

【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30年7月19日(2018.7.19)

【公表番号】特表2017-529146(P2017-529146A)

【公表日】平成29年10月5日(2017.10.5)

【年通号数】公開・登録公報2017-038

【出願番号】特願2017-511180(P2017-511180)

【国際特許分類】

A 61 B 6/03 (2006.01)

A 61 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 61 B 6/03 3 6 0 D

A 61 B 5/05 3 8 0

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月8日(2018.6.8)

【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】

患者内の心筋ブリッジの存在を報告するためのコンピュータ実行方法であって、前記方法は、

前記患者の心臓の患者固有画像データを受信することと、

前記受信された患者固有データを使用して患者固有モデルを受信または生成することであって、前記患者固有モデルは、前記患者の心筋及び前記患者の心外膜冠動脈の少なくとも一部を表すことと、

前記患者固有モデル内で、前記モデル化された心筋の表面から前記モデル化された心外膜冠動脈の部分までの距離を判定することと、

前記判定された距離を使用して、前記モデル化された心筋の前記判定された表面の内部にあるかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面によって少なくとも部分的に囲まれているかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面に隣接する、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の一部を検出することと、

前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部を心筋ブリッジの位置として同定または標識することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部から前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を計算することと、

前記患者固有モデルから計算された前記心筋ブリッジの前記物理的解剖学的特徴を使用して、前記心筋ブリッジの重症度スコアを判定することとを含む、方法。

【請求項2】

前記同定または標識された心筋ブリッジ及び前記心筋ブリッジの前記少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を保存することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記患者固有モデルは、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む前記患者の心臓の幾何学的形状の患者固有の解剖学的画像データに基づいており、請求項

1に記載の方法。

【請求項4】

前記心筋ブリッジの前記少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を計算することは、心筋表面の符号付き距離マップを計算すること、1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算すること、前記心筋の内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定すること、及び、少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を判定することのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準は、心筋ブリッジ部分の位置、前記心筋ブリッジ部分の長さ、前記心筋ブリッジ部分の深さ、前記心筋ブリッジ部分の断面の偏心、及び、収縮期圧迫の程度から選択される、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記心筋ブリッジ部分の前記位置は、心門への開始距離または終了距離に基づいている、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記心筋ブリッジ部分の断面の前記偏心は、長軸の長さに対する短軸の長さによって測定される、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記患者固有モデルは、集中定数モデル、一次元モデル、または、三次元モデルから選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記患者固有モデルを使用して、収縮期及び/または拡張期中の心筋ブリッジ部分の少なくとも1つの血流特性を判定することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

患者内の心筋ブリッジの存在を報告するためのシステムであって、前記システムは、患者内の心筋ブリッジの存在を報告するための命令を記憶するデータ記憶装置と、前記命令を実行することにより方法を実行するように構成されるプロセッサであって、前記方法は、

前記患者の心臓の患者固有画像データを受信することと、

前記受信された患者固有データを使用して患者固有モデルを受信または生成することであって、前記患者固有モデルは、前記患者の心筋及び前記患者の心外膜冠動脈の少なくとも一部を表すことと、

前記患者固有モデル内で、前記モデル化された心筋の表面から前記モデル化された心外膜冠動脈の部分までの距離を判定することと、

前記判定された距離を使用して、前記モデル化された心筋の前記判定された表面の内部にあるかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面によって少なくとも部分的に囲まれているかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面に隣接する、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の一部を検出することと、

前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部を心筋ブリッジの位置として同定または標識することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部から前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を計算することと、

前記患者固有モデルから計算された前記心筋ブリッジの前記物理的解剖学的特徴を使用して、前記心筋ブリッジの重症度スコアを判定することと

を含む、プロセッサと

を備える、システム。

【請求項11】

前記患者固有モデルは、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む前記患者の心臓の幾何学的形状の患者固有の解剖学的画像データに基づいている、請求項

10に記載のシステム。

【請求項12】

前記心筋ブリッジの前記少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を計算することは、心筋表面の符号付き距離マップを計算すること、前記心筋内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算すること、前記心筋内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定すること、及び、少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を判定することのうちの少なくとも1つを含む、請求項10に記載のシステム。

【請求項13】

前記少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準は、心筋ブリッジ部分の位置、前記心筋ブリッジ部分の長さ、前記心筋ブリッジ部分の深さ、前記心筋ブリッジ部分の断面の偏心、及び、収縮期圧迫の程度から選択される、請求項12に記載のシステム。

