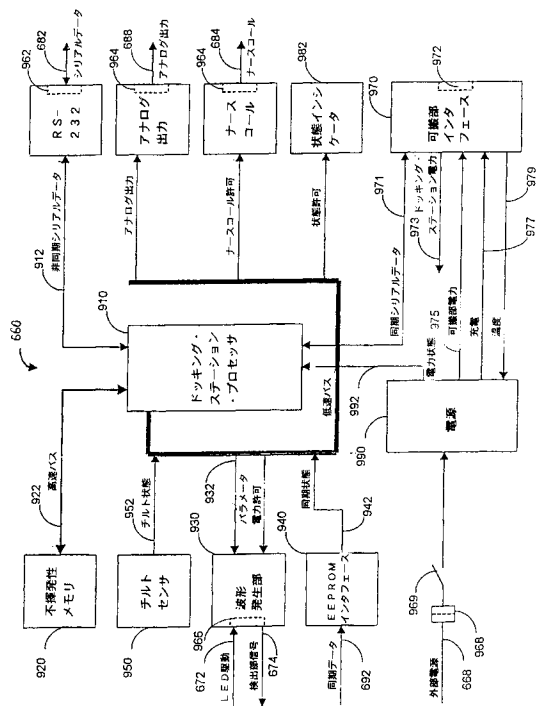
【図 8 B】



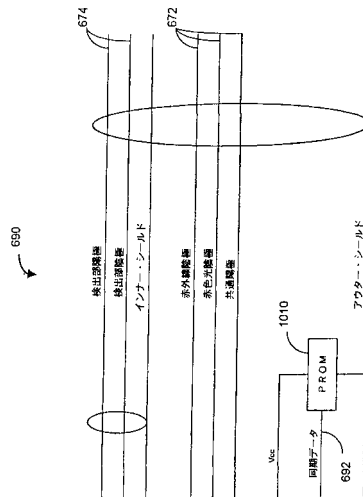
【図 8 C】



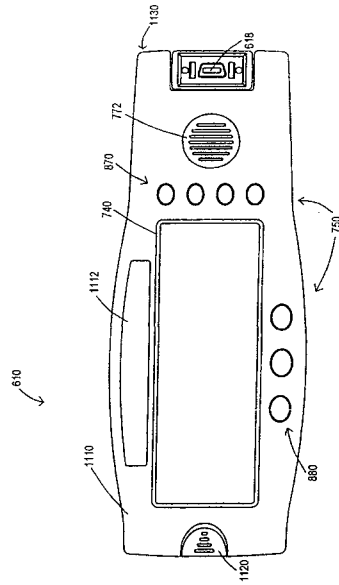
【図 9】



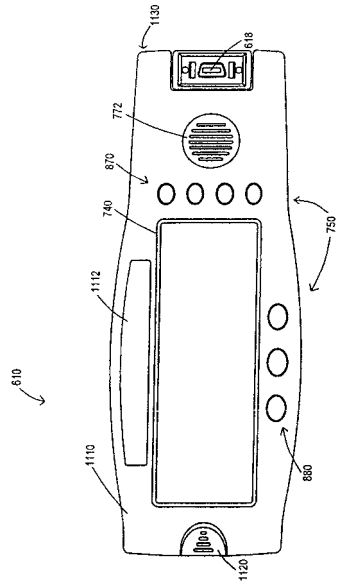
【図 10】



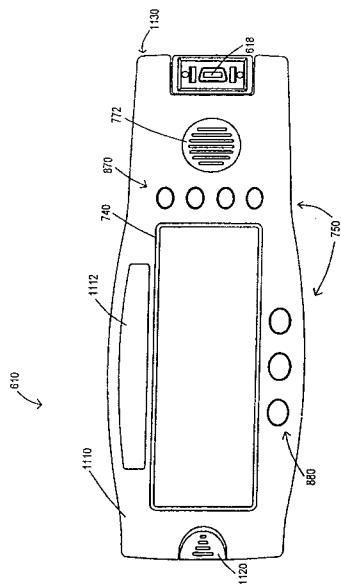
【図 1 1 A】



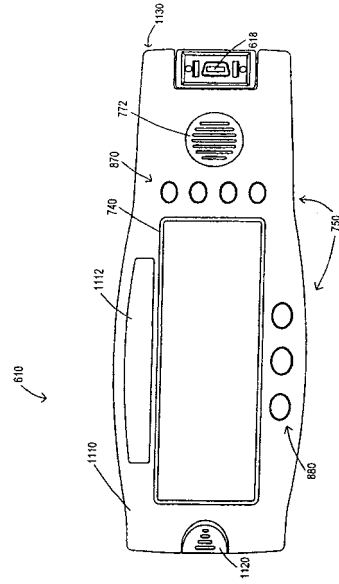
【図 1 1 B】



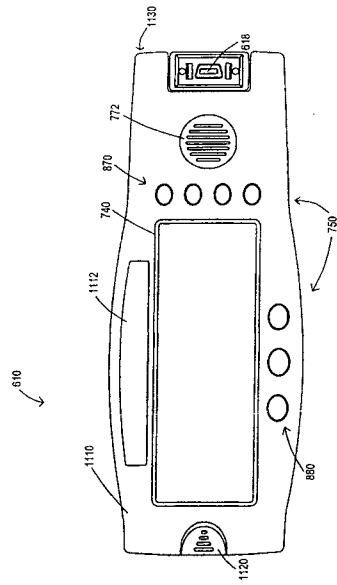
【図 1 2 A】



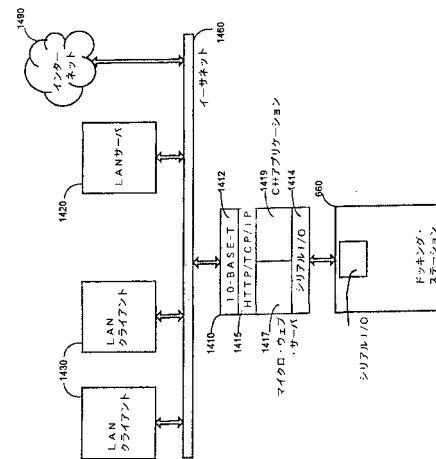
【図 1 2 B】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 アリ、 アマー、 アル
アメリカ合衆国 9 2 7 8 2 カリフォルニア州 タスティン フィリップス ストリート 1 0 8
8 0

(72)発明者 ディアブ、 モハメッド、 ケイ .
アメリカ合衆国 9 2 6 9 2 カリフォルニア州 ミッション ヴィエホ ダイヤモンド 2 6 9
4 5

(72)発明者 ヴェイデン、 ヴァル、 イー .
アメリカ合衆国 9 4 0 1 0 カリフォルニア州 ヒルズボロウ ダウニー ウェイ 7 0

F ターム(参考) 4C038 KK01 KX01

4C117 XB02 XC15 XC16 XC19 XC33 XE13 XE15 XE17 XE24 XE37
XG17 XG18 XG51 XH01 XH16

专利名称(译)	通用/升级脉搏血氧仪		
公开(公告)号	JP2010012335A	公开(公告)日	2010-01-21
申请号	JP2009242957	申请日	2009-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	梅西莫股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	Masimo公司		
