

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5643656号  
(P5643656)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 5/0402 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 1 0 Z
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 A
	A 6 1 B 5/00 1 0 2 C

請求項の数 5 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2010-550291 (P2010-550291)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成21年3月4日(2009.3.4)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2011-514826 (P2011-514826A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(43) 公表日	平成23年5月12日(2011.5.12)	(74) 代理人	100070150
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/050883		弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開番号	W02009/112975	(74) 代理人	100091214
(87) 国際公開日	平成21年9月17日(2009.9.17)		弁理士 大貫 進介
審査請求日	平成24年3月1日(2012.3.1)	(74) 代理人	100107766
(31) 優先権主張番号	61/035,072		弁理士 伊東 忠重
(32) 優先日	平成20年3月10日(2008.3.10)	(72) 発明者	ヒュー, スティーヴン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国, 9 8 0 4 1 - 3 0 0 3 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボッ クス 3 0 0 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防水心臓監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

E C G モニタと携帯電話端末とを有する歩行可能な患者のための心臓監視システムであって、前記 E C G モニタは：

非導電性防水ケース；

該ケース内に配置された再充電可能バッテリー；

該ケース内に配置され、患者から E C G 信号を受信する入力を有する E C G 信号プロセッサ；

該ケース内に配置され、処理された E C G 信号情報を格納するメモリ；

該ケース内に配置され、前記 E C G 信号プロセッサに結合され、E C G 信号情報を前記携帯電話端末へ無線で送信する無線通信機；及び

該ケースの外側に配置され、該ケース内の 1 又は複数の構成要素に電氣的に結合され、複数の電気接点のみを有するユーザ・インタフェース；

を有し、

前記 E C G モニタは、該モニタが患者の E C G 信号を受信するよう電氣的に結合されていることを検知し、

前記 E C G モニタは、該モニタが患者の E C G 信号を受信するよう結合されず、前記再充電可能バッテリーを充電するために接続されていないとき、低電力消費状態に切り替わり、

前記 E C G モニタは、前記 E C G 信号プロセッサの出力及び / 又は前記再充電可能バッ

テリの状態を監視することにより自身の状態変化を検出すると、該状態変化を前記携帯電話端末へ通知し、前記携帯電話端末は、携帯電話ネットワークを介して該状態変化を監視センタへ通知する、

ことを特徴とする心臓監視システム。

【請求項 2】

前記 ECG モニタは、前記バッテリーが充電される時、少なくとも前記低電力消費状態で常に電力を供給される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の心臓監視システム。

【請求項 3】

前記 ECG モニタは、前記無線通信機の動作中及び患者の ECG の監視中に、前記低電力消費状態より高い高電力状態で電力を供給される、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の心臓監視システム。

【請求項 4】

前記 ECG モニタは、該モニタの動作状態の自己診断を実行し、

前記 ECG モニタは自己診断中に高電力状態で電力を供給される、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の心臓監視システム。

【請求項 5】

前記 ECG 信号プロセッサは、前記モニタが患者の ECG 信号を受信するように電氣的に結合されていることを検知する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の心臓監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ECG 監視システムに関し、より詳細には外来患者の、患者の連続的な ECG 監視の設定に関する。

【背景技術】

【0002】

多くの患者は、広範な期間に渡って連続的に心臓を監視する必要があることが証明されている。この患者集団は、心房細動、心房粗動、及び他の上室性頻拍症のような不整脈、心房又は心室期外収縮、除脈性不整脈、間欠的脚ブロック並びに甲状腺機能亢進症若しくは慢性肺病のような症状に関連する不整脈を有する者を含む。他の患者は、目眩若しくは立ちくらみ、失神、又は呼吸困難のような心不整脈による症状を示しうる。他の患者は、患者のリズムを症状に関連付けることが望ましい動悸を経験しうる。薬の及ぼす不整脈作用又は不整脈を抑制する薬の影響が監視されるべき状況では、他の患者の症状は、薬の心臓に与える影響のために監視される必要がありうる。知られている不整脈作用を有する薬では、QT 間隔の起こり得る長期化が監視される。睡眠時無呼吸のような睡眠呼吸障害と診断された患者、脳卒中又は一過性虚血を有する患者、又は心臓手術から回復している患者は、屢々連続的な心臓の監視の利益を享受しうる。

【0003】

幾つかの監視装置は、現在これらの症状の幾つかにために用いられている。ホルターモニタは、患者の ECG 波形を 24 時間のような期間に渡って連続的に記録するために用いられる。しかしながら、ホルターモニタにより記録されたデータは、記録期間が終了した後のみのみ分析される。ECG データが記録されるのみで即時に報告されない場合には、ECG の即時分析は可能ではない。また、多くの患者は、ホルターモニタ及びその多くのリード配線や電極を装着しているとき通常の動作に従事することに制約を感じ、屢々これらのモニタの不快さ及び不便さを嫌う。

【0004】

現在用いられている別の監視装置は、ループ又はイベント・モニタである。ループ・モニタは、連続ループ記録でデータを記録する。ループが終了すると、ループ・モニタは前に記録されたデータを上書きする。従って、データが失われうるので、ループ・モニタは

10

20

30

40

50

延長された期間の間完全な開示レコーダとしての効果がない。イベント・モニタでは、患者は多数の電極及び配線を取り付けられ、患者が症状を示したと感じたときは何時でも、モニタが患者により作動できるようにする。患者が痛み又は不快症状を感じたとき、患者はモニタを作動し、症状が出た時のECGを記録する。また、幾つかの監視システムは、不整脈について即座に精査できる診断センタへECGデータを電話により中継する局所基地局へECGデータを送信させる。しかしながら、これは、患者が絶えず局所基地局の範囲内に居なければならないので、患者の通常の日常活動を制約してしまう。

【0005】

更に他のモニタは、心臓の事象により自動的に始動され事象が起きた時にECGを記録するレコーダを有する。次に患者は、モニタを電話線モデムに接続し、ECGデータを監視センタへ検査のために転送する。これらのシステムは多くの問題を引き起こす。1つは、患者がモニタを電話機器に接続するとき又は機器を動作させるときに間違えて、その結果アップロードされるデータが失われてしまうことである。別の問題は、失神のような心臓の事象が患者を意識不明にするか又は頭を混乱させ、アップロード処理を正しく、ある場合には全く行うことができないことである。更に、患者が車で移動している間に心臓の事象が起こった場合、患者がアップロード機器の場所に戻りデータのアップロード処理を実行できるまでに有意な時間が経過してしまいうる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、心臓監視システムではこれらの装置の欠点を克服することが望ましい。このような監視システムは、患者のECG波形を連続的に記録し、不整脈についてECGをリアルタイムで分析し、できる限り重要な不整脈が検出されたときは何時でも診断を行う臨床医学者へECGデータを送信しうる。また、システムは、症状を示す事象を望ましくは事象の口頭による説明とともに記録するために患者により動作可能であり、次に症状の説明及び関連するECGデータを臨床医学者又は監視センタへ検査のために自動的に送信してもよい。監視システムは、望ましくは非常に快適であり患者の通常の日常活動を乱すことなく患者にとって使用するのに便利でありうる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の原理によると、患者にとって快適且つ便利であるために完全に無線であるECG監視システムが提供される。小型モニタは、患者の胸に粘着して取り付けられた電極に取り外し可能に結合される。モニタは、患者のECGを連続的に処理し記録し、不整脈についてECGを分析する。疑わしい不整脈が検出された場合、ECGデータのストリップは、携帯電話へ直ちに無線で送信され、臨床検査のために監視センタへ送られる。モニタは、プラスチック・ケース内に密封され、モニタを防水するので、シャワーを浴びているときも装着できる。唯一の外部構成要素又はモニタのユーザ・インタフェースは、複数の電気接点である。電気接点は、モニタがECG信号を患者電極から受信し及びモニタ・バッテリーが再充電されるインタフェースを提供する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明のECG監視システムを装着している患者を示す。

【図2】患者の胸に粘着して取り付けられECGモニタを保持する電極パッチを示す。

【図3 A B】図2のパッチにクリップで留められる本発明のECGモニタの正面図及び背面図を示す。

【図4】図3のECGモニタが図2の電極パッチにどのようにはめ込まれるかを示す。

【図5】本発明のECG監視システムの携帯電話端末及びそのカバーを示す。

【図6】携帯電話にはめ込まれたカバーを有する図5の携帯電話端末を示す。

【図7】端末がモニタと通信するときの、図5及び6の携帯電話端末の正面の平面図である。

10

20

30

40

50

【図 8 A】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 B】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 C】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 D】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 E】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 F】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 G】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 H】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 8 I】本発明の E C G 監視システムの標準的な携帯電話端末の表示画面を示す。

【図 9】携帯電話端末を再充電するモニタ充電ドック及びコードを示す。

10

【図 10】充電ドックの蓋を閉める前の図 9 の充電ドック内のモニタを示す。

【図 11】モニタ及び携帯電話端末を再充電するために用いられている、本発明の E C G 監視システム一式の充電ドックを示す。

【図 12 A】本発明の原理に従い構成された E C G モニタの機能ブロック図である。

【図 12 B】ハードウェアの観点からの図 12 A の E C G モニタの機能ブロック図である。

【図 13】監視センタと通信する携帯電話端末の機能ブロック図である。

【図 14】E C G モニタと監視センタとの間の通信及び本発明の E C G 監視システムのための機能を示す。

【図 15】本発明の E C G モニタのコンフィギュレーション及び警告の限度のための設定テンプレートの表示画面を示す。

20

【図 16】本発明の E C G モニタのコンフィギュレーション及び警告の限度のための設定テンプレートの表示画面を示し、カスタム警告を示す。

【図 17】本発明の E C G 監視一式の構成要素を関連付けるために用いられる表示画面を示す。

【図 18】本発明の E C G 監視一式の傾向を追跡するために用いられる表示画面を示す。

【図 19】本発明による E C G モニタ及びそれらの B l u e t o o t h アドレスを追跡するために用いられる表示画面を示す。

【図 20】本発明の原理に従う E C G モニタの使用を追跡するために用いられる表示画面を示す。

30

【図 21】本発明による携帯電話端末、それらの電話番号及び B l u e t o o t h アドレスを追跡するために用いられる表示画面を示す。

【図 22】本発明による E C G 端末の使用を追跡するために用いられる表示画面を示す。

【図 23】適切な電極パッチの配置場所及び患者に対するパッチの方向を記録するために用いられるカスタマイズされたテンプレートを示す。

【図 24】本発明の E C G 監視システムのモニタ及び携帯電話端末を再充電するための患者に対する注意喚起の生成を設定するために用いられる設定画面を示す。

【図 25】本発明の E C G 監視システムの使用中に医師からの報告要求を記録するために監視センタにより用いられる表示画面を示す。

【図 26】本発明の E C G 監視システムの使用中にアカウントの活動を追跡するために用いられる表示画面を示す。

40

【図 27】本発明の原理に従って行われた E C G 監視手順の患者の通信記録の表示画面を示す。

【図 28】本発明の原理に従って構成された 4 チャネル E C G モニタにより生成されたデータを表示するために用いられる E C G ビューアの表示画面を示す。

【図 29】拡張された通知及び事象ウィンドウを有する、本発明の E C G モニタの E C G ビューアの表示画面を示す。

【図 30】本発明の E C G モニタから受信された状態通知の表示画面を示す。

【図 31】本発明の原理に従う E C G 波形の精密検査のための拡大ウィンドウを有する E C G ビューアの表示画面を示す。

50

【図 3 2】本発明の原理に従う E C G 監視手順を設定する方法のフロー図を示す。

【図 3 3】本発明の原理に従う E C G モニタを患者に最初に取り付ける方法のフロー図を示す。

【図 3 4】本発明に従う E C G モニタの日常の交換及び充電の方法のフロー図を示す。

【図 3 5】本発明の E C G 監視システムの携帯電話端末の「救助を求める(Call for Help)」ボタンを用いる方法のフロー図である。

【図 3 6】本発明の E C G 監視システムの携帯電話端末の「音声を記録する(Record Voice)」ボタンを用いる方法のフロー図である。

【図 3 7】本発明の E C G 監視システムにより報告された困難を解決するために患者と音声で連絡をとる方法のフロー図である。

【図 3 8】別の患者による使用のために本発明の E C G 監視システムを準備するとき、改修センタにより行われる活動のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図 1 は、本発明の原理に従って構成された無線 E C G 監視システムの有意な患者の快適さ及び使い易さを示す。図 1 に描かれた人は、通常の日常的な活動を行っており、彼が装着している連続的な E C G 監視システムにより悩まされず妨げられない。これは、彼が装着している E C G 監視システムが薄く、軽く且つ装着するのに快適であるからである。概して、これは、E C G 監視システムがこの人の体の周りに如何なる配線も垂らしていないからである。身体の他の領域にモニタから電極への如何なる配線もなく、モニタを通信機に接続する如何なる配線もなく、通信機を通信ネットワークに接続する如何なる配線もない。E C G 監視システムは、完全にワイヤレスである。無関心な観察者には、彼は彼の腰の円で囲まれた携帯用ケース 10 に入れた携帯電話を装着しているとしか見えないだろう。彼の胸に示されるものは、本発明の無線 E C G モニタ 12 である。E C G モニタ 12 の場所が図 1 に示されるが、実際には、モニタは彼のシャツの下にあるので観察者には見えないだろう。直径 2.5'' 未満、厚さ 0.5''、重さ 1 オンス未満を有し、モニタは彼の服の下にあり事実上見えないだろう。彼が彼の日常活動に取り組むとき、E C G モニタ 12 は、各心拍の E C G を連続的に監視し、分析及び記録する。不整脈がモニタにより検出された場合、警告及び E C G ストリップは携帯用ケース 10 内の携帯電話端末へ無線で送信される。携帯電話端末は、数百又は数千マイルも離れた監視センタに静かに電話をかけ、警告及び E C G ストリップを監視センタへ中継する。監視センタでは、この心臓の情報は直ちに専門医により検査され、必要な処置が取られ又は患者の医師へ報告が行われる。患者の心臓の機能は、このように標準的には数週間(10 - 30 日間)、1日に 24 時間監視され、本発明によらなければ外来患者に利用可能でなかった E C G 情報のアーカイブ及び不整脈予防のレベルを提供する。

【0010】

図 2 は、本発明の無線 E C G モニタと共に使用するのに適した電極パッチ 20 を示す。このパッチ及びその変形は、国際公開番号 WO 2007/063436 として発行された特許出願に詳細に記載されている。該出願の内容は参照されることにより本願明細書に組み込まれる。図 2 は、パッチ 20 の外側の面の図である。パッチは、可撓性基板 22 を有する。パッチの裏面(患者側の面)には、4 個のビドロゲル電極パッド S1、S2、S3 及び本図では見えない中央電極パッドがある。中央電極パッドは基準又は R L D 電極である。これは、標準的な E C G セットの「右脚駆動」基準電極に対応することに由来する。パッチ 20 の患者側の面の残りは、パッチを患者の胸に確実に取り付ける生体適合接着剤により覆われる。3 個の電極パッド S1、S2、S3 で受信される電気信号は、上記特許出願に記載された屈曲回路層によりパッチの外側の面にある電気接点に結合され、提供された信号は以下に記載されるように 3 個の E C G 導出ベクトルを形成するために用いられる。外側の面のパッチの中央には、上部及び下部に湾曲した縁を有するプラスチックのクリップ 24 がある。この湾曲した縁に、E C G モニタが図 4 に示されるようにはめ込まれ保持されてもよい。クリップ 24 の中央に、弾性接点 26 の列がある。弾性接点 26 によ

