

【特許請求の範囲】

【請求項1】 健康パラメーターデータ収集及びモニタリングシステムに於いて、

対象に適用するためにセンサー組立体を備えるセンサーバンドを具備しており、前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を発生し、前記センサーバンドは更に第1の通信リンク上を前記データ信号を送信する送信器を備えており、該システムは又、

第2の、無線通信リンク上での前記データ信号の再送用に前記健康パラメーターデータ信号を受信するために前記第1通信リンクに接続されたトランシーバーと、

前記第2通信リンクを経由して前記トランシーバーからの前記再送されたデータ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションとを具備しており、前記遠隔式モニタリングステーションは表示と次ぎのアクセス用に前記健康パラメーターデータを取り込みそして前記健康パラメーターデータを処理することを特徴とする健康パラメーターデータ収集及びモニタリングシステム。

【請求項2】 請求項1のシステムが更に、前記トランシーバーと前記遠隔式モニタリングステーションとの間で前記第2通信リンク内に配置された基地ステーションユニットを具備しており、前記基地ステーションユニットは、前記健康パラメーターデータが第3の通信リンクを経由して前記遠隔式モニタリングステーションへ送信されるまで、記憶用に前記第2通信リンク上を前記トランシーバーから前記再送されるデータ信号を受信することを特徴とするシステム。

【請求項3】 請求項1のシステムに於いて、前記センサーバンドは該対象の胸部への取付に適合されており、前記センサー組立体は心電図、呼吸、皮膚温度、そして対象の運動の少なくとも1つを示す健康パラメータを生ずることを特徴とするシステム。

【請求項4】 請求項1のシステムに於いて、前記センサーバンドは前記送信器による前記第1通信リンク上での送信用に前記センサー組立体内の少なくとも2つの異なるセンサーからの健康パラメーターデータ信号を多重通信式にする

回路を備えることを特徴とするシステム。

【請求項5】 請求項1のシステムに於いて、前記トランシーバーは、少なくとも、前記第2通信リンクが遮断されたり、喪失したり、又は信頼性を無くした時間中は、前記センサーバンドから受信された健康パラメータデータを記憶するバッファを備えることを特徴とするシステム。

【請求項6】 請求項1のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは、予め決められた時刻又は条件に、又は要求時に、前記遠隔式モニタリングステーションへの前記データ信号の再送を要求することを特徴とするシステム。

【請求項7】 請求項6のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションはユーザーに、前記遠隔式モニタリングステーションへの前記データ信号の前記再送のための前記予め決められた時刻又は条件を、設定出来るようにするインターフェースを備えることを特徴とするシステム。

【請求項8】 請求項7のシステムに於いて、前記インターフェースは該遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーを対象を、少なくともその対象の健康パラメータデータのレビューのために、選択出来るようにすることを特徴とするシステム。

【請求項9】 請求項7のシステムに於いて、前記インターフェースは該ユーザーに、特定の対象の複数の健康パラメータ用の時間同期化された健康パラメータデータを同時にレビュー、かつ、比較出来るようにすることを特徴とするシステム。

【請求項10】 請求項7のシステムに於いて、前記インターフェースは該ユーザーに、未処理健康パラメータデータの少なくとも1つを選択し、そして該遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーへの表示用にデータを抄録することを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項11】 請求項1のシステムが更に、複数の対象用に健康パラメータデータを記憶するために前記遠隔式モニタリングステーションによりアクセス可能なデータベースを具備することを特徴とするシステム。

【請求項12】 請求項11のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリング

ステーションは前記データベース内で少なくとも対象用に記憶された該健康パラメータデータからケース記録フォームを発生するソフトウェアを備えることを特徴とするシステム。

【請求項13】 請求項1のシステムに於いて、前記トランシーバーは、前記遠隔式モニタリングステーションへの再送用に少なくとも2つのセンサーバンドにより送信された健康パラメータデータを受信するよう適合れていることを特徴とするシステム。

【請求項14】 健康パラメータデータ収集及びモニタリングシステムに於いて、

対象への適用のためのセンサー組立体を備えるセンサーバンドを具備しており、前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメータの値を示す健康パラメータデータを有するデータ信号を生じており、前記センサーバンドは更に第1の通信リンク上で前記データ信号を送信する送信器を備えており、該システムは又、

第2の、無線通信リンク上での再送用に前記データ信号を受信するために前記第1通信リンクに接続されたトランシーバーと、

前記第2通信リンクを経由して前記トランシーバーから前記再送されたデータ信号を受信するために配置された基地ステーションユニットとを具備しており、前記基地ステーションユニットは第3の通信リンク上での再送用に受信された健康パラメータデータを記憶しており、該システムは更に、前記第3の通信リンクを経由して前記基地ステーションユニットから前記再送されたデータ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションを具備しており、前記遠隔式モニタリングステーションは前記健康パラメータデータを記憶しそして表示することを特徴とする健康パラメータデータ収集及びモニタリングシステム。

【請求項15】 請求項14のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットは前記健康パラメータデータから対象の心拍数及び対象の呼吸率の少なくとも1つを含む生理学的パラメータデータを計算しそして前記遠隔式モニタリングステーションへの送信用にメモリー内に前記生理学的パラメータデータ

を記憶するプロセサーを備えることを特徴とするシステム。

【請求項16】 請求項15のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットの前記メモリーは、前記健康パラメーターデータが前記遠隔式モニタリングステーションへ送信されたかどうかに関係なく前記健康パラメーターデータを記憶するローリング先入れ先出し（エフアイエフオー）メモリーであることを特徴とするシステム。

【請求項17】 請求項14のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットが補助健康パラメーターセンサーからの補助データ入力を受け入れるために少なくとも1つの入力接続と、前記遠隔式モニタリングステーションへの送信用に前記補助データ入力を記憶するメモリーとを備えることを特徴とするシステム。

【請求項18】 請求項17のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットは前記健康パラメーターデータと前記補助データとに同時にタイムスタンプを付け、前記基地ステーションユニットの前記メモリー内に記憶されている間は独立に前記補助データと前記健康パラメーターデータとを古くすることを特徴とするシステム。

【請求項19】 請求項17のシステムに於いて、前記補助健康パラメーターセンサーは血圧センサー、呼吸計、体重計そして血糖値メーターの少なくとも1つであることを特徴とするシステム。

【請求項20】 請求項17のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットは前記補助データ内の異常な生理学的条件を探し、異常な生理学的条件が検出された時はイベント条件を示し、顕著な生理学的イベントを示すイベントデータを前記メモリー内に記憶することを特徴とするシステム。

【請求項21】 請求項20のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットは前記健康パラメーターデータと前記補助データとに同時にタイムスタンプを付け、前記基地ステーションユニットの前記メモリー内に記憶されている間は前記独立に前記補助データと前記健康パラメーターとを古くすることを特徴とするシステム。

【請求項22】 請求項17のシステムに於いて、前記基地ステーションユ

ニットは前記健康パラメーターデータから対象の心拍数及び対象の呼吸率の少なくとも1つを含む生理学的パラメーターデータを計算しそして前記遠隔式モニタリングステーションへの送信用に前記メモリー内に前記生理学的パラメーターデータを記憶するプロセサーを備えることを特徴とするシステム。

【請求項23】 請求項22のシステムに於いて、前記プロセサーは更に前記健康パラメーターデータの心電図分析を行い、心電図分析データを前記メモリー内に記憶することを特徴とするシステム。

【請求項24】 請求項22のシステムに於いて、前記メモリーは前記健康パラメーターデータと前記計算された生理学的パラメーターデータとを別々に記憶することを特徴とするシステム。

【請求項25】 請求項17のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションはユーザーに前記基地ステーションユニットでの補助健康パラメーターセンサー測定を、もしこの様な測定が必要ならば、計画可能にするインターフェースを備えることを特徴とするシステム。

【請求項26】 請求項14のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットはメモリーを備え、受信された健康パラメーターデータを検出された生理学的変数用に予め決められた範囲と比較し、前記健康パラメーターデータ内の異常な生理学的条件を探し、そして前記受信された健康パラメーターデータが前記予め決められた範囲外にある時又は異常な生理学的条件が検出された時は前記基地ステーションユニットはイベント条件を示し、顕著な生理学的イベントを示すイベントデータを前記メモリー内に記憶することを特徴とするシステム。

【請求項27】 請求項26のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットの前記メモリーは前記健康パラメーターデータが前記遠隔式モニタリングステーションへ送信されたかどうかに関係なくとも前記健康パラメーターデータを記憶するローリング先入れ先出し（エフアイエフオー）メモリーであることを特徴とするシステム。

【請求項28】 請求項26のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションはユーザーが前記基地ステーションユニットの前記予め決められた範囲の少なくとも1つを設定出来るようにするインターフェースを備えることを

特徴とするシステム。

【請求項29】 請求項26のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションはイベントデータ用の受信されたデータをチェックする手段とユーザーがこの様なイベントデータを見ることが出来るようにするインターフェースとを備えてており、それによりもしイベントデータが検出されたら、前記インターフェースは前記遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーが、前記イベントデータにより示されたイベント条件の発生の前、途中、そして後の望まれる量の健康パラメーターデータを見ることを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項30】 請求項14のシステムに於いて、前記第2通信リンクは双方向性非同期無線リンクであることを特徴とするシステム。

【請求項31】 請求項30のシステムに於いて、前記トランシーバーは前記基地ステーションユニットとの全ての通信対話を始動することを特徴とするシステム。

【請求項32】 請求項30のシステムに於いて、前記健康パラメーターデータはシーアールシー誤り検出コードと誤ったデータパケットの再送用のエイアールキューコードとを含むデータパケットで前記第2通信リンク上を前記トランシーバーから前記基地ステーションユニットへ送信されることを特徴とするシステム。

【請求項33】 請求項32のシステムに於いて、前記データパケットは、前記データパケットストリームでの伝送用に、そして前記データパケットストリーム内の直流成分を最小化するために、スクランブルされることを特徴とするシステム。

【請求項34】 請求項32のシステムに於いて、もし前記基地ステーションユニット又は前記トランシーバーが前記第2の通信リンク上で2つの続いた誤ったデータパケットを受信したら、前記第2の通信リンクは遮断されるか、喪失するか、又は信頼性なしとされるか決定され、そして前記トランシーバーは前記基地ステーションユニットとの第2の通信リンクを再確立するよう企てる前に予め決められた時間の間待つことを特徴とするシステム。

【請求項35】 請求項32のシステムに於いて、各データパケットは次の

種類のデータパケット、すなわち前記トランシーバーと前記基地ステーションユニットの間の対話を始動するための対話要求パケット、送信されたデータパケットの成功を該送信者に知らせるための確認応答パケット、前記トランシーバーから前記基地ステーションユニットへの転送用の健康パラメーターデータを含む健康パラメーターデータパケット、そして前記基地ステーションユニットから前記トランシーバーへコンフィギュレーションデータを転送するための制御データパケット、の1つであることを特徴とするシステム。

【請求項36】 請求項30のシステムに於いて、次のこと、すなわち前記健康パラメーターデータの中に生理学的イベントが検出されたこと、該対象にとって生理学的パラメーターを読むか投薬をする時であること、そして該基地ステーションユニットが更に健康パラメーターデータを受け入れることは出来ないこと、の少なくとも1つが起こった時、前記基地ステーションユニットは前記第2の通信リンクを経由して前記トランシーバーへ、警報信号か又は何かを行うべき指示かを対象へ送信することを特徴とするシステム。

【請求項37】 請求項14のシステムに於いて、前記第3の通信リンクは遠隔通信リンクであることを特徴とするシステム。

【請求項38】 請求項37のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは前記基地ステーションユニットとの接続を始動し、一旦該接続が確立されると、前記遠隔式モニタリングステーションと基地ステーションユニットとがコマンドに耳を澄ますことを特徴とするシステム。

【請求項39】 請求項38のシステムに於いて、前記コマンドは実時間の健康パラメーターデータ及び前記基地ステーションユニットから指定された時間範囲内の健康パラメーターデータの少なくとも1つを要求する前記遠隔式モニタリングステーションからのデータ要求コマンドを含むことを特徴とするシステム。

【請求項40】 請求項14のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットのアイデーが、データが前記第3の通信リンクを経由して送信される前に前記遠隔式モニタリングステーションによりチェックされることを特徴とするシステム。

【請求項41】 請求項14のシステムが更に、複数の対象用の健康パラメーターデータを取り込み、記憶するために前記遠隔式モニタリングステーションによりアクセス可能なデータベースを具備しており、前記遠隔式モニタリングステーションは更に該遠隔式モニタリングステーションのユーザーが対象を、少なくともその対象の健康パラメーターデータを見るために、介して選択するインターフェースを備えることを特徴とするシステム。

【請求項42】 請求項14のシステムに於いて、前記基地ステーションユニットは前記遠隔式モニタリングステーションへの再送用に少なくとも2つのトランシーバーにより送信される健康パラメーターデータを受信するよう適合されていることを特徴とするシステム。

【請求項43】 請求項14のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは少なくとも2つの基地ステーションユニットにより送信される健康パラメーターデータを受信するよう適合されていることを特徴とするシステム。

【請求項44】 請求項43のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは前記少なくとも2つの基地ステーションユニットからの健康パラメーターデータの受信と記憶を制御するサーバーを備えることを特徴とするシステム。

【請求項45】 健康パラメーターデータ収集及びモニタリングシステムに於いて、

対象への適用のためのセンサー組立体を備えるセンサーバンドを具備しており、前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を生じており、前記センサーバンドは更に第1の通信リンク上を前記データ信号を送信する送信器を備えており、該システムは又、

第2の、無線通信リンク上での前記データ信号の再送用に前記健康パラメーターデータを受信するために前記第1通信リンクに接続されたトランシーバーを具備しており、前記トランシーバーは、少なくとも前記第2の通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性をなくしたかした時の時間中前記センサーバン

ドから受信された健康パラメータデータを記憶するバッファを備えており、そして該システムは更に、

前記第2通信リンクを経由して前記送信器からの前記再送されたデータ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションを具備することを特徴とする健康パラメータデータ収集及びモニタリングシステム。

【請求項46】 請求項45のシステムに於いて、前記トランシーバーは、前記第2の通信リンクが遮断されたか、喪失したか、又は信頼性をなくしたかした時送信を停止し、そして前記第2の通信リンクが回復された後は、前記第2通信リンクが遮断されたか、喪失したか、又は信頼性をなくしたかする前の送信レートに比較して増加された送信レートで前記トランシーバーから前記第2通信リンク上を前記データ信号を再送することを特徴とするシステム。

【請求項47】 請求項45のシステムに於いて、該対象が前記第2通信リンクを回復させる過程を行うために、前記トランシーバーは前記第2通信リンクが遮断されたか、喪失したか、又は信頼性をなくしたことを該対象に警報する警報インディケータを備えることを特徴とするシステム。

【請求項48】 請求項45のシステムに於いて、前記トランシーバーは少なくとも1つのイベントボタンを備えており、前記イベントボタンを押すことはイベント条件を示しそして対応するイベントデータが前記遠隔式モニタリングステーションへ送信されることを特徴とするシステム。

【請求項49】 請求項48のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは前記イベントデータ用の受信されたデータをチェックする手段とユーザーがこの様なイベントデータを見ることが出来るようにするインターフェースとを備えており、それによりもしイベントデータが検出されたら、前記インターフェースは前記遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーが、前記イベントデータにより示されたイベント条件の発生の前、途中、そして後の健康パラメータデータを見ることを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項50】 健康パラメータデータ収集及びモニタリングシステムに於いて、

対象への適用のためのセンサー組立体を備えるセンサーバンドを具備しており

、前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を生じており、前記センサーバンドは更に第1の無線通信リンク上を前記データ信号を送信する第1のアンテナを有する送信器を備えており、該システムは又、

前記健康パラメーターデータの受信用に前記第1のアンテナと無線誘導ループを形成するために前記第1通信リンクと誘導的に結合された第2アンテナを備えたトランシーバーを具備しており、前記トランシーバーは更に第2無線通信リンク上で前記データ信号を再送しており、そして該システムは更に、

前記第2無線通信リンクを経由して前記送信器からの前記再送されたデータ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションを具備することを特徴とする健康パラメーターデータ収集及びモニタリングシステム。

【請求項51】 請求項50のシステムに於いて、前記データ信号は、キューピーエスケーフォーマットされコード化されるデータパケットで前記送信器により前記第1無線通信リンク上を送信されることを特徴とするシステム。

【請求項52】 請求項51のシステムに於いて、前記データパケットは選択された周波数範囲内で予め決められた間隔で隔てられた複数の周波数分割多重化チャンネルの少なくとも1つの周波数チャンネルで送信されることを特徴とするシステム。

【請求項53】 請求項52のシステムに於いて、前記周波数チャンネルの各々内のコード化されるデータパケットはクロック信号、フレーミングパルス、そして前記健康パラメーターデータを有することを特徴とするシステム。

【請求項54】 請求項51のシステムに於いて、前記送信器が、シンボル移行にフーズロックされた固定搬送波に対する該送信信号の異なる位相オフセットに対応するシンボルの各起こり得る移行を表すテンプレート波形で前記コード化されるデータパケットをコード化する制御器を有することを特徴とするシステム。

【請求項55】 請求項54のシステムに於いて、前記制御器は前記テンプレート波形の各々をそれぞれのデジタルデータストリームに変換し該ストリームは、今度は、制御器インストラクションに変換されることを特徴とするシステム

。

【請求項56】 請求項55のシステムに於いて、前記制御器は前記テンプレート波形の0から1への状態変化を前記送信器の出力ポートビットをセットする制御器インストラクションへ変換し、前記テンプレート波形の1から0への状態変化を前記送信器の前記出力ポートビットをクリアする制御器インストラクションへ変換し、そして状態変化間に正しい時間遅延を導入するために状態変化間のアイドル期間を無動作のインストラクションのシーケンスに変換することを特徴とするシステム。

【請求項57】 請求項56のシステムに於いて、前記制御器は前記テンプレート波形内の或る無動作インストラクションを該コード化されるデータパケットの連続性を保証する点でのテンプレート波形内へジャンプするジャンプインストラクションにより置き換え、前記制御器は更に前記ジャンプインストラクションにより不要にされた各テンプレート波形内のインストラクションを削除することを特徴とするシステム。

【請求項58】 請求項57のシステムに於いて、前記制御器は、コードの長さプログラムを減ずるために前記テンプレート波形に最適化アルゴリズムを適用することを特徴とするシステム。

【請求項59】 健康パラメータデータ収集及びモニタリングシステムに於いて、

対象に適用するためにセンサー組立体を備えるセンサーバンドを具備しており、前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメータの値を示す健康パラメータデータを有するデータ信号を発生しており、前記センサーバンドは更に第1の通信リンク上を前記データ信号を送信する送信器を備えており、該システムは又、

第2の、無線通信リンク上での前記データ信号の再送用に前記健康パラメータデータを受信するために前記第1通信リンクに接続されたトランシーバーと、そして

前記第2通信リンクを経由して前記トランシーバーからの前記再送されたデータ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションとを具備し

ており、前記遠隔式モニタリングステーションは前記健康パラメーターデータを取り込みそして前記健康パラメーターデータを複数の他の対象からの健康パラメーターデータを有するデータベース内に記憶しており、前記遠隔式モニタリングステーションは前記データベース内の健康パラメーターデータへのアクセスを提供するユーザーインターフェースを備えそして前記健康パラメーターデータを処理することを特徴とする健康パラメーターデータ収集及びモニタリングシステム。

【請求項60】 請求項59のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは、或る条件に応答して、又は要求時に、予め決められた時刻に前記遠隔式モニタリングステーションへの前記データ信号の再送を要求することを特徴とするシステム。

【請求項61】 請求項60のシステムに於いて、前記インターフェースは該ユーザーが前記遠隔式モニタリングステーションへの前記データ信号の前記再送用の前記予め決められた回数と条件をセットすることを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項62】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは該遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーが対象を、少なくともその対象の健康パラメーターデータのレビューのために、選択出来るようにすることを特徴とするシステム。

【請求項63】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは該ユーザーが特定の対象の複数の健康パラメーター用の時間同期化された健康パラメーターデータを同時にレビューし、比較することを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項64】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは該ユーザーが未処理の健康パラメーターデータの少なくとも1つを選択し、該遠隔式モニタリングステーションの該ユーザーへの表示のためデータを抄録することを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項65】 請求項59のシステムに於いて、前記遠隔式モニタリングステーションは更に前記健康パラメーターデータの心電図分析を行うための手段

を備えることを特徴とするシステム。

【請求項66】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースはユーザーから、該ユーザーに前記データベースへのアクセスを可能にする前に、パスワードを要求することを特徴とするシステム。

【請求項67】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは前記インターフェース使用時の該ユーザーにより行われたアクションの、そして前記遠隔式モニタリングステーションにより行われたアクションの、オウディット記録を保つことを特徴とするシステム。

【請求項68】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは前記健康パラメーターデータの少なくとも1部分を心電図データのアールアール時間間隔のヒストグラムにフォーマットし、ユーザー要求時に前記データをディスプレイに提示し、そして該ユーザーに詳細な視認用に前記心電図データをナビゲートし選択することを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項69】 請求項59のシステムに於いて、前記インターフェースは受信した生理学的パラメーターデータをトレンドデータにフォーマットし、ユーザー要求時に前記トレンドデータをディスプレイに提示し、そして該ユーザーに詳細な視認用に前記トレンドデータをナビゲートし、選択することを可能にすることを特徴とするシステム。

【請求項70】 健康パラメーターデータを収集する方法に於いて、
センサー組立体を有するセンサーバンドを対象に適用し、それにより前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を発生する過程と、

前記センサーバンドが前記健康パラメーターデータを受信するために配置されたトランシーバーへ第1の通信リンク上で前記データ信号を送信する過程、

前記トランシーバーが前記データ信号を第2の、無線通信リンク上で再送する過程と、そして

遠隔式モニタリングステーションが前記送信器からの前記再送されたデータ信号を受信しそして該対象の健康パラメーターの連続記録としてデータベース内に記憶するために前記健康パラメーターデータを取り込む過程とを具備することを

特徴とする健康パラメータデータを収集する方法。

【請求項71】 請求項70の方法に於いて、前記センサーバンド適用過程は前記センサーバンドを該対象の胸部に取り付ける過程を備えており、それにより前記センサー組立体は心電図、呼吸、皮膚温度及び対象運動の少なくとも1つを示す健康パラメータデータを生ずることを特徴とする方法。

【請求項72】 請求項70の方法に於いて、前記センサーバンド送信過程は、前記第1通信リンク上での送信用に前記センサー組立体内の少なくとも2つの異なるセンサーからの健康パラメータデータ信号を多重通信する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項73】 請求項70の方法に於いて、前記再送する過程は前記データ信号をセルラー通信リンク上で前記遠隔式モニタリングステーションへ送信する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項74】 請求項70の方法に於いて、前記再送する過程は前記第2通信リンクを経由して前記トランシーバーから基地ステーションユニットへ前記データ信号を送信する過程と、第3の通信リンクを経由した前記健康パラメータデータの前記遠隔式モニタリングステーションへの送信用に指定された時刻まで前記健康パラメータデータを前記基地ステーションユニット内に記憶する過程と、を有することを特徴とする方法。

【請求項75】 請求項74の方法に於いて、前記データ信号を前記トランシーバーから前記基地ステーションユニットへ送信する前記過程は前記データ信号をセルラー通信リンク上を前記基地ステーションユニットへ送信する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項76】 請求項74の方法に於いて、前記再送する過程が、或る条件に応答して、又は要求時に、或る指定された時刻に前記データ信号を前記遠隔式モニタリングステーションへ再送する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項77】 請求項76の方法に於いて、前記再送する過程が、ユーザーに、前記遠隔式モニタリングステーションへの前記データ信号の前記再送用の前記指定された時刻及び前記或る条件時刻を設定出来るようにする過程を有することを特徴とする方法。

【請求項78】 請求項76の方法に於いて、前記データ信号を前記遠隔式モニタリングステーションへ再送する前記過程が前記遠隔式モニタリングステーションからの要求の受信時に前記データ信号の前記遠隔式モニタリングステーションへの実時間送信の過程を有することを特徴とする方法。

【請求項79】 請求項70の方法が更に、少なくとも前記第2通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性をなくっすかした時間中前記センサバンドから受信した前記健康パラメータデータを前記トランシーバーのバッファ内に記憶する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項80】 請求項70の方法が更に、医療的診断又は分析用に、前記データベース内に記憶された前記健康パラメータデータにアクセスする過程を有することを特徴とする方法。

【請求項81】 請求項80の方法に於いて、前記健康パラメータデータにアクセスする前記過程が対象を、少なくともその対象の健康パラメータデータのレビュー用に、選択するために該遠隔式モニタリングステーションを使用する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項82】 請求項81の方法に於いて、前記健康パラメータデータにアクセスする前記過程が該選択された対象の複数の健康パラメータ用の時間同期化された健康パラメータデータを同時にレビューし比較する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項83】 請求項80の方法に於いて、前記健康パラメータデータにアクセスする前記過程が該ユーザーに未処理の健康パラメータデータの少なくとも1つを選択し表示用にデータを抄録することを可能にする過程を有することを特徴とする方法。

【請求項84】 請求項70の方法が更に、前記データベース内の少なくとも対象用に記憶された該健康パラメータデータからケース記録フォームを発生する過程を有することを特徴とする方法。

【請求項85】 請求項70の方法が更に、前記遠隔式モニタリングステーションへの再送用の少なくとも2つのセンサバンドにより送信された健康パラメータデータを前記トランシーバーで受信する過程を有することを特徴とする

方法。

【請求項86】 請求項70の方法が更に、該対象が前記健康パラメーターデータの測定中に動いたかどうかを決定する過程と、もしこの様な運動が該健康パラメーターデータを改悪したならば該対象が動いた時間中に収集された健康パラメーターデータを削除又は無視する過程とを有することを特徴とする方法。

【請求項87】 請求項86の方法に於いて、該健康パラメーターデータの改悪は運動データを心電図波形及び呼吸波形の少なくとも1つの比較することにより決定されることを特徴とする方法。

【請求項88】 健康パラメーターデータを収集する方法に於いて、
センサー組立体を有するセンサーバンドを対象に適用し、それにより前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を発生する過程と、

前記センサーバンドが前記健康パラメーターデータを受信するために配置されたトランシーバーへ第1の通信リンク上で前記データ信号を送信する過程と、

前記トランシーバーが前記データ信号を第2の、無線通信リンク上で再送する過程と、

前記トランシーバーが、少なくとも前記第2の通信リンクが遮断されるか、喪失するか、または信頼性をなくすかした時間中前記センサーバンドから受信した健康パラメーターデータを記憶する過程と、そして

遠隔式モニタリングステーションが前記トランシーバーからの前記再送されたデータ信号を受信し、該対象の健康パラメーターの連続記録としてデータベース内に記憶するために前記健康パラメーターデータを取り込む過程とを具備することを特徴とする健康パラメーターデータを収集する方法。

【請求項89】 請求項88の方法が、前記第2の通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性をなくすかした時に前記トランシーバーからの送信を停止する追加的過程と、前記第2通信リンクが回復された後、前記第2通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性をなくすかする前の送信レートに比較して増加した送信レートで前記データ信号を前記第2通信リンク上で前記トランシーバーから再送する追加的過程と、を有することを特徴とする方法。

【請求項90】 請求項88の方法が、該対象が前記第2通信リンクを回復する過程を取るために、前記第2通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性をなくすかしたことを該対象に警報する追加的過程を有することを特徴とする方法。

【請求項91】 少なくとも1日の間連続的に健康パラメーターデータを遠隔式に収集する方法に於いて、

センサー組立体を有するセンサーバンドを対象に適用し、それにより前記センサー組立体が該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を発生する過程と、

前記センサーバンドが前記健康パラメーターデータを受信するために配置されたトランシーバーへ第1の通信リンク上で前記データ信号を送信する過程と、

前記トランシーバーが前記データ信号を第2の、無線通信リンク上で再送する過程と、

遠隔式モニタリングステーションが前記トランシーバーから前記再送されたデータ信号を受信し、該対象の健康パラメーターの連続的記録としてデータベース内に記憶するために前記健康パラメーターデータを取り込む過程と、そして

前記第1又は第2通信リンク上で送信誤りのイベントでのデータ喪失を防止するために前記健康パラメーターデータを1時的にバッファーする過程とを具備することを特徴とする少なくとも1日の間連続的に健康パラメーターデータを遠隔式に収集する方法。

【請求項92】 請求項91の方法が更に、前記遠隔式モニタリングステーションにより実時間データが要求された時前記バッファーする過程をバイパスすることにより前記遠隔式モニタリングステーションから前記トランシーバーへの前記健康パラメーターデータの実時間のアクセスを提供する過程を具備することを特徴とする方法。

【請求項93】 薬/療法の試験中での対象の健康パラメーターの連続的モニタリングの方法に於いて、

センサー組立体を備えるセンサーバンドを対象に適用し、それにより前記センサー組立体は該対象の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメ

ーターデータを有するデータ信号を発生する過程と、

前記センサーバンドが前記健康パラメーターデータを受信するために配置されたトランシーバーへ第1の通信リンク上で前記データ信号を送信する過程と、

該対象に薬/療法を提供する過程と、イベントデータを、この様なイベントが起こったことと何時か、を示す様な該イベントデータを電子工学的に提供する過程と、

前記トランシーバーが前記データ信号とイベントデータを第2の、無線通信リンク上で再送する過程と、そして

遠隔式モニタリングステーションが前記トランシーバーから前記再送されたデータ信号を受信し、前記薬/療法の試験期間中該対象の健康パラメーターデータの連続的記録としてデータベース内に記憶するために前記健康パラメーターデータを取り込み、それにより前記試験期間中の前記対象の生理学的条件が遠隔的にモニターされる過程とを具備することを特徴とする薬/療法の試験中での対象の健康パラメーターの連続的モニタリングの方法。

【請求項94】 請求項93の方法が更に、(1)該対象が病気であること及び(2)何時該対象が病気になったか、をマーク付けするイベントデータを電子工学的に提供する過程を具備することを特徴とする方法。

【請求項95】 請求項94の方法が更に、前記イベントデータによりマーク付けされたイベントの該タイミングの前、途中、そして後の時の健康パラメーターデータを収集する過程と、前記薬/療法の、又は該対象が病気になることの、結果として前記健康パラメーターデータの何等かの変化の表示を提供する過程とを具備することを特徴とする方法。

【請求項96】 少なくとも2人の患者のトリージングする方法に於いて、

センサー組立体を有するセンサーバンドを各患者に適用し、それにより各センサー組立体は各前記患者の少なくとも1つの健康パラメーターの値を示す健康パラメーターデータを有するデータ信号を連続的に発生する過程と、

各前記センサーバンドが各前記患者から前記健康パラメーターデータを受信するために配置されたトランシーバーへ第1の通信リンク上でデータ信号を連続的

に送信する過程と、

前記トランシーバーが前記データ信号を第2の、無線通信リンク上で遠隔式モニタリングステーションへ再送する過程と、

前記遠隔式モニタリングステーションが前記トランシーバーから前記再送されたデータ信号を受信する過程と、ディスプレイ上での同時的表示とデータベース内での連続的記憶のために各前記患者から前記健康パラメータデータを取り込む過程とを具備することを特徴とする少なくとも2人の患者のトリアージする方法。