【請求項14】

前記心筋ブリッジ部分の前記位置は、前記心門への開始距離または終了距離に基づいている、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記心筋ブリッジ部分の断面の前記偏心は、長軸の長さに対する短軸の長さによって測定される、請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記患者固有モデルは、集中定数モデル、一次元モデル、または、三次元モデルから選択される、請求項10に記載のシステム。

【請求項17】

前記方法は、前記患者固有モデルを使用して、収縮期及び/または拡張期中の心筋ブリッジ部分の少なくとも1つの血流特性を判定することをさらに含む、請求項10に記載のシステム。

【請求項18】

少なくとも1つのコンピュータシステム上で使用するための非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、患者内の心筋ブリッジの存在を報告するための方法を実行するためのコンピュータ実行可能なプログラミング命令を含み、前記方法は、

前記患者の心臓の患者固有画像データを受信することと、

前記受信された患者固有データを使用して患者固有モデルを受信または生成することであって、前記患者固有モデルは、前記患者の心筋及び前記患者の心外膜冠動脈の少なくとも一部を表すことと、

前記患者固有モデル内で、前記モデル化された心筋の表面から前記モデル化された心外膜冠動脈の部分までの距離を判定することと、

前記判定された距離を使用して、前記モデル化された心筋の前記判定された表面の内部にあるかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面によって少なくとも部分的に囲まれているかまたは前記モデル化された心筋の前記判定された表面に隣接する、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の一部を検出することと、

前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部を心筋ブリッジの位置として同定または標識することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心外膜冠動脈の前記判定された部分の前記検出された一部から前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的解剖学的特徴を計算することと、

前記患者固有モデルから計算された前記心筋ブリッジの前記物理的解剖学的特徴を使用して、前記心筋ブリッジの重症度スコアを判定することと

を含む、非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項19】

前記患者固有モデルは、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む前記患者の心臓の幾何学的形状の患者固有の解剖学的画像データに基づいている、請求項

18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項20】

前記心筋ブリッジの少なくとも1つの特徴を計算することは、心筋表面の符号付き距離マップを計算すること、前記心筋の内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算すること、前記心筋の内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定すること、及び、少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を判定することのうちの少なくとも1つを含む、請求項18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項21】

前記少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準は、心筋ブリッジ部分の位置、前記心筋ブリッジ部分の長さ、前記心筋ブリッジ部分の深さ、前記心筋ブリッジ部分の断面の偏心、及び、収縮期圧迫の程度から選択される、請求項20に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項22】

前記心筋ブリッジ部分の前記位置は、前記心門への開始距離または終了距離に基づいている、請求項21に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項23】

前記心筋ブリッジ部分の断面の前記偏心は、長軸の長さに対する短軸の長さによって測定される、請求項21に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項24】

前記患者固有モデルは、集中定数モデル、一次元モデル、または、三次元モデルから選択される、請求項18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【請求項25】

前記方法は、前記患者固有モデルを使用して、収縮期及び/または拡張期中の心筋ブリッジ部分の少なくとも1つの血流特性を判定することをさらに含む、請求項18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

これらの心筋ブリッジの生理学的及び血行動態的条件は、従来の侵襲的FFRの使用を妨げ得るため、病変の血行動態的意義を評価する際の正確な血流シミュレーションのためには、器質的狭窄を有する患者と心筋ブリッジを有する患者を区別することが有用である。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

患者の心筋ブリッジの存在を報告するためのコンピュータ実行方法であって、前記方法が、

前記患者の心臓の少なくとも一部を表す患者固有モデル内で、前記心筋ブリッジの存在を判定するために前記患者の心筋によって少なくとも部分的に囲まれた心外膜冠動脈の部分を検出することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心筋ブリッジの重症度を同定するために前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的特徴を計算することとを含む、前記方法。

(項目2)

前記検出された心筋ブリッジの存在及び前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的特徴を保存することをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記患者固有モデルが、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む前記患者の心臓の幾何学的形状に関する患者固有の解剖学的画像データに基づいている、項目1に記載の方法。

(項目4)

前記心筋ブリッジの少なくとも1つの特徴を計算することが、心筋表面の符号付き距離マップを計算することと、1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算することと、前記心筋内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定すること、及び少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を計算することのうちの少なくとも1つを含む、項目1に記載の方法。

