

【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7年4月10日(2025.4.10)

【公開番号】特開2023-176250(P2023-176250A)

【公開日】令和5年12月13日(2023.12.13)

【年通号数】公開公報(特許)2023-234

【出願番号】特願2022-88430(P2022-88430)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/12(2006.01)

10

A 6 1 B 6/50(2024.01)

A 6 1 B 6/00(2024.01)

A 6 1 B 8/12(2006.01)

A 6 1 B 34/20(2016.01)

【F I】

A 6 1 B 6/12

A 6 1 B 6/00 3 3 1 A

A 6 1 B 6/00 3 5 0 P

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 34/20

20

【手続補正書】

【提出日】令和7年4月2日(2025.4.2)

【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】

30

手術支援装置であって、

対象血管内に存在する真腔の三次元位置情報を取得する真腔情報取得部と、

第1の撮像位置に配置されたFPD(フラットパネルディテクタ)から前記対象血管に對して撮像されたangiオ画像を取得し、前記第1の撮像位置の位置情報と、前記真腔の三次元位置情報を用いて、前記angiオ画像に対応する位置及び姿勢の前記真腔を表す真腔画像を生成する真腔画像生成部と、

前記angiオ画像と、前記真腔画像とを合成した合成画像を生成し、前記合成画像を出力させる画像合成部と、
を備える、手術支援装置。

【請求項2】

40

請求項1に記載の手術支援装置であって、

前記真腔の三次元位置情報には、前記真腔の幅に関する情報が含まれており、

前記真腔画像生成部は、前記真腔の三次元位置情報に応じた幅を有する前記真腔を表す真腔画像を生成する、手術支援装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の手術支援装置であって、

前記真腔画像生成部は、前記FPDが前記第1の撮像位置とは異なる第2の撮像位置に移動されて前記FPDから前記対象血管に對して撮像がされた場合、前記第2の撮像位置に撮像されたangiオ画像を再取得し、前記第2の撮像位置の位置情報と、前記真腔の三次元位置情報を用いて、再取得された前記angiオ画像に対応する位置及び姿勢の前記

50

真腔を表す真腔画像を再生成し、

前記画像合成部は、再取得された前記アンギオ画像と、再生成された前記真腔画像とを合成した合成画像を再生成し、前記合成画像を出力させる、手術支援装置。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の手術支援装置であって、さらに、

第 1 位置に配置された前記 FPD によって撮像された第 1 アンギオ画像と、前記第 1 位置とは異なる第 2 位置に配置された前記 FPD によって撮像された第 2 アンギオ画像と、を取得するアンギオ画像取得部と、

超音波センサによって撮像された前記対象血管の内部の超音波画像を取得する超音波画像取得部と、

を備え、

前記第 1 アンギオ画像には、

前記対象血管内の第 1 の目印位置に配置された前記超音波センサと、

前記対象血管内の第 2 の目印位置に配置された前記超音波センサとは異なる医療デバイスと、が含まれ、

前記第 2 アンギオ画像には、

前記対象血管内の前記第 1 の目印位置に配置された前記超音波センサと、が含まれ、

前記超音波画像は、前記超音波センサが前記第 1 の目印位置に配置された状態で撮像された画像であり、前記超音波画像には、

前記対象血管と、

前記対象血管内の前記第 2 の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、

前記真腔情報取得部は、前記第 1 位置の位置情報と、前記第 1 アンギオ画像と、前記第 2 位置の位置情報と、前記第 2 アンギオ画像と、前記超音波画像と、を用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の手術支援装置であって、

前記真腔情報取得部は、

前記第 1 アンギオ画像と前記第 2 アンギオ画像とに含まれる前記超音波センサの像を用いて、前記超音波センサの位置を取得し、

前記第 1 アンギオ画像と前記超音波画像とに含まれる前記医療デバイスの像を用いて、前記第 1 アンギオ画像と前記超音波画像との位置関係を関連付け、

前記超音波画像から前記真腔の位置情報を取得し、

取得した前記超音波センサの位置と、前記超音波センサによる前記超音波画像における前記真腔の位置情報と、を用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援装置。