【請求項97】 請求項96の方法が更に、

前記健康パラメータデータが前記健康パラメータデータ用に予め決められたしきい値の外側にある時に前記データ信号内にイベントをマーク付けする過程と、

前記健康パラメータデータ内の異常条件の検出時前記データ信号内にイベントをマーク付けする過程と、そして

前記遠隔式モニタリングステーションが該遠隔式モニタリングステーションのユーザーにどの患者が前記イベントがマーク付けされるようにしたかの表示を提供する過程を具備することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の背景】****発明の分野**

本発明は無線遠隔測定技術 (radiotelemetry techniques) を使って遠隔式に患者からの重要徴候 (vital signs) をモニターし、データを取り込む (capturing) システムと方法に関する。特に、本発明は、例えば、全波形心電図 (full waveform ECG)、呼吸率 (respiration rate)、皮膚温度、及び血圧を含む、非侵襲性の重要徴候データの遠隔式電子的取り込み用、低コスト、かつ患者に優しい、通院モニターシステム (ambulatory monitoring system) である。本発明は又型合わされたフォームでユーザーに提供されるデータを有する連続的又は時点毎情報 (continuous or point-in-time information) を実時間モニターする又は記録する能力を有する。本発明のシステムに含まれるモニター用ソフトウェアには全心電図分析のみならず被測定重要徴候から決定される不整脈及び他の異常用の警報も組み入れてもよい。

【0002】**従来技術の説明**

医者により薬と関連療法 (drug sand related therapies) の広い使用が認められる (approved for widespread use) 前に、この様な薬と療法とは効能と安全性 (efficacy and safety) について多くの試験 (trial) を受けるのが典型的である。新しい薬又は療法の規制上の認可 (regulatory approval) には人体試験 (human trials) の成功が重要 (critical) であり、従って多くの金と努力とが人体試験に費やされる。現在は、患者 (patients) が該試験用に選択され、試験下の投薬計画 (regimen) に載せられる。該薬及び / 又は療法の効能と安全性は該患者に該試験期間中テスト用に彼又は彼女の医者を多数回訪問させることによりテストされる。この様なテストにより多量の情報が集められるが、医者訪問の間のデータを収集する方法は一般に無く、それにより効能と安全性に関する決定を、該患者の該薬及び / 又は療法を用いた経験の少しばかりのサンプリングに基づき行われさせる。医者へのもっと頻繁な訪問は該データの溜まり具合を改善

するが、残念ながら、この様な訪問は費用がかかり、該試験の全体コストに付加され、そして限られたデータ集合しか入手可能でないので、試験期間は長くなり、それにより、該薬の市場導入を遅延させる。

【0003】

医者への追加的訪問を要せずに薬及び/又は療法の効能と安全性をテストする改良された技術が望まれる。医者のおフィスへ何等訪問を要せず試験期間中何時も人体対象 (human subject) からデータを集め、それによりルーチンのモニタリング (monitoring) 用に該医者のおフィスを訪問するコストと不便さを取り除く技術が望まれる。

【0004】

又、改良された遠隔式の患者のモニタリング/管理のシステムは一般に望ましく、それによれば該医者のおフィスへの頻繁な訪問を要せずに有用な重要徴候データ (vital signs data) が患者から得られる。この様な遠隔式のモニタリング/管理はうっ血性心不全 (congestive heart failure) の様な慢性疾患を有する患者の在宅患者モニタリング用に、又は術後や外来患者のモニタリング用に特に望ましい。従来の患者遠隔測定システムは使用法及びコストの難しさの様な種々の理由で限られた商業的成功しか納めなかった。

【0005】

該患者の重要徴候をモニターするために電極が該患者に配置され、取り込まれたデータが該患者の条件をモニターするため遠隔のディスプレイに送信される、遠隔式患者モニター技術は一般に公知である。医者又はナースに該病院内の中央モニタリングサイトから何人かの入院患者の条件をモニター出来るようにする遠隔式モニタリングシステムは公知である。患者からデータを集める複雑な患者モニタリング機器が使用されるのが典型的であり、そして該集められたデータは有線で該病院内の中央モニタリングサイトへ伝送される。一般に、それぞれの患者間の間近さとこの様な設定で起こる干渉量のために無線システムは病院内では問題がある。

【0006】

テストされる特定の投薬計画又は療法を受ける大抵の患者は通院しており、多

くの場合、自宅から該調査に参画する。彼等の自宅からの患者の遠隔式モニタリングは、取得されたデータを中央の評価場所へ送信する全く新しい挑戦的セットを導入することになる。この様なデータの収集と送信を実現するために多くの試みが行われたが、しかしながら、各場合に、厄介なそして不快なモニタリング機器が該患者に配置され、該患者は電気コードにより該モニター機器に繋がれ (tethered)、それにより該患者の運動は制限される。幾つかの従来技術のシステムでは、該電気コードは除去され、該モニタリング機器への送信は遠隔測定技術を使用するようにされたが、しかしながら、この様なシステムは主として実時間の重要徴候モニタリング用であり、診断と効能及び安全性テストに必要な種類のデータ収集用には使用されたことはない。更に、この様なシステムも又該患者の移動を該重要徴候モニター (the vital signs monitor) に近い限られた範囲に限定した。

【0007】

例えば、建物の配線システムへの短い送信距離がブイエイチエフ送信を使用してカバーされる早期の遠隔測定システム (early telemetry system) が米国特許第3、603、881号で説明されている。心電図 (electrocardiographic) {イーシージー (ECG)} データの様な生理学的データがセンサーで集められ、該建物内配線システムに接続された固定ブイエイチエフ (VHF) 受信器アールエフ (RF) 送信器へブイエイチエフ (VHF) 送信器により送信される。患者モニタリング及び/又はデータ記録用に該生理学的データを受信するために該ナースステーションでアールエフ受信器復調器モニター (RF receiver demodulator monitor) が建物配線システムに接続される。

【0008】

心電図信号モニタリング用の同様な遠隔測定システムが米国特許第2、003、276号に説明されているが、該建物配線の代わりに電話接続が使用されることが異なっており、そして該システムは又血圧、心拍数、呼吸率等を集め、その情報を該電話接続を経由して医者に関連付けるよう設計されている。

【0009】

米国特許第3、943、918号でルイス (Lewis) によりそして米国特許第

4、121、573号でクロベラ他 (Crovelia et al.) により説明された種類の他の早期の遠隔測定システムは望みにより表示及び/又は記録用に、該患者の胸部に取り付けられたセンサー装置からアールエフ (RF) を経由して無線遠隔測定受信器へデータを送信するために遠隔測定技術を使用する。アイイーイーイー / 第9回医学及び生物学学会技術年次会議 (1987年) (IEEE/Ninth Annual Conference of the Engineering in Medicine and Biology Society) の "心電図モニタリング用のマイクロプロセサーベースの遠隔測定システム (Microprocessor-based Telemetry Aystem for ECG Monitoring) " の題名の論文の、シーエイチ (CH) 2513 - 0、1492 - 93 ページで、エスエヌジー (S. S. Ng) はなおもう1つの心電図モニター用遠隔測定システムを説明している。そこではエヌジー (Ng) は無線リンクを経由してピーシーエイター (PC AT) により連続的な心電図モニタリングと分析とを提供するシステムを説明している。該エヌジーシステム (Ng system) では、患者の心電図信号を検出し無線リンクを経由して中央基地ステーション (central base station) へ送信するために患者は、該患者により担われる送信器を要する。該基地ステーション (base station) では、受信器は数人も患者からの元の心電図信号を表示用に同時に回復させる。

【0010】

上記説明の遠隔測定システムの各々は主として病院での使用のために設計されており、比較的高価なセンサー配列と実時間患者モニタリング及び診断用の処理装置を含む。該実時間モニタリングは、患者の条件のもっと緩慢な劣化又は改善を示す傾向を決定するために或る期間に亘りデータを集めるためそして近く起こるイベントを予測するためよりも、警報 (alarm) モードでイベントを取り込むために一般に使用される。又これらのシステムは該患者が該受信器を有する基地ステーションに近く近接して留まることを要求する。

【0011】

ボーン他 (Bornn et al.) は米国特許第4、784、162号、第4、827、943号、第5、214、939号、第5、348、008号、第5、353、793号そして第5、564、429号で携帯型生理学的データモニタリング / 警報システム (portable physiological data monitoring/alert system) を

説明しており、該システムでは1人以上の患者がセンサーハーネス (sensor harnesses) を装着しており該センサーハーネスはことによると生命を脅かすイベントを検出し、無線モデムリンクを使い無線遠隔測定技術を介して自動的に中央基地ステーションを呼ぶマイクロプロセサーを有する。自宅又は代わりのサイトの構成では、該基地ステーションと遠隔のユニットとの間の通信は商業的電話線による。一般に、該心電図モニターにより異常が検出された時該システムは自動的に "911番" 又は同様な緊急応答サービスを呼び出す。残念ながら、該センサーハーネスは全く厄介で目立ちやすく (conspicuous)、そしてデータ収集と分析機能より寧ろ警報機能を行うセンサーを有している。

【0012】

セガロウイツ (Segalowitz) は米国特許第4、981、141号、第5、168、874号、第5、307、818号、そして第5、511、553号で無線式重要徴候モニタリングシステムを開示しているが、該システムは無線周波数又は単線によりハードウェア記録装置又はディスプレイモニターへデータを遠隔測定 (telemetry) するために多層フレキシブル構造体 (multi-layer flexible structure) を含む前胸部ストリップパッチ (precordial strip patch) を有する。1つの波長の無線周波数送信を経由して患者の12本のリード線の心電図、心臓出力 (cardiac output)、呼吸率、抹消血液酸素濃度計測、温度そして心電図胎児心臓モニタリングの同時で連続的な検出、処理そして送信を可能にするために、マイクロセンサーと導電性接触要素が該ストリップパッチ上に設置される。セガロウイツ (Segalowitz) により使用された該前胸部ストリップパッチは開示によれば重要徴候データを50メートルまで送信したが、それは2段の演算増幅器チップ、エンコーダー変調器チップ、発振器を含む無線送信器チップ、そして人口知能ソフトウェア、音響的及び可視的警報、そしてマイクロプロセサーの様な他の高価な部品を要する。結果として、該前胸部ストリップパッチは製造しと操作するには比較的高価である。又、上記で述べた他の遠隔測定システムに於ける様に、セガロウイツ (Segalowitz) の力点は患者の直接の医療的ニーズへの医療担当員 (medical personnel) の実時間モニタリングと警報に置かれている。

【0013】

又プラット他 (Platt et al.) は米国特許第5、634、468号で患者の無線式の生理学的モニタリング用にセンサーパッチ (sensor patch) を開示している。プラット他 (Platt et al.) は病院以外のサイトに位置する患者から遠隔式に心電図信号をモニターするセンサーとシステムを説明している。このシステムでは、検出用電極、信号処理回路そして無線又は赤外線送信回路を含むセンサーパッチが患者の身体に取り付けられ、その電源が消耗し該センサーが捨て去られる前に少なくとも1週間装着されるのが好ましい。該患者の近傍の主要なサイトで受信器は該センサーパッチにより送信されたデータを受信し、該検出されたデータを記憶する。該患者が不快や気障りを感じた時、又はもし該携帯ユニットが警報を鳴らしたならば、該患者は該モニターステーションに電話をして、標準の音声の遠隔通信ネットワークを経由して該携帯ユニットから該記憶されたデータをダウンロードする。該ダウンロードされた心電図データは次いで該モニタリングステーションでモニターされ、分析される。該患者に近接する該受信器は該患者により周りに担われる携帯型ユニットでもよく、そこでは該携帯型ユニットは受信器、異常を識別するために該受信データを処理するプロセッサー、該検出データを記憶するためのメモリーそして該心電図データ信号を該モニタリングステーションに送るための電話線へのインターフェース用回路を有する。該モニタリングステーションは該受信心電図信号をデコードし、該心電図データの分類用に拍動とリズムの分析を行う。もし異常条件が発見されるならば、該患者の近傍の医療担当員がコンタクトされる。プラット他 (Platt et al.) により説明される該システムは該患者から心電図データを集め、それを遠隔のモニタリングステーションで処理するが、該データは該患者が該データダウンロードを始動する時のみ集められる。さもないと、データは一旦該携帯型ユニット内のメモリーが満杯になると失われる。患者のアクションを要しない仕方で何時もデータを連続的に集める機構は提供されていない。

【0014】

米国特許第5、522、396号でランガー他 (Lnager et al.) は患者の心臓をモニターする遠隔測定システムを開示しているが、該システムでは、患者ス

テーションは電話線でモニタリングステーションに接続されたテレリンクユニットへ患者電極の出力を送信するための遠隔測定装置を有する。プラット他 (Platt et al.) のシステムに於ける様に、ランガー他 (Langer et al.) は心電図データを中央の場所へ送信する。しかしながら、プラット他 (Platt et al.) のシステムと異なり、該ランガー他 (Langer et al.) のシステムは予め決められたイベント用に該心電図データをチェックし、この様なイベントが検出された時自動的に該モニタリングステーションを呼ぶ。同様な遠隔測定システムはデービス他 (Davis et al.) により米国特許第 5、544、661 号で説明されており、該システムはイベントが検出された時該患者から中央のモニタリング場所へのセルラー電話リンクを始動する。プラット他 (Platt et al.) のシステムに於ける様に、これらのシステムの何れも患者のアクション無しにデータを連続的に集める機構は提供しない。

【0015】

従って、患者のアクション無しで患者の重要徴候データの連続的収集を可能にする低廉な装置を使用して患者からの重要徴候データを集める遠隔測定システムが望まれる。又、該集められたデータが患者の試験等での使用のためにレビューされフォーマットされることを可能にするデータ管理システムが望まれる。本発明は当該技術のこれらのニーズを充たすよう設計された。

【0016】

【発明の概要】

本発明は、各々がシステム内で異なる機能を有する 4 つの別々の要素を有する携帯型遠隔式テレモニタリングシステム (portable remote patient telemonitoring system) を提供することにより当該技術の上記ニーズを充たしている。

【0017】

本発明のシステムは第 1 部品すなわち、電極パッチと、他のセンサーと、そして重要徴候データの検出及び送信用の送信回路とを有する、接着性で、コードレスで、使い捨て式のセンサーバンド (sensor band) で特徴付けられる。該センサーバンドは使用容易で、該患者により該患者上に位置付けられる。該センサーバンドは 24 時間該患者により快適に着用されるよう設計されているが、その時

間で該センサーバンドは捨てられてもよく、新しいセンサーバンドにより取り替えられてもよい。

【0018】

本発明のシステムは更に第2の部品すなわち、患者により、例えば彼又は彼女のベルト上に着用されるか、又は近くに、例えばデスク又は椅子上に、又はベッドサイドに、(約1.5メートル以内)位置付けられるか何れかの、小さな信号転送ユニット(signal transfer unit)により特徴付けられる。信号転送ユニットの機能は該センサーバンドからデータを受信することであり、そのデータを該ユニットは次いで、例えば無線送信により、60メートルまで離れて配置出来る基地ステーションへ進めさせる。該小さな信号転送ユニットは該センサーバンドの送信要求を最小化するように設計されているが、一方彼又は彼女の重要な徴候がモニターされつつある間該患者が又自由に動き回れるようにもしている。

【0019】

第3の部品、基地ステーション(base station)は該信号転送ユニットからのデータ送信を受信し、そして該集められたデータを遠隔式モニタリングステーション(remote monitoring station)へ転送するために従来の電話線に接続するように設計されている。該基地ステーションは又血圧データの様な追加的臨床データを取り込み、データチェックを行うよう設計されている。データ転送用には、該基地ステーションは該センサーバンドの出力を、モデムと地上又はセルラー電話線を経由して、該遠隔式モニタリングステーションへ接続する。血圧カフ(blood pressure cuff)の様な補助センサー(auxiliary sensors)用接続は取り込める臨床的パラメータの数を拡張する。臨床的データ、例えば心電図、を与えられたプロファイルに対し比較しそして適当な時又は該基地ステーションがそうするようプログラムされる時警報を行う(raise alarm)様な該基地ステーションの能力により患者の安全が高められる。この様な警報は該信号転送ユニットへの逆の送信により該患者に示される。

【0020】

第4の部品、遠隔式モニタリングステーションはデータの提示と見直しが該センサーバンドと他のセンサーとにより進められることを可能化し、そして簡単に

標準的ピーシーランニング (standard PC running)、例えばウィンドウズエヌター (Windows NT) を要するのみである。送信されたデータを遠隔式に分析しシステムの保守と維持 (maintenance and upkeep) とを可能にするために、心電図分析ソフトウェアとユーザーに親しいグラフィカルユーザーインターフェース (graphical user interface) が提供される。

【0021】

好ましい実施例では、本発明の該患者の重要徴候データの収集及びモニター用システムは患者への適用のためのセンサー組立体を有するセンサーバンドにより特徴付けられる。該センサー組立体は該患者の少なくとも1つの重要な徴候の値を示す重要徴候データ含むデータ信号を作り、そして該センサーバンドは更に、第2の、無線通信リンク上での該データ信号の再送 (retransmission) 用に該重要徴候データを受信するために、該第1通信リンクに接続されたトランシーバーへ第1通信リンク上を該データ信号を送信する送信器を有する。該第2通信リンクを経由して該送信器から該再送データ信号を受信するために配置された遠隔式モニタリングステーションも又提供されるが、そこでは該遠隔式モニタリングステーションは、医療診断及び分析用に該重要徴候データの表示と、次のアクセスと、処理と、のために該重要徴候データを取り込むその能力により特徴付けられる。

【0022】

好ましい実施例では、該トランシーバーは、少なくとも、該第2通信リンクが遮断されるか、喪失するか、又は信頼性がないとされる時間中該センサーバンドから受信された重要徴候データを記憶するバッファーを有する。又、該センサーバンドは、該重要徴候データの受信用の第1アンテナを有する無線誘導ループを形成するために該第1の無線通信リンクと誘導的に接続された第2アンテナを有するトランシーバーへ該第1の無線通信リンク上で該データ信号を送信する第1アンテナを有する送信器を備えるのが好ましい。又、好ましい実施例では、該遠隔式モニタリングステーションは該重要徴候データを取り込み、それを複数の他の患者からの重要徴候データを有するデータベース内へ記憶する。ユーザーインターフェースは処理、医療診断及び/又は分析用に該データベース内の該重要徴

候データへのアクセスを提供する。

【0023】

本好ましい実施例では、該センサバンドは全波形の単一又は多数リード線の心電図 (full waveform single or multi lead ECG)、全波形呼吸 (full waveform respiration)、皮膚温度、そして運動 (motion) を測定しそして該測定データを該信号転送ユニットへ送信するが、そこでは該データは該基地ステーションへ再送される。血圧カフ、呼吸計 (spirometer) 及び体重計 (weight scale) を含む補助センサーが該基地ステーションで提供されてもよい。又該遠隔式モニタリングステーションでの該ユーザーインターフェースは波形測定と、時間間隔測定と、心拍タイピング (beat-typing) とそして不整脈検出 (arrhythmia detection) をカバーする全心電図分析ソフトウェア (full ECG analysis) を含んでもよい。高低心拍数、高低呼吸率、高低温度、高低血圧又は不整脈用に " イベントフラグ (Event flags) " も又発生され医者に示されてもよい。

【0024】

高血圧症 (hypertension)、うっ血性心不全、不整脈、無症候虚血 (silent ischemia) 等を含む心臓血管異常 (cardiovascular abnormalities) と、慢性閉鎖性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease) を含む呼吸異常 (respiratory abnormalities) と、の遠隔式測定の様な、本発明の遠隔式のテレメタリシステム用の多くの可能性のある患者管理的アプリケーションが本発明の現在の好ましい実施例の中にあるが、本発明の該遠隔式テレメタリシステムは又、サイト { クリニック内又は療養施設 (domiciliary) 内 }、時間そして容量に関するデータ収集の用途の広さを提供することにより臨床的薬試験の長さとコストの両者を減らし必要なら実時間で出来る直接の、電子的データ取り込みを提供するよう設計され得る。追加的アプリケーションには睡眠時無呼吸 (sleep apnea)、糖尿病 (diabetes)、急性及び亜急性感染 (acute or sub-acute infection)、喘息 (asthma) 等のモニタリングを含む。本発明のシステムは臨床用又は病院用の設定で使用されてもよいが、この様な設定で使用される時、無線信号間の干渉を最小化するよう設計されねばならない。

【0025】

本発明の遠隔式のテレメタリシステムを使用して患者の重要徴候データを集めることの対応する方法もここで説明され、請求されている。

【0026】

【現在の好ましい実施例の詳細な説明】

本発明の現在の好ましい例示的实施例に依る、上記の有利な特徴を有するシステムと方法が図1 - 17を参照して下記で説明される。それらの図を参照してここで与える説明は単に例示目的用であり、如何なる仕方でも、本発明の範囲を限定するよう意図されていないことは当業者には評価されるであろう。本発明の範囲に関する全ての疑問は付属する請求項を参照して解決される。

I. システム概要

本発明の遠隔式患者テレモニタリングシステムの現在の好ましい実施例は図1で図解される。図解される様に、本発明のシステムは患者の重要徴候を測定し、該測定された重要徴候データを送信するために、患者の胸に着用されるのが好ましい、使い捨ての多数パラメータセンサーバンド (disposable multi-parameter sensor band) 10と、該測定された重要徴候データを記憶し、再送するための該センサーバンド10に近接した信号転送ユニット (signal transfer unit) 20と、該再送信された重要徴候データを受信し、該重要徴候データを通信リンク40上で送信する基地ステーションユニット (base station unit) 30と、そして該遠隔通信リンク40を経由して該基地ステーションユニット30から該重要徴候データを受信する遠隔式モニタリングステーション (remote monitoring station) 50とを具備する。該システムの該部品の各々の動作は下記でより詳細に説明する。

【0027】

A. 多数パラメーターセンサーバンド

図2に図解される様に、該センサーバンド10は患者の胸を横切って延びるよう設計され、全波形の1つ又は多数のリード線の心電図と、全波形胸呼吸 (インピーダンス及び/又は抵抗曲げセンサーを使用)、皮膚温度及び運動を測定するために位置する電極及び他のセンサー (図示せず) を含む。勿論、イーイージー (EEG) 及び血液酸素化 (blood oxygenation) の様な、他の重要徴候が、該現在

のセンサーバンド内に含まれ該胸上又は該身体上の他の場所に置かれたセンサーを使用して、又は該胸上か又は該患者の身体上の他の場所か何れかに置かれたもう1つのセンサーバンド内のセンサーを使用して、望む様に測定することが出来る。指、手首又は耳に置かれた従来の血液酸素化センサーも有線又は無線リンクを通して該センサーバンド10又は信号転送ユニット20へデータを提供してもよい。信号処理及び送信回路12はトレース(traces)14と直接的に接続されたサーミスター(図示せず)からセンサーデータを受信し、そして該センサーバンド10が約30時間重要徴候データを集め、送信出来るようにするよう設計された、例えば、空気-亜鉛バッテリーパック(zinc-air battery pack)(図示せず)により電力を与えられる。該センサーバンド10は典型的に24時間毎に除去され使い捨てされ新しいセンサーバンド10と取り替えられる。該センサーバンド10が電源を入れられると、そのセンサーバンド10の通し番号(serial number)がランダムに発生され、繰り返しサイクル内へ送られる。該センサーバンド10内の送信回路12は好ましくは1.5メートルの距離内にある信号転送ユニット20へ無線リンク経由でデジタル化した信号サンプルを連続的に送信する送信アンテナ13を有する。代わりに、バックアップの有線送信リンクが該信号転送ユニット20に提供されてもよいが、しかしながら、この様な有線送信リンクは患者への不便さのために好まれない。該センサーバンド10は、該患者が彼又は彼女の皮膚を用意し、翻ると該電極、信号処理及び送信回路12、及びバッテリー上に置かれたハイドロジェル(hydrogel)とハイドロコロイド(hydrocolloid)の接着剤層上の保護ストリップを剥がし去り、そして心電図の様な重要徴候の測定用位置に該用意された皮膚へ該センサーバンド10を接着させるだけでよい様に、設計されている。該センサーバンド10は大きな成人のみならず幼児に投与するにも十分な多数の寸法で提供されるのがよい。該"V型(V)"曲がり15は、それが胸に取り付けられた時該センサーバンド10の幾らかの運動を可能化するように左右胸部分間に配置されるのが好ましい。

【0028】

現在の好ましい実施例では、3つの電極すなわち、該患者の左えきか(arm pit)の下に置かれる部分16内の1つの電極、胸の右手側の部分17の1つの電極

、そして胸の左手側の部分18の1つの基準電極、から250Hzのサンプリング周波数で全波形心電図（full waveform ECG）データが集められる。該心電図データは10ビットの解像度で集められる。

【0029】

全波形呼吸データも、50kHz連続交番電流と該胸の左手側の2つの電極（力と向き）と胸の右手側の2つの電極を用いて、胸郭経路インピーダンス方法（trans-thoracic impedance method）を使用して、25Hzのサンプリング周波数で集められる。胸の右手側の向き電極（sense electrode）は好ましくは心電図検出用に使用されるのと同じであるのがよい。呼吸データは8ビットのデータ解像度を有する。呼吸データ（7ビットの解像度を除けば同じ質を有する）は胸の左手側上に配置されたフレクストレート上印刷カーボン抵抗曲げセンサー（a printed carbon on flextrate resistance bend sensor）19を使用して集められてもよい。呼吸測定の一つ又は両方法は与えられた患者用に使用されてもよい。

【0030】

皮膚温度データはえきかの部分16に配置されたサーミスターを使用して25Hzで集められる。 ± 0.5 の報告精度と、25Hzの出力サンプリング周波数と、そして6ビットのデータ解像度とを用いて、温度範囲は25から45 である。

【0031】

運動データは上記で呼吸用に説明したそれと同じドライブ電極（drive electrodes）を使用して該胸を横切るインピーダンス検出を用いて25Hzのサンプリング周波数で集められた。該運動データは6ビットのデータ解像度を有する。好ましい実施例では、測定データが運動で改悪されたかどうかを決定するために該心電図波形及び/又は呼吸波形と比較されてもよい。

【0032】

変型された実施例では、指バンドからか又は該胸センサーバンド10内に含まれるか何れかで血液酸素飽和データ（blood oxygen saturation data）の様な、追加的データ、も集められ送信用に該センサーバンド10へ提供されてもよい。

【0033】

信号処理及び送信回路12は好ましくは1つのエイシック(ASIC){応用特定型集積回路(Application Specific Integrated Circuit)}を含むのが良く、該エイシックは、該センサーからのアナログデータを受信し、増幅し、フィルターし、そして信号処理し、10ビット精度(心電図信号を除き全ては次ぎに低減される)でA/Dデータ変換を実行し、該データ流れを2つのマイクロコントローラーへ渡し、該コントローラーは該データ流れをフォーマットし、変調し、そしてそれを該エイシックへ戻るよう出力するが、しかしながら、1つ以上のこのようなマイクロコントローラーの機能は当該技術で公知の技術を使用して該エイシック内で実施することも出来る。好ましい実施例では、該エイシックはアンテナ13を使用する該データ流れの出力送信用にHブリッジドライブ回路(H Bridge Drive circuit)を含む。該データは1つの有線か(バックアップ)又は無線誘導送信が何れかにより該エイシックから該信号転送ユニット20へ出力される。該エイシックと該送信回路12の何等かのマイクロコントローラーはフレキシブル又は堅いプリント基板(PCB)上に設置され、該基板は又受動部品(抵抗器、キャパシター他)、水晶、バッテリーそして接続部を含む。該プリント基板は電極とアンテナ12又は有線線路への接続を提供するプリント回路トレース(printed circuit trace)14を有するフレキシブルな基盤(substrate)に接続される。該センサーバンド10の設計と製造に関するより詳細はその内容が引用によりここに組み入れられる、同時に出願された米国特許出願第09/292、159号及び第09/292、157号で見出される。

【0034】

本発明の好ましい実施例で使用される無線通信用に、該センサーバンド10は、2.5メートルまでの送信距離用に周波数範囲50 - 150 kHzで6 kHzの離隔(separation)を有するチャンネル上で4 kHzバンド内のデジタル周波数変調を使用した単方向誘導送信スキーム(one-way inductive transmission scheme)を使用する。好ましくは、各センサーバンド10のランダムに発生されたユニークな通し番号が容易な追跡用に該データ送信に挿入されるのがよい。該送信アンテナ13は該フレクストレート(flextrate)上にスクリーン印刷される

が又はワイヤ捲きコイルとして提供されるか何れかで、患者のえきかの下への配置用に腕下部分16内に埋め込まれる。該アンテナ13に関する追加的情報は上記の関連出願内に見出されるが、誘導送信スキームに関する追加的情報は下記で提供される。

【0035】

B. 信号転送ユニット

本発明の現在の好ましい実施例に依ると、患者は該センサーバンド10により送信される該重要徴候データ信号を受信するため信号転送ユニット20を担う。該信号転送ユニット20は該受信データを60mまでの距離から該基地ステーションユニット30へ再送するよう設計されているが、典型的範囲は約30mである。該信号転送ユニット20は常に患者により担われる必要はないが、送信される該重要徴候データを受信するために、該センサーバンド10の通信範囲内にあらねばならない(有線通信でないならば)。該信号転送ユニット20は小型(約110×65×25mm)で、例えば、4個の"AA"1次電池すなわち再充電可能な電池、又は最小30時間続けられるよう設計された再充電可能なバッテリーパックを使用してバッテリー動作させられる。好ましくは、該信号転送ユニット20はウエストベルトへの取付用クリップ及び/又は患者により容易に担えるようにホルスター(holster)を有するのがよい。

【0036】

該信号転送ユニット20は該基地ステーションユニット30との無線接続が失われた場合に使用されるメモリーバッファを有する。このメモリーバッファは該メモリーバッファの規模により決定される時間の間該センサーバンド10からの重要徴候データを記憶出来る。該メモリーバッファはかくして或る時間の間、好ましくは少なくとも1時間(1時間の記憶は、データ圧縮なしで、ここに説明したサンプリングレートを使用し、2メガバイトのバッファを要する)該基地ステーションユニット30の範囲の外へ該患者が移動することを可能にすることにより患者の移動性の向上を可能にする。本発明者は、メモリーのオプションが拡がり、コストが低下し続けると、該信号転送ユニット20は、何等データを失うことなく、遙かに長い間(例えば、24時間)患者が該基地ステーション

ンユニット30の範囲外へ移動することを可能にするに十分なメモリーを含むよう設計されと考える。好ましくは、該信号転送ユニット20は、エネルギーを節約するためにそれが基地ステーションユニット30の範囲外にある時はその送信回路を自動的にシャットダウン (shuts down) するのがよい。この場合、該信号転送ユニット20はそれが範囲内に戻るまで該基地ステーションユニット30と再接続するよう試み続ける。一般に、該メモリーバッファは先入れ先出しのデータ転送モード (in FIFO data transfer mode) で動作し、該信号転送ユニット20は、該メモリーバッファが、一旦該信号転送ユニット20が該基地ユニット30の範囲内に戻ると空にされるよう、それが受信されるより実質的に速いレートでデータを送信する。しかしながら、本発明者は、もう1つの実施例で、もし警報条件が該基地ステーションユニット30により該受信データ内に検出されるならば、最も最近のデータが該基地ステーションユニット30へ最初に送信され得ることを考慮している。又、もし該メモリーバッファがどんな点でも満杯になるならば、該メモリー内の最も早期のデータが最も最近のデータに置き換えられる。