(項目5)

前記少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準が、前記心筋ブリッジ部分の位置、前記心筋ブリッジ部分の長さ、前記心筋ブリッジ部分の深さ、前記心筋ブリッジ部分の断面の偏心、及び収縮期圧迫の程度から選択される、項目4に記載の方法。

(項目6)

前記心筋ブリッジ部分の前記位置が、心門への開始距離及び終了距離に基づいている、項目5に記載の方法。

(項目7)

前記心筋ブリッジ部分の断面の前記偏心が、長軸の長さに対する短軸の長さによって測定される、項目5に記載の方法。

(項目8)

前記患者固有モデルが、集中定数モデル、一次元モデル、及び三次元モデルから選択される、項目1に記載の方法。

(項目9)

前記患者固有モデルを使用して、収縮期及び/または拡張期中の前記心筋ブリッジ部分の少なくとも1つの血流特性を判定することをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目10)

患者の前記心筋ブリッジの存在を報告するためのシステムであって、前記システムが、患者の前記心筋ブリッジの存在を報告するための命令を記憶するデータ記憶装置と、前記患者の心臓の少なくとも一部を表す患者固有モデル内で、前記心筋ブリッジの存在を判定するために前記患者の心筋によって少なくとも部分的に囲まれた心外膜冠動脈の部分を検出することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心筋ブリッジの前記重症度を同定するために前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的特徴を計算することとを含む、方法を実行するための前記命令を実行するように構成されたプロセッサとを含む、前記システム。

(項目11)

前記患者固有モデルが、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む前記患者の心臓の幾何学的形状に関する患者固有の解剖学的画像データに基づいている、項目10に記載のシステム。

(項目12)

前記心筋ブリッジの少なくとも1つの特徴を計算することが、心筋表面の符号付き距離マップを計算することと、1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算することと、前記心筋内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定することと、及び少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を計算することのうちの少なくとも1つを含む、項目10に記載のシステム。

(項目13)

前記少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準が、前記心筋ブリッジ部分の位置、前記心筋ブリッジ部分の長さ、前記心筋ブリッジ部分の深さ、前記心筋ブリッジ部分の断面の偏心、及び収縮期圧迫の程度から選択される、項目12に記載のシステム。

(項目14)

前記心筋ブリッジ部分の前記位置が、前記心門への開始距離及び終了距離に基づいてい
る、項目13に記載のシステム。

(項目15)

前記心筋ブリッジ部分の断面の前記偏心が、長軸の長さに対する短軸の長さによって測
定される、項目13に記載のシステム。

(項目16)

前記患者固有モデルが、集中定数モデル、一次元モデル、及び三次元モデルから選択さ
れる、項目10に記載のシステム。

(項目17)

前記方法が、前記患者固有モデルを使用して、収縮期及び/または拡張期中の前記心筋
ブリッジ部分の少なくとも1つの血流特性を判定することをさらに含む、項目10に記載
のシステム。

(項目18)

少なくとも1つのコンピュータシステム上で使用するための非一時的なコンピュータ可
読媒体が、患者の前記心筋ブリッジの存在を報告するための方法を実行するためのコンピ
ュータ実行可能なプログラミング命令を含み、前記方法が、

前記患者の心臓の少なくとも一部を表す患者固有モデル内で、前記心筋ブリッジの存在
を判定するために前記患者の心筋によって少なくとも部分的に囲まれた心外膜冠動脈の部
分を検出することと、

少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記心筋ブリッジの前記重症度
を同定するために前記心筋ブリッジの少なくとも1つの物理的特徴を計算することとを含
む、前記方法。

(項目19)

前記患者固有モデルが、前記患者の上行大動脈、冠動脈樹及び心筋の幾何学形状を含む
前記患者の心臓の幾何学的形状に関する患者固有の解剖学的画像データに基づいている、
項目18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

(項目20)

前記心筋ブリッジの少なくとも1つの特徴を計算することが、心筋表面の符号付き距離
マップを計算することと、1つまたは複数の心外膜冠動脈の符号付き距離マップを計算す
ることと、前記心筋内部の1つまたは複数の心外膜冠動脈の1つまたは複数の部分を判定
することと、及び少なくとも1つの心筋ブリッジの重症度の測定基準を計算することのう
ちの少なくとも1つを含む、項目18に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。