

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4240418号  
(P4240418)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 M 16/00 (2006.01)** A 6 1 M 16/00 3 7 0 Z  
**A 6 1 B 5/08 (2006.01)** A 6 1 B 5/08

請求項の数 10 (全 24 頁)

|   |  |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願平10-540525<br/>                 (86) (22) 出願日 平成10年2月24日(1998.2.24)<br/>                 (65) 公表番号 特表2001-521416(P2001-521416A)<br/>                 (43) 公表日 平成13年11月6日(2001.11.6)<br/>                 (86) 国際出願番号 PCT/US1998/003770<br/>                 (87) 国際公開番号 W01998/041271<br/>                 (87) 国際公開日 平成10年9月24日(1998.9.24)<br/>                 審査請求日 平成17年2月24日(2005.2.24)<br/>                 (31) 優先権主張番号 08/818,807<br/>                 (32) 優先日 平成9年3月14日(1997.3.14)<br/>                 (33) 優先権主張国 米国(US)</p> | <p>(73) 特許権者<br/>                 ネルコー・ピューリタン・ベネット・イン<br/>                 コーポレイテッド<br/>                 アメリカ合衆国カリフォルニア州9458<br/>                 8、プレザントン、ハシエンダ・ドライブ<br/>                 4280<br/>                 (74) 代理人<br/>                 弁理士 堀 明▲ひこ▼<br/>                 (72) 発明者<br/>                 ウォレイス、チャールズ・エル<br/>                 アメリカ合衆国カリフォルニア州9200<br/>                 9、カールスバド、カミニト・レオン77<br/>                 02、アパートメント・エフ204</p> |
|---|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベンチレータ呼吸ディスプレイ及びグラフィック・ユーザ・インターフェイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベンチレータ・システム(10)であって、  
ユーザとのコミュニケーション手段(25, 50)を含むベンチレータ・コントローラ(20)を備え、  
前記ベンチレータ・コントローラが、  
使用の際に、ユーザが、ベンチレータに関連する換気パラメータのメニュー表示(326)  
を開始できるようにするための手段(30, 35/40, 50)と、  
使用の際に、ユーザが、前記メニューに提示された任意の換気パラメータに対して、選択  
的に値を割り当てることができるようにするための手段(25; 350/352, 106)  
と、  
前記換気パラメータの割り当てられた値から計算される呼吸サイクルの図形表示(330)  
を与える手段と、  
を含み、  
前記図形表示は、時間スケール(332)と、該時間スケールに配置される吸気バー(334)  
と、該時間スケールに配置される呼気バー(336)から成り、前記吸気バーと前  
記呼気バーは隣接して配置され、前記時間スケールと重ならないように表示される、  
ことを特徴とするベンチレータ・システム。

【請求項2】

前記ユーザとのコミュニケーション手段に、タッチ・スクリーン(50)が含まれる、こ

とを特徴とする請求項 1 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 3】

前記ユーザがベンチレータに関連する換気パラメータのメニュー表示を開始できるようにするための手段(30, 35/40, 50)に、メニューの表示を開始するためのユーザの選択を画像化するタッチ・スクリーン・ディスプレイ上の画像(225, 230)が含まれる、

ことを特徴とする請求項 2 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 4】

前記ユーザとのコミュニケーション手段に、

換気パラメータの値を表示するための手段(330)と、

ユーザが、こうして表示される値の1つを選択的に変更できるようにするための手段(例えば334b)と、

こうした変更が行われると、表示される換気パラメータの他の値を自動的に更新するための手段(例えば330b)とが含まれる、

ことを特徴とする請求項 1 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 5】

前記呼吸サイクルの図形表示に、さらに、換気パラメータの選択された値から計算される全呼吸持続時間の表示値(346)が含まれる、

ことを特徴とする請求項 1 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 6】

前記呼吸サイクルの図形表示に、さらに、呼気持続時間に対する吸気持続時間の比の表示値(338)が含まれる、

ことを特徴とする請求項 5 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 7】

吸気時間値が、前記吸気バーに関連して表示され、呼気時間値が、前記呼気バーに関連して表示される、

ことを特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記吸気バーと前記呼気バーは、前記吸気持続時間及び前記呼気持続時間に対応し、前記時間スケールに比例した長さを有する、

ことを特徴とする請求項 7 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 9】

前記吸気バーの長さが、前記吸気時間値を前記吸気バー内に表示可能にするのに十分な場合には、前記吸気時間値が前記吸気バー内に表示され、また、前記呼気バーの長さが前記呼気時間値を前記呼気バー内に表示可能にするのに十分な場合には、前記呼気時間値が前記呼気バー内に表示される、

ことを特徴とする請求項 8 記載のベンチレータ・システム。

【請求項 10】

前記吸気バーの長さが前記吸気時間値を前記吸気バー内に表示可能にするのに十分でない場合には、前記吸気時間値が前記吸気バーに隣接して表示され、また、前記呼気バーの長さが前記呼気時間値を前記呼気バー内に表示可能にするのに十分でない場合には、前記呼気時間値が前記呼気バーに隣接して表示される、

ことを特徴とする請求項 8 記載のベンチレータ・システム。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、一般に、呼吸療法用の医療装置の分野に関するものであり、とりわけ、患者の呼吸のモニタ及び制御に用いられるベンチレータ用のユーザ・インターフェイスに関するものである。

背景技術

最新式の患者用ベンチレータは、患者の肺を呼吸ガスで換気することによって、何らかの

10

20

30

40

50

理由で患者が自分で呼吸する能力が損なわれた場合に、患者を助けるように設計されている。呼吸療法の分野で研究が続けられるうちに、広範囲にわたる換気方式が開発されてきた。例えば、圧力補助換気は、患者用ベンチレータによく利用される方式であり、患者が既に吸息努力を始めている場合の、圧力補助の供給を含んでいる。こうした方式の場合、圧力補助のための目標気道内圧に達するため、呼吸の開始直後に圧力を増大させることが望ましい。患者の肺に呼吸ガスを供給する、この患者の気道内圧の上昇によって、患者による呼吸作業を軽減して、肺を呼吸ガスで充填することが可能になる。在来の圧力補助ベンチレータ・システムでは、典型的に、目標圧力に達した後、患者の気道内圧を制限するため、圧力供給を安定させるガス流量制御方式が実施される。こうした方式では、次の患者の呼吸開始に備えるため、呼吸サイクルの設定周期後に、患者の気道内圧を低下させるようにプログラムすることも可能である。

10

患者用ベンチレータ・システム、及び、センサと制御システムを含むそのさまざまなコンポーネントはより高性能になり、呼吸の生理学、及び、呼吸療法を必要とする虚弱質や障害に関する理解がより深まるにつれて、制御すべき変数の数及びパラメータ間のタイミングと相互関係のために、介護人は、気の遠くなるほどの数の代替治療選択肢及びベンチレータの設定に直面し始めている。また、こうした複雑な環境の場合、ベンチレータと介護人との間のインターフェイスは、オペレータの能力に適應できない場合が多くなっており、このため、高度技術を有するユーザに利用可能な選択に制限してしまうか、あるいは、比較的技術の低いユーザが、提示される代替案からお粗末な選択を行うようにしてしまう危険性がある。従って、ベンチレータ・インターフェイスがユーザをガイドして、セットアップまたは療法修正プロセスを行わせる場合、変更間の関係を図解し、間違った、または危険なセッティングを阻止し、制限を超える何かがなされようとしている場合には、無効セッティングの警報または他の可聴表示を発することが有益であるが、熟達した、高度技術を有するユーザに対し、各種パラメータを提示しかつその関係の視覚化を可能にするインターフェイスを介して、ベンチレータの全能力範囲にアクセス可能にするのも有益である。

20

換気を施される患者の臨床処置には、患者の呼吸特性をモニタして、患者の呼吸パターンの変化を検出することが必要になる場合が多い。多くの最新ベンチレータは、患者の呼吸パターン及びベンチレータ機能の視覚化を可能にしており、介護人は、ベンチレータのセッティングを調整して、患者の呼吸を補助するために実施されている呼吸方式に微調整を施す。しかし、これらのシステムは、これまで、選択されるオプション数が制限されていない限り、技術の低いユーザが利用するには比較的困難であった。例えば、ある先行技術によるシステムの場合、一度に、単一の呼吸パラメータだけしか変更することができない。さらに、ベンチレータ・コントローラに、規定の順序でしばしば各種呼吸パラメータを入力する必要があるか、あるいは、順序が規定されていなければ、ある入力順序を回避すべきである。さもなければ、残りのパラメータの入力前に、機械の中間状態が患者に適應しなくなる可能性がある。ユーザが、クリティカルな医療環境においてベンチレータを迅速かつ効率よく利用しようとする場合、ベンチレータのセットアップに対するこの確固たるアプローチを実践するには、さらなる時間と訓練を必要とする。

30

従来システムは、警報を生じさせた潜在する故障を判定し、警報を生じさせた問題を取り除くために、いかなる制御またはセッティングに調整を施すべきかを判定するのが困難である場合が多いという点において、やはり不完全であった。例えば、従来システムは、問題が生じたことをユーザに警告するための警報器を備えた明滅するディスプレイまたは点滅灯のみから構成されていた。同様に、多くの先行技術によるシステムでは、治療時に用いられるパラメータのセッティングにおいて、ユーザまたは技術者に制限された補助を提供するだけであった。例えば、技術者が、身体サイズまたは他の理由で、患者に不適切なセッティングを入力しようとした場合に発せられる唯一の警報は、その値が許容されないことを聴覚表示するものであったが、適切なセッティングの入力に関して技術者の助けとなる有用な情報は提供されなかった。

40

先行技術によるベンチレータ・システムによって一貫して提示された問題の1つは、ユー

50

ザ・インターフェイスが、ベンチレータのセットアップ及び利用時にユーザをガイドしてユーザに情報を与えるのに、比較的わずかしが役立たないということであった。従来のシステムでは、一般にベンチレータの操作パラメータ及び検知される患者のパラメータの単一視覚表示が利用された。代替案として、従来のシステムには、多くの固定数値表示を行うものもあったが、そのいくつかは、全ての換気療法中に適用可能というわけではない。2つ以上の表示がなされる場合でも、一般に、ユーザが、ある特定のセッティングの変更が呼吸方式全体に対して及ぼした影響を表示する制御システムから受けるのは、たとえあるにせよ、制限されたフィードバックであった。パラメータを調整すべき場合、表示は、適正な制御装置の作動によってその特定のパラメータを表示し、そのパラメータに関する値の入力を可能にするように変化する。しかし、ユーザには、パラメータ値の変化が換気方式全体にどれほどの影響を及ぼすかに関する視覚的手がかりは与えられず、従って、パラメータに関して入力された値が、その患者に適切か否かを判定する助けにはならなかった。

10

患者用ベンチレータにおいて必要とされ、これまで得られなかったものは、呼吸方式を構成する各種パラメータの同時モニタ及び調整を可能にするユーザ・フレンドリーなグラフィック・インターフェイスである。こうしたインターフェイスはやはり、好適には、換気療法の実施において高度技術を有するユーザをガイドし、パラメータの調整時にそれらの関係に関する指導を行い、望ましくない方式がうっかり入力された場合に安全な操作に即座に戻れるようにし、理解及び訂正が容易な警報を出し、理解しやすいグラフィック・インターフェイスで関連情報の全てを提供する。