10

20

30

40

50

り、電極パッドS1、S2及びS3により受信された電気信号はECGモニタに結合され、ECGモニタにより生成された基準信号は、緩んだ電極の感知及び同相雑音の低減のためにRLD電極に結合される。

#### 【0011】

図3Aは、本発明の原理に従い構成されたECGモニタ30の外側の正面の平面図である。ECGモニタ30は、超音波で継ぎ目なしに閉じられた又は接着剤若しくは溶剤で密閉されて閉じられたプラスチックの2枚貝の貝殻ケースに入れられる。図3Bの例に示されるように、ケースの裏面38には、ケース表面に挿入され一平面内に熱的に封印された1列の電気接点36がある。作図された実施形態では、3列の電気接点36がある。これらの列のうちの1つはクリップ24の弾性接点26に接続し、ECG信号をモニタに結合し、基準電極に小さい信号を印加する。他の2列は、以下に記載されるようにモニタ30が再充電されているとき、充電ドック内で接点の列を整合させる。本例のモニタは、如何なる外部制御若しくはディスプレイもなく、如何なるオン/オフ・スイッチもなく、ケースの裏面に電気接点36があるだけである。作図された実施形態では、ECGモニタの寸法は幅2.4''、高さ1.9''、厚さ0.5''及び重さ0.9オンスである。ケースは、その外周付近に密閉され、また裏面の接点は完全に密封されるので、患者又はモニタの何れにも如何なる危険を引き起こさずに、モニタはシャワーを浴びている間も装着されうる。本実施形態ではケースは永久に閉じられているので、この設計では内部バッテリー又は構成要素の交換はできない。モニタが正しく動作しない又はバッテリーがもはや十分な電荷を保持できない場合には、適切に捨てられる。

#### 【0012】

プラスチックのケースは、電極パッチ20のクリップ24の底の形状に適合する凹み32を有するボタンで入力される。ノッチ34もケースの底に形成される。ノッチ34はクリップの底の内部の突起と適合する。図3Bの例は、足掛かりのためにパッチのクリップ24の突起に適合する2つの凹み43a及び34bを有する。このキーは、ECGモニタ30がクリップ24に1つの方向にはめ込まれることのみを指定する。図4は、クリップ24にはめ込まれているモニタ30を示す側面図である。図3Aのモニタの底は、先ずモニタの底のキー32、34によりクリップに挿入され、適合するクリップの底の形状に係合する。次に、図4の矢印で示されるように、モニタの上部はクリップの上部へ傾斜して戻され、モニタの上部はクリップ24の上部28の下にはめ込まれる。モニタが所定の位置にはめ込まれるとき、モニタが所定の位置にあることを示す触覚表示が患者に提供され、モニタの裏にある接点36はクリップの接点26の列と揃い係合する。モニタは、患者のECG信号を監視するための適切な位置にあり、モニタがこの係合を感知すると開始し、モニタの「スリープ」モードを終了し、全機能が動作可能なように起動する。

#### 【0013】

図5-7は、図3のECGモニタと共に使用されるのに適した携帯電話端末50を示す。携帯電話端末50は、プラスチック・カバー56を被せられ適切な位置にはめ込まれた、標準的な市販の「スマート・フォン」である携帯電話52を有する。カバー56は、標準的な携帯電話のキーの殆どを覆うように機能し、患者がECG監視手順のために必要な幾つかのボタンのみを使用するように制限する。従って、カバーは、屢々複雑な市販の携帯電話を患者にとって理解及び使用の簡単な通信機に変える。図5は、カバー56内に置かれている携帯電話52を示す。オン/オフ・ボタン54は、携帯電話52の側面に配置されるように示され、携帯電話52はカバーが留められる前に電源を入れられる。

#### 【0014】

図6のように、カバー56は、正面に携帯電話の画面の大きさの穴を有するので、携帯電話52の画面58はカバーの穴を通じて観察されうる。カバーは正面に2つの部分的な切り抜き62及び64も有する。これらの切り抜き62、64は、その下にある携帯電話のキーパッドの2つのキーを動作するボタンとして、患者により押される。他の実施形態では、カバーは携帯電話のキーの殆どを覆い、数個のキーのみを覆わずに使用可能にしてもよい。切り抜き又は覆われないキーは、「ソフト・キー」として動作され、何時でも、

10

20

30

40

50

携帯電話画面 58 に画面の下部且つ各切り抜きの直ぐ上に示されるキー押下により作用する機能を有する。監視システムの動作及び患者の行為に依存して、これらの機能は以下に記載されるように変化する。

【 0 0 1 5 】

図 7 は、カバーを付けられた携帯電話端末の正面図であり、画面 58、画面の下にあるボタン、カバーの上部にあり患者が携帯電話のイヤホンを聴ける小さい穴 72、及びカバー 56 の下部にあり以下に記載されるように監視センタへのメッセージ又は監視センタとの会話を記録するときに患者が話すことができる 3 個の小さい穴 74 を示す。携帯電話 52 の電源が入れられ、カバー 56 が所定の位置にあるとき、本実施形態では患者により操作されうる 2 つのボタン 62 及び 64 のみがある。

10

【 0 0 1 6 】

カバーを実装されたこの市販の携帯電話の重要な利点は、監視システムが迅速に且つ安価に新しい携帯電話技術に採用されうることである。新しい携帯電話モデルが導入され、古い携帯電話モデルが陳腐化したとき、新しい携帯電話モデルは、新しいモデルに合うようにカバーを再設計することにより及び例えば射出成形された部分として安価な高容量の新しいカバーを生成することにより使用することができる。このようにする努力とコストは、技術革新に遅れずについていけず小容量でありながら高価な特別注文の携帯電話通信機を設計し生産することを要求するより遙かに小さい。新しいカバーを新しい市販の携帯電話モデルに適応させるという本発明の手法は、監視システムの設計者に低価格の高容量の市販の携帯電話を利用させ、高価且つ技術的制限のある特別注文の通信機に対する必要を回避させる。他の実施形態では、患者の使用のために追加のボタン又はボタンの機能を設けることが望ましい。例えば、「i」とラベルを付された情報ボタンは、患者がモニタの現在の状態又はメッセージに関する質問を有するとき、患者により使用されるために設けられてもよい。画面に患者が理解できないメッセージが現れた場合、患者は「i」ボタンを押し、携帯電話端末はモニタの現在の状態又はメッセージに関する情報をディスプレイ 58 に提供する。このような情報は、システムの現在の状態又は状況により決定されるような文脈駆動型である。情報は、端末のディスプレイ 58 に文字として又は情報を聴覚的に再生し話す音声によるプロンプトとして提供されてもよい。別のボタンは、望ましくは押されると 911 緊急応答サービスに電話をかける「911」ボタンであってもよい。別のボタンは、特定の実施形態で有用であり、押されると患者の医師の電話番号を自動的にダイヤルする「医師」ボタンであってもよい。

20

30

【 0 0 1 7 】

図 8 A - I は、本発明の ECG 監視システムの使用中の携帯電話端末のディスプレイに示される画面の例を示す。図 8 A は、モニタ及び端末が「ECG ストリーミング」モードであるときの表示画面を示す。これは、患者が最初にモニタを設定されるときに医師により起動されうるモードである。設定中、医師は電極パッチ及びモニタを患者の胸の種々の場所に置き、良好な ECG 信号が受信されうる多数の場所を探す。図示された実施形態では、これは、国際特許出願番号 I B 2 0 0 7 / 0 5 4 8 7 9 ( C r o s s 他 ) に説明されたように、解放ライナーの一部を剥がして、パッチ接着剤の覆いを取ることなく電極ゲルの覆いを取ることにより行われる。所与の場所の有効性を評価するために、医師は、カバー 56 が携帯電話から除去されたときに携帯電話のキーパッドの特定のキーの組み合わせを入力する。キーの組み合わせは、携帯電話の動作を ECG ストリーミング・モードに切り替える。このモードに入った時に ECG モニタ及び電極パッチの両者が患者に取り付けられていない場合、モニタを患者に接続する指示を有する図 8 A の表示画面が示される。

40

【 0 0 1 8 】

図 8 B に示されるように、モニタ 30 が患者の適切な場所にあるとき、患者の ECG 波形はディスプレイに流され ( s t r e a m )、患者から受信されると時間及び振幅の関数としてリアルタイムに示される。ECG モニタは、4 チャンネルのデータ、つまり図 8 B で c 1、c 2 及び c 3 として識別される 3 チャンネルの ECG リード・データ及びチャンネル M の動き情報を監視センタへ送信する。他の実施形態では、基準信号チャンネルのような他の

50

チャンネルのデータが提供されてもよい。右ボタン64を押すことにより、医師は4チャンネルのデータ全ての表示を切り替えることができる。医師が所望の数の電極パッチの場所を見付け、ECGストリーミング・モードにおけるECGモニタ30及び携帯電話端末50の動作を検証した後、左ボタン62が押され、ECGストリーミング・モードを終了する。

#### 【0019】

次に、図8Cの「システムOK」表示が画面に現れる。この画面は、次の条件が満たされたときに現れる。ECGモニタ30が携帯電話端末50と通信している；ECGモニタ及び端末のシステム・ソフトウェアが両方とも正しく機能している；電極パッチ20の患者の皮膚への接触品質が許容できる；最近に行われたモニタの自己診断が成功した。従って、図8Cの表示は、ECGモニタ30及びパッチ20が患者に正しく適用されていること、及びECGモニタ及び携帯電話端末50が正しく動作していることを示す。他の実施形態では、望ましくはECGモニタとの通信が満足できることを示すメッセージ又は図形を表示してもよい。或いは代替として、モニタとの通信が満足できるとき、携帯電話端末が選択的に受信したR波情報に同期したピープのようなトーンを生成してもよい。図8Cのディスプレイの下部に、システムが通常の監視動作中であるときにボタン62及び64の上の画面上に見えるボタン・ラベルがある。左ボタン62は「音声記録」のために用いられ、右ボタン64は「救助を求める」ために用いられる。

#### 【0020】

図8Dは、1日の終わりにモニタと端末が充電される必要があることを患者に注意喚起する注意喚起表示を示す。以下に記載されるように、この注意喚起表示は、患者がモニタと端末の再充電を開始しなかった場合に、予め設定された時間に毎日現れる。図8Eは、携帯電話端末のバッテリーの充電が少ないと検出されたときに現れる表示である。図8Fは、モニタ30のバッテリーの充電が少ないことを患者に通知する表示である。図8Gは、携帯電話端末50がECGモニタ30との通信を失ったときに端末画面に現れる表示である。図示された実施形態では、ECGモニタ30及び携帯電話端末50は無線Bluetooth通信機を介して互いに通信する。患者は、携帯電話端末とECGモニタを互いに6フィート以内に保ちBluetooth無線リンクを維持することを忠告される。患者が端末を下ろして端末から遠ざかった場合に、Bluetooth通信が中断したときに図8Gの表示が現れる。この理由から、患者は携帯電話端末を、Bluetoothリンクを連続に維持する腰の携帯用ケース内に入れて装着するよう忠告される。図8Hは、ECGモニタ30が患者の皮膚との接触不良を検出したときに画面に示される表示である。患者は、電極パッチ20の端を押し付け、電極パッチを皮膚に確実に付着させるよう忠告される。これら警告条件の全てに対し、患者は左ボタン62を押して画面からの警告を却下できる(図8D)。右ボタン64を押すと、1時間以内にリマインダを再び表示させる。却下された警告は、患者が要求された行為を行うか通知された状況を解決するまで、図8Iに示されるように小さいアイコンとして画面上に表示されたままになる。

#### 【0021】

警告が画面に現れるときは何時も、携帯電話端末は同時にトーンを鳴らし、通知が現れていることを患者に聴覚的に知らせる。従って、患者の注意は通知に向けられる。表示の通知と同時に又はそれに代えて、携帯電話端末に格納された音声プロンプトが端末のスピーカを通じて再生されてもよい。例えば、「接触不良」及び「パッチの端を押し付けて下さい」と示す表示の代わりに又はそれに加えて、患者は、パッチと体の間の接触が弱くなっていると言う音声聞くことができ、患者はパッチの中央及びその端の辺りを押し付けてパッチを体に正しく再び取り付ける。

本発明の用具一式は、図9に示されたような、ECGモニタ30及び携帯電話端末50を再充電するための充電ドック90も備える。図9は、本発明の図示された実施形態の充電ドックを示す。充電ドックは、図10に示されたような、兆番付きのカバー102を有しモニタ30を充電する基本ユニット100、及びプラグ94を有し端末50を充電するケーブル92を有する。AC電源コードは、これらの図には示されない。モニタ30は、図

10

20

30

40

50

10に示されるような基本ユニット100の内部に形状の適合する空間内に電気接点36を下側に向けて配置される。空間は、LED104がモニタのノッチ34内に位置付けられたとき、モニタが該空間に適合するように調節(keyed)される。図に示されるように蓋102を開けると、モニタはモニタの下にある弾性充電接点の上に容易に載っている。他の実施例では、接点はバネ仕掛けのピンであってもよい。蓋102は充電を開始するために閉じられなければならない。充電は蓋が開いている状態では行われない。蓋が閉められると、蓋の内側はモニタを充電接点にしっかりと押し付ける。この係合は、接点の係合のインピーダンスを測定する充電ドックにより判定される。図10の矢印により示されるように蓋が閉められると、基本ユニット100内の回路及びソフトウェア・プログラムは初期化を開始され、LEDは橙色で点滅する。初期化の完了後、充電回路はモニタ30内部のリチウム・イオン・バッテリーを充電し始め、LED104は安定した緑色光を発する。モニタが充電されているとき、モニタは自身のECGデータのアーカイブを携帯電話端末50へ無線で送信し始める。携帯電話端末は、分析、報告及び格納のために、ECGデータを監視センタへ直ちに中継する。アーカイブ・データの受信に成功したことが監視センタにより認められた後、モニタ内のECGデータは、モニタが患者に再び取り付けられたときに新たなECGデータを受信するためにメモリから消去又はクリアされる。

#### 【0022】

図11に示されるように、モニタ30が充電されている間、携帯電話端末50も同時に充電することができる。ケーブル92のプラグ94は携帯電話端末に接続され、モニタが充電されるのと同時に充電ドックは携帯電話端末を充電する。他の実施形態では、携帯電話端末は、携帯電話製造者により供給される標準的な携帯電話充電器を用いて再充電される。携帯電話端末が充電されているとき、光源96は端末上で光り、充電が行われていることを示す。モニタ30が再充電され、モニタのアーカイブ・データが充電ドックから携帯電話端末へ転送された後、モニタの回路及びソフトウェアはモニタ30の自己診断を実行する。診断されるモニタの要素の中には、モニタのランダム・アクセス・メモリがあり、モニタのフラッシュ・カードからの読み出し及び書き込みが診断され、モニタの動作チャンネルが診断され、モニタの無線通信が診断され、並びにモニタのアナログ及びデジタル電源が診断される。充電ドックは、モニタのECG回路を診断するために、モニタの電極接点に印加されるテスト信号を生成してもよい。充電が成功しなかった場合、アーカイブ・データの送信は成功しないか、又は如何なる自己診断も成功せず、点灯されるLEDは橙と緑に交互に点滅してエラー状態が存在していることを示し、修理を要請する電話を監視センタにかけるべきであることを患者に知らせる。

