(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2017-537753
(P2017-537753A)
(43)公表日　平成29年12月21日(2017.12.21)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61M	***5/172***	***(2006.01)***	A61M	5/172	500	4C066
A61M	***5/168***	***(2006.01)***	A61M	5/168	550	
			A61M	5/168	506	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 18 頁）

(21)出願番号	特願2017-543301 (P2017-543301)
(86)(22)出願日	平成27年11月4日 (2015.11.4)
(85)翻訳文提出日	平成29年6月29日 (2017.6.29)
(86)国際出願番号	PCT/US2015/059032
(87)国際公開番号	WO2016/073604
(87)国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)
(31)優先権主張番号	62/075,093
(32)優先日	平成26年11月4日 (2014.11.4)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　514016740
レスピラトリー・モーション・インコーポレイテッド
アメリカ合衆国、マサチューセッツ・０２４５２、ウォルサム、ウェイブレイ・オークス・ロード・４１１
(74)代理人　110001173
特許業務法人川口國際特許事務所
(72)発明者　フリーマン，ジェニー・イー
アメリカ合衆国、マサチューセッツ・０２４９３、ウェストン、アッシュ・ストリート・５９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】呼吸パラメータによって誘導される自動静脈内投与および静脈内チューブクランプアクティブ化

(57)【要約】
コンピューティングデバイスに機能的に接続されている、患者から生理学的生体電気インピーダンス信号を取得するためのセンサを含むシステムが開示される。コンピューティングデバイスは、好ましくは、生理学的生体電気インピーダンス信号を分析し、分析された生理学的生体電気インピーダンス信号に基づいて、患者の分時換気量の評価を提供し出力する。好ましくは、システムは信号を経時的にモニタリングし、ＩＶポンプに、呼吸レベルが低下するときに投薬レベルを自動的に低下させるか、または、薬剤の流れを完全に停止することによって、投薬レベルを自動的に調整するように指示する制御信号を、ＩＶポンプに提供する。

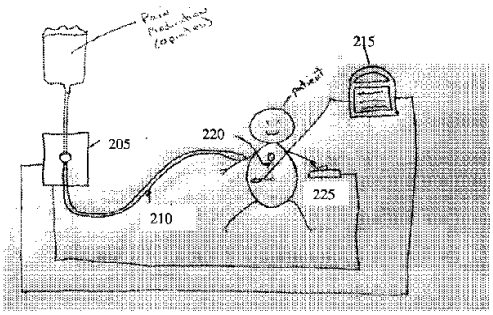


FIGURE 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動流体投与安全デバイスであって、
呼吸パラメータモニタリングデバイスと、
呼吸パラメータモニタリングデバイスに結合された、患者のデータを得るように構成された少なくとも１つのセンサと、
呼吸パラメータモニタリングデバイスによって制御され、患者に結合された流体送達システムと
を備える、自動流体投与安全デバイス。
【請求項２】
流体送達システムが、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項３】
呼吸パラメータモニタリングデバイスが、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する、請求項２に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項４】
患者に対する流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて低減または停止される、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項５】
流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される、請求項４に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項６】
少なくとも１つのセンサが、電極のセットを含み、患者データが、インピーダンスの変化を含む、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項７】
呼吸パラメータが、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼

吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項８】
自動流体投与安全デバイスが、自己投薬アクティブ化ボタンをさらに備え、自己投薬アクティブ化ボタンが、モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき非アクティブ化される、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項９】
自動流体投与安全デバイスが、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をさらに備える、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項１０】
流体が、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項１１】
流体を患者に自動的に投与する方法であって、
患者に少なくとも１つのセンサを結合するステップと、
センサのセットから患者データを得るステップと、
呼吸パラメータモニタリングデバイス上の患者データから呼吸パラメータをモニタリングするステップと、
患者に流体送達システムを結合するステップと、
モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて流体送達システムを制御するステップと
を含む、方法。
【請求項１２】
流体送達システムが、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
呼吸パラメータモニタリングデバイスが、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する、請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて患者に対する流体流を低減または停止するステップをさらに含む、請求項１１に記載の方法。
【請求項１５】
流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される、請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
少なくとも１つのセンサが、電極のセットを含み、患者データが、インピーダンスの変化を含む、請求項１１に記載の方法。
【請求項１７】
呼吸パラメータが、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージング

によって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である、請求項１１に記載の方法。

【請求項１８】

モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、自己投薬アクティブ化ボタンを非アクティブ化するステップをさらに含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１９】

モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をアクティブ化させるステップをさらに含む、請求項１に記載の方法。

【請求項２０】

流体が、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである、請求項１に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、その全体が組み込まれている、２０１４年１１月４日に出願された「Ｒｅｓｐｉｒａｔｏｒｙ Ｐａｒａｍｅｔｅｒ Ｇｕｉｄｅｄ Ａｕｔｏｍａｔｅｄ ＩＶ Ａｄｍｉｎｉｓｔｒａｔｉｏｎ ａｎｄ ＩＶ Ｔｕｂｅ Ｃｌａｍｐ Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ」と題する米国仮特許出願第６２／０７５０９３号に対する優先権を主張する。

【０００２】

本発明は、呼吸モニタリングによって流体を自動投与するシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

患者モニタリングは、臨床診療にとって必須であり、患者ステータスの定量的評価を提供することによって、患者治療において重要な役割を果たす。直接的な緊密モニタリングは、患者の状態に関連する連続情報を提供することを通じて緊急の悪化に対して早期に警告することによって、臨床決定に寄与する。急性生理異常および慢性度による重症度評価（Ａｃｕｔｅ Ｐｈｙｓｉｏｌｏｇｙ ａｎｄ Ｃｈｒｏｎｉｃ Ｈｅａｌｔｈ Ｅｄｕｃａｔｉｏｎ：ＡＰＡＣＨＥ）、死亡蓋然性モデル（Ｍｏｒｔａｌｉｔｙ Ｐｒｏｂａｂｉｌｉｔｙ Ｍｏｄｅｌ：ＭＰＭ）、および治療成績評価システム（Ｔｈｅｒａｐｅｕｔｉｃ Ｉｎｔｅｒｖｅｎｔｉｏｎ Ｓｃｏｒｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ：ＴＩＳＳ）のような生理学的スコアは、モニタリングによって患者の結果が大きく改善することを示している。従来技術、および、呼吸をモニタリングし追跡するためにパルスオキシメトリを利用することの主要な弱点は、患者呼吸の指標としては非常に遅いことである。これは、血中の

酸素レベルを表すものであって、患者の実際のリアルタイムでの呼吸レベルを反映するものではない。

【０００４】

呼吸が停止した人において、そのＳｐＯ２値が正常範囲から外れるまでに、５－１０分かかる可能性があることが実証されている。このパラメータが使用されてはいるが、これは呼吸適切性の遅く、後追いの指標である。強力な鎮静剤の連続静脈内投与によってさらに１０分間が許容され得るという着想は最適ではなく、状況によっては、危険である可能性がある。肺を出入りする空気の瞬時量を知ることが、呼吸適切性の最も直接的な測定である。

【０００５】

鎮痛薬が患者に与えられるとき、投与期間中、患者が有害反応（たとえば、過剰摂取または副作用）を示し得る重大な危険性がある。これらは、呼吸を大きく低減する可能性があり、呼吸抑制、障害、および死亡につながる可能性がある。現行の点滴／投与製品は、患者が薬剤に対して適切に反応していることを保証するために、看護師および／または臨床医による患者の直接モニタリングに依拠する。究極的な解決策は、患者の呼吸兆候（たとえば、分時換気量（ＭＶ）、１回換気量（ＴＶ）、呼吸速度（ＲＲ）、または呼吸終末ＣＯ２濃度（ＥＴＣＯ２））が正常範囲から変化するときに、薬剤／処置／鎮痛剤（鎮静剤）の投与を自動的に停止する方法を提供することである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】米国特許出願公開第２０１０／０３２４４３７号明細書
【特許文献２】米国特許出願公開第２０１２／００４１２７９号明細書
【特許文献３】米国特許出願公開第２０１３／００２３７８１号明細書
【特許文献４】米国特許出願公開第２０１４／００７３８９５号明細書
【特許文献５】米国特許出願公開第２０１５／０２５４８８０号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、現行の戦略および設計と関連付けられる問題および欠点を克服し、呼吸モニタリングによって流体を自動的に投与するための新たなツールおよび方法を提供する。

【０００８】

システムは、好ましくは、コンピューティングデバイスに機能的に接続されている、患者から生理学的生体電気インピーダンス信号を取得するためのセンサを含む。コンピューティングデバイスは、好ましくは、生理学的生体電気インピーダンス信号を分析し、分析された生理学的生体電気インピーダンス信号に基づいて、患者の分時換気量の評価を提供し出力する。好ましくは、システムは信号を経時的にモニタリングし、ＩＶポンプに、呼吸レベルが低下するときに投薬レベルを自動的に低下させるか、または、薬剤の流れを完全に停止することによって、投薬レベルを自動的に調整するように指示する制御信号を、ＩＶポンプに提供する。

