

【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20年7月10日(2008.7.10)

【公表番号】特表2008-502444(P2008-502444A)

【公表日】平成20年1月31日(2008.1.31)

【年通号数】公開・登録公報2008-004

【出願番号】特願2007-527615(P2007-527615)

【国際特許分類】

A 6 1 N 1/365 (2006.01)

A 6 1 B 7/04 (2006.01)

A 6 1 B 5/025 (2006.01)

A 6 1 B 5/08 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N 1/365

A 6 1 B 7/04 X

A 6 1 B 5/02 3 5 0

A 6 1 B 5/08

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月20日(2008.5.20)

【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】

第 1 心臓弁と第 2 心臓弁を有する心臓を解析するシステムであって、
 それぞれが、心音を示す、1 つまたは複数の信号を受け取る心音入力部と、
 前記心音入力部に結合され、前記 1 つまたは複数の信号から少なくとも 1 つの所定のタイプの心音を検出するための心音検出器と、
 前記心音検出器に結合され、心臓機械的非同期性の程度を示す少なくとも 1 つの非同期性パラメータを生成するためのコンピュータ・ベース心音形態学的解析器と、
 から構成され、その心音形態学的解析器のそれぞれは前記少なくとも 1 つの所定のタイプの心音の少なくとも 1 つの形態学的特徴に基づく 1 つまたは複数のパラメータを測定する心音測定モジュールを備え、前記少なくとも 1 つの形態学的特徴は、一心周期における前記第 1 心臓弁の閉鎖と第 2 心臓弁の閉鎖との間の時間間隔を示すことを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの所定のタイプの心音が第 1 心音 (S 1) を有し、前記心音形態学的解析器は S 1 に関連する第 1 非同期性パラメータを生成する S 1 形態学的解析器を備え、前記 S 1 形態学的解析器のそれぞれは、三尖弁閉鎖と僧房弁閉鎖との間の第 1 時間間隔を示す少なくとも S 1 形態学的特徴に基づく 1 つまたは複数のパラメータを測定する S 1 測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの所定のタイプの心音が第 2 心音 (S 2) を有し、前記心音形態学的解析器は S 2 に関連する第 2 非同期性パラメータを生成する S 2 形態学的解析器を備え、前記 S 2 形態学的解析器のそれぞれは、肺動脈弁閉鎖と大動脈弁閉鎖との間の第 2 時間間隔を示す少なくとも S 2 形態学的特徴に基づく、1 つまたは複数のパラメータを測定す

る S 2 測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記心音入力部は、第 1 心音 (S 1) と第 2 心音 (S 2) を示す 1 つまたは複数の信号を受け取り、前記心音検出器が S 1 と S 2 を検出し、前記心音形態学的解析器は、

S 1 に関連する第 1 非同期性パラメータを生成する S 1 形態学的解析器を備え、その S 1 形態学的解析器のそれぞれは、三尖弁閉鎖と僧房弁閉鎖との間の第 1 測定時間間隔を示す少なくとも S 1 形態学的特徴に基づく 1 つまたは複数のパラメータを測定する S 1 測定モジュールを備え、

S 2 に関連する第 2 非同期性パラメータを生成する S 2 形態学的解析器を備え、その S 2 形態学的解析器のそれぞれは、肺動脈弁閉鎖と大動脈弁閉鎖との間の第 2 測定時間間隔を示す少なくとも S 2 形態学的特徴に基づく、1 つまたは複数のパラメータを測定する S 2 測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記心音入力部は、

少なくとも、右心室 (S 1_{RV}) から検知される S 1 と右心室 (S 2_{RV}) から検知される S 2 を示す信号を受け取る右心室心音入力部と、

少なくとも、左心室 (S 1_{LV}) から検知される S 1 および左心室 (S 2_{LV}) から検知される S 2 を示す信号を受け取る左心室心音入力部とを備え、

前記 S 1 心音測定モジュールは、S 1_{RV} と S 1_{LV} との間の時間間隔である S 1 遅延を測定する S 1 遅延測定モジュールとを備え、

前記 S 2 心音測定モジュールは、S 2_{RV} と S 2_{LV} との間の時間間隔である S 2 遅延を測定する S 2 遅延測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

少なくとも、S 1_{RV} と S 2_{RV} を示す信号を検知するようになっている第 1 埋込み可能心臓センサと、少なくとも、S 1_{LV} と S 2_{LV} を示す信号を検知するようになっている第 2 埋込み可能心臓センサをさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記 S 1 心音測定モジュールは S 1 幅を測定する S 1 幅測定モジュールを備え、

前記 S 2 心音測定モジュールは S 2 幅を測定する S 2 幅測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 8】

前記 S 1 心音測定モジュールは、前記三尖弁閉鎖を示す形態学的特徴と僧房弁閉鎖を示す形態学的特徴との間の時間間隔である S 1 遅延を測定する S 1 遅延測定モジュールを備え、

