

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7190448号
(P7190448)

(45)発行日 令和4年12月15日(2022.12.15)

(24)登録日 令和4年12月7日(2022.12.7)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 T 19/00 (2011.01) G 0 6 T 19/00 6 0 0
G 0 9 B 23/30 (2006.01) G 0 9 B 23/30

請求項の数 13 (全19頁)

(21)出願番号	特願2019-563254(P2019-563254)	(73)特許権者	590000248
(86)(22)出願日	平成30年5月16日(2018.5.16)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65)公表番号	特表2020-520027(P2020-520027 A)		ヴェ
(43)公表日	令和2年7月2日(2020.7.2)		Koninklijke Philips
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/062828		N.V.
(87)国際公開番号	WO2018/210980		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(87)国際公開日	平成30年11月22日(2018.11.22)		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
審査請求日	令和3年3月15日(2021.3.15)		High Tech Campus 5 2 ,
(31)優先権主張番号	62/506,928		5 6 5 6 AG Eindhoven , N
(32)優先日	平成29年5月16日(2017.5.16)	(74)代理人	etherlands
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(74)代理人	100163809
			弁理士 五十嵐 貴裕
		(72)発明者	バンス アシッシュ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 解剖学的モデルの仮想拡張

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物理解剖学的モデルの仮想拡張を視覚化する複合現実ディスプレイと、
前記物理解剖学的モデルと仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションを含む前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張の前記複合現実ディスプレイによる視覚化を、
物理空間内の前記物理解剖学的モデルと仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルとの間の空間位置合わせに基づいて、及び更に前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張の前記複合現実ディスプレイによる前記視覚化を操作する解剖学的ジョイスティックとして機能する前記物理解剖学的モデルに基づいて、制御する複合現実コントローラと、
を有し、

前記物理解剖学的モデルが、前記仮想解剖学的モデルの一部に対応し、
患者生体構造の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張が、前記物理解剖学的モデル及び前記仮想解剖学的モデルの少なくとも1つの仮想注釈付けを含み、前記少なくとも1つの仮想注釈付けが、介入医療処置のための計画された経路を含む、
複合現実装置。

【請求項 2】

前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の前記複合現実インタラクションが、前記物理解剖学的モデル上の前記仮想解剖学的モデルの仮想インタラクティブオーバーレイを含む、請求項 1 に記載の複合現実装置。

【請求項 3】

患者生体構造の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張が、物理医療ツールと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションを含む、請求項 1 に記載の複合現実装置。

【請求項 4】

患者生体構造の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張が、前記物理解剖学的モデルと仮想医療ツールとの間の複合現実インタラクションを含む、請求項 1 に記載の複合現実装置。

【請求項 5】

患者生体構造の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張が、物理医療ツールと仮想医療ツールとの間の複合現実インタラクションを含む、請求項 1 に記載の複合現実装置。

10

【請求項 6】

前記複合現実コントローラが、物理空間内の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張の前記複合現実ディスプレイによる視覚化を制御するように構造的に構成される、請求項 1 に記載の複合現実装置。

【請求項 7】

前記複合現実コントローラが、仮想空間内の前記物理解剖学的モデルの前記仮想拡張の前記複合現実ディスプレイによる視覚化を制御するように構造的に構成される、請求項 1 に記載の複合現実装置。

【請求項 8】

物理空間内の物理解剖学的モデルと仮想空間内の仮想解剖学的モデルとの間の空間位置合わせを制御する複合現実位置合わせモジュールと、

20

前記物理空間内の前記物理解剖学的モデルと前記仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルとの間の前記空間位置合わせに基づいて、及び更に前記物理解剖学的モデルの仮想拡張の複合現実ディスプレイによる視覚化を操作する解剖学的ジョイスティックとして機能する前記物理解剖学的モデルに基づいて、前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションを制御する複合現実インタラクションモジュールと、を有し、

前記物理解剖学的モデルが、前記仮想解剖学的モデルの一部に対応し、

前記複合現実インタラクションが、前記物理解剖学的モデル及び前記仮想解剖学的モデルの少なくとも 1 つの仮想注射付けを制御し、前記少なくとも 1 つの仮想注射付けが、介入医療処置のための計画された経路を含む、
複合現実コントローラ。