【0037】

図3に図解される様に、該信号転送ユニット20は患者に情報を提供するために情報入力用及び表示/警報用に幾つかのボタンを提供するのが好ましい。例えば、イベントボタン21は、投薬を行う様な特定のイベントを確認するために押されてもよく、患者が特定の痛みを経験しているか、病気になる等のことを示すために押されてもよい。好ましくは、イベントボタン21はそれらが偶然押されることを防止するために低い外形 (low profile) であるか又は凹まされているのがよい。これらのイベントは医者により指定され、患者により同意されてもよい。又、該基地ステーションユニット30により補助センサー測定が計画された時ライト22が点灯されてもよい。又ブザー音響が望みにより提供されてもよい。又ブザー静粛ボタン23が該ブザーを静粛化するため使用されてもよい。

【0038】

好ましい実施例では、特定の条件及び/又は該システムが適当に働いていないことを示すために該ブザーに加えて、警告灯24が提供される。この様な条件に

は、該信号転送ユニット20内のバッテリー電圧が低下した、該信号転送ユニット20のバッテリーが再充電寿命の終わりにある、該センサーバンド10から信号が受信されない、該基地ステーションユニット30との無線的接触が失われた、信号転送ユニット10内のメモリーバッファが90%満杯である、該基地ステーションユニット30のメモリーが90%満杯である、治療を受ける時刻である、該基地ステーションユニット30で補助センサー測定を行う時刻である、生理学的警報条件が該基地ステーションユニット30内で検出された等を含む。該エルイデー(LED) ”メッセージ” に依り、患者は適当なアクションを取る必要がある。

【0039】

モニタリングセッション (monitoring session) をスタートすると、患者は、バッテリーが該信号転送ユニット20内に正しく挿入されていること、電力オンのエルイデーが点灯されていること、そして電力低下、該基地ステーションユニットとの接触喪失等を示す警告灯24が出てないことを簡単にチェックするのみである。各日の終わりに、又は患者が該センサーバンド10を変更時、彼又は彼女は該センサーバンド20のバッテリーを再充電するか又はそれらを新しいものと取り替える必要がある。これの他は、該信号転送ユニット20を動作させるには患者の部分では何のアクションも要さない。しかしながら、無線伝送の代わりに該センサーバンド10からの有線リンクが使用される場合は、該患者は該有線リンクを該センサーバンド10から該信号転送ユニット10へ接続する必要がある。

【0040】

該信号転送ユニット20は3つの受信コイル (又は有線バックアップリンクを経由して) を使用して該センサーバンド10からの重要徴候データ信号を受信する。受信されたデータパックはシーアールシー (CRC) チェックをされて、該信号転送ユニット20により正しく又は損なわれず受信されなかったデータの何等のパケットは捨てられる。現在の好ましい実施例では、該信号転送ユニットは1つのセンサーバンド10からデータを受信するのみである、尤も該信号転送ユニット20上のソフトウェア変更は多数センサーバンド10に1つの信号転送ユ

ニット20へ重要徴候データを同報送信することを可能にさせるが。

【0041】

信号転送ユニット20は又内部の姿勢センサー (position sensor) を有してもよく、該センサーは、患者が信号転送ユニット20を担っている時、何時該患者が水平の姿勢にあるかを示し、そして該患者の姿勢が15度より多く垂直の方へ変わる時スイッチする。この機能用に3軸線センサー (three axis sensor) 又は加速度計 (accelerometer) が使用されてもよい。該信号転送ユニット20は又肺又は呼吸音響を記録するためにマイクロフォンの接続用設備を有してもよい。

【0042】

現在の好ましい実施例では、該信号転送ユニット20は、FSK変調スキーム (frequency shift keying modulation scheme) を伴う、標準的既製品無線部品 (standard off the shelf radio components) と40kbsの伝送レートを使用して、半2重単一周波数無線リンク (half-duplex single frequency radio link) を経由して全てのデータを該基地ステーションユニット30へ送信する。該送信周波数は欧州では433MHz、米国及びカナダでは915MHzが好ましい。下記でより詳細に説明する様に、該無線送信システムは、誤ったパケットの再送を可能にするインストラクションセットを有し、前方へのデータパケットのシーアールシー誤りチェック (CRC error check) を保証する、簡単で低電力で、高効率のプロトコルを使用する。該システムは好ましくはフェールセーフで、誤ったデータを送るよりは寧ろデータを送らない側へ誤るのがよい (The system is preferably failsafe, erring on the side of sending no data rather than erroneous data)。

【0043】

本発明の該信号転送ユニット20の構造と動作のより詳細な説明はその内容が引用によりここに組み入れられる、同時出願の米国特許出願第09/292、158号で見出される。

【0044】

C. 基地ステーションユニット

該信号転送ユニット20はその信号を無線リンクを経由して基地ステーションユニット30へ送信するが、該ステーションユニットは選択可能な110/230ボルト主電源により電力を与えられ、地上電話線又はセルラーリンク40用モデム接続を有する。該モデムはデータと情報を遠隔のテレモニタリングセンターにある遠隔式モニタリングステーション50へ送るため使用されるが、該センターは医者のおフィス又は病院であってもよい。該基地ステーションユニット30を使用することで、患者はそれがオンにスイッチされていることそして電話線40が接続されていることを確認する必要がある。他の仕方では、該基地ステーションユニット30は自動的に動作し、補助センサーの使用以外は患者により要求される更に進んだアクションはない。

【0045】

現在の好ましい実施例では、該基地ステーションユニット30は1つの信号転送ユニット20から信号を受信することのみが出来て、2つの基地ステーションユニット30はそれらが周波数差別されなければ相互の干渉範囲内で動作することは出来ない。勿論、スペクトル拡散(spread spectrum)、シーデーエムエイ(CDMA)、又はテーデーエムエイ(TDMA)の様な既知の送信技術が1つの基地ステーションユニット30で複数の信号転送ユニット20からの信号の受信を可能にするため使用されてもよい。

【0046】

図4で図解される様に、該基地ステーションユニット30は、システム動作に関する情報を提供し補助センサーからのデータを集めるようオプションを通してステップする時患者にガイダンスを与える液晶表示スクリーン31を有してもよい。ライト(light)32は該基地ステーションユニット30が主電力を受けていることを示す。同様なライト33は該基地ステーションユニット30がモデムを経由して遠隔式モニタリングステーション50と通信していることを示すために使用されてもよい。補助センサーボタン34は補助センサー測定が予定されていることを示すため点灯し、該補助センサーボタン34は補助センサー測定がスタートされようとしている時及びそれが完了した時に確認応答するため押されてもよい。ブザー静粛化ボタン35はメッセージが該表示スクリーン31上で読ま

れるべきことを示すため鳴る該ブザーを静粛化するため提供されるのが好ましい。電話ハングアップボタン36は好ましくは、押し下げられた時、該基地ステーションユニット30と該遠隔式モニタリングステーションとの間の通信を切るの、例えば緊急の状況で、同じ電話線に接続された電話の普通の使用が直接か又は基地ステーションポート経由でか何れかで可能となるのがよい。

【0047】

上記の様に、該基地ステーションユニット30は好ましくは血圧センサーのコネクター37への又は呼吸計 (spirometer) 又は体重計 (weigh scale) のコネクター38への接続用の設備を有する。該血圧センサー及び呼吸計は標準的アーユス232 デジタルデータ出力ストリーム (standard RS232 digital data output stream) を有する標準的な商業的に入手可能なユニットがよい。該基地ステーションはこれらのユニットに対し電気的分離を有する。代わりに、血糖値メーター (blood glucose meter) の様な他のポイントインタイムセンサー (point in time sensor) をコネクター37又は38の何れかに接続することも出来る。

【0048】

動作中、該基地ステーションユニット30は該センサーバンド10から受信した全てのデータを集め、記憶する。該基地ステーションユニット30は好ましくは、それが該遠隔式モニタリングステーション50へ送られるよう用意されるまでデータの記憶を可能にするハードディスクメモリー (hard disk memory) を有するのがよい。現在の好ましい実施例では、数日のデータ (データ圧縮をしないと仮定し、ここに説明したサンプリングレートで少なくとも2ギガバイトのメモリー) の記憶の能力を有するメモリーが望ましい。好ましくは、該センサーバンド10からの該センサーデータ、該イベントデータ { しきい値越え (threshold violation)、ボタン押し等 }、そして該補助測定データ (呼吸計、体重計、及び / 又は血圧) は別々に記憶されそして該センサーバンド10及び / 又は該信号転送ユニット20からのタイムスタンプ (time stamps) に基づき該基地ステーションユニット30のメモリー内で独立に古くなる。該タイムスタンプを同期化させるために時刻同期信号が該基地ステーションユニット30から該信号転送ユ

ニット20及び/又はセンサーバンド10へ送られる。全てのデータは、それが該遠隔式モニタリングステーション50から送られるインストラクションで捨てられるよう導かれるまでか、又はその点で最も早期のデータが初めて捨てられる該基地ステーションメモリーが満杯になるまでか何れかまで、該基地ステーションメモリー内に保持される。

【0049】

好ましい実施例では、該基地ステーションユニットは更に、それぞれ心電図及び呼吸信号 (respiration signals) から心拍数と呼吸率 (respiration rate) の計算を可能にするソフトウェアアルゴリズムを有する。この様なアルゴリズムは高品質の読みが得られることを保証するためにアーチファクト (artefact) 検出とフィルター作用を含む。好ましくは心拍数用アルゴリズムは又更に、何等かの主なノイズを除去するために50Hz/60Hzノッチフィルター (50Hz/60Hz notch filter) を有するのがよい。該基地ステーションは更にセンサーバンド10のサーミスターから受信した信号を精密な温度読みに変換するルックアップテーブルを含んでもよい。

【0050】

又基地ステーションユニット30は受信した種々の重要徴候データを或る種の生理学的変数用の予めプログラムされたしきい値と比較するソフトウェアを含んでもよい。特に、該基地ステーションユニット30はしきい値越えを探すのがよいが、しかしながら、" イベント (event) " が起こったかどうかを決定するための実際の処理は該遠隔式モニタリングステーション50で生のデータを処理する時行われる。データ点が或る時間の間これらのしきい値外へ落ちた所で、該基地ステーションユニット30はイベント条件を記録し、又この事実を双方向無線リンクを経由して該信号転送ユニット20への逆の無線送信により該患者にも示すことが出来る。イベントは好ましくは高又は低心拍数、高又は低呼吸率、又は高又は低温度用に発生されるのがよい。本発明は又、代わりの実施例で、イベントが高又は低血圧、虚血イベント、又は不整脈について発生出来ることを考えている。イベントが発生されると、該基地ステーションユニット30のブザーが鳴らされ該ブザー静粛化ボタン35が点灯される。又イベントは、もし該基地ステ

ーションユニット30が該信号転送ユニット20との接触を失うならば、及び/又はもし該基地ステーションユニット30のメモリーが満杯になるならば該基地ステーションユニット30でも発生される。接触の喪失を除けばこれらの状況の何れか又は全部も又該双方向無線リンクを経由する逆の送信を通して該信号転送ユニット20内での”イベント”及び/又は警報を発生させることが出来る。

【0051】

下記で詳細に説明される様に、該基地ステーションユニット30は好ましくは、モデムを経由して該遠隔式モニタリングステーション50から遠隔的に、又は代替の実施例では、ラップトップ(laptop)又はピーシー(PC)を使用して局所的にプログラマブルであるのがよい。後者の場合、該基地ステーションユニット30は、ライブのグラフィカルデータ(live graphical data)の表示用に又は該基地ステーションユニット30のプログラミング用にピーシー又はノートブックコンピュータ(notebook computer)のオプションの接続用インターフェースを有する。該局所的ピーシー又はラップトップは該遠隔式モニタリングステーション50との簡単なビデオリンク(video link)用に使用することも出来る。何れの場合も、該基地ステーションユニット30のプログラミングはパスワードで保護される。プログラミングは、調査スタート及び停止時刻(study start and stop times)の設定、警報しきい値及び最小違反時間の設定、データをダウンロードするための該遠隔式モニタリングステーション50についての予め指定されるダイアルアップ時間の設定、データ収集時間の設定(例えば、1時間毎に5分)、そして補助センサーからのデータの記録用時間の設定を含む。この仕方では、医者は該医者が設定した所要データのみを設定した間隔で集めるよう選んでよい。

【0052】

好ましい実施例では、該遠隔式モニタリングステーション50は指定された時間にデータをダウンロードするためそして実時間のライブデータを見るため該基地ステーションユニット30に自動的にダイアルインする能力を有する。もし該基地ステーションユニット30用のラインがビジーであれば、該遠隔式モニタリングステーション50は予め指定された時間間隔の後にもう1度試みる自動的能

力も有する。しかしながら、発明者は代替の実施例では該基地ステーションユニット30が該記憶されたデータをアップロードするために該ダイアルアップを開始することが出来ることを考えている。一般に、該データは2進のテーシービー/アイピーと互換性があるプロトコル(binary TCP/IP compatible protocol)でダウンロードされ、該遠隔式モニタリングステーション50とのリンク上で保証された伝送の完全性を提供する。

【0053】

好ましい実施例では、該基地ステーションユニット30は患者が2本の電話線を持たねばならぬ必要がないように普通の電話用のプラグイン(plug-in)を有する。音声通信がデータ通信より優先権があり、すなわち患者はもし彼又は彼女が緊急の電話コールをする必要があればデータのダウンロードを中断出来る。

【0054】

該基地ステーションユニット30に加えて、各患者はもし再充電可能なバッテリーが使用されるべきならば該信号転送ユニット20のバッテリー充電用にバッテリー充電器が備えられてもよい。

【0055】

D. 遠隔式モニタリングステーション

該遠隔式モニタリングステーション50では、医者又はナースがモデムにより電話線40に接続された普通のピーシー(PC)にアクセスする。生理学的モニタリングソフトウェアがこのピーシー又はネットワーク化されたシステム上で走り該モデムを経由して該基地ステーションユニット30から受信したデータを処理する。好ましくは、必ずと云うわけではないが、該受信データは、これが必要なら、経時的データ追跡の目的で使用されるよう、センサーバンド10の通し番号のみならず該基地ステーションユニット30の通し番号も組み入れる。遠隔式モニタリングステーション50は、実時間で又は経時的に連続又は非連続なデータを表示し、そして又医者が前に記憶されたデータを見たり、イベントを見たり、そしてデータベース又は他の電子的ファイルへデータを記憶出来るようにする。

【0056】

図5Aに図解される様に、サーバー60は、複数の患者からのデータが該サー

バー60内に記憶され、テレモニタリングセンター又は同複数センター内の複数の遠隔式モニタリングステーション50に提供される、ことを可能にするため該伝送ライン40内に配置される。この場合、本発明の技術により発生され伝送されるデータを受信し該テレモニタリングセンターのオペレーターが調査を構成しデータを分析出来るようにするテレモニタリングサービスを使用して複数の患者がモニターされる。他方、図5Bに図解される様に、該遠隔式モニタリングステーション50は該サーバー52と生理学的モニタリングソフトウェアを走らせる1つの遠隔式モニタリングピーシーから1人の患者又は数人の患者を単にモニターするのみに使用されてもよい。

【0057】

何等かの患者の調査(study)のスタートでは、該遠隔式モニタリングステーション50のオペレータは調査の種類、例えば実時間連続視認、経時的データ視認、抄録視認、他用に該システムのソフトウェアをコンフィギュア(configure)する必要がある。該オペレータは又患者から望ましいデータを収集するために該基地ステーションユニット30を遠隔でプログラムする必要がある。或る場合は、該遠隔式モニタリングステーション50のオペレータは又特定の患者のステータス(status)をチェックするために特定の基地ステーションユニット30へダイアルインしたいかも知れない。これらの場合、該オペレータは、例えばこのようなデータを特定の調査用に該基地ステーションユニット30によりダウンロードするよう別に計画しなくても実時間で見ることが出来る。又該オペレータは該アクセスされた基地ステーションユニット30で既に記憶されたどんなデータもダウンロードしてもよい。該オペレータは、データ記録が後で識別出来るようそして患者データの秘密が保持出来るように調査のスタートでユニークな患者識別子(unique patient identifier)をプログラムする必要がある。

【0058】

発明者は連続的実時間モニタリングで生理学的モニタリングソフトウェアが警報条件を局所的に検出出来て、該遠隔式モニタリングステーション50又はネットワーク上の中央モニタリングステーションのオペレータにこの事実について警報を出すことが出来ること、を考慮している。

【0059】

好ましい実施例では、該遠隔式モニタリングステーション50は、どのトレース (trace) 又は対策 (measure) を彼 / 彼女が見たいかをコンフィギュア出来るオペレータを用いて、幾つかのスクロールするトレース及び幾つかの数値的対策を何時でも1つのスクリーン上に表示する。該オペレータはライブ又は経時的データの視認用に多数の時間ベースから選ぶことが出来る。幾つかのパラメーター (例えば、温度) が最新の数値のみで示されることが可能である。該オペレータは又彼 / 彼女に該遠隔式モニタリングステーション50へ連続的なそして補助センサーのデータの選択されたサンプルをダウンロードさせるデータスケジュールを規定する能力を有する。該基地ステーションユニット30によりしきい値イベントが検出されると、後のダウンロード用の " 記録用セッション (recording session) " がフラグをたてられ、該イベントまで導く数分 (例えば10分) 間とその持続時間との間モニターされる全てのパラメーターを含むデータのブロックが記録されるようにする。

【0060】

もしモニタリングステーションが図5A及び5Bの実施例に於ける様に提供されるなら、該遠隔のオペレータは、多数の基地ステーションユニット30から伝送されるデータを用いて、多数の患者のデータを視認出来る。データがダウンロードされる時、イベントデータが最初に送られ、該オペレータによりどの特定の患者用も見られる。生理学的モニタリングソフトウェアはデータの抄録、例えば特定のパラメータ用の15分毎に取られたサンプルデータ点のトレース、そして発生されたイベントの表示、が見られるようにさせる。他方、経時的データの視認用には、該生理学的モニタリングソフトウェアは該オペレータに時間ベースと水平スクロールバーの選出を使用してデータを見させる。

【0061】

好ましい実施例では、該生理学的モニタリングソフトウェアは、標準的単一又は多数リード線心電図波形測定、時間間隔測定、心拍タイピング (beat-typing) 用及び不整脈検出用に該心電図信号を分析するためのソフトウェアアルゴリズムを含む。これらのアルゴリズムは高品質の読みが得られることを保証するため

にアーチファクト検出とフィルター作用を含むのが好ましい。該アルゴリズムは好ましくは何等かの主ノイズを除去するための50Hz/60Hzのノッチフィルターと上記3リード線検出アルゴリズムを含むのがよい。

【0062】

該基地ステーションユニット30によりダウンロードされたどんなデータについても、該データは該局所的ハードディスク上に又は別の光ディスクドライブ(optical disk drive)上の様な別の場所内に、標準的フラットファイルフォーマット(standard flat file format)で記憶される。好ましい実施例では、記憶されるデータの全てのブロックはそれらがエイチエル7コンプライアントフォーマット(HL7 compliant format)での該生理学的モニタリングソフトウェアから移出され得るフォームになっている。記憶されたデータの各ブロックは、ユニークな患者識別子(unique patient identifier)、該センサバンド及び基地ステーションユニット識別番号(sensor band and base station unit identification numbers)、日付そして時刻を有する。

【0063】

遠隔式モニタリングユニット50は又心拍数可変性分析(heart rate variability analysis)、心房細動検出(arterial fibrillation)、エスTEEエピソード検出(ST episode detection)、キューTEE分析(QT analysis)、そして他のフラグをたてるイベント(other flagging events)の様な受信心電図データに関する他の種類の処理を行ってもよい。この様な処理技術は、心不全、高血圧、口峡炎(angina)、虚血性/冠状動脈疾患、末梢血管疾患、急性及び慢性呼吸不全、再発性不整脈の経過、亜急性患者、梗塞後の患者、急性及び再発性熱症(acute and recurrent febrile illnesses){マラリヤ、肝炎、リンパ腫、ホジキンス病(Hodgkin's disease)、エイズ、結核を含む}等の様な病状を検出するため使用されてもよく、この様な処理技術は当業者には公知であると信じられる。

II. データ送信スキーム

上記の様に、本発明はデータを該センサバンド10から近距離で信号転送ユニット20へ無線で送信し、該データを該信号転送ユニット20から該基地ステ

ーションユニット30へ無線で再送する。該データは次いで従来の電話線40上で又は無線遠隔通信リンクを経由して遠隔式モニタリングステーション40へ送信される。これらの伝送リンクの各々をこの節で詳細に論じる。

【0064】

図6はシステム伝送電子機器の一般的ブロック線図を図解する。図示の様に、該センサーバンド10は複数のセンサー（例えば、電極）62を有し、それらはA/D変換と信号調整のためにアナログの重要徴候データをトレース14を経由してエイシック（ASIC）64へ提供する。エイシック64は又必要な電源及び駆動信号（supply and drive signals）を該電極62に提供する。マイクロコントローラー66の1つはここで説明する通信変調コーディングスキーム（communications modulation coding）を実施し、該変調された信号をエイシック64へそして次いで該信号転送ユニットの信号調整ユニットへの無線通信用アンテナへ送る。マイクロコントローラー66の1つと連携してエイシック64は、重要徴候データを含むデータを通信リンク65上を信号転送ユニット20へ連続的に送信するが、該ユニットでは該重要徴候データは通信受信器68により受信され、プロセサー70により処理される。例えば、プロセサー70は該受信信号を調整し、オプションでは該受信データを圧縮し、そして該受信データをエハイエフオー（FIFO）メモリーバッファ72内に記憶する。上記の様に、メモリーバッファ72は、患者が何等重要徴候データを失うことなく少なくとも1時間該基地ステーションユニット30の範囲を離れてもよいように十分な規模を有するのが好ましい。信号転送ユニット20の無線トランシーバー74は次いで該データを通信リンク75上で該基地ステーションユニット30の対応する無線トランシーバー76へ送信する。上記の様に、基地ステーションユニット30はプロセサー78を有し、それはそれぞれ該心電図及び呼吸信号から心拍数と呼吸率とを計算するソフトウェアアルゴリズムを実施するのが好ましい。該受信された重要徴候データはメモリー80内に蓄積されるがそこではそれは、該基地ステーションユニット30のモデム82と該遠隔式モニタリングステーション50のモデム84とを使って通信リンク85（例えば電話線40を含む）上で該記憶されたデータがその時アップロードされる、遠隔式モニタリングステーションのダウンロードが

始動されるまで記憶される。例えば、該重要徴候データは、普通の電話使用での干渉を最小化するために早朝時間に1日1回アップロードされてもよく、1日数回、又は1週に1回アップロードされてもよい。遠隔式モニタリングステーション50は次いで、下記の節で詳細に説明される様に、従来のパーソナルコンピュータ86を使用して該受信した重要徴候データを処理し表示する。

【0065】

この節の残りは好ましい実施例での該通信リンク65, 67そして85のフォーマット動作に宛てられる。ここに説明される該通信リンクは自宅環境での十分な動作用に選ばれた。当業者は異なる雰囲気下で異なる環境には他の通信様式 (communication modality) が好ましいかも知れぬことは評価するであろう。例えば、該信号転送ユニット20の無線トランシーバー74は、該基地ステーションユニットを除くために該遠隔式モニタリングステーション50と直接通信する従来のセルラーフォンを含めてもよく、同様に通信リンク85はセルフオンリンク (cell phone link) であることも出来る。更に、該信号転送ユニット20は、該センサーバンド10内にセルフオン能力を提供するか又は該基地ステーションユニット30へ該範囲を延ばすために拡張された同報送信 (expanded broadcast) 能力を提供することにより除かれてもよいが、しかしながら、この様な装置は、本発明の好ましい実施例と連携して説明された装置より造るのが不可避免的に高価である。

【0066】

A. センサーバンド - 信号転送ユニット間リンク

好ましい実施例では、通信リンク65は誘導的リンクを経由して該重要徴候データを送信するためにデジタルP S K変調 (digital phase-shift keyed modulation) を使用する。この議論の目的で、該センサーバンド10から該信号転送ユニット20への誘導的送信用に50 kHzから150 kHzのバンドが利用可能と仮定する。もしより狭い周波数バンドしか利用可能でなければ、1つ以上のチャンネルが下記説明の送信スキームから失われる。

【0067】

該センサーバンド10と該信号転送ユニット30は各々コイルを有し、該2つ

のコイル間の誘導的結合 (inductive coupling) が該重要徴候データを送信するため使用される。好ましい実施例では、該信号転送ユニット 20 は 3 つの直交するコイル (orthogonal coils) を有しており、時間的にどんな点でも最も利用可能な信号を有するコイル上での選択された受信を伴っている。該好ましい実施例は又 54 kHz から 144 kHz 以下までで 6 kHz の間隔で搬送波を有する 16 の周波数分割多重化チャンネルを規定する。該変調信号の 1 ビットデジタルバージョンが該マイクロコントローラ 66 の 1 つによりソフトウェア内で直接発生される。該マイクロコントローラ 66 の 1 つ用のコードを作る中で必要な過程が下記で説明される。

【0068】

好ましい実施例では、該センサバンド 10 からの送信用に使われる変調スキームはデジタルの QPSK (quadrature phase-shift keying) (直角位相シフトキーイング) である。このスキームでは、2 進データが、シンボルレート (symbol rate) と呼ばれる規則的レートで、シンボルとして知られるビット対 (bit pairs) として送信される。有効なビットレートはかくして該シンボルレートの 2 倍である。各シンボルは固定搬送波に対して送信信号の種々の位相オフセット (0, 90, 180 又は 270 度) に対応する。これらの位相オフセットは複素数平面内の点 1, i, -1, -i として表現され得る。隣接シンボル間の移行の性質は送信された信号のスペクトラムの包絡線を決定する。実際は、信号のバンド幅を限定するために、隣接シンボルを表す信号間を内挿するべく累乗された余弦関数 (raised cosine function) が使用される。より複雑な内挿関数と異なり、該累乗余弦関数は 1 つのシンボルの送信された信号への影響がその両側の 2 つのシンボルより先へ延びない特性を有する。該シンボル間の移行は該シンボル点間の点の移動として、かくして時間の複素関数として考えることが出来る。送信信号は次いで該搬送波を示す複素指数関数 (complex exponential representing the carrier) により掛けられたこの関数の実数部分である。

【0069】

好ましい実施例では、シンボルは 2 kHz のレートで送信された。各シンボルは 2 ビットを表すので、これは 4 kbps のビットレートに対応する。好ましい

実施例では、該搬送波信号は該シンボル移行にフェーズロック (phase-locked) される。例えば、 102 kHz の搬送波周波数を用いると、各シンボル時間内に搬送波の丁度 51 サイクル ($102\text{ kHz} / 2\text{ kHz}$) がある。かくして、該搬送波を表す複素指数関数の何れかの与えられた時刻の値は最後のシンボル移行からの時間のみに左右される。これは、上記で述べた累乗余弦内挿関数 (raised cosine interpolation function) の特性と結合されて、送信された信号は限られた数のテンプレート波形：シンボル間の各起こり得る移行について 16 のみから形成されることを意味する。 4 つのシンボルがあるから、 16 の起こり得る移行そしてかくして 16 のあり得るテンプレート波形がある (該シンボルが一定の儘であるそれらを含めて)。

【0070】

通信コードをコンパイル (compile) する中に含まれる幾つかの段階を今説明する。 1 MHz のインストラクションレート (instruction rate) で走るピーアイシー 16EF84 (PIC16F84) マイクロコントローラー上での実施例を参照するが、ここに説明される原理はここに説明される通信スキームで使用される他のマイクロコントローラーに一般的に応用可能である。 102 kHz の例の搬送波周波数は図解的目的で取られており、同じ原理は他の周波数にも適用される。

【0071】

被変調出力は出力ポートの 1 つのビット上に発生され、そしてシンボルデータは入力ビットの対上で受信される。各新しいシンボルを要求するためにトリガーパルスが更に進んだ出力ポートビット上に発生される。

【0072】

該マイクロコントローラー 66 の 1 つのインストラクションレート、すなわち 1 MHz でサンプルされるコンパイル時刻に 16 のテンプレート波形が発生される。これらのテンプレート波形は次いで、簡単なしきい値処理 (thresholding) によるか又はより複雑な 'ビットストリーム (bitstream)' 法によるか何れかでデジタルストリームに変換される。 16 の波形の各々は 500 ($1\text{ MHz} / 2\text{ kHz}$) サンプルを含み、全てでは 8000 サンプルを含む。簡単なしきい値処理が使用された所では、各波形は約 51 ($102\text{ kHz} / 2\text{ kHz}$) パルス又は 1

0 2 状態変化から成る。もし該位相角が該波形を通して増加するなら、1 0 2 より多い状態変化があり；もし該位相角が減少するならば、より少なくなる。

【0073】

該テンプレート波形はそれらのスタートで表されたシンボル（0，1，2又は3）とそれらの終わりに表されたシンボル（再び0，1，2又は3）により引用される。例えば、波形[0，1]がインプライ（implied）された搬送波に対し0の位相角を有してスタートし、それに対し90度の位相角で終わる。波形[a、b]が波形[c、d]へスムーズにつなぐ（join）には、 $b = c$ が必要である。シンボルシーケンス... u、v、w、x...は従って波形シーケンス... [u，v][v、w][w、x]...を有する。

【0074】

該内挿関数への僅かな変型を用いて、波形テンプレート[u、0]、[u、1]、[u、2]及び[u、3]は全てサンプルの同じシーケンスで始まるようにされ得て、特に全てが同じ点でそれらの最初の状態変化を有するようにされ得る。この最初の状態変化まで導く全てのサンプルは該波形から除去され各波形テンプレート[0，u]、[1，u]、[2，u]及び[3，u]の終わりに追加される。これは図7Aに図解される様に0から3のuの各値について行われる。各テンプレート波形は今状態変化で始まり、状態変化のない時間間隔で終わる。このアイドルの時間間隔は後で種々のテンプレートと一緒にリンクするため使用される。結果として、該テンプレートは最早全て同じ長さではない。

【0075】

該サンプリングされた波形は今度はマイクロコントローラーのインストラクションに変換される。0から1の波形状態変化は1つの出力ポートビットを設定するインストラクションに変換され；1から0の波形状態変化はそのビットをクリア（clear）するインストラクションに変換される。変化間のアイドル期間は、変化間に正しい遅延が導入されるように無動作（no-operation）のインストラクションのシーケンスに変換される。この過程は図7Bで図解される。示される様に、各テンプレートの終わりはここでは多数の無動作インストラクションから成る。

【0076】

送信されるべき次のシンボルに対応する入力ビットの状態を読み、適当な波形テンプレートを選択し、そしてシンボルトリガーパルスを作るためには小数の特別インストラクションが必要である。テンプレート[*u*、0]（各*u*用に）のスタートでの該インストラクションはこれらの特別なインストラクションが無動作インストラクションを置き換えることが出来る適当な点用に探される。もしシンボル1が要求されるなら、これらの新しいインストラクションは、該波形の連続性を保証する正しい点でテンプレート[*u*、1]用のコードにジャンプさせ、同様にもしシンボル2が要求されれば、テンプレート[*u*、2]内へジャンプが起こり、そしてもしシンボル3が要求されれば、テンプレート[*u*、3]内へのジャンプが起こる。これらの新しいジャンプインストラクションの目的地の前のテンプレート[*u*、1]、[*u*、2]及び[*u*、3]内のコードは決して実行されず、削除される。最後の、図7Bで図解される様に、各テンプレートの終わりでアイドル期間を創る過程で創られたテンプレート内の最後の無動作インストラクションの幾つかは、再び該波形の連続性を保証するためのこの様な仕方で、テンプレート*v*のスタートへのジャンプインストラクションにより置き換えられる。