【請求項 6】

請求項 1 または請求項 2 に記載の手術支援装置であって、さらに、

第 1 位置に配置された前記 FPD によって撮像された第 1 アンギオ画像と、前記第 1 位置とは異なる第 2 位置に配置された前記 FPD によって撮像された第 2 アンギオ画像と、を取得するアンギオ画像取得部と、

を備え、

前記第 1 アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の第 1 の目印位置に配置された医療デバイスと、が含まれ、

前記第 2 アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の前記第 1 の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、前記真腔情報取得部は、

前記第 1 アンギオ画像と前記第 2 アンギオ画像とに含まれる、前記医療デバイスの像と前記真腔の像とを用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

手術支援方法であって、
 対象血管内に存在する真腔の三次元位置情報を取得する真腔情報取得工程と、
 第1の撮像位置に配置されたFPD（フラットパネルディテクタ）から前記対象血管に
 対して撮像されたangiオ画像を取得し、前記第1の撮像位置の位置情報と、前記真腔の
 三次元位置情報を用いて、前記angiオ画像に対応する位置及び姿勢の前記真腔を表す
 真腔画像を生成する真腔画像生成工程と、
 前記angiオ画像と、前記真腔画像とを合成した合成画像を生成し、前記合成画像を出
 力させる画像合成工程と、
 を備える、手術支援方法。

10

【請求項 8】

請求項7に記載の手術支援方法であって、
 前記真腔の三次元位置情報には、前記真腔の幅に関する情報が含まれてあり、
 前記真腔画像生成工程では、前記真腔の三次元位置情報に応じた幅を有する前記真腔を
 表す真腔画像を生成する、手術支援方法。

【請求項 9】

請求項7または請求項8に記載の手術支援方法であって、
 前記真腔画像生成工程では、前記FPDが前記第1の撮像位置とは異なる第2の撮像位
 置に移動されて前記FPDから前記対象血管に対して撮像がされた場合、前記第2の撮像位
 置で撮像されたangiオ画像を再取得し、前記第2の撮像位置の位置情報と、前記真腔
 の三次元位置情報を用いて、再取得された前記angiオ画像に対応する位置及び姿勢の
 前記真腔を表す真腔画像を再生成し、
 前記画像合成工程では、再取得された前記angiオ画像と、再生成された前記真腔画像
 を合成した合成画像を再生成し、前記合成画像を出力させる、手術支援方法。

20

【請求項 10】

請求項7または請求項8に記載の手術支援方法であって、さらに、
 第1位置に配置された前記FPDによって撮像された第1angiオ画像と、前記第1位
 置とは異なる第2位置に配置された前記FPDによって撮像された第2angiオ画像と、
 を取得するangiオ画像取得工程と、
 超音波センサによって撮像された前記対象血管の内部の超音波画像を取得する超音波画
 像取得工程と、
 を備え、

30

前記第1angiオ画像には、

前記対象血管内の第1の目印位置に配置された前記超音波センサと、

前記対象血管内の第2の目印位置に配置された前記超音波センサとは異なる医療デバ
 イスと、が含まれ、

前記第2angiオ画像には、

前記対象血管内の前記第1の目印位置に配置された前記超音波センサと、が含まれ、

前記超音波画像は、前記超音波センサが前記第1の目印位置に配置された状態で撮像さ
 れた画像であり、前記超音波画像には、

40

前記対象血管と、

前記対象血管内の前記第2の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、

前記真腔情報取得工程では、前記第1位置の位置情報と、前記第1angiオ画像と、前
 記第2位置の位置情報と、前記第2angiオ画像と、前記超音波画像と、を用いて、前記
 真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援方法。

【請求項 11】

請求項10に記載の手術支援方法であって、
 前記真腔情報取得工程では、
 前記第1angiオ画像と前記第2angiオ画像とに含まれる前記超音波センサの像を
 用いて、前記超音波センサの位置を取得し、