30

【請求項 9】

前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の前記複合現実インタラクションが、前記物理解剖学的モデル上の前記仮想解剖学的モデルの仮想インタラクティブオーバーレイを含む、請求項 8 に記載の複合現実コントローラ。

【請求項 10】

前記複合現実位置合わせモジュールが、前記物理空間内の物理医療ツールと仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルとの間の空間位置合わせを制御し、

前記複合現実インタラクションモジュールが、前記物理空間内の前記物理医療ツールと前記仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルとの間の前記空間位置合わせに基づいて前記物理医療ツールと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションを制御する、請求項 8 に記載の複合現実コントローラ。

40

【請求項 11】

前記複合現実位置合わせモジュールが、前記物理空間内の前記物理解剖学的モデルと前記仮想空間内の仮想医療ツールとの間の空間位置合わせを制御し、

前記複合現実インタラクションモジュールが、前記物理空間内の前記物理解剖学的モデルと前記仮想空間内の前記仮想医療ツールとの間の前記空間位置合わせに基づいて前記物理解剖学的モデルと前記仮想医療ツールとの間の複合現実インタラクションを制御する、請求項 8 に記載の複合現実コントローラ。

50

【請求項 1 2】

前記複合現実位置合わせモジュールが、前記物理空間内の物理医療ツールと前記仮想空間内の仮想医療ツールとの間の空間位置合わせを制御し、

前記複合現実インタラクションモジュールが、前記物理空間内の前記物理医療ツールと前記仮想空間内の前記仮想医療ツールとの間の前記空間位置合わせに基づいて前記物理医療ツールと前記仮想医療ツールとの間の複合現実インタラクションを制御する、請求項 8 に記載の複合現実コントローラ。

【請求項 1 3】

前記複合現実インタラクションモジュールが、前記物理空間又は前記仮想空間の一方内で前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の前記複合現実インタラクションの視覚化を制御する、

請求項 8 に記載の複合現実コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、広くは、様々な医療処置（例えば、腹腔鏡手術、脳神経外科、脊椎手術、自然開口部経腔的手術、心臓病学、肺/気管支鏡検査手術、生検、アブレーション、及び診断的介入）に関する。本開示は、特に、例えば、経路計画、ツールガイダンス、外科訓練及び患者相談のような、様々な目的での解剖学的モデル及び仮想情報の融合に関する。

【背景技術】

【0002】

人間生体構造のモデルは、長い間、外科訓練の一部であり、患者とのコミュニケーションにも役割を果たしている。3次元（「3D」）プリントは、近年、解剖学的モデルのプリントに使用されている。これらの患者固有モデルは、特定の治療法のテストと処置の前のモデルに対する治療法のシミュレーションを促進することにより、手術チームが症例に対して準備し、複雑な処置及び複雑な生体構造にアプローチする方法を理解するのを助けうる。例えば、大動脈弁の3Dプリントモデルを使用して、経カテーテル弁配置を計画し、試しうる。

【0003】

しかしながら、患者固有の解剖学的モデルを3Dプリントすることは、しばしば、時間がかかり、複数の分野の専門知識を要する高価なプロセスである。第一に、3D撮像データセットが、関心の患者生体構造の表面モデルを生成するようにセグメント化されなくてはならず、前記表面モデルは、3Dプリンタ技術と互換性があるように編集されなくてはならない。第二に、現在の3Dプリンタは、心臓、血管系、肝臓等のような器官の実際のサイズの3D患者固有解剖学的モデルをプリントするのに多大な時間を取りうる。加えて、3D患者固有解剖学的モデルは、他の患者に対して再使用可能ではない。