20

EP-A-0274996は、連続した吸気相と呼気相との間の時間の関数として、リアル・タイム・ウェブ・フォームが圧力を示すスクリーン上にプロットされる定流圧力応答プルモータを開示する。

FR-A-2729084は、呼吸パラメータを選択肢、逐次的に調節することができる人工呼吸器を開示する。会話形タッチ・スクリーンが開示されている。

NL-A-8801322は、医療目的のための、患者に関するデータのディスプレイの方法に関する。

#### 発明の開示

本発明に従い、ベンチレータ・コントローラを含むベンチレータ・システムが提供され、ベンチレータ・コントローラはユーザとのコミュニケーション手段を含み、さらに、ユーザがベンチレータに関連するパラメータのメニュー表示を開始できるようにするための手段、およびユーザが、メニュー内の任意のパラメータに選択的に値を割り当てることができるようにするための手段を含み、

30

ベンチレータ・コントローラはさらに、パラメータの割り当てられた値から計算された呼吸サイクルを表示するための手段が含まれていることを特徴とする。

プロセッサによって、ユーザは、現在の呼吸パラメータ及び/または提案された呼吸パラメータの表示、及び、これらのパラメータによって制御される呼吸タイミングの図形表示を提供するシステムを構成することが可能になる。こうした表示によって、呼吸パラメータ間の関係を視覚化することが可能になるが、パラメータの変更中、ユーザには、提案された変更の換気方式に対する影響が視覚表示され、同時に、ユーザは現在のセッティングを検分することができるので、ユーザは、「現在のセッティング状況」と「今後のセッティング状況」を同時に検分することが可能になる。

40

プロセッサは、さまざまなベンチレータ操作パラメータの値を設定してベンチレータを制御するための、ユーザによる選択可能なグラフィック・オン・スクリーン・ボタンを含む複数の画面の表示を制御する。触れるオン・スクリーン・ボタンに従って、プロセッサは、スクリーンにさまざまな図形を表示し、セッティングに変更を加えることによって生じる呼吸方式全体に対する影響の図形表示を示し、さらに、患者のデータ、警報状態、及び、他の情報も表示可能にする。

本発明の好適な実施態様の場合、システムには、換気パラメータの選択され表示された値を変更するためのデジタル符号化ノブの使用が含まれており、許容可能な値であれば、表

50

示されるが、許容できない値であれば、患者への害を防止するため、警報を出しかつ制限が加えられるか、あるいはそのいずれかが行われる。プロセッサによって、ノブのデジタル符号化回転を分析し、表示値を変更する速度を増すため、ノブ出力にある倍率をかけることが可能である。この倍率は、オーバシュート状態の場合、オーバシュートから元に戻す際にユーザを助けるために利用することも可能である。

本発明のもう1つの好適な実施態様の場合、プロセッサは、ベンチレータを始動させる際に、患者とベンチレータの接続を検出することが可能である。次に、プロセッサは、こうした検出に応答し、可能である最も多種多様な患者にとって安全であると思われる所定の1組のベンチレータ制御セッティングを利用して、ベンチレータを起動する。

本発明のもう1つの好適な実施態様の場合、プロセッサは、選択モードの換気に適したベンチレータ制御セッティングを表示することができるだけである。適切なセッティングの値域、または、換気の範囲は、換気の実行モードに応答してプロセッサによって、適正と判定された値だけが表示されるように制限することが可能であり、これによって、間違っ

たセッティングを選択する機会が制限される。さらに、プロセッサは、ベンチレータのセッティングのいくつかについて入力された特定の値に応答して、そのいくつかのセッティングによって決まるベンチレータのセッティングを考慮に入れた値域に調整を加えることも可能である。さらに、プロセッサは、患者の換気を開始する前に、いわゆる「理想体重」が入力され、次に、その理想体重を備えた患者の換気に適したセッティングの値域だけが表示されるようにプログラムすることが可能である。

本発明の現在好適なもう1つの実施態様の場合、グラフィック・ユーザ・インターフェイス・システムには、少なくとも2つのタッチ・センシティブ・スクリーン・ディスプレイ、画面上において制御され、表示されるパラメータを選択すると作動する少なくとも1つの制御ノブを含む、複数の手動パラメータ制御装置、及び、画面表示の論理及び構成と、ベンチレータとのインターフェイスを制御するマイクロプロセッサ・コントローラが含まれている。ベンチレータ・システムには、入力される患者のパラメータに適合するため、あらかじめ決定された範囲内においてパラメータが入力されるように、マイクロプロセッサにプログラムされたプロトコルと、許容可能なパラメータ範囲外の入力、または、患者をベンチレータに接続したままの起動といった不適切な操作に関連した、無効入力の警報または他の可聴表示と、ユーザによって他のパラメータの変更が考慮されている間、選択されたパラメータをロックする能力が含まれている。

本発明の現在好適なもう1つの実施態様の場合、ユーザは、ユーザがさまざまな警報限界を検分し調整できるようにするグラフィック・インターフェイスが与えられ、理想体重または全ての患者にとって一般的なパラメータの関数として超えてはならない値を表すものとして、マイクロプロセッサのプログラミングによってプリセットされる限界内において、警報装置を起動するレベルを変更することが可能である。次に、フィルタリングを施された1組の警報の結果得られるセッティングは、ユーザが、患者の窮迫または他の治療に関する問題を生じさせる可能性のあるパラメータのセッティングを回避するために利用することもできるし、その一方で、高度技術を有するユーザが、特定の患者に合わせて作成した療法を構成することも可能にする。

本発明は、また、現在好適な実施態様の1つにおいて、ユーザが、提案された一連の変更がその患者には役に立たない可能性があることを悟った後、以前に成功したセッティングを復旧する「アンドゥ」・オプションをユーザに対して与える。

本発明の現在好適なもう1つの実施態様の場合、ユーザには、特定の警報の重大度を示す警報インジケータが与えられる。警報メッセージは、警報の認識及び理解に関してユーザを助けるため、グラフィック・ユーザ・インターフェイスの選択された画面領域にも表示される。各警報メッセージは、表示される警報を識別する識別メッセージ、警報を表示させた状態に関する情報を提供する分析メッセージ、及び、警報状態を修正するため、ユーザに行える措置を示唆する矯正メッセージを含むことが可能である。

以上から明らかなように、本発明は、患者の換気に利用可能なユーザ・インターフェイスにおける一大飛躍に相当する。本発明では、ベンチレータに関する患者の換気方式及び性

10

20

30

40

50

能の両方の視覚化において高度技術を有するユーザを助けるが、同時に、ベンチレータのセットアップ、及びそのセッティング間の関係の理解に関して、技術の低いユーザのガイド及び監督も行う。本発明によればこれらの利点を得られ、同時に、不注意による、または誤りのあるさまざまなセッティングまたは環境が生じた場合のフェイル・セーフ機能が強化される。

本発明の以上の及びその他の利点については、本発明の特徴を例示した添付の図面に関連して記述される、下記の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

図面中において、同様の参照番号は、いくつかの図にわたって、同じかまたは同様のコンポーネント、構成要素、及び、特徴を表している：

図 1 は、本発明の実施態様の 1 つを構成するグラフィック・ユーザ・インターフェイス及び呼吸療法を含むベンチレータ・システムから、患者が呼吸療法を受けるところを示した概略図である。

図 2 は、図 1 に示すグラフィック・ユーザ・インターフェイスの各種サブシステムに関する、主としてブロック形式による概略図である。

図 3 は、図 1 のグラフィック・ユーザ・インターフェイスの外部の詳細を示す正面平面図である。

図 4 は、図 3 のグラフィック・ユーザ・インターフェイスによって一般に表示される表示画面のシーケンスに関する、主としてブロック形式による概略図である。

図 5 は、図 3 のグラフィック・ユーザ・インターフェイスの起動時に表示されるベンチレータ起動画面の図である。

図 6 は、図 3 のベンチレータの主制御セッティングを設定するために利用される主制御セットアップ画面の図である。

図 7 は、所定のセッティングの調整が、図 3 のベンチレータを制御するために利用される他のセッティングの適用性にどのように影響を及ぼすかを示す、主としてブロック形式による概略図である。

図 8 は、呼吸ダイヤグラムを含む、提案されたベンチレータ・セッティングの図である。

図 9 A、9 B、及び、9 C は、呼吸ダイヤグラムによって表されたパラメータ値に基づいて、図 8 の呼吸ダイヤグラムの表示を描いた図である。

図 10 は、各種警報セッティング、許容可能な警報セッティング・パラメータの範囲、及び、現在の患者データの図形表示を含む、警報セットアップ画面の図である。

図 11 は、図 3 の上部表示画面の図である。

図 12 は、図 11 の表示画面の情報領域内に表示される「More Alarms」表示画面の図である。

図 13 は、図 11 の表示画面の情報領域内に表示される「Waveforms」表示画面の図である。

図 14 は、図 11 の表示画面の情報領域内に表示される「Apnea Ventilation In Progress」表示画面の図である。

図 15 は、図 3 の下部表示画面の情報領域内に表示される「Apnea Settings」表示画面の図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明によれば、ベンチレータのセットアップ、及び提案されたベンチレータのセットアップに対する変更が換気方式に及ぼす可能性のある影響の視覚化にかなりのフレキシビリティをもたらす、高度なグラフィック・ユーザ・インターフェイス及びベンチレータ呼吸表示能力が得られる。とりわけ、本発明によれば、ユーザがこうした変更の影響を視覚的に評価できるようにし、また、適合するパラメータの中からあるパラメータを選択して、他のパラメータが変更される間、「ロック」し、一定に保持することができるようにする、呼吸サイクルの図形表示が得られる。

次に、同様の参照番号が、いくつかの図面間における同様の、または、対応する構成要素を表している、図面について詳述することにする。

10

20

30

40

50

図 1 には、息吐き出し装置または人工呼吸器 22 に接続されて、制御を行うグラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 を備えたベンチレータ・システム 10 から呼吸療法を受ける患者 1 が示されている。患者は、全て、当該技術において周知のタイプの患者コネクタ（不図示）によって接続された、吸気ライン 2 及び呼気ライン 4 と、患者接続管 6 を含む患者回路によって、人工呼吸器 22 に接続されている。人工呼吸器 22 には、人工呼吸器 22 のリアル・タイム動作を制御するプロセッサまたはコントローラ 60 が含まれている。

図 2 には、図 1 のグラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 がさらに詳細に示されている。一般に、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 には、ユーザ入力 25、プロセッサ 30、及び、読み取り専用メモリ、ランダム・アクセス・メモリ、または、その両方から構成されるメモリ 35 が含まれている。メモリ 35 は、現在のセッティング、システム状況、患者データ、及び、コンピュータによって実行される換気制御ソフトウェアを記憶するために利用することが可能である。プロセッサ 30 は、バッテリー保護メモリ、ハード・ドライブ、フロッピ・ドライブ・磁気テープ・ドライブ、または、患者データ及び関連ベンチレータ操作パラメータを記憶するための他の記憶媒体などを、記憶装置に接続することも可能である。プロセッサ 30 は、ユーザ入力 25 から受信した入力を利用して、人工呼吸器 22 を制御する。換気制御システム 10 には、状況インジケータ 45、患者データ及びベンチレータ・セッティングを表示するためのディスプレイ、及び、ベンチレータ・システム 10 の状況を可聴表示する音声発生器を含むことも可能である。