【0077】

この点でのコードは典型的に8000インストラクションと長く、低コストマイクロコントローラー内に装備するには余りに長い。従って多数の最適化アルゴリズムが該コード規模を減じるために適用された。従来の最適化アルゴリズムと異なり、これらは実行されるインストラクションのタイミングを精確に保存することが重要である。

【0078】

コードが、候補シーケンスの長さを繰り返しの的に増すが、それらがユニークになるようなものは拒絶するアルゴリズムを使用して1度より多く起こるインストラクションの最も長いシーケンス用に探された。サブルーチンに変換され得るそれらのシーケンスのみが考慮されるが、これらはどちらの端部でも該マイクロコントローラーのサブルーチンのコールとリターンのオーバーヘッドをカバーするに十分な無動作インストラクションを有する必要がある。最も長いシーケンス

が見出されると、それはコールとリターン用に必要な時間をカバーするために両端から削除された適当な数の無動作インストラクションを有するサブルーチンに変換され、該シーケンスの各発生はサブルーチンコールインストラクションで置き換えられた。この過程は次いで更に適当な複製シーケンスが見出されなくなるまで繰り返された。該コード規模はここで恐らく2000インストラクションに減じられた。

【0079】

新しく創られたサブルーチンのプールはサブルーチンA（n個のインストラクションから成る）の全体がもう1つのサブルーチンBの最後のn個のインストラクションと同一である場合を識別するためにここで探された。サブルーチンAへの全てのコールは、サブルーチンBの終わりからn個のインストラクションの点へのコールと置き換えられる。サブルーチンAは次いで削除される。

【0080】

又本発明のタイミングを保存しながらコード規模を減じる多数のピープホール最適化（peephole optimizations）が行われた。例えば、ピーアイシー16エフ84（PIC16F84）では、2つの続く無動作インストラクションは次のロケーションへのジャンプと置き換えられ得て、1つのインストラクションを節約する。

【0081】

小数のインストラクションが該マイクロコントローラーを初期化するために該最適化されたコードの初めに追加された。該コードはここで完成し、該マイクロコントローラー66の適当な1つ内にプログラムされるよう用意された。上記過程は各望まれる搬送波周波数用に1回だけ行われる必要がある。

【0082】

上記で述べた様に、該通信リンク65は6kHz間隔で隔てられた16のチャンネルに分けられる。簡単のため、該チャンネルの中心周波数は6kHzの倍数にある。従って図8に図解される様に、最低の周波数チャンネルは54kHzに中心があり、最高のものは144kHzにある。チャンネルは中心周波数が6kHzで割られた数により参照される。かくして、利用可能なチャンネルは9から24以下に番号付けされる。各チャンネルは2kHzのシンボルレートと4kb

p s のデータレートをもつ Q P S K 信号を担う。該チャンネルは、図 8 に示す様に隣接チャンネルを分離する 2 k H z の広さのガードバンドを有しその中心周波数の両側に 2 k H z のバンドを占める。

【 0 0 8 3 】

該センサーバンド 1 0 のコイル駆動回路のデジタルな性質を与えられ、何れのチャンネル用のバンド外電力 (out-of-band power) の大部分はその第 3 調波にある様であることは当業者の評価するところである。チャンネル 9 の第 3 調波は 1 5 6 k H z - 1 6 8 k H z の範囲内にあるので、それは 1 4 2 k H z - 1 4 6 k H z の範囲を占めるチャンネル 2 4 との干渉を引き起こさない。

【 0 0 8 4 】

本発明での使用のための異なる種類のセンサーバンド 1 0 の大部分は 4 k b p s チャンネル内に快適に当てはまるデータレートを有する。より高いデータレートを要するセンサーバンド用には、好ましい実施例の P S K 変調スキームを保持するが、第 m 次の P S K の使用によりシンボル当たり 2 より多いビットを表すことが可能である。これは同じチャンネル幅内でより高いデータレートを可能にする、但し信頼性のある通信用により高い信号対雑音比を要求されるが。代わりに、データを 1 つの 4 k b p s チャンネル内に圧縮するためにデータ圧縮技術が使用されてもよく、或いは多数チャンネルが 1 つのセンサーバンド用に使用されることも出来る。

【 0 0 8 5 】

Q P S K 信号はデジタルに発生され、次いでエイシック 6 4 内で実現される、オーバーサンプリング変調器 (oversampling modulator) を通過させられる。これはコイルドライバに供給されるのに好適なデジタル信号を直接発生する。代わって、センサーバンド 1 0 の送信器は、実用的オーバーサンプリング変調器が可能とするよりバンド外送信 (out-of-band transmission) を減じるために、恐らくはフェーズロックドループ (phase-locked loop) を含む小さな追加回路を必要とする。

【 0 0 8 6 】

信号転送ユニット 2 0 の通信受信器 6 8 では、多数の Q P S K チャンネルがデ

ーエスピー装置 (DSP) を使用して同時に復調される。増幅器と、アンチエイリアシングフィルター (anti-aliasing filters) とそして A / D 変換器とを含むフロントエンド (front-end) が必要とされる。この様な回路は前記関連米国特許出願第 09 / 292、159 号で詳細に説明される。

【0087】

本発明に依れば、該デーエスピー装置の出力は 3 つの信号、

- 1) クロック信号 C、
- 2) フレーミングパルス (framing pulse) F、そして
- 3) データ信号 D

を有する。好ましい実施例では、該センサーバンド 10 からのデータは 160 ビットパケットの連続シーケンスから成るが、そこではビットレートは公称約 4 kHz、パケットレートはかくして約 25 Hz である。該フレーミングパルス F は各パケットのビット 0 の位置を示す。

【0088】

図 9 に図解される様に、各パケット内の 160 ビットの、128 ビットがデータペイロード (data payload) を形成する。残りは該データのフォーマットを示すフィールドを有するヘッダーと各パケットと共にインCREMENT (increments) するシーケンス番号とを備える。トレーラーは誤りチェック (error-checking) {シーアールシー (CRC)} フィールド (field) を有する。該チャンネルのデータ容量は従って 128 ビットを掛けた 25 Hz で、すなわち 3200 bps である。これは各々唯 1 つのチャンネルを要する公知のセンサー配列の大部分用には十分な容量である。もしそうでないなら、各センサーバンド 10 用にデータ圧縮又は多数チャンネルが使用されてもよい。幾つかの受信されたチャンネルからのデータの packets は該デーエスピー用の 1 つの出力ストリームに多重化される。

【0089】

図 9 に示される様に、160 ビットの各パケットは次の様に多数のフィールドに分けられる：

- 1) ビット 0 - 7 ; ヘッダーで、パケットの種類とシーケンス番号を有する。

該パケットの種類フィールドは該ペイロードフィールド内のデータのフォーマットを規定する。各異なるセンサー配列が異なるパケットの種類を割り当てられる。3ビットのシーケンス番号は各パケットについてモジュロ(modulo)8でインクレメントし、該データストリームの完全性をチェックするため使用され得る。

【0090】

2) ビット8 - 135 ; データペイロード。該ペイロードフィールド内のデータのフォーマットは該パケットの種類で規定される。

【0091】

3) ビット136 - 159 ; トレーラー。このフィールドは該パケットのビット0 - 135内のデータの8ビットシーアールシー(CRC)であるシーアールシーフィールドを含む。該シーアールシーは限界的な受信条件で又は妨害の存在する中での誤り検出に使用されてもよい。

【0092】

勿論、或るセンサー配列は1つのチャンネルが扱えるより高いレートで生のデータを発生するかも知れない。該エイシック64又は該マイクロコントローラー66の1つの中の適当な圧縮の提供は1つのチャンネルを使用可能にするのみならず該通信リンク65上の送信のバンド幅要求を減じることを可能にする。加えて、信号転送ユニット20のバッファ作用要求(buffering requirements)は減じられ、該信号転送ユニット20と基地ステーションユニット30との間の通信要求は簡単化される。しかしながら、もしこの様な圧縮がコスト等のために提供出来ないならば、各センサー配列10用に1つより多くのチャンネルが使用される必要がある。

【0093】

B. 信号転送ユニット - 基地ステーションユニット間リンク

上記の様に、該信号転送ユニット20はメモリーバッファ72を有しそれは該信号転送ユニット20に少なくとも3つのモードの動作を可能にする。普通の動作(normal operation)では、該信号転送ユニット20は該メモリーバッファ72内に記憶されたデータ無しで該基地ステーションユニット30と通信する。該メモリーバッファ72は電源電流を最小化するために非動作(disable)

とされるのが好ましい。該データは下記で説明されるプロトコルを使用して該通信リンクを経由して送信される。ユーザインターフェース（図3）は普通の動作情報を表示させる。又該信号転送ユニット20は該基地ステーションユニット30への通信リンクなしで動作してもよい。この状態では、該重要徴候データは普通の状態に於ける様に該信号転送ユニット20へ到着する。しかしながら、該データは該通信受信器68からプロセッサ70のバッファーへ向け直される。該プロセッサのバッファーが満杯になると{これは4パケット分のデータしか許容せず、チップ上のプロセッサ70のラム（RAM）内に保持されている}、該データは、遙かに大きなメモリーバッファ72へ向けられるが、該メモリーバッファ72は、例えば、デラム（DRAM）、フラッシュメモリー、又は他の比肩出来るメモリー素子であってもよい。もし該メモリーバッファ72が90%満杯になるならば、警報状態が設定される。他方、該信号転送ユニット20は通信リンク75と動作するが、なお”先入れ先出し（first-in, first-out）”{エフアイエフオー（FIFO）}ベースで該プロセッサのバッファー及び/又はメモリーバッファ72内にデータを記憶させつつある。この状態で、該バッファされたデータは出来るだけ速く該基地ステーションユニット30へ送られ、新しく入って来るデータは該メモリーバッファ72へ導かれる。これらの状態の何れでも、該入って来るデータフレームの該シーアールシーステイタスビットは検査され、そしてもしこれらが該データは有効である（valid）ことを示すなら、該データは抽出され、そして該信号転送ユニット20の状態に依り、この情報は該基地ステーションユニット30への送信用パケットに直接組み込まれる（又は送信用に用意されたバッファ内に置かれる）か又は該メモリーバッファ72の次の利用可能範囲へ送られるか何れかである。もし該シーアールシーに失敗するなら、前記データパケットは捨てられる。

【0094】

該好ましい実施例では、該信号転送ユニット20の無線トランシーバ74は下記のベースバンドへのインターフェースラインを有するアールエフ2905（RF2905）トランシーバチップに基づく送信器/受信器である、

- 1) データイン（該基地ステーションユニット30からの受信データ）

- 2) データアウト (該基地ステーションユニット30への送信データ)
- 3) テー / アール (T/R) - 送信 / 受信スイッチ、そして
- 4) パワーアップフラグ (power up flag) {スリープモードから該トランシーバーをウエーク (wake) させる}。

【0095】

アールエフ2905チップへの他のインターフェース接続は、該処理素子上で必要な入出力ポート数を減らすために少量の論理回路を使用してこれらのインターフェースから得られ得る。

【0096】

好ましい実施例では、通信リンク75は40kbpsボーレート (baud rate) で動作する。パケットは典型的にプリアンブル (preamble)、同期コードワード (synchronization codeword)、種々のパケット規定コード (packet definition codes)、パケットアイデー、(packet ID)、データ、そしてシーアールシー誤り検出コード (CRC error detection code) を有する。好ましい実施例では、該シーアールシーコードは16ビットの広さで、そしてパケット内のデータ内容は32ビットであり、48ビットパケット上で動作するシーアールシーアルゴリズムとなる。該シーアールシーは送信及び受信データの両者について該信号転送ユニット20内のベースバンド内で行われる。該シーアールシーアルゴリズムはもし出来れば実時間で行われ、32ビットレジスターとプロセッサ70内のインストラクションセット内の種々のローテート (rotate) 及びシフト (shift) のインストラクションを使用している。もし該シーアールシーが実時間で行えなければ、該データはバッファーされ該シーアールシーは現在の受信が完了するや否や行われる。該基地ステーションチャンネルが優先的に該基地ステーションユニットへのデータトラフィック用であるので、この入って来るデータの過程は少ない動作とすべきであるが、しかしながら、これが当てはまらないのはデータが再送される必要がありそして "エヌエイケー (NAK)" コードが該基地ステーションユニット30から頻繁に (regularly) 送られる貧弱な (poor) 受信の期間中である。

【0097】

無線トランシーバー74のトランシーバーからの受信データは非同期であり、従って、クロック抽出はベースバンド内で該信号転送ユニット20により行われねばならない。これは同期化コードワード(101010...パターン)のオーバーサンプリングとフレーム整合の実行を含む。

【0098】

信号転送ユニット20と基地ステーションユニット30との間の通信プロトコルは次の要求へ取り組むよう設計され、

1) 該システムは1つの無線周波数割り当て内で実施するために半2重動作と両立せねばならない、

2) 全体のシステム動作では該信号転送ユニット20のバッテリー寿命が重要パラメーターであり、該基地ステーションユニット30での電力消費はより低い考慮点である。従って、該プロトコルは該信号転送ユニット20での少ない消費を支援する。

【0099】

3) 該無線リンクのチャンネル情報容量を最大化するために該信号転送ユニット20から該基地ステーションユニット30へのデータ流れの高い効率が求められる。

【0100】

4) 該信号転送ユニット20での処理電力を最小化し、それにより電力消費を減らすために簡単なプロトコルの実施が望ましい。

【0101】

5) 高度なデータ完全性が要求され、誤ったデータは該システムによりサポートされるアプリケーションへ有害である。従って、該システムはフェイルセーフでなければならず、誤ったデータよりは、データ供給無しの方が好ましい。

【0102】

該信号転送ユニット20と該基地ステーションユニット30の間の該通信プロトコルは無線リンクとして実施される物理的チャンネル上をデータ輸送するよう設計された。無線伝播チャンネルの挙動は良い資料裏付けがありそしてランダムビット誤り(random bit errors)よりバースト誤り特性(burst error charact

eristics)を示すその傾向が該プロトコル設計には妥当である。これはマルチパス (multi-path)、シャドー作用 (shadowing)、そしてアンテナ方位の様な機構から発するフェーディング効果 (fading effects) のためである。従って、誤り検出を提供するシーアールシーと誤ったデータパケットを再送するエイアールキースキーム (ARQ scheme) とを有するデータパケットスキーム (data packet scheme) が採用された。ビット誤り修正用の用意 (provision) は実施されず、該データストリーム内の直流成分を最小化するためにデータスクランブル作用 (data scrambling) が含まれた。可能な所ではどこでも、該プロトコルは該通信リンク75上で転送されるデータフォーマットに対し非制限的であるよう設計された、一方該データ測定フォーマットの前の知識を仮定した効率を最大化した。

【0103】

該プロトコルが信号転送ユニット20での低電力消費を支援するので、通信対話は常に、決して該基地ステーションユニット30でなく該信号転送ユニット20によって始動される。これは該信号転送ユニット20がアイドルモードで電力ダウンすることを可能にし、高い仕様のタイミング部品の要求を除去する。

【0104】

好ましい実施例では、該通信プロトコルは非同期式である。始動対話同期化はプリアンプル (preamble) シーケンスで確立され、次のタイミング整合用の用意は全てのデータパケットに先行する同期化シーケンスにより提供される。

【0105】

3つの機能的機構が信号転送ユニット/基地ステーションユニットプロトコル内で提供されるが、すなわち

- 1) 登録 (registration)、
- 2) アイドル/再登録、そして
- 3) 情報流れ

である。これらの機構をここで詳細に説明する。

登録機構

登録機構の目的は、該信号転送ユニット20と基地ステーションユニット30

がそれらの相互の存在を確認応答する (acknowledge)、そして無線リンク 75 の動作を確かめる (confirm) 手段を提供することである。それはもし必要なら該基地ステーションユニット 30 が該信号転送ユニット 20 へ始動制御パラメータを送信する機会を提供する。図 10 A はこの機構を表す。図 10 A に図解される様に、該対話は、該信号転送ユニット 20 が電力を与えられた $t_{POWER-UP}$ 秒以内に送信されねばならない該信号転送ユニット 20 からの対話登録要求 (dialog registration request) で始動される。該基地ステーションユニット 30 は、該登録要求に対し、その正しい受信を確認する確認応答 (acknowledgement) {エイシケー (ACK)} パケットでか、又は暗黙に該確認応答を提供する、制御情報を含むデータパケットで応答する。後者の場合、該信号転送ユニット 20 は該制御情報の安全な受信を確認応答せねばならない。もし該制御データが 1 パケット長さを越えれば、該制御情報を断片化するために多数パケットが使用されてもよいが、確認応答は該信号転送ユニット 20 から各パケット用に要求される。これは図 10 B に関連して下記で説明されるデータ流れ機構と同じ仕方で行われる。もし該基地ステーションユニット 30 から制御データが送信されずそして簡単な確認応答が送られるならば、該信号転送ユニット 20 は更には確認応答を供給しない。該基地ステーションユニット 30 は制御データが常に該確認応答パッケージの代わりに送られるような適当な制御コードを使用して該登録対話中に該信号転送ユニット 20 にユニークな論理ユニット番号を割り当てることが推奨される。

【0106】

もし該信号転送ユニット 20 が登録を達成することに失敗するなら、該信号転送ユニット 20 は、対話要求を伴う登録でのもう 1 つの試みをする前に、 $t_{MIN-REG-WAIT}$ の最小時間と $t_{MAX-REG-WAIT}$ の最大時間待つ。代替の実施例で 1 つの基地ステーションユニット 30 へ送信する多数の信号転送ユニット 20 の場合にランダムなアクセススキームを容易化するために該待ち時間内にランダムな要素を入れることが推奨される。

アイドル機構

アイドル機構の目的は、該信号転送ユニット 20 の登録を保持することと、該

基地ステーションユニット30が必要なら該信号転送ユニット20内に制御パラメーターを再構成する機会を提供することである。対話のフォーマットは登録機構と同一であるが違いは該対話要求パケットのフォーマットにある。登録を保持するために、アイドル対話間の最大許容時間は $t_{\text{MAX_IDLE}}$ であり、登録はもし前の対話の $t_{\text{LOSE_REG}}$ 後に行われなければ無効(invalid)になる。かくして、 $t_{\text{MAX_IDLE}}$ は制御データが該信号転送ユニット20へ送られ得る前に許容される最大時間を規定し、 $t_{\text{LOSE_REG}}$ はその後は登録が無効になる時間を規定する。

データ流れ機構

データ流れ機構の目的は測定データを該信号転送ユニット20から該基地ステーションユニット30へ転送することと、該基地ステーションユニット30が、必要ならば、該信号転送ユニット20内の制御パラメーターを再構成するための機会を提供することである。図10Bは該データ流れ機構を図解する。図10Bに図解される様に、該データ流れ機構はその実施例では該登録及びアイドル機構と同じであり、例外は該対話要求パケットが該信号転送ユニット20が有効データ待ちをしていることを該基地ステーションユニット30に知らせねばならないことである。前と同じ様に、確認応答パケットは、暗黙の確認応答を有するデータパケットで置き換えられてもよく、そして、同様に、逆のリンク上のデータパケットが該制御情報の安全な受信を暗黙に確認応答してもよい。該データパケットは該基地ステーションユニットに更にデータパケットが該対話で送信される筈かどうかを知らせる制御情報を含んでいる。

エアールキュースキーム (ARQ scheme)

エアールキュースキームの目的は再送を要求する " 確認応答されない (not-acknowledged) " { エヌエイケー (NAK) } パケットの使用に基づいて誤ったデータパケット (erroneous packet) が再送される手段を提供することである。該信号転送ユニット20での電力を保存するために、パケットが再送される回数が限定され、もし該基地ステーションユニット30か信号転送ユニット20かどちらかが2つの続いた誤ったパケットを受信したならば、該データリンクが故障したと考えられ、該信号転送ユニット20が対話要求で該リンクを再確立することを企てる前に $t_{\text{MIN_FAIL_WAIT}}$ の最小時間が経過することが許容される。該スキ

ームは、確認応答パッケージがデータパケットと同じ仕方に取り扱われるようにパケットの種類から独立している。

【0107】

それ故3つのケースが確認される。

ケース1

このケースは1つの誤ったパケットが検出され、その後は該通信リンク75上に更には誤りが起こらない時の該エアールキュー挙動を規定する。図10Cは該機構を規定する。図10Cで図解される様に、該信号転送ユニット20は1つのデータパケットを送り、それは該基地ステーションユニット30で正しくなく受信され、該基地ステーションユニット30はエヌエイケー（NAK）パッケージを送りそれは最初に検出された誤ったパケットを指すデータフィールドを含んでおり、そして該信号転送ユニット20は該データパケットを再送（retransmits）する。図10Dで図解される様に、もし該信号転送ユニット20が該基地ステーションユニット30からのパケットを受信するのに失敗すれば同一手順（identical procedure）が採用される。

ケース2

このケースは2つの誤ったパケットが続いて検出され、その後該通信リンク75上で更に誤りは起こらない時の該エアールキュー挙動を規定する。図10Eが該機構を規定する。図10Eで図解される様に、該信号転送ユニット20は1つのデータパケットを送り、それは該基地ステーションユニット30で正しくなく受信され、該基地ステーションユニット30はエヌエイケーパッケージを送りそれは該信号転送ユニット20により正しくなく受信される。該信号転送ユニット20は次いでエヌエイケーを送信しそれは該基地ステーションユニット30により正しく受信され、該基地ステーションユニットは最初に検出された誤ったパケットを指すデータフィールドを有する最初のエヌエイケーパッケージを再送し、それ次ぎに該信号転送ユニット0により再送される。図10Fに図解される様に、もし該信号転送ユニット20が該基地ステーションユニット30からのパケットを受信するのに失敗すれば同一手順が採用される。

ケース3

このケースは3つの誤ったパケットが続いて検出された時のエイアールキュー挙動を規定する。図10Gが該機構を示す。図10Gに図解される様に、該基地ステーションユニット30は2つの続いた誤ったパケットを受信し、従って該無線リンクが破損したことを認識する。該信号転送ユニット20へは更には返事(reply)は送られず、そのことは、含みにより、該リンクが故障したことを該信号転送ユニット20に知らせる。該基地ステーションユニット30は次いで受信モードへ戻り、該信号転送ユニット20からの対話要求による該通信リンク75の再確立を待つ。同様に、もし第1の誤ったパケットが該信号転送ユニット20により受信されるならば、図10Hに示す様に同一の機構が採用される。この場合は又該受信ユニットが2つの続いて誤ったデータパケットを検出した時、2つの誤ったパケットの間に正しく受信されたパケットがある状況も規定し、該無線リンクが故障したと考える。図10Iはこの場合の対話を図解する。

パケットフォーマット

上記説明の機能的機構を実施するに要するデータパケットのフォーマットをここで説明する。パケットの3つの主要な種類を次の様に規定するが、すなわち

- 1) 対話要求パケット(Dialog Request Packet)、
- 2) 確認応答パケット(Acknowledgement Packet)、そして
- 3) データパケット(Data Packet)である。

各主要な種類の部分集合は詳細な機能性を実施するよう規定される。

対話要求パケット

対話要求パケットは該信号転送ユニット20と該基地ステーションユニット30の間の対話を始動し、該信号転送ユニット20によってだけ送られ得る。登録と、アイドルモードとそしてデータ転送始動とを実施する3つの種類の対話が存在する。全ての対話要求パケットは固定長さであり、プリアンプルにより先行され、該パケットの末尾に付属させられる1つのシーアールシービットシーケンス(CRC bit sequence)を有する。各々の場合、該シーアールシーは該パケットの情報内容に適用されるが、該プリアンプルと同期化コードワード(synchronization codeword)とを除外する。一般に、各対話要求パケットは、該無線回路内のアナログデータスライス用ハードウェアしきい値(analog data slicing hardware)

re threshold) を最適データ受信用に好適な値に定まらせるプリアンブルと、該受信器にそのビットサンプリング機構を同期させる同期化コードワードと、送信されたデータパケットを登録データパケットとして識別する登録識別コードワードと、製造に於いて該信号転送ユニット20に割り当てられたオプションの通しアイデー (serial ID) 及び/又は複数の信号転送ユニット20が1つの基地ステーションユニット30へ送信する場合の限定したアドレス機能性と、モジュロカウンター番号 (modulo counter number) (パケットアイデー) と、そしてシーアールシービットとを提供するために該基地ステーションユニット30により該信号転送ユニット20に割り当てられた論理ユニットアイデー (logical unit ID) とを有する。

確認応答パケット

確認応答パケットは送信者に送信パケットの成功を知らせるために使用される。2つの種類の確認応答パケットが成功と失敗用に規定される。全ての確認応答パケットは固定長さであり、該パケットに付属されるシーアールシービットを有する。各場合に該シーアールシーは該パケットのデータ内容のみに適用され、該同期化コードワードは除外する。一般に、各確認応答パケットはプリアンブルと、同期化コードワードと、エイシーケー (ACK) 又はエヌエイシーケー (NACK) 識別コードワードと、該信号転送ユニット20のオプションの通し及び/又は論理ユニットアイデーと、パケットアイデーと、パケット成功アイデー又は再送参照アイデーと、そしてシーアールシービットとを有する。

データパケット

データパケットはセンサーデータを該信号転送ユニット20から基地ステーションユニット30へそして制御情報を該基地ステーションユニット30から該信号転送ユニット20へ転送するために使用される。該信号転送ユニット20の処理要求と送信 - 受信スイッチング時間とを最小化するために、該パケット内に含まれる情報は各ワードに個別に印加されるシーアールシーを有する整数の数のデータコードワードに分割される。該同期化コードワードはこの処理から除外される。迅速なデータ転送 (rapid data transfer) と制御データ転送 (control data transfer) とを実施する2種類のデータパケットが規定される。データパケッ

トの各種類用に、もう1つのデータパケットが続くかどうかを示す2つの識別コードワードが適用可能である。

【0108】

該シーアールシーは該コードワード構造によって該データパケット内に埋め込まれる。各データパケットは $N_{\text{BITS—PER—CODEWORD}}$ を含み、 $N_{\text{MAX—CODEWORDS—PER—PACKET}}$ の最大値が1つのデータパケット内に許容される。データを連続するデータパケット間に断片化することが許容され、断片化の点に関し制限は適用されない。

【0109】

迅速データパケットは出来るだけ効率良く測定データを1つのセンサー装置から転送するため使用され、最小の制御内容を含む。この種類のデータパケットは通信チャンネルの容量を最大化することが至高である場合に使用されるのが好ましい。このデータパケットは好ましくは信号転送ユニット論理ユニット (Signal Transfer Unit Logical Unit) の指示とデータ源アイデー (Data Source ID) とを含むのがよい。該シーアールシーは該コードワード構造により該データパケット内に埋め込まれる。

【0110】

該制御データパケットは該信号転送ユニット20内のパラメーターをコンフィギュアする制御データを転送するため使用される。それは迅速データパケットとフォーマットでは同一であり、例外は自由フォーマットサンプルデータフィールド (free format sample data field) が多数の制御シーケンスを含むことである。

【0111】

好ましい実施例では、通信リンク75上で送信された全ビットにデータスクランブリング (data scrambling) が適用されるが、同期化コードワードとプリアンプルは例外とされる。データスクランブリングは、特定の packets 内でデータの直流含有量を最小化するため適用され、かつ、データパケットと全ての他の種類の packets 用に使用される部分的シーケンスとに対しコードワードづつスクランブリングが掛けられるよう、該ビットストリームに、データコードワード (該

シーアールシーを含む)の長さに等しい長さを有する固定擬似ノイズ(fixed pseudo noise){ピーエヌ(PN)}シーケンスを掛け算することにより達成される。

【0112】

上記説明の送信プロトコルに従ったデータ送信では、該通信リンク75は60mの範囲を越えて15キロビット/秒の最大情報レートを伝送するよう要求される。加えて、該通信リンク75は該プロトコルに付随するデータオーバーヘッド(data overhead)をサポートし、もし該信号転送ユニット20が或る時間間隔中範囲外に持ち出された場合に実時間機能に追いつくために前に高いデータレートで記憶された測定を該システムが送信するに十分な容量を提供せねばならない。63%の最小プロトコル効率を仮定すると、完全に信頼性のあるリンクを仮定して所要情報レートを達成するために23.8キロビット/秒の最小データレートが要求される。

【0113】

ベースバンド処理により課される制限を考慮して、良好な動作条件下での59.5%のデューティサイクル又は最高の情報容量が要求される時に0.68時間/時間のキャッチアップレートに翻訳される25.2キロビット/秒の情報容量を提供するために、好ましい実施例では40キロビット/秒のデータレートが採用された。バンド幅が医療テレメタリ応用に特に割り当てられた小数の例外はあるが、それぞれ欧州及び米国で433MHzと915MHzに免許なしの無線伝送用のスペクトル割り当てがあるので、好ましい実施例ではこれらの周波数が通信リンク75を経由する送信に選ばれた。一般に、該割り当ては、40キロビット/秒のデータレートを与えられた該システムに対し制限的でない100kHzより大きいバンド幅を提供する。

【0114】

c. 基地ステーションユニット - 遠隔式モニタリングステーション間のリンク
通信リンク85は該基地ステーションユニット30から該遠隔式モニタリングステーション50への取得患者重要徴候データの転送と、該遠隔式モニタリングステーション50から該基地ステーションユニット30への構成情報の転送との

ために使用される。好ましい実施例では、該基地ステーションユニット30と遠隔式モニタリングステーション50とはテーシーピー/アイピーソケット(TCP/IP socket)を使用して実施されるストリームベースのプロトコル(stream-based protocol)で通信するが、そこでは各データパケットはメッセージスタートバイト(message start byte)、全メッセージ長さを示すバイト、メッセージコマンド(message command)、そしてメッセージ内容を有する。該データパケットは一般にデータタイムスタンプと心電図、呼吸、温度、運動、そして曲げのデータを含むが、しかしながら、該基地ステーションユニット30からのデータパケットは又補助センサーからの体重(weight)、血圧、そして呼吸計の読みを含む。他のパケットの種類は心拍数、呼吸率、温度及び/又はイベントデータを含んでもよい。

【0115】

一般に、該基地ステーションユニット30と遠隔式モニタリングステーション50間のテーシーピー/アイピー通信が確立される前に、該2つのシステム間にネットワーク接続が最初に確立されねばならない。該遠隔式モニタリングステーション50は該基地ステーションユニット30への接続を始動し、一旦該接続が受け入れられると、該通信リンク85の両端はコマンドに聞き耳をたてる。該プロトコルはそのソケットを遮断する該通信リンク85のどちらの端部によって終了されてもよい。各コマンドは単方向性でどのコマンドの確認応答も不要である。

【0116】

本発明の好ましい実施例の該基地ステーションユニット30と該遠隔式モニタリングステーション50の間の通信用プロトコルのコマンドセットをここで説明する。コマンドの下記の部分的リストは該通信リンク85上で該通信プロトコルを実施するために使用される。

【0117】

AddDataSourceは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、該コマンド内のデータ源アイデーで指定されたデータ源からデータを取得し始めそして特定の種類のストリームを使用するよう該基地ステーションユニット30

に命令 (instruct) する。通常、このコマンドは使用する無線チャンネルを識別する。

【0118】

RemoveDataSourceは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、該指定されたデータ源アイデーからのデータ取得を停止するよう該基地ステーションユニット30に命令する。

【0119】

SetConfigは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、何等かの要求されたコンフィギュレーションデータを該基地ステーションユニット30に送り、該基地ステーションユニット30のデータベースをフラッシュするよう該基地ステーションユニット30に命令するフラグ (flags) を含んでもよい。