【0004】

関心の患者生体構造の仮想モデルは、セグメンテーションステップを要するが、3Dプリント患者固有解剖学的モデルの前述の製造ハードルを要さないヘッドマウント複合現実（mixed reality）ディスプレイを使用して生成されうる。したがって、仮想モデルは、3Dプリント患者固有解剖学的モデルに対する魅力的な代替物である。しかしながら、3Dプリント患者固有解剖学的モデルを持つことが望ましい使用事例が、依然として存在する。例えば、3Dプリント患者固有解剖学的モデルが治療装置のような他の物体とどのように相互作用しているかを見る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、物理解剖学的モデル及び追加の仮想情報の融合を提供することにより医療処置に関連付けられる画像ガイド治療及び診断撮像に対する改良を記載している。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本開示の発明の第 1 の実施例は、複合現実ディスプレイ及び複合現実コントローラを使用する複合現実装置である。動作時に、前記複合現実コントローラは、物理解剖学的モデルと仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクション (interaction) を含む前記物理解剖学的モデルの仮想拡張 (virtual augmentation) の複合現実ディスプレイによる視覚化を制御する。

【 0 0 0 7 】

前記複合現実ディスプレイにより視覚化される前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションは、物理空間又は仮想空間において生じうる。

10

【 0 0 0 8 】

前記複合現実インタラクションは、前記物理解剖学的モデルに対する前記仮想解剖学的モデルのオーバーレイを含んでもよく、これにより、前記物理解剖学的モデルは、前記物理空間又は前記仮想空間内の前記物理解剖学的モデルに対する前記仮想解剖学的モデルの前記オーバーレイの表示ビューを操作する解剖学的ジョイスティックとして機能しうる (例えば、前記物理空間内の前記物理解剖学的モデルの平行移動、回転及び/又は旋回は、前記物理空間又は前記仮想空間内の前記物理解剖学的モデルの前記仮想解剖学的モデルのオーバーレイの表示ビューを変更するように機能する)。

【 0 0 0 9 】

本開示の発明の第 2 の実施例は、複合現実位置合わせモジュール及び複合現実インタラクションモジュールを含む複合現実コントローラである。動作時に、前記複合現実位置合わせモジュールは、前記物理空間内の前記物理解剖学的モデル及び前記仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルの空間位置合わせを制御し、前記複合現実インタラクションモジュールは、前記モデルの前記空間位置合わせに基づいて前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションを制御する。

20

【 0 0 1 0 】

本開示の発明の第 3 の実施例は、複合現実装置が前記物理空間内の前記物理解剖学的モデルと前記仮想空間内の前記仮想解剖学的モデルとの間の空間位置合わせを制御することを含む複合現実方法である。前記複合現実方法は、前記複合現実装置が前記モデルの空間位置合わせに基づいて前記物理解剖学的モデルと前記仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションの視覚化を制御することを更に含む。

30

【 0 0 1 1 】

本開示の発明を説明及び請求する目的で、

(1) 「複合現実」、「拡張現実」、「拡張仮想性」、「物理空間」及び「仮想空間」を含むが、これらに限定されない本開示の分野の用語は、ここに典型的に記載される本開示の分野において既知であると理解されるべきである。

(2) 用語「医療処置」は、広く、患者生体構造の撮像、診断及び/又は治療に対して、本開示の分野において既知であり、以下で考えられる、全ての診断、外科及び介入処置を含む。

(3) 用語「解剖学的モデル」は、広く、ここに典型的に記載される医療処置に関連する経路計画、ツールガイダンス、外科訓練及び/又は患者相談に適した患者生体構造の物理又は仮想表現のいかなるタイプをも含む。物理又は仮想の、前記解剖学的モデルは、患者生体構造の撮像からの解剖学的モデルの製造/コンピュータ生成、又は特に解剖学的アトラスから製造された汎用解剖学的モデルの選択又はモーフィングを容易化するための患者生体構造の撮像からの解剖学的モデルの描写/コンピュータ生成によるような、患者固有であってもよい。代わりに、前記解剖学的モデルは、例えば、解剖学的アトラス又は患者生体構造を物理的/仮想的に表す任意のタイプの対象から製造/コンピュータ生成された汎用解剖学的モデルのような、非患者固有であってもよい。

40

(4) 用語「医療ツール」は、広く、本開示の分野において理解され、以下で考えられるように、患者生体構造の撮像、診断及び/又は治療を物理的に又は仮想的に実施するツ-