人工呼吸器用プロセッサ 60 に関連したメモリ 35 及びメモリ 65 は、現在の呼吸モード・セットアップといった、重要な持続性変数及び構成セッティングを記憶する不揮発性ランダム・アクセス・メモリ (NVRAM) とすることが可能である。一般に、換気制御システム 10 の通常動作中、こうした NVRAM は、一般的なランダム・アクセス・メモリと同様に機能する。しかし、電圧低下中または電源異常の開始時に生じる可能性のあるような低電圧状態が検出されると、NVRAM は、自動的にそのデータを不揮発性記憶域に記憶する。

グラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 には、プロセッサ 30 から人工呼吸器 22 の人工呼吸器用プロセッサ 60 に制御信号を供給し、さらに、患者の状態及び人工呼吸器 22 の状況を表した、人工呼吸器 22 に関連したセンサ 27 からの信号を受信するためのインターフェイス 32 が含まれている。グラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 のプロセッサ 30 は、人工呼吸器 22 のセンサ 27 から患者 1 の臨床状態を表示する各種臨床パラメータ及び呼吸療法の状況を表した入力を受信することも可能である。インターフェイスには、例えば、RS-232 直列インターフェイスのイーサネット接続を含むことも可能である。適合する数の導体を備えたケーブル 34 を用いて、人工呼吸器 22 とインターフェイス 32 の適合するコネクタ（不図示）とが接続される。

図 3 には、ユーザ・インターフェイスを組み込んだディスプレイ 50 の望ましい実施態様が示されている。一般に、ディスプレイ 50 には、上部ディスプレイ 60 及び下部ディスプレイ 70、専用キー 80、82、84、86、88、90、92、94、96、98、100、102、104、及び、ノブ 106 が含まれている。さらに詳細に後述するように、追加ユーザ入力が、上部ディスプレイ 60 及び下部ディスプレイ 70 に表示されるオン・スクリーン・ボタンによって動的に供給される。一般に、各専用キーまたはオン・スクリーン・ボタンには、ボタンの輪郭内に、ボタンの目的をユーザに対して識別するグラフィック・アイコンまたはテキストが含まれている。これらのグラフィック・アイコンまたはテキストによって、さもなければ、混乱したユーザ入力アレイになるようなものが利用しやすくなる。さらに、動的に発生したオン・スクリーン・ボタンの機能を識別するためにグラフィック・アイコンまたはテキストを利用すると、システムのユーザが新たな機能を所望する際に、プロセッサ 30 のプログラミングを更新することによって、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 20 に機能を追加するための実質的に限定されない機会が得られる。さらに、グラフィック・アイコンを用いると、英語の理解が容易でない国におけるベンチレータの利用といった、言語の理解力が問題となる可能性がある、ボタンの機

10

20

30

40

50

能の識別に関する潜在的な問題が克服される。

図3をもう一度参照すると、キー80は、様式化された南京錠の形状のグラフィック・デザインで識別される。オペレータがキー80を起動すると、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20のキー及びボタンがロックされて、不注意によるシステム・セッティングの変更が防止される。キー82及び84は、ディスプレイ60及び70のコントラスト及び輝度を制御する。キー86は、サウンドを発するスピーカを表す様式化されたグラフィック・デザイン及びボリューム・コントロールを表すグラフィックが施されている。従って、キー86は、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20によって供給される可聴警報信号のラウドネスを変更するための制御手段として簡単に識別することが可能である。キー92には、「?」の表示があり、キー92を起動すると、ヘルプ・システムが作動して、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20の操作に関してユーザの手助けをする。

キー94、96、98、及び、100は、ベンチレータのさまざまな態様を制御し、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20の自動セッティングをオーバーライドするため、オペレータによって利用される。キー94を押すと、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20のプロセッサ30が、インターフェイス32を介して人工呼吸器22のプロセッサに信号を送り、2分間にわたって100%の酸素で患者に換気を施すように、人工呼吸器用プロセッサに命じる。人工呼吸器22のプロセッサは、さらに、タイマを始動させ、所定のあらゆる瞬間における時間値が人工呼吸器用プロセッサに関連したメモリに書き込まれるようにする。人工呼吸器用メモリの値が、2分に等しくなると、すなわち、100%酸素混合ガスが2分間にわたって患者に供給されたことが表示されると、人工呼吸器用プロセッサは、人工呼吸器22を制御して、患者に対する100%の酸素の流れを停止させる。所要時間が2分間の100%の酸素による換気中に、ユーザがキー94を押すと、メモリに記憶された時間値が「0」にリセットされ、計時が、さらに、2分間にわたって続行される。一般に、人工呼吸器用プロセッサは、ユーザに妥当性検査を促すことなく、あるいは、警報を鳴らして表示する前に、キー94の任意の起動回数に応答するようにプログラムすることが可能である。代わりに、人工呼吸器用プロセッサは、インターフェイス32を介してグラフィック・ユーザ・インターフェイス20のプロセッサ30に信号を送って、ディスプレイ50に視覚プロンプトを表示し、かつ、音声発生器55を制御して、キー94の許容起動回数を超えたことを示す可聴警報を鳴らすか、または、そのいずれかを実施することをプロセッサ30に要求する前に、制限されたキー94の起動回数分だけ応答するようにプログラムすることも可能である。

呼気中にキー96を押すと、プロセッサ30は、ベンチレータを制御して、すぐに吸気を施す。キー98を起動すると、呼気相が延長される。同様に、キー100を起動すると、吸気相が延長される。

キー102は、テキスト「Clear」が表示されており、キー102を起動すると、さらに詳細に後述する、現在選択されているセッティングの値に対して提案されている変更がクリアされる。キー104には、テキスト「Accept」が表示されている。キー104に触れると、ベンチレータ・セッティングに対して提案されている変更が確認され、現在のベンチレータ・セッティングになる。

ノブ106は、キー82、84、及び、86または所定のオン・スクリーン・ボタンを押すことによって選択された個々のセッティング値を調整するために利用される。ノブ106は、シャフトに取り付けられており、シャフトの回転は、回転エンコーダ/デコーダによってデジタル方式で検出されて、プロセッサ30が、ノブ106の回転の大きさだけでなく、ノブ106の回転の加速及び減速の速度及び率も表した信号を受信するようになっている。これらの信号は、プロセッサ30によって解釈され、選択されたセッティングに関する許容値が表示される。本発明の実施態様の1つでは、プロセッサ30は、ノブ106の回転速度を表した信号にตอบสนองして、表示される値のインクリメントを調整するためにプロセッサ30によって適用される、ユーザがどれだけ速くどれだけ長くノブを回転させたかによって決まる速度に基づく倍率を計算する。プロセッサ30は、この倍率を利用し

10

20

30

40

50

て、ノブ106の回転が急速な場合は、表示される値をより大きい増分でインクリメントし、ノブ106の回転が緩やかな場合は、表示される値をより小さい増分でインクリメントする。

倍率がこのようにして適用される、回転ノブを用いる一般的な問題は、所望の値の「オーバーシュート」が不可避免的に生じるということである。オーバーシュートの結果、ユーザは、ノブの回転方向を逆にしなければならない。これによって、ノブの回転速度が0まで低下し、倍率が除去される。しかし、倍率が除去されると、オーバーシュートから回復する回転及び時間が増すことになる。この実施例の特徴の1つは、上述のように、ノブを逆回転させる時、プロセッサ30は、倍率を0まで低下させないということである。それどころか、プロセッサ30は、逆回転にある倍率を適用して、オーバーシュートからの回復に必要なノブ106の回転量を減少させる。プロセッサは、どれだけ迅速に倍率を低下させることが可能であるかについて、時間ベースの限界を設定し、これによって、オーバーシュートの回復中、ある倍率のままであることが保証される。

さらに、プロセッサ30は、音声発生器55に信号を送り、ノブ106の回転を可聴表示させることが可能である。例えば、音声発生器55は、ノブ106の所定の量の回転について「クリック」を発生することが可能である、すなわち、オン・スクリーン・ボタンまたは専用キーが起動したことを知らせることが可能である。音声発生器55は、また、選択されたセッティング値域の最大値または最小値に達すると、ユーザに対して音声信号を発生し、ノブ106をそれ以上回転させても、表示される値がそれ以上大きくも、あるいは、小さくもならないことを知らせることが可能である。

再び図3を参照すると、換気制御システム20の表示領域には、上部ディスプレイ60と、下部ディスプレイ70が含まれている。上部ディスプレイ60は、4つの非オーバーラップ領域に分割される。これらの領域は、「致命的患者データ」領域110、「警報メッセージ」領域120、「情報領域」130、及び、「制御領域」140である。領域130は、単なる例示として、現在の警報、警報の活動ログ、患者の致命的データ領域110に別段の表示が行われるわけではない測定患者データ、即時参考情報、診断コードのログ、システム・コンポーネントの動作時間、ベンチレータ・テストの要約、現在のベンチレータ・ソフトウェア/ハードウェア構成、短絡自己テストの実行結果のログ、無呼吸換気セッティング、及び、安全換気セッティングを表した画面を表示するために利用可能な、多目的領域である。

同様に、下部ディスプレイ70は、5つの非オーバーラップ領域に分割される。これらの領域は、「主セッティング」領域150、「情報領域」160、「制御領域」170、「記号定義」領域180、及び、「プロンプト」領域190である。領域160に表示される情報の例には、ベンチレータ起動時及びベンチレータセットアップ時に表示される画面、無呼吸セットアップ、警報セットアップ、新たな患者のセットアップ、通信セットアップ、日付/時間セットアップ、主セッティング領域150に別段の表示が行われるわけではない雑セッティング、及び、呼吸タイミング・グラフが含まれるが、これらに制御されるわけではない。

もちろん、上部ディスプレイ60の4つの非オーバーラップ領域のラベル付け、及び、下部ディスプレイ70の5つの非オーバーラップ領域のラベル付けは、本発明にとってクリティカルなものではなく、単なる便宜上のものである。従って、これらの領域には、伝達が所望される情報に従って、他のラベルを付けることが可能である。

表示領域には、参照番号108で全体が示された警報表示領域も含まれている。警報表示領域108には、上限緊急警報インジケータ110、中間緊急警報インジケータ112、及び、下限緊急警報インジケータ114が含まれている。緊急警報インジケータ110、112、及び、114は、発光ダイオード、または、視覚的警報表示を可能にする他の任意の手段とすることが可能である。警報インジケータの下方に、追加インジケータ（不図示）を含めることも可能である。