#### 【0023】

図12A及び12Bは、本発明の原理に従って構成されたECGモニタの機能及び構成要素を示す。図12Aは機能の観点から、図12Bはハードウェアの観点から示す。ECG電極s1、s2、s3及びパッチ20のRLDは、ECGフロントエンド回路202に結合される。ECG回路202は、患者の身体から受信したECG信号を増幅及びフィルタリングし、RLD電極に小さい信号を注入して電極の緩みを検出する。適切なECGフロントエンド回路は、2007年11月2日出願の国際出願番号IB2007/054461(Herleikson)に記載されている。該出願は本願明細書に組み込まれる。小さい75Hzの信号は、RLD電極から身体に注入され、s1、s2、s3電極のそれぞれで検知されうる。s1、s2、s3電極のそれぞれで受信された信号は、s1、s2、s3電極からの信号を結合することにより形成される基準電圧と一緒に、対応する差動増幅器の入力に印加される。電極が身体から離れた場合、75Hzの信号は電極の差動増幅器の出力で検出されるだろう。電極が患者に適切に接触しているとき、信号は同相信号として消滅する。電極信号の結合からの信号は、同相電圧及び雑音を平衡させるために帰還信号としてRLD電極へ帰還される。s1、s2、s3電極からのアナログ信号は、300Hzのレートでサンプリングすることにより、A/D変換器204によりデジタル信号に変換される。このサンプリング周波数は、75Hzの緩みリード信号の倍数であり、75Hzの信号を容易にフィルタリングにより除去させる。デジタル化された電極信号は、リード信

10

20

30

40

50

号形成器 206 に結合される。リード信号形成器 206 は複数ベクトル・リード信号  $s_1$ 、 $s_2$  及び  $s_1 - s_3$  を形成する。これらの 2 つの信号は第 3 のベクトル  $s_2 - s_3$  を計算するために結合されてよい。3 つのリード信号は、従来の ECG リード線セットのリード I、II、III が形成される方法と等価な方法で形成される。リード信号は ECG 特性分析器 208 に結合される。ECG 特性分析器 208 は、QRS 複合体、平均拍動、R-R 間隔及びパルス・レートのような ECG 信号の特性を定める。適切なリード信号形成器及び ECG 特性分析器は、2007 年 8 月 7 日出願の米国特許仮出願番号 60/954367 (Zhou 他) に記載されている。ECG 特性は、不整脈検出器 210 に結合される。不整脈検出器 210 は、以下に記載されるように、特定の信号特性及び患者の医師により決定され不整脈検出器に結合された閾レベルについて ECG を分析する。求められている不整脈が検出された場合は、その事象は、事象の発生の 60 秒前から 30 秒後までの 90 秒の ECG ストリップと一緒に送信/受信制御部 218 に結合される。事象の時間は、事象情報、ECG ストリップ、又はそれらの両方の何れかでマーク付けされ、ECG データ内で事象が最初に現れた時間、事象が終了した時間、事象が検出された時間、又は幾つか他の臨床上重要な時間のマークとして示されうる。ECG ストリップ及び事象情報は、別個に又は一緒に統合されて送信されてもよく、パケット化されて Bluetooth 通信機 220 により携帯電話端末へ送信される。この情報及びモニタにより受信された全ての ECG データは、200 Hz の報告レートにダウンサンプリングされ、2 GB のフラッシュ・カード・メモリ 216 に格納される。2 GB のメモリは、この報告レートで約 36 時間の ECG データを保持できる。

10

20

#### 【0024】

モニタ 30 の内部には、加速度計又は圧電ストリップのような動き検出器 M が配置される。動き検出器は、患者に取り付けられている間、モニタの動き、従って患者の運動の活動を検知する。検出器からの動き信号は、増幅され、A/D 変換器 214 によりデジタル化され、メモリ 216 に格納される。動き信号は、 $s_1$ 、 $s_2$  及び RLD ECG 信号と共に監視センタへ送信される第 4 のデータ・チャンネルであり、国際特許出願公開番号 WO 2007/066270 (Solosko 他) に記載されたように起こり得る患者の症状を解明するために ECG 情報に関連付けられる。例えば、大きな動き信号を伴う ECG 信号内の休止は、卒倒した患者が弱っていることを示しうる。

#### 【0025】

モニタは、電源管理回路 232 も有する。電源管理回路 232 は、リチウム・イオン・バッテリー 230 の状態を監視し、バッテリーの充電を制御する。燃料計 235 は、バッテリーに入る電荷及びバッテリーから出る電荷を監視し、バッテリーの状態、バッテリーの充電レベル及びバッテリーの再充電容量を連続的に評価する。

30

#### 【0026】

モニタ 30 は本例では恒久的に密封されており如何なる外部制御も有さないもので、モニタをオン及びオフに手で切り替える機能又は必要はない。モニタは、工場で完全に組み立てられると直ぐに、直ちに動作し始める。しかしながら、モニタが所定の期間の後に、モニタの接点が充電ドック又はパッチの接点に係合していることを検知しない場合、モニタの電源管理システムはモニタを「スリープ」モードに切り替える。スリープ・モードでは、動作し続けている回路のみが、充電ドック又はパッチの接点との係合を検知し、少量の電流のみを消費する。電源管理システムがこの係合を検知したとき、モニタはオンに切り替えられ、完全な動作状態になる。従って、モニタは、数週間又は数ヶ月間、在庫で休止したままであり、稼働状態に置かれたときに実質的に完全に充電された状態で目覚める。

40

#### 【0027】

図示された実施形態では、モニタのコアはマイクロコントローラ 240 である。マイクロコントローラ 240 は、デジタル化された ECG 及び動き信号を受信し、リード信号のフォーマット、分析及び上述の不整脈検出とともに Bluetooth 通信機 220 によるデータの送信及び受信を実行する。マイクロコントローラは、USB ポートも有する。

50

USBポートは、モニタ・ケースの裏面にある接点の列に結合され、データ及びプログラムをマイクロコントローラ及びそのデータ記憶装置216及び244に結合させる。

【0028】

図13は、本発明の監視システムの調和を示す。図13は、携帯電話端末50のブロック図及び監視センタ400への通信リンクを含む。携帯電話端末50は、スマートフォン用のWindows（登録商標）Mobileオペレーティング・システムを有する市販の携帯電話である。携帯電話は、キーパッド302から入力を受信し及びディスプレイ58にグラフィカル情報を表示する携帯電話の電子機器を有する。携帯電話端末50は、1又は複数のモニタ30と通信するBluetooth通信機310を有する。2GBメモリ304は、プログラム及びECGモニタから端末へ転送されたECGデータのようなデータを格納する。携帯電話端末は、電源管理回路312により制御され充電されるバッテリー314により電力を供給される。Windows（登録商標）Mobileオペレーティング・システムは、バッテリー314を充電するために用いられるのと同じ（USB）コード92により携帯電話がパーソナル・コンピュータに接続されるとき、携帯電話の辞書構造をパーソナル・コンピュータにより閲覧できるようにする。本願明細書に記載されたように動作するように携帯電話を制御する実行可能プログラムは、携帯電話のメモリ、メモリ304又は携帯電話の内蔵メモリの何れかに、インストーラのルーチンのときの携帯電話のディスプレイのためのグラフィックと一緒に読み込まれる。オペレーティング・システムの起動時の辞書は、実行可能プログラムへのリンクで変更され、携帯電話の電源が入れられ起動するときに実行可能プログラムの実行及び監視アプリケーションのために設計されたグラフィックの表示を自動的に開始する。携帯電話端末50は、携帯電話ネットワークを介して通信し、ECGデータ及びECGモニタからの状態通知を受信しコマンド及び構成情報をモニタへ送信する監視センタ400への回線を得る。

【0029】

図14は、本発明の監視構成要素と患者及び監視センタの構成要素との相互作用を示す。モニタは、Bluetooth（BT）により携帯電話端末50と通信する。ECG情報は、HTTPプロトコルで、監視センタ400にあるサーバ402へ送信される。事象の時に送信が行われる場合、添付のECGストリップは、ECG技術者によりECGビューア404で閲覧される。送信がECGデータを毎日アーカイブに保管するよう行われる場合、該データは、優先順位の決定及び報告のためにホルター2010システム406へ送信される。ECG技術者により診断された事象からの報告又はアーカイブの毎日の報告は、現場で患者を管理する人又は患者及び調査を担当する管理者へ転送される。監視センタの全体の調整は、1又は複数の監視センタの管理者により指揮される。

【0030】

完全に開示されるデータ、患者の各心拍のアーカイブへの完全な記録の毎日の転送は、典型的なECGストリップの報告では見付けられないかもしれない微妙な心臓の状態を診断できるようにする。例えば、高い心拍数の警告の限度は、患者の通常的心拍のリズムよりかなり上のレベルに設定されうる。従って、患者の心拍数の僅かな増大は、報告義務のある事象として患者の不整脈検出器により検出されないかもしれない。しかしながら、心拍数の僅かな増大は、短期間の中に何度も繰り返されるか、長期間に亘って連続的に広がりうる。これらの心臓のリズムの一層微妙な挙動は、上述のホルター2010システムのような完全に開示されるデータを操作する更に高度な分析システムにより認識されうる。ホルター2010システムは、データの毎日のアーカイブのそれぞれを分析し、症状のある心拍リズム・パターン等を識別する日報を生成する。監視センタにおけるこのような高度な分析プログラムによる毎日のアーカイブ内の機微の識別は、患者の状態の即座の診断、又は心臓状態の特性をより効果的に明らかにするための警告及び警告の限度の再設定をもたらす。

【0031】

患者の医師のような患者の管理者は、調査中に、検出されるべき不整脈のパラメータを変更することを決定してもよい。例えば、検出された頻脈の閾は、160bpmに再設定

10

20

30

40

50

されてもよい。このような変更は、監視センタのECG技術者により制定され、新たな設定は構成変更として患者のモニタへ送信されてもよい。新たな構成情報は、サーバ402により発送され、携帯電話ネットワークを介して携帯電話端末により受信され、次にBluetoothリンクを介してモニタ30へ転送され、モニタ30では不整脈検出器にインストールされる。

#### 【0032】

図15は、ECGモニタ30による不整脈検出の閾を設定又は再設定するために用いられてよい設定画面を示す。本例では、限度は、心室細動(ventricular fibrillation)、高い心拍数(high heart rate)、低い心拍数(low heart rate)、非常に低い心拍数(very low heart rate)、心停止(asystole)、心拍一時停止(pause)、及び心房細動(atrial fibrillation)のプルダウン・ボックスから設定されうる。検出限度に加え、ユーザは、緊急、中位、又は低い優先度のような警告の優先度を設定することもできる。ECG技術者が所望の閾及び優先度を設定したとき、構成は画面下部の「保存(Save)」ボタンで保存される。調査が未だ開始していない場合、構成情報は、監視センタのサーバ402に格納され、モニタが最初に患者に取り付けられモニタの通信リンクが確立されたときモニタへアップロードされる。モニタの監視センタとの最初の通信では、モニタは構成情報を調べ、次に構成情報はアップロードされ不整脈検出器にインストールされる。調査が既に進行中の場合、新たな構成は、モニタにインストールするために直ちにアップロードされる。図15に示された7個の標準的な不整脈の警告に加えて、ユーザは、特定の患者のために特別警告を設定する機会も有する。図16の構成画面の下部にあるボックス160は、図示された構成のために有効にされている特別警告を有する。ボックス160は、特別警告の設定のために構成されうる幾つかのパラメータの例を与える。

#### 【0033】

本発明の監視システムは、監視手順に必要な一式の全ての構成要素として典型的に供給される。図17は、監視又は改修センタがECGモニタ30及び携帯電話端末50から本発明のECG監視用具一式を集めうる画面を図示する。画面の上部のボックス172は、在庫にあるモニタ30の一覧を表示する。オペレータは、モニタをクリックして強調表示し、次に「選択されたモニタを追加する(Add Selected Monitor)」ボタンをクリックして選択されたモニタを用具一式に追加する。同様に、オペレータは、ボックス174内の携帯電話端末通信機を強調表示し、次に「選択された通信機を追加する(Add Selected Communicator)」ボタンをクリックして選択された携帯電話端末を用具一式に追加する。集められた用具一式のシリアル番号は、以下に示されるボックス176内にモニタ及び携帯電話端末のシリアル番号と共に現れる。オペレータが集められた用具一式に満足するとき、画面の下部にある「用具一式を作成する」ボタンをクリックされ、選択された構成要素を特定の監視用具一式に割り当てる。

#### 【0034】

図18は、監視用具一式が医師、病院及び診療所へ送られたとき及びそれらから返却されたときに、オペレータが監視用具一式を追跡しうる画面を示す。画面の上部のボックスにより、オペレータは、ボックス182に用具一式のシリアル番号を入力し次に「検索(Search)」ボタンをクリックすることにより、特定の用具一式を検索できる。同様に、オペレータは、特定の用具一式を検索するために、別のパラメータを選んでもよい。例えば、オペレータは、ボックス184で用具一式が発送されている場所を選択し、次に該場所に発送された全ての用具一式を検索してもよい。画面下部にある大きいボックス186は、多数の用具一式に関する発送情報を示し、用具一式がユーザに発送された日付、ユーザの場所、並びに用具一式のモニタ及び端末構成要素のシリアル番号を含む。以下に議論されるように、用具一式が改修センタにより受け取られている場合、「受け取り日(Received Date)」が用具一式に対して入力されてもよい。ボックス186の上部にあるタブは、特定の用具一式を発送された又は受け取られたとしてマークするために用いられる。

#### 【0035】

図19は、オペレータが、モニタについてシリアル番号及びBluetoothアドレ

10

20

30

40

50

スを追跡し、選択されたモニタを携帯電話端末のBluetoothアドレスと対にできる画面を示す。画面上部にあるボックスを用いて、オペレータは、シリアル番号を入力して特定のモニタを検索できる。画面下部にある大きいボックス196は、在庫にある全てのモニタ、並びにそれらのシリアル番号及びBluetoothアドレスを一覧表示する。新しいモニタは、それらの特徴情報を画面下部にある小さいボックスに入力することにより、在庫に追加されてもよい。

#### 【0036】

図20は、オペレータが個々のモニタをシリアル番号、発送日により、及びモニタの発送先の場所及び発送元の場所により検索できる画面である。この画面は、調査が完了した後に、ユーザから返却されているモニタの検索も可能にする。画面下部にある大きいボックス250は、モニタの検索結果を該モニタの用具一式のシリアル番号、該モニタの発送先の場所、及び該モニタが該発送先の場所から返却された日付により一覧表示する。

10

#### 【0037】

図21は、オペレータが携帯電話端末をシリアル番号、Bluetoothアドレス又は電話番号により検索できる画面を示す。画面下部にある大きいボックス252は、携帯電話端末の検索結果、該携帯電話端末の識別番号を一覧表示し、新たな端末を画面下部にある小さいボックスから追加することを可能にする。

図22の画面は、図20のモニタの画面に類似しており、発送場所及び用具一式のシリアル番号により携帯電話端末を検索し一覧表示させることを可能にする。この画面は、携帯電話端末がユーザから戻されたときに、携帯電話端末の追跡も可能にする。