50

ル、器具又は装置等を含む。医療ツールの例は、ロボット、ガイドワイヤ、カテーテル、外科用メス、焼灼装置、アブレーション装置、バルーン、ステント、エンドグラフト、アテローム切除装置、クリップ、針、鉗子、kワイヤ及び関連ドライバ、内視鏡、超音波プローブ、X線装置、突き錐、ねじ回し、骨刀、チゼル、マレット、キュレット、クランプ、鉗子、ペリオステオム（periosteomes）及びJニードルを含むが、これらに限定されない。

（５）用語「複合現実インタラクション」は、広く、本開示の分野において既知であり、ここで典型的に記載されるように、物理空間及び仮想空間の合併内でリアルタイムで物理的対象及びデジタル対象の共存及びインタラクションを含む。

（６）用語「複合現実装置」は、広く、複合現実ディスプレイ内に複合現実コントローラを組み込む全ての装置又は本開示による前記複合現実ディスプレイに対する前記複合現実コントローラの結合を含む。

（７）用語「複合現実ディスプレイ」は、広く、本開示の分野において既知であり、以下で考えられる、医療処置のサポートにおける物理解剖学的モデルの仮想拡張の実施に対する全てのプラットフォームを含む。このような複合現実ディスプレイの例は、ヘッドマウント複合現実ディスプレイ（例えば、グーグルグラス、ホロレンズ、Meta、マジックリープ及びビュージュックス）並びに物理解剖学的モデルの仮想拡張を機能的に視覚化することができるタブレット/スマートフォン等（例えば、アップルiPad、アップルiPhone、マイクロソフトサーフェス及びアンドロイドタブレット）を含むが、これらに限定されない。

（８）用語「複合現実コントローラ」は、広く、本開示の分野において既知であり、以下に典型的に記載されるように、後でここに記載される本開示の様々な発明原理の応用を制御する複合現実装置のコンポーネントとしてのアプリケーション固有メインボード又は特定用途向け集積回路の全ての構造的構成を含む。前記コントローラの構造的構成は、プロセッサ、コンピュータ使用可能/コンピュータ可読記憶媒体、オペレーティングシステム、アプリケーションモジュール、周辺装置コントローラ、スロット及びネットワークインタフェースを含んでもよいが、これらに限定されない。

（９）用語「コントローラ」に対する記述的ラベルは、ここで、用語「コントローラ」に対する追加の限定を暗示する又は特定することなしにここに記載及び請求されるコントローラ間の区別を容易化する。

（１０）用語「モジュール」は、広く、特定のアプリケーションを実行する電子回路及び/又は実行可能プログラム（例えば、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶された実行可能ソフトウェア及び/又はファームウェア）からなるコントローラによりアクセス可能な又はこの中に組み込まれるモジュールを含む。

（１１）用語「モジュール」に対する記述的ラベルは、ここで、用語「モジュール」に対する追加の限定を暗示する又は特定することなしにここに記載又は請求されるモジュール間の区別を容易化する。

（１２）用語「信号」、「データ」及び「コマンド」は、広く、本開示の分野において既知であり、ここに典型的に記載されるように、後でここに記載される本開示の様々な発明原理を使用することをサポートして情報及び/又は命令を通信する全ての形式の検出可能な物理量又はインパルス（例えば、電圧、電流、又は磁場強度）を含む。本開示のコンポーネント間の信号/データ/コマンド通信は、本開示の分野において既知であり、以下で考えられるように、任意のタイプの有線又は無線媒体/データリンク上のデータ/コマンド送信/受信及びコンピュータ使用可能/コンピュータ可読記憶媒体にアップロードされたデータ/コマンドの読み出しを含むが、これらに限定されない任意の通信方法を含みうる。

【 0 0 1 2 】

本開示の発明の前述の実施例及び他の実施例並びに本開示の様々なフィーチャ及び利点は、添付の図面と併せて読まれる本開示の発明の様々な実施例の以下の詳細な記載から更に明らかになる。詳細な記載及び図面は、添付の請求項及びその同等物により規定される

10

20

30

40

50

本開示の発明の範囲を限定するのではなく、本開示の発明の単なる実施例である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】本開示の発明原理による物理モデルの様々な実施例を示す。