50

前記第1アンギオ画像と前記超音波画像とに含まれる前記医療デバイスの像を用いて、前記第1アンギオ画像と前記超音波画像との位置関係を関連付け、

前記超音波画像から前記真腔の位置情報を取得し、

取得した前記超音波センサの位置と、前記超音波センサによる前記超音波画像における前記真腔の位置情報と、を用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援方法。

【請求項12】

請求項7または請求項8に記載の手術支援方法であって、さらに、

第1位置に配置された前記FPDによって撮像された第1アンギオ画像と、前記第1位置とは異なる第2位置に配置された前記FPDによって撮像された第2アンギオ画像と、10
を取得するアンギオ画像取得工程と、

を備え、

前記第1アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の第1の目印位置に配置された医療デバイスと、が含まれ、

前記第2アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の前記第1の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、
前記真腔情報取得工程では、

前記第1アンギオ画像と前記第2アンギオ画像とに含まれる、前記医療デバイスの像
と前記真腔の像とを用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、手術支援方法。20

【請求項13】

コンピュータプログラムであって、

対象血管内に存在する真腔の三次元位置情報を取得する真腔情報取得ステップと、

第1の撮像位置に配置されたFPD(フラットパネルディテクタ)から前記対象血管に
対して撮像されたアンギオ画像を取得し、前記第1の撮像位置の位置情報と、前記真腔の
三次元位置情報を用いて、前記アンギオ画像に対応する位置及び姿勢の前記真腔を表す
真腔画像を生成する真腔画像生成ステップと、

前記アンギオ画像と、前記真腔画像とを合成した合成画像を生成し、前記合成画像を出
力させる画像合成ステップと、30

を備える、コンピュータプログラム。

【請求項14】

請求項13に記載のコンピュータプログラムであって、

前記真腔の三次元位置情報には、前記真腔の幅に関する情報が含まれてあり、

前記真腔画像生成ステップでは、前記真腔の三次元位置情報に応じた幅を有する前記真
腔を表す真腔画像を生成する、コンピュータプログラム。

【請求項15】

請求項13または請求項14に記載のコンピュータプログラムであって、

前記真腔画像生成ステップでは、前記FPDが前記第1の撮像位置とは異なる第2の撮
像位置に移動されて前記FPDから前記対象血管に対して撮像がされた場合、前記第2の
撮像位置で撮像されたアンギオ画像を再取得し、前記第2の撮像位置の位置情報と、前記
真腔の三次元位置情報を用いて、再取得された前記アンギオ画像に対応する位置及び姿
勢の前記真腔を表す真腔画像を再生成し、40

前記画像合成ステップでは、再取得された前記アンギオ画像と、再生成された前記真腔
画像とを合成した合成画像を再生成し、前記合成画像を出力させる、コンピュータプログラ
ム。

【請求項16】

請求項13または請求項14に記載のコンピュータプログラムであって、さらに、

第1位置に配置された前記FPDによって撮像された第1アンギオ画像と、前記第1位
置とは異なる第2位置に配置された前記FPDによって撮像された第2アンギオ画像と、50

を取得するアンギオ画像取得ステップと、

超音波センサによって撮像された前記対象血管の内部の超音波画像を取得する超音波画像取得ステップと、

を備え、

前記第1アンギオ画像には、

前記対象血管内の第1の目印位置に配置された前記超音波センサと、

前記対象血管内の第2の目印位置に配置された前記超音波センサとは異なる医療デバイスと、が含まれ、

前記第2アンギオ画像には、

前記対象血管内の前記第1の目印位置に配置された前記超音波センサと、が含まれ、

前記超音波画像は、前記超音波センサが前記第1の目印位置に配置された状態で撮像された画像であり、前記超音波画像には、

前記対象血管と、

前記対象血管内の前記第2の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、

前記真腔情報取得ステップでは、前記第1位置の位置情報と、前記第1アンギオ画像と、前記第2位置の位置情報と、前記第2アンギオ画像と、前記超音波画像と、を用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、コンピュータプログラム。