20

#### 【0038】

医師又は看護師が調査のために監視用具一式を患者に供給しているとき、最初の任務の1つは、パッチが適用されうる患者の胸の場所を見付け、取り付けられたモニタが強いECG信号を受信するようにすることである。更に、多数の許容可能な場所を見付け、繰り返して使用することから皮膚のかぶれを生じる可能性があるため、胸の1つの場所が繰り返し使用されないようにすることが望ましい。

#### 【0039】

図23は、看護師又は医師がパッチの配置に関する情報を記録できる対話式の画面を示す。画面の一番上には、手順の開始日及び終了日のような、手順又は調査に関するデータがある。画面は、パッチの位置が更新された日付及び誰が情報を更新したかを記録してもよい。画面下部にある身体像テンプレート260は、胸の左側に3個のパッチを示す。これらのパッチの図は、胴体テンプレートの異なる位置へドラッグされ、必要に応じて回転され、次にドロップでき、取り付けのために許容可能な胸の場所を記録する。患者の胸の適切な場所は、モニタをパッチに留め、2006年12月7日出願の米国特許仮出願番号60/869009(Cross他)に記載されたように、電極の場所を覆うパッチの解放ライナー(release liner)の一部を剥がすことにより見付けられてもよい。次に、パッチは、ECG信号をモニタへ導電する電極のヒドロゲルで複数の胸の場所に置かれ再び位置付けされてもよい。

30

#### 【0040】

或いは、Cross他の特許出願に記載されたように、解放ライナーが電極の場所を覆う導電性被膜を有する場合、パッチ及びモニタは、解放ライナーを剥がすことなく適切な場所を見付けるために操作されてもよい。適切な場所が見付かる度に、パッチの図264が身体テンプレート260の上で再び位置付けられ、識別された場所をマークする。図23の画面は、保存され、調査中に新たなパッチが看護師又は医師により適用される度に又は患者が印刷されたコピーを家に持って行く度に参照され、パッチを交換する必要がある度に参照されてもよい。代替として又は追加で、身体テンプレートの電子コピーは、携帯電話端末のディスプレイ58に表示され、パッチを交換するときに患者を案内してもよい。パッチは、通常、約3日間の装着で交換される必要がある。

40

#### 【0041】

図24は、患者がモニタ及び携帯電話端末を再充電するよう催促されるべき毎日の時間

50

を含む手順に関する情報を記録するために用いられる画面を示す。この画面は、通常、監視用具一式が最初に患者に与えられ患者が彼又は彼女がモニタ及び端末を再充電しようとする時を決定したときに入力される。典型的な手順では、患者が彼又は彼女の日常活動しようとするとき、患者はモニタ及び端末を一日中装着する。一日の終わりに、患者が夜間、寝るときは、モニタ及び携帯電話を再充電するのに都合のよいときである。患者は、充電ドック90から再充電されたモニタを取り、使用中のモニタをパッチから外して該モニタを充電ドックに置き、そして新たに充電されたモニタをパッチにはめ込む。就寝する直前に、患者は携帯電話端末を充電ドックのコード92に取り付ける。次に使用されるモニタ及び携帯電話は、夜間に再充電されてもよい。携帯電話は常にオンのままにされ、望ましくは充電ドックはナイト・テーブルに置かれたままにされ、患者が眠っているとき、充電されている携帯電話端末がパッチを付けられたモニタとのBluetooth通信の範囲内に存在するようにする。患者が眠っている間、使用されたモニタは再充電され、該モニタのアーカイブ・データは携帯電話及び監視センタへ送信され、モニタの自己診断が実行され、翌日のモニタの使用の準備のために前日のアーカイブ・データはメモリからクリアされる。望ましくは、用具一式は2個のモニタを有し、他方が再充電され他方のアーカイブ・データが監視センタへ送信される間に一方が監視のために装着されるようにする。典型的に、夜間、患者は新たに充電されたモニタを装着して就寝し、使用されたモニタは夜間に充電ドック内にあって再充電され、ECGデータのアーカイブを携帯電話端末及び監視センタへ送信する。患者が夜間に検出される不整脈を経験した場合、事象通知及びECGストリップは携帯電話端末へBluetoothリンクにより送信され、端末により監視センタへ直ちに送信される。両方のモニタは、一方が患者に装着され他方が充電ドック内にあり、このとき携帯電話端末とBluetooth通信を行い、患者により装着されているモニタにより検出された事象は、アーカイブ・データの転送の完了を待機することなく、優先割り込み又は時間インターリーブに基づき、監視センタへ直ちに送信される。

10

20

## 【0042】

患者がモニタを充電ドックに置き忘れ、該モニタのアーカイブ・データが監視センタへアップロードされ又はそうできない場合、図8Dに示されるように、患者はそうするように携帯電話端末により催促される。患者が催促を却下するか催促を無視してモニタを装着し続ける場合、モニタのメモリが記録されたECGデータで完全に一杯になってしまうときがきてしまう。この状況では、モニタはループ・レコーダとして動作し始めるだろう。新たに取得されたECG信号データはメモリに格納され、メモリ内の古い格納されたECGデータは上書きされ失われる。

30

## 【0043】

患者が医師又は看護師に、患者が再充電手順を開始するつもりである毎日の時間のスケジュールを与えるとき、毎日の時間は図24の画面に記録される。次に、画面の印刷されたコピーは、家に持って行くために患者に与えられてもよい。また、画面は監視センタへ転送され、充電を催促する時間は構成情報として患者のモニタ又は端末へ送信される。毎日の予約された時間に、再充電を催促するメッセージは、患者の注意を催促に向けるためにトーン又は音声の催促を伴って、端末の画面58に現れる(図8Dを参照)。スケジュールは、異なる催促構成情報をモニタ又は端末へ送信することにより、容易に変更される。

40

## 【0044】

図25は、医師の報告要求が監視センタにより記録されうる画面を示す。この画面は、画面の上部に手順の開始日(start date)及び終了日(end date)を示す。「報告の配信(Reports deliver)」という画面部分には、日報が医師へ送信される時間及び日報が送信されるモードが列挙される。通常、医師は前日の事象の日報及び毎日のECGアーカイブ・データからの前日の24時間のECG情報の分析を受信する。本例は、報告配信部分が更新される日時も示す。

## 【0045】

50

報告及び患者情報は、特定のアカウントによるアクセスのために、監視センタにあるサーバ402に投稿されてもよい。アカウントは、個々の医師、病院又は診療所であってもよい。患者情報は、個々の患者のデータのセキュリティのためにパスワードで保護されなければならない。図26は、監視センタが個々のアカウントの活動を追跡しうる画面を示す。画面の一番上は、状態情報並びにアカウントのパスワード及びその使用に関する情報を与える。パスワードによるアクセスを得る試みに多回数失敗したことは、誰かがアカウント情報への不正アクセスを狙っていることを示し、調査される必要がある。アカウントへのログインの行動も、この画面で追跡される。画面下部にあるボックス262内の一覧は、アカウントがサーバにログオン及びログアウトしたときの個々のセッションを示し、セッションの時間を含む。

10

## 【0046】

図27は、患者の監視センタとの通信ログを示す画面である。一番上の検索ボックスは、オペレータが患者情報を場所(site)、医師(physician)又は患者(patient)により検索するのを可能にする。検索結果は、患者、該患者の医師、該患者の手順、及び手順の日付を示し、ボックス272に返される。選択された患者の詳細は、ボックス274に示される。患者と監視センタとの間の最近の通信はボックスの一番上に記録され、以前の通信はボックスの一番下に列挙される。

図28は、本発明のECGモニタから監視センタで受信された事象情報を受信及び分析するのに適したECGビューア画面を示す。本実施形態では、ECGビューア画面は、3つの主要な部分を有する。つまり、特定の手順又は調査に関する情報を示し及び患者から受信された通知を列挙する通知(Notification)ウインドウ282；事象のときに受信された情報を表示する事象(Events)ウインドウ284；及びモニタにより送信されチャンネルを介して受信されたデータが詳細に分析されうるECG閲覧ウインドウ286である。図28では、通知及び事象ウインドウは展開されてなく、ECG閲覧ウインドウが展開されている。本実施形態では、ECGモニタ30は5個のデータ・チャンネルを送信し、携帯電話端末は該端末で記録された音声チャンネルを送信する。データ・チャンネルは本例では3個のECG信号s1、s2及びs3、RLD信号(「rid」)並びに動きチャンネル(「vp」)である。差分リード信号s1-s2、s2-s3及びs1-s3は、本例のECG信号から得られてもよい。RLD信号は、リード信号を更に処理し精緻化し、雑音状態を識別する。各細長い表示の左にある制御は、オペレータが拡大縮小及び細長い表示の他のパラメータを調整することを可能にする。本例の細長い表示では、有意な動き信号がs1-s2及びs1-s3チャンネルのかなり大きなECG信号のときに生じていることが分かる。画面下部の音声制御288は、患者から送信された音声記録をECGビューアのオペレータにより再生可能にする。

20

30

## 【0047】

図29は、通知ウインドウ282及び事象ウインドウ284が展開されている図28のECGビューア画面を示す。図示された実施形態では、モニタ30は、モニタの状態が変化する度に通知を送信する。そして該通知は、携帯電話端末の状態変化から生じた通知と共に、携帯電話端末により監視センタへ転送される。例えば、モニタが、該モニタが患者に取り付けられたこと及び該患者からECG信号を受信していることを検知すると、状態メッセージは監視センタへ送信される。モニタが緩んだリードを検出すると、状態メッセージは監視センタへ送信される。緩んだリードが再び取り付けられると、状態メッセージは監視センタへ送信される。モニタがパッチから取り外されると、状態メッセージは監視センタへ送信される。このように、状態メッセージの連続的な流れは、監視センタに患者によるモニタの使用を評価させ、メッセージの流れが患者が問題を抱えていること又は何かを見過ごしていることを示す場合に、監視センタの技術者は患者の携帯電話端末に電話をかけて介入することができる。次の表1は、監視システムの使用中に送信されてもよい標準的なメッセージの一部の一覧を示す。

40

## 【0048】

【表1】

通知	種類
患者のモニタが正常に動作している	状態
リードが緩んでいる	状態
緩んだリードが直された	状態
モニタが患者から取り外された	状態
モニタの電源が切られた	状態
低バッテリー (モニタ)	状態
低バッテリー (端末)	状態
E C Gストリーミング・モード	状態
B l u e t o o t h通信断	状態
B l u e t o o t h通信復旧	状態
携帯電話通信断	状態
携帯電話通信復旧	状態
自己診断成功	状態
自己診断失敗	警告
モニタが充電ドックに置かれた	状態
モニタが充電ドックから外された	状態
モニタの充電開始	状態
モニタの充電完了	状態
モニタの充電失敗	警告
携帯電話の充電開始	状態
携帯電話の充電完了	状態
携帯電話の充電失敗	警告
充電ドック故障	警告
E C Gアーカイブの送信開始	状態
E C Gアーカイブの送信完了	状態
事象情報+E C Gストリップが送信された	警告：優先度=高、中、低
音声メッセージ+E C Gストリップが送信された	警告：優先度=高、中、低

10

20

30

異なる通知は異なる方法で処理されうる。例えば、B l u e t o o t h通信の中断は頻繁に発生しうる。患者は、携帯電話端末を置いて立ち去り、何かの作業をしているかも知れない。その結果、モニタが携帯電話端末の範囲から出るとB l u e t o o t h通信断となる。数分後、患者が携帯電話端末のところに戻り、携帯電話端末を拾い上げて携帯用ケース、ハンドバッグ又はポケットに戻すと、モニタ及び携帯電話端末が互いにB l u e t o o t h信号の範囲内に入ったとき、B l u e t o o t h通信が再び確立される。このような環境では、B l u e t o o t h通信断の通知は5又は10分間遅延され、通知を送信する前に通信が復旧するための時間を許容することが望ましい。或いは、通信断の通知は状態メッセージとして直ちに送信されてもよく、その後間もなく通信が復旧したという通知が受信された場合に、該通信断の通知は取り消されるか又は自動的に解決したとしてマークされてもよい。解決通知が5若しくは10分、又は特定の他の所定期間内に受信されない場合、技術者の注意を引くために監視センタで通知の優先度が上げられる。同様に、リードが緩んでいる通知は、遅延されるか優先度の段階に従い、通知が送信されることなく又は監視センタにより応答されることなく、患者に状況を認識し正させてもよい。

40

## 【0049】

理解されるべき点は、異なる状態通知が異なる情報源から発生しうることである。B l u e t o o t h通信断の通知は、携帯電話端末から生じなければならない。何故なら、このとき、モニタは携帯電話と通信しておらず、メッセージを生成できないからである。同様に、携帯電話通信断の通知は、一般に監視センタがメッセージを携帯電話へ送信しよう

50

としたが出来なかったと分かったときに、監視センタで発生するだろう。

【 0 0 5 0 】

図 2 9 の例では、患者から受信された全ての通知は、通知ボックス 2 8 2 内に列挙される。所定の状態通知は、通常の文字で受信した年代順に現れる。高い優先度の警告は、通知の一覧の一番上に表示され、緊急性を示すために色分けされ、例えば中優先度の警告は黄色で強調表示され、高優先度の警告は赤色で強調表示される。好適な実施形態では、心室細動及び心停止の事象は最も優先度が高く、心拍一時停止及び心拍数の通知は次に優先度が高く、リードの緩み及び電極接触不良の通知は優先度が低く、低バッテリー及び通信断のような他の状態変化及び技術的警告は最も優先度が低い。通知は、監視センタの E C G 技術者により検討され、適切に処理され、次に表示された一覧から削除されてもよい。通知ウィンドウ 2 8 2 内の第 2 のボックス 2 8 3 は、技術者が通知の処理を入力し該処理に適切なコメントを提供できる入力領域を有する。それにより、通知ウィンドウは、優先度順に及び効率的な方法で、技術者が患者のモニタからの通知を検討し処理できるタスク一覧を提供する。図示された実施形態では、複数の技術者は、同一の患者からの通知を同時に閲覧してもよいが、1人の技術者が特定の通知を分析及び処理のために選択しているとき、他の E C G ビューアは該通知の選択からロックアウトされ、1人の技術者のみが所与の時間に通知の処理を行うことができるようにする。これは、単一の通知を重複して処理することを防ぎ、大規模な監視センタで複数の E C G ビューアの柔軟な操作を可能にする。状態通知は、図 3 0 の表示画面により示されるように別の画面にも表示されうる。本例が示すように、低優先度のモード変化状態通知は、一覧の一番上にある高い優先度の事象である「alarmHRL0」の下に記載される。技術者により処理された通知は、通知の左側にあるボックス内にチェック・マークによりマークされる。画面の一番上にあるボックスは、事象通知又は選択された期間中に受信された通知のような特定の特性の通知を検索するために用いられる。

【 0 0 5 1 】

患者の音声記録を含む事象通知が受信されたとき、事象通知は、事象の時間の 6 0 秒前に記録され始め事象の時間の 3 0 秒後まで記録され続けた 9 0 秒の E C G ストリップを伴う。事象通知は事象ウィンドウ 2 8 4 内に現れる。事象の同一性は第 1 のボックス 2 8 5 内に表示され、事象通知を有する送信された E C G ストリップはボックス 2 8 7 内に現れる。それにより、E C G 技術者は、事象の時間からの E C G 信号を迅速に検討できる。更に詳細な分析が望ましい場合には、E C G ストリップは、図 2 9 に示されるようなビューア画面の下部にあるより大きな E C G 閲覧ウィンドウ内で閲覧されうる。

