

【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6部門第3区分
 【発行日】平成29年1月5日(2017.1.5)

【公表番号】特表2016-517559(P2016-517559A)
 【公表日】平成28年6月16日(2016.6.16)
 【年通号数】公開・登録公報2016-036
 【出願番号】特願2015-562106(P2015-562106)
 【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 7/00 3 0 0 Z

A 6 1 B 5/00 D

G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月14日(2016.11.14)

【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】

コンピュータ化された画像レジストレーションプロセスであって、

a. 1人の被験者の隣接組織切片の1組のデジタル画像から第1組織切片の第1デジタル画像を選択するステップと、

b. 前記1組から第2組織切片の第2デジタル画像を選択するステップと、

c. 前記第1デジタル画像と前記第2デジタル画像との間で組織構造を照合するステップであって、粗いレジストレーションモードを含み、前記第1デジタル画像および前記第2デジタル画像の整列の精度を高めるための精細レジストレーションモードをさらに含む、ステップと、

d. 前記第1デジタル画像上に描かれた注釈を前記第2デジタル画像に自動的にマッピングするステップと

を含む、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項2】

請求項1記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記第1デジタル画像が、染料および撮像モードを使用して得られた画像から導き出され、前記第2デジタル画像が、前記第1デジタル画像と比較して、異なる染料、異なる撮像モード、または双方を使用して得られた画像から導き出される、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項3】

請求項2記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記染料が、ヘマトキシリンおよびエオシン染料(「HE」染料)、免疫組織化学染料(「IHC」染料)、または蛍光染料から選択される、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項4】

請求項2記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記

撮像モードが、明視野顕微鏡検査および蛍光顕微鏡検査から選択される、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項 5】

請求項 1 記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記粗いレジストレーションモードが、

前記第 1 デジタル画像から第 1 グレー・レベル組織前景画像を生成し、前記第 2 デジタル画像から第 2 グレー・レベル組織前景画像を生成するステップと、

前記第 1 グレー・レベル組織前景画像から第 1 組織二進エッジ・マップを計算し、前記第 2 グレー・レベル組織前景画像から第 2 組織二進エッジ・マップを計算するステップと、

前記第 1 二進エッジ・マップおよび前記第 2 二進エッジ・マップを整列するために、グローバル変換パラメータを計算するステップと、

前記グローバル変換パラメータに基づいて、前記第 1 および第 2 デジタル画像の双方を含む共通格子に、前記第 1 デジタル画像および前記第 2 デジタル画像をマッピングするステップと

を含む、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項 6】

請求項 5 記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記グローバル変換パラメータを計算するステップが、モーメントベースのマッピング方法を使用して、前記第 1 二進エッジ・マップと前記第 2 二進エッジ・マップとの間にアフィン・マッピングを生成するステップを含む、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項 7】

請求項 1 記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記精細レジストレーションモードが、前記第 1 デジタル画像に注釈を付けるステップと、前記共通格子上における前記注釈を、前記第 2 デジタル画像における対応する位置にマッピングするステップと、前記二進組織エッジ・マップに基づいて、面取り距離照合を使用して、前記位置を更新するステップとを含む、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項 8】

請求項 7 記載のコンピュータ化された画像レジストレーションプロセスにおいて、前記組織エッジ二進マップの抜粋バージョンが使用され、前記方法が、更に、前記粗いレジストレーションモードに対して照合を改良する最少コスト・ウインドウを選択するステップを含む、コンピュータ化された画像レジストレーションプロセス。

【請求項 9】

画像レジストレーションシステムであって、

e . プロセッサと、

f . 前記プロセッサによる実行のための命令を収容するメモリであって、前記命令が実行されると、組織構造の照合に基づいて隣接組織切片の 1 つ以上の画像を整列して 1 組の整列画像を得ることであって、前記 1 つ以上の画像の各々が、異なる染料、異なる撮像モード、または双方を使用して準備されることと、ユーザによって前記整列された画像の 1 つに付けられた注釈を、前記整列された画像の少なくとも他の 1 つに複製することの内 1 つ以上が行われ、画像を整列するための前記命令が、粗いレジストレーションプロセスおよび精細レジストレーションプロセスを含むレジストレーションモジュールを含む、メモリと、

g . 前記命令を実行するように前記プロセッサを動作させるクライアント・ユーザ・インターフェースと、

h . 前記クライアント・ユーザ・インターフェース、前記第 1 画像および前記第 2 画像、結果、ならびにその組み合わせを表示することができるモニタと、
を含む、画像レジストレーションシステム。