【図1B】本開示の発明原理による仮想モデルの様々な実施例を示す。

【図2A】本開示の発明原理による拡張現実に対する複合現実装置の典型的な実施例を示す。

【図2B】本開示の発明原理による拡張仮想に対する複合現実装置の典型的な実施例を示す。

【図3】本開示の発明原理による物理的解剖学的モデルの仮想拡張に対する方法の典型的な実施例を表すフローチャートを示す。

10

【図4A】本開示の発明原理による注釈付き拡張現実に対する複合現実ディスプレイの典型的な実施例を示す。

【図4B】本開示の発明原理による注釈付き拡張仮想に対する複合現実ディスプレイの典型的な実施例を示す。

【図5】本開示の発明原理による仮想拡張ベースの医療処置の典型的な実施例のブロック図を示す。

【図6】従来技術において既知である動脈瘤の3Dプリント物理モデルの典型的な実施例を示す。

【図7A】本開示の発明原理による図6の動脈瘤の3Dプリント物理モデルの典型的な仮想拡張を示す。

20

【図7B】本開示の発明原理による図6の動脈瘤の3Dプリント物理モデルの典型的な仮想拡張を示す。

【図7C】本開示の発明原理による図6の動脈瘤の3Dプリント物理モデルの典型的な仮想拡張を示す。

【図8】本開示の発明原理による動脈瘤の神経血管ステントの典型的な仮想拡張を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本開示は、対象医療処置を実行することのサポートにおいて図1Aの物理解剖学的モデル11の仮想拡張を容易化するための図1Aの物理空間10及び図1Bの仮想空間20の合併を前提としている。

30

【0015】

図1Aを参照すると、物理空間10は、前記対象医療処置の様々な態様に関連して1以上の物理解剖学的モデル11及び/又は1以上の物理医療ツール12を含む任意の現実世界空間を表す。物理空間10の例は、手術室、手術計画施設、外科訓練教室及び患者待機室を含むが、これらに限定されない。

【0016】

実際には、物理解剖学的モデル11は、前記対象医療処置に適した任意の形式を持ちうる。

【0017】

40

第1の実施例において、物理解剖学的モデル11は、例えば、患者生体構造の撮像からの物理解剖学的モデルの製造又は特に解剖学的アトラスから製造された汎用物理解剖学的モデルの選択又はモーフィングを容易化するための患者生体構造の撮像からの物理解剖学的モデルの描写によるように、患者固有である。

【0018】

第2の実施例において、物理解剖学的モデル11は、患者生体構造のレプリカとして機能する解剖学的アトラス又は任意のタイプの対象から製造された汎用解剖学的モデルである。

【0019】

実際には、物理解剖学的モデル11は、ハンドヘルド、ロボットヘルド又は他の形でプ

50

プラットフォームにより支持される。

【 0 0 2 0 】

実際には、物理医療ツール 1 2 は、前記対象医療処置に適した任意の形式を持ちうる。より具体的には、物理医療ツール 1 2 は、前記対象医療処置を容易化するための物理解剖学的モデル 1 1 に対する物理医療ツール 1 2 の大きさ、配置、向き等をテストするのに使用されうる。

【 0 0 2 1 】

第 1 の実施例において、物理医療ツール 1 2 は、例えば、動脈瘤の神経血管ステントを実行するステントのように、処置固有である。

【 0 0 2 2 】

第 2 の実施例において、物理医療ツール 1 2 は、処置固有医療ツールの物理的動作と構造的に同等及び / 又は機能的に同等である処置固有医療ツールの物理表現であるツールレプリカでありうる。ツールレプリカの例は、物理医療ツール 1 2 のモデル、レーザポイント及び光学的プロジェクタを含むが、これらに限定されない。

【 0 0 2 3 】

実際には、物理医療ツール 1 2 は、ハンドヘルド、ロボットヘルド又は他の形でプラットフォームにより支持されうる。

【 0 0 2 4 】

仮想空間 2 0 は、1 以上の仮想解剖学的モデル 2 1 及び / 又は 1 以上の仮想医療ツール 2 2 を含む物理空間 1 0 のコンピュータ生成された三次元 (3 D) 表現である。