【 0 0 5 2 】

図 3 1 は、E C G 拡大ウィンドウ 2 9 0 である、本発明の図示された実施形態の特徴を示す。E C G 技術者は、E C G 波形を更に詳しく閲覧することが望ましいとき、E C G ストリップ・ウィンドウ 2 9 2 を右クリックしてもよい。選択肢の一覧が現れ、技術者は「拡大」を選択し、円形の拡大ウィンドウ 2 9 0 を表示させる。次に、拡大ウィンドウ 2 9 0 が位置する E C G ストリップの中央領域は、ウィンドウ 2 9 0 で拡大図で示される。設定選択肢は、ユーザが拡大ウィンドウ 2 9 0 内に提供されるべき拡大の度合い（例えば、2 倍、5 倍、1 0 倍）を決定することを可能にする。ユーザは、E C G ストリップ・ウィンドウ 2 9 2 の全域で拡大ウィンドウをドラッグし、表示されている E C G ストリップの如何なる部分も拡大しうる。

【 0 0 5 3 】

図 3 2 乃至 3 7 は、本発明の E C G 監視システムの使用に付随する特定の活動が行われうる段階を示す。図 3 2 は、患者が E C G 監視手順に登録されたときに実行される一連の段階である。段階 3 2 1 で、患者の医師は、該患者を監視センタに登録する。患者情報が監視センタに与えられ、監視センタは該患者により使用される用具一式からの通知を受信する準備を始める。医師は、患者により使用されうる用具一式が既に手元にある。手元にない場合には、監視センタは、患者による使用のために用具一式を医師へ発送する。監視センタは、患者により使用される用具一式を、医師により登録されている該患者に

10

20

30

40

50

関連付ける。段階 3 2 2 で、監視センタは、医師により要求された報告要件を、図 2 5 に示されたような画面を用いて設定する。段階 3 2 3 で、監視されるべき不整脈警告の種類は、図 1 5 及び 1 6 に示されたような画面を用いて設定され、警告限度は該画面に示されたように設定される。段階 3 2 4 で、監視センタは、図 2 4 に示されたように患者が端末及びモニタを再充電することを催促される時間の催促スケジュールを設定する。医師が図 2 3 に示されたようなパッチ位置の図を完成させた場合、段階 3 2 5 で、必要に応じてパッチの適用について患者を支援するときに監視センタの技術者により使用されるために、図は監視センタへ送信される。他の例では、パッチ位置の図は、後に監視センタへ送信されてもよい。理解されるべき点は、図 3 2 の段階で提供された情報の大部分又は全ては、監視センタとの個人対個人の接触なしに、医師が医師の職場で遠隔に登録及び画面の設定を完了することにより提供されうることである。つまり、設定画面は、監視センタのアカウントをウェブにアクセス可能なアプリケーションとして利用可能にできる。情報は、一旦、遠隔端末で入力されると、監視センタで利用可能であり、医師との個人対個人の接触なしに処理及び患者を登録できる。

#### 【 0 0 5 4 】

図 3 3 は、本発明の ECG 監視システムに最初に患者が導入されるときに実行される一連の段階を示す。段階 3 3 1 で、医師又は看護師は、携帯電話端末 5 0 の電源を入れ、端末に ECG ストリーミング・モードを入力する。段階 3 3 2 で、モニタ 3 0 はパッチ 2 0 にはめ込まれ、解放ライナーの穴の開いた中央はパッチから剥がされゲル電極の覆いを外す。パッチの取り付け位置が予め患者の胸に発見されていない場合、臨床士はパッチを患者の胸の上で横にずらし及び/又は回転し、上述のようにパッチの取り付けのための、ECG のストリーミング・ディスプレイにより示されるときに明瞭な ECG 信号が受信される 1 又は複数の適切な位置及び方向を発見する。適切な胸の位置が見つかったとき、段階 3 3 3 で、パッチ位置の図は位置を記録するために記入され、図 3 2 の段階 3 2 5 で、図は監視センタへ送信され、患者にはコピーが与えられる。解放ライナーは接着材を露出するためにパッチ 2 0 から完全に剥がされ、段階 3 3 4 で、パッチ及びモニタは患者の胸の確認された位置の 1 つに取り付けられる。段階 3 3 5 で、ECG データのチャンネルは、ストリーミングされ、端末の画面 5 8 に現れ、モニタ 3 0 と携帯電話端末 5 0 との間の Bluetooth 通信リンクの動作を検証する。臨床士は、図 8 B に示された左の「終了」ボタンを押すことにより、携帯電話端末を通常動作に再設定し、段階 3 3 6 で、監視センタに電話をかけ、携帯電話端末と監視センタとの間の第 2 の接続リンクを検証しうる。或いは、携帯電話端末の制御ソフトウェアは、この接続を自動的に行うよう設定されてもよい。監視センタの技術者は、例えばコマンドをモニタへ送信して ECG ストリップを監視センタへ送信することにより、及び該 ECG ストリップの監視センタの ECG ビューアでの受信を検証することにより、完全な通信経路を検証しうる。監視センタとの通信は、モニタ及びパッチの更なる位置付けの必要を示してもよい。携帯電話端末 5 0 が最初のメッセージをモニタ 3 0 から監視センタへ中継するとき、監視センタは、手順の構成データをモニタ 3 0 へ送信することにより応答する。段階 3 3 7 で、構成データ及びその不整脈の警告限度はモニタにインストールされ、次にモニタは調査を進める準備ができる。

#### 【 0 0 5 5 】

モニタを交換し使用されたモニタを再充電する時がきたとき、図 3 4 に示される一連の段階が生じる。段階 3 4 1 で、患者はモニタ 3 0 をパッチ 2 0 から取り外す。パッチが交換される必要がある場合、パッチ 2 0 は胸から取り外され、図 2 3 のパッチ位置の図を用いて、新しいパッチがかぶれを防ぐために皮膚の新しい領域に取り付けられる。段階 3 4 2 で、前日に再充電され依然として充電ドック 9 0 内にあるモニタは、ドックから取り出されパッチ 3 4 2 にはめ込まれる。段階 3 4 3 で、使用されたモニタは充電ドックに置かれ、蓋 1 0 2 が閉められる。そして、段階 3 4 4 で、携帯電話端末は充電コード 9 2 に取り付けられる。望ましくは、この手順は、充電ドックが患者のベッドの隣に置かれている就寝中に実行され、患者が就寝でき、充電している端末 5 0 の Bluetooth 通信範囲内にいるようにする。段階 3 4 5 で、朝、患者が起きるとき、充電された端末は充電コ

10

20

30

40

50

ードから外され、患者の腰の携帯用ケースに入れられる。

【0056】

理解されるべき点は、システムの無線通信リンク、モニタ30と端末50との間のBluetoothリンク、及び携帯電話端末と携帯電話基地局(cell tower)との間のリンクは、種々の原因により中断されうる。Bluetooth通信範囲は、通常、せいぜい数フィートであり、一般に患者は携帯電話端末を患者の6フィート以内に置き、この通信を維持することを推奨される。患者が携帯電話端末を下に置き、暫くの間立ち去った場合、この通信回線は中断されるだろう。同様に、モニタ及び端末を有する患者が携帯電話の通信機の範囲外に移動すると、携帯電話の通信は失われるだろう。別の例として、患者が飛行機で移動しようとする場合、航空規則は、離陸前に携帯電話端末の電源が切れ、着陸までオフにしたままであることを要求する。従って、携帯電話の通信は、何時間もの期間の間、意図的に利用できなくなりうる。

10

【0057】

Bluetoothリンクの中断は、モニタ30の動作を中断しない。Bluetoothリンクが動作していない場合でも、モニタは、ECG信号を患者から受信し続け、心臓の情報を分析し続け、モニタのメモリにデータを格納し続ける。しかしながら、不整脈の事象が検出された場合、Bluetoothリンクが復旧するまで、事象データ又は他の状態メッセージを携帯電話端末50へ送信することはできない。一般に、範囲外のタイムアウトは、Bluetooth通信断の状態メッセージが携帯電話端末により監視センタへ送信される前に、満了し、状態変化を報告する前に、患者の行為によりリンクを復旧させてもよい。Bluetoothリンクが復旧したとき、事象データ及びそのECGストリップ及び全ての他の保留中の通知は、監視センタへの中継のために携帯電話端末へ直ちに送信される。望ましくは、Bluetooth通信機は、「傍受(sniff)」モード、Bluetooth送信機と受信機との間の同期が短い間隔で維持され迅速に再確立される低電力モードで動作する。モニタがメッセージを送信させるとき、Bluetooth送信機はメッセージを送信するために全出力に戻る。Bluetoothリンクは全二重で動作し、モニタ又は携帯電話端末の何れかがデータの他の構成要素への送信を開始できるようにする。モニタは、通信が中断されている間、携帯電話端末を「傍受」し続け、端末が範囲内に戻ったとき、事象及び状態データのような保留中のメッセージが端末及び同時に直ちに監視センタへ送信されるようにする。

20

30

【0058】

Bluetoothリンクが動作可能であるが携帯電話サービスが中断している場合、通信は、携帯電話端末の電源が入っている限り、モニタ30と携帯電話端末50の間で継続する。モニタからの事象及び状態メッセージは、Bluetoothリンクを介して送信され続け、携帯電話により受信され続ける。しかしながら、メッセージは、携帯電話サービスが復旧するまで、監視センタへ送信されず、携帯電話のメモリに格納される。サービスが復旧したとき、携帯電話に格納されたメッセージは、直ちに同時に監視センタへ送信される。この理由のため、携帯電話のフラッシュ・カード・メモリは、モニタのメモリと同じかそれ以上の容量、上述の例では2GBである。これは、携帯電話サービスがその日のアーカイブ・データがモニタからダウンロードされている夜間に中断した場合、携帯電話サービスが故障している場合でも、携帯電話からのアーカイブのBluetooth送信は継続しうることを意味する。携帯電話サービスが故障している場合でも、アーカイブはモニタから携帯電話端末へ転送され続ける。何故なら、携帯電話のフラッシュ・カード・メモリ34が全アーカイブ、図示された実施形態では最大で数日分の完全なアーカイブ・データを格納する容量を有するからである。携帯電話サービスが復旧したとき、携帯電話は監視センタへのアーカイブ・データの送信を自動的に再開する。

40

【0059】

ECG及び事象データを分析するとき、重要な点は、事象の回数及び波形を記録し、全ての患者情報が相互に関連付けられ患者の症状の正確な評価を行うようにすることである。これは、情報が情報の発生時間でタイムスタンプを付されなければならないこと、及び

50

情報が共通の時間基盤に関連付けられることを意味する。患者データは、それが監視センタで受信された時間でタイムスタンプを付され、共通の時間基盤に関連付けられる。しかしながら、前述したように無線通信リンクが中断され、それにより監視センタでのデータの受信が遅れると、結果として誤りのあるタイムスタンプを生じてしまう。各モニタは自身の時間基盤及び内蔵クロックを有し、該クロックはデータがモニタのメモリに格納される前に又は監視センタへ送信される前に該データにタイムスタンプを付すために用いられてもよい。それにより、監視センタは、モニタから受信されるデータに対して共通の時間基盤を有しうる。しかしながら、好適な実施形態の用具一式は、それぞれ自身のクロックを有し日毎に交換される2つのモニタを用いる。従って、2つのモニタのクロックは、用具一式を患者に分配する前に同期を取られてよい。しかし、クロックは時間とともにドリフトし、2つのモニタの2つのクロックは時間とともに異なる率でドリフトし、2つのクロック間で時間基盤の不一致を生じてしまう。好適な実施形態では、モニタのクロックを調整することによってではなく、患者データを携帯電話ネットワークの時間基盤に関連付けることにより、これらの問題は解決される。携帯電話端末は、自身の携帯電話ネットワークに基づく時間を(1又は複数の)モニタへ定期的に送信する。携帯電話の時間がモニタにより受信されるとき、モニタは、携帯電話の時間及び現在のモニタの時間を患者データの一部として格納する。監視センタは、このタイムスタンプ情報を有するデータを受信するとき、患者データを携帯電話ネットワークに基づく時間に関連させる。監視センタは、携帯電話ネットワーク及びその時間基盤へのアクセスを有し、必要に応じて、患者データ及び自身の携帯電話ネットワークに基づくタイムスタンプを自身の時間基盤に関連付けてもよい。このように、患者により使用される複数のモニタにより生成されたデータは、共通の信頼できる時間基盤に関連付けられる。

#### 【0060】

上述のように、本発明の図示された実施形態では、図6に示されたように、携帯電話端末上には患者が操作するために2つのボタン62及び64のみがある。前述のように、これらのボタンの既定値での機能は、ボタンの上の画面58にソフトキーの説明文により示されるように「救助を求める」及び「音声記録」である。

#### 【0061】

図35は、本発明の実施形態で「救助を求める」ボタンがどのように使用されるかの例を提供する。患者は、一般的に、患者が監視システムについて問題若しくは疑問又は医学的な緊急事態を有するときは何時でも救助を求めるボタンを使用するよう指示される。これらの何れかの状況では、段階352で、患者は端末50の救助を求めるボタン64を押し、携帯電話端末は監視センタへ電話をかけ、本実施形態では番号のみを電話で呼び出してもよい。呼が設定されると、段階354で、モニタ30は、呼の時間の前に開始し呼の後のある期間の間継続する90秒間のECGストリップを監視センタへ送信し始めるよう催促される。段階356で、監視センタの医療技術者は、音声の呼に応答し、患者と話し始める。技術者が患者と話している間、技術者は同時に起こっているECGストリップを検討し、患者が医学的な問題を有して電話をかけている場合には、ECGデータを閲覧できるようにしてもよい。本発明の図示された実施形態では、技術者及び患者は、ECGストリップ・データが監視センタへ送信されているのと同時に音声通信に關与でき、ECGデータが送信できるようにするために音声呼を終了する必要はない。段階358で、患者が監視システムに関する質問を有する場合、該質問は技術者に尋ねられる。技術者は、要求された情報又は指導を提供し、患者が監視システムを効果的に使用し続けることができるようにする。呼が医学的な緊急事態で行われた場合、技術者は援助を求めるために911緊急応答システムに電話をかけるか、又は症状のもと適切な場合には、状況に関して患者の医師に電話をかけてもよい。この監視センタによる救助を求めるサービスは、患者に1日24時間及び週に7日、利用可能であるべきである。

#### 【0062】

図36は、端末50の「音声記録」ボタン62の使用の例を与える。段階362で、患者が彼の医師により教えられたような心臓症状を感じたとき、患者は、音声記録ボタンを

10

20

30

40

50

押すことにより、事象レコーダとして監視システムを用いる。ボタンが押されたとき、患者は端末からの指示を聞き、携帯電話端末がこれらの機能を設定されているとき、メッセージを記録するよう告げられる。他の実施形態では、記録指示は、監視用具一式と共に供給される印刷された利用者用ガイドで提供されてもよい。メッセージが所定の最大長を有する場合、患者は該長さを超えて話されないか、又は更に長い記録時間が必要な場合には第2のメッセージを記録する。この情報は、視覚的又は聴覚的に提供されてもよい。段階366で、患者が携帯電話のマイクロホンに話すとき、患者の声は携帯電話により記録される。段階364で、音声記録ボタンの押下は、コマンドをモニタ30へ発行させ、音声メッセージの時間を包含する90秒のECGストリップを送信させる。記録された音声メッセージ及び同時に起こっているECGストリップは、携帯電話端末により監視センタへ送信される。監視センタでは、ECG技術者は患者からの記録されたメッセージを聴き、同時にECGビューアで1日のECGストリップのデータを分析できる。

