(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-505897
(P2024-505897A)
(43)公表日　令和6年2月8日(2024.2.8)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ａ６１Ｂ	*6/00 (2024.01)*	Ａ６１Ｂ	6/00	３３５	４Ｃ０３８
Ａ６１Ｂ	*5/091(2006.01)*	Ａ６１Ｂ	6/00	３５０Ｓ	４Ｃ０９３
Ａ６１Ｍ	*16/00 (2006.01)*	Ａ６１Ｂ	6/00	３５０Ｃ	
		Ａ６１Ｂ	5/091		
		Ａ６１Ｂ	6/00	３５０Ｂ	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全21頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-545739(P2023-545739)
(86)(22)出願日　令和4年1月25日(2022.1.25)
(85)翻訳文提出日　令和5年7月27日(2023.7.27)
(86)国際出願番号　PCT/IB2022/000152
(87)国際公開番号　WO2022/162474
(87)国際公開日　令和4年8月4日(2022.8.4)
(31)優先権主張番号　21154490.3
(32)優先日　令和3年2月1日(2021.2.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　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,
最終頁に続く

(71)出願人　590000248
コーニンクレッカ フィリップス エヌヴェ
Ｋｏｎｉｎｋｌｉｊｋｅ Ｐｈｉｌｉｐｓ Ｎ．Ｖ．
オランダ国 ５６５６ アーヘー アインドーフェン ハイテック キャンパス ５２
Ｈｉｇｈ Ｔｅｃｈ Ｃａｍｐｕｓ ５２，５６５６ ＡＧ Ｅｉｎｄｈｏｖｅｎ，Ｎｅｔｈｅｒｌａｎｄｓ
(74)代理人　100122769
弁理士　笛田 秀仙
(74)代理人　100163809
弁理士　五十嵐 貴裕
(74)代理人　100145654
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　換気及び撮像のための医用システム

(57)【要約】
本開示は少なくとも1つのデータ処理ユニットと、人工呼吸器を備え、人工呼吸器は換気される被検体において換気状態を引き起こすように動作されるように構成され、医用撮像装置はモバイルデバイスとして構成される、医用システムを提供する。少なくとも1つのデータ処理ユニットは人工呼吸器から、換気される被検体の換気状態に関連する換気状態情報を取得するように構成される。さらに、少なくとも1つのデータ処理ユニットは、換気状態が第1の画像取得基準を満たす場合、第1の画像の取得をトリガするようにさらに構成される。さらに、少なくともデータ処理ユニットは、換気状態が第2の画像取得基準を満たす場合、少なくとも1つの後続のさらなる画像の取得をトリガするようにさらに構成される。

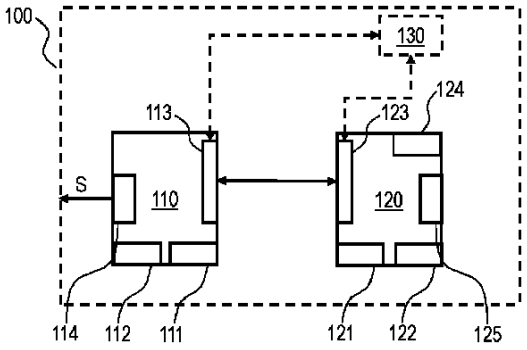


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
医用システムであって、
少なくとも1つのデータ処理ユニットであって、
人工換気されるべき被検体に換気状態を引き起こすように作動されるように構成される、人工呼吸器と、
医用撮像装置と
に結合されるように構成される、少なくとも1つのデータ処理ユニット
を有し、
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記人工呼吸器から、前記人工換気されるべき被検体の換気状態に関連する換気状態情報を取得するように構成され、
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットはさらに、前記人工換気状態が第1の画像取得基準を満たす場合に、前記医用撮像装置によって、第1の画像の取得をトリガするように構成され、
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットはさらに、前記換気状態が第2の画像取得基準を満たす場合に、少なくとも1つの後続する更なる画像の取得をトリガするように構成される、
医用システム。
【請求項２】
前記人工呼吸器及び前記医用撮像装置をさらに有する、請求項1に記載の医用システム。
【請求項３】
前記第1及び第2の画像取得基準は、同じであるか、又は最大でも許容範囲内で逸脱する、請求項1又は2に記載の医用システム。
【請求項４】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記人工呼吸器に関する換気パラメータのセットの調整を制御するようにさらに構成され、それに基づいて、前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記換気状態が前記第1の画像の取得と比較して変化していると決定する場合に、前記換気状態は引き起こされる、請求項3に記載の医用システム。
【請求項５】
前記第1及び第2の画像取得基準は互いに異なる、請求項1又は2に記載の医用システム。
【請求項６】
前記第1の画像取得基準及び前記第2の画像取得基準の少なくとも1つは、人工換気される被検体の最大吸気である、請求項１乃至５の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項７】
前記第1の画像取得基準及び前記第2の画像取得基準の少なくとも1つは、人工換気される被検体の最大呼気である、請求項１乃至６の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項８】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、最大吸気で取得される前記第1及び第2の画像の他方のヒストグラムに基づいて、最大呼気で取得される前記第1及び第2の画像の一方を表示することによって、換気画像を生成するようにさらに構成される、請求項5又は6に記載の医用システム。
【請求項９】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、最小吸気又は最大呼気において取得される前記画像が最大吸気において取得される前記画像のヒストグラムによって示されるよりも高い輝度を有する一つ又はそれより多くの位置を決定するようにさらに構成される、請求項8に記載の医用システム。
【請求項１０】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記人工呼吸器における換気画像を表示

することを制御するようにさらに構成される、請求項8又は9に記載の医用システム。
【請求項１１】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、最小吸気又は最大呼気で取得される前記画像と、最大吸気で取得される前記画像とを互いに減算することによって呼吸画像を生成するようにさらに構成される、請求項6又は7に記載の医用システム。
【請求項１２】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、残気量と総肺容量との間の差を決定することによって、前記残気量に割り当てられる更なる画像及び前記第1の画像の一方、並びに前記総肺容量に割り当てられる更なる画像及び前記第1の画像の他方から、1回換気量情報を決定するようにさらに構成される、請求項１乃至１１の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項１３】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記第1の画像及び／又はさらなる画像を取得して、前記第1の画像及び／又はさらなる画像に割り当てられる画像データにするために使用される前記換気状態情報を含むようにさらに構成される、請求項１乃至１２の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項１４】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、画像取得中に被検体の換気を一時停止又は一時中止するように前記人工呼吸器を制御するようにさらに構成される、請求項１乃至１３の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項１５】
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記各画像取得基準及び／又は前記換気状態情報に依存して、前記第1の画像及び／又はさらなる画像の取得のために使用される放射線量を調整するように前記医用撮像装置を制御するようにさらに構成される、請求項１乃至１４の何れか一項に記載の医用システム。
【請求項１６】
医用システムを制御する方法であって、
少なくとも1つのデータ処理ユニットによって、人工呼吸器から前記人工呼吸器の動作によって引き起こされる人工換気されるべき被検体の換気状態を取得するステップと、
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットによって、前記換気状態が第1の画像取得基準を満たす場合、医用撮像装置における第1の画像の取得をトリガするステップと、
前記少なくとも1つのデータ処理ユニットによって、前記換気状態が第2の画像取得基準を満たす場合、医用撮像装置における後続するさらなる画像の取得をトリガするステップと
を有する、方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は医用システムに関し、特に、換気及び撮像のための医用システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
人工呼吸器を使用することによって、対象、例えば、患者が換気されることを必要とし得る状態が存在する。例えば、被検体が慢性閉塞性肺疾患(COPD)、SARS CoV 2などの肺疾患を有する場合、支持的又は外部換気が有用又は必要であり得る。同時に、診断、モニタリングなどのために、医用画像が被検体に行われる場合、例えば、被検体が換気を必要とする肺疾患を有する場合、胸部又は肺の画像が行われる場合、有用であり得る。被検体が換気されると、呼吸に関与する被検体の器官及び組織が移動し、これは、例えば、画質の点で、画像取得に影響を及ぼし得る。例えば、これは、アーチファクト及び／又は画像が所望の関心領域を示さない、又は所望の品質を示さないことにつながり得る。加えて、換気と画像との間の情報のマシンベースの相互交換は存在せず、したがって、それぞ