【0120】

AckConfigは該基地ステーションユニット30からのコマンドで、該SetConfigメッセージの成功裡の受信を該遠隔式モニタリングステーション50へ確認応答する。

【0121】

DataRequestは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、該基地ステーションユニット30が指定された時間範囲の生の又は実時間のデータを該遠隔式モニタリングステーション50へ送ることを要求する。該コマンド内のデータ記録種類フィールドは該遠隔式モニタリングステーション50が返されることを期待するフォーマットを指定する。如何なる1回に於いても1つのデータ要求だけがアクティブである。

【0122】

DataRequestAbortは遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、イベント (Event) 及び警報 (Alarm) データ要求を含め、全ての未処理のデータ要求を中止させる。このコマンドは該遠隔式モニタリングステーション50が該通信リンク85を終了する前に送られるべきである。

【0123】

ReturnCompleteは該基地ステーションユニット30からのコマンドで、最後の

データ要求の全てのデータが該遠隔式モニタリングステーション50へ今や送られたことを示す。この文脈では、データ要求はしきい値警報、セッションデータ、又はイベントの要求を含む。このコマンドのステータスフィールドは該基地ステーションユニット30が記録を返す送信 (transmission of Return records) を停止する理由を示す。

【0124】

DataReturnコマンドパケットは該基地ステーションユニット30からのもので、DataRequestコマンドを介して要求されたデータを含む。異なるデータ記録種類は異なるデータサイズを有する。

【0125】

SetAlarmは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、該基地ステーションユニット30上にしきい値警報モニターをセットアップするため使用される。持続時間パラメーター (duration parameter) は該警報がトリガーされる前に何秒間該しきい値が越えられねばならないかを示す。ヒステシスパラメーターは該警報がトリガー又はリセットされる前に横切られる必要のあるしきい値の周りの境界を規定する。

【0126】

AlarmDataRequestは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、供給されたスタート (Start) 及びエンド (End) 時間の間に記録された全ての警報を該基地ステーションユニット30が送ることを要求する。該データは実際はReturnCompleteメッセージが続く1連の " 警報 (Alarm) " コマンドで返される。

【0127】

RemoveAlarmは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドで、該基地ステーションユニット30に指定された警報用のモニター動作を停止させる。このコマンドはSetAlarmコマンドを使ってコンフィギュアされた警報用のモニター動作を停止するためにだけ使用される。

【0128】

Alarmコマンドパケットは該基地ステーションユニット30からのもので、警

報を封じ込め、SetAlarmメッセージの後で該遠隔式モニタリングステーションへ AlarmIDを返す。

【0129】

SetEventMeasurementは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドメッセージで、該基地ステーションユニット30が補助測定をすることを要求する。もし該アラート(alert)時間が該スタート及びエンド時間により規定された範囲外であるなら、ユーザーアラート(user alert)は送られない。もし周期的フラグが設定されれば、該測定は毎日行われ、該スタート、エンドそしてアラート時間の日付部分は無視される。

【0130】

EventReadingは基地ステーションユニット30からのコマンドで、SetEventMeasurementにより要求された様に、計画された補助測定の結果を含む。該測定に含まれるデータの性質を示すためにデータ有効フラグ(data valid flags)が使用される。

【0131】

EventDataRequestは該遠隔式モニタリングステーション50からのコマンドメッセージパケットで、指定された時間範囲の間の指定されたイベントデータの要求を含む。応答は1つのReturnCompleteコマンドにより追従される1連のEventReadingコマンドパケットである。

【0132】

TestRequestコマンドは通信リンク85の何れかの端部により送られ、該2つのシステム間のリンクをテストするため使用される。TestRequestコマンドは好ましい実施例では3秒以内にTestResponseパケットとなるべきものである。

【0133】

TestResponseコマンドパケットは該TestRequestコマンドパケットに応答して送られ、TestRequestメッセージに伴うデータのコピーを含んでもよい。

【0134】

勿論、システムの特徴が追加されるよう他のコマンドが追加されてもよい。更に、該遠隔式モニタリングステーション50へのより速いデータのダウンロード

イング用に該重要徴候データは圧縮されることが望ましい。

III．遠隔式モニタリングステーションを使用したデータの収集／管理

A．モニタリングソフトウェア

図11は該遠隔式モニタリングステーション50の機能的な又はソフトウェアのアーキテクチャーを図解する。上記の様に、該遠隔式モニタリングステーション50は、1人以上の患者から受信された重要徴候データを評価し、システム動作に必要な制御機能と保守機能を行うために、ヘルスケア職業者 (health care professional) に使用される。図11は図5Bの実施例を図解するが、そこでは該遠隔式モニタリングステーション50は該基地ステーションユニット30から受信された該重要徴候データの処理を管理するためのサーバー52を有する。同様な機能的配備が図5Aの実施例の実施用に使用されたが、例外点は該サーバーが別の物理的ユニット内か又は遠隔の場所に配置されていることである。翻って図11の部品の各々をここで論じる。

【0135】

該遠隔式モニタリングステーション50は本発明の技術を使用する調査に参加する各患者から受信された患者データのデータベース110を保持する。好ましい実施例では、該患者データは他の患者情報システムにことによるとリンクすることに対しユニークな患者番号と該患者の基地ステーションユニット30用の電話番号とを有する。好ましくは、追加的情報が該患者情報にリンクされる各患者のケース用に保持される。この様な情報は該患者により取られた最近の投薬、最近の診断情報、基地ステーションアイデー、該基地ステーションユニット30と補助センサーからデータを得るため使用される設定等を含んでもよい。

【0136】

該遠隔式モニタリングステーションのソフトウェアは該患者のデータベース110を保持し、該オペレーターが分析と処理用にこの様なデータにアクセス可能にする。図11に図解される様に、データベースマネージャー112は該患者データベース110との全ての相互作用を管理する。データベースマネージャー112は、データが常に到着時に記憶され得ることを保証するために、連続的のバックグラウンド処理として動作する。主インターフェースは該患者データベース1

10用に使用されるデータベース管理システムを有し、全ての他のインターフェースは該患者データベース110からの情報抽出を含む。

【0137】

計画マネージャー114は該基地ステーションユニット30との全ての相互作用に責任があり、該データベースマネージャー112の様に、バックグラウンド処理として連続的に動作する。患者調査用の必要な計画についての情報は該患者データベース110内に記憶されるので、該計画マネージャー114は全ての関連計画情報を該データベースマネージャー112から得ねばならない。同様に、該計画マネージャー114は記憶されるべき全てのデータ（すなわち、ケースセッションデータ、ケース警報データ）を該患者データベース110内での記憶用に該データベースマネージャー112に送る。該計画マネージャー114は該データベースマネージャー112を通して該システムの残りとのインターフェースする。該計画マネージャー114は又該基地ステーションユニット30と接続するため使用される如何なるモデムともインターフェースする必要がある。計画マネージャー114は更に前の節で説明した該基地ステーション - 遠隔式モニタリングステーションの通信プロトコルを実施する。

【0138】

該主ユーザーインターフェース116は該遠隔式モニタリングステーション50との全ての普通のユーザー相互作用を提供する。好ましい実施例では、該ユーザーインターフェース116は専用化の又はセットアップのオプションを有さず、全てのこの様な機能性は該システム保守ユーザーインターフェース118により提供される。ユーザーインターフェース116は該ユーザーマネージャー120とのインターフェースするよう設計され、該マネージャーは最近の状態情報（state information）等を保持する。しかしながら、もしこれが必要と感じられたならば、効率のために幾つかの要素は異なるルートを経由して相互作用してもよい（例えば、該計画マネージャー114はライブの表示用に直接インターフェースしてもよい）。好ましくは、該ユーザーインターフェース116はグラフィカルデータの表示を制御するためにグラフィックス制御処理122の例を留めていてもよい。

【0139】

システム保守ユーザーインターフェース118はどんなコンフィギュア可能なパラメーター上での制御も提供する。好ましい実施例では、該オペレーターが該オウデイトログ (audit log) を見られるようにオウデイトログ119へのインターフェースが該システム保守ユーザーインターフェース118から提供される。好ましくは、可視要素 (例えば、グラフ) での変更を起こす設定は、ユーザーが2つのモード間のスイッチングを保つ必要のないように事前の視認を提供するのがよい。システム保守ユーザーインターフェース118は又該ユーザーマネージャー120とインターフェースし、該マネージャーは状態情報等を保持する。

【0140】

ユーザーマネージャー120は1人のクライアント (client) ユーザーセッションについて状態情報を保持する。ユーザーマネージャー120のユーザーインターフェース116との結合は実際使われる実施方法に左右される。好ましくは、該ユーザーマネージャー120はユーザー名とパスワードを該ユーザーから得て、次いで該ユーザーの特典レベル (privilege level) に依って該ユーザーインターフェース116か又は該システム保守ユーザーインターフェース118か何れかを賦活するのがよい。ユーザーの選択と他の設定が該システム設定対象123から読み込まれる。該ユーザーマネージャー120は又グラフィック対象122からの接続を受け入れ、要求により必要なグラフィカルなデータを供給する。

【0141】

安全システム (security system) 124は該システムにアクセスするため使用されるユーザー名とパスワードの安全なデータベースを保持する。ユーザーと管理者 (administrator) と云う、相互に排他的 (mutually exclusive) な2つのレベルのユーザーがいる。好ましい実施例では、該安全システム124では該ユーザーデータベースファイルを暗号化されたフォーマットで保持する。該ユーザーマネージャー120は該安全システム124への質問を使用し続ける前にパスワードデータベース125を介してユーザーを妥当化 (validates) する。

【0142】

最後に、それに送られた何等かの心電図信号を1秒のチャンク (in one second chunks) で分析するよう心電図分析部 (ECG analyzer) 126 が提供される。該処理されたデータは該患者のデータベース 110 内に戻り記憶され得るフォームで出力される。一般に該心電図分析部 126 は完全なセッションとしてデータを処理する。心電図分析部 126 は該心電図分析を行い、それがアップロードされる時該重要徴候データ内のイベントをフラグ建てするよう、該データベースマネージャー 112 とインターフェースするのが好ましい。一般に該心電図分析部 126 は心室細動 { ブイエフ (VF) } を探すことによりそして / 又はキューアールエスコンプレックス (QRS complexes) を普通か、心室の異所性の拍動 (ventricular ectopic beat) { ヴイイービー (VEB) } か、エスブイイービー (SVEB) か、或いはアーチファクト (artefact) として突き止めることにより、不整脈分析を行う。又エステー (ST) 分析はエステー部分 (ST segment) 上昇、下降等をチェックするために行われる。

【0143】

もし心電図分析部 126 により不整脈イベントが見出されるならば、オペレータは該不整脈イベントの周りの追加的患者データをアップロードし、該信号転送ユニット 20 上のブザーを鳴らさせるために該通信リンク 85 を経由して該患者に警報メッセージを送ることを選んでもよく、或いは該患者が評価のために呼び出されてもよい。一般に、該レビューが該データが集められた後数時間に行われるのが典型的であるので、該イベントは注目され該患者はオフラインで接触される。

【0144】

これらのソフトウェア部品の他の機能は下記を含む。

【0145】

1. データ収集の計画

ダウンロードの計画と、実際のデータダウンロードは異なる時に行われてもよい。加えて、システムは多くの患者を管理していても、1本の電話線のアクセスを有するだけである。従って、該システムのこの側面はユーザーインターフェースから独立に挙動する。

【0146】

一般に、ダウンロード計画部114は該患者基地ステーションユニット30からデータをダウンロードするケースプロパティ (case properties) を使用する。該ユーザーが患者の計画用に指定出来る情報は次の様である。

【0147】

【表1】

モニター日	モニターが行われるべき週の日
モニター時間	モニターが行われる日の4つの特定の時間か、又は周期的な時間間隔（例えば、6時間）とスタート時刻
モニターの持続時間	セッションごとにどれだけ長くモニターするか
ダウンロード日	ダウンロードが行われるべき週の日
ダウンロード時間	ダウンロードが行われるべき時間

【0148】

ダウンロード計画部114は、ダウンロード時刻の見積もりが該ユーザーに提示されるようにそれに利用可能なダウンロードバンド幅を知るべきである。これは該システムで経験された実際のデータ転送時間に基づいて改善出来る。

【0149】

好ましくは、該ダウンロード計画部114は多数のモデムをサポートするのがよい。もし多数のダウンロードが同じ時刻に計画されるなら、該ダウンロード計画部114はそれらを順序付けし、ダウンロードをシーケンシャルに行う（或いはもし多数のモデムがあるならば、平行して行う）。失敗した何れかのダウンロードは該キューの終わりへ動かされ、失敗が報告される前に3回まで再試みされるべきである。又、ユーザーにより急に要求された何等かのダウンロードは前に計画されたイベントの上の優先度を取り、該ユーザーはこの事実を警告されるの

が好ましい。しかしながら、もし要求されたデータが該基地ステーションユニット30上にないならば、該事実はオウデイト (audit) され、イベントがその患者用に引き上げられる、該イベントは要求により全ての他のイベントと共にレビュー可能になる。もし該ダウンロードが相互作用的に起こるならば、該ユーザーも又遠隔式モニタリングステーション50の表示スクリーン上のメッセージで知らされる。加えて、どんなデータダウンロードも、同じ又は追加のデータが必要なら1回より多くダウンロードされ得るように、該基地ステーションユニット30から除去されさせてはならないことが好ましい{例えば、該遠隔式モニタリングステーション50のハードディスク故障の場合、或いは該データがダウンロードされるよう計画されてない時刻に彼又は彼女がモニター期間中に不足を感じた (felt poorly) ことを医者に知らせる患者の場合}。上記の様に、心電図分析は、もし適当であれば、データダウンロード後自動的に行われてもよい。

【0150】

2. イベントにフラグをたてる (Flagging Events)

下記の種類のイベントは該基地ステーションユニット30によりフラグをたてられるよう該遠隔式モニタリングステーション50により設定出来る。

【0151】

【表2】

温度しきい値	高低両方、プラスしてトリガー値前のオプションとしての時間値
エイチアールしきい値	高低両方、プラスしてトリガー値前のオプションとしての時間値
アールアールしきい値	高低両方、プラスしてトリガー値前のオプションとしての時間値
イベント1	該信号転送ユニット上でイベントボタン1が押される
イベント2	該信号転送ユニット上でイベントボタン2が押される
利用出来ないデータ	該基地ステーションユニット30上に存在しないデータが該遠隔のモニター用ステーション50により要求された

【0152】

上記イベント該基地ステーションユニット30上に記憶され、そして新しいイベントは該遠隔式モニタリングステーション50と基地ステーションユニット30とが接続する時は何時もダウンロードされる。

【0153】

加えて、下記イベントは一旦データ分析が行われると該遠隔式モニタリングステーション50によりフラグを建てられる。

【0154】

【表3】

ビーピーしきい値	収縮、拡張両期、或いは高、低両者
ブイイービー周波数	計算された様に
頻脈	到来と終了
徐脈	到来と終了
心室頻脈（ブイテター）	到来と終了
心室細動（ブイエフ）	到来と終了
不全収縮	到来と終了

【0155】

3. データ分析

データの下記チャンネルが分析されるが、すなわち心電図（完全分析と心拍数計算との両者用）と呼吸（呼吸率の測定を行うために、呼吸か又は曲げチャンネルかどちらか）である。全てのデータ分析は結果が要求される時は何時もセッション上で自動的に行われ、データ分析の結果は該患者のデータベース110内に記憶される。

【0156】

4. 安全（Security）

説明責任の目的で、そして普通のユーザー用のユーザーインターフェースを簡単化するために、全てのユーザーをユーザー名とパスワードで識別する必要がある。2つの特典のレベル、ユーザーと管理者（administrator）とがある。該2つのレベルは相互に排他的であるので、管理タスクを行うために異なるユーザーとしてログインすることが常に必要である。これは普通のユーザーが彼等自身に管理的特典を簡単に与えることや、偶然に或る特徴を変更するか又はそれにアクセスすること、を妨げる。

【0157】

5. オウデイツテング（auditing）

該システム又はユーザーにより行われる或るアクションをオウデイト（audit）する必要がある。該オウデイト記録は該患者のデータベースとは別にオウ

デジットログ (audit log) 119 (図11) 内に保たれるべきである。オウデジットログ119を消すことは管理者レベルのユーザーによりのみ可能である。

【0158】

ファイルサイズ及び修正日付に基づくチェックサム (checksum) が該システムのコンフィギュレーション内に、好ましくは暗号化されて保たれるのがよい。ソフトウェアの始動時、該チェックサムが該ファイルと整合しないならば、該ソフトウェアは、特典賦与されたアクセスを有するユーザーによりリセットされるまでスタートを拒絶すべきである。換言すれば、該ソフトウェアは該パスワードが入れられるまでスタートしない。このイベントは次いで該オウデジットログ119内にログされる。該オウデジットログ119はエントリーの種類と、発生時間と、そしてオウデジット可能なイベントを引き起こしたユーザー名とを示すエントリーから成る (適当な所に)。他のイベント特定の情報がオプションで付加されてもよい。

【0159】

オウデジットされるイベントは、

1. 患者ケースの追加、
2. 患者ケースを閉じること、
3. ケースを再度開くこと、
4. ケースプロパティ (case properties) の修正、
5. セッションのダウンロード、
6. トリガーされたイベント、
7. イベント設定の設定 / 変更、
8. 基地ステーションユニット30への接続の失敗、
9. 基地ステーションユニット30により報告された誤り、
10. オウデジットログのタンパリング (tampering)、
11. データ移出 / 移入
12. データのバックアップ / 回復 / 記録保管 (archiving)、そして
13. ユーザーの追加 / 除去。

【0160】

B．モニタリングソフトウェアへのユーザーインターフェース

図12は本発明の遠隔式モニタリングステーション50のトップレベルの使用の線図を図解する。図解される様に、この様な使用は、モニターされるべき新患者の追加（新患者のケースを創る）、ケースプロパティの修正、患者ケースの閉止、急ぎのデータダウンロード、患者からの実時間（ライブの）データのモニター、患者からダウンロードされたデータのレビュー、イベントのレビュー、システム保守の実行、そして該遠隔式モニタリングステーション50のシャットダウン/ログオフを含む。該使用ケースとこの様な使用ケースを実施するために使用される該遠隔式モニタリングステーション50のユーザーインターフェースをこの節で説明する。一般に、該遠隔式モニタリングステーションのソフトウェアは上記説明の基地ステーション/遠隔式モニタリングステーションプロトコルを介して該基地ステーションユニット30と通信する。

新患者の追加

この場合用に、該ユーザーは該患者データベース110内の全てのフィールドへアクセスを用いて、該新患者情報に入るよう促される。2重になった患者番号（duplicate patient number）（患者名ではない、何故なら同じシステム内に同じ名前の人があるかも知れないので）を見出すと、該ユーザーは再度トライして、その患者用に新ケースを創るか、又はその患者用に現在のケースを修正するためにケースプロパティ修正（Modify Case Property）へ行くか何れかを促される。もし該患者がケースを閉じるなら、ケースを再度開くためのオプションも又与えられる。もし該患者が新患者なら該患者情報が該患者データベース110に追加され、該ケース情報が又該患者データベース110に追加される。

ケースプロパティの修正

ユーザーが該ケースを修正することを選択し、図13に図解される様に、該過程は次いで下記のタスクに分かれる：

1) データベース情報の編集

ユーザーは、該患者番号（Patient Number）と、データベースと一緒にリンクするため使用される何等かの自動発生アイデンティファイアードと、を除き、該患者又はケース記録内のエントリーの何れかを修正する。

【0161】

2) 患者計画のセットアップ

このページは該患者の現在のステータスを見るオプションを申し出る。簡単なインターフェースからアクセス可能な約3つの共通デフォルトと表示された現在の設定(もしあれば)を有する、ダウンロードプロパティに入る。幾つかの種類のダウンロード計画は実際は、例えば、後刻用に実際のダウンロードはセーブされる、24時間コース上で1時間当たり5分のダウンロードの様な、多数のダウンロードインストラクションが発生されることになる。好ましくは、ダウンロードプロパティは有効化され、何等かの矛盾は解かれるのがよい(例えば、もし不可能な量のダウンロード時間が要求されるならば)。該ダウンロードプロパティは次いで該ダウンロード計画部114へ送られる。幾つかのダウンロードは延長された時間間隔を要するので、ダウンロード計画を設定する時はオンラインの期待時間の見積もりが提示されるのが望ましい。

【0162】

3) イベントの設定

全てのあり得るイベントの種類を示すページが提示される。もし該現在のケースには設定されるものがないならば、全てのイベントのデフォルト(default)がオフ(off)である。各種のイベントは賦活された時供給されるデフォルトパラメーター(default parameters)を有する。この患者ケース用のイベントのセットが他のダウンロード情報と共に該患者のデータベース110内にセーブされる。警報設定への変更はオーデイトされる。又、各イベントは、与えられたイベント用の何等かの付随データがダウンロードされるべきかどうかを決定するプロパティを、それに付随して有し、これは該イベントの前及び後に取得されるべき分数データを指定する。これは、1つのイベントに対応するセッションをダウンロードする決定は一旦1つのイベントが該遠隔式モニタリングステーション50に到着したらその時だけ行われるよう、該遠隔式モニタリングステーション50により決定される。

【0163】

4) 補助センサー測定の設定

好ましい実施例では、下記の補助センサーが該基地ステーションユニット30によりサポートされるが、すなわち、血圧（収縮期、拡張期及び平均）、呼吸計（エフイーブイ1及びピーイーエフ）、そして重量である。測定はケースバイケースのベースで設定され、典型的シナリオは1日4回の測定を要する。測定ウィンドウが規定され、その外側では該測定は行われぬ。オプションとしてアラート点（測定期間終了前の分数で）が選択可能で、それは該信号転送ユニット20のブザーにより患者に思い出させる。同じ時間ウィンドウ中に多数測定が要求されると、該患者が測定を行うよう要求される順序は制御可能である。

患者ケースを閉じる

ユーザーは該ケースが閉じられるべきことを確認するよう求められる。

急ぎのデータダウンロード

一旦ユーザーが患者ケースを選択すると、該ユーザーはダウンロードするデータの時間範囲を選択する。該ユーザーはこのダウンロードが現在計画されている又は起こりつつある何等かの他のものと矛盾しないか警告されるべきである。

ライブデータのモニター

ユーザーは患者のケースを選択し、適当な基地ステーションユニット30との接続を確立する。接続の失敗は直ちに報告されるべきである。失敗を引き起こしそうな条件は、1) 基地ステーションユニット30がオフに切り換えられているか、接続されてない、2) 患者が使い捨てセンサーバンド10を着用していない（データは入手不可能）、3) 電話線がビジー、4) 全てのユーザー電話線が他の患者のセッションをダウンロードしておりビジー、そして5) 該信号転送ユニット20が該基地ステーションユニット30の範囲外にある（又はキャッチアップモードにある）。モニターされたデータは実時間の、スムーズにスクロールするディスプレイ内に表示される。該基地ステーションユニット30から切り離されると、ユーザーは丁度ダウンロードされたセッションを分析するために該レビューダウンロードデータ部分へ行ってもよい。

レビューダウンロードデータ

図14はこの使用ケースとその付随するサブタスク（subtask）を図解するが、その各々を今度は説明する。

【0164】

1) 生データのレビュー

一旦ユーザーが患者ケースを選択すると、デフォルトディスプレイは心拍数 { エイチアール (HR) }、呼吸率 { アールアール (RR) } 及び温度用の数字値と共に、心電図、呼吸、運動及び曲げデータを示す。該生データチャンネルは表示目的用だけのためのフィルター作用をかけられて (フィルターされたデータは記憶されない) おり、表示時間ベースは5秒、10秒、20秒又は25mm/秒から選択される。該データ内の何等かのギャップはグラフ内のギャップとして示される。システム保守は尺度を変えたり、トレースを付加したり又は除去したり、そしてカラーを変えたり出来るようにする。ユーザーは時間ベースを変えたり、該データを通して後ろへ又は前へスクロールしたり、該表示を停止したり (しかしライブの取得は停止せずに)、モニター動作を停止しそして該基地ステーションユニット30から遮断したり、そして現在のスクリーンをプリントしたりすることの制御を有する。ユーザーの制御はライブのレビューに関しており、かつ上記の動的なスクロールをオン及びオフに切り換える追加的オプションを伴っている。

【0165】

2) 抄録データのレビュー

一旦ユーザーが患者のケースを選択すると、データはエイチアール (HR)、アールアール (RR) 及び温度を示す、全セッションからのグラフのページとして示される。該表示の時間ベースは30分、1時間、3時間、6時間、12時間、そして24時間から選択される。該セッションがこれらの範囲の幾つかより短い所では、全てのオプションは利用出来ない (例えば、1時間のセッション用には24時間ベースは利用出来ない)。該データ内の何等かのギャップは該グラフ内のギャップとして示される。又、システム保守は尺度が変えられ、トレースが追加又は除去され、そしてカラーが変更されることを可能にする。加えて、該表示は相互作用するので、該グラフの領域の選択はその部分用の生データへのアクセスを可能にする。これは該抄録のレビューへ戻ることが簡単な様な仕方で起こる (恐らく、例えば、該生データ用の別ウインドウをもたらす)。

【0166】

3) 心電図分析のレビューと実行

一旦ユーザーが患者のケースを選択すると、もし該心電図分析がデータダウンロードの時に既に実行されていなければ、ユーザーは心電図分析が直ちに実行されるべきかどうかを確かめるため訊ねられる。全患者セッションは該心電図分析部126に送られ、そして分析の進展 (progress) は進展バー (progress bar) によりユーザーに報告される。一旦完了すると、該分析結果は該セッション記録へセーブされる。下記の使用ケースで概説する分析オプションが患者に提示される。分析が完了した時デフォルトにより抄録リポートが示されるべきである。

【0167】

ユーザーは該分析データ内でアール - アール時間間隔のヒストグラムを表示する能力を申し出られる。又、各種類の数と全心拍に対するパーセントを含めて、トップの12の心拍の種類を有するページを表示するテンプレート表示が提供される。示された心拍は、その時間を含め、生データからの1つの実際の心拍である。ユーザーは該生データ内のその拍動の種類の種々の発生を通るよう先へそして後ろへナビゲートすることが出来る。ユーザーは与えられた心拍に対応するデータの部分へ行ってもよく、この様な表示は、該生データグラフと同じ基本的プロパティを有するトレースが表示される "全開示 (full disclosure)" フォーマットになっている。加えて、該心電図トレースは該心電図分析部126により識別された全ての分類された心拍とリズムを伴ってラベル付けされている。心電図分析の結果の抄録リポートが作られる。

【0168】

ユーザーは簡単なアクセスでリポートをプリントする。他方、該全セッション用に、時間に対してプロットされた、エスター (ST) レベルのエスター (ST) / キューター (QT) / ブイイービー (VEB) グラフ、キューター (QT) 時間間隔、そしてブイイービー (VEB) 周波数と心拍数が入手可能である。

【0169】

4) 補助データのレビュー

このルーチンは該基地ステーションユニット30で該補助センサーから取得さ

れたデータのグラフを表示する。もし補助センサーの種類の1つ用にはデータがないならば、そのセンサー用には軸線が描かれない。プロットされるグラフは血圧（同じセットの軸線上でプロットされた収縮期と、拡張期とそして平均とについて）、エフイーブイ1（FEV1）そしてピーイーエフ（PEF）（異なる軸線上でプロットされた3つの読みの最高値）そして重量。与えられたシリーズ用の全てのデータ点は線で結合される。時間ベースの範囲は1週間、1ヶ月、3ヶ月、そして6ヶ月の間で選択可能である。

イベントのレビュー

特定のイベント分析は1人の患者用のイベントに関し常に行われる。ユーザーはイベントをレビューする時間間隔を訊ねられる。デフォルトは最近の7日である。図15は適用可能な警報の分析を図解する。

【0170】

1) イベント回数のレポート

このレポートは最も簡単であり、テキストベースのフォームで、指定期間中に起こったイベントを簡単にリスト化する。リスト化された情報は該イベントがトリガーされた時刻、イベントの種類、そして該イベントの原因（例えば、トリガーされた高いしきい値）。単なる専用化は特定の種類のイベント又は全てのイベントを選択的に示す能力である。デフォルトは全てのイベントを示すことである。

【0171】

与えられたイベントから、それに付随するデータへ行くことは可能である。或るイベント用には、データは該イベント自身と共に自動的にダウンロードされ、他のもの用にはデータは既にダウンロードされたセッション内に含まれる。イベントに付随するデータがない残りのケースでは、ユーザーは付随データをダウンロードするよう促される。

【0172】

2) 全イベントのヒストグラム

このレポートは発生した各種類のイベントの数を示す、選択された時間間隔に亘るヒストグラムを示す。該ヒストグラムのカラムは患者用に選択されたイベン

トにより決定される。しきい値のイベントは、高いトリガー用の1つと、低いトリガー用の他のものと、各2つのカラムを生じさせる。

【0173】

3) イベント頻度グラフ

このリポートは時間に対し15分の時間当たりの全部のイベント数をプロットするグラフを示す。該グラフは該グラフ上の点を選択することがヒストグラムを開く点で相互作用的であるが、該データは選択された15分の間からだけ取られる。

【0174】

C. 遠隔式モニタリングステーションソフトウェアの使用

遠隔式モニタリングステーションソフトウェアの使用はここでは図16と17のユーザーインターフェーススクリーンディスプレイに関連して説明する。

【0175】

該遠隔式モニタリングステーションソフトウェアを使用するために、ユーザーはスクリーンのログ内に有効なユーザー名とパスワードを入れることによりログインする。該ユーザーがシステム保守を行うことを望む技術者でないならば、該ユーザーは又オプション " 私は患者データをモニターしたい (I want to monitor patient data) " が選択されることを確保する。一旦ログインすると、該ユーザーはチーズ患者スクリーン (choose patient screen) を使用して患者を選択する。患者は、患者番号、調査コード、患者イニシアル又はこれらのデータの何等かの組み合わせを、該データを入れそして " ファインド (Find) " ボタンを選択することにより使用して見出される。もし該ユーザーが全ての患者のリストを見たいならば、該ユーザーは " 全患者から選択 (Select from all patients) " ボタンを選択する。他方、もし該ユーザーが該システム内に記録を有さぬ新しい患者で仕事をしたいならば、該ユーザーは " 新患者追加 (Add new patient) " ボタンを選択する。もしどの患者も該探索基準を充たさないならば、該ユーザーは警報メッセージを与えられる。もし探索結果が唯1人の患者となるなら、該患者情報は下記で説明する " ケースホームスクリーン (Case Home Screen) " 内に示される。しかしながら、もし探索結果が1人より多い患者になると、該ユー

ザーは患者リストを示される。ユーザーは該リストから望む患者を選択し、" 選択患者を見る (View selected patient) " ボタンをクリックする。もし望む患者がリストにないならば、該ユーザーはもう1つの探索を試みるために " 元へ戻る (Go Back) " ボタンを選択する。

【0176】

一旦患者が選択されると、該患者のデータは図16Aに図解されるケースホームスクリーン196内へロード (loaded) される。図示の様に、該ケースホームスクリーン196は3つの範囲、現在選択された患者と調査ケースに関する情報を提供する部分198と、該ユーザーに種々の異なるコンフィギュレーションを見るのみならずデータの異なるセッションも選択可能にする多数のタブをリスト化した部分200とそして該ユーザーに種々のスクリーンをプリントし、該患者のデータをダウンロードし、そして現在の選択された患者を変更することを可能にするボタンを含む部分202とに分かれている。