【０００９】

本発明の一実施形態は、自動流体投与安全デバイスに関する。このデバイスは、呼吸パラメータモニタリングデバイスと、呼吸パラメータモニタリングデバイスに結合された、患者のデータを得るように構成されたセンサのセットと、呼吸パラメータモニタリングデバイスによって制御され、患者に結合された流体送達システムとを備える。

【００１０】

好ましい実施形態において、流体送達システムは、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む。好ましくは、呼吸パラメータモニタリングデバイスは、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する。好ましくは、患者に対する流体流

は、モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて低減または停止される。流体流は、好ましくは、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流は、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される。

【００１１】

好ましくは、センサのセットは電極であり、患者データはインピーダンスの変化である。好ましい実施形態において、呼吸パラメータは、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２（ｓｕｂｌｉｎｇｕａｌ　ＣＯ２）、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である。

【００１２】

好ましくは、デバイスは、自己投薬アクティブ化ボタンをさらに備え、自己投薬アクティブ化ボタンは、モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき非アクティブ化される。好ましい実施形態において、デバイスは、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をさらに備える。流体は好ましくは、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである。

【００１３】

本発明の別の実施形態は、流体を患者に自動的に投与する方法に関する。方法は、患者にセンサのセットを結合するステップと、センサのセットから患者データを得るステップと、呼吸パラメータモニタリングデバイス上の患者データから呼吸パラメータをモニタリングするステップと、患者に流体送達システムを結合するステップと、モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて流体送達システムを制御するステップとを含む。

【００１４】

好ましくは、流体送達システムは、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む。好ましい実施形態において、呼吸パラメータモニタリングデバイスは、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する。方法は、好ましくは、モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて患者に対する流体流を低減または停止するステッ

プをさらに含む。好ましくは、流体流は、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流は、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される。

【００１５】

好ましい実施形態において、センサのセットは電極であり、患者データはインピーダンスの変化である。好ましくは、呼吸パラメータは、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である。

【００１６】

方法は、好ましくは、モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、自己投薬アクティブ化ボタンを非アクティブ化するステップをさらに含む。好ましくは、方法は、モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をアクティブ化させるステップをさらに含む。好ましくは、流体は、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである。

【００１７】

本発明の他の実施形態および利点は、部分的に以下の説明に記載されており、部分的に、本明細書から明らかにすることができるか、または、本発明の実践を通じて学習され得る。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】インピーダンス波形と肺活量測定波形を同時に収集するためのシステム設定を示す図である。

【図２】呼吸信号モニタからのフィードバックを用いる自動ＩＶポンプの一実施形態を示す図である。

【図３】自動安全チューブクランプの一実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】
本明細書において具現化され、広範に説明されているように、本明細書における開示は、本発明の詳細な実施形態を提供する。しかしながら、開示されている実施形態は、様々な形態および代替形態において具現化されてもよい本発明の例示に過ぎない。それゆえ、特定の構造的および機能的詳細は限定であるべきであるという意図はなく、むしろ、その意図するところは、それらの詳細が特許請求の範囲のための、および、代表的な基礎として、本発明を様々に具現化することを当業者に教示するための基礎を提供することである。