下限緊急警報は、患者用ベンチレータ・システムの状況に何らかの変化が生じたことをユーザに知らせるために利用される。下限緊急警報の間、下限緊急警報インジケータ114

10

20

30

40

50

が点灯し、下限緊急警報事象が発生したことを表すトーンを備えた可聴警報が鳴り、警報メッセージが、上部画面60の警報メッセージ領域120に表示される。中間緊急警報の間、中間緊急警報インジケータが点灯し、中間緊急可聴警報が鳴り、警報メッセージが、上部画面60の警報メッセージ領域120に表示される。中間緊急警報は、一般に、警報の原因を取り除く、迅速な対応処置を必要とするので、中間緊急警報インジケータが点滅し、可聴警報が特有のトーンで繰り返し鳴るようにすることが可能である

上限緊急警報は、患者の安全を確保する即座の対応処置を必要とする。上限緊急警報の間、赤色にすることが可能な上限緊急インジケータ110が点滅し、特有の可聴警報が鳴り、警報メッセージが、上部画面60の警報メッセージ領域120に表示される。

次に、図4を参照しながら、キー、オン・スクリーン・ボタン、及び、上部及び下部表示画面を備えたユーザ・インターフェイスの階層構造全体について述べることにする。ベンチレータのユーザが、一般に人工呼吸器22（不図示）に配置されている電源スイッチを起動して、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20及び人工呼吸器22に対する電源をオンにすると、プロセッサ30は、電源投入自己テスト（POST）を開始して、それ自体の電源投入を始める。POSTの実行時間中に、ユーザが、やはり、一般に人工呼吸器22（不図示）に取り付けられているテスト・ボタンを起動すると、ベンチレータは、SERVICEモードで始動する。テスト・ボタンを起動しなければ、ベンチレータは、VENTILATORモードで始動する。

グラフィック・ユーザ・インターフェイスが、VENTILATORモードで始動すると、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20の下部ディスプレイ70に、図5に示すベンチレータ起動画面200が表示される。ベンチレータ起動画面200が表示されると、下部ディスプレイの主セッティング領域150には、2つの部分領域が備わっている；すなわち、上部部分領域152には、主ベンチレータ・モード・セッティングが表示され、一方、下部部分領域154には、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20及び人工呼吸器22のパワー・ダウン前に利用されていた主ベンチレータ・モード・セッティングに適したベンチレータ・セッティング値が表示される。

下部画面70の制御領域170には、一般に、1つ以上のオン・スクリーン・ボタン（図8を参照されたい）が含まれているが、図5に示すようにベンチレータ起動画面200は空白である。これによって、所定の呼吸方式に適したベンチレータ・セッティングの選択に関してユーザを助けるため、ユーザに提示される各種画面の動的性質が明らかにされる。この起動プロセス段階において、ユーザがうっかりして不適切なベンチレータ・セッティングを入力しないように、ユーザには、例示されたもの以外のセッティングは提示されない。さらにユーザの助けとなる本発明の表示の他の新規な特徴については、後述する。

次にいかなる措置をとるべきかについてユーザに命じるメッセージが、プロンプト領域190に表示される。プロンプト領域に表示されるメッセージによる指示に従って、患者にベンチレータを取り付ける前に、ベンチレータをセットアップすることが重要である。

図5に描かれたディスプレイによって示されるように、アクティブ状態にあって、ユーザが触れると活動を開始するボタン225、230、及び、240のようなオン・スクリーン・ボタンが表示されると、持ち上がった3次元の外観を備えるように見える。対照的に、その起動が特定の画面において適切ではないオン・スクリーン・ボタンが表示されると、例えば、主セッティング領域150の部分領域154に表示されるオン・スクリーン・ボタンのように、平坦な非3次元的外観を呈する。

ベンチレータ起動画面200の情報領域160によって、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20のセットアップを仕上げる際、次のステップを開始するために選択する3つのオン・スクリーン・ボタンがユーザに提示される。ユーザが、SAME PATIENTオン・スクリーン・ボタン225に触れ、引き続き、ACCEPTキー104に触れると、ベンチレータをセットアップし、主セッティング領域150にセッティングを表示させることが可能になる。メモリ35に以前の患者セッティングが記憶されていない場合、SAME PATIENTオン・スクリーン・ボタンは表示されない。代わりに、ベンチレータが、以前に治療した患者とは異なる患者に対して呼吸療法を施すために利用され

10

20

30

40

50

ている場合、ユーザは、NEW PATIENTオン・スクリーン・ボタン230を起動させればよい。NEW PATIENTオン・スクリーン・ボタン230を起動させると、新患者セットアップ画面が表示される。ユーザは、SSTオン・スクリーン・ボタン240に触れて、ベンチレータとグラフィック・ユーザ・インターフェイス20の短絡自己テスト(SST)を実施する選択を行うことも可能である。ベンチレータが既に患者に接続済みの場合には、SSTオン・スクリーン・ボタン240は表示されない。

上部ディスプレイ60及び下部ディスプレイ70には、単なる例示であって、制限するためのものではないが、オン・スクリーン・ボタン205、210、215、220、225、230、及び、240のようなオン・スクリーン・ボタンの起動を可能にする、赤外線タッチ・スクリーン素子のようなタッチ・センシティブ・スクリーン素子を組み込むことが可能である。タッチ・スクリーン素子及びプロセッサ30は、協働してユーザに、オン・スクリーン・ボタンの状況に関する視覚的手がかりを与える。例えば、前述のように、オン・スクリーン・ボタンが、3次元に見えるように表示される。オン・スクリーン・ボタンの1つが、ユーザが指、ペンシル、または、他の器具で表示スクリーンに触れることによって起動されると、タッチ・スクリーン素子が、指、ペンシル、または、他の器具の接触を検出して、プロセッサ30に接触の行われた画面位置の判定を可能にする信号を供給する。プロセッサ30は、判定された接触位置と、メモリ35に記憶された現在のスクリーンに表示されている各種ボタンの位置を比較して、接触位置に関連したボタン、従って、施すべき措置を判定する。次に、プロセッサは、接触されたオン・スクリーン・ボタンの表示を変更して、ボタンが押し下げられた状態に見えるようにする。プロセッサは、3次元オン・スクリーン・ボタンに組み込まれたテキストの表示を変更することも可能である。例えば、オン・スクリーン・ボタン225に表示されるSAME PATIENTテキストは、ボタンが非接触状態の場合、通常、暗色またはグレーのボタン上に白の文字として現れる。ボタン225に接触すると、プロセッサ30は、SAME PATIENTを白いボタン上の黒い文字として表示させることが可能である。さらに、メッセージがプロンプト領域190に表示される際、プロンプト領域190は、ユーザの注意をプロンプト領域190に引き付けるため、黒い文字が記された白の背景に変化することも可能である。

一般に、オン・スクリーン・ボタンに接触することによって開始される処理は、ユーザが、表示画面の表面から指、ペンシル、または、他の器具を持ち上げると実施される。一方、プロセッサは、ユーザが指、ペンシル、または、他の器具をそのオン・スクリーン・ボタンから表示画面の残りの表面にスライドさせると、これに回答して、オン・スクリーン・ボタンをその非作動状態にリセットし、それ以上の処理が行われないようにすることが可能である。従って、オン・スクリーン・ボタンに触れることで開始される処理は、指、ペンシル、または、他の器具がオン・スクリーン・ボタンを表示している表示画面の一部から持ち上げられた時に限って実施可能になる。この特徴によって、ユーザは、うっかりと、または、誤ってボタンに接触した場合、そのボタンに関連した機能を起動させずに、ボタンとの接触を放棄することが可能になる。

NEW PATIENTオン・スクリーン・ボタン230に触れると、プロセッサ30が、応答して、新患者セットアップ画面(不図示)を表示し、メモリ35から以前に入力されたセッティングを排除する。新患者セットアップ画面には、患者の理想体重(IBW)に関する値を表示し、変更するためのIBWオン・スクリーン・ボタンが含まれている。新患者セットアップ画面には、CONTINUEオン・スクリーン・ボタンも含まれているが、IBWボタンに触れて、ユーザがIBWを適正な値に調整することが確実になるまで、CONTINUEボタンは表示されない。IBWボタンに触れると、CONTINUEボタンが即座に表示される。例えば、メモリ35に現在記憶されているIBW値が許容可能であれば、IBWを調整する必要はなく、CONTINUEボタンに触れて、現在のIBW値を受け入れることが可能である。

IBWオン・スクリーン・ボタンに触れると、ユーザが、ノブ106を回転させて、ユーザの所望のIBW値が表示されるまで、表示値を増減させることによって、グラフィック

10

20

30

40

50

・ユーザ・インターフェイス 20 のメモリ 35 に現在記憶されている I B W 値を調整することが可能になる。ユーザは、次に、CONTINUE ボタンに触れて、I B W の新たな値をメモリ 35 に記憶することが可能である。CONTINUE ボタンに触れると、プロセッサ 30 は、これに回答して、ベンチレータ・セットアップ画面を表示させる。ベンチレータ・セットアップ画面は、新患者セットアップ画面の完了に回答して表示されているので、ベンチレータ・セットアップ画面は、新患者モードで表示されており、それに応じたラベル付けが施される。

プロセッサ 30 は、患者の I B W に関する入力値に回答して、その I B W を有する患者に用いるのに適した各種ベンチレータ・セッティング値の初期値及び範囲または限界を判定する。例えば、各種ベンチレータ・セッティングに適した値の範囲が、大人と子供では異なる。プロセッサは、I B W によって決まるセットアップ時に、ユーザが選択するのに適した値の範囲内に含まれる値だけを表示し、所定の範囲外のセッティング値は受け入れない。ユーザが、その患者の I B W に適した範囲外の値を入力しようとする、プロセッサ 30 は、範囲外の値を入力する試みの可聴表示、及び/または、ユーザに対し、値が不適切である旨のプロンプトを送り出すことが可能である。

次に図 6 ~ 8 を参照しながら、ベンチレータ・セットアップ画面のレイアウト及び機能について述べることにする。伝統的に、ベンチレータのセットアップについては、ユーザが、いくつかの混乱した、複雑な表示の進め方を指導する必要があった。本発明の新規の様子は、ベンチレータの制御及びセッティングを階層的に分類して、任意の画面の 1 つでユーザに利用可能な選択数を最小限に抑えることによって、ベンチレータ・セットアップを単純化することである。ベンチレータの構成に用いられるベンチレータ・セットアップのシーケンスには、2 つの表示段階が含まれている。これら 2 つの表示段階は、ベンチレータ・セッティングを論理的に構成されたグループに分類することによって、ベンチレータのセットアップを単純化するように設計されている。さらに、第 1 の段階で入力されるセッティングによって、第 2 の段階でユーザに提示されるセッティングが決まる。こうして、第 1 の段階で入力されたモード・セッティングに適した換気パラメータだけが表示される。さらに、表示されるセッティング値の範囲または限界は、さらに、提案されたベンチレータ・モード及びセッティングに従って、適宜制限することが可能である。さらに、換気パラメータの中には、他のいくつかの換気パラメータに関して選択された値によって決まるものもあり得るので、従属換気パラメータの値域は、独立換気パラメータのセッティングに従って制限することが可能である。こうして、ユーザには、ユーザによって既に入力済みのセッティングによって決まる、適正なセッティングだけしか提示されない。こうした階層的順位付け及び提示は、不注意による不適切なベンチレータ・セッティングの入力を防止するのに有効である。