[标]发明人	キアニマッシー アリアマーアル ディアブモハメッドケイ ヴェイデンヴァルイー		
发明人	キアニ、マッシ、イー. アリ、アマー、アル ディアブ、モハメッド、ケイ. ヴェイデン、ヴァル、イー.		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00 G01N21/27 A61B5/0205 A61B5/145 G01N21/35		
CPC分类号	A61B5/002 A61B5/0022 A61B5/14551 A61B5/1495 A61B5/742 A61B5/743 A61B5/7445 A61B2560/0271 A61B2560/0456 A61B2562/085 G16H40/67		
FI分类号	A61B5/14.322 A61B5/00.102.C A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C038/KK01 4C038/KX01 4C117/XB02 4C117/XC15 4C117/XC16 4C117/XC19 4C117/XC33 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE24 4C117/XE37 4C117/XG17 4C117/XG18 4C117/XG51 4C117/XH01 4C117/XH16		
代理人(译)	中岛敦		
优先权	60/117097 1999-01-25 US 60/161565 1999-10-26 US		
其他公开文献	JP4987057B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：持续监测病人。通用/升级脉冲血氧计（UPO）210包括便携式单元（610），其具有集成的三个装置的功能，用于测量氧饱和度和相关的生理参数提供了对接站（660,910）。便携式装置用作手持式血氧计。通过将对接的便携式部件和扩展坞相结合，它可以作为独立的高性能脉搏血氧仪。点域