【００２０】
図１を参照すると、例示的なシステムは、処理装置（ＣＰＵ）１２０と、処理装置１２０に、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）１４０およびランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）１５０のようなシステムメモリを含む様々なシステム構成要素を結合するシステムバス１１０とを含む、少なくとも１つの汎用コンピューティングデバイス１００を含む。他のシステムメモリ１３０もまた、使用するために利用可能であり得る。本発明は、２つ以上のＣＰＵ１２０を有するコンピューティングデバイス、または、より優れた処理能力を提供するためにともにネットワーク接続されているコンピューティングデバイスのグループもしくはクラスタ上で動作してもよいことが諒解され得る。システムバス１１０は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺機器用バス、および、さまざまなバスアーキテクチャのうちのいずれかを使用するローカルバスを含む、いくつかのタイプのバス構造のいずれかであってもよい。ＲＯＭ１４０などの中に記憶されている基本入出力システム（ＢＩＯＳ）が、始動中などに、コンピューティングデバイス１００内の要素間で情報を転送するのを助ける基本ルーチンを提供することができる。コンピューティングデバイス１００は、ハードディスクドライブ１６０、磁気ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブなどのような記憶デバイスをさらに含む。記憶デバイス１６０は、ドライブインターフェースによってシステムバス１１０に接続されている。ドライブおよび関連付けられるコンピュータ可読媒体は、コンピューティングデバイス１００に、コンピュータ可読命令、データ構造体、プログラムモジュールおよび他のデータの不揮発性記憶を提供する。それらの基本構成要素は当業者に知られており、デバイスが小型ハンドヘルドコンピューティングデバイス、デスクトップコンピュータ、コンピュータサーバ、ハンドヘルド走査デバイス、または、ワイヤレス携帯情報端末（「ＰＤＡ」）、タブレットデバイス、ワイヤレスウェブ利用可能電話もしくは「スマート」フォン（たとえば、Ｒｅｓｅａｒｃｈ　ｉｎ　Ｍｏｔｉｏｎ社のＢｌａｃｋｂｅｒｒｙ、Ａｎｄｒｏｉｄデバイス、、Ａｐｐｌｅ社のｉＰｈｏｎｅ（登録商標））、他のワイヤレス電話、ゲームコンソール（たとえば、Ｐｌａｙｓｔａｔｉｏｎ、Ｘｂｏｘ、またはＷｉｉ）、スマートＴＶ、ウェアラブルインターネット接続デバイスなどを含むワイヤレスデバイスであるかなどの、デバイスのタイプに応じて適切な変形形態が企図される。好ましくは、システムは技術を不可知である。

【００２１】
本明細書において説明されている例示的な環境はハードディスクを利用するが、磁気カセット、フラッシュメモリカード、デジタル多用途ディスク、カートリッジ、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）、ケーブル、または、ビットストリームなどを含むワイヤレス信号のような、コンピュータによってアクセス可能であるデータを格納することができる他のタイプのコンピュータ可読媒体もまた、例示的な動作環境において使用されてもよいことが、当業者には諒解されるはずである。

【００２２】
ユーザがコンピューティングデバイス１００と対話することを可能にするために、入力デバイス１９０は、発話のためのマイクロフォン、ジェスチャまたはグラフィカル入力のためのタッチセンサ式スクリーン、キーボード、マウス、動作入力、発話、ゲームコンソールコントローラ、ＴＶリモートコントローラなどのような、任意の数の入力機構を表す。出力デバイス１７０は、当業者に知られているいくつかの出力機構、たとえば、プリン

タ、モニタ、プロジェクタ、スピーカ、およびプロッタのうちの１つまたは複数であってもよい。いくつかの実施形態において、出力は、ネットワークインターフェースを介するもの、たとえば、ウェブサイトへのアップロード、電子メール送信、他の電子ファイルへの添付またはその中への配置、および、ＳＭＳまたはＭＭＳメッセージの送信であってもよい。いくつかの事例において、マルチモードシステムが、ユーザがコンピューティングデバイス１００と通信するために複数のタイプの入力を提供することを可能にする。通信インターフェース１８０は、一般的に、ユーザ入力およびシステム出力を統制および管理する。本発明がいかなる特定のハードウェア構成上で動作することについても制約はなく、それゆえ、本明細書における基本的特徴は、改善されたハードウェアまたはファームウェア構成が開発されると、容易にそれらに置換することができる。

【００２３】

説明を明瞭にするために、例示的なシステム実施形態は、個々の機能ブロック（「プロセッサ」としてラベル付けされている機能ブロックを含む）を備えるものとして提示されている。これらのブロックが表す機能は、限定ではないが、ソフトウェアを実行することが可能なハードウェアを含む、共有または専用のいずれかのハードウェアを使用することによって提供され得る。たとえば、図１において提示されている１つまたは複数のプロセッサの機能は、単一の共有プロセッサまたは複数のプロセッサによって提供され得る。（「プロセッサ」という用語が使用されている場合、これは、ソフトウェアを実行することが可能なハードウェアを排他的に指すものとして解釈されるべきではない。）例示的な実施形態は、マイクロプロセッサおよび／またはデジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）ハードウェアと、後述する動作を実施するソフトウェアを記憶するための読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）と、結果を記憶するためのランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）とを備えることができる。超大規模集積回路（ＶＬＳＩ）ハードウェア実施形態、および、汎用ＤＳＰ回路と組み合わされたカスタムＶＬＳＩ回路もまた、提供されてもよい。