I B W 値の入力が済むと、新患者セットアップ・プロセスの後続段階は、ボタン 321 (図 8) に触れることによって、通常換気中の任意の時間にアクセスすることが可能な「ベンチレータ・セットアップ」シーケンスと同様である。例えば、新患者セットアップの第 1 段階では、「Current Vent Setup」の代わりに「New Patient Setup」と題する画面が表示されるが、I B W に関して提案されたセッティングを表す画面が、それに先行する。同様に、第 2 段階では、画面のタイトルは、「Current Vent Settings」の代わりに「New Patient Settings」になる。従って、下記の説明では、「Vent Setup」シーケンスに取り組むことにする。

最初に、ベンチレータ・セットアップ画面を起動すると、あるいは、上述の新患者セットアップ手順中に利用した I B W 画面の後、図 6 に示す主制御段階が表示される。主制御段階では、主制御セッティングを表したボタン 302、304、及び、306 だけが、下部表示画面 70 の情報領域 160 に見える。しかし、図 8 に示すように、現在選択されている主制御値は、領域 152 に引き続き表示され、現在選択されているセッティングは、下部画面 70 の主セッティング領域 150 の領域 154 に表示される。領域 152 及び 154 に表示された値は、換気セットアップ中、常に見える状態にあり、従って、前記値は、

10

20

30

40

50

領域 152 及び 154 において、異なる情報の表示が特に参照されない限り、表示されているものと仮定することが可能である。「新患者セットアップ」・シーケンスの間中、主制御画面が表示されている場合、主セッティング領域 150 の領域 154 におけるオン・スクリーン・ボタンは、それらを起動することができないことを表す、フラットな、非 3 次元的外観で表示される。しかし、通常の換気中については、領域 154 のオン・スクリーン・ボタンは、いつでもユーザによる起動が可能であり、従って、通常の換気中、持ち上がった 3 次元的外観で表示される。

図 7 に示すように、本発明の一実施例によれば、伝統的なモード・セッティングが単純モード・セッティングと、さらに、独立した「必須」及び「自発的」セッティングに分解される。3 つのモード、すなわち、「A/C」すなわち補助/制御モード、「SIMV」すなわち同期間欠の必須換気、及び、自発的呼吸に関する「SPONT」が存在する。選択されたモード及びタイプに従って、プロセッサ 30 は、そのモード及び必須タイプに適したセッティングだけを表示する。例えば、ユーザが、「A/C」モードと「PC」必須タイプを選択すると、プロセッサ 30 は、換気の圧力制御に関連したベンチレータ・セッティングの変更に備えて、オン・スクリーン・ボタンを表示する。同様に、「SPONT」モードと「PS」自発的タイプを選択すると、圧力補助に関連したベンチレータ・セッティングの変更に備えて、オン・スクリーン・ボタンを表示する。

再び図 6 を参照すると、ボタン 302 は、「Mode」とラベル付けされ、ボタン 304 は、「Mandatory Type」とラベル付けされ、ボタン 306 は、「Trigger Type」とラベル付けされている。ボタン 302、304、及び、306 は、それぞれ、主制御セッティングのそれぞれについて、現在選択されているセッティングも表示する。例えば、ボタン 302 は、補助/制御モードが選択されていることを表す、「A/C」を表示する。代わりに、SIMV または SPONT モードが現在選択されている場合には、ボタン 302 は、適宜 SIMV または SPONT を表示する。SIMV または SPONT が現在選択されている場合、第 4 のボタンである、「Spontaneous Type」とラベル付けされたボタン 308 (不図示) を表示することも可能である。さらに、モードが SPONT にセットされると、ボタン 304 の下方に、ボタン 304 「Mandatory Type」に表示される値が手動吸気作用だけにしか適用されないことを示すメッセージを表示することが可能である。

プロセッサ 30 に利用される各種操作パラメータの値を変更して患者の呼吸療法を制御するために用いられる他のボタンと同様、現在のベンチレータ・セットアップ画面における主制御セッティングは、表示ボタン 302、304、306、または、308 (不図示) の所望の 1 つに触れ、次に、所望の値が表示されるまで、ノブ 106 を回転させることによってセットされる。所望のセッティング値が表示されると、ユーザは、継続ボタン 310 に触れることによって、その値を暫定的に受け入れ、メモリ 35 に記憶することができる。代替案として、ユーザが 2 つ以上の主制御セッティングを変更しなければならない場合、ユーザは、継続ボタン 310 に触れるのを延期し、代わりに、他のボタンの中から選択して、異なる主制御セッティング値を変更することが可能である。ユーザは、そうすることが所望であれば、主制御セッティングのそれぞれの値を変更することが可能である。ユーザは、所望の主制御セッティングの全ての変更を終えると、継続ボタン 310 に触れることによって、ベンチレータ・セットアップ手順の第 2 段階が完了するまで、主制御セッティングのそれぞれの変更値を暫定的に受け入れ、同時にメモリ 35 に記憶することが可能になる。従って、主制御セッティングの値は、同時に 1 つのセッティングではなく、バッチで受け入れ、記憶することが可能である。これは、複数セッティングの入力が、より容易になり、消費時間が短くなるので有利である。バッチ入力は、また、主制御セッティングに関して提案される全ての値が表示され、メモリ 35 に記憶してしまう前に、ユーザが入力エラーの有無を確認できるので、有効である。

継続ボタン 310 に触れると、ベンチレータ・セットアップの第 1 段階が完了し、第 2 段階が開始される。ベンチレータ・セットアップの第 2 段階では、プロセッサ 30 が、提案されたベンチレータ・セッティング画面 320 を表示して、図 8 に示すように、セットア

10

20

30

40

50

ップ手順のベンチレータ・セッティング段階を仕上げることをユーザに促す。提案されたベンチレータ・セッティング画面が、下部ディスプレイ70の情報領域160(図3)に表示される。この画面には、上述の第1段階で設定された主制御セッティングの表示326、及び、複数のボタンが表示される領域328が含まれている。領域328に表示されたボタンは、主制御セッティングに適した特定の換気パラメータに関する値を設定するためのものである。従って、領域328に表示されるボタンは、ベンチレータ・セットアップの第1段階で主制御セッティングに関して選択された値によって決まる。このように、そのセッティングが関連する主制御セッティングに適したボタンだけしか表示されないため、表示が単純化され、従って、ベンチレータのセットアップに関してユーザを助けることになり、ユーザの混乱に起因するうっかりしたエラーが防止される。

10

ベンチレータ・セットアップ手順の第1段階において表示された主セッティング画面と同様、ユーザは、「PI」オン・スクリーン・ボタン352のようなオン・スクリーン・ボタンの1つに触れることによって、変更するパラメータを選択することが可能である。ユーザがボタン352に触れると、ボタンは、押し下げられたような外観を呈し、上述のように、カラー及びテキストの対照を変更することも可能である。次に、ユーザは、ボタン352に所望の値が表示されるまで、ノブ106(図3)を回転させることによって、セッティング値を調整する。ユーザは、ボタン352に関して入力される値に満足すれば、PROCEEDボタン356に触れ、引き続きACCEPTキー104(図3)に触れて、ベンチレータ・セットアップ手順を完了することができる。代わりに、ユーザは、「f」オン・スクリーン・ボタン350のような別のオン・スクリーン・ボタンに触れることも可能である。ボタン350に触れると、ボタン352が、「ポップ」・アップして、ボタン352がもはや選択されていないことを示し、ボタン350が押し下げられた状態になるように見える。「クリック」のような、ボタンとの接触の可聴表示も生じる。こうして、所望の場合には、表示される全てのセッティング値を、次々に変更することもできるし、あるいは、ユーザの所望どおりに、所定のセッティングだけを変更することも可能である。次に、ユーザは、PROCEEDオン・スクリーン・ボタン356に触れ、引き続き、オフ・スクリーンのACCEPTキー104を押すことによって、バッチ式に同時に変更されたセッティングの全てに従って動作するように、ベンチレータを構成することが可能になる。

20

図8には、さらに、ベンチレータのセットアップ及び操作に関してユーザを助けるユーザ・インターフェイス20によって得られる図形特徴の追加態様が示されている。図8に示すように、主セッティング領域152には、現在活動中の主セッティングが表示される。これらのセッティングは、提案されたベンチレータ・セッティング画面の領域160に現在表示されている、セットアップの第1段階に入力された主セッティングと容易に比較される。例えば、図8に示すように、ベンチレータは、現在、SIMVモードで換気するようにセットアップされており、ユーザは、表示領域326に示すように、モードを暫定的にA/Cに変化させた。もう1つの態様は、特定のセッティングが変更されたことをユーザに示す視覚プロンプトである。この態様は、「PI」のセッティング値を表示するために利用される字体の変化によって例示されており、この場合、「f」の値「16」を表示するために用いられている、この値が変更されなかったことを示す通常の字体とは対照的に、値「15.0」は、この値が変更されたことを表すイタリック体で表示されている。ベンチレータ・セットアップ手順の第1段階において変更された主セッティングのどれかが変更されると、提案されたベンチレータ・セッティング画面320に、PROCEEDオン・スクリーン・ボタン356が表示される。同様に、主セッティングに変更がなければ、ベンチレータ・セットアップ手順の第2段階において表示されたセッティングの1つが変更されるまで、PROCEEDオン・スクリーン・ボタンは表示されない。ユーザは、入力されたセッティング値に満足すると、PROCEEDオン・スクリーン・ボタン356に触れることができる。次に、ユーザは、ベンチレータ・セッティングの構成を完了し、オフ・スクリーンのACCEPTキー104を押して、現在のベンチレータ・セッティングを提案されたセッティングに置換することが可能である。ACCEPTキー104

30

40

50

のオフ・スクリーン配置によって、ベンチレータ・セッティングに対するうっかりした変更がなくなるという保証が得られる。

プロセッサ30は、ベンチレータ・セットアップ画面が、所定の短い時間期間内に、例えば、ベンチレータ・セッティング値の変更のために、ベンチレータ・セットアップ画面が利用された最近の時間から45分以内に、起動されたと判定すると、主セッティング画面300(図6)にPREVIOUS SETUPボタンを表示することができる。プロセッサ30は、この画面を利用して、何らかの変更が加えられると、前記画面からこのボタンを除去する。ユーザが、主セッティング画面のPREVIOUS SETUPボタンに触れると、領域160(図8)に示された第2段階表示画面と同様の画面が表示されて、ベンチレータ・セットアップ画面を利用してなされた最後のセッティング変更直前のセッティング値が示される。オン・スクリーン・セッティング・ボタンは、全て、その調整ができないことを示す、フラットな非3次元状態で表示される。領域190には、その表示値を受け入れると、古い警報及び無呼吸セッティングを含む、以前のセットアップ全体が復元されることを説明した、プロンプト・メッセージが表示される。ユーザが、PROC EEDボタン356に触れ、引き続き、ACCEPTキー104を押すことによって、以前のセットアップを回復することが可能である。この特徴によって、ユーザは、変更された換気方式がうまくゆかない場合に、ベンチレータを主セットアップ変更以前のセッティング状態に迅速に復帰させることが可能になる。以前のセッティングの可用性に時間制限を加えることによって、患者の状態が大幅に変化した可能性のある場合、そのセッティングを再び課す可能性が回避される。セッティングに対する個々の変更は、以前のセットアップに関して記憶されたセッティングを無効にすることなく、主セッティング変更後の期間におけるセッティングに対して実施可能である。しかし、バッチ変更すると、すなわち、2つ以上のセッティングを同時に変更すると、記憶されている以前のセッティングが、最近のセッティング集合に置換されることになる。これによって、ユーザは、主変更の全てを「アンドウ」して以前のセッティングに復帰する能力を失うことなく、主変更時になされたセッティングに微調整を加える能力が得られる。