れ換気と画像とを担当する医療スタッフは、対象の治療を改善するための情報を失う可能性がある。

【０００３】

米国特許出願公開第２０２０／０２３０４３９号明細書は、放射線治療中に再現可能な息止めパターンを確立するためのシステムを記載している。

【０００４】

米国特許出願公開第２００３／００５５３３１号明細書は個々の肺区画を反映する診断情報を生成するために、画像データファイルを取得し、分析することを記載している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

換気されている被検体が検査されるための改善される手段の必要性が依然として存在し得る。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の目的は独立請求項の主題によって解決され、さらなる実施形態は従属請求項に組み込まれる。

【０００７】

第１の態様によれば、医用システム、好ましくは換気及び撮像のための医用システムが提供される。システムは、少なくとも１つのデータ処理ユニットを備える。データ処理ユニットは、モバイルデバイスとして構成される医用撮像装置と、換気される被検体の換気状態を引き起こすように動作されるように構成される人工呼吸器とに結合されるように構成される。一実施形態では、医用システムが医療撮像デバイスと人工呼吸器とをさらに備える。システム、好ましくは少なくとも１つのデータ処理ユニットは人工呼吸器から、換気状態に関連する換気状態情報を取得するように構成される。さらに、システム、好ましくは少なくとも１つのデータ処理ユニットは、換気状態が第１の画像取得基準を満たす場合、第１の画像の取得をトリガするようにさらに構成され、換気状態が第２の画像取得基準を満たす場合、少なくとも１つの後続のさらなる画像の取得をトリガするようにさらに構成される。

【０００８】

このようにして、人工呼吸器及び医用撮像装置は例えば、互いに機能的に相互作用し、及び／又はデータを交換するように共に働く。例えば、医用画像は常に、換気の所望の瞬間、すなわち、それぞれの画像取得基準が少なくとも実質的に満たされるときに取得することができる。これは、再現可能な医用画像を達成することを可能にし、例えば、対象の呼吸状態における変化のより良好な認識を可能にする。さらに、画像取得は、異なる呼吸フェーズにおいてトリガされ得る。しかしながら、いくつかの画像取得は特定の呼吸フェーズにおいて、すなわち、それぞれの場合において同じ呼吸フェーズにおいてトリガされてもよい。それぞれが同一又は本質的に同一の換気状態を有する複数の画像取得をトリガして、画像取得を互いにより良好に比較することも可能である。換気状態及び呼吸フェーズの両方が画像取得をトリガするための基準として使用されることも考えられ、これは、画像取得を互いに比較することをさらに容易にする。加えて、人工呼吸器から得られる情報と医用撮像装置とを組み合わせることにより、被検体の全体的な状態のより良好な評価が可能になる。

【０００９】

任意選択で、医用システムは少なくとも１つのデータ処理ユニット、人工呼吸器、及び／又は医療撮像デバイスの間でデータを交換するように、例えば１つ又は複数のデータインターフェースを介して構成され得る。

【００１０】

本明細書で使用される場合、人工呼吸器は、被検体、すなわち患者に侵襲的又は非侵襲的換気を提供するように構成され得、ポンプ、患者インターフェース、コントローラ又は

データ処理ユニット、データ及び／又は通信インターフェースなどの呼吸ユニットのうちの1つ又は複数を備え得る。

【００１１】

さらに、本明細書で使用される場合、「換気状態」は所望の換気状態を引き起こすために人工呼吸器を動作させるために使用される換気パラメータのセット、及び／又は1回換気量に関連する換気パラメータ、体積モダリティの分時容積、ピーク圧力(圧力モダリティにおける)、呼吸頻度、呼気終末陽圧、吸気時間、吸気流、吸気対呼気比、休止時間、トリガ感度、支持圧力、及び呼気トリガ感度などのうちの1つ又は複数によって示され得る。上記の換気パラメータは、呼吸パラメータとも称され得る。これらのパラメータの変化は、被検体の換気及び／又は呼吸の変化、すなわち換気状態の変化を引き起こす。人工呼吸器及び／又は医用システムのコントローラは、換気状態を制御及び／又は監視するように構成されてもよい。同様に、医用撮像装置のコントローラは例えば医用システム及び／又は人工呼吸器を介して、少なくとも間接的に制御するように、又は少なくとも換気状態、すなわち換気状態情報を人工呼吸器から取得するように構成され得る。換気状態情報は、換気状態に関連する換気パラメータのセットを含むことができることに留意される。換気状態は、人工呼吸器によって、計算的に処理又は読み取りされるデータセットとして提供されてもよい。

【００１２】

本明細書で使用される場合、医用撮像装置は例えば、関心領域、例えば、胸部及び／又は肺などの対象の身体部分の画像を取得するように構成される、例えば、超音波デバイス、X線デバイスなどであり得る。それは、コントローラ又はデータ処理ユニット、放射線源、検出器、データ及び／又は通信インターフェースなどのうちの1つ又は複数を備え得る。

【００１３】

さらに、本明細書で使用される場合、「データ処理ユニット」は、任意のタイプのデータプロセッサを備え得、制御電子機器の少なくとも一部を形成し得、及び／又は制御電子機器の一部であり得る。少なくとも1つのデータ処理ユニットは例えば、人工呼吸器及び医用撮像装置又はその制御電子機器よりも高レベルで単一の、任意選択で専用のエンティティであってもよい。又は、少なくとも1つのデータ処理エンティティが人工呼吸器及び／又は医用撮像装置の一部である1つ又は複数のデータ処理エンティティを備え得る。

【００１４】

本明細書で使用するとき、「画像取得基準」は換気又は呼吸フェーズ、例えば、吸気、最大吸気、呼気、最大呼気などを含むことができる。例えば、画像取得はあるフェーズに到達したとき、又はあるフェーズ中にのみ実行されることが指定され得る。さらに、基準は換気されるべき、又は換気されている対象の特定の換気状態の存在又は決定を含むことができる。さらに、基準は画像取得において捕捉される関心領域の移動又は非移動などの、医用撮像に影響を及ぼし、及び／又はそれを容易にする他の条件を含んでもよい。

【００１５】

例えば、換気パラメータの特定のセットを使用することによって引き起こされる換気状態は人工呼吸器の設定と少なくとも相関し、したがって、「換気設定」と呼ばれ得ることに留意される。

【００１６】

一実施形態によれば、第1及び第2の画像取得基準は例えば、±1％、±2％、±3％、・・・±10％等の許容範囲内で、同じであってもよく、又は最大でも互いから逸脱してもよい。言い換えれば、画像取得は常に、同じ又は反復換気パラメータ、すなわち、換気パラメータXを用いた第1の画像取得と、同じ換気パラメータXを用いた後続の画像取得とを用いて実行され得る。任意選択で、医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットなどは、人工呼吸器から現在の換気状態及び／又は現在の換気パラメータを導出するように構成され得、その結果、実際の換気状態及び／又は実際の換気パラメータが決定され得る。さらに任意選択的に、医用システム、例えば少なくとも1つのデータ処

理ユニットなどは、目標換気パラメータ、例えば第1の画像取得時の換気パラメータを決定するように構成されてもよい。これは、例えば、対象の呼吸状態及び／又は疾患進行における変化のより良く認識を可能にする再現可能な画像を達成することを可能にする。あるいは、時間モニタリングデータ、例えば時間機械的換気状態及び／又は換気パラメータを所与として、変更される状態に従って以前の取得において患者状態を最良に再現する換気パラメータセットを決定することができる。これらの設定は以前の取得の設定とは異なり得るが、変更される患者の状態に従って両方の画像を比較するのにより適している。