前記 S 2 心音測定モジュールは、前記肺動脈弁閉鎖を示す形態学的特徴と大動脈弁閉鎖を示す形態学的特徴との間の時間間隔である S 2 遅延を測定する S 2 遅延測定モジュールを備えることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 9】

少なくとも S 1 と S 2 を示す信号を検知する少なくとも 1 つの埋込み可能心音センサをさらに備えることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 10】

少なくとも S 1 と S 2 を示す前記信号を集合平均する集合平均回路をさらに備え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】

呼吸周期の吸気相と呼気相を示す呼吸信号を受け取る呼吸信号入力部をさらに備え、少なくとも前記 S 2 心音測定モジュールは、前記呼気相中において前記 1 つまたは複数のパラメータを測定するようになっていることを特徴とする請求項 3 乃至 10 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 12】

前記呼吸信号を検知する埋込み可能呼吸センサをさらに備えることを特徴とする請求項

1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記埋込み可能呼吸センサは、吸気と呼気を示す加速度信号を検知する埋込み可能加速度計を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記埋込み可能呼吸センサは、分時換気を示すインピーダンス信号を検知する埋込み可能インピーダンス・センサを備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記心音形態学的解析器は、前記 1 つまたは複数の信号のそれぞれについて、少なくとも 1 つの時間一周波数表現を生成し、その少なくとも 1 つの時間一周波数表現に基づいて前記少なくとも 1 つの非同期性パラメータを生成する心音時間一周波数解析器を備えることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記心音時間一周波数解析器は、前記少なくとも 1 つの時間一周波数表現内の少なくとも 1 つの特徴に基づいて、肺動脈圧を示すパラメータをさらに生成するようになってい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】

前記心音時間一周波数解析器は、短時間フーリエ変換 (S T F T) モジュールを備え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 8】

前記心音時間一周波数解析器は、低減干渉 (R I D) モジュールを備え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 9】

前記心音時間一周波数解析器は、ウェーブレット変換 (W T) モジュールを備え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 2 0】

前記少なくとも 1 つの非同期性パラメータに基づいて、1 つまたは複数のペーシング・パラメータを最適化するようになっているペーシング・パラメータ最適化モジュールをさらに備えることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記パラメータ最適化モジュールは、前記少なくとも 1 つの非同期性パラメータについて、1 つまたは複数のペーシング・パラメータをほぼ最適値になるように調整することによって、前記 1 つまたは複数のペーシング・パラメータを最適化するようになっており、前記ペーシング・パラメータ最適化モジュールは、前記 1 つまたは複数のペーシング・パラメータを調整するパラメータ調整回路を備え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】

前記パラメータ調整回路は、ペーシング・パルスが送出される 1 つまたは複数のペーシング部位を選択するペーシング部位選択器を備えることを特徴とする請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記パラメータ調整回路は、心室ペーシング・パルスが送出される 1 つまたは複数の房室遅延 (A V D) を調整する房室遅延 (A V D) 調整回路を備えることを特徴とする請求項 2 1 および 2 2 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記パラメータ調整回路は、心室ペーシング・パルスが送出される 1 つまたは複数の心室間遅延 (I V D) を調整する心室間遅延 (I V D) 調整回路を備えることを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 3 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 5】

ペーシング・パルスを送出するペーシング回路と、

前記ペーシング回路と前記ペーシング・パラメータ最適化モジュールに結合されたペーシング・コントローラとをさらに備え、

前記ペーシング・パラメータ最適化モジュールのそれぞれは、1つまたは複数の調整可能ペーシング・パラメータを含む複数のペーシング・パラメータ・セットを生成するペーシング・パラメータ発生器を備え、前記ペーシング・コントローラのそれぞれは、前記複数のペーシング・パラメータ・セットのうちの1つのペーシング・パラメータ・セットを使用して送出される複数のペーシング・パルスを含む複数の前記ペーシング・パルス・シーケンスの送出を制御するようになっていることを特徴とする請求項20に記載のシステム。

【請求項26】

前記ペーシング・パラメータ最適化モジュールは、前記複数のペーシング・パラメータ・セットの各ペーシング・パラメータ・セットを、前記少なくとも1つの非同期性パラメータの値に関連付ける効力解析器を備えることを特徴とする請求項25に記載のシステム。

【請求項27】

前記ペーシング・パラメータ最適化モジュールは、前記複数のパラメータ・セットのうちの最適パラメータ・セットを選択する最適パラメータ選択器をさらに備え、前記最適パラメータ・セットは、前記少なくとも1つの非同期性パラメータの最小値に関連していることを特徴とする請求項26に記載のシステム。

【請求項28】

前記ペーシング・パラメータ発生器は、その1つまたは複数に対して前記ペーシング・パルスが送出される複数のペーシング部位を生成するペーシング部位発生器を備えることを特徴とする請求項25乃至27のいずれかに記載のシステム。