もう一度図8を参照すると、提案されたベンチレータ・セッティング画面320には、上述のように、領域328に表示されるボタンに触れ、ノブ106を用いて結果的に生じる表示値の調整を行うことによって入力されるセッティングに基づいて、患者に施される呼吸サイクルの図形表示すなわち呼吸ダイヤグラム330も含まれている。呼吸ダイヤグラム330には、単なるスケーリングのために表示される時間ライン332、全呼吸時間のうち吸気が行われる部分を示す吸気バー334、全呼吸時間のうち呼気が行われる部分を示す呼気バー336、吸気/呼気比表示338、及び、全呼吸時間表示346が含まれている。全呼吸サイクルの吸気及び呼気部分の持続時間に関する図形表示以外に、それぞれのバー334及び336には、持続時間に関して選択された値を表すテキストを表示することが可能である。例えば、呼吸の吸気相は、1.0秒を要するとセットされ、呼気相は、2.75秒を要するとセットされる。吸気バー334及び呼気バー336のカラーまたはシェーディングは、ユーザによるその区別を容易にするため、異なっていることが望ましい。例えば、吸気バー334は、暗色のシェーディングを施して、呼吸タイミング・パラメータが「ロック」されたことを表すテキストは白にし、一方、呼気バー336は、グレーのシェーディングを施して、黒のテキストにすることが可能である。もちろん、このカラー方式は、呼吸サイクルの図形表示を強調して、換気の現在の状況の表示を把握しやすくするか、あるいは、ベンチレータ・セッティングに対して提案されている変更に対する効果の評価に関してユーザを助けるために利用可能な各種カラー方式の単なる一例にすぎない。

Lockオン・スクリーン・ボタン340、342、及び、344が、時間ライン332上に表示され、それぞれ、吸気バー334、吸気/呼気比338、及び、呼気バー336に関するセッティングのロック状況を表示する。ユーザは、ロック・アイコン340、342、344の1つを選択して、触れることによって、セッティングのロック状況を変更することが可能である。例えば、ロック・ボタン340は、閉じられたすなわちロックさ

10

20

30

40

50

れた南京錠の図形表示を表示し、一方、ロック・ボタン342及び344は、開かれたすなわちアンロックされた南京錠の図形表示を表示する。ロック・ボタン340に触れると、ロック・ボタンは開かれたすなわちアンロックされた状態に変化する。同様に、ロック・ボタン342又は344に触れると、ロック・ボタンは閉じたすなわちロックされた状態に変化する。「ロックされた」セッティングの効果は、そのセッティングが、呼吸率パラメータの後続する変化に応じて自動的に変更されることがないということであり、一方、「アンロックされた」パラメータ、この場合、呼気時間と、吸気対呼気の比に関するセッティングは、両方とも、変更されることになる。

ロック・ボタンの表示は、選択された主制御セッティングによって決まる。例えば、図8に描かれた典型的な例の場合、主制御セッティングMandatory Typeは、「PC」にセットされ、この結果、ロック・ボタンが現れるが、Mandatory Typeが、「VC」にセットされると、ロック・ボタンは表示されない。Mandatory Typeが「PC」の場合、3つの「呼吸タイミング」セッティングTI、TE、または、I:Eのうちの1つだけが表示される。TIは、TIとラベル付けされたオン・スクリーン・ボタンに触れて、所望の値が表示されるまで、ノブ106を調整することによってセットされる。この値は、オン・スクリーン・ボタンTI及び呼吸ダイヤグラム330の吸気バー334の両方に表示される。TIの値が、閉じられたロック・ボタン340、及び、吸気バー334の暗色のシェーディングによって明らかなようにロックされているので、呼吸率を変更しても、吸気時間に変化が生じることはなく、呼気時間、吸気/呼気比、及び、全呼吸時間が変化するだけである。TEのような別の時間パラメータがロックされた場合、呼吸率を変更しても、TEに影響はなく、TI及び吸気/呼気時間比が変化するだけである。

上述の関係は、図9A~Cから明らかである。図9の場合、呼吸率が低下しており、従って、全呼吸時間が、全時間表示344bの値が示すように、長くなっている。吸気時間の値は、ロックされているため、吸気バー334bの相対的長さは、変化しないが、呼気バー336bの相対的長さが増した。図9Bに描かれた表示から明らかなこの実施例の特徴は、全呼吸時間表示344bの位置変化である。図9Aの場合、全呼吸時間表示344aは、時間ライン332aの下方に位置している。図9Bの場合、呼気バー336bは、呼吸時間の延長のため、全呼吸時間遅延344bが時間ライン332bの端部に接近するほどに、大きく成長している。プロセッサ30は、メモリ35における表示の各図形特徴の位置を保持し、呼吸ダイヤグラム330、オン・スクリーン・ボタン、または、テキストのような図形特徴の表示が、ひょっとして、衝突またはオーバーラップする可能性があるか否かの査定を絶えず行っている。図9Bに示す事例の場合、プロセッサ30は、全呼吸時間表示344bが、時間ライン332bの端部に十分接近して表示されるように決定したため、全呼吸時間表示344bが時間ライン332bの数値スケールの表示を妨げることになる。従って、プロセッサは、こうした妨害を回避するため、全呼吸時間表示344bが時間ライン332bの上方に表示されるようにした。もちろん、全呼吸時間表示344bの利用は、単なる例示だけを目的としたものである。呼吸タイミング・ダイヤグラム330に関連して表示されるテキストまたは数値はどれも、必要に応じて、他の図形要素の妨げにならないように表示することが可能である。

プロセッサ30は、セッティング値に応答し、適合すれば、時間ライン332のスケールを変更する。図9Cに示すように、全呼吸持続時間344cが再び増し、今や、時間ライン332cの以前のスケールを超えている。従って、プロセッサ30は、時間ライン332cがより大きいスケールで表示されるようにした。時間ライン332cのスケールが大きくなると、吸気バー334及び呼気バー336の相対的長さも変化する。上述のように、吸気バー334cの相対的長さが、短すぎて、図示されたバー内において吸気時間セッティング値を表示することが不可能な場合には、プロセッサは、吸気バー334cに近い、時間ライン332cの上方、下方、または、左側に値を表示させることが可能である。本発明の望ましい実施態様の利点の1つは、主制御セッティングは、ベンチレータ・セットアップ画面、及び、下方表示領域150における主セッティング領域152の両方に表

10

20

30

40

50

示される。しかし、主セッティング領域 1 5 2 では、同時に 1 つの主セッティングだけしか変更することができないが、ベンチレータ・セットアップ画面では、複数の変更を加え、次に、ユーザが、受け入れ、バッチとして、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 2 0 のメモリ 3 5 に記憶することができるので、ベンチレータ・セットアップ画面を利用して主制御セッティングに調整を加えるのがとりわけ有利である。

次に図 1 0 を参照しながら、警報セットアップ画面について述べることにする。下方画面 7 0 の「Alarm」ボタン 2 1 5 (図 5) に触れると、プロセッサ 3 0 は警報セットアップ画面 4 0 0 を表示する。警報セットアップ画面 4 0 0 は、主制御セッティングに関して選択された値が与えられると、適合する、ユーザによる調整可能な警報の図形表示を表示する。従って、ユーザには、既に入力され、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 2 0 のメモリ 3 5 に記憶されている、換気方式によって必要とされる警報セッティングだけしか提示することができない。これによって、セットアップが促進され、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 2 0 の下部画面 7 0 の比較的小さいサイズの情報表示領域 1 6 0 が与えられた場合の、情報オーバーロードによるエラーまたは省略が阻止される。

警報の各図形表示 4 1 0 a、4 1 0 b、4 1 0 c、4 1 0 d、及び、4 1 0 e には、警報に関連した患者データ・パラメータを識別するラベル 4 1 5、及び、その現在値の表示 4 2 0 が含まれているので、利用しやすさはさらに向上する。特定の患者データ・パラメータ・セッティングに関連した警報値が、オン・スクリーン・ボタン 4 2 5 に表示される。図形表示 4 1 0 a、4 1 0 b、4 1 0 c、4 1 0 d、及び、4 1 0 e の有効性及び理解しやすさをさらに向上させるため、プロセッサ 3 0 は、図形ラインの全長に関するセッティング値に比例した、図形ラインの位置に警報オン・スクリーン・ボタン 4 2 5 が表示されるようにする。

ユーザは、警報ボタン 4 2 5 のような選択された警報オン・スクリーン・ボタンに触れ、次に、警報ボタン 4 2 5 に所望の警報セッティングが表示されるまで、ノブ 1 0 6 (図 3) を回転させることによって、表示される各警報セッティングの設定を調整することが可能である。警報セッティング値が、ノブ 1 0 6 を回転させることによって変化すると、プロセッサは、図形ラインに沿った警報ボタン 4 2 5 の位置を変更して、ユーザに対しその変化を視覚表示する。表示される患者データ・パラメータ 4 2 0 の位置も同様に調整される。

所定の警報セッティングをオフにして、選択された制御セッティングに関して、警報が鳴らないようにすることが可能である。オフ状態の警報について可能性のある表示の 1 つが、警報オン・スクリーン・ボタン 4 2 5 b の位置及び表示によって示されている。

患者データ・パラメータによっては、図形表示 4 1 0 c によって描かれているように、ユーザが警報に与えたいと思う許容可能値域を規定する警報上限値と警報下限値の両方のセッティングを必要とするものもあり得る。代わりに、図形表示 4 1 0 d によって描かれているように、ユーザが下限警報をオフにし、上限警報を選択値に設定することも可能である。同様に、上限警報をオフにし、下限警報値を設定することも可能である。全ての警報の設定が済むと、PROCEED ボタン 4 3 0 に触れ、引き続き、オフ・スクリーンのACCEPT キー 1 0 4 を押して、警報セッティングの 1 つの値、または、全ての値をバッチ式に記憶することが可能である。

次に図 1 1 を参照しながら、グラフィック・ユーザ・インターフェイス 2 0 の上部表示画面 6 0 の典型的なレイアウトの 1 つについて述べることにする。上述のように、上部表示画面 6 0 には、4 つの非オーバーラップ領域 1 1 0、1 2 0、1 3 0、及び、1 4 0 が含まれている。一般に、上部表示画面 6 0 は、ユーザに現在の換気療法の状態に関する情報を提供する。生命維持(vital)患者情報領域 1 1 0 には、生命維持患者情報が表示される。領域 1 1 0 に表示される情報は、下部表示画面 7 0 が、換気を制御するセッティングを修正するために利用されている間であっても、換気の進行中は、必ず表示される。この実施例の特徴の 1 つは、生命維持患者データ領域 1 1 0 の上方左隅に位置するように示される、呼吸タイプ領域 5 2 5 の現在の呼吸タイプ及び呼吸相の表示である。表示される「CONTROL」呼吸タイプ以外に、上述のように設定された主セッティング値に従って、