【 0 0 2 5 】

実際には、特定の物理空間 1 0 及び仮想空間 2 0 の合併は、対象物理空間 1 0 を表す仮想空間 2 0 を含みえ (例えば、物理空間 1 0 及び仮想空間 2 0 の両方が、同じ手術室を含む) 又は異なる物理空間 1 0 を表す仮想空間 2 0 を含みうる (例えば、物理空間 1 0 は、外科訓練施設であり、仮想空間 2 0 は、手術室を表す、又はその逆である) 。

【 0 0 2 6 】

実際には、仮想解剖学的モデル 2 1 は、物理解剖学的モデル 2 1 により表される患者生体構造の一部及び全体のコンピュータ生成 3 D 表現であるか、又は物理解剖学的モデル 2 1 により表される患者生体構造と関連付けられた異なる患者生体構造のコンピュータ生成 3 D 表現である (例えば、隣接した解剖学的領域、軟組織、骨、血管、皮膚等) 。

【 0 0 2 7 】

また、実際には、仮想解剖学的モデル 2 1 は、静的解剖学的 / 非解剖学的情報及び / 又は動的解剖学的 / 非解剖学的情報 (例えば、鼓動を打つ心臓、電気的経路、流体の流れ、機能情報 f M R I 等) を提供してもよい。

【 0 0 2 8 】

第 1 の実施例において、仮想解剖学的モデル 2 1 は、例えば、患者生体構造の撮像からの仮想解剖学的モデルのコンピュータ生成又は患者生体構造の撮像の観点からのモーフィングされた汎用解剖学的モデルのコンピュータ生成によるように、患者固有である。

【 0 0 2 9 】

第 2 の実施例において、仮想解剖学的モデル 2 1 は、患者生体構造の解剖学的アトラス又は患者生体構造のレプリカとして機能する任意のタイプの対象から製造された汎用解剖学的モデルのコンピュータ生成である。

【 0 0 3 0 】

実際には、仮想医療ツール 2 2 は、特定の医療処置に適した物理医療ツール 1 2 の一部又は全体のコンピュータ生成 3 D 表現である。

【 0 0 3 1 】

本開示の理解を容易化するために、図 2 乃至 5 の以下の記載は、物理解剖学的モデル 1 1 の仮想拡張を実行する本開示の基本的な発明原理を教える。この記載から、当業者は、物理解剖学的モデル 1 1 の仮想拡張を実行する装置、コントローラ及び方法の多くの異なる実施例を作成及び使用するのに本開示の発明原理をどのように適用するかを理解するだ

10

20

30

40

50

ろう。

【0032】

図2Aは、物理空間10内の物理解剖学的モデル11の拡張現実ベースの仮想拡張を実行する複合現実装置30aを示し、図2Bは、仮想空間20内の物理解剖学的モデル11の拡張仮想ベースの仮想拡張を実行する複合現実装置30aを示す。

【0033】

図2Aを参照すると、複合現実ディスプレイ30aは、複合現実ディスプレイ40a（例えば、ヘッドマウントディスプレイ、タブレット、スマートフォン等）及び複合現実コントローラ50aを採用する。

【0034】

実際には、複合現実コントローラ50aは、複合現実ディスプレイ30a内にインストールされる又はリンクされる。

【0035】

複合現実ディスプレイ40aは、ここに更に典型的に記載されるように物理空間10内の物理解剖学的モデル11の仮想拡張の視覚化を提供する。

【0036】

実際には、複合現実装置40aは、本開示の分野において既知であり、以下で考えられるように、物理空間10内の物理解剖学的モデル11の姿勢を追跡する感知技術を組み込む。このような感知技術の例は、カメラ、深度センサ、物理解剖学的モデル11内に取り付け/構築されたマーカ及び物理解剖学的モデル11内に取り付け/一体化された慣性測定ユニットを含むが、これらに限定されない。

【0037】

複合現実コントローラ50aは、物理解剖学的モデル11と仮想解剖学的モデル21との間の複合現実インタラクションを含む物理空間10内の物理解剖学的モデル11の仮想拡張の複合現実ディスプレイ40aによる視覚化の制御を提供する。