【0177】

該種々のオプションの間でナビゲートするために、ユーザーは部分200内のタブの1つを選択する。

【0178】

該 " セッション (Session) " タブを選択すると、ユーザーは図16Aのボックス204と206を見る。入手可能なセッションを有する日のリストがボックス204内に表示され、該セッションの異なる時刻のリストがボックス206内に示される。ユーザーはボックス204から日を、ボックス206から対応するセッション時刻の1つを選択する。次いで該ユーザーは " ビューセレクトセッション (View selected session) " ボタン208を選択し、該セッションデータが次いでロードされ、該ユーザーに表示される。

【0179】

図16Bは該 " イベント " タブが選択された時表われるイベントスクリーン210を図解する。図解される様に、該イベントスクリーン210は時間間隔中に起こったイベントをリスト化する。使用はどの種類のイベントが示されるか (又は全てのイベントを示すよう選択し) そしてどの時間間隔中に該イベントが収集

されるかを選択する。該ユーザーは又何時患者データの最後のダウンロードが行われたかの指示を受ける。イベントに付随しモニターされるデータを見るために、該ユーザーは該リストから該イベントを選択し、“イベント用データを見る (View data for event)” ボタン 212 を選択する。次いで該データはロードされ、該ユーザーに表示される。

【0180】

図16Cは該“モニタリングセットアップ (Monitoring Setup)” タブが選択された時現れるモニタリングスクリーン214を図解する。モニタリングスクリーン214はユーザーに選択された患者がモニターされる仕方を変更可能にする多数のコンフィギュレーションのオプションを与える。該モニタリングスクリーン214の頂部の半分はユーザーがどの日、日のどの時間、そしてどれだけ長く患者がモニターされるかを含め、何時そして如何に長く該患者がモニターされるかをユーザーが変更可能にする。該ユーザーは、6時間おきにの様に、周期的ベースでモニターする又はモニターを選ぶ4回までの固定回数を選択してもよい。該モニタリングスクリーン214の次の部分はユーザーに、該基地ステーションユニット30から該遠隔式モニタリングステーション50へ該患者データをダウンロードするために該アプリケーション (application) が該患者の基地ステーションユニット30を自動的にコールする1日の時刻をコンフィギュア (configure) することを可能にする。スクリーン214の底部部分は該ユーザーにどのイベントがモニターされるべきかとこれらのイベントのしきい値とをセットアップさせる。ユーザーは又次の計画されたダウンロードで該イベントのどちらかの側で如何に多くのデータがダウンロードされるべきかをコンフィギュアしてもよい。

【0181】

望む様に、電子的ケース記録フォーム (electronic case record forms) { シーアールエフエス (CRFs) } は又シーアールエフエス発生ソフトウェアにより各患者用に該遠隔式モニタリングステーション50内に記憶されたデータから直接発生されてもよく、それにより薬の試験 (drug trial) 等用のリポート過程を大幅に簡単化する。電子的シーアールエフエスは該遠隔式モニタリングステーショ

ン50による該基地ステーションユニット30のセットアップを介して患者の療法の計画を命ずる。該指定された重要徴候データは次いで収集され該電子的シリアルエフ内に挿入されるが、それは、必要な様に、薬試験の結果を管理し、該結果をエフデーエイ（FDA）承認のための提出する等のためである。

【0182】

図16Dは該”患者情報（Patient Information）”タブが選択された時現れる患者情報スクリーン216を図解する。患者情報スクリーン216は該患者に関する全ての情報を表示し、該患者情報が更新されるのを可能にする。該患者の電話番号は該モニターされたデータをダウンロードするため該基地ステーションユニットを呼ぶために該アプリケーションが使用する電話番号である。

【0183】

図16Eは該”補助センサー（Auxiliary Sensors）”タブが選択された時現れる補助センサースクリーン218を図解する。補助センサースクリーン218は該補助センサー測定が該基地ステーションユニット30で行われる方法をユーザーが変更出来るようにする多数のコンフィギュレーションオプションを表示する。該補助センサースクリーン218の頂部部分はユーザーにどの日に該補助センサー測定が行われるかをセットアップ可能にする、一方該補助センサースクリーン218の残りはユーザーに各日に行われる8つまでの異なる測定をコンフィギュアすることを可能にする。ユーザーは簡単に該チェックボックス内で”アクティブ（Active）”を選択し、次いで該測定が行われなければならない時間間隔を指定する。該ユーザーは又該基地ステーションユニット30に、”アラートフラム（Alert from）”チェックボックスを選択することにより該患者にアラートするよう、そしてこのアラートが行われるべき時刻を指定するよう命ずる。上記の様に、該アラートは該基地ステーションユニット30と該信号転送ユニット20との両者のライト（light）とブザーであってもよい。最後にユーザーは該測定中使用されるべき利用可能な補助センサー（例えば、血圧）のリストから測定の種類を選択する。

【0184】

図16Fは”トレンドデータ（Trend Data）”タブが選択された時現れるトレ

ンドデータスクリーン220を図解する。トレンドデータスクリーン220は該調査ケース中に該補助センサーから取られた読みを表示する。該レイアウトは与えられた患者用にどの補助センサーが使用されるかに依り変わる。

【0185】

図16A - 16Fに図解される様に、ユーザーは現在の選択されたタブに対するリポートをプリントする、ライブのデータ（もし利用可能なら）又は前に記録されたデータを見るため該基地ステーションユニット30から直ちにデータをダウンロードする、患者を変更する、又は外へ出る、オプションを与えられる。

【0186】

該ユーザーが該ケースホームスクリーン196から見るため患者セッションを選択した時、該セッションデータは図17に図解された種類のセッションビュースクリーン（session view screen）222内にロードされる。図17に図解される様に、該セッションビュースクリーン222はセッション情報を提供し、ユーザーが見られるセッションを変更可能にして、生か、抄録か又は心電図データかを選択する1セットのタブ224を提供し、そして該ユーザーに種々のスクリーンをプリントしそして該セッションビュースクリーン222を閉じることを可能にするボタン226を提供する。

【0187】

図17は抄録ボタンが選択されると心拍数、呼吸そして温度の抄録グラフを図解し、ユーザーが時間の大きな範囲（すなわち、分の代わりに時間）でデータを見る方法を提供する。制御ボタン28はユーザーが該カーソルをグラフに沿って動かし、異なる時間尺度で該グラフを見ることを可能にする。他方、ユーザーは該カーソルを該グラフに沿って動かすためにマウスで該カーソルを操作してもよい。底部のスクロールバー228はユーザーに異なる時刻で該グラフを見ることを可能にする。又、ユーザーは時間の小さな範囲で生のデータを見るため”生データ（Raw Data）”タブを選択してもよく、或いは現在のセッション用に該心電図分析データを見るために”心電図分析（ECG Analysis）”タブを選択してもよい。ユーザーは利用可能な心電図分析の種類から選択してもよく、該システムは該分析リポートを表示する。

【0188】

本発明の多数の連続的な重要徴候データの遠隔式で、電子的な取り込みとこのデータの伝送は次の利点を有する。

【0189】

1．高価なクリニック訪問測定を療養施設のデータ取り込みと置き換えることによる調査コストの減少。

【0190】

2．繰り返しの自宅モニタリングにより提供される、繰り返しデータの利用可能性を通して薬試験で要求される患者、調査時間及び／又はクリニック訪問の数の減少。

【0191】

3．療養施設モニタリングにより提供される患者の安全性の向上とフォローアップの改善。

【0192】

4．療法の養生法 (therapy regimens) を個人ベースで改善させ、ことによると急性のエピソード (episodes) 又は劣化 (deterioration) を防止する、連続的又は半連続的モニタリングを用いての、慢性疾患の患者のより良い管理。

【0193】

5．より良く知らされる患者診断用の増加した患者データ量。

【0194】

6．例えば、調査又は治療プロトコルにより規定された様な血圧、及び心電図の様な多数の重要徴候データを同時に取り込む能力。

【0195】

7．連続的パラメーターをモニターし、パターンを同じ条件の他の患者のコレクションから集めたパターンと比較することによりより有効な治療プロトコルを実現するための予測アルゴリズムの開発能力。

【0196】

8．電子的データ取り込みにより提供されたデータ取り扱いのより高い速度と簡単さ。

【0197】

9. 簡単で、使用し易い技術（コードレス、無理強いのない設計、夜間モニタリング用に理想的）。

【0198】

要するに、本発明は現在のテレモニタリングシステム（telemonitoring systems）より多くのデータを、より早期に、そしてより低コストで提供する。加えて、数日間連続的に患者をモニターする能力は、現在測定／モニターが難しい薬効果の持続性、薬と薬の相互作用と安全性の様なパラメータが療養施設の設定で今や測定されそれにより薬又は他の療法を最適化することを意味する。特に、本発明のシステムは患者への薬投与の閉ループ制御を可能にして、それにより医者は薬の投薬量の調整の効果を直接モニターしてもよい。又、該システムは患者及び医者の方観点から非常にユーザーに優しく設計されており、現在の遠隔測定式モニタリング方法と比較して患者の順守性に実質的利点を提供する。

【0199】

本発明の例示的实施例は上記で詳細に説明されたが、当業者は、本発明の新しい開示と利点から実質的に離れることなく多くの追加的変型が該例示的实施例内で可能であることは、容易に評価するであろう。

【0200】

例えば、心電図分析の様なデータ処理は該基地ステーションユニット30で行われ得て、単に抄録データのみが該遠隔式モニタリングステーション50に送られることが出来て、それによりダウンロード時間が可成り減少出来る。又、インターネットサーバーから／へのソフトウェアのダウンロードとデータのアップロードでの使用のために、インターネット上の指定されたノードに接続された予め決められた遠隔式モニタリングステーションへの接続用に、無線受信器が彼又は彼女のコンピュータへの取付用に患者に提供されてもよい。この取り組みは別の基地ステーション用のニーズ（そしてコスト）を取り除く。もし補助センサー機能がなお必要ならば、該無線受信器ユニット内へ接続部が作り込まれることも出来る。加えて、不要なデータを省くために該センサーバンド10から該信号を合わせることで本発明の低いバンド幅のバージョンが開発されてもよい。又該セ

ンサーバンド10との双方向通信が提供されてもよい。本発明のもう1つの側面に依り、本発明の技術を使って、幾人かの患者から受信されたイベントデータが患者管理に於いて優先度指定 { トリアージング (triaging) } してもよい。

【0201】

全てのこの様な変型は別記請求項内で規定される本発明の範囲内に含まれるよう意図されている。

【0202】

本発明の上記及び他の目的と利点は付属する図面と連携して行われる本発明の現在の好ましい例示的实施例の詳細な説明からより明らかにそしてより容易に評価されよう。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の遠隔式患者モニタリングシステムの現在の好ましい実施例を図解する。

【図2】

本発明の技術を使用して全波形、単一又は多数リード線の心電図、全波形胸呼吸、皮膚温度及び運動の様な重要徴候データを測定、送信するために患者の身体への取付用の電極とセンサーを有するセンサーバンドを図解する。

【図3】

本発明により提供される信号転送ユニットへのユーザーインターフェースを図解する。

【図4】

本発明により提供される基地ステーションユニットへのユーザーインターフェースを図解する。

【図5A】

遠隔式モニタリング実施例を図解するが、そこではサーバーが複数の患者からのデータ取得に使用され、そして分析用に該取得データにアクセスするために接続されたクライアントシステムに、該取得データを提供する。

【図5B】

遠隔式モニタリング実施例を図解するが、そこでは末端ユーザーが複数患者からのデータ取得用サーバーを有しており、該末端ユーザーは該サーバーに直接アクセスする。

【図6】

該システム送信電子機器の一般的ブロック線図を図解する。

【図7A】

状態変化で始動し状態変化のない期間で終了する波形テンプレートを図解する。

【図7B】

変化間に正しい時間遅延が導入されるよう変化間のアイドル期間が無動作インストラクションのシーケンスに変換される方法を図解する。

【図8】

該センサーバンドと該信号転送ユニット間の通信リンク内で使用される6kHz間隔で隔てられた16チャンネルを図解する。

【図9】

該センサーバンドと該信号転送ユニット間の通信リンクで送信されるデータパケットのフォーマットを図解する。

【図10A】

該信号転送ユニットと該基地ステーションユニットとがそれらの相互の存在を確認応答し該無線リンクの動作を確認する登録機構を略図的に図解する。

【図10B】

該基地ステーションユニットが必要なら該信号転送ユニット内の制御パラメータをリコンフィギュア(reconfigure)する機会を提供するために測定データが該信号転送ユニットから該基地ステーションユニットへ転送されるデータ流れ機構を図解する。

【図10C及び10D】

該信号転送ユニットから該基地ステーションへ(図10C)及び該基地ステーションから該信号転送ユニットへ(図10D)の送信用で、1つの誤ったパケットが検出されその後該リンク上に更に誤りは起こらない時のエイアールキュー挙

動 (ARQ behavior) を図解する。

【図10E及び10F】

該信号転送ユニットから該基地ステーションへ (図10E) 及び該基地ステーションから該信号転送ユニットへ (図10F) の送信用で、2つの誤ったパケットが続けて検出されその後該リンク上に更に誤りは起こらない時のエイアールキュー挙動を図解する。

【図10G及び10H】

該信号転送ユニットから該基地ステーションへ (図10G) 及び該基地ステーションから該信号転送ユニットへ (図10H) の送信用で、3つの誤ったパケットが続けて検出されその後該リンク上に更に誤りは起こらない時のエイアールキュー挙動を図解する。

【図10I】

該受信ユニットが2つの続く誤ったデータパケットを検出し該無線リンクが破損したと考える様な、2つの誤ったデータパケット間に正しく受信されたパケットがある時の該エイアールキュー挙動を図解する。