【００１７】

一実施形態では、医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットが第1の画像の取得と比較して、換気パラメータのうちの1つ又は複数が変化したと判定した場合に、操作される人工呼吸器上の換気パラメータのセットの調整を制御するようにさらに構成され得る。言い換えれば、システムは、さらなる画像取得のために満たされない(まだ満たされていない)場合、第1の画像取得基準を(再)確立するように構成され得る。例えば、換気パラメータのセットは、対応するデータを導出するためにアクセスされ得る機械可読メモリ内にデータとして記憶され得る。さらに、例として、医用システムは人工呼吸器に、及び任意選択で医療撮像デバイスにも送信される1つ又は複数の制御信号を生成し、1つ又は複数の換気パラメータを調整し、任意選択で、例えば、トリガ、サスペンドなどの画像取得を制御するように構成され得る。これは、換気に関して同じ又は少なくとも本質的に同じ条件下で画像取得が実行されることを可能にする。これは、画像取得のより良好な比較可能性を可能にし得る。

【００１８】

一実施形態によれば、第1及び第2の画像取得基準は、互いに異なっていてもよい。言い換えれば、第1の画像取得は第1の画像取得基準の下で実行され、第2の画像取得はそれとは異なる第2の画像取得基準の下で実行される。例えば、第1及び第2の画像の一方は、被検体の最大吸気の瞬間に取得されてもよい。この瞬間は例えば、換気パラメータ、被検体監視システムからのデータなどに基づいて決定されてもよい。さらに、例として、第1及び第2の画像のうちの他の1つは最大呼気の瞬間に取得されてもよく、これは被検体の肺内の最小量の空気を意味する。これらの瞬間に行われる画像取得の各々は、さらなる診断が行われることを可能にする。例として、肺容量は最大完全吸気時の画像から決定され得、測定される容量は「総肺容量(TLC)」と呼ばれ得る。さらに、例えば、肺容量は最大完全呼気時の画像から決定されてもよく、測定される容量は「残気量(RV)」と呼ばれてもよい。

【００１９】

例えば、TLC及び／又はRVは、以下の方法によって決定され得る。まず、例えば、被検体の胸部の2D X線画像を提供することができる。画像をセグメント化して肺構造を識別し、セグメント化されていない領域から分離されるセグメント化画像データを提供することができる。次いで、画像データから導出されるセグメント化される画像データを使用して、画像データから空間肺容量情報が抽出され得る。任意選択で、抽出される空間肺容量情報を使用することによって、抽出される空間肺を使用する肺対称性情報が決定され得る。換言すれば、肺容量は、患者の胸部の2D X線画像から近似され得る。これは、X線画像内の肺構造のそれぞれの領域について、その領域における画像の強度が画像上のその領域における肺構造内に存在する空気の量に関連するために可能である。したがって、肺構造上のそれぞれのエリアごとに、そのエリアに対応する画素強度値の合計は、そのエリアについて肺体積の近似値が見出されることを可能にすることができる。例示的な実施形態によれば、第1の画像及び／又はさらなる画像の画像データは画素領域情報、言い換えれば、例えば、mm^2、cm^2などの検出器の画素ピッチを含むこともできる。これの利点はセグメント化後に、mm^2での各々の肺臓の領域を計算できることである。肺の暗さ又は明るさは空気で満たされる移行通路の尺度であり、したがって、それはミリメートル又はセンチメートルの平方で肺の領域に再マッピングされ得る。肺構造上の画素領域を統合

することは、肺の体積に密接に相関する図形をもたらす。このようにして、ＴＬＣ及びＲＶは肺の状態を識別する目的のための再現可能な客観的性能指数を提供することができ、これらは、換気状態、すなわち現在の換気状態、及び／又は対象の換気に使用される換気パラメータと比較することができる。

【００２０】

一実施形態では、第１の画像取得基準及び第２の画像取得基準のうちの少なくとも１つは換気される対象の最大吸気であってもよい。これは、例えば、正常又は典型的な呼吸サイクル中の肺内の空気の最大容積として理解され得る。最大吸気のそれぞれの瞬間は例えば、換気状態、換気パラメータ、被検体監視システムからのデータなどに基づいて決定され得る。したがって、最大吸気時に取得されるそれぞれの画像は、「吸気画像」と呼ばれることがある。

【００２１】

一実施形態では、第１及び第２の画像取得基準のうちの少なくとも１つは換気される対象の最大完全吸気であってもよい。これは、肺内の空気の最大「可能である」又は「達成可能である」体積として理解され得る。最大完全吸気のそれぞれの瞬間は例えば、換気状態、換気パラメータ、被検体監視システムからのデータなどに基づいて決定され得る。この画像は、患者が完全吸気の呼吸操作を行うように求められる標準的な診断用胸部Ｘ線画像により近いことに留意される。したがって、最大吸気時に取得されるそれぞれの画像は、「完全吸気画像」と呼ばれることがある。

【００２２】

一実施形態によれば、第１及び第２の画像取得基準のうちの少なくとも１つは、換気される対象の最大(完全)呼気であってもよい。したがって、最大(完全)呼気時に取得されるそれぞれの画像は、「呼気画像」又は「完全呼気画像」と呼ばれることがある。

【００２３】

例えば、呼気画像をトリガするために、換気状態、換気パラメータなどが評価され得、及び／又は被検体の呼吸活動の測定が実行され得る。あるいは、例えば、５、１０、１５、２０ fpsでいくつかのＸ線フレームを取得し、肺容量をモニタリングすることができる。任意選択的に、最小体積を超えた場合、画像取得を終了することができる。この手順は、(完全)吸気画像をトリガすることにも適用することができる。

【００２４】

一実施形態では医用システム、例えば、少なくとも１つのデータ処理ユニットは最大(完全)吸気で取得される第１及び第２の画像のうちの他方のヒストグラムに基づいて、最大(完全)呼気で取得される第１及び第２の画像のうちの一方を表示することによって、「換気画像」と呼ばれ得る別の画像を生成するようにさらに構成され得る。言い換えれば、(完全)呼気画像は、(完全)吸気画像のヒストグラムに基づいて表示されてもよい。これは、(完全)呼気画像が、それ自体のヒストグラムに基づいて表示されず、(完全)吸気画像のそれに基づいて表示されることを意味する。この目的のために、画像は、必要に応じてレンダリングされてもよい。このようにして、(完全)呼気画像は、肺内の空気がより少ない位置、領域などにおける(完全)吸気画像よりも明るくなる。肺内の空気がより少ない位置、領域などは、良好な換気を意味する。対照的に、(完全)呼気画像内のより暗い位置、領域などは、ほとんど又はより少ない空気交換を示す。これは、良好な換気の肺部分を、より良好でない換気の肺部分と区別することを可能にする。

【００２５】

一実施形態によれば、医用システム、例えば、少なくとも１つのデータ処理ユニットは、最大(完全)呼気で取得される画像が最大(完全)吸気で取得される画像のヒストグラムによって示されるよりも高い輝度を有する１つ又は複数の位置及び／又は領域を決定するようにさらに構成される。例えば、換気画像は、画像処理によって、異なる明るさのセクションに分割され、例えば、セグメント化されてもよい。任意選択的に、異なる明るさのセクションは異なる色、例えば、肺内の空気が少ないことを示すセクションについては緑色、肺の空気交換が少ないこと又は少ないことを示すセクションについては赤色を使用する

ことによって強調されてもよい。主な情報は良好な空間解像度を必要としない色であるので、この換気画像は「スタンプ画像」としてサイズが最小化され得る。例えば、それは、数十又は数百画素のマトリクス、例えば、100×100画素を有し得る。