【請求項17】

請求項16に記載のコンピュータプログラムであって、

前記真腔情報取得ステップでは、

前記第1アンギオ画像と前記第2アンギオ画像とに含まれる前記超音波センサの像を用いて、前記超音波センサの位置を取得し、

前記第1アンギオ画像と前記超音波画像とに含まれる前記医療デバイスの像を用いて、前記第1アンギオ画像と前記超音波画像との位置関係を関連付け、

前記超音波画像から前記真腔の位置情報を取得し、

取得した前記超音波センサの位置と、前記超音波センサによる前記超音波画像における前記真腔の位置情報と、を用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、コンピュータプログラム。

【請求項18】

請求項13または請求項14に記載のコンピュータプログラムであって、さらに、

第1位置に配置された前記FPDによって撮像された第1アンギオ画像と、前記第1位置とは異なる第2位置に配置された前記FPDによって撮像された第2アンギオ画像と、を取得するアンギオ画像取得ステップと、

を備え、

前記第1アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の第1の目印位置に配置された医療デバイスと、が含まれ、

前記第2アンギオ画像には、

前記対象血管の前記真腔と、

前記対象血管内の前記第1の目印位置に配置された前記医療デバイスと、が含まれ、前記真腔情報取得ステップでは、

前記第1アンギオ画像と前記第2アンギオ画像とに含まれる、前記医療デバイスの像と前記真腔の像とを用いて、前記真腔の三次元位置情報を取得する、コンピュータプログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

10

20

30

40

50

図15は、合成画像出力処理のステップS23について説明する図である。図15は、ステップS23でキャンバスA2に表示される超音波画像IV1の一例を示している。ステップS23において真腔情報取得部14は、XYZ三次元空間における真腔ベクトルS1（トランスデューサ軸T1に垂直であって、トランスデューサ301から真腔103まで延びるベクトル）を算出する。具体的には、真腔情報取得部14は、超音波画像IV1の中心（すなわち、イメージングセンサ300のトランスデューサ301の中心）から、超音波画像IV1のガイドワイア500の像の中心に向かって、矢印CVを引くよう案内する。図15に示すように、トランスデューサ301が位置する部分の像は、超音波画像IV1の中心付近に位置し、周囲と比較して相対的に黒く映る。また、ガイドワイア500の像は、周囲と比較して相対的に白く映るため、超音波画像IV1を見た術者は、トランスデューサ301及びガイドワイア500の位置を把握できる。案内に従って術者は、超音波画像IV1の中心からガイドワイア500の像の中心に向かう矢印CVを描画する。矢印CVの描画は、例えば、キャンバスA2の超音波画像IV1上で、トランスデューサ301の中心、及び、ガイドワイア500の像の中心をクリックまたはタップする操作により実現できる。矢印CVで示されるベクトル、すなわち、XcYc座標において、トランスデューサ301の中心からガイドワイア500の中心まで延びるベクトルをベクトルcvとする。真腔情報取得部14は、また、超音波画像IV1の中心（すなわち、イメージングセンサ300のトランスデューサ301の像の中心）から、超音波画像IV1の真腔103の像の中心に向かって、矢印Sを引くよう案内する。図15に示すように、超音波画像IV1上において真腔103は、周囲と比較して相対的に黒く映るため、超音波画像IV1を見た術者は、真腔103の位置を把握できる。案内に従って術者は、超音波画像IV1の中心から真腔103の像の中心に向かう矢印Sを描画する。矢印Sの描画は、例えば、キャンバスA2の画像上で、トランスデューサ301の中心、及び、真腔103の像の中心をクリックまたはタップする操作により実現できる。矢印Sで示されるベクトル、即ち、XcYc座標において、トランスデューサ301の中心から真腔103の中心まで延びるベクトルをベクトルsとする。また、ベクトルcvとベクトルsの成す角をとする。

10

20

30

40

50

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0138

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0138】

例えば、画像合成部16は、合成画像Vにおける、アンギオ画像VXの表示／非表示と、真腔画像VYの表示／非表示とを切り替え可能としてもよい。そうすれば、手術支援装置10, 10A, 10Bの使い勝手をより向上できる。