【００２４】

本発明の範囲内の実施形態はまた、コンピュータ実行可能命令またはデータ構造を搬送するか、または、格納されるようにするためのコンピュータ可読媒体をも含んでもよい。このようなコンピュータ可読媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスすることができる任意の利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、このようなコンピュータ可読媒体は、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または、コンピュータ実行可能命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送もしくは格納するために使用することができる任意の他の媒体を含んでもよい。ネットワークまたは別の通信接続（有線、ワイヤレス、またはそれらの組合せ）を介してコンピュータに情報が転送または提供されるとき、コンピュータは適切に、この接続をコンピュータ可読媒体と考える。したがって、任意のそのような接続は適切に、コンピュータ可読媒体と称される。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【００２５】

コンピュータ実行可能命令は、たとえば、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または専用処理デバイスに、特定の機能または一群の機能を実行させる命令およびデータを含む。コンピュータ実行可能命令はまた、独立したまたはネットワーク環境にあるコンピュータによって実行されるプログラムモジュールをも含む。一般的に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行するかまたは特定の抽象データ型を実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、およびデータ構造などを含む。コンピュータ実行可能命令、関連するデータ構造体、およびプログラムモジュールは、本明細書において開示されている方法のステップを実行するためのプログラムコード手段の例を表す。そのような実行可能命令または関連するデータ構造体の特定の系列は、そのようなステップにおいて記述されている機能を実施するための対応する動作の例を表す。

【００２６】

本発明の好ましい実施形態は、パーソナルコンピュータ、ハンドヘルドデバイス、マル

チプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースまたはプログラム可能な家庭用電化製品、ネットワークＰＣ、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータなどを含む、多くのタイプのコンピュータシステム構成を有するネットワークコンピューティング環境において実践されてもよいことが、当業者には諒解されよう。ネットワークは、インターネット、１つまたは複数のローカルエリアネットワーク（「ＬＡＮ」）、１つまたは複数の都市規模ネットワーク（「ＭＡＮ」）、１つまたは複数の広域ネットワーク（「ＷＡＮ」）、１つまたは複数のイントラネットなどを含んでもよい。実施形態はまた、通信ネットワークを通じて（有線リンク、ワイヤレスリンク、またはそれらの組合せのいずれかによって）リンクされているローカルおよび遠隔処理デバイスによって、たとえば、「クラウド」内でタスクが実施される分散コンピューティング環境において実践されてもよい。分散コンピューティング環境において、プログラムモジュールは、ローカルおよび遠隔メモリ記憶デバイスの両方内に位置してもよい。

【００２７】

本発明の１つの実施形態は、図２に示すような自動ＩＶポンプ２０５またはチューブクランプに関する。チューブ２１０は、好ましくは、鎮痛剤を与えるが、他の薬剤または流体がチューブを通すことによって与えられてもよい。たとえば、チューブは、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素を与えることができる。好ましくは、チューブ２１０は、皮下注射針、末梢カテーテル、中心線、埋め込みポート、または別の結合によって患者に結合される。好ましくは、ＩＶポンプ２０５またはチューブクランプは、呼吸モニタ信号（たとえば、インピーダンス分時換気量またはＥＴＣＯ２（呼吸終末ＣＯ２濃度））によって制御される。好ましくは、呼吸信号は、モニタリングデバイス２１５によってモニタリングされる。異常信号は、異常呼吸である可能性がある（たとえば、低い分時換気量（Ｌ／分）または高いＥＴＣＯ２（ｍｍＨｇ、ｋＰａ、％））。好ましくは、信号は、静脈内投与を減速させるか、または、チューブクランプを締める（それによって、チューブを通る流体を少なくすることを可能にする）ようにアクティブ化する。ＩＶポンプは好ましくは、呼吸信号に基づいて調整される。代替的に、薬剤を与えるチューブが挟まれて閉じられてもよい。これによって、薬剤の流れが中断または減速する。警報信号がトリガされ得、看護師または他の医療従事者が、好ましくは、到着して、密閉された安全な位置で警戒を要するモニタ信号およびチューブを確認することになる。好ましくは、医療従事者は、必要に応じてデバイスもしくは流体を調整し、または、任意の必要な医療処置を実施する。

【００２８】

自動ＩＶポンプ２０５は、好ましくは、呼吸量モニタ２１５から信号を受信し、ポンプ２０５は、好ましくは患者の胴の皮膚に取り付けられている電極のセット２２０によってモニタリングされる、患者によって呼吸される空気のレベルに基づいて制御される。電極のセット２２０は、電子信号を送信および／または受信することが可能な１つまたは複数の電極を含むことができる。たとえば、電極２２０は、患者の胴にわたるインピーダンスを検出することができる。患者が息を吸って胸部が膨張すると、患者のインピーダンスは変化する。そのようなインピーダンスの変化は、モニタ２１５によって測定され得る。インピーダンスの変化に基づいて、呼吸パラメータが決定され得る。たとえば、呼吸パラメータは、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に

