

【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】平成29年6月29日 (2017.6.29)

【公表番号】特表2016-523141 (P2016-523141A)

【公表日】平成28年8月8日 (2016.8.8)

【年通号数】公開・登録公報2016-047

【出願番号】特願2016-518291 (P2016-518291)

【国際特許分類】

A 6 1 M 1/36 (2006.01)

A 6 1 F 7/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 M 1/36 1 7 5

A 6 1 F 7/00 3 0 0

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月18日 (2017.5.18)

【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】

患者の内部温度を制御するための装置であって、

- 患者の外部で流体回路を形成するための少なくとも 1 つのカテーテルと；
- 前記カテーテルと関連付けられ、前記流体回路および前記患者を通して流体を圧送するためのポンプと；
- 前記流体回路が通って流れ、前記流体の温度に影響を及ぼすための熱交換器と；
- 前記患者の臓器温度を推定し、推定された臓器温度に基づいて、前記熱交換器に供給される電力を制御するよう構成されるコントローラとを含み、前記臓器温度は、前記臓器の温度およびある数の入力パラメータのパラメトリック相関関数を含むモデルによって推定され、前記パラメトリック相関関数は、前記相関関数のパラメータの較正を含み、前記患者以外の哺乳動物上で得られた、患者の内部温度を制御するための装置。

【請求項 2】

前記患者の複数の身体部分の温度を測定するための少なくとも 2 つの温度センサを含み、前記コントローラは、前記少なくとも 2 つの温度センサの温度および時間 t より以前に前記熱交換器に供給された電力を含む入力パラメータを測定することによって、前記臓器温度を推定するよう構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記患者の身体上の複数の位置上の前記患者の温度を測定するための少なくとも 2 つの温度センサと、前記流体の流量を測定するための手段と、前記患者に出入りする際の前記流体の温度を測定するための手段とを含み、前記コントローラは、前記少なくとも 2 つの温度センサの温度、前記患者内への流体流量、および前記患者に出入りする流体温度を含む入力パラメータを測定することによって、前記臓器温度を推定するよう構成される、請求項 1 または請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記患者の身体上の複数の位置上の前記患者の温度を測定するための少なくとも 2 つの温度センサを含み、前記コントローラは、時間 0 における前記少なくとも 2 つの温度センサの温度および時間 0 における推定された臓器温度を含む入力パラメータを測定すること

によって、前記臓器温度を推定するよう構成される、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 5】

前記熱交換器はヒータおよび / または冷却器である、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 6】

前記少なくとも 2 つの温度センサは、膀胱、皮膚、左鼓室、右鼓室、肛門、肺動脈、大腿静脈、および / または食道の位置の 1 つに置かれるよう構成される、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 7】

前記コントローラは、前記温度センサからの信号に基づいて前記患者の臓器温度を推定し、推定された臓器温度が、上側しきい値臓器温度より下および / または下側しきい値臓器温度より上にとどまるように、前記熱交換器への前記電力供給を制御するよう構成される、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の装置。

【請求項 8】

前記コントローラは前記温度を同時に測定するよう構成される、請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 9】

前記入力パラメータは前記患者の身体質量を含む、請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 10】

前記熱交換器への前記電力供給を時間 t で中断し、時間 t の後の今後の臓器温度を、時間 t より以前に前記熱交換器に供給された電力から推定するよう構成される、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 11】

前記コントローラは、各入力パラメータについて時間 t で臓器温度を導出し、すべての入力パラメータについての導出された臓器温度の算術平均をとって、推定される臓器温度を得ることにより、時間 t における臓器温度を推定する、請求項 1 ~ 請求項 10 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 12】

前記算術平均は、測定された各温度について導出された臓器温度の最高値および最低値を含まない、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

1 つの温度センサ「 i 」のためのパラメトリック相関関数は、

【数 1】

$$T_{\text{organ}}(t) = C_i + f_{\text{skin}} \cdot T_{\text{skin}} + f_i \cdot T_{\text{sensor}}^i + 1/M \sum f_j \cdot P(\Delta t_j)$$

によって与えられ、式中、

$T_{\text{organ}}(t)$ = 時間 t における臓器温度；

C_i = センサ「 i 」に対するパラメータ定数（ ）；

f_{skin} = パラメータ定数（ - ）；

T_{skin} = 測定された皮膚温度（ ）；

f_i = i 番目の温度センサに対するパラメータ定数（ - ）；

T_{sensor}^i = i 番目の温度センサの測定された温度（ ）；

M = 前記患者の身体質量（ kg ）；

$f_j \cdot P(\Delta t_j)$ = 各 j 番目の時間間隔についてのパラメータ定数 f_j で、時間 t より以前において時間間隔 $\Delta t_j = t_j - t_{j-1}$ における前記熱交換器の熱出力の重み付けされた和である、請求項 1 ~ 請求項 12 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 14】

1 つの温度センサ「 i 」のためのパラメトリック相関関数は、

【数 2】

$$T_{organ}(t) = C_i + f_i \cdot T_{sensor}^i + 1/M \int f_j \cdot Q(t) \cdot (T_{fin} - T_{fout}) dt$$

によって与えられ、式中、

$T_{organ}(t)$ = 時間 t における臓器温度；

C_i = センサ「 i 」に対するパラメータ定数（ ）；

f_i = i 番目の温度センサに対するパラメータ定数（ - ）；

T_{sensor}^i = i 番目の温度センサの測定された温度（ ）；

M = 前記患者の身体質量（ kg ）；

$f_j \cdot Q(t) \cdot (T_{fin} - T_{fout}) dt$ = 各 j 番目の時間間隔についてのパラメータ定数 f_j で、時間 t より以前において時間間隔 $t_j = t_j - t_{j-1}$ における、流量 Q （ m^3 / sec ）と、身体に入るときの流体の測定された温度 T_{fin} （ ）と身体を出るときの流体の測定された温度 T_{fout} （ ）との間の温度差との積の、 t_j から t_{j-1} までの積分である、請求項 1 ~ 請求項 13 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 15】

1 つの温度センサ「 i 」のためのパラメトリック相関関数は、

【数 3】

$$T_{organ}(t) = C_i + T_{estimate}(0) + f_i \cdot (T_{sensor}^i - T_{sensor}^{i0}) + 1/M \sum f_j \cdot P(\Delta t_j)$$

によって与えられ、式中、

$T_{organ}(t)$ = 時間 t における臓器温度；

C_i = センサ「 i 」に対するパラメータ定数（ ）；

$T_{estimate}(0)$ = 時間 0 における推定された臓器温度；

f_i = i 番目の温度センサに対するパラメータ定数（ - ）；

T_{sensor}^i = i 番目の温度センサの測定された温度（ ）；

T_{sensor}^{i0} = 時間 0 における i 番目の温度センサの測定された温度（ ）；

M = 前記患者の身体質量（ kg ）；

$f_j \cdot P(\Delta t_j)$ = 各 j 番目の時間間隔についてのパラメータ定数 f_j で、時間 t より以前において時間間隔 $t_j = t_j - t_{j-1}$ における前記熱交換器の熱出力の重み付けされた和である、請求項 1 ~ 請求項 14 のいずれか 1 つに記載の装置。