【請求項29】

前記ペーシング・パラメータ発生器は、心室ペーシング・パルスが送出される複数の房室遅延(AVD)を生成するAVD発生器を備えることを特徴とする請求項25乃至28のいずれかに記載のシステム。

【請求項30】

前記ペーシング・パラメータ発生器は、心室ペーシング・パルスが送出される複数の心室間遅延(IVD)を生成するIVD発生器を備えることを特徴とする請求項25乃至29のいずれかに記載のシステム。

【請求項31】

埋込み可能システムと、前記埋込み可能医療デバイスに通信可能に結合された外部システムとをさらに備え、

前記埋込み可能システムは、

それぞれが心音を示す前記1つまたは複数の信号を検知する1つまたは複数の埋込み可能心音センサと、

埋込み可能医療デバイスと、

から構成され、その埋込み可能医療デバイスは、

前記1つまたは複数の埋込み可能心音センサに結合され、前記1つまたは複数の信号を処理するためのインプラント・コントローラと、

前記埋込み可能コントローラに結合され、前記1つまたは複数の信号を送信するためのインプラント・テレメトリ・モジュールとを具備し、

前記外部システムは、

前記1つまたは複数の信号を受信する外部テレメトリ・モジュールと、

前記外部テレメトリ・モジュールに結合する外部コントローラと、

を備え、その外部コントローラは、前記心音入力部、前記心音検出器、前記心音形態学的解析器とを備えることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項32】

前記埋込み可能医療デバイスは密閉ハウジングを備え、前記1つまたは複数の心音セン

サの少なくとも1つは前記密閉ハウジング内に収容されることを特徴とする請求項31に記載のシステム。

【請求項33】

前記埋込み可能医療デバイスはペースング回路を備え、前記埋込み可能医療システムは前記ペースング回路に結合した1つまたは複数のペースング・リード線をさらに備え、前記1つまたは複数の心音センサの少なくとも1つは前記1つまたは複数のペースング・リード線の1つのペースング・リード線内に組み込まれることを特徴とする請求項31に記載のシステム。

【請求項34】

前記1つまたは複数のペースング・リード線は、少なくとも右心室(RV)電極を有するRVペースング・リード線と、少なくとも左心室(LV)電極を有するLVペースング・リード線とを備え、前記1つまたは複数の心音センサは、前記RV電極の近くで、前記RVペースング・リード線内に組み込まれたRV心音センサと、前記LV電極の近くで、前記LVペースング・リード線内に組み込まれたLV心音センサとを備えることを特徴とする請求項33に記載のシステム。

【請求項35】

前記1つまたは複数の心音センサは、少なくとも1つの加速度計を備えることを特徴とする請求項31乃至34のいずれかに記載のシステム。

【請求項36】

前記1つまたは複数の心音センサは、少なくとも1つのマイクロフォンを備えることを特徴とする請求項31乃至34のいずれかに記載のシステム。

【請求項37】

前記埋込み可能システムのそれぞれは、吸気相と呼気相を含む呼吸周期を示す呼吸信号を検知する呼吸センサをさらに備え、前記心音測定モジュールは、前記呼気相中に前記1つまたは複数のパラメータを測定するようになっていることを特徴とする請求項31乃至36のいずれかに記載のシステム。

【請求項38】

前記呼吸センサは、前記埋込み可能医療デバイス上に組み込まれた分時換気インピーダンス・センサを備えることを特徴とする請求項37に記載のシステム。

【請求項39】

前記呼吸センサは、前記埋込み可能医療デバイス上に組み込まれた加速度計を備えることを特徴とする請求項37に記載のシステム。

【請求項40】

前記外部システムは患者監視システムを備え、前記患者監視システムは、
テレメトリを介して前記埋込み可能医療デバイスに通信可能に結合した外部デバイスと、
前記外部デバイスに結合した電気通信ネットワークと、
前記電気通信ネットワークに結合し、遠隔位置から、前記埋込み可能医療デバイスとの通信を可能にする遠隔デバイスと、
から構成されることを特徴とする請求項31乃至40のいずれかに記載のシステム。

【請求項41】

前記心音形態学的解析器は、前記遠隔デバイス内に含まれることを特徴とする請求項40に記載のシステム。

【請求項42】

前記外部コントローラは、前記少なくとも1つの非同期性パラメータに基づく、1つまたは複数のペースング・パラメータを最適化するようになっているペースング・パラメータ最適化モジュールをさらに備えることを特徴とする請求項31乃至41のいずれかに記載のシステム。

【請求項43】

前記埋込み可能医療デバイスは、心臓再同期治療(CRT)デバイスを備えることを特

徴とする請求項 3 1 乃至 4 2 のいずれかに記載のシステム。