【図11】

遠隔式モニタリングステーションのソフトウェアのアーキテクチャーを図解する。

【図12】

本発明の遠隔式モニタリングステーションのトップレベル使用の線図を図解する。

【図13】

本発明のモニタリングステーションにより実施されるモデファイケースプロパティ過程を図解する。

【図14】

本発明のモニタリングステーションにより実施される " 患者からダウンロードされたデータのレビュー " 過程を図解する。

【図15】

本発明のモニタリングステーションにより実施される " レビューイベント " 過

程を図解する。

【図16A】

選択された患者用に利用可能なセッションを有するケースホームスクリーンを図解する。

【図16B】

選択された時間間隔中に選択された患者用に起こったイベントをリスト化するケースホームスクリーンを図解する。

【図16C】

選択された患者用に利用可能なモニタリングセットアップ変更スクリーンを図解する。

【図16D】

選択された患者用の患者データをリスト化する患者情報を図解する。

【図16E】

選択された患者用に利用可能な補助センサーセットアップスクリーンを図解する。

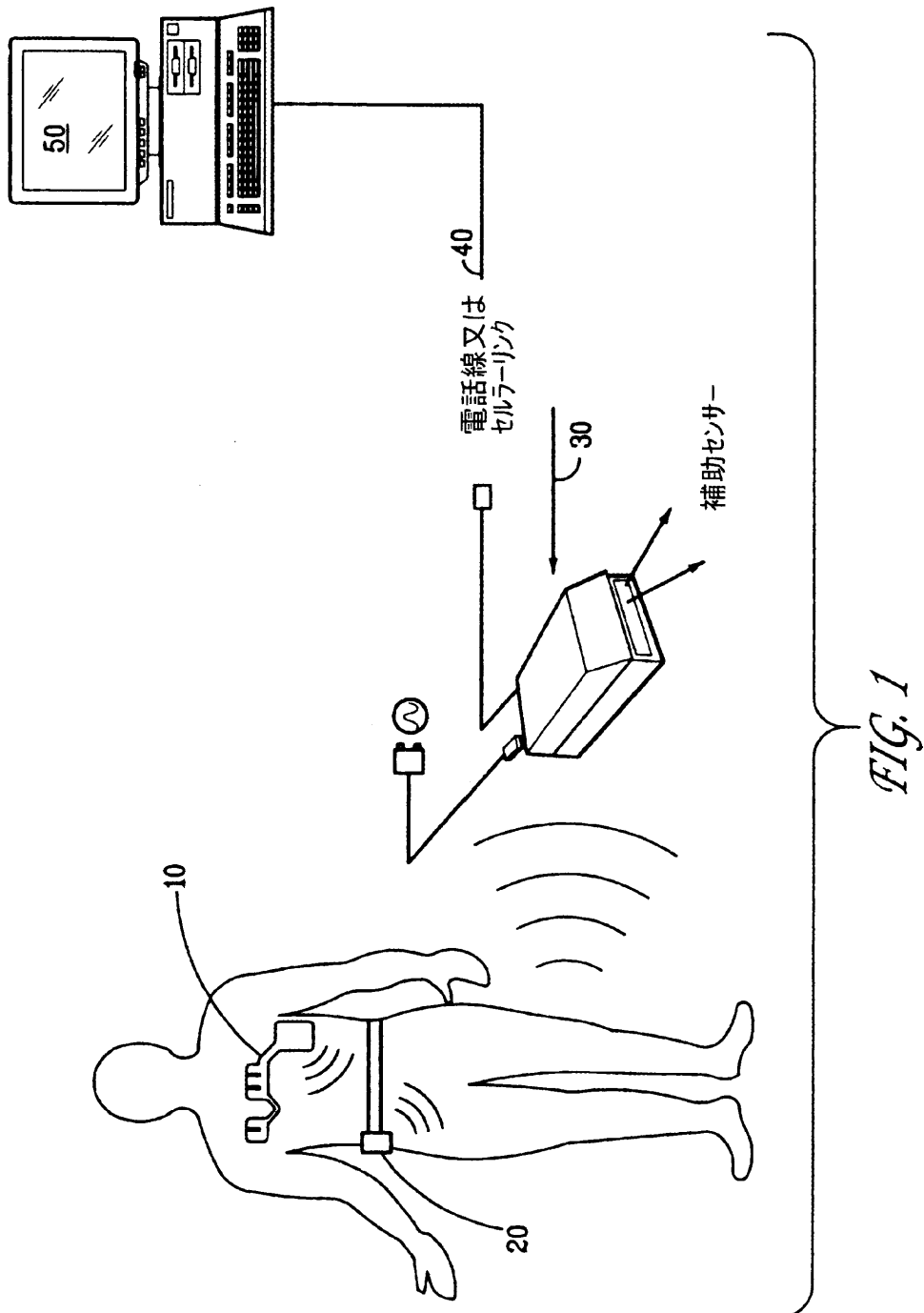
【図16F】

選択された患者用に利用可能な補助センサーデータを表示するトレンドデータスクリーンを図解する。

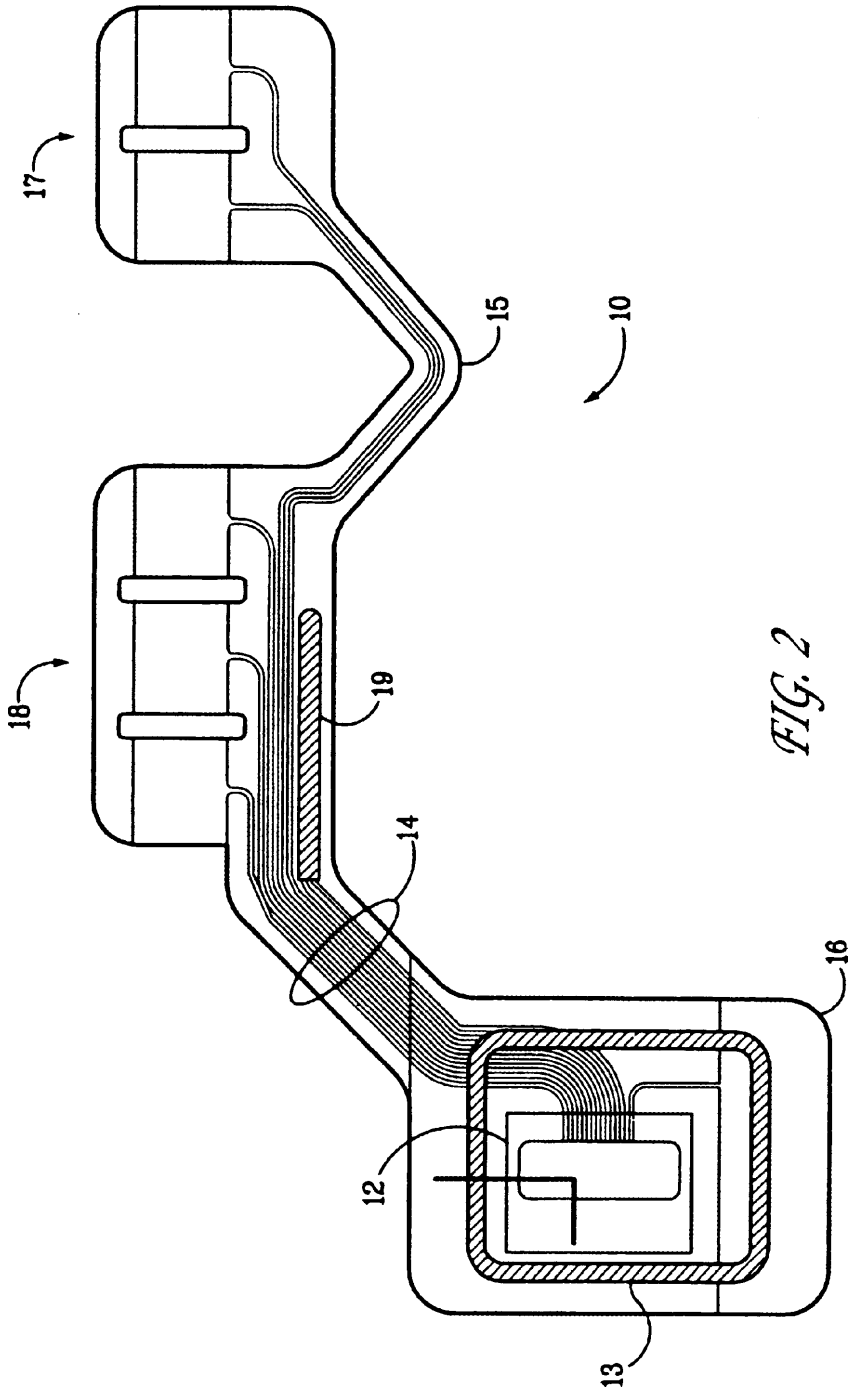
【図17】

抄録ボタンが選択された時の心拍数、呼吸及び温度用の抄録グラフを図解する。

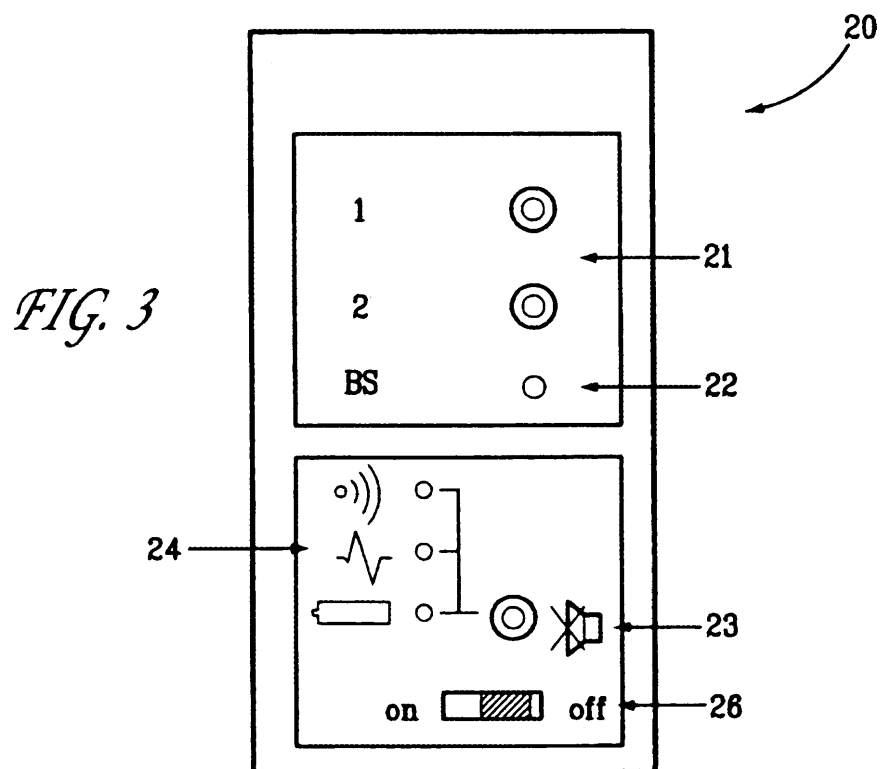
【 図 1 】



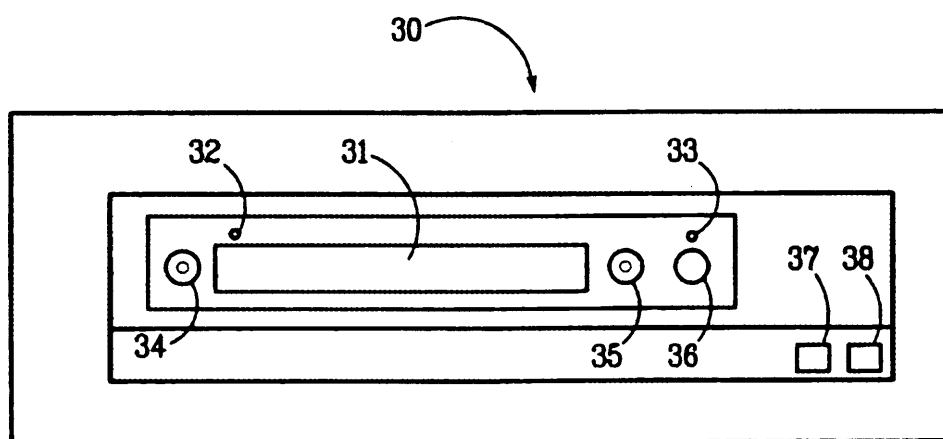
【図2】



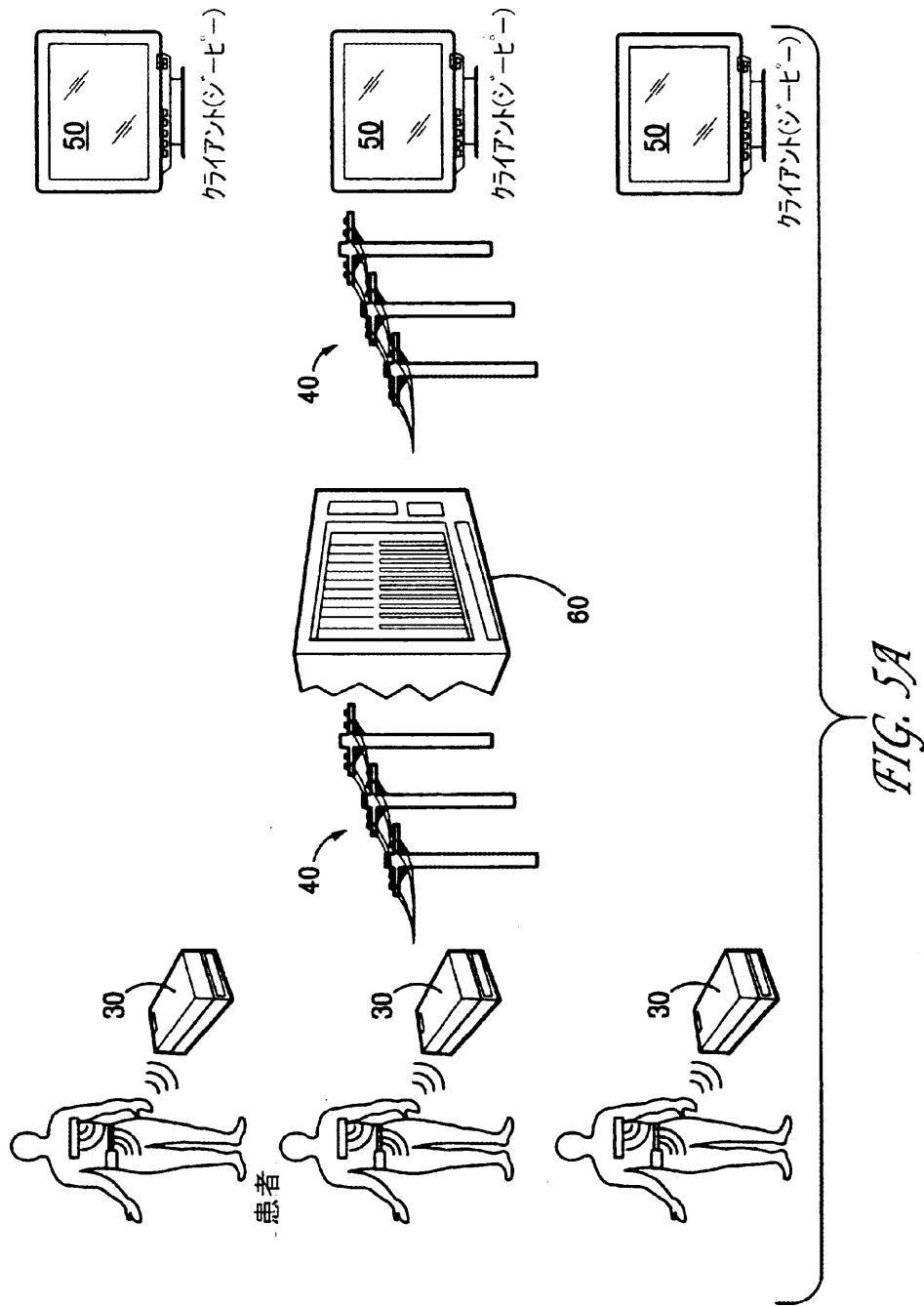
【図 3】



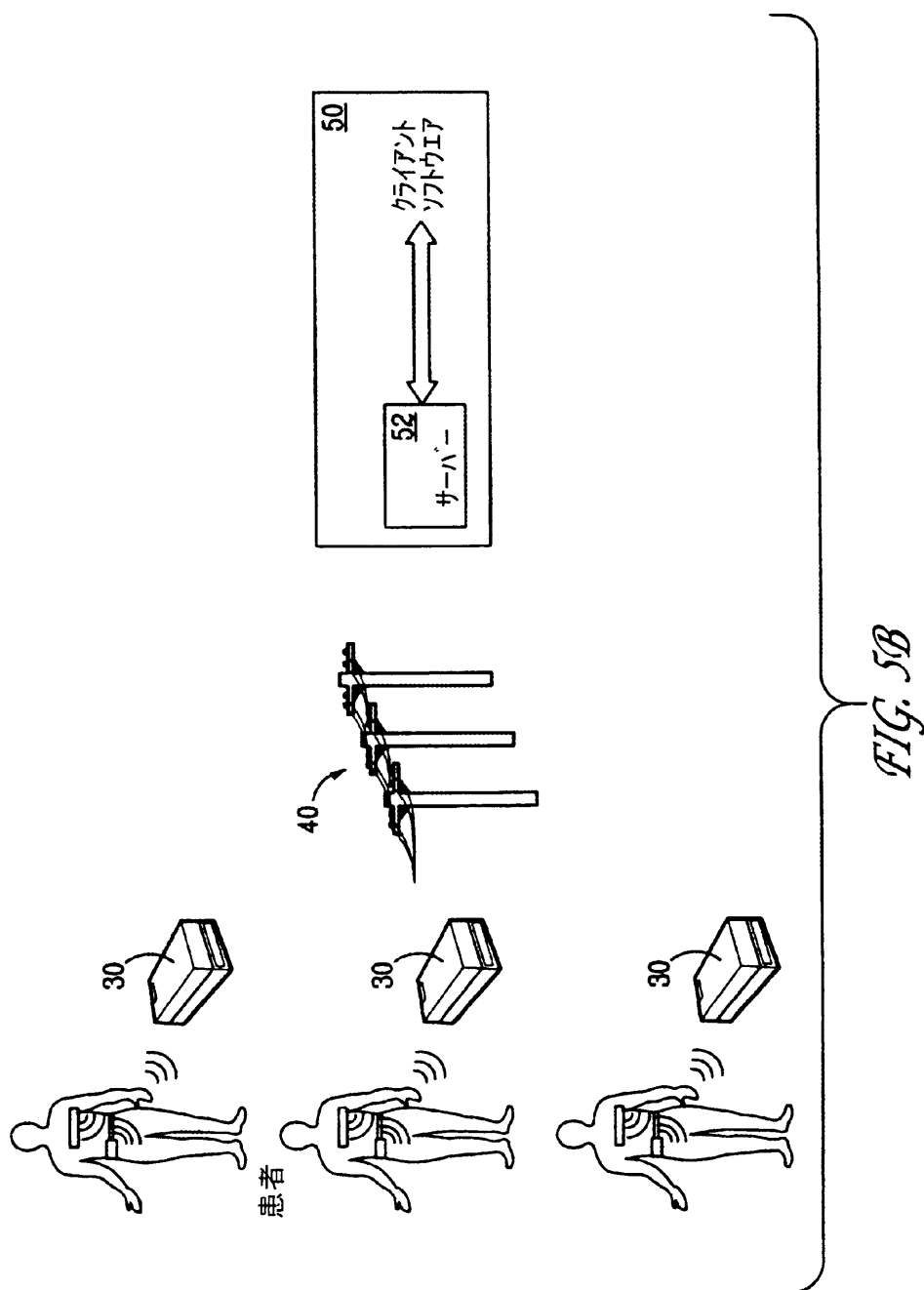
【図 4】

*FIG. 4*

【図5A】



【図5B】



【図6】

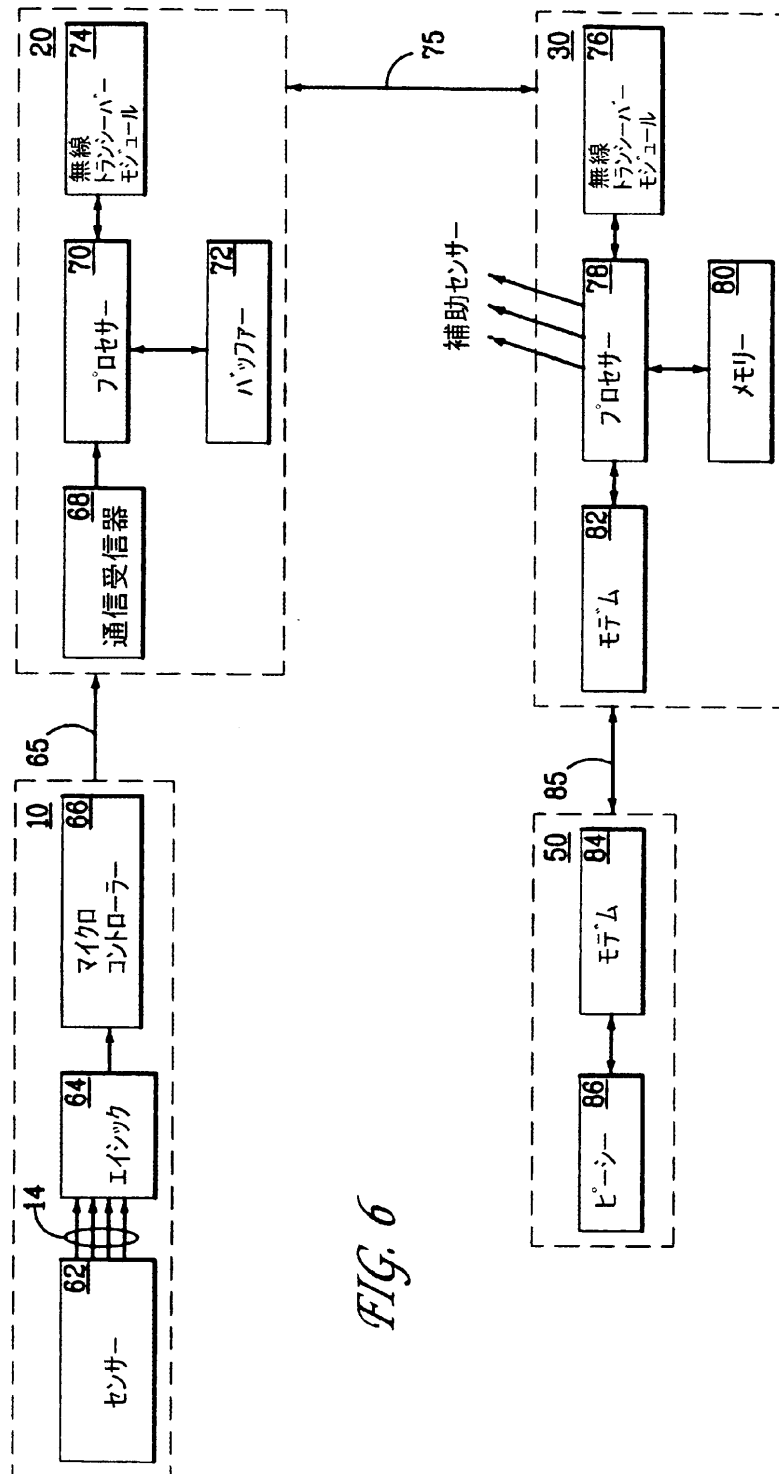


FIG. 6

【図 7 A】

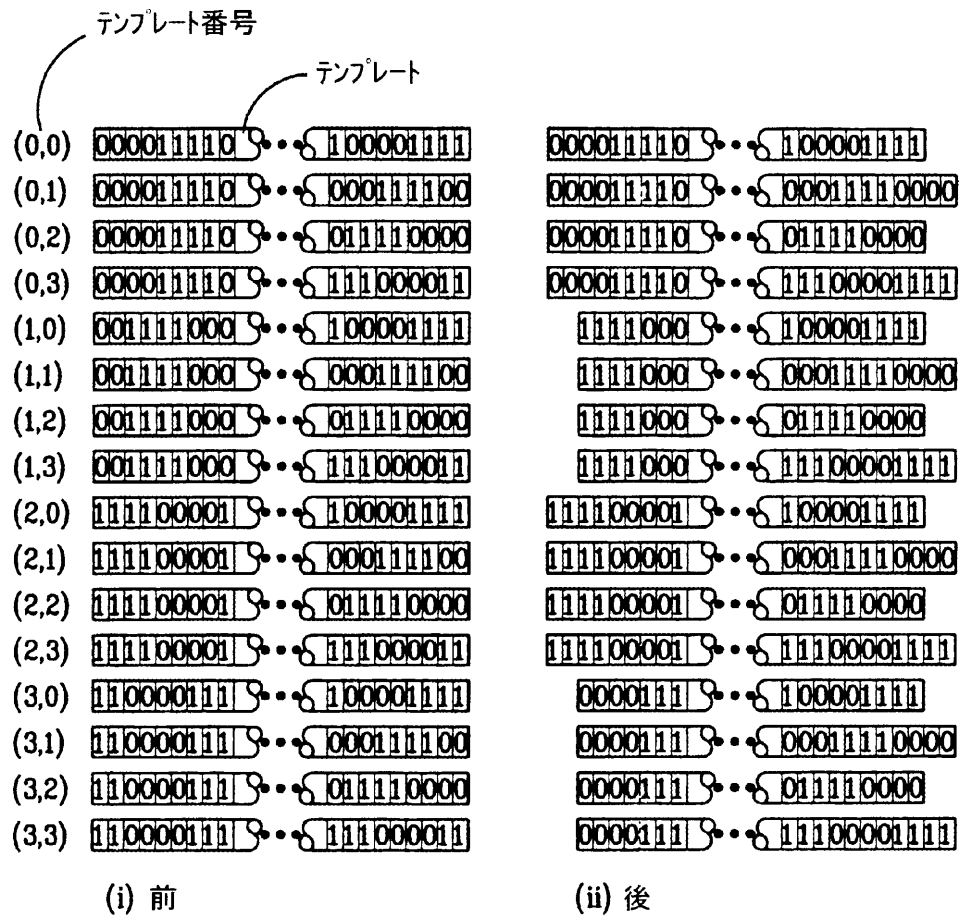
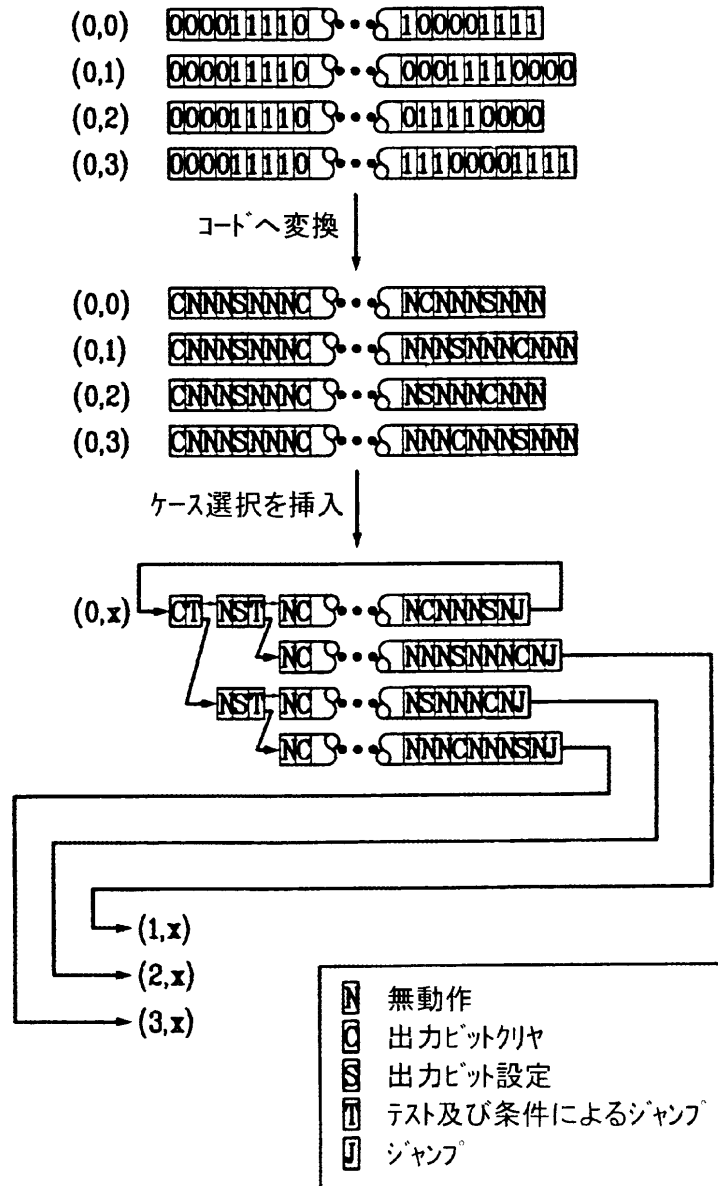


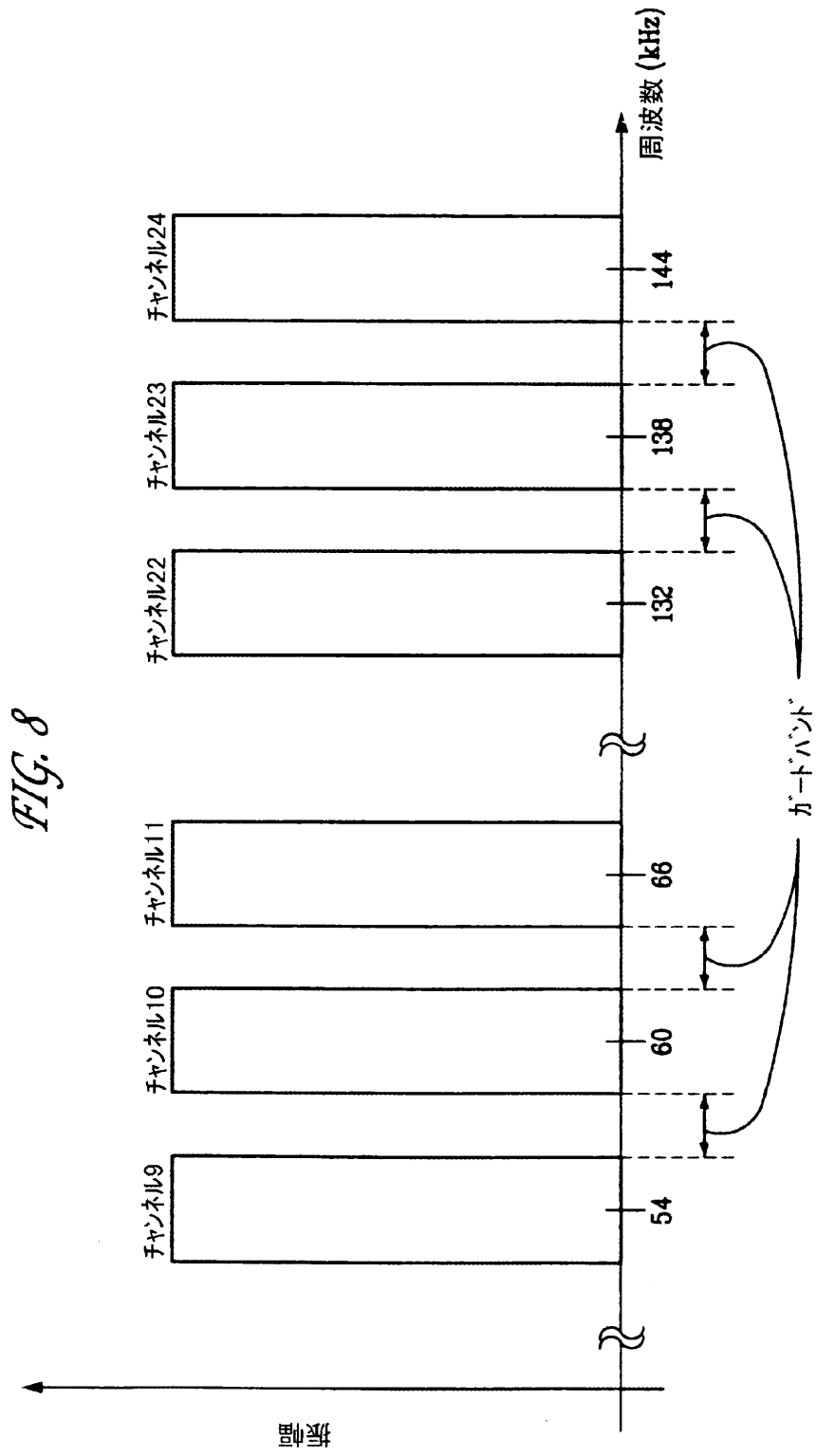
FIG. 7A

【図7B】

FIG. 7B



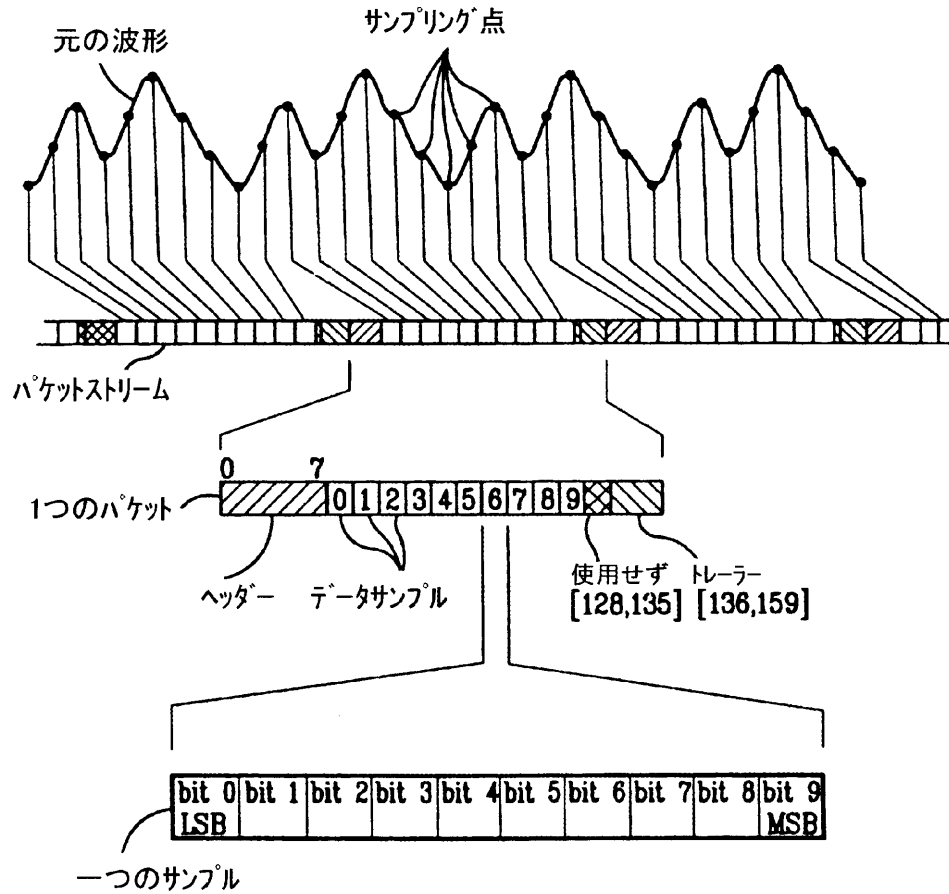
【図8】



【図9】

FIG. 9

パケット内へ規則的にサンプリングされた値の組立例



【図10A・B】

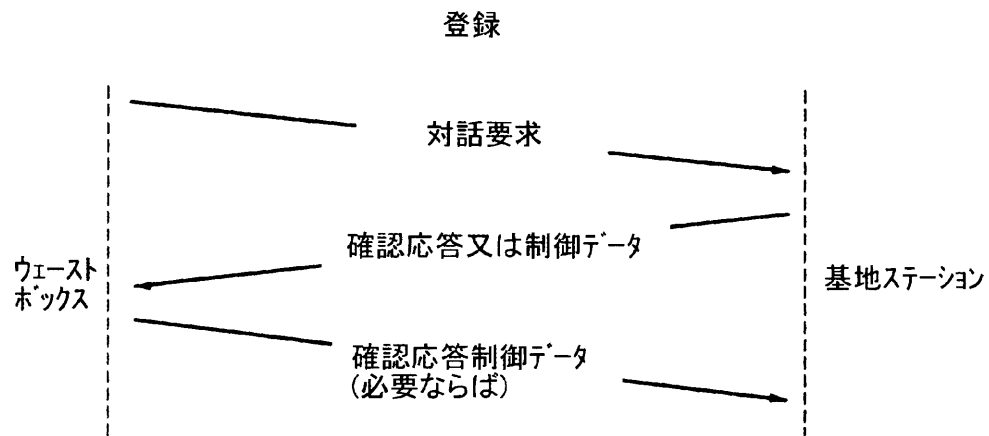


FIG. 10A

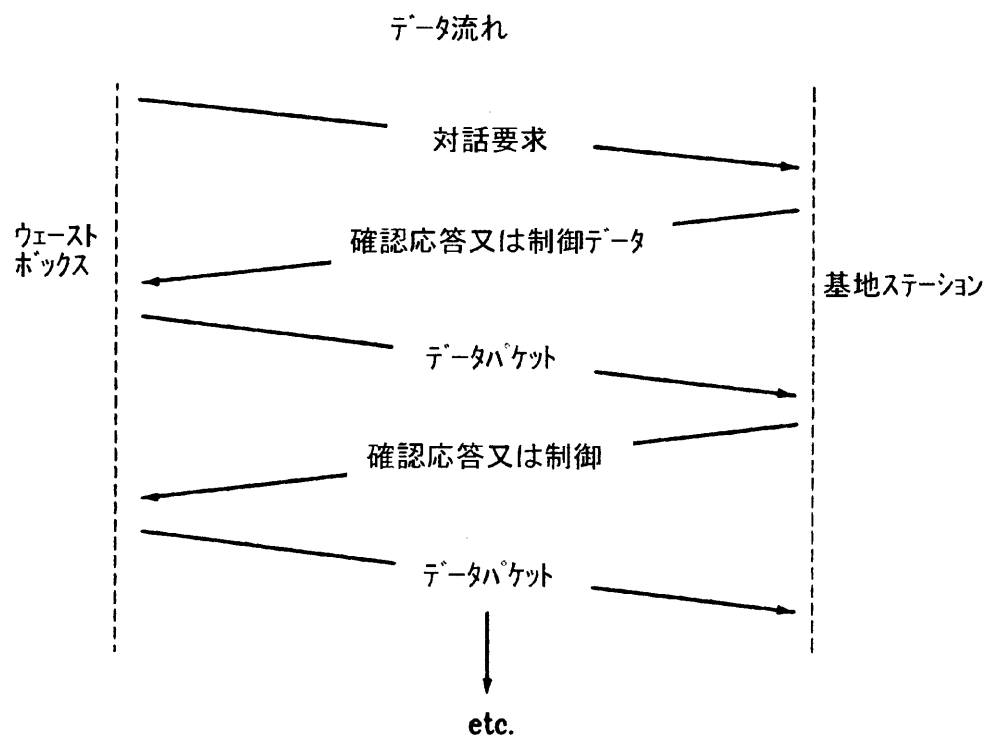


FIG. 10B

【図10C・D】

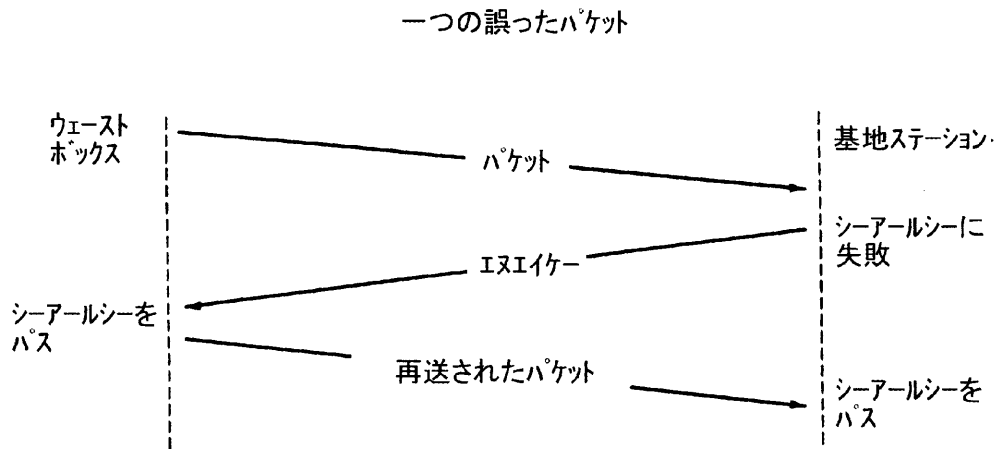


FIG. 10C

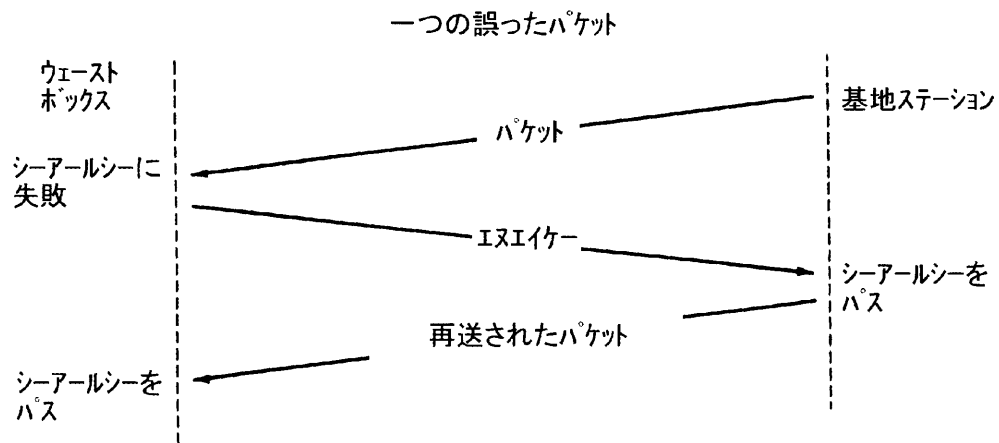
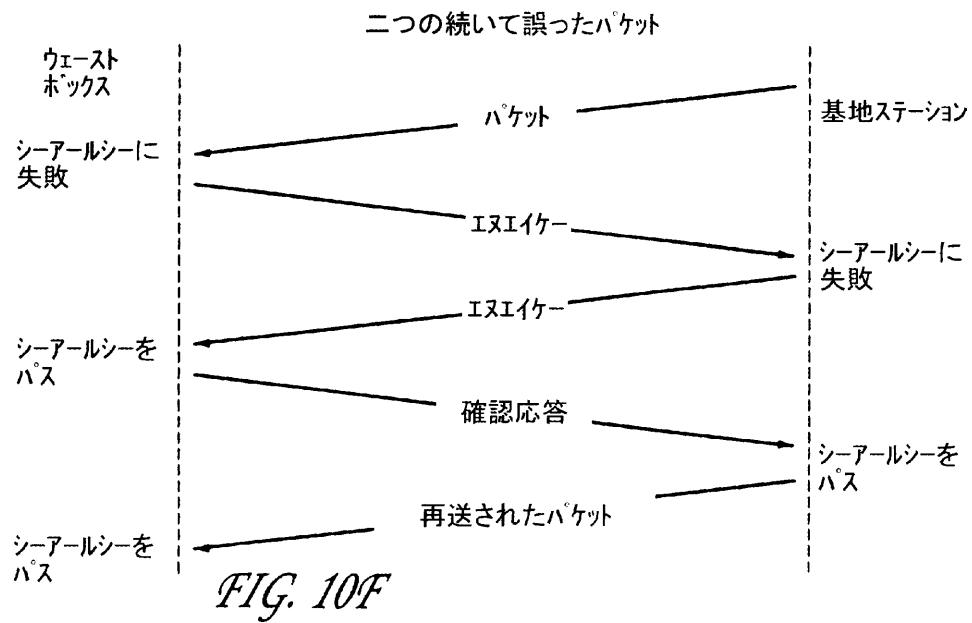
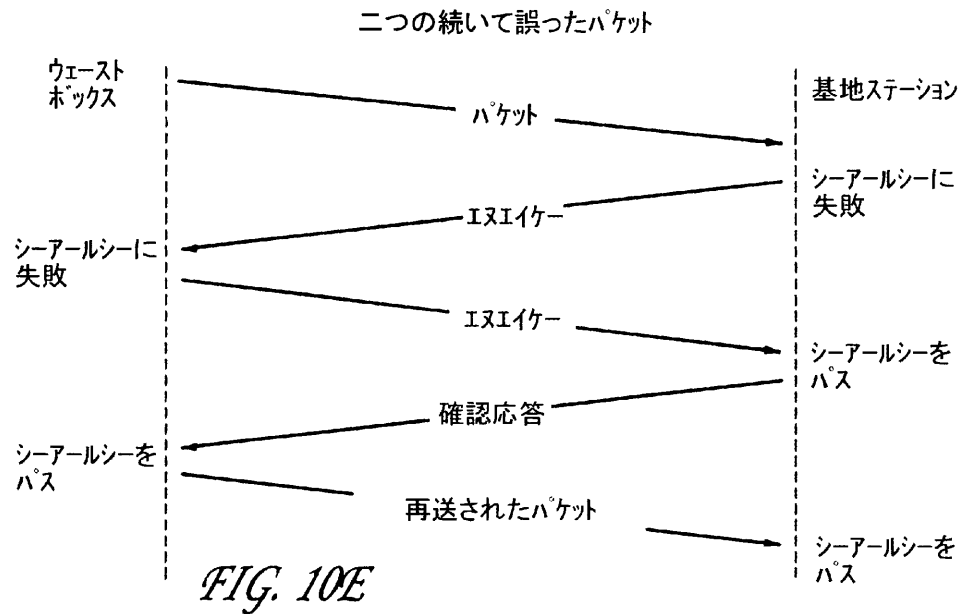
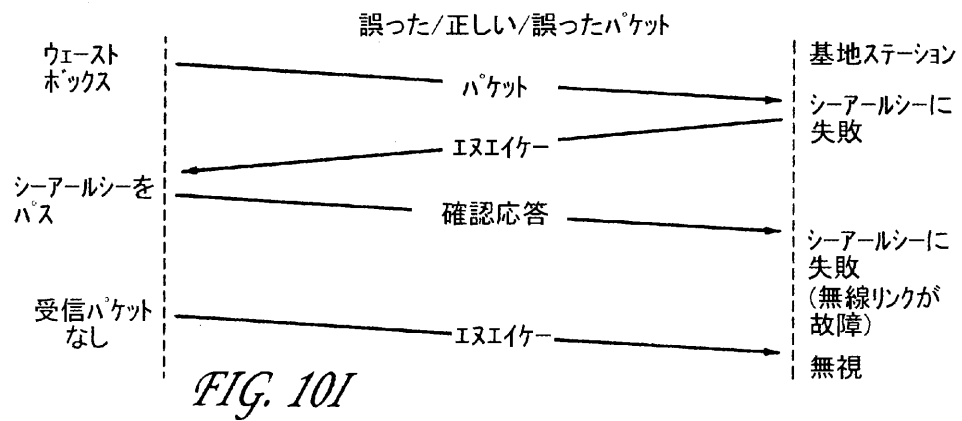
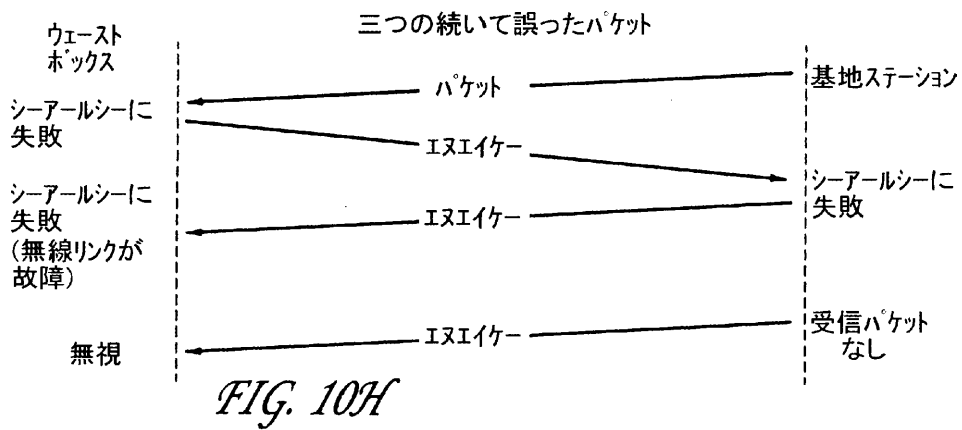
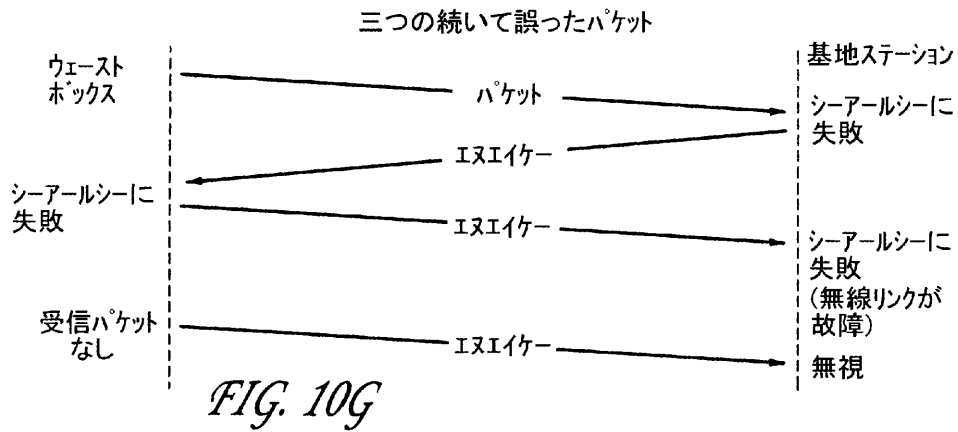