10

20

30

40

50

ASSIST OR SPONT呼吸タイプを表示することが可能である。呼吸相、すなわち、吸気または呼気は、呼吸タイプ領域525における呼吸タイプの表示を交互に逆にすることによって表示される。例えば、呼吸タイプ領域525に表示されるテキストは、吸気相にある間は、白の背景に黒の文字として表示し、呼気相にある間は、黒の背景に白の文字として表示することが可能である。

換気処置の施療途中において、モニタされているパラメータ値が、施療中に活動状態になる可能性のある各種警報について設定された限界を超えるのは異常ではない。プロセッサ30は、インターフェイス32を介して、センサ27(図2)からモニタされている各種パラメータに関する信号を受信し、それらの入力値とメモリ35に記憶されている警報セッティングに関連した値を比較する。プロセッサ30は、入力値が、メモリ35に記憶されているその入力に関連した特定の警報セッティングに関する限界値を突破したと判定すると、可聴警報を鳴らし、警報メッセージ領域120に、モニタされているパラメータを識別するテキスト・プロンプト、警報の原因、及び、限界外状態を矯正するために提案される処理の仕方を表示することが可能である。患者にとって潜在的に有害な事象が生じると、プロセッサ30は、ベンチレータを制御して、ユーザが警報を生じさせた状態に介入し、矯正できるまで、現在の息の吐き出しを打ち切ることも可能である。

しかし、すぐに矯正する必要がなく、呼吸治療のやり方を評価するのに有効な警報状態も多く存在する可能性がある。従って、全ての警報は、呼吸治療中または呼吸治療後の任意の時間に上部画面60の領域130(図3)において検分可能な、発生した全ての警報の年代順リストである「警報ログ」に蓄積される。何らかの理由で、警報ログに、後で検分するために便宜上記憶することの可能な警報状態の記録が納められる場合、プロセッサ30は、最も古い警報記録を削除してしまう可能性があり、従って、それらを検分のために利用することができなくなる。

治療の途中で、複数の警報状態が生じると、警報メッセージ数が、警報メッセージ表示領域120において利用可能な表示領域を超える可能性がある。プロセッサ30は、優先順位が最高の警報を表示領域120に表示し、優先順位が低い警報をその画面から離してスクロールする。ユーザは、制御領域140に表示される「More Alarms」ボタン510に触れることによって、優先順位の低い警報を検分することが可能である。スクロールされる警報メッセージは、上部画面60の情報領域130に表示される。「More Alarms」ボタン510に触れると、上部画面60が、一時的に再構成され、図12に示すように、領域130及び120が合併されて、組み合わせられた、より大きい活動状態の警報表示になる。「More Alarms」ボタン510にもう一度触れると、プロセッサ30は、図11に描かれた省略時画面表示を再表示する。

各警報メッセージ602(図12)には、警報の原因の矯正に関してユーザの助けとなる3つのメッセージが含まれている。基本メッセージ604は、警報を識別する。さらに詳細に後述するように、ユーザは、警報記号に触れて、下部画面70の記号定義領域180(図3)に警報記号の定義を表示することが可能である。分析メッセージ606は、警報の根本原因を明らかにし、初期警報のために生じた従属警報について説明することも可能である。矯正メッセージ608は、警報状態の矯正のためにユーザが行うことが可能な措置を示唆する。

上述のように、プロセッサ30は、ユーザ・コマンドにตอบสนองして、情報領域130に各種の情報を表示することが可能である。例えば、図11には、情報領域130に各種情報及びデータを表示させるための5つのオン・スクリーン・ボタンを備えた、上部画面60の可能性のある実施態様の1つが示されている。「Waveform」ボタン515に触れると、プロセッサ30は、患者に施されている呼吸療法に関連したデータのグラフィカル・プロットを表示する。同様に、「More Data」ボタン530に触れると、プロセッサ30は、患者の状況及び換気療法の進行の査定に関してユーザにとって役立つ可能性のある、さまざまなデータを含む画面を表示する。もちろん、本発明は、図11に示す5つのオン・スクリーン・ボタンだけしか含まないように制限されるものではない。オン・スクリーン・ボタンは、プロセッサ30によって実施されるので、適正なプログラミン

10

20

30

40

50

グを施せば、プロセッサ30に、異なるまたは追加のオン・スクリーン・ボタンを表示させ、その起動に 응답して、処理を実施させることも可能である。

「Waveform」ボタン515に触れると、図13に示すように、波形表示画面550が表示される。この表示によって、2つのプロット領域552及び554に患者データをリアルタイムで作図することが可能になる。プロット領域552及び554のそれぞれには、異なるプロットを表示することが可能である。ユーザは、「Plot Setup」ボタン556に触れることによって、プロット・セットアップ画面（不図示）にアクセスすることが可能である。ユーザは、圧力対時間、容積対時間、流量対時間、及び、圧力対容積のプロットの中から選択することが可能である。

波形表示画面550には、プロット領域552または554に現在作図されている任意の波形を凍結するための「Freeze」ボタン558も含まれている。ボタン558に触れると、現在のプロットが完了するまで、点滅する「凍結」メッセージが表示され、ボタン556及び558だけでなく、表示のスケールを制御する各種ボタンも消すことによって、波形表示画面550に対して加えられる変更が阻止される。唯一見えるボタンは、「Unfreeze」ボタン（不図示）である。現在のプロットが完了すると、プロットイングが停止し、オン・スクリーン・ボタンが再び現れる。

上部画面60の制御領域140に表示されるオン・スクリーン・ボタンに触れることによって、他の表示にアクセスすることも可能である。例えば、「Alarm Log」ボタン525に触れると、治療中に鳴った、ユーザによって矯正されたものを含む警報事象の全てを、所定の最大警報数までリスト・アップする画面が生じる。「More Screen」ボタン520に触れると、別様であれば、主表示画面に提示されることのない、追加データへのアクセスを行えるようにする1組の追加オン・スクリーン・ボタンが表示される。この特徴によって、グラフィック・ユーザ・インターフェイスの設計全体に及ぼす影響を最小限に抑えて、新たな特徴及び画面を追加するためのフレキシブルな方法が得られる。

動作モードによっては、人工呼吸起用プロセッサ60（図2）が、ベンチレータのセンサ27から受信する信号に 응답して、吸気を施す場合もある。この方法では、患者が、息を吸い込み始めて、これがセンサに検知され、その結果、人工呼吸起用プロセッサ60がベンチレータに吸気を行わせるようになると、吸気を施すことが可能になる。人工呼吸起用プロセッサ60は、患者がセンサをトリガする率をモニタするようにプログラムすることが可能であり、その率が1分間当たりの所定の呼吸数より低くなり、その値をメモリ65（図2）に記憶することが可能な場合、人工呼吸器用プロセッサ60は、インターフェイス32を介して、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20のプロセッサ30に信号を送る。この信号に 응답して、プロセッサ30は、図14に示すように、上部ディスプレイ60の領域130に「Apnea Ventilation In Progress」画面600を表示する。この画面にさまざまな情報を表示して、患者及び換気の状態をユーザに知らせることが可能である。例えば、無呼吸換気が進行中であることを表すメッセージと共に、主制御セッティング及び現在活動状態にある換気セッティングを表示することが可能である。同時に、人工呼吸器用プロセッサ60は、「無呼吸」モードにスイッチし、患者に呼吸補助を施す。

人工呼吸器用プロセッサ60は、治療中の患者による吸気の欠如に 응답して自動的に「無呼吸」モードを開始すると、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20の下部画面70の「Apnea」オン・スクリーン・ボタン322に触れることによって、図15に示す下部画面70の情報領域160に表示することが可能な、無呼吸セットアップ・スクリーン650からユーザによって入力される各種セッティング値を利用して、無呼吸換気を制御する。図15には、プロセッサがグラフィック・ユーザ・インターフェイスの表示を制御する方法の有効な特徴の1つが示されている。図示のように、「無呼吸」モードに入った時に進行中の換気に関する主制御セッティング値及びその主制御セッティングに適した換気セッティングを設定するためのオン・スクリーン・ボタンが、下部表示画面の領域152及び154（図5）に表示される。従って、情報領域160には、現在の無呼吸セ

10

20

30

40

50

ッティングが、無呼吸セッティングを調整するためのノブ106と協調して起動可能なオン・スクリーン・ボタンと共に表示される。

もう一度図5を参照しながら、本発明のもう1つの好適な特徴について述べることにする。下部表示画面70には、プロセッサ30が、グラフィック・ユーザ・インターフェイスのセットアップに関してユーザの助けとなるさまざまなメッセージを表示することが可能な領域180が含まれている。これらのメッセージは、プロセッサ30によって下部表示画面70のプロンプト領域190に表示されるプロンプトとは異なる場合もあるし、あるいは、前記プロンプトに追加される場合もある。領域180の可能性のある利用の1つは、オン・スクリーン・ボタンを識別する図形記号をテキストで定義することである。例えば、ユーザが、上部表示画面60の「Waveform」オン・スクリーン・ボタン515(図11)に触れると、プロセッサ30によって、テキスト「Waveform」を表示領域180に表示することが可能になる。この特徴によって、ユーザには、上部表示画面60または下部表示画面70における図形で識別されるオン・スクリーン・ボタンの任意の1つの機能を判断し、その一方で、表示されたオン・スクリーン・ボタンからテキスト情報を削除して、表示を簡略化するための、簡単にアクセス可能な手段が提供される。ベンチレータは、患者にとって有害なやり方で患者に換気を試みる可能性があるため、患者に既に取り付けられたベンチレータを起動するのは、一般に、危険なやり方である。人工呼吸器用プロセッサ60は、こうした状態の検出にตอบสนองして「Safety PCV」換気モードを起動し、グラフィック・ユーザ・インターフェイス20のプロセッサ30に信号を送って、警報を鳴らさせる。このモードの場合、人工呼吸器用プロセッサ60は、

圧力制御モードにおける所定のベンチレータ・セッティング集合を利用して、人工呼吸器22を制御する。これらの所定のセッティングは、可能性のある最も広範囲な集合をなす患者に安全に換気を施すように選択されている。新たな患者または同じ患者のセットアップ・プロセスが、上述のように完了すると、プロセッサは、「Safety PCV」モードを終了し、新たに入力されたセッティングに従って患者の換気を開始する。