【請求項 10】

請求項 9 記載の画像レジストレーションシステムであって、前記プロセッサと、前記メモリと、前記クライアント・ユーザ・インターフェースと、前記モニタを含むコンピュータの少なくとも 1 つを含むワークステーション上に実装される、画像レジストレーションシステム。

【請求項 11】

請求項 9 記載の画像レジストレーションシステムであって、コンピュータ・ネットワーク上に実装される、画像レジストレーションシステム。

【請求項 12】

請求項 11 記載の画像レジストレーションシステムにおいて、前記コンピュータ・ネットワークが、1 つ以上のクライアント・コンピュータと、サーバと、ネットワーク・アクセス可能なデータベースとを含み、全てがネットワークを介して接続され、前記 1 つ以上のクライアント・コンピュータが、前記プロセッサと、前記モニタと、前記クライアント・ユーザ・インターフェースとを含み、前記ネットワーク・アクセス可能なデータベースが、少なくとも 1 組の隣接組織切片の画像を格納し、前記メモリが、前記サーバまたは 1 つ以上のクライアント・コンピュータ、または双方に存在する、画像レジストレーションシステム。

【請求項 13】

請求項 9 記載の画像レジストレーションシステムにおいて、前記粗いレジストレーションプロセスが、デジタル画像からソフト加重前景画像を計算し、前記前景画像から二進組織エッジ・マップを抽出し、前記組織エッジ・マップに基づいてグローバル変換パラメータを計算し、前記グローバル変換パラメータに基づいて、前記組織エッジ・マップを共通格子にマッピングする命令を含む、画像レジストレーションシステム。

【請求項 14】

請求項 9 記載の画像レジストレーションシステムにおいて、前記精細レジストレーションプロセスが、第 1 整列画像上の注釈を囲む第 1 領域を識別し、第 2 整列画像において第 2 領域を識別し、前記第 2 領域が前記第 1 領域よりも大きく、前記第 1 領域と共に共通格子上に一緒に位置し、距離変換および最少コスト関数計算に基づいて、繰り返しプロセスを使用して、前記第 2 領域における前記第 1 領域の位置を最適化する命令を含む、画像レジストレーションシステム。

【請求項 15】

画像を整列し、1 つの整列画像から他の整列画像に注釈をマッピングするためのコンピュータ・プログラム製品であって、前記コンピュータ・プログラム製品が、コンピュータ読み取り可能プログラム・コードが埋め込まれた有形コンピュータ読み取り可能記憶媒体を含み、前記コンピュータ読み取り可能プログラム・コードが、1 組の隣接組織切片のデジタル画像からの第 1 デジタル画像と前記 1 組の隣接組織切片のデジタル画像からの第 2 デジタル画像との間において組織構造を照合するように構成され、前記第 1 デジタル画像と前記第 2 デジタル画像との間の照合は、粗いレジストレーションプロセスおよび精細レジストレーションプロセスを含み、前記 1 組における各画像が、異なる染料、異なる撮像モード、または双方を使用して得られ、前記照合した組織構造に基づいて、前記第 1 デジタル画像から前記第 2 デジタル画像に注釈を転記するように構成される、コンピュータ・プログラム製品。

【請求項 16】

請求項 15 記載のコンピュータ・プログラム製品において、組織構造を照合することが、前記第 1 および第 2 デジタル画像の各々についてソフト加重前景画像を計算するステップと、前記第 1 および第 2 前景デジタル画像の各々について二進組織エッジ・マップを抽出するステップと、前記第 1 および第 2 組織エッジ・マップに基づいてグローバル変換パラメータを計算するステップと、前記グローバル変換パラメータに基づいて前記第 1 画像および第 2 画像を共通格子にマッピングするステップとを含み、前記共通格子が中心を有し、前記第 1 前景画像および前記第 2 前景画像が、各々、中心を有し、前記共通格子の中

心が、前記第 1 前景画像の中心および前記第 2 前景画像の中心と一致するように、前記第 1 および第 2 前景画像が、前記共通格子上に置かれる、コンピュータ・プログラム製品。