配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度であってもよい。

【００２９】

呼吸パラメータが正常である場合、鎮痛剤を標準用量で投与し続けることができる。モニタリングされている呼吸パラメータが、その体重の人または他の層の正常範囲の設定レベル（たとえば、８０％）を下回って降下すると、ポンプ２０５は、好ましくは、薬剤投与の速度を低減する。呼吸パラメータがさらなる閾値（たとえば、４０％）を下回ると、好ましくは、流体の投与が停止される。呼吸パラメータが一定レベル（たとえば、予測される正常の８０％）よりも上に戻ると、静脈内投与が再開され得る。好ましくは、静脈内投与の低減、停止、および再開は自動である。

【００３０】

本発明の別の態様において、呼吸レベルが正常範囲の約６０％のような基準レベルを下回ると、患者の自己投薬アクティブ化ボタン２５０が、好ましくは、呼吸レベルが８０％よりも上に戻るまで無効化される。これによって、好ましくは、痛みに非常に敏感で、追加で自己投与した結果を実感できない患者を「スマート」に押し切ることができる。

【００３１】

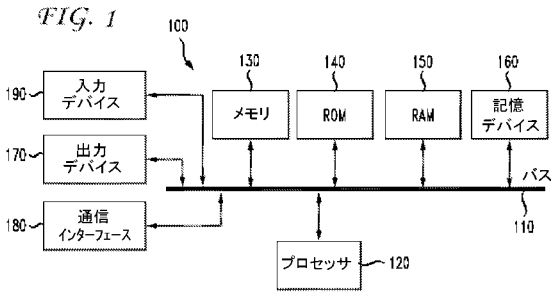
本発明の別の実施形態は、図３に示すような自動安全チューブクランプ３３０に関する。クランプ３３０は、好ましくは、呼吸量モニタ３１５から信号を受信し、クランプ３３０は、好ましくは患者の胴の皮膚に取り付けられている電極のセット３２０によってモニタリングされる、患者によって呼吸される空気のレベルに基づいて制御される。チューブクランプ３３０は好ましくは、処置および／または治療セッションの開始時に、チューブの周囲に配置される。クランプ３３０は、患者のバイタルサインが正常であるときは、通常、処置の開始時には開いている。たとえば、分時換気量が正常である場合、鎮痛剤を標準用量で投与し続けることができる。分時換気量が、その体重の人または他の層の正常範囲の設定レベル（たとえば、４０％）を下回って降下すると、クランプは、静脈内の鎮痛剤の投与を遮断する。

【００３２】

本明細書を検討し、本明細書において開示されている本発明を実践することによって、本発明の他の実施形態および用途が当業者には明らかになろう。限定ではないが、米国特許出願公開第２０１０／０３２４４３７号、米国特許出願公開第２０１２／００４１２７９号、米国特許出願公開第２０１３／００２３７８１号、米国特許出願公開第２０１４／００７３８９５号、および米国特許出願公開第２０１５／０２５４８８０号を含む、すべての刊行物、米国および他国における特許および特許出願を含む、本明細書において引用されているすべての引用文献が、参照により特定的にかつ全体的に組み込まれている。「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」という用語は、使用されている場合、「～から成る（ｃｏｎｓｉｓｔｉｎｇ）」および「基本的に～から成る（ｃｏｎｓｉｓｔｉｎｇ ｅｓｓｅｎｔｉａｌｌｙ ｏｆ）」という用語を含むように意図されている。さらに、「備える

」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、および「含有する（ｃｏｎｔａｉｎｉｎｇ）」という用語は、限定であるようには意図されていない。本明細書および例は例示的なものにすぎないと考えられることが意図されており、本発明の真の範囲および趣旨は、以下の特許請求の範囲によって示される。