【００２６】

一実施形態では医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは人工呼吸器における換気画像の表示を制御するようにさらに構成されてもよい。例えば、換気画像を含む画像データは1つ又は複数のデータインターフェースを介して、医用撮像装置又は別のデータ処理場所から、表示されるべき人工呼吸器に送信され得る。任意選択的に、換気画像は定期的に更新されてもよい。このようにして、医師などの医療スタッフは時間換気の変化を監視し、及び／又はそれを適用される換気状態、換気パラメータなどと比較することができる。したがって、換気画像は、適用される換気に関するフィードバックとみなすことができる。

【００２７】

一実施形態によれば、医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは、最小吸気又は最大呼気で取得される画像と、最大吸気で取得される画像とを互いに減算することによって、呼吸画像を生成するようにさらに構成され得る。呼吸画像は、局所換気又は空間肺活量を示す。これにより、換気をより詳細に監視することができる。

【００２８】

一実施形態では医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは最大吸気及び最大呼気における画像取得によって、第1の画像及びさらなる画像のうちの1つから1回換気量情報を決定するようにさらに構成され得る。空間的肺活量及び／又は１回換気量は、換気のための関連パラメータである。1回換気量は、人工呼吸器で調節することができる。取得される画像に基づいて空間肺活量及び／又は1回換気量を提供することによって、使用される換気状態及び／又は換気パラメータを、取得される画像において検証、調整、又は評価することができる。さらに、1回換気量は換気不良の領域を示し、したがって、1つ以上の換気パラメータの調整に役立つ可能性がある。

【００２９】

一実施形態によれば、医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは、第1の画像及び／又はさらなる画像を取得して、第1の画像及び／又はさらなる画像に割り当てられる画像データにするために使用される換気パラメータのセットを含むか、又はそれから導出される換気情報データを含むようにさらに構成され得る。例えば、集中治療室(IC)被検体は例えば、疾患の進行を監視し、気胸のような状態の発症をチェックするために、胸部医用画像を定期的に受ける。一般に、1日の画像が前日の画像と非常に似ているかどうかを評価することが望ましい。しかしながら、被検体が換気される場合、換気パラメータは時々調整される必要がある。換気情報データを画像データ、例えば画像ヘッダ、DCOMデータなどに含めることによって、これらのデータを一緒に提供して、換気及び／又は被検体の状態の評価を容易にすることができる。

【００３０】

一実施形態では医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは第1の画像及び／又はさらなる画像とともに1つのビューで第1の画像及び／又はさらなる画像を取得するために使用される換気パラメータのセットを含むか又はそれから導出される換気情報データのディスプレイを制御するようにさらに構成され得る。このようにして、換気及び／又は被検体の状態の評価を改善することができる。

【００３１】

一実施形態によれば、医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは、画像取得中に被検体の換気を一時停止又は一時中止するように人工呼吸器を制御するようにさらに構成されてもよい。例えば、被検体の呼吸フェーズは例えば、換気パラメータを取得することによって、及び／又は1つ以上の医療モニタからモニタリングパラメータを取得することによってモニタリングされてもよく、最大吸気又は最大呼気などの第1及び／又は第2の画像取得基準が与えられると決定される場合、制御信号が生成されてもよ

い。このようにして、画質に悪影響を及ぼすモーションブラーを低減又は回避することができる。

【００３２】

一実施形態では医用システム、例えば、少なくとも1つのデータ処理ユニットはそれぞれの画像取得基準及び／又は換気パラメータのセットに応じて、第1の画像及び／又はさらなる画像の取得に使用される放射線量を調整するように医療撮像デバイスを制御するようにさらに構成され得る。なお、例えば、上述した(完全)呼気画像は、(完全)吸気画像に用いられる放射線量よりも少ない放射線量で撮影されてもよい。例として、放射線量は(完全)吸気画像に使用される放射線量の10分の1、例えば、5％、10％、20％などに低減され得る。

【００３３】

第2の態様では、医用システムを制御する方法が提供される。好ましくは、方法がデータ処理ユニット、メモリ、データインターフェース、ユーザインターフェース、及び／又は通信インターフェースなどの計算手段を使用して、コンピュータ実装される。方法は、以下のステップを含む。

【００３４】

人工呼吸器から人工呼吸器の動作のために使用される換気パラメータのセットを取得することによって、前記少なくとも1つのデータ処理ユニットによって、前記換気パラメータのセットが第1の画像取得基準を満たす場合、医用撮像装置における第1の画像の取得をトリガし、前記換気パラメータのセットが第2の画像取得基準を満たす場合、前記少なくとも1つのデータ処理ユニットによって、医用撮像装置における後続のさらなる画像の取得をトリガする。

【００３５】

本方法は第1の態様の医療装置、すなわち、その計算手段を使用することによって、及び／又は上述のような人工呼吸器のみもしくは医用撮像装置のみの計算手段によって、又はこれらの計算手段の組合せによって、実行され得る。

【００３６】

一実施形態では、本方法が換気パラメータのセットを表示装置に提供することと、第1の画像及び／又はさらなる画像を表示装置に提供することと、1つ又は複数の画像を換気パラメータとともに表示することとをさらに含むことができる。任意選択で、換気パラメータ及び画像は、例えばタイムスタンプ、識別子などによって互いに割り当てられ、及び／又はメモリ、データベースなどに記憶されてもよい。このようにして、後続の画像における肺容量の変化は、人工呼吸器設定及び／又はパラメータに対してチェックされ得る。

【００３７】

一実施形態によれば、本方法は肺容量を決定すること、例えば、計算すること、推定することなどをさらに含み得、肺容量を以前に決定される肺容量と比較することを含み得る。例えば、同じ被検体の以前の肺容量が利用可能である場合、これは、決定される肺容量と比較される。肺容量の導出が所定の閾値に違反する場合、肺容量指示信号が生成され得る。任意選択で、体積が増加したか減少したかにかかわらず、メッセージが表示されてもよい。任意選択的に、警報信号を生成して出力することができる。

【００３８】

一実施形態では、本方法が人工呼吸器から換気パラメータの実際のセットを取得することと、取得される換気パラメータの実際のセットが第1の画像の取得に使用される換気パラメータに適合するかどうか、及び／又は第1及び／又は第2の画像取得基準を満たすかどうかを決定することと、第1の画像の取得に使用される換気パラメータに適合するように、及び／又は第1及び／又は第2の画像取得を満たすように、人工呼吸器上の換気パラメータのセットを調整することとをさらに含むことができる。このようにして、医療スタッフ、例えば放射線科医は、画像取得中の換気条件が一定であること、及び画像の変化が被検体の状態にのみ依存することに依存することができる。

【００３９】

上述のシステム及び方法は肺容量、例えば、上述のTLC、RV、FRCなどの画像から決定されるデータ、及び様々なシステム構成要素間のデータ交換によって、人工呼吸器によって提供されるデータを、一緒に提供、表示、記憶、及び／又はさらに処理することを可能にすることに留意される。このようにして、例えば、医用撮像装置を操作する技術者は、画像取得の完全なタイミングに頼ることができる。読影放射線科医は画像を評価しながら、換気パラメータに関する情報を取得することができる。さらに、上記の換気画像又は1回換気量画像は、定量的な数値を含む追加の情報を提供する。さらに、放射線科医は画像取得中の換気条件を一定にすることに依存することができ、画像の変化は、被検体の状態のみに依存する。これは、患者の状態の変化が吸気状態が再現可能であるかどうかを検出することがより容易であることを意味する。さらに、上記の換気画像は肺の局所換気を示すことができ、したがって、追加の情報を提供する。

【００４０】

上述の実施形態は、関連する態様にかかわらず、互いに組み合わせることができることに留意される。したがって、方法は他の態様のシステムの構造的特徴と組み合わされてもよく、同様に、システムは、互いの特徴と組み合わされてもよく、また、方法に関して上述した特徴と組み合わされてもよい。