【請求項 17】

請求項 16 記載のコンピュータ・プログラム製品において、注釈を転記することが、前記第 1 デジタル画像上の注釈を、前記共通格子によって決定される、前記第 2 画像上の対応する位置にマッピングする ステップを含む、コンピュータ・プログラム製品。

【請求項 18】

請求項 17 記載のコンピュータ・プログラム製品において、前記注釈を転記することが、更に、前記第 1 画像上の前記注釈の周囲に第 1 ウィンドウを定める ステップを含む、前記精細レジストレーションプロセスに基づいて、前記第 2 画像上の前記注釈の位置を調節する ステップと、

前記第 2 画像上の前記注釈の周囲に第 2 ウィンドウを定める ステップであって、前記第 2 ウィンドウが前記第 1 ウィンドウよりも大きい、ステップと、

前記第 2 ウィンドウ内に、前記第 1 ウィンドウと同じサイズを有する第 3 ウィンドウを繰り返しシフトする ステップと、

前記第 3 ウィンドウの各位置について、距離変換およびコスト関数計算に基づいて、前記第 3 ウィンドウに対して最適位置を計算する ステップと、

前記第 3 ウィンドウの最適位置に基づいて、前記第 2 画像における前記注釈の位置を調節する ステップと、

を含む、コンピュータ・プログラム製品。

【請求項 19】

1 組の隣接組織切片のデジタル画像からの第 1 デジタル画像から、前記 1 組の隣接組織切片のデジタル画像の内第 2 デジタル画像に注釈をマッピングする方法であって、

i . 前記 1 組から前記第 1 画像を選択するステップと、

j . 前記 1 組から前記第 2 画像を選択するステップと、

k . 任意に前記第 1 画像に注釈を付けるステップと、

l . 組織構造を照合することに基づいて、共通格子上において前記第 1 画像を前記第 2 画像と整列する結果となる命令を実行するように、コンピュータ・プロセッサに命令する ステップであって、前記第 1 画像を前記第 2 画像と整列することは、粗いレジストレーションプロセスおよび精細レジストレーションプロセスを含む、ステップと、

m . 前記第 1 画像から前記第 2 画像に注釈を転記するように、前記コンピュータ・プロセッサに命令するステップと、

を含む、方法。

【請求項 20】

請求項 19 記載の方法において、前記命令が、前記第 1 画像および前記第 2 画像が整列されたときに自動的に実行される、方法。

【請求項 21】

請求項 20 記載の方法において、前記整列するステップが、前記第 1 画像および前記第 2 画像の各々についてソフト加重前景画像を計算するステップと、前記第 1 前景画像および前記第 2 前景画像の各々に対して二進組織エッジ・マップを抽出するステップと、第 1 組織エッジ・マップおよび第 2 組織エッジ・マップに基づいてグローバル変換パラメータを計算するステップと、前記グローバル変換パラメータに基づいて前記第 1 画像および前記第 2 画像を共通格子上においてマッピングするステップとを含む、方法。

【請求項 22】

請求項 21 記載の方法において、前記共通格子が中心を有し、各前景画像が中心を有し、前記共通格子の中心が、前記第 1 画像および前記第 2 画像の各々に対する前記前景画像の中心に対応する、方法。

【請求項 23】

請求項 22 記載の方法において、前記注釈を転記するステップが、最初に前記第 1 画像上の注釈を前記共通格子にマッピングし、次いで、前記共通格子の注釈を、前記第 2 画像

上の対応する位置にマッピングするステップを含む、方法。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 記載の方法において、前記注釈が、更に、前記第 1 画像における前記注釈の周囲に第 1 ウィンドウを定める動作を含む、精細レジストレーションプロセスに基づいて、前記第 2 画像上の前記注釈の位置を調節するステップと、前記第 2 画像内に第 2 ウィンドウを定めるステップであって、前記第 2 ウィンドウが前記第 1 ウィンドウよりも大きい前記共通格子上において前記第 1 ウィンドウと実質的に一緒に位置する、ステップと、距離変換およびコスト関数計算に基づいて、繰り返しプロセスを使用して、前記第 2 ウィンドウにおける前記第 1 ウィンドウについての最適位置を計算するステップとを含む、方法。

【請求項 2 5】

請求項 2 0 記載の方法において、ユーザが、コンピュータ・インターフェースを通じて、前記コンピュータ・プロセッサによって転記される前記注釈の位置、サイズ、および形状の内少なくとも 1 つを手動で調節する、方法。