【0038】

実際には、複合現実コントローラ50aは、物理空間10内の物理解剖学的モデル11の姿勢の情報を与える複合現実装置40aの表示コントローラと感知データを交換し、これにより複合現実装置40aの前記表示コントローラに、物理解剖学的モデル11と仮想解剖学的モデル21との間の複合現実インタラクションに対するコマンドを提供する。

【0039】

代わりに、実際には、複合現実コントローラ50aは、複合現実装置40aの前記表示コントローラと一体化され、これにより物理解剖学的モデル11と仮想解剖学的モデル21との間の複合現実インタラクションを命令する。

【0040】

一実施例において、複合現実コントローラ50aは、拡張現実位置合わせモジュール51aの形の複合現実位置合わせモジュールと、拡張現実インタラクションモジュール52aの形の複合現実インタラクションモジュールとを採用する。拡張現実位置合わせモジュール51a及び拡張現実インタラクションモジュール52aは、図3に示されるフローチャートにより表される仮想拡張方法を実行する。

【0041】

図3を参照すると、フローチャート60の段階S62は、拡張現実位置合わせモジュール51aが、物理空間10内の物理解剖学的モデル11に対する仮想空間20内の仮想解剖学的モデル21の空間位置合わせ63aを制御することを含む。

【0042】

実際には、拡張現実位置合わせモジュール51aは、例えば、対象フィーチャ検出、マーカ検出、ポイントベースの位置合わせ及び外部追跡方法（例えば、光学的追跡、電磁追跡等）のような、前記対象医療処置に適した任意のタイプの空間位置合わせを実行しうる。

【0043】

フローチャート60の段階S62は、拡張現実インタラクションモジュール52aが、

10

20

30

40

50

物理空間 10 内の空間位置合わせされた物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の複合現実インタラクション 65 a を制御することを含む。

【0044】

実際には、拡張現実インタラクションモジュール 52 a は、物理空間 10 内の空間位置合わせされた物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の複合現実インタラクション 65 a の 1 以上の態様を提供する。

【0045】

第 1 の実施例において、物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の拡張現実インタラクション 65 a は、物理空間 10 内の物理解剖学的モデル 11 上の仮想解剖学的モデル 21 の仮想インタラクティブオーバーレイを含む。この実施例を用いて、複合現実ディスプレイ 40 a により感知される物理解剖学的モデル 11 の平行移動、回転及び / 又は旋回は、物理解剖学的モデル 11 の仮想解剖学的モデル 21 のオーバーレイの表示された姿勢を変更するように機能する。

10

【0046】

第 2 の実施例において、物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の拡張現実インタラクションは、特に対応する患者生体構造に対する手術及び / 又は訓練変更に基づいて、仮想解剖学的モデル 21 による物理解剖学的モデル 11 の仮想変更を含む。

【0047】

更に図 3 を参照すると、フローチャート 60 の段階 S64 は、拡張現実インタラクションモジュール 52 a が、物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の拡張現実インタラクションの仮想注釈付け (virtual annotation) を制御することを更に含んでもよい (例えば、ランドマークの描写、計画された経路、メモ等)。例えば、図 4 A は、物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の拡張現実インタラクションの仮想注釈付け 23 a の描写 66 a を示す。

20

【0048】

また、実際には、複合現実コントローラ 50 a は、(1) 物理解剖学的モデル 11 と仮想医療ツール 22 との間、(2) 物理医療ツール 12 と仮想解剖学的モデル 21 との間、及び / 又は (3) 物理医療ツール 12 と仮想医療ツール 22 との間の複合現実インタラクションを更に含む物理空間 10 内の物理解剖学的モデル 11 の仮想拡張の制御を提供してもよい。

30

【0049】

図 2 B を参照すると、複合現実ディスプレイ 30 b は、複合現実ディスプレイ 40 b (例えば、ヘッドマウントディスプレイ、タブレット、スマートフォン等) 及び複合現実コントローラ 50 b を採用する。