FIG. 10D

【図10E・F】



【図10G-I】



【図11】

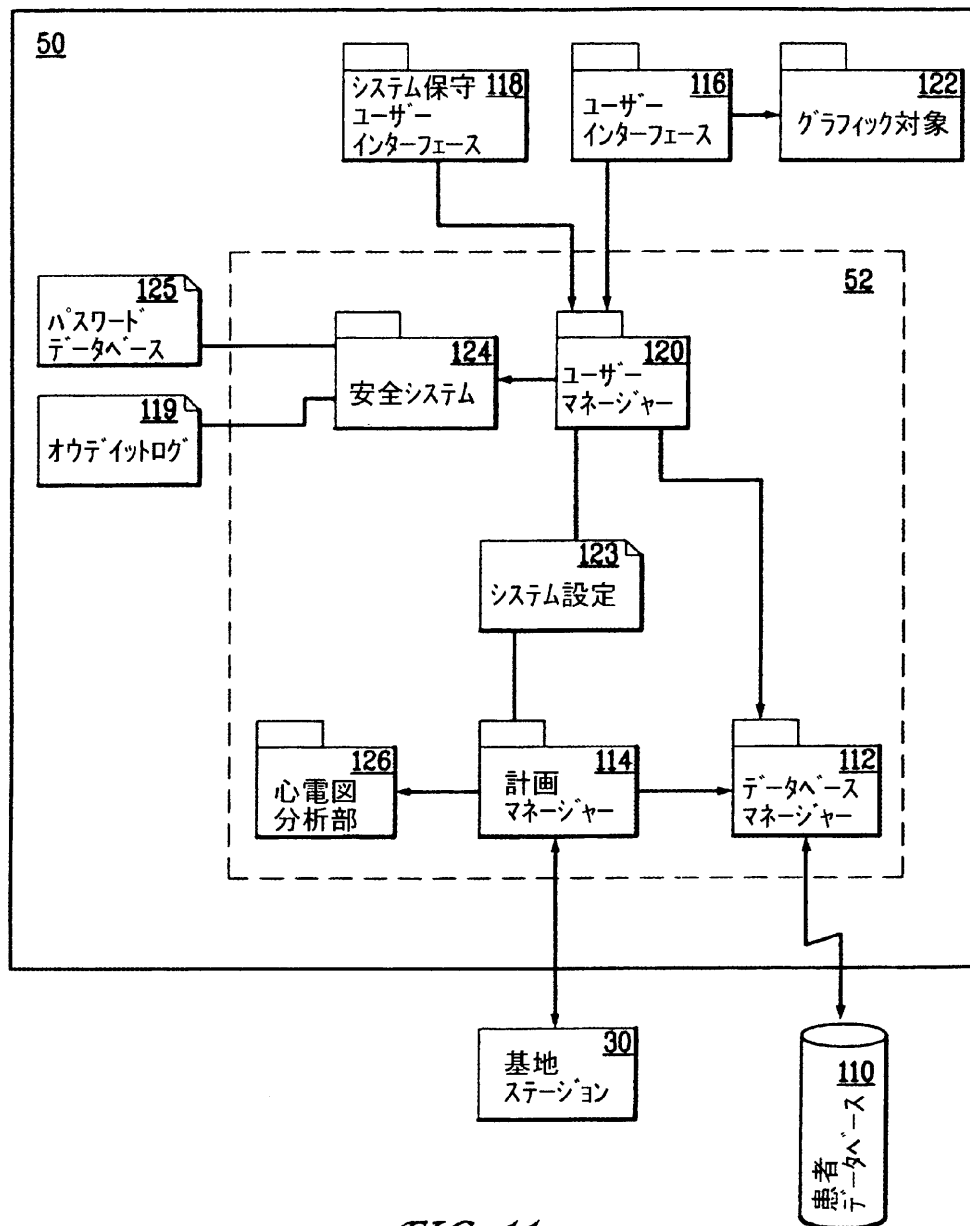
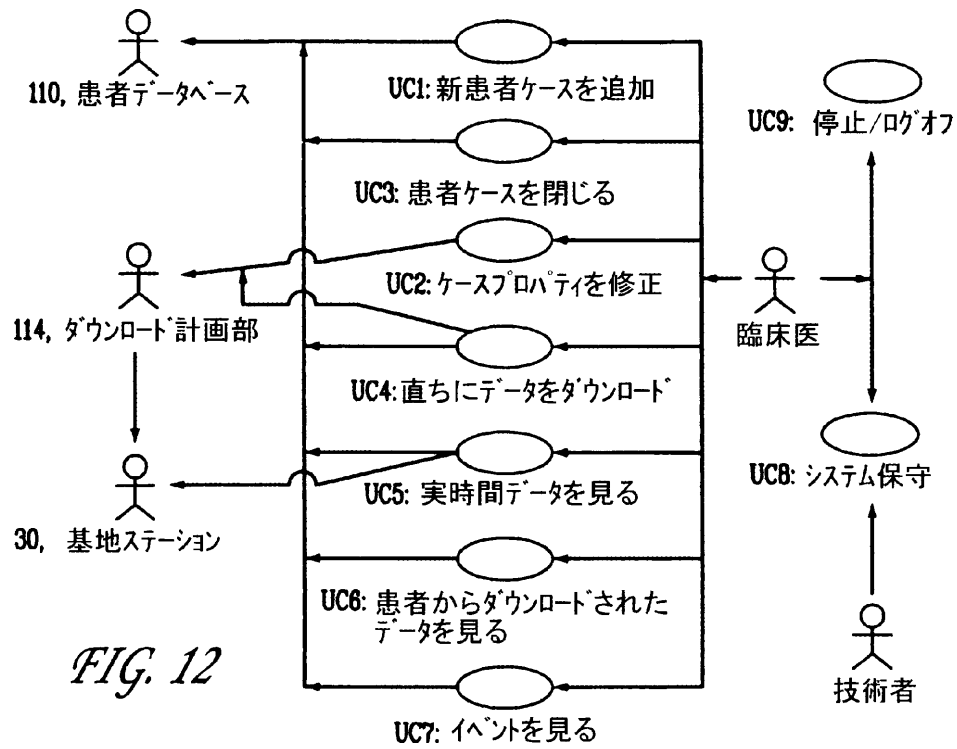
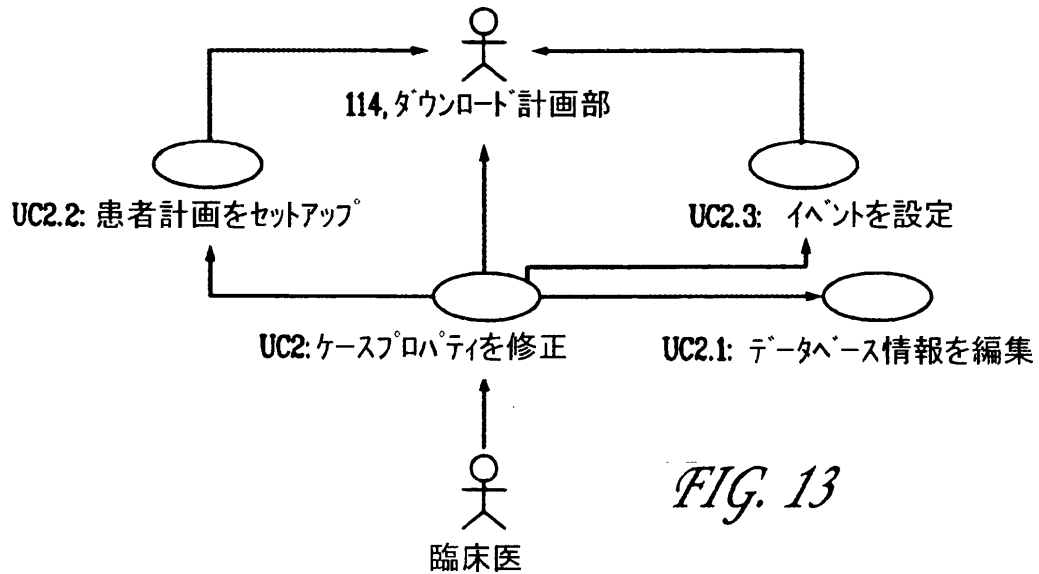


FIG. 11

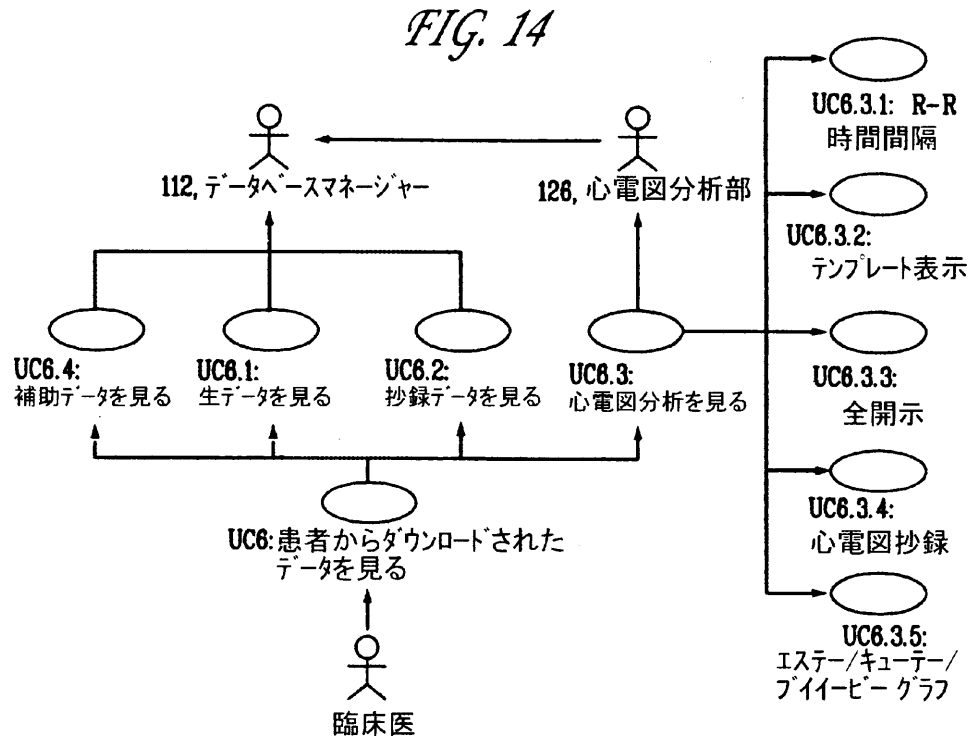
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

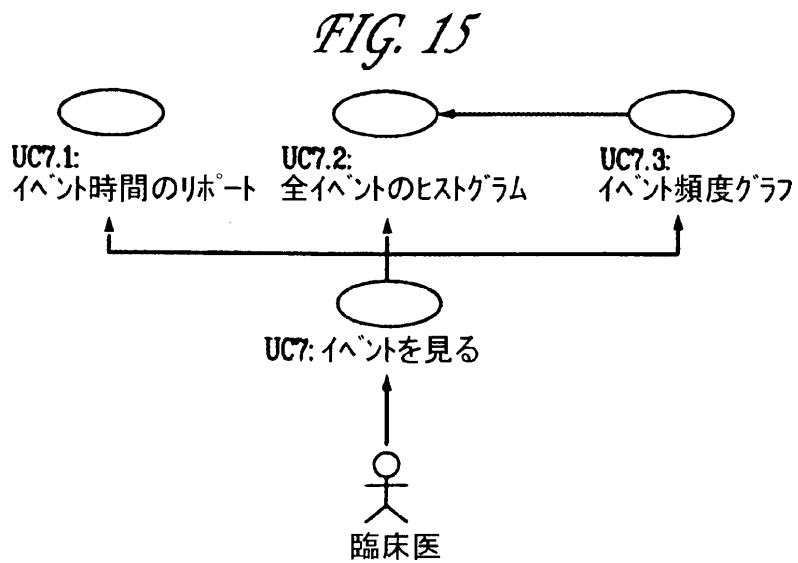


FIG. 16A

198

196

200

204

202

206

208

患者情報

患者番号: 003

グループ調査コード: DEMO

患者イニアル: K3

患者電話番号: 3503

医師/センター: オフライン/博士

ケース開始: 09/03/99

セッション

イベント

プリントデータ

モニタリングセタアップ

利用可能データのある日付け:

Tuesday	09/03/99 (1日)	4セッション利用可能
---------	---------------	------------

選択された日の利用可能セッション:

09:30 - 09:40
10:15 - 10:22
10:20 - 11:00
11:00 - 11:45

選択されたセッションを見る

プリント

データをダウンロード.....

患者変更.....

ログオフ.....

01/04/99 19:11

FIG. 16B

Nexoft | v0.39 ケースホームスクリーン

患者番号: 000002

患者イニシャル: Jrr

医師/センター: naxan

グループ調査コード: naxan

患者電話番号: 3500

ケース開始: 30/03/99

患者情報

セッション

イベント

プリントデータ

モニタリングセタアップ

表示 [All]

イベント範囲 7

経過日数 最後のダウンロード 31/03/99 at 17:59

Wednesday	31/03/99 17:58:30	User Non Compliance (Blood Pressure)
Wednesday	31/03/99 17:58:30	User Non Compliance (Sphygmometer)
Tuesday	30/03/99 18:30:53	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:30:53	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:30:33	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:30:33	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:29:33	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:29:13	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:29:13	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:28:04	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:27:43	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:27:43	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:27:13	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:26:13	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:26:13	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:26:13	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:24:13	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:22:13	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:22:13	Event Button 2 pressed
Tuesday	30/03/99 18:20:13	Event Button 1 pressed
Tuesday	30/03/99 18:20:13	Event Button 1 pressed
Monday	29/03/99 09:14:39	Event Button 1 pressed
Monday	29/03/99 09:14:39	Event Button 1 pressed

イベント用データを見る

ヒストグラムを抄録

全イベントのヒストグラム

ログオフ

患者変更

データをダウンロード

プリント

01/04/99

19:29

FIG. 16C

Nextoft | v0.39 モニタリングセットアップ

患者番号: 123
グループ調査コード: 321

イベント
- セットアップ

補助センサーセットアップ

モニタリング及びダウンロード計画

このページは患者モニタリングの計画を基地ステーションからデータをダウンロードする計画を指定する

モニタリング日

☒ 毎日モニターする
☐ これらの日だけモニターする

☒ 月曜日 ☒ 火曜日 ☒ 水曜日 ☒ 木曜日
☒ 金曜日 ☒ 土曜日 ☒ 日曜日

変更をセーブする
変更をしない

モニタリング時間

☒ ...時にモニター
☐ ...毎にモニター
...の間モニター

14:00:00 19:00:00 00 分 該時間後、-に開始 00:00:00

ダウンロード日

☒ 毎日ダウンロード
☐ これらの日だけダウンロード

☒ 月曜日 ☒ 火曜日 ☒ 水曜日 ☒ 木曜日
☒ 金曜日 ☒ 土曜日 ☒ 日曜日

ダウンロード時間

...時に患者からデータをダウンロード

00:00:00

プリント 閉じる

補助センサー変更はセーブされる

01/04/99 19:20

214

FIG. 16D

Nextoft v0.38 ケースホームスクリーン

患者番号: 001

患者イニシアル: JR

医師/センター: オブライン博士

グループ調査コード: DEMO

患者電話番号: 3503

ケース開始: 25/11/98

患者情報

セッション

イベント

プリントデータ

モニタリングセットアップ

個人及び所要調査の詳細

患者番号: 001

調査コード: DEMO

患者イニシアル: JR

患者電話番号: 3503

基地ステーション
アイデンティ:

000008

医師/センター: オブライン博士

身長: 0

体重: 0

生年月日: 01/01/90

性: 女

変更をセーブ

変更しない

追加調査詳細

調査開始日: 25/11/98

コメント:

デモ(demo)が行なわれる前に集めた
7時間の実際のホスト(Next)のデータ
から成る。加えて12時間のランダムに
発生されたセービー(BP)と
肺気量測定を読みをする。

調査説明:

デモンストラーション患者調査-
機らかの前に集めたデータと
該デモ中に集めたデータの組合せ

投薬:

なし

診断:

なし

プリント

データをダウンロード.....

患者変更.....

ログオフ.....

01/04/99 19:24

216

Nexoft v0.39 モニタリングセットアップ

患者番号: 123

グループ調査コード: 321

モニタリング及びダウンロード計画

イベント

補助センサーセットアップ

このページは補助センサーを使用に行われる測定を設定する

モニタリング日

☒ 毎日モニターする
☐ これらの日だけモニターする

☒ 月曜日 ☒ 火曜日 ☒ 水曜日 ☒ 木曜日
☒ 金曜日 ☒ 土曜日 ☒ 日曜日

変更をセーブする

変更しない

第1測定

☒ アクティブ

12:00:00 13:00:00

☐ -から警報
☒ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第2測定

☒ アクティブ

14:00:00 15:00:00

☒ -から警報
☐ 血圧
☒ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第3測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第4測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第5測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第6測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第7測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

第8測定

☐ アクティブ

00:00:00 00:00:00

☐ -から警報
☐ 血圧
☐ 呼吸計
☐ ウェイスケール

プリント

閉じる

補助センサー変更はセーブされる

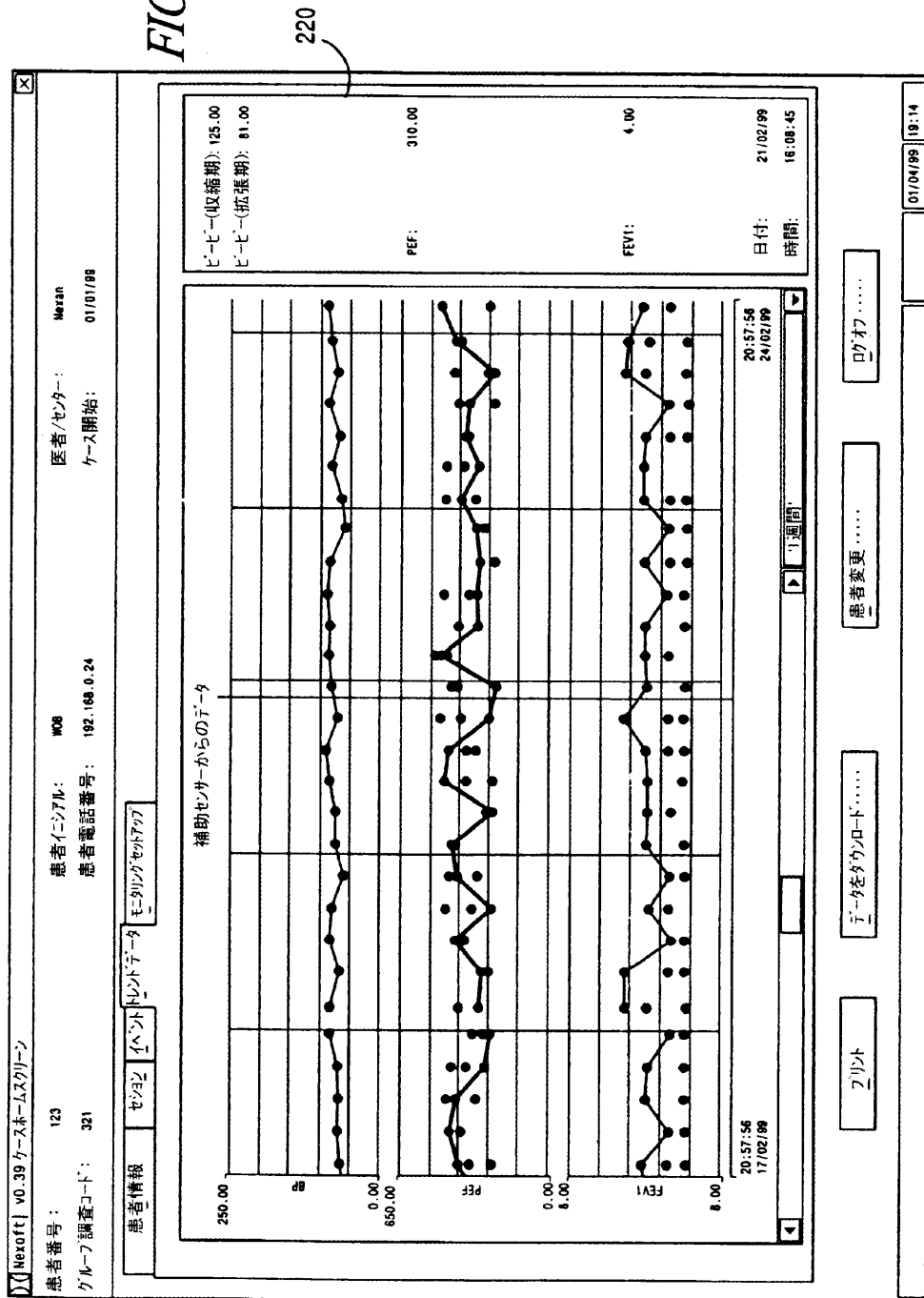
01/04/99 19:19

218

FIG. 16E

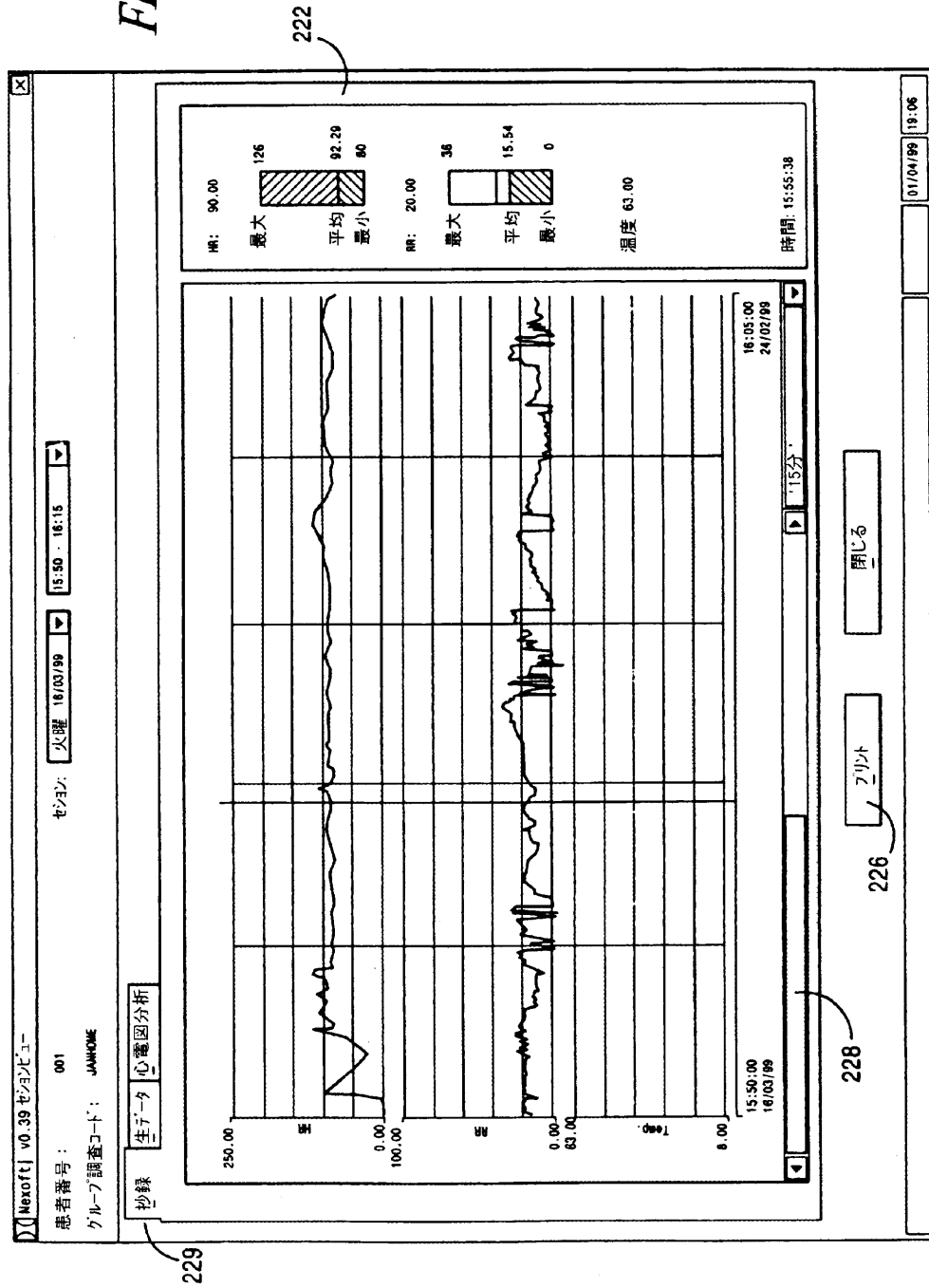
【図16F】

FIG. 16F



【図17】

FIG. 17



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/09491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : A61B 5/00 US CL : 600/300 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 128/900, 903, 904; 600/300, 301, 481-483, 500, 513, 529-532 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WEST 2.0		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y,P	US 6014432 A (MODNEY) 11 January 2000, entire document.	1-97
Y,P	US 5919141 A (MONEY et al.) 06 July 1999, entire document.	1-97
Y	US 5652570 A (LEPKOFKER) 29 July 1997, entire document.	1-15, 19, 22, 24-26, 28-31, 36-50, 59-64, 69-84, 88-90
Y	US 5687734 A (DEMPSEY et al.) 18 November 1997, entire document.	1-97
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" documents of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 JUNE 2000		Date of mailing of the international search report 27 JUL 2000
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer MICHAEL ASTORINO Telephone No. (703) 306-9067

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G 0 8 C 17/00		A 6 1 B 5/02	3 3 7 L
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	5/14	3 1 0
	3 1 1	G 0 8 C 17/00	A
(81)指定国	E P (A T , B E , C H , C Y , D E , D K , E S , F I , F R , G B , G R , I E , I T , L U , M C , N L , P T , S E) , O A (B F , B J , C F , C G , C I , C M , G A , G N , G W , M L , M R , N E , S N , T D , T G) , A P (G H , G M , K E , L S , M W , S D , S L , S Z , T Z , U G , Z W) , E A (A M , A Z , B Y , K G , K Z , M D , R U , T J , T M) , A E , A G , A L , A M , A T , A U , A Z , B A , B B , B G , B R , B Y , C A , C H , C N , C R , C U , C Z , D E , D K , D M , D Z , E E , E S , F I , G B , G D , G E , G H , G M , H R , H U , I D , I L , I N , I S , J P , K E , K G , K P , K R , K Z , L C , L K , L R , L S , L T , L U , L V , M A , M D , M G , M K , M N , M W , M X , N O , N Z , P L , P T , R O , R U , S D , S E , S G , S I , S K , S L , T J , T M , T R , T T , T Z , U A , U G , U S , U Z , V N , Y U , Z A , Z W		
(72)発明者	レウエリン, マイケル・デイ イギリス・ケンブリッジ シービー5 8 ユーアール・ハワードロード・ミステイメ ドウズ9		
(72)発明者	マラーキー, ウィリアム・ジェイ イギリス・ウィガン ダブリューエヌ2 3エイチエル・ヒンドレイ・ハーパースト リート7		
(72)発明者	ニュー, ウィリアム, ジュニア アメリカ合衆国カリフォルニア州94062 - 4839ウツドサイド・スカイウツドウエイ95		
(72)発明者	ニコルソン, ローレンス・ジェイ イギリス・リバプール エル15 7エルエ ス・ヘイウツドロード・ヘイウツドコー ト・フラット10		
(72)発明者	オブライエン, ウィリアム・ジー イギリス・ハーツ エスジー8 8アール ピー・ロイストン・クリスホール・ハイス トリート4		
(72)発明者	プレイス, ジョン・デイ イギリス・サフオーク アイピー31 2エ イピー・バリーセントエドマンズ・スタン トン・アツプソーンロード・ビカレイジフ アーム		

(72)発明者 レルフ, ピーター・エム
イギリス・エセツクス シーエム19 5 イ
ーワイ・ロイドン・チャーチミード15
F ターム(参考) 2F073 AA01 AA21 AA31 AB01 AB02
AB03 BB01 BC02 CC09 CC15
DD06 GG01 GG04 GG06 GG07
4C017 AA08 BC11 BD01 CC01 EE15
FF30
4C027 AA02 BB05 JJ01 JJ03
4C038 KK01 KK10 KL05 KX01 SU00
5K048 AA05 AA15 BA41 CA01 DA02
DB01 DC01 DC07 EA11 FB08
HA05 HA07

专利名称(译)	便携式远程病人远程监控系统		
公开(公告)号	JP2002541893A	公开(公告)日	2002-12-10
申请号	JP2000611804	申请日	2000-04-11
申请(专利权)人(译)	Nekisan-Rimitetsudo		
[标]发明人	クマーハーパルエス ジヨンソンポール レウエリンマイケルデイ マラーキーウィリアムジエイ ニユーウィリアムジュニア ニコルソンローレンスジエイ オブライエンウィリアムジー プレイスジョンデイ レルフピーターエム		
发明人	クマー,ハーパル・エス ジヨンソン,ポール レウエリン,マイケル・デイ マラーキー,ウィリアム・ジエイ ニユー,ウィリアム,ジュニア ニコルソン,ローレンス・ジエイ オブライエン,ウィリアム・ジー プレイス,ジョン・デイ レルフ,ピーター・エム		
IPC分类号	G08C17/00 A61B5/00 A61B5/022 A61B5/04 A61B5/08 A61B5/145 H04Q9/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0022 A61B5/7232 A61B2560/0209 G06F19/3418 G16H10/65 G16H40/67 Y02A90/22 Y02A90/26 Y10S128/903 Y10S128/904		
FI分类号	A61B5/00.102.C A61B5/04.P A61B5/08 H04Q9/00.301.Z H04Q9/00.311.H A61B5/02.337.L A61B5/14.310 G08C17/00.A		
F-TERM分类号	2F073/AA01 2F073/AA21 2F073/AA31 2F073/AB01 2F073/AB02 2F073/AB03 2F073/BB01 2F073/BC02 2F073/CC09 2F073/CC15 2F073/DD06 2F073/GG01 2F073/GG04 2F073/GG06 2F073/GG07 4C017/AA08 4C017/BC11 4C017/BD01 4C017/CC01 4C017/EE15 4C017/FF30 4C027/AA02 4C027/BB05 4C027/JJ01 4C027/JJ03 4C038/KK01 4C038/KK10 4C038/KL05 4C038/KX01 4C038/SU00 5K048/AA05 5K048/AA15 5K048/BA41 5K048/CA01 5K048/DA02 5K048/DB01 5K048/DC01 5K048/DC07 5K048/EA11 5K048/FB08 5K048/HA05 5K048/HA07		
优先权	09/292405 1999-04-15 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用RF遥测 (20) 远程监视和捕获来自患者 (10) 的健康参数的系统和方法。

