【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第１部門第２区分
【発行日】令和1年11月21日(2019.11.21)

【公表番号】特表2018-530393(P2018-530393A)
【公表日】平成30年10月18日(2018.10.18)
【年通号数】公開・登録公報2018-040
【出願番号】特願2018-518649(P2018-518649)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｍ　16/00　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｍ　16/00　　３０５Ｚ

【手続補正書】
【提出日】令和1年10月10日(2019.10.10)
【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】
圧力支援換気（ＰＳＶ）圧力設定値に従って、圧力支援換気（ＰＳＶ）又は圧力支援換気／間欠的強制換気（ＰＳＶ／ＩＭＶ）モードにおいて、患者に機械式換気を提供する、機械式換気器と、
前記患者に対する、呼吸仕事率（ＰｏＢ）又は呼吸仕事量（ＷｏＢ）信号を生成する、ＰｏＢ又はＷｏＢ推定器と、
誤差信号Ｅ（ｓ）を、前記ＰｏＢ又はＷｏＢ信号と、設定点のＰｏＢ又はＷｏＢ値との差として演算する、誤差計算器と、
コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）を有するコントローラであって、Ｃ（ｓ）Ｅ（ｓ）に等しい前記ＰＳＶ圧力設定値を前記機械式換気器に入力する、コントローラと
を備え、
前記機械式換気器、前記ＰｏＢ又はＷｏＢ推定器、前記誤差計算器、及び前記コントローラが、動作可能に相互接続されて、単入力単出力（ＳＩＳＯ）閉ループフィードバック制御システムを形成し、このシステムにおいて、前記機械式換気器、接続された患者及び前記ＰｏＢ又はＷｏＢ推定器は、その単一入力が前記ＰＳＶ圧力設定値であって、その単一制御出力が前記ＰｏＢ又はＷｏＢ信号である、制御対象系を定義する、呼吸治療装置。
【請求項２】
前記制御対象系は、制御対象系伝達関数
【数２４】

$$G(s) = \frac{PoB(s)}{PSV(s)} = \frac{K_p}{\tau s + 1}$$

を有し、ここでＰｏＢ（ｓ）は前記ＰｏＢ又はＷｏＢ信号であり、ＰＳＶ（ｓ）は前記ＰＳＶ圧力設定値であり、前記呼吸治療装置は、
動作中の前記ＳＩＳＯ閉ループフィードバック制御システムによって生成される（ＰｏＢ（ｓ），ＰＳＶ（ｓ））データに、K_pとτを当てはめて、前記ＳＩＳＯ閉ループフィ

ードバック制御システムの、閉ループ伝達関数
【数２５】

$$\frac{C(s)G(s)}{1+C(s)G(s)}$$

の安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラムされた、電子デバイスを含む、患者適合化構成要素
をさらに備える、請求項１に記載の呼吸治療装置。
【請求項３】
ＰｏＢ（ｓ）は前記ＰｏＢ又はＷｏＢ信号であり、ＰＳＶ（ｓ）は前記ＰＳＶ圧力設定値である、制御対象系伝達関数
【数２６】

$$G(s)=\frac{PoB(s)}{PSV(s)}$$

のモデルのパラメータを、動作中の前記ＳＩＳＯ閉ループフィードバック制御システムによって生成される（ＰｏＢ（ｓ），ＰＳＶ（ｓ））データに当てはめて、前記ＳＩＳＯ閉ループフィードバック制御システムの閉ループ伝達関数
【数２７】

$$\frac{C(s)G(s)}{1+C(s)G(s)}$$

の安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラムされた電子デバイスを含む、患者適合化構成要素
をさらに備える、請求項１に記載の呼吸治療装置。
【請求項４】
制御対象系伝達関数のモデルのパラメータを、動作中の前記ＳＩＳＯ閉ループフィードバック制御システムによって生成される、前記ＰｏＢ又はＷｏＢ信号及びＰＳＶ圧力設定データに当てはめて、前記ＳＩＳＯ閉ループフィードバック制御システムの閉ループ伝達関数の安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラムされた電子デバイスを含む、
患者適合化構成要素をさらに備える、請求項１に記載の呼吸治療装置。
【請求項５】
前記コントローラが、プログラムされた上方及び下方ＰＳＶ圧力設定限界を有するとともに、前記コントローラは、前記機械式換気器へのＰＳＶ圧力設定入力を、前記上方及び下方ＰＳＶ圧力設定限界に囲まれた、許容できるＰＳＶ圧力設定範囲に制限する、請求項１ないし４のいずれか一項に記載の呼吸治療装置。
【請求項６】