10

**【0063】**

図37は、監視センタが監視システムにより報告された問題にどのように応答しうるかの例を提供する。段階372で、監視センタは患者のモニタから状態通知を受信する。上述のように、好適な実施形態では、モニタは、モニタの状態が変化したときは何時でも監視センタへ状態メッセージを送信する。状態通知は、例えば電極が患者の皮膚から剥がれてきている又はモニタが充電ドックに置かれていることであってもよい。これら2つの例では、携帯電話端末は、エラー状態に注意が必要なこと及び患者が監視センタの介入無しに問題を解決できることを患者に警告する。モニタ30により電極が緩んでいることが検出されたとき、メッセージは携帯電話端末50へ送信され、図8Hに示されたように携帯電話の画面58に図形が現れ、患者に問題を知らせ、該問題をどのように解決するかを説明する。表示はトーン又はビープを伴い、表示されたメッセージに患者の注意を引いてもよい。また、表示は音声による催促を伴い、患者に必要な行動をとるよう指示してもよい。患者が何をすべきか迷っている場合は、端末の情報ボタン「i」を有する実施形態では患者は該ボタンを押し、文脈依存の音声メッセージが再生され、問題の説明が図式的に及び該問題の解決が示される。しかしながら、患者はこれらのメッセージに気付かず、状況が解決されないまま、例えば患者は眠っているかもしれない。このような場合には、監視センタは状態通知の受信後のある期間、患者が問題を解決するのを待ってもよい。解決されないままある期間が経過した場合、ECGビューアは通知を、監視センタが行動を取る程度まで更に高い優先度に上げてよい。段階374で、監視センタの技術者は、携帯電話端末を介して患者に電話をかける。段階376で、患者が携帯電話に回答するとき、技術者及び患者は問題を議論し、技術者は患者に課題の解決を指導しうる。本例では、例えば、解決はパッチ20を新しいパッチに交換することを伴ってもよい。

20

30

**【0064】**

第2の例では、患者はモニタ30を再充電のために充電ドック90に置いているが、本例では再充電を開始するために必要な蓋102を閉めるのを忘れていた。接点係合のインピーダンス測定により、充電ドック又はモニタは、モニタを充電ドックの弾性接点にしっかりと係合するよう押すために蓋が閉められていないことを検出する。他の実施形態では、充電ドック内のスイッチは蓋が閉められていないことを検出し、状態のメッセージがモニタへ送信され、監視センタへ中継されうる。段階372で、モニタから送信された状態メッセージは、監視センタにより受信され、監視センタにモニタがパッチから取り外されたこと及び/又は充電ドックに置かれたが再充電が開始されていないことを通知する。患者は、充電ドックの緑の充電中の点灯がないことにより、又は表示若しくは充電ドックのLED灯104が橙と緑の交互の点滅のような警告色で点滅することにより、この問題を近くで通知される。図形及びトーン又は音声による催促も、表示され、携帯電話端末50から発行され、患者に問題を警告しうる。しかし、患者がある期間の後に問題に気を配らない場合は、監視センタにより受信された通知は、ECGビューアで監視センタが行動を取りうる程度の更に高い優先度に上げられる。段階374で、監視センタの技術者は、携帯電話端末50で患者に電話をかけ、状況について患者と議論する。次に、段階376で

40

50

、患者及び監視センタは、患者が充電ドックの蓋 102 を閉めモニタの充電が開始するとき、音声呼により状況を解決する。

【0065】

監視センタにより受信された他の通知では、如何なる患者の関与も必要ないか又は適切でない。例えば、再充電及びアーカイブの送信の終了時に、モニタにより実行された自己診断がモニタのエラー状態を明らかにした場合は、充電ドック90のLED灯104は緑と橙を交互に点滅し始め、携帯電話端末の「救助を求める」ボタン64を用いることにより監視センタに連絡をとるよう患者に通知する。自己診断の結果は、モニタ30に自己診断結果の通知を監視センタへ送信させ、エラー状態が通知の送信を妨げない場合には、監視センタは、通知が受信されたとき、問題を通知される。監視センタの技術者は通知を見て、報告された状態が注意を必要とする場合には、次に技術者は患者の携帯電話端末50に電話をかけ、患者に適切な行動を取るよう指示する。交換用モニタは、例えば宅配便で患者に配送されてエラー状態を有するモニタを交換してもよい。この場合には、患者は交換用モニタを用いて開始し、エラー状態を有するモニタを監視センタへ送り返すことを指示されるだろう。他の実施形態では、患者は、Bluetoothの対にされている新しいモニタと新しい携帯電話端末の両方を提供される。別の代替案は、Bluetoothの対にするデータをモニタ及び端末へ監視センタからダウンロードすることである。

【0066】

本発明の監視システムでの手順又は調査は、通常、平均して21乃至30日間継続する。調査の終了時に、患者は他の患者による再利用のために用具一式の構成要素を返却する。患者は、次に診療室を訪れるときに患者の医師に用具一式を持って行ってよく、望ましくは調査が終了すると直ぐに用具一式は予め住所指定された、郵便料金支払い済みの、用具一式の返却のための輸送箱又は封筒に同梱される。用具一式は、監視センタへ返却され、次の患者のために準備される。望ましくは、用具一式は、次の患者のために用具一式を点検及び準備することを専門とする改修センタへ返される。図38は、再利用のために用具一式を準備するとき例えば改修センタにより実行される幾つかの手順を示す。段階380で、用具一式は、改修センタで、郵便集配員又は輸送サービスから受け取られる。用具一式の構成要素は開梱され、段階382で、感染症による起こり得る汚染に対する保護のために消毒され、全ての用具一式の構成要素が返却されているかを決定するために梱卸しされる。図18、20、22に示されたような画面を有するデータベースは、返却された用具一式及びそのモニタ及び携帯電話端末の受領の記録をとるために用いられてもよい。構成要素が紛失している場合、患者又は医師は、紛失している構成要素が改修センタへ返却されるように連絡をとる。段階384で、モニタ及び携帯電話のバッテリーは充電される。段階386で、モニタ及び携帯電話端末のバッテリーは、それらが次の調査の間に必要なレベルまで確実に再充電され続けるようにする。段階388で、患者データはモニタのメモリ216及び304に存在したままであり、携帯電話端末は患者のプライバシーの保護のためにクリアされる。段階390で、構成要素は自己診断され、自己診断の結果が検証される。段階392で、用具一式の構成要素は、検査され試験されて、仕様書に従ってそれらの操作性を検証される。段階394で、アップグレード版が利用可能になっている場合には、充電ドック90のソフトウェア、携帯電話端末50及びモニタ30はアップグレードされる。図12Bに関連して上述したように、好適な実施形態では、モニタ30は、モニタのケースの裏にある接点を通じてアクセス可能なUSBポートを有する。新しいソフトウェアは、このUSB接続によりモニタに読み込まれる。また、望ましくは、これらの装置のデータ記憶装置を再考(re-image)して、患者毎に新しいソフトウェアが開始するようにしてもよい。段階396で、用具一式の構成要素は再び組み立てられ、用具一式は新しい患者への次の分配のために倉庫に戻される。好適な実施形態では、用具一式は2つのモニタ30、カバー56を有する携帯電話端末50、携帯電話充電コード92と電源コードとを有する充電ドック90、携帯電話端末の携帯用ケース、複数のパッチ20、及び患者のための使用説明書を有する利用者用ガイドを有する。望ましくは、用具一式は、用具一式が患者に供給されたのと同じ箱又はケースで改修センタ、監視センタ又は

10

20

30

40

50

医師へ用具一式を発送するのに適した箱又はケースで患者に分配される。或いは、段階 3 9 8 に示されたように、用具一式の構成要素は、図 1 7 に関連して説明されたように、次に用具一式に組み立てるために倉庫に戻されてもよい。

【 0 0 6 7 】

本発明の他の変形及び特徴は、当業者に直ちに明らかである。例えば、携帯電話は、携帯電話の地理的位置を識別する内臓 G P S 受信機を有する市販品であってもよい。本発明の実施におけるこのような携帯電話の使用は、携帯電話端末の場所を監視センタに伝達させ、命にかかわる不整脈又は他の医学的な緊急事態が生じた場合に監視センタに患者の正確な場所に直接に医療扶助を行わせる。或いは、携帯電話の三角測量技術が用いられ、患者の場所を確定してもよい。例えば、監視センタが事象通知及び重大な心臓事象の発生を示す E C G ストリップを受信した場合、監視センタの技術者は、患者の携帯電話端末に直ちに電話をかけ、患者が医療扶助を必要としているかどうかを調べる。しかしながら、心臓事象は、患者が意識不明であり監視センタからの呼出に回答できないことを伝えているかも知れない。携帯電話端末の制御ソフトウェアは、ベルが所定回数だけ鳴った後に監視センタからの呼出に回答するよう設定されるので、患者が携帯電話に回答しない場合でも監視センタと患者の携帯電話との間の接続が確立される。米国では、次に監視センタの技術者は地域の 9 1 1 緊急応答サービスに電話をかけてもよい。これにより、監視センタと患者の携帯電話端末との間の接続から患者の場所を特定できる。医療扶助は、病気に襲われた患者の識別された場所へ直ちに派遣されてもよい。

10

【 0 0 6 8 】

本願は、2005年11月30日出願の米国仮出願番号60/741492の利益を請求する2006年10月30日出願の係属中の国際出願番号PCT/IB2006/054019に部分的に続く出願である。

20

【 図 1 】

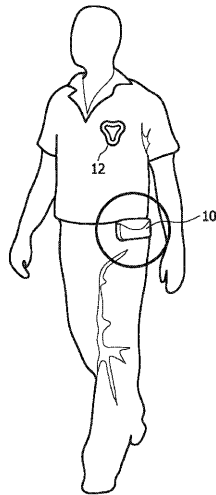


FIG. 1

【 図 2 】

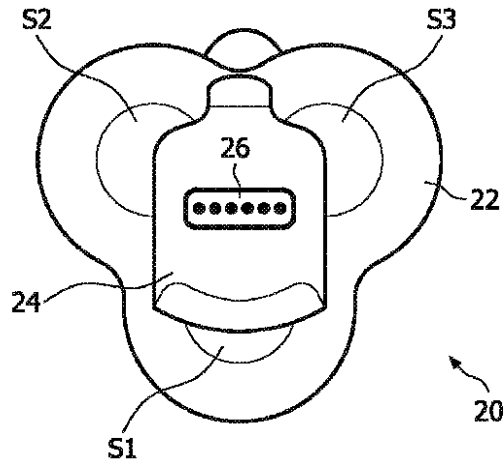


FIG. 2

【 図 3 a 】

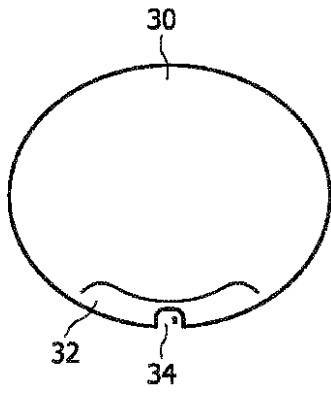


FIG. 3a

【 図 3 b 】

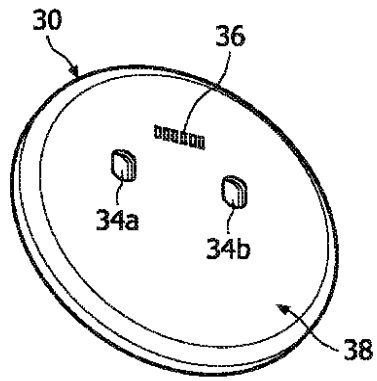


FIG. 3b

【 図 4 】

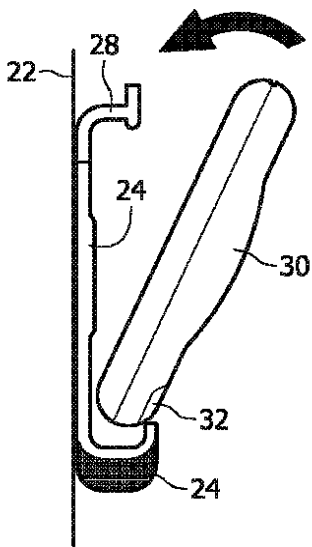


FIG. 4

【 図 5 】

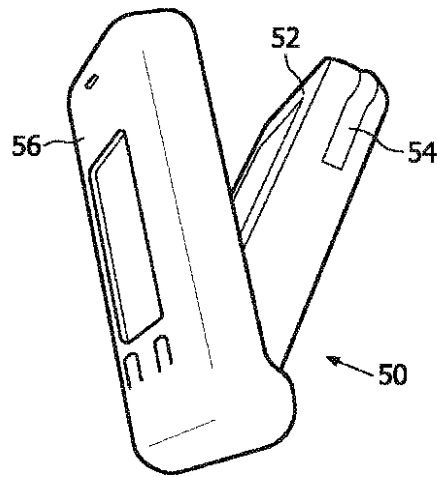


FIG. 5

【図 6】

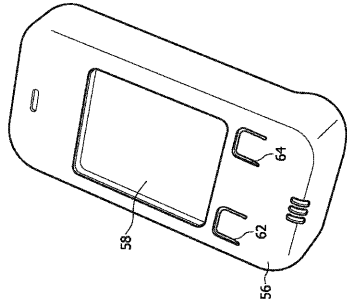
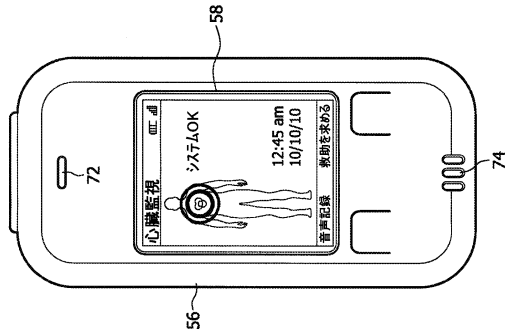
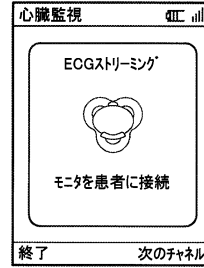


FIG. 6

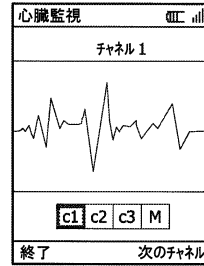
【図 7】



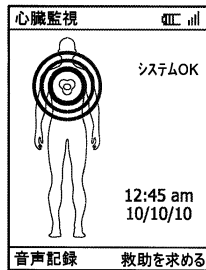
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 8 C】