【００４１】

本発明のこれら及び他の態様は以下に記載される実施形態から明らかになり、それらを参照して説明される。

【００４２】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】一実施形態による、互いに相互接続される人工呼吸器及び医用撮像装置を備える医用システムを概略ブロック図で示す。

【図２】一実施形態によるデータ処理ユニットを概略ブロック図で示す。

【図３】一実施形態によるデータ処理ユニットを概略ブロック図で示す。

【図４】一般に、被検体の機械的換気及び／又は呼吸に関連する異なる体積を図で示す。

【図５】一実施形態による医用システムを動作させるための方法をフローチャートで示す。

【発明を実施するための形態】

【００４４】

図1は、特に換気及び撮像のための医用システムとして形成される医用システム100を概略ブロック図で示す。システム100は、集中治療医学に適用されるように構成され得ることに留意される。

【００４５】

システム100は、呼吸を生成するために呼吸可能な空気を被検体の肺の内外に移動させることによって機械的換気を提供するように一般に構成される人工呼吸器110を備える。人工呼吸器110は、データ処理ユニットとも呼ばれる制御装置111と、空気を移動させるための空気ポンプ112又は他の好適な手段と、データ及び／又は通信インターフェース113と、被検体への換気インターフェース114とを備える。コントローラ111は空気ポンプ112などを制御することによって、人工呼吸器110の動作を制御及び調整するように構成され、特に、換気パラメータのセットを用いて人工呼吸器110を動作させて、換気対象における所望の換気状態、例えば、１回換気量、体積モダリティにおける分時容積、(圧力モダリティにおける)ピーク圧力、呼吸頻度、呼気終末陽圧、吸気時間、吸気流量、吸気対呼気比、休止時間、トリガ感度、サポート圧力、及び呼気トリガ感度などを引き起こすように構成される。任意選択的に、人工呼吸器110は、空気圧、空気量、及び空気流などの換気対象の換気状態に関連する対象関連パラメータ、及び／又は空気漏れ、停電、及び／又は機械的故障などの人工呼吸器機能のための監視システムを備え得る。図示されていないが、人工呼吸器110は人工呼吸器を制御し、換気状態及び／又は換

気パラメータなどを表示するためのユーザインターフェースを備えてもよい。

【００４６】

さらに、システム100は一般に、人工呼吸器110によって換気される対象の関心領域、例えば、胸部の画像を取得するように構成される医用撮像装置120を備える。好ましくは、医用撮像装置120が医用超音波デバイス、放射線撮影、X線、デバイスなどである。これは、データ処理ユニットとも呼ばれるコントローラ121と、放射線源122、例えば超音波プローブ、X線発生器及びX線管等と、データ及び／又は通信インターフェース123と、検出器124と、装置を制御し、画像を表示するためのユーザインターフェース125とを備える。コントローラ121は例えば、X線画像を提供するための画像処理及びその更なる処理のために構成される。さらに好ましくは、医用撮像装置120がポータブル又はモバイルデバイスとして形成される。さらに、コントローラ121は画像取得をトリガするために、システム100及び／又は人工呼吸器110からトリガ信号を受信するように構成される。トリガ信号はシステム100、すなわち、コントローラ130、及び／又は人工呼吸器110、すなわち、コントローラ111によって、換気状態情報及び／又は換気パラメータ及び／又は換気対象の監視に基づいて生成され、医用撮像装置120、すなわち、コントローラ121に送信され、次いで、画像取得をトリガすることができる。

【００４７】

人工呼吸器110及び医用撮像装置120は、データ交換、相互制御などのために相互接続されることは留意される。例えば、人工呼吸器110のデータ及び／又は通信インターフェース113は、医用撮像装置120のデータ及び／又は通信インターフェース123に接続され得る。交換されるデータは、換気状態情報及び／又は換気パラメータ、取得される画像、換気状態及び／又は換気パラメータ及び／又は取得される画像に割り当てられるタイムスタンプ、画像取得のためのトリガ信号、画像取得が取得されることを示すフィードバック信号などを含むことができる。

【００４８】

任意選択で、システム100は、人工呼吸器110と医用撮像装置120の両方を制御及び／又は監視するように構成される、データ処理ユニットとも呼ばれ得る、より高いレベルのコントローラ130をさらに備え得る。図1に破線の矢印で示すように、コントローラ130は、データ及び／又は通信インターフェース113、123を介して、対応するデバイスに接続され得る。システムのより高いレベルの制御機能、すなわち、人工呼吸器110及び医用撮像装置120の制御及び／又は監視はコントローラ111及び121の間で分散されるか、又はそれらのうちの1つのみが、システム100全体のより高いレベルの制御機能を実行することも考えられる。後者の場合、さらなるコントローラ130は省略されてもよい。

【００４９】

図2は、人工呼吸器110の概略ブロック図コントローラ111、すなわち少なくとも1つのデータ処理ユニットを示す。それは例えば、そのデータ及び／又は通信インターフェース113を介して、入力データIN__data__110を受信するように構成され、それは上述の換気状態及び／又は換気パラメータを設定するための制御コマンド又は信号、画像取得中に換気を一時的に停止するための制御コマンド又は信号、現在の換気状態及び／又は換気パラメータを出力するための制御コマンド又は信号などのうちの1つ又は複数を備え得る。さらに、コントローラ111は例えば、そのデータ及び／又は通信インターフェース113を介して、現在使用されている及び／又は意図されている換気状態及び／又は換気パラメータ、画像取得をトリガするための制御コマンド又は信号、換気状態及び／又は換気パラメータに関連するタイムスタンプなどのうちの1つ又は複数を備え得る出力データOUT__data__110を出力するように構成される。出力データOUT__data__110の基礎をなす少なくとも1つのデータ処理はまた、コントローラ130及び／又はコントローラ121などの別のデータ処理ユニットに少なくとも部分的にアウトソースされ得ることに留意される。

【００５０】

図3は、医用撮像装置120の概略ブロック図コントローラ121、すなわち少なくとも1つのデータ処理ユニットを示す。それは例えば、そのデータ及び／又は通信インターフェース123を介して、入力データIN__data__120を受信するように構成され、それは画像取得をトリガするための制御コマンド又は信号、吸気画像、呼気画像、1回換気量画像、呼吸画像などの特定の画像を生成するための制御コマンド又は信号のうちの1つ又は複数を備え得る。さらに、コントローラ121は、キャプチャされる画像のセグメント化、キャプチャされる画像の互いからの減算などの画像処理技術を介して、画像データを処理して特定の画像を生成するように構成される。この画像データ処理の一部又は全部は、コントローラ130などの別のデータ処理ユニットに少なくとも部分的にアウトソースされてもよいことに留意される。さらに、コントローラ121は例えば、そのデータ及び／又は通信インターフェース123を介して、出力データOUT__data__120を出力するように構成され、これは、例えば、画像取得をトリガするための制御コマンド又は信号によってトリガされる瞬間に取得されるDICOMデータ等を有し、(完全)吸気画像、(完全)呼気画像、1回換気量画像、呼吸画像などの特定の画像、画像出力に関連するタイムスタンプなどを有する。

【００５１】

たとえば、画像取得をトリガするための制御コマンド又は信号は、第1の画像基準及び／又は第2の画像取得基準に基づき得る。これらの画像取得基準は、換気される被検体の最大吸気を含むことができる。したがって、最大吸気時に取得されるそれぞれの画像は、「吸気画像」と呼ばれることがある。同様に、画像取得基準は、換気される被検体又は換気される被検体の最大呼気を含むことができる。したがって、最大の呼気時に取得されるそれぞれの画像は、「呼気画像」と呼ばれることがある。コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、それぞれの吸気及び／又は呼気画像を取得し、処理し、提供するように構成され得る。