【数２８】

$$C(s) = \frac{-K}{s(s+P)}$$

であって、ここでＫは正の値であり、Ｐは正の値である、請求項１ないし５のいずれか一項に記載の呼吸治療装置。

【請求項７】

Ｃ（ｓ）は、ゼロにおける極と、正の値Ｐを有する極とを含む、請求項１ないし６のいずれか一項に記載の呼吸治療装置。

【請求項８】

Ｐ≦２００ｓｅｃ$^{-1}$である、請求項６又は７に記載の呼吸治療装置。

【請求項９】

ＰＳＶ圧力設定値に従って、圧力支援換気（ＰＳＶ）又は圧力支援換気／間欠的強制換気（ＰＳＶ／ＩＭＶ）モードにおいて、患者に機械式換気を提供する、機械式換気器を制御するための、単入力単出力（ＳＩＳＯ）閉ループコントローラであって、前記ＳＩＳＯ閉ループコントローラは、

患者に対する呼吸仕事率（ＰｏＢ）又は呼吸仕事量（ＷｏＢ）を表わす信号を生成する、ＰｏＢ又はＷｏＢ推定器と、

誤差信号Ｅ（ｓ）を、前記患者のＰｏＢ又はＷｏＢを表わす前記信号と、設定点の値との差として演算する、誤差計算器と、

コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）を有し、積Ｃ（ｓ）Ｅ（ｓ）として、ＰＳＶ圧力設定値を生成する、コントローラと、

前記ＳＩＳＯ閉ループコントローラの制御の下で、前記患者に換気を提供する、前記機械式換気器の制御対象系伝達関数

【数２９】

$$G(s) = \frac{PoB(s)}{PSV(s)}$$

のモデルのパラメータを、動作中の前記ＳＩＳＯ閉ループコントローラによって生成される前記患者の前記ＰｏＢ又はＷｏＢを表わす信号データであるＰｏＢ（ｓ）とＰＳＶ圧力設定データであるＰＳＶ（ｓ）とに当てはめて、閉ループ伝達関数

【数３０】

$$\frac{C(s)G(s)}{1+C(s)G(s)}$$

の安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラム化されている電子デバイスを含む、患者適合化構成要素と

を備える、ＳＩＳＯ閉ループコントローラ。

【請求項１０】
前記動作中のＳＩＳＯ閉ループコントローラの制御の下で、前記患者に機械式換気を提供する前記機械式換気器の前記制御対象系伝達関数のモデルのパラメータを、前記動作中のＳＩＳＯ閉ループコントローラによって生成される前記患者の前記ＰｏＢ又はＷｏＢを表わす信号データであるＰｏＢ（ｓ）とＰＳＶ圧力設定データであるＰＳＶ（ｓ）とに当てはめて、前記動作中のＳＩＳＯ閉ループコントローラの安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラムされた電子デバイスを含む、患者適合化構成要素
をさらに備える、請求項９に記載のＳＩＳＯ閉ループコントローラ。
【請求項１１】
前記コントローラは、前記ＰＳＶ圧力設定値に対する、プログラムされた上限及び下限を有する、請求項９又は１０に記載のＳＩＳＯ閉ループコントローラ。
【請求項１２】
【数３１】

$$C(s) = \frac{-K}{s(s+P)}$$

であって、ここでＫは正の値であり、Ｐは正の値である、請求項９ないし１１のいずれか一項に記載のＳＩＳＯ閉ループコントローラ。
【請求項１３】
Ｃ（ｓ）は、ゼロにおける極と、正の値Ｐを有する極とを含む、請求項９ないし１１のいずれか一項に記載のＳＩＳＯ閉ループコントローラ。
【請求項１４】
Ｐ≦２００ｓｅｃ$^{-1}$である、請求項１２又は１３に記載のＳＩＳＯ閉ループコントローラ。
【請求項１５】
前記患者適合化構成要素が、前記動作中の閉ループコントローラの安定性を維持するために、前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）の少なくとも１つの非ゼロの正極を含む前記コントローラ伝達関数Ｃ（ｓ）のパラメータを調節するようにプログラム化されている、請求項９ないし１４のいずれか一項に記載の閉ループコントローラ。