【図 8 E】



【図 8 D】



【図 8 F】



【図 8 G】



【図 8 I】



【図 8 H】



【図 9】

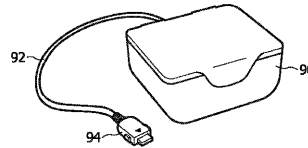


FIG. 9

【図 10】

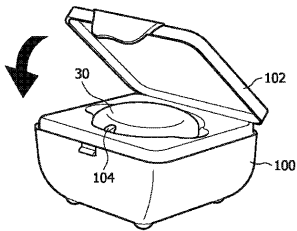


FIG. 10

【図 11】

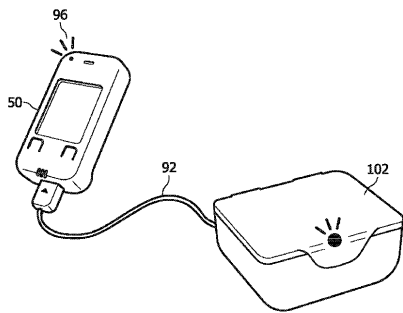
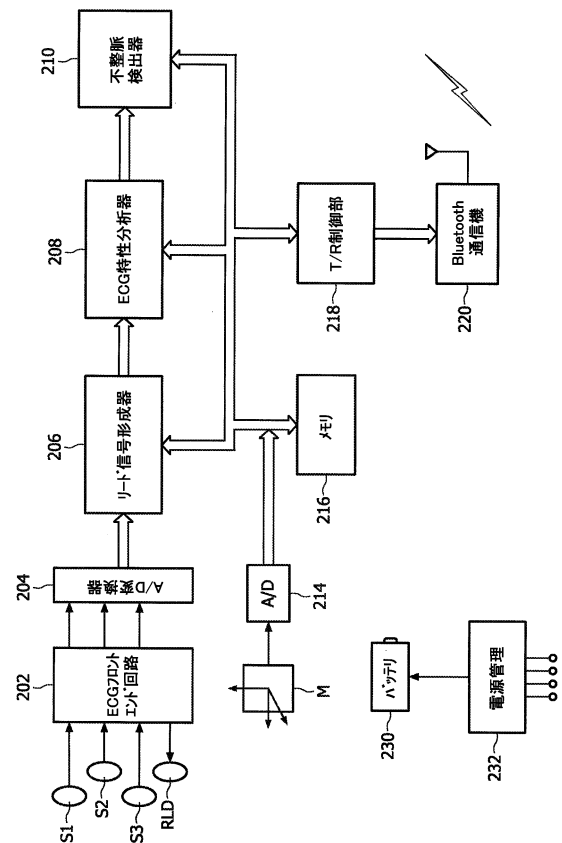
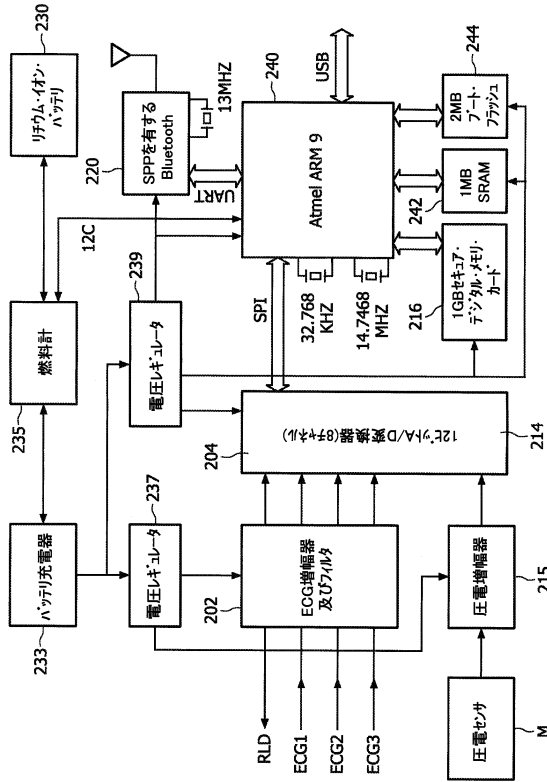


FIG. 11

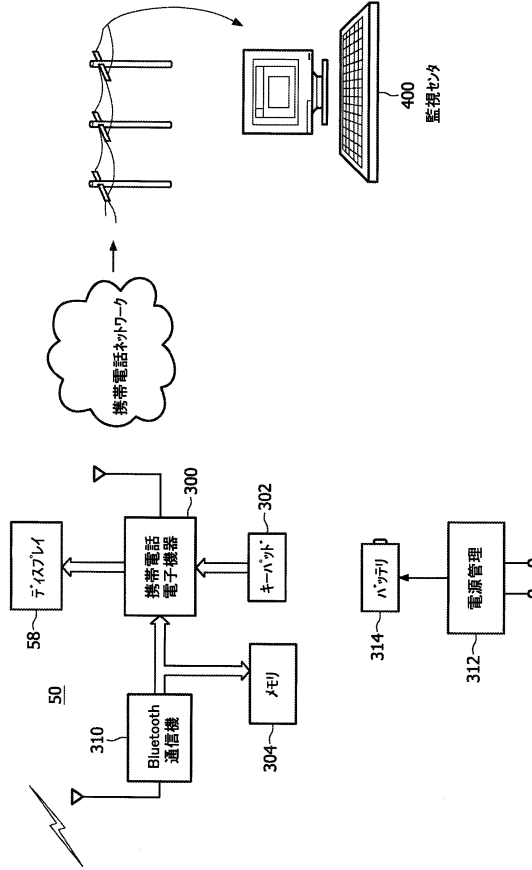
【図 12 A】



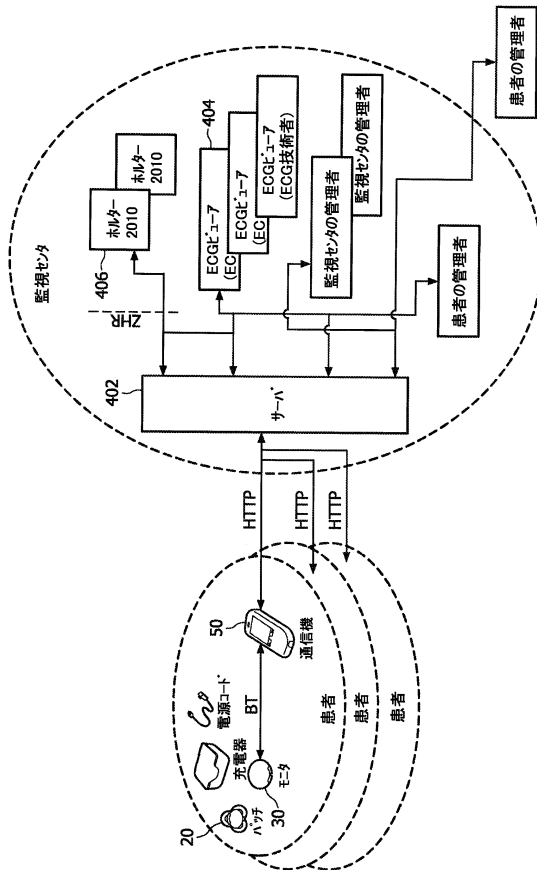
【図 1 2 B】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

Template Information:

Template description: Arrhythmia patient

Configuration:

Ventricular fibrillation:  
 Heart rate greater than or equal to: 110 BPM for 15 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 Priority: Urgent

High heart rate:  
 Heart rate greater than or equal to: 160 BPM for 5 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate increases by 0 BPM.  
 Priority: Medium

Low heart rate:  
 Heart rate less than or equal to: 35 BPM for 5 minutes.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate decreases by 0 BPM.  
 Priority: None

Very low heart rate:  
 Heart rate less than or equal to: 25 BPM for 30 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate decreases by 0 BPM.  
 Priority: Low

Asystole:  
 Heart rate less than or equal to: 0 BPM for 7 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 Priority: Urgent

Pauses:  
 Pause for: 3 seconds.  
 Priority: Medium

Atrial fibrillation:  
 Heart rate greater than or equal to: 0 BPM for 5 minutes.  
 Priority: Low

Save Cancel

FIG. 15

【 16 】

Alarm name: **Ventricular fibrillation**  
 Heart rate greater than or equal to: 110 BPM for 15 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 Priority: **Urgent**

Alarm name: **High heart rate**  
 Heart rate greater than or equal to: 160 BPM for 5 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate increases by 0 BPM.  
 Priority: **Medium**

Alarm name: **Low heart rate**  
 Heart rate less than or equal to: 35 BPM for 5 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate decreases by 0 BPM.  
 Priority: **None**

Alarm name: **Very low heart rate**  
 Heart rate less than or equal to: 25 BPM for 30 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate changes by 0 BPM.  
 Priority: **Low**

Alarm name: **Asystole**  
 Heart rate less than or equal to: 0 BPM for 7 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 Priority: **Urgent**

Alarm name: **Pause**  
 Pause for: 3 seconds.  
 Priority: **Medium**

Alarm name: **Atrial fibrillation**  
 Heart rate greater than or equal to: 0 BPM for 5 seconds.  
 Priority: **Low**

Custom alarms configuration:  
 Enable custom alarm  
 Alarm name: **Custom alarm**  
 Heart rate:  $\leq$  0  $\geq$  0 BPM for 5 seconds.  
 Document event:  Every 30 minutes.  
 When heart rate changes by 0 BPM.  
 Priority: **Urgent**

**Save** **Cancel**

160

FIG. 16

【 17 】

**New Kit**

Monitors: Select a monitor from the list of add.  
 174  
 4444000080000  
 4444000080004

Communicator: Select a communicator from list of add.  
 4444000080000  
 4444000080004

**Add Selected Monitor** **Add Selected Communicator**

Kit serial number: 176  
 170029

Monitors: IPM02-95bhd02  
 IPM03-95bhd03  
 IPM09-95bhd09  
 IPM11-95bhd11  
 IPM12-95bhd12  
 IPM13-95bhd13  
 IPM14-95bhd14  
 IPM15-95bhd15  
 IPM16-95bhd16  
 IPM17-95bhd17  
 IPM18-95bhd18  
 IPM19-95bhd19  
 IPM20-95bhd20

Serial number: 02  
 02

Serial number: 03  
 03

Communications: 4444000080009  
 4444000080009

JPEI: 03  
 03

**Create Kit** **Back To Search**

FIG. 17

【 18 】

Kit serial number: 182

Shipped from: [ ] To: [ ]  
 Received from: [ ] To: [ ]  
 Shipped Location: [ ]  
  **184**

Serial Number	Shipped Date	Shipped Location	Monitors	Communicators	Kit Serial Number	Kit Status
IPM01	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM02	4444000080004	01/07/2008 10:25 AM	<input type="checkbox"/>
IPM02	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM03	4444000080009	01/07/2008 10:25 AM	<input type="checkbox"/>
IPM03	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM04	4444000080006		<input type="checkbox"/>
IPM04	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM05	4444000080007		<input type="checkbox"/>
IPM05	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM06	4444000080003		<input type="checkbox"/>
IPM06	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM07	4444000080008		<input type="checkbox"/>
IPM07	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM08	4444000080005		<input type="checkbox"/>
IPM08	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM09	4444000080010		<input type="checkbox"/>

186

FIG. 18

【 19 】

**Monitors**

Serial number: [ ]

Monitor Id	Serial Number	Bluetooth Address	Modify
1	IPM01	95bhd01	Modify
2	IPM02	95bhd02	Modify
3	IPM03	95bhd03	Modify
4	IPM04	95bhd04	Modify
5	IPM05	95bhd05	Modify
6	IPM06	95bhd06	Modify
7	IPM07	95bhd07	Modify
8	IPM08	95bhd08	Modify
9	IPM09	95bhd09	Modify
10	IPM10	95bhd10	Modify
11	IPM11	95bhd11	Modify
12	IPM12	95bhd12	Modify
13	IPM13	95bhd13	Modify
14	IPM14	95bhd14	Modify
15	IPM15	95bhd15	Modify
16	IPM16	95bhd16	Modify
17	IPM17	95bhd17	Modify
18	IPM18	95bhd18	Modify
19	IPM19	95bhd19	Modify
20	IPM20	95bhd20	Modify

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, ...

196

FIG. 19

【 2 0 】

**Monitor Usage**

Monitor serial number:

Shipped from:  To:

Received from:  To:

Shipped location:

Monitor Serial Number	IMEI	Phone Number	Shipped Date	Shipping Location	Received Date
IPK001	4444000000000	494080000	02/26/2008 02:53 PM	Exesside Heart Hospital	
IPK002	4444000000001	494080002	10/14/2007 12:00 PM	Exesside Heart Hospital	
IPK003	4444000000002	494080003	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK004	4444000000003	494080004	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK005	4444000000004	494080005	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK006	4444000000005	494080006	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK007	4444000000006	494080007	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK008	4444000000007	494080008	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK009	4444000000008	494080009	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK010	4444000000009	494080010	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK011	4444000000010	494080011	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK012	4444000000011	494080012	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK013	4444000000012	494080013	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK014	4444000000013	494080014	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK015	4444000000014	494080015	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK016	4444000000015	494080016	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK017	4444000000016	494080017	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK018	4444000000017	494080018	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK019	4444000000018	494080019	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPK020	4444000000019	494080020	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	

FIG. 20

【 2 1 】

**Communicators**

IMEI:

Phone number 1:

ID	IMEI	Bluetooth Address	Phone Number 1	Phone Number 2	Activation Code	Modify
1	4444000000000	55e6d0001	494080000	NULL	NULL	Modify
2	4444000000001	55e6d0002	494080001	NULL	NULL	Modify
3	4444000000002	55e6d0003	494080002	NULL	NULL	Modify
4	4444000000003	55e6d0004	494080003	NULL	NULL	Modify
5	4444000000004	55e6d0005	494080004	NULL	NULL	Modify
6	4444000000005	55e6d0006	494080005	NULL	NULL	Modify
7	4444000000006	55e6d0007	494080006	NULL	NULL	Modify
8	4444000000007	55e6d0008	494080007	NULL	NULL	Modify
9	4444000000008	55e6d0009	494080008	NULL	NULL	Modify
10	4444000000009	55e6d0010	494080009	NULL	NULL	Modify
11	4444000000010	55e6d0011	494080010	NULL	NULL	Modify
12	4444000000011	55e6d0012	494080011	NULL	NULL	Modify
13	4444000000012	55e6d0013	494080012	NULL	NULL	Modify
14	4444000000013	55e6d0014	494080013	NULL	NULL	Modify
15	4444000000014	55e6d0015	494080014	NULL	NULL	Modify
16	4444000000015	55e6d0016	494080015	NULL	NULL	Modify
17	4444000000016	55e6d0017	494080016	NULL	NULL	Modify
18	4444000000017	55e6d0018	494080017	NULL	NULL	Modify
19	4444000000018	55e6d0019	494080018	NULL	NULL	Modify
20	4444000000019	55e6d0020	494080019	NULL	NULL	Modify

FIG. 21

【 2 2 】

**Communicator Usage**

Communicator IMEI:

Shipped from:  To:

Received from:  To:

Shipped location:

IMEI	Phone Number 1	Phone Number 2	Shipped Date	Shipping Location	Returned Date
4444000000000	494080000	494080001	02/26/2008 02:53 PM	Exesside Heart Hospital	
4444000000001	494080002	494080003	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000002	494080004	494080005	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000003	494080006	494080007	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000004	494080008	494080009	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000005	494080010	494080011	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000006	494080012	494080013	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000007	494080014	494080015	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000008	494080016	494080017	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000009	494080018	494080019	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
4444000000010	494080020		10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	

FIG. 22

【 2 3 】

**Patch positions for Linda Williams**

Procedure details:

Procedure ID: 2      Status: In procedure

Start date: 1/7/2008 10:31:00 AM      End date: 2/6/2008 10:31:00 AM

Patch positions:

Change history: 1/7/2008 10:32:53 AM

Changed by: Evergreen Administrator

264

260

Modify      Procedure History

FIG. 23

2 4

### Patient Nightly Reminder Setup for Linda Williams

Procedure details:  
 Procedure ID: 2  
 Start date: 1/7/2008 10:31:00 AM  
 Status: In procedure  
 End date: 2/6/2008 10:31:00 AM

Nightly charging reminder schedule:  
 Change history: 1/7/2008 10:32:04 AM  
 Changed by: Monitoring Center

Patient will be reminded at the following times (from AM/PM) to charge the monitor and communicate.