【００５２】

例として、コントローラ121は最大吸気時の画像、すなわち、測定される体積が「総肺容量(TLC)」と呼ばれ得る完全吸気画像から肺体積を決定するように構成され得る。さらに、例えば、肺容量は最大完全呼気時の画像、すなわち、測定される容量を「残気量(RV)」と呼ぶことができる完全呼気画像から決定することができる。さらに、例えば、肺容積は最大呼気時の画像、すなわち、呼気画像から決定されてもよく、測定される容積は、「機能的残気量(FRC)」と呼ばれてもよい。例えば、TLC及び／又はRVは、被検体の胸部のそれぞれの2D X線画像を生成及び／又は使用することによって決定され得る。画像をセグメント化して肺構造を識別し、セグメント化されていない領域から分離されるセグメント化画像データを提供することができる。次いで、画像データから導出されるセグメント化される画像データを使用して、画像データから空間肺容量情報が抽出され得る。そのような肺構造を同定する方法は米国特許出願公開第2016／0210739 A1号に記載されており、その内容はその全体が本明細書に組み込まれる。これにより、X線画像内の肺構造のそれぞれの領域において、その領域における画像の強度は、画像上のその領域における肺構造内に存在する空気の量に関連する。したがって、肺構造上のそれぞれのエリアごとに、そのエリアに対応する画素強度値の合計は、そのエリアについて肺体積の近似値が見出されることを可能にすることができる。例示的な実施形態によれば、第1の画像及び／又はさらなる画像の画像データは画素領域情報、言い換えれば、例えば、mm^2、cm^2などの検出器の画素ピッチを含むこともできる。したがって、セグメント化後に、mm^2での各々の肺臓の領域を計算することができる。肺の暗さ又は明るさは空気で満たされる移行通路の尺度であり、したがって、それはミリメートル又はセンチメートルの平方で肺の領域に再マッピングされ得る。肺構造上の画素領域を統合することは、肺の体積に密接に相関する図形をもたらす。コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、それぞれのRV及び／又はTLC及び／又はFRCを決定し、提供するように構成され得る。

【００５３】

さらに、例として、コントローラ121はRVとTLCとの間の差を決定すること、例えば、計算することによって、残気量RVに割り当てられた第1の画像及びさらなる画像のうちの1つ、ならびに総肺容量TLCに割り当てられた第1の画像及びさらなる画像のうちの他の1つから、肺活量(VC)情報を決定するようにさらに構成され得る。上述のように、TLC及びRVは、最大完全吸気及び最大完全呼気において取得されるそれぞれの画像から決定され得る。TLCとRVの差を形成することによって、肺活量を決定することができる。同様に、1回換気量(TV)は、最大吸気画像及び最大呼気画像から決定することができる。

【００５４】

コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、肺活量及び／又は1回換気量情報を決定し、提供するように構成され得る。

【００５５】

さらに、例示的な実施形態では、コントローラ121が最大(完全)呼気で取得される画像と最大(完全)吸気で取得される画像とを互いに減算することによって、呼吸画像を生成するように構成され得る。呼吸画像は、局所換気又は空間１回換気量を示す。コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、呼吸画像を決定し、提供するように構成され得る。

【００５６】

図4を参照して、ここで、上述の体積を説明する。図4は、機械的換気及び／又は呼吸に関連する異なる体積を概略図で示す。それによって、本明細書で使用される場合、RVは最大完全呼気に対応するか又はそれと相関し、FRCは最大呼気に対応するか又はそれと相関し、FRC＋TV最大吸気に対応するか又はそれと相関し、TLCは最大完全吸気に対応するか又はそれと相関する。

【００５７】

RV及び／又はTLCは機械的換気によって完全には達成され得ないが、少なくとも近似され得るか、又はほぼ達成され得ることに留意される。

【００５８】

再び図3を参照すると、さらなる例示的な実施形態では、コントローラ121が最大(完全)吸気で取得される第1及び第2の画像のうちの他方のヒストグラムに基づいて、最大(完全)呼気で取得される第1及び第2の画像のうちの一方を表示することによって、「換気画像」と呼ばれ得る別の画像を生成するように構成され得る。言い換えれば、(完全)呼気画像は、(完全)吸気画像のヒストグラムに基づいて表示されてもよい。適切な画像処理技術を実行することができるコントローラ121は、画像を適切にレンダリングすることができる。それによって、(完全)呼気画像は、肺内の空気がより少ない位置、領域、セクションなどにおける(完全)吸気画像よりも明るくなる。肺内の空気が少ない位置、領域、セクションなどは、良好な換気を示す。対照的に、(完全)呼気画像内のより暗い位置、領域などは、ほとんど又はより少ない空気交換を示す。例えば、コントローラ121は画像処理によって、換気画像を様々な明るさの部分に分割する(例えば、セグメント化する)ようにさらに構成されてもよい。任意選択的に、異なる明るさのセクションは異なる色、例えば、肺内の空気が少ないことを示すセクションについては緑色、肺の空気交換が少ないこと又は少ないことを示すセクションについては赤色を使用することによって強調されてもよい。コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、換気画像を決定し、提供するように構成され得る。

【００５９】

さらに、例として、コントローラ121は、換気状態情報のうちの1つ又は複数と、取得される画像に割り当てられた画像データに取得されるそれぞれの画像を取得するために使用される、人工呼吸器110を動作させるために使用される換気パラメータのセットとを含むようにさらに構成され得る。コントローラ121は例えば、データ及び／又は通信インターフェース123を介して、組み合わされる換気状態情報及び／又は換気パラメータ及び画像データを決定し、一緒に提供するように構成され得る。

【００６０】

システム100を概略ブロック図で示す図1を参照して、システム100の関数及び個々のシステム構成要素の相互作用について説明する。

【００６１】

上述のように、換気状態情報、すなわち換気される被検体の現在の換気状態は、上記のコントローラ111、121、130のうちの1つ又は複数によって人工呼吸器110から取得される。代替的に又は追加的に、換気される被検体の呼吸活動の測定が実行されてもよい。さらに代替的に又は追加的に、例えば、5、10、15、20 fpsで、医療撮像デバイス120を使用することによって、画像数、例えば、いくつかのX線フレームを取得することができ、肺容量を決定及び／又は監視することができる。

【００６２】

被検体の現在の呼吸フェーズに関する取得される知識に基づいて、上記のコントローラ111、121、130のうちの1つ又は複数は、換気状態情報、すなわち現在の換気状態、及び／又は換気される被検体の現在の呼吸フェーズが第1の画像取得基準を満たす場合、第1の画像の画像取得をトリガし得る。この基準は上記で説明した基準のうちの少なくとも1つ、すなわち、最大吸気、最大完全吸気、最大呼気、最大完全呼気などであってもよい。

【００６３】

さらに、上記のコントローラ111、121、130のうちの1つ又は複数は、換気される対象の現在の換気状態及び／又は現在の呼吸フェーズが第2の画像取得基準を満たす場合、少なくとも1つの後続のさらなる画像の画像取得をトリガし得る。

【００６４】

なお、第1及び第2の画像取得基準は例えば±1％、±2％、±3％、・・・±10％等の許容範囲内において、同じであってもよいし、最大でも互いにずれていてもよい。この場合、第1の画像取得基準は、コンピュータ可読メモリに記憶され得、第1の画像取得基準と同じである第2の画像取得基準をそこから決定するために取得及び／又は評価され得る。さらに、この場合、上記のコントローラ111、121、130のうちの1つ又は複数は換気状態及び／又は換気パラメータのうちの1つ又は複数が第1の画像の取得と比較して変化したと判定される場合に、例えば、人工呼吸器110上の換気パラメータのセットを操作することによって、例えば、換気状態の原因の調整を制御するようにさらに構成され得る。別の場合では、第1及び／又は第2の画像取得基準が互いに異なってもよい。例えば、一方の画像取得基準は最大(完全)吸気に関連し、他方の画像取得基準は最大(完全)呼気に関連する。この場合、上記のコントローラ111、121、130のうちの1つ又は複数はたとえば、満たされるべき画像取得基準に従って人工呼吸器110の換気パラメータを調整することによって、換気状態を取得し、評価し、必要に応じて調整するようにさらに構成され得る。

