

【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 2 年 9 月 17 日 (2020.9.17)

【公表番号】特表 2019-524288 (P2019-524288A)
【公表日】令和 1 年 9 月 5 日 (2019.9.5)
【年通号数】公開・登録公報 2019-036
【出願番号】特願 2019-506365 (P2019-506365)
【国際特許分類】

A 6 1 B 8/06 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/06

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 8 月 4 日 (2020.8.4)

【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】

患者の血流量をモニタするシステムであって、
該システムは、

単一素子の超音波送受波器と、自ユニットを患者に固定するための固定具と、を有する第 1 ユニットと、

コントローラ・サブシステムと、
モニタサブシステムと、

を有し、

前記コントローラ・サブシステムは、

前記単一素子の超音波送受波器を制御して、伝播方向にいる患者の体内に平面波パルスを送波し、

前記単一素子の超音波送受波器で受波された、前記患者内の所定領域から発せられた前記平面波パルスの反射波をサンプリングして、複数のパルス・ドップラー応答信号を生成し、

複数の前記パルス・ドップラー応答信号を処理し、前記所定領域を通過する総血流量に比例するが等しくはない尺度となる、所定時間内における、連続する複数の値の一つの組を推定し、

前記モニタサブシステムは、前記所定時間内における、連続する複数の値の一つの組をモニタし、一つ又は複数の前記値が所定の基準を満たす場合に信号を生成すること
を特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記超音波送受波器の前に音響レンズがないこと
を特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記超音波送受波器が、前記伝播方向に一定の断面を有する非集束型ビームを送波すること
を特徴とする請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 4】

前記コントローラ・サブシステムは、前記伝播方向にある前記所定領域の広がりを制御

するために距離ゲーティングを使用すること
を特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記固定具がストラップを含むこと
を特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記固定具が接着剤領域を含むこと
を特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記コントローラ・サブシステムは、熱雑音に関連する電力スペクトルを推定し、前記サンプリングされた反射波から生成された電力スペクトルから、前記熱雑音の前記電力スペクトルを減算すること
を特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

前記コントローラ・サブシステムは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号をハイパスフィルタに通すこと
を特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記コントローラ・サブシステムは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの信号の少なくとも一部の電力加重平均周波数を表す値を前記システムのメモリに格納すること
を特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 10】

前記コントローラ・サブシステムは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの前記電力スペクトルの関数を、複数の周波数の一つの組に亘って積分することによって、前記電力加重平均周波数を表す前記値を計算すること
を特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記電力スペクトルの関数が、周波数を乗算した電力であること
を特徴とする請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記コントローラ・サブシステムが、一つの前記パルス・ドップラー応答信号の一部又は全部の複素包絡線信号の自己相関関数を使用して、電力加重平均周波数を表す一つの前記値を計算すること
を特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記コントローラ・サブシステムは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの少なくとも一部の電力加重平均周波数のそれぞれから前記尺度の各値を決定すること
を特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 14】

前記所定領域を通過する全血流量に比例する尺度が、前記所定領域を通過する全血流量に比例係数を乗算したものに等しく、前記比例係数は、前記所定領域内での血液の散乱係数、及び、前記超音波送受波器と前記所定領域との間における超音波減衰量に依存すること
を特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

前記コントローラ・サブシステムは、前記超音波送受波器と前記所定領域との間の減衰量を、前記減衰量の推定値に基づいて、前記所定領域を通る全血流量に比例する前記尺度を縮尺調整することによって補償すること

を特徴とする請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記コントローラ・サブシステムが、ベースバンドにシフトさせた一つのパルス・ドップラー応答信号をローパスフィルタに通し、前記ローパスフィルタに通した後に信号電力を決定し、そして、前記信号電力で前記尺度の推定値を除算すること

を特徴とする請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記コントローラ・サブシステムが、前記連続する複数の値の前記一つの組から、所定時間内の血流曲線を計算すること

を特徴とする請求項 1 ~ 1 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記コントローラ・サブシステムが、前記血流曲線から脈動指数又は抵抗指数を計算すること

を特徴とする請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記コントローラ・サブシステムは、前記患者内の複数の所定領域の各々から発せられた、前記平面波パルスの反射波をサンプリングし、複数の前記所定領域の各々について、複数の前記所定領域のそれぞれを通る前記総血流量に比例する、前記尺度のそれぞれの組について、連続する複数の値の組のそれぞれを決定すること

を特徴とする請求項 1 ~ 1 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記コントローラ・サブシステムは、前記第 1 ユニットから分離した第 2 ユニットの有し、

前記第 1 ユニットは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号を表すデータを、有線又は無線リンクを介して前記第 2 ユニットへ送信すること

を特徴とする請求項 1 ~ 1 9 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記第 2 ユニットは、複数の前記パルス・ドップラー応答信号から前記連続する複数の値の一つの組を推定すること

を特徴とする請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記第 2 ユニットがディスプレイを有すること

を特徴とする請求項 2 0 または請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

患者の血流量をモニタする方法であって、該方法は、

単一素子の超音波送受波器を有するユニットを患者に締結するステップと、

平面波超音波パルスを伝播方向にいる前記患者の体内に前記単一素子の超音波送受波器から送波するステップと、

前記患者の体内の所定領域から発せられ前記単一素子の超音波送受波器で受信した、平面波パルスの反射波をサンプリングして、複数のパルス・ドップラー応答信号を生成するステップと、

複数の前記パルス・ドップラー応答信号を処理して、前記所定領域を通過する総血流量に比例するが等しくはない尺度となる、所定時間内における、連続する複数の値の一つの組を推定するステップと、

前記連続する複数の値の一つの組が、所定の警報発生基準を満たすかどうかを決定するステップと、

前記連続する複数の値の一つの組が前記所定の警報発生基準を満たす場合に警報を発するステップと、を含むこと

を特徴とする方法。

【請求項 2 4】

複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの少なくとも一部の電力加重平均周波数を、複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの電力スペクトルの関数を複数の周波数の一つの組にわたって積分することによって計算するステップを含むことを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

複数の前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの少なくとも一部の電力加重平均周波数を、前記パルス・ドップラー応答信号のうちの一つの少なくとも一部又は全部の複素包絡線信号の自己相関関数を使用して計算するステップを含むことを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記超音波送受波器と前記所定領域との間で発生する減衰の補償を、前記所定領域を通る全血流量に比例する前記尺度を前記減衰の推定値に基づいて縮尺調整することによって行うステップを含むこと

を特徴とする請求項 2 3 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記連続する複数の値の一つの組の各値は、それぞれの時点で前記所定領域を通る血流量に関係し、かつ、複数の前記時点が 1 分より長い時間に広がること

を特徴とする請求項 2 3 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記連続する複数の値の一つの組の各値が、複数の時点のそれぞれにおいて前記所定領域を通る血流量に関連し、前記複数の時点は 1 時間よりも長い時間に広がること

を特徴とする請求項 2 3 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記所定領域は複数の血管を含み、

前記尺度は前記所定領域内にある前記複数の血管を通過する前記総血流量に比例するが、前記総血流量に等しくはないこと

を特徴とする請求項 2 3 ~ 2 8 のいずれか一項に記載の方法。