Tuesday	09:00 PM
Wednesday	09:00 PM
Thursday	09:00 PM
Friday	09:00 PM
Saturday	09:00 PM
Sunday	09:00 PM

Modify Procedure History

FIG. 24

2 5

### Procedure Reports Delivery Setup

Patient Name : Linda Wilson

Procedure details:  
 Procedure ID: 10  
 Start date: 2/6/2008 8:49:00 AM  
 Status: In procedure  
 End date: 3/9/2008 8:49:00 AM

Reports delivery:  
 Change history: 2/22/2008 12:34:58 PM  
 Changed by: Monitoring Center

Delivery time: 06:00 AM  
 Delivery time: 06:00 AM  
 Real-time:  Physician  
 Physician

Email delivery:  Physician  
 Physician

Fax delivery:  Physician  
 Physician

Mail delivery:  Physician  
 Physician

Modify Procedure History

FIG. 25

2 6

### User Activity Details - Monitoring Center

Active Details:  
 Account status: Active  
 Lockout: Unlocked  
 Last login date: 01/07/2008 11:09:46 AM  
 Last logout date:  
 Last password change date: 01/07/2008 10:08:29 AM  
 Failed password attempts: 0  
 Failed password attempts start date:  
 Failed password answer attempts: 0  
 Failed password answer attempts start date:

Activity Log - Number of Logins:  
 In Past 24 hours: 7  
 In Past 7 days: 9  
 In Past 30 days: 9  
 Total Logins: 9

IP Address	Login Date	Logout Date
127.0.0.1	01/07/2008 11:09:46 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:44:13 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:31:17 AM	01/07/2008 10:32:28 AM
127.0.0.1	01/07/2008 10:25:52 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:10:54 AM	01/07/2008 10:11:59 AM
127.0.0.1	01/07/2008 09:39:50 AM	01/07/2008 10:09:45 AM
127.0.0.1	01/07/2008 09:31:07 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 08:46:12 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 08:26:12 PM	

Clear Activity History

262

Back to Search

FIG. 26

2 7

### Monitoring Center Originated Logs

SNR:  First Name:  Last Name:   
 Physician:  Patient ID:  Procedure ID:

Search Reset

Physician	Patient ID	Procedure ID	Procedure Start Date	Procedure End Date	Logs
Mick Kimmons	1	1	01/07/2008 10:24 AM	01/07/2008 10:28 AM	View
Angeli Arthur	3	2	01/07/2008 10:14 AM	01/06/2008 10:31 AM	View

Log for James V Smith - Procedure started on: 1/7/2008 10:24:00 AM

Entry time: 01/07/2008 11:23:07 AM  
 Event time: 01/07/2008 11:22 AM  
 Event Category: Device Issue  
 Alert Notification ID:

Notes:  
 1000 characters  
 MFA

Create Log Cancel

Event Time	Event Time	Event Category	Notification ID	Notes
01/07/2008 10:45 AM	01/07/2008 10:45 AM	Other symptoms		Experienced mild palpitations and dizziness.
01/07/2008 10:45 AM	01/07/2008 10:45 AM	Device Issue		Phone set run over by car.

FIG. 27

【 28 】

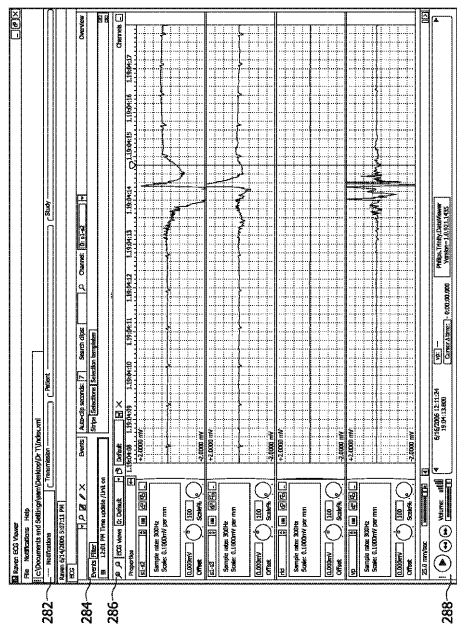


FIG. 28

【 29 】

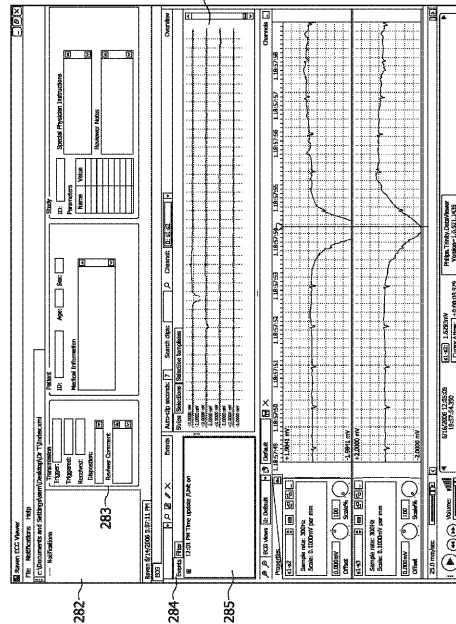


FIG. 29

【 30 】

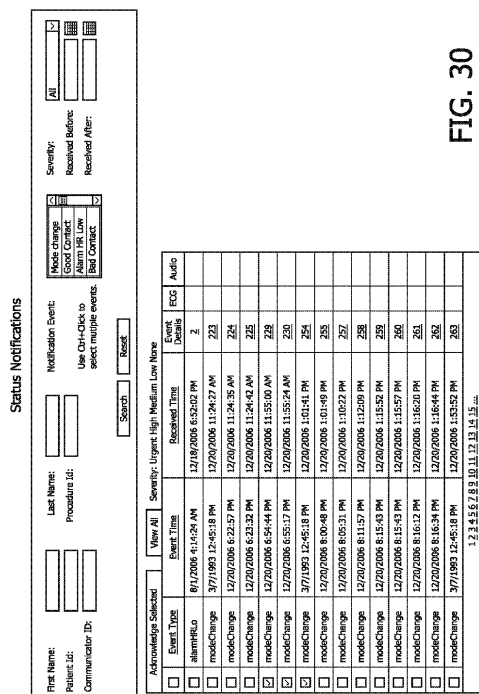


FIG. 30

【 31 】

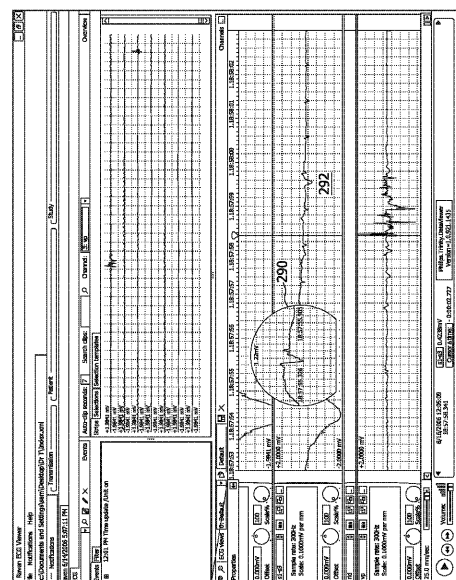
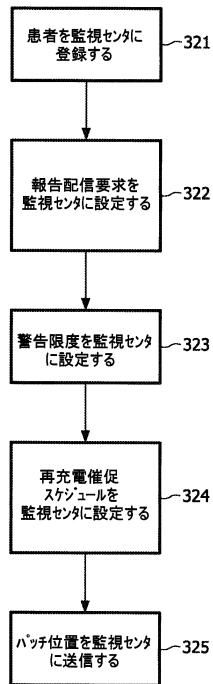
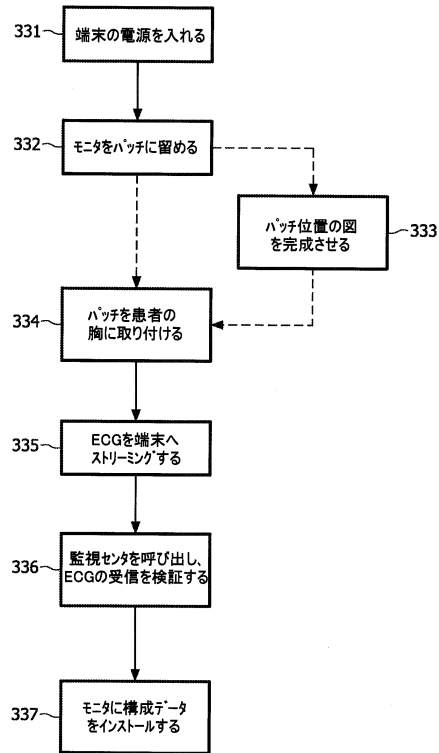


FIG. 31

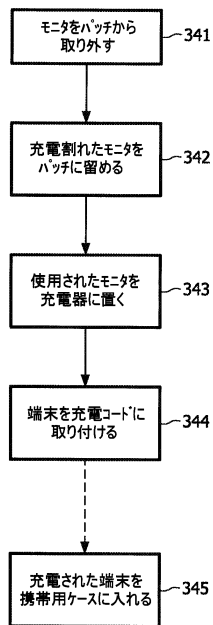
【図32】



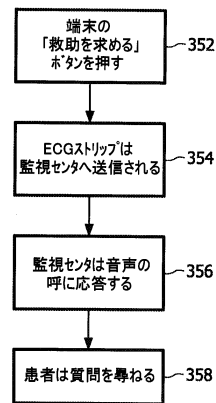
【図33】



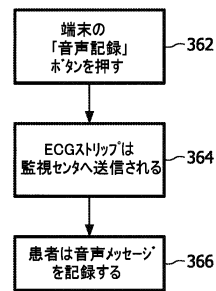
【図34】



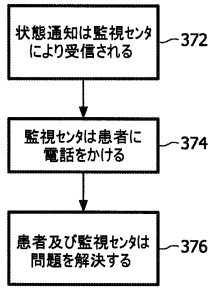
【図35】



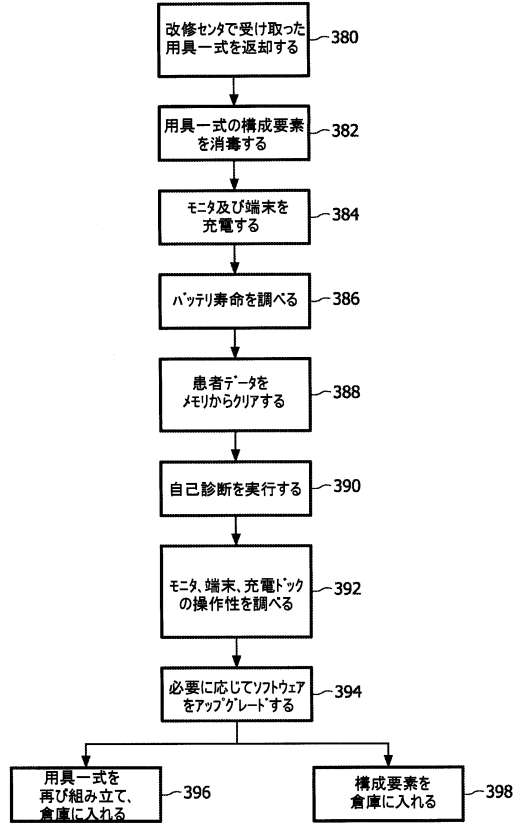
【図36】



【図37】



【図38】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ハーレイクソン, アール  
アメリカ合衆国, 98041-3003 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボックス 3003
- (72)発明者 フォング, シャノン  
アメリカ合衆国, 98041-3003 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボックス 3003
- (72)発明者 ソロスコ, トーマス  
アメリカ合衆国, 98041-3003 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボックス 3003
- (72)発明者 クロス, ブレット  
アメリカ合衆国, 98041-3003 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボックス 3003

審査官 湯本 照基

- (56)参考文献 特開2001-198096(JP, A)  
特開2001-070267(JP, A)  
国際公開第2007/140069(WO, A1)  
特開2002-143110(JP, A)  
特開2007-117157(JP, A)  
特開2006-136405(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 5/0402  
A61B 5/00

专利名称(译)	防水心脏监测系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP5643656B2</a>	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	JP2010550291	申请日	2009-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ヒューステイーヴン ハーレイクソンアール フONGグシャノン ソロスコトーマス クロスブレット		
发明人	ヒュー,ステイーヴン ハーレイクソン,アール フONGグ,シャノン ソロスコ,トーマス クロス,ブレット		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00 G06F19/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0205 A61B5/0432 A61B2560/0209 G06F19/3418 G16H40/63 G16H40/67		
FI分类号	A61B5/04.310.Z A61B5/00.102.A A61B5/00.102.C		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/035072 2008-03-10 US		
其他公开文献	JP2011514826A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

用于门诊患者的ECG监测系统包括小的多电极贴片，其粘附地附着到患者的胸部。可重复使用的电池供电的ECG监视器夹在贴片上并从贴片的电极接收患者电信号。处理器连续处理接收的ECG信号并将信号存储在监视器的存储器中。处理的ECG信号和心脏事件信息被无线地发送到蜂窝电话手机以便中继到监控中心。心电监护仪包含在防水密封的外壳中，外壳外面只有电触点。电接触在患者监测期间将ECG监测器电耦合到贴片的电极，并且在电池再充电期间将电耦合到充电器。

通知	種類
患者のモニタが正常に動作している	状態
リードが緩んでいる	状態
緩んだリードが直された	状態
モニタが患者から取り外された	状態
モニタの電源が切られた	状態
低バッテリー (モニタ)	状態
低バッテリー (端末)	状態
ECGストリーミング・モード	状態
Bluetooth通信断	状態
Bluetooth通信復旧	状態
携帯電話通信断	状態
携帯電話通信復旧	状態
自己診断成功	状態
自己診断失敗	警告
モニタが充電ドックに置かれた	状態
モニタが充電ドックから外された	状態
モニタの充電開始	状態
モニタの充電完了	状態
モニタの充電失敗	警告
携帯電話の充電開始	状態
携帯電話の充電完了	状態
携帯電話の充電失敗	警告
充電ドック故障	警告
ECGアーカイブの送信開始	状態
ECGアーカイブの送信完了	状態
事象情報+ECGストリップが送信された	警告：優先度=高、中、低
音声メッセージ+ECGストリップが送信された	警告：優先度=高、中、低