【００６５】

さらに、取得される画像、又は上記で説明されるように生成される画像の何れかは、医用撮像装置120、又はコントローラ111、121、130のそれぞれの1つによって、例えば、表示、記憶などのために医用システム100及び／又は人工呼吸器110に提供され得る。

【００６６】

図5は、医用システム100を制御するための方法をフローチャートで示す。

【００６７】

ステップS1において、人工呼吸器110によって引き起こされる被検体の換気状態に関連する換気状態情報が、上述のように取得される。ステップS2において、換気状態情報又は換気状態自体及び／又は換気される被検体の呼吸フェーズが、上述した第1の画像取得基準を満たす場合、医用撮像装置120を使用した第1の画像の取得がトリガされる。ステップS3において、被検体の換気状態及び／又は呼吸フェーズが、上述した第2の画像取得基準を満たす場合、医用撮像装置120における後続の更なる画像の取得が行われる。

【００６８】

別の例示的な実施形態では、前述の実施形態のうちの1つによる方法の方法ステップを、システム100などの適切なシステム上で実行するように構成されることを特徴とするコンピュータプログラム又はコンピュータプログラム要素が提供される。

【００６９】

したがって、コンピュータプログラム要素は、実施形態の一部であってもよいデータ処理ユニットに記憶されてもよい。このデータ処理ユニットは、上述の方法のステップの実行を実行又は誘発するように構成され得る。さらに、それは、上述のデバイス及び／又はシステムの構成要素を動作させるように構成され得る。計算ユニットは自動的に動作するように、及び／又はユーザの順序を実行するように構成され得る。コンピュータプログラムは、データプロセッサの作業メモリにロードされ得る。したがって、データプロセッサは、前述の実施形態のうちの1つによる方法を実行するように装備され得る。

【００７０】

さらに、コンピュータプログラム要素は、上述のプロシージャの例示的な実施形態の手順を満たすために必要なすべてのステップを提供することができる。

【００７１】

本発明のさらなる例示的な実施形態によれば、CDROM、USBスティックなどのコンピュータ可読媒体が提示され、コンピュータ可読媒体はその上に記憶されるコンピュータプログラム要素を有し、そのコンピュータプログラム要素は、前のセクションによって説明される。

【００７２】

コンピュータプログラムは他のハードウェアと共に、又は他のハードウェアの一部として供給される光記憶媒体又はソリッドステート媒体などの適切な媒体上に記憶及び／又は配布され得るが、インターネット又は他の有線もしくは無線通信システムを介してなど、他の形態で配布されてもよい。

【００７３】

しかしながら、コンピュータプログラムはまた、ワールドワイドウェブのようなネットワークを介して提示されてもよく、そのようなネットワークからデータプロセッサの作業メモリにダウンロードされてもよい。本発明のさらなる例示的な実施形態によれば、ダウンロードのためにコンピュータプログラム要素を利用可能にするための媒体が提供され、このコンピュータプログラム要素は、本発明の前述の実施形態のうちの1つによる方法を実行するように構成される。

【００７４】

本発明の実施形態は、異なる主題を参照して説明されることに留意される。特に、いくつかの実施形態は方法タイプの請求項を参照して説明され、他の実施形態は装置タイプの請求項を参照して説明される。しかしながら、当業者は別段の通知がない限り、1つのタイプの主題に属する特徴の任意の組み合わせに加えて、異なる主題に関連する特徴間の任意の組み合わせも、本出願で開示されると見なされる、上記及び以下の説明から集まるのであろう。しかしながら、全ての特徴を組み合わせて、特徴の単純な合計以上の相乗効果を提供することができる。

【００７５】

本発明は図面及び前述の説明において詳細に図示及び説明されているが、そのような図示及び説明は例示的又は例示的であり、限定的ではないと見なされるべきである。本発明は、開示される実施形態に限定されない。開示される実施形態に対する他の変形は図面、開示、及び従属請求項の研究から、請求される発明を実施する際に当業者によって理解され、実行され得る。

【００７６】

請求項において、単語「有する(comprising)」は他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除外しない。単一のプロセッサ又は他のユニットが、特許請求の範囲に列挙されるいくつかの項目の機能を満たすことができる。特定の手段が相互に異なる従属請求項に引用されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わ

せが有利に使用され得ないことを示すものではない。請求項におけるいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【００７７】

１００　医用システム
１１０　人工呼吸器
１１１　コントローラ・データ処理装置
１１２　エアポンプ
１１３　データ及び／又は通信インターフェース
１２０　医療用装置
１２１　コントローラ・データ処理装置
１２２　放射線源
１２３　データ及び／又は通信インターフェース
１２４　検出器
１２５　ユーザインターフェース
１３０　コントローラ・データ処理装置

【図面】

【図１】

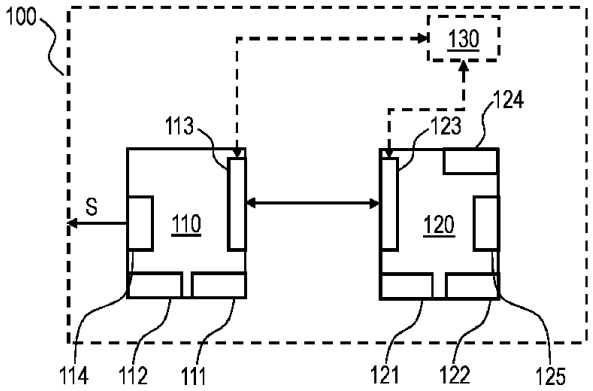


Fig. 1

【図２】

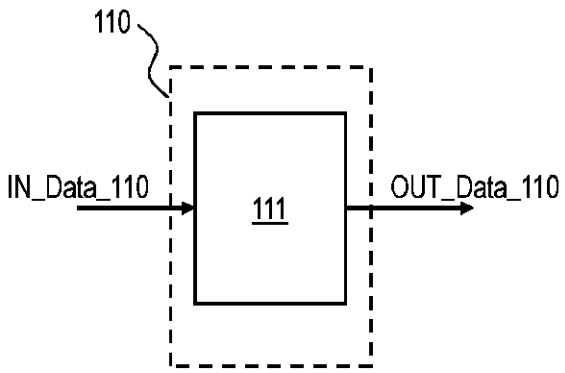


Fig. 2

【図３】

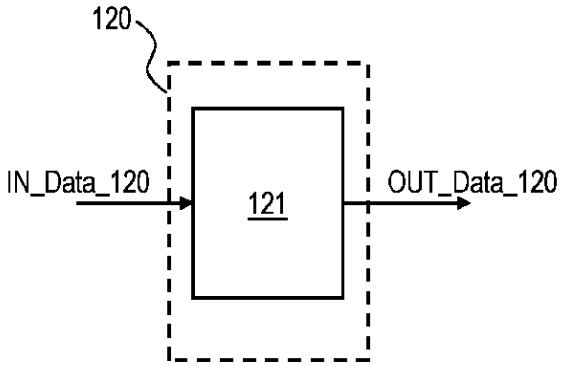
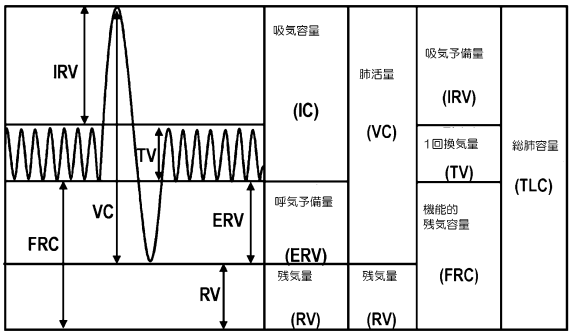