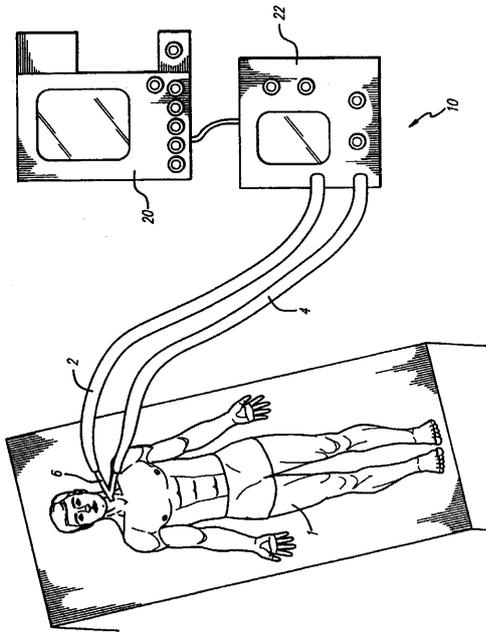
以上から明らかなように、本発明によれば、グラフィック・ユーザ・インターフェイスの利用中に、換気パラメータに対する変更を評価するために用いられる呼吸サイクルの図形表示の表示に関して、重要な新規の能力が得られる。本発明のいくつかの形態について例示し、解説してきたが、本発明の範囲を逸脱することなく、さまざまな修正が可能であることも明白である。従って、付属の請求項による場合を除いて、本発明の制限を意図した

10

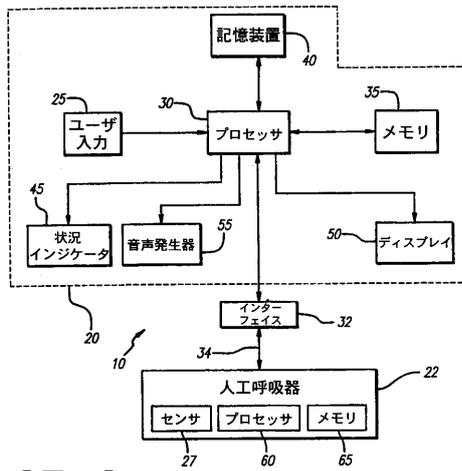
20

30

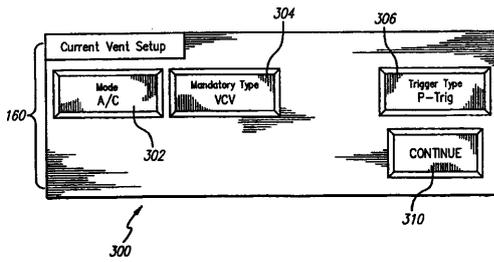
【図1】



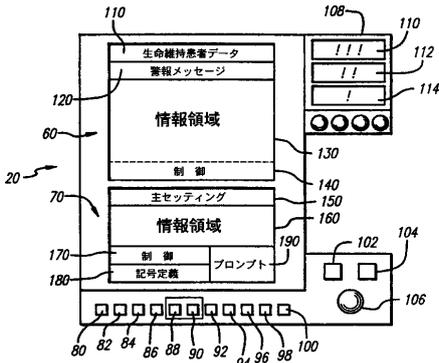
【図2】



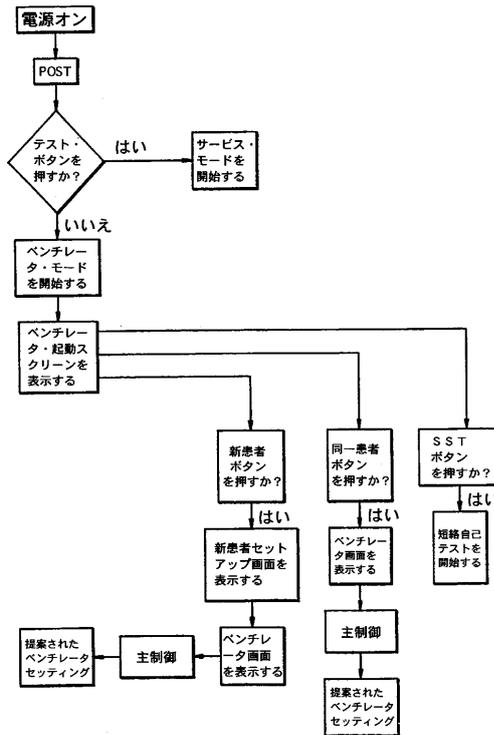
【図6】



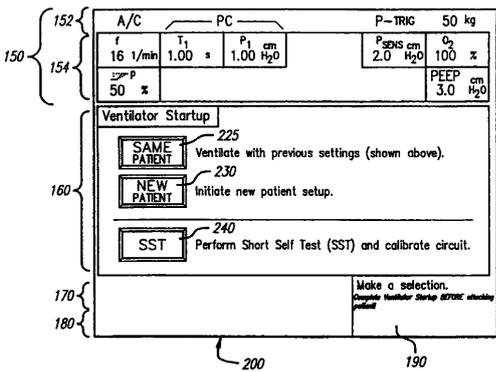
【図3】



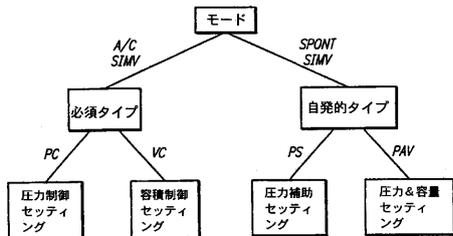
【図4】



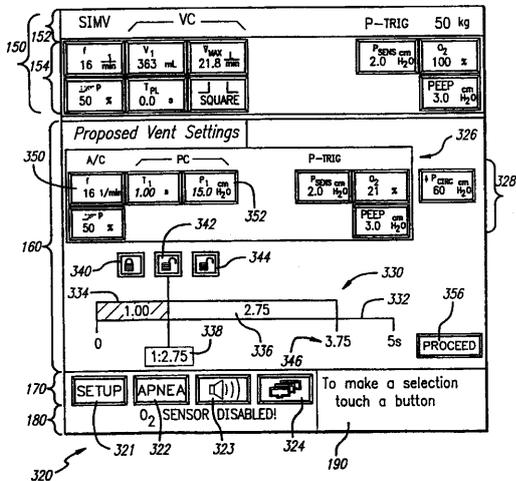
【図5】



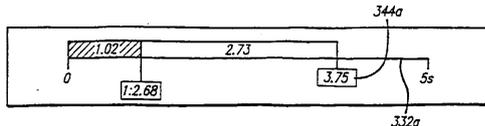
【図7】



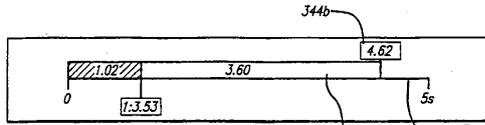
【図8】



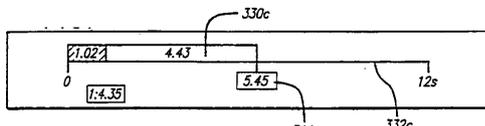
【図9A】



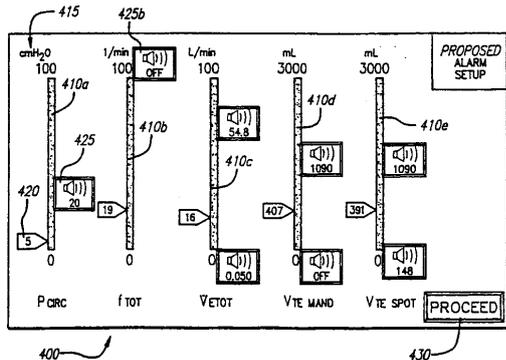
【図9B】



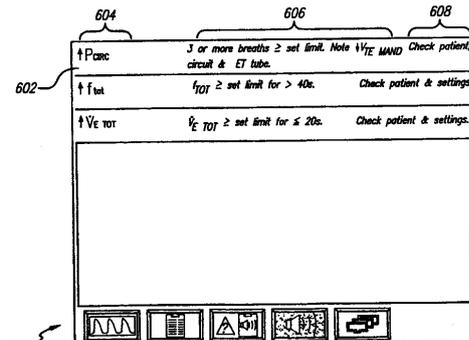
【図9C】



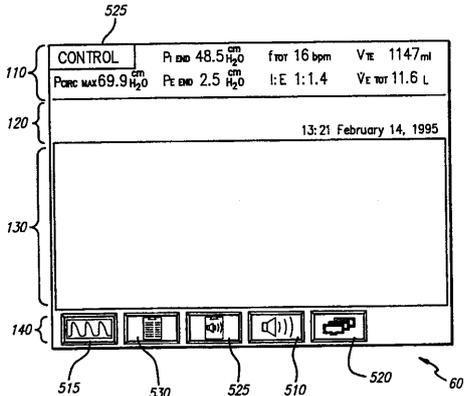
【図10】



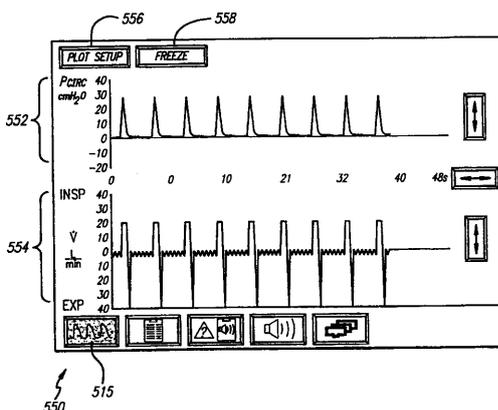
【図12】



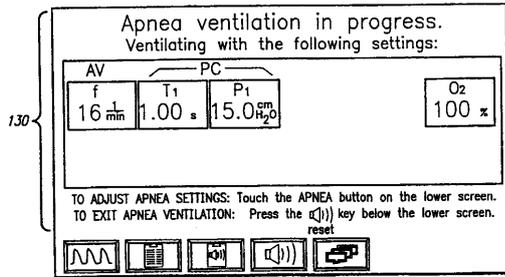
【図11】



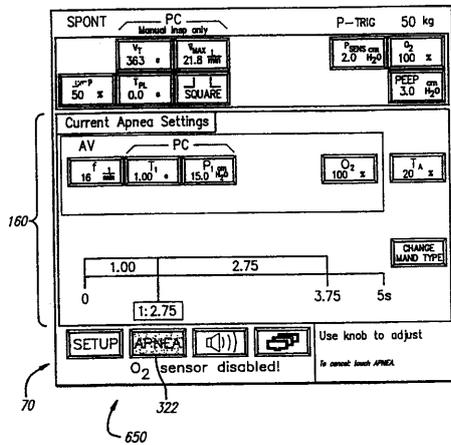
【図13】



【 14 】



【 15 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 サンボーン、ウォレン・ジー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92025、エスコンディド、アヴェニダ・アドビ428
- (72)発明者 アーネット、デヴィッド  
アメリカ合衆国カリフォルニア州94019、ハーフ・ムーン・ベイ、フェアウェイ・ドライブ400
- (72)発明者 バタープロドト、ジェイ  
アメリカ合衆国インディアナ州47025、ローレンスブルグ、ローズミード・レーン20334
- (72)発明者 ファーガソン、ハワード・エル  
アメリカ合衆国ワシントン州99009、エルク、バウンダリー・ロード11006、イー

審査官 久郷 明義

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第00274996(FP, A1)  
特開平08-229127(JP, A)  
特表平08-504116(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61M 16/00