【図１】



【図２】

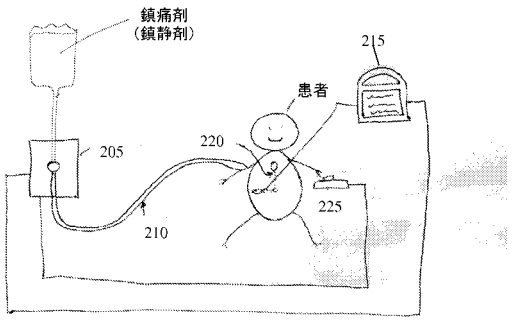


FIGURE 2

【図３】

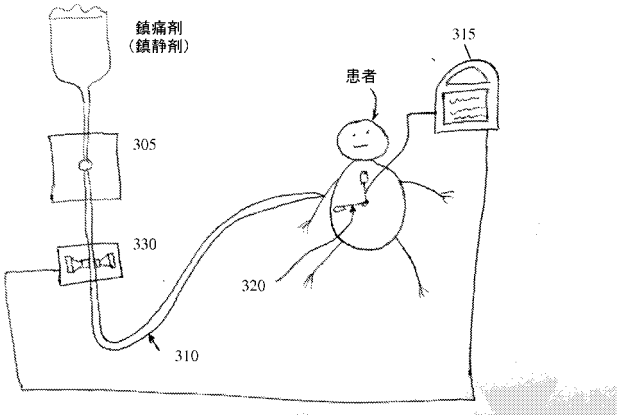


FIGURE 3

【手続補正書】
【提出日】平成29年7月4日(2017.7.4)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動流体投与安全デバイスであって、
呼吸パラメータモニタリングデバイスと、
呼吸パラメータモニタリングデバイスに結合された、患者のデータを得るように構成された少なくとも１つのセンサと、
呼吸パラメータモニタリングデバイスによって制御され、患者に結合された流体送達システムと
を備える、自動流体投与安全デバイス。
【請求項２】
流体送達システムが、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む、請求項１に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項３】
呼吸パラメータモニタリングデバイスが、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する、請求項２に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項４】
患者に対する流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて低減または停止される、請求項１から３のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項５】
流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される、請求項４に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項６】
少なくとも１つのセンサが、電極のセットを含み、患者データが、インピーダンスの変化を含む、請求項１から５のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。
【請求項７】
呼吸パラメータが、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測

定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である、請求項１から６のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。

【請求項８】

自動流体投与安全デバイスが、自己投薬アクティブ化ボタンをさらに備え、自己投薬アクティブ化ボタンが、モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき非アクティブ化される、請求項１から７のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。

【請求項９】

自動流体投与安全デバイスが、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をさらに備える、請求項１から８のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。

【請求項１０】

流体が、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである、請求項１から９のいずれか一項に記載の自動流体投与安全デバイス。

【請求項１１】

流体を患者に自動的に投与する方法であって、

患者に少なくとも１つのセンサを結合するステップと、

センサのセットから患者データを得るステップと、

呼吸パラメータモニタリングデバイス上の患者データから呼吸パラメータをモニタリングするステップと、

患者に流体送達システムを結合するステップと、

モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて流体送達システムを制御するステップと

を含む、方法。

【請求項１２】

流体送達システムが、ＩＶポンプおよびチューブクランプのうちの少なくとも一方を含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

呼吸パラメータモニタリングデバイスが、ＩＶポンプを通る流体流を減速させること、または、チューブクランプを閉じることのうちの少なくとも一方によって、流体の投与を調整する、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

モニタリングされている呼吸パラメータに基づいて患者に対する流体流を低減または停止するステップをさらに含む、請求項１１から１３、１５、１６、および１７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１５】

流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第１の閾値に達したとき低減され、流体流が、モニタリングされている呼吸パラメータが第２の閾値に達したとき停止される、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

少なくとも１つのセンサが、電極のセットを含み、患者データが、インピーダンスの変化を含む請求項１１から１３、１５、１６、および１７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１７】

呼吸パラメータが、患者の分時換気量、患者の呼吸速度、患者の呼吸圧力、患者の呼吸流量、患者の呼吸終末ＣＯ２濃度、患者の舌下ＣＯ２、患者の呼吸の強度、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、患者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、患者の呼吸曲線、患者の呼吸曲線の形状の変化、患者の吸気量に基づく呼吸曲線、患者の呼気量に基づく呼吸曲線、患者の吸気圧に基づく呼吸曲線、患者の呼気圧に基づく呼吸曲線、患者の吸気流に基づく呼吸曲線、患者の呼気流に基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、胸部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、腹部上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の腹部の動きに基づく呼吸曲線、イメージングによって測定されるものとしての患者の胸部と腹部の両方の動きに基づく呼吸曲線、胸部と腹部の上に配置された接触センサによって測定されるものとしての患者の胸部および腹部の動きに基づく呼吸曲線、患者の呼吸間隔の変動、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延、被験者のインピーダンスと呼吸量信号との間の位相遅延の変動、およびそれらの組合せのうちの少なくとも１つの変動性、変動、または複雑度である、請求項１１から１３、１５、１６、および１７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１８】

モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、自己投薬アクティブ化ボタンを非アクティブ化するステップをさらに含む、請求項１１から１３、１５、１６、および１７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１９】

モニタリングされている呼吸パラメータが閾値に達したとき、可聴警報または視覚警報のうちの少なくとも一方をアクティブ化させるステップをさらに含む、請求項１１から１８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２０】

流体が、薬剤、食塩溶液、抗生物質、血液、代用血液、ビタミン、緩衝剤、または栄養素のうちの少なくとも１つである、請求項１１から１９のいずれか一項に記載の方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】図面

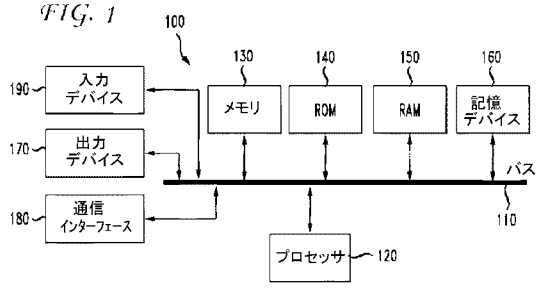
【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図１】

FIG. 1



【図２】

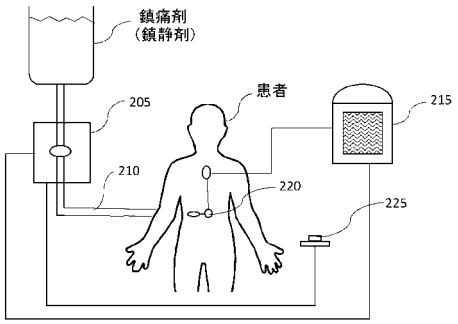


Figure 2

【図３】

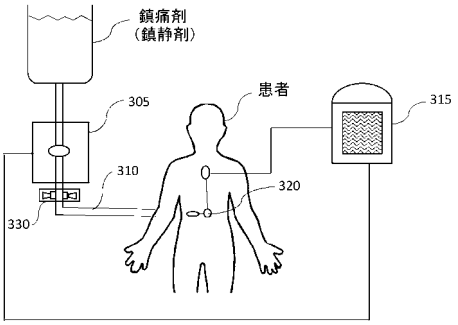


Figure 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US15/59032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - A61M 5/14, 5/142, 5/172 (2015.01)
CPC - A61M 5/14, 5/142, 5/1723
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC(8): A61M 5/14, 5/142, 5/172 (2015.01)
CPC: A61M 5/14, 5/142, 5/1723

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
PatSeer (US, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA, INPADOC Data); Google Scholar; Pubmed; Proquest
Keywords: intelligent, smart, automated, fluid, delivery, intravenous, respiratory, parameters, rate, infusion, threshold, alarm, button, medication, drug, pharmaceutical, activate, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2013/0296823 A1 (MELKER, RJ et al.) 7 November 2013; abstract; paragraphs [0013]-[0014], [0016], [0043], [0045], [0047], [0051], [0067], [0069], [0081], [0085], [0096], [0117]-3, [0131], [0172], [0179], [0187]; claim 5; figures 1-3	1-7, 9-17, 19-20 ---- 8, 18
Y	(PAJIC, M et al.) Model-driven safety analysis of closed-loop medical systems. IEEE Trans Industr Inform. 28 October 2013, Vol. 10, No. 1; pages 1-35; page 4, paragraphs 1-2	8, 18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 December 2015 (31.12.2015)	04 FEB 2016
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．ＡＮＤＲＯＩＤ
２．ＸＢＯＸ
３．Ｐｌａｙｓｔａｔｉｏｎ

(72)発明者 ラリ，マイケル
アメリカ合衆国、マサチューセッツ・０２１４３、サマービル、パークデール・ストリート・２１
(72)発明者 ブライヤノフ，ジョーダン
アメリカ合衆国、マサチューセッツ・０２１５５、メドフォード、アルビオン・ストリート・４８
(72)発明者 ボック，マルコム
アメリカ合衆国、マサチューセッツ・０２０５２、メドフィールド、タブウェルク・ドライブ・８

Ｆターム(参考) 4C066 AA07 BB01 CC01 DD01 DD11 JJ10 QQ15 QQ26 QQ27 QQ61
QQ77