Fig. 3

【図４】



【図５】

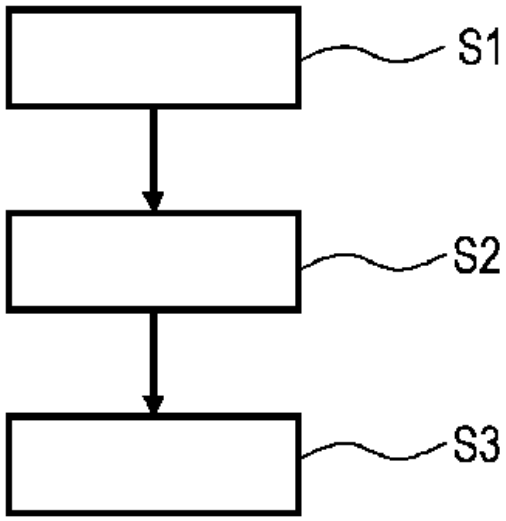
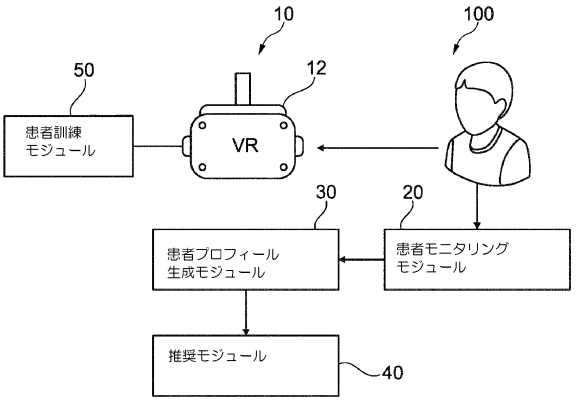
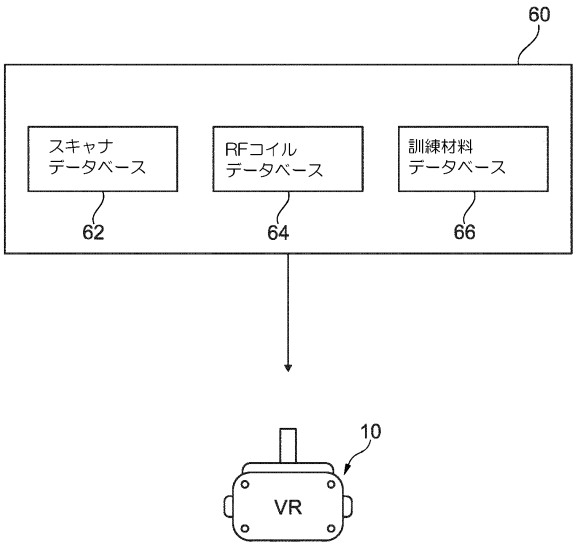


Fig. 5

【図】



【図】



【図】

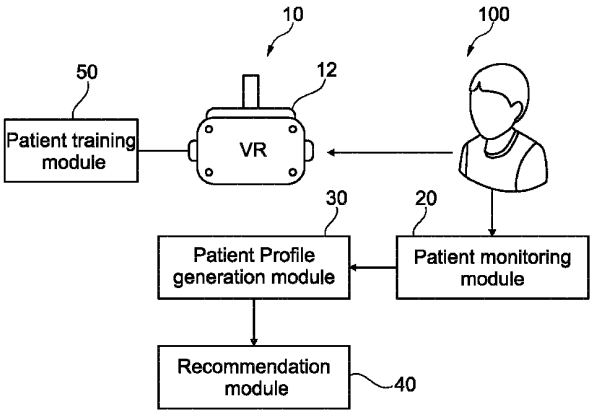


Fig. 1

【図】

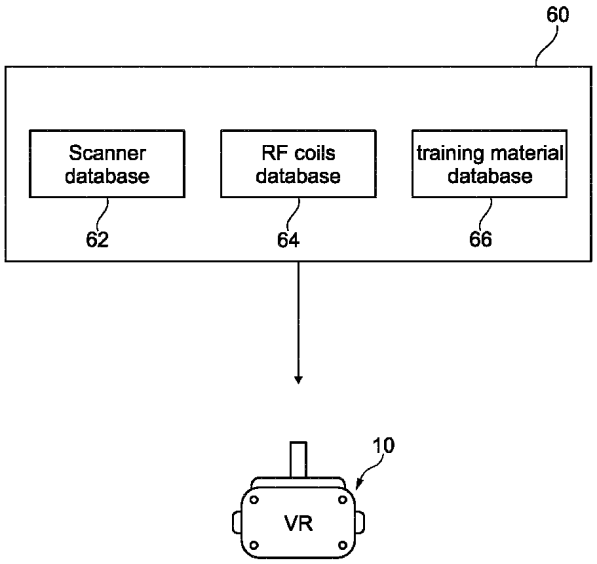


Fig. 2

【図】

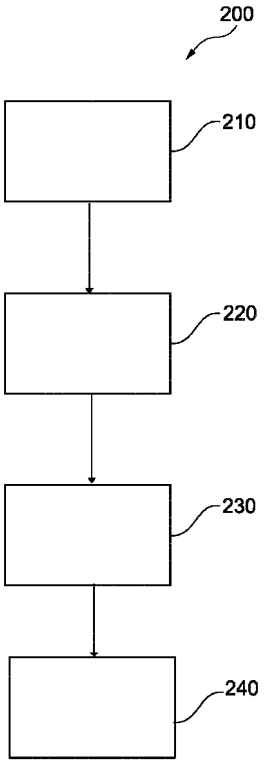


Fig. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2022/000152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G16H40/63 G16H20/40 G16H50/20 A61B5/00 A61M16/00
G16H30/40 A61B5/091
ADD. A61B6/00 A61B8/00
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)
G16H A61B A61M

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)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2020/230439 A1 (LIU RUI [DE]) 23 July 2020 (2020-07-23) paragraphs [0011], [0030], [0038] - [0043], [0056], [0072], [0075]	1-16
Y	US 2003/055331 A1 (KOTMEL ROBERT [US] ET AL) 20 March 2003 (2003-03-20)	11-13
A	paragraphs [0042] - [0044]	1-10, 14-16
Y	US 2018/236193 A1 (PARKES MICHAEL [GB] ET AL) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraphs [0048] - [0049]	1-16
Y	US 2013/116555 A1 (KUZELKA RUSSELL JAMES [US]) 9 May 2013 (2013-05-09) paragraph [0006]	1-16

☐ 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
1 July 2022	13/07/2022

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Reinbold, Bernhard

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2022/000152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2020230439 A1	23-07-2020	CN 111148548 A	12-05-2020
		EP 3456383 A1	20-03-2019
		US 2020230439 A1	23-07-2020
		WO 2019053293 A1	21-03-2019
US 2003055331 A1	20-03-2003	AU 2002331850 A1	24-03-2003
		US 2003055331 A1	20-03-2003
		WO 03022134 A2	20-03-2003
US 2018236193 A1	23-08-2018	EP 3261699 A1	03-01-2018
		US 2018236193 A1	23-08-2018
		WO 2016135509 A1	01-09-2016
US 2013116555 A1	09-05-2013	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
	A61M 16/00 370	

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,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士　矢ヶ部 喜行

(72)発明者　マーク ハンス インホ
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５ フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ

(72)発明者　ウィーベルネイト ナタリー
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５ フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ

(72)発明者　コーレル トマス
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５ フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ

(72)発明者　フォン ベルフ イエンス
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５ フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ

Ｆターム（参考）　4C038 SS04 SS05 ST09 SU00 SX09
4C093 AA01 CA13 CA36 DA03 EE16 EE30 FA19 FA47 FA52 FF16
FF19 FF23 FF24 FF28 FF29 FF34 FG01 FG13