【0050】

実際には、複合現実コントローラ 50 b は、複合現実ディスプレイ 30 b 内にインストールされてもよい又はリンクされてもよい。

【0051】

複合現実ディスプレイ 40 b は、ここで更に典型的に記載されるように仮想空間 20 内の物理解剖学的モデル 11 の仮想拡張の視覚化を提供する。

40

【0052】

実際には、複合現実装置 40 b は、本開示の分野において既知であり、以下で考えられるように、物理空間 10 内の物理解剖学的モデル 11 の姿勢を追跡する感知技術を組み込む。このような感知技術の例は、カメラ、深度センサ、物理解剖学的モデル 11 内に取り付け / 構築されたマーカ及び物理解剖学的モデル 11 内に取り付け / 一体化された慣性測定ユニットを含むが、これらに限定されない。

【0053】

複合現実コントローラ 50 b は、物理解剖学的モデル 11 と仮想解剖学的モデル 21 との間の複合現実インタラクションを含む仮想空間 20 内の物理解剖学的モデル 11 の仮想拡張の複合現実ディスプレイ 40 b による視覚化の制御を提供する。

50

【 0 0 5 4 】

実際には、複合現実コントローラ 5 0 b は、物理空間 1 0 内の物理解剖学的モデル 1 1 の姿勢の情報を与える複合現実装置 4 0 b の表示コントローラと感知データを交換し、これにより物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の複合現実インタラクションのために複合現実装置 4 0 b の前記表示コントローラにコマンドを提供する。

【 0 0 5 5 】

代わりに、実際には、複合現実コントローラ 5 0 b は、複合現実装置 4 0 b の前記表示コントローラと一体化され、これにより物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の複合現実インタラクションを命令する。

【 0 0 5 6 】

一実施例において、複合現実コントローラ 5 0 b は、拡張仮想位置合わせモジュール 5 1 b の形の複合現実位置合わせモジュールと、拡張仮想インタラクションモジュール 5 2 b の形の複合現実インタラクションモジュールとを採用する。拡張仮想位置合わせモジュール 5 1 b 及び拡張仮想インタラクションモジュール 5 2 b は、図 3 に示されるフローチャート 6 0 により表される仮想拡張方法を実行する。

【 0 0 5 7 】

図 3 を参照すると、フローチャート 6 0 の段階 S 6 2 は、拡張仮想位置合わせモジュール 5 1 b が、仮想空間 2 0 内の仮想解剖学的モデル 2 1 に対する物理空間 1 0 内の物理解剖学的モデル 1 1 の空間位置合わせ 6 3 b を制御することを含む。

【 0 0 5 8 】

実際には、拡張仮想位置合わせモジュール 5 1 b は、例えば、対象フィーチャ検出、マーカー検出、ポイントベース位置合わせ及び外部追跡方法（例えば、光学的追跡、電磁追跡等）のような、前記対象医療処置に適した任意のタイプの空間位置合わせを実行する。

【 0 0 5 9 】

フローチャート 6 0 の段階 S 6 2 は、拡張仮想インタラクションモジュール 5 2 b が、仮想空間 2 0 内の空間的に位置合わせされた物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の複合現実インタラクション 6 5 b を制御することを含む。

【 0 0 6 0 】

実際には、拡張仮想インタラクションモジュール 5 2 b は、仮想空間 2 0 内の空間的に位置合わせされた物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の複合現実インタラクション 6 5 b の 1 以上の態様を提供する。

【 0 0 6 1 】

第 1 の実施例において、物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の拡張仮想インタラクション 6 5 b は、仮想空間 2 0 内の物理解剖学的モデル 1 1 上の仮想解剖学的モデル 2 1 の仮想インタラクティブオーバーレイを含む。この実施例を用いて、複合現実ディスプレイ 4 0 b により感知される物理解剖学的モデル 1 1 の平行移動、回転及び / 又は旋回は、物理解剖学的モデル 1 1 の仮想解剖学的モデル 2 1 のオーバーレイの表示された姿勢を変更するように機能する。

【 0 0 6 2 】

第 2 の実施例において、物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の拡張仮想インタラクション 6 5 b は、特に対応する患者生体構造に対する手術及び / 又は訓練変更に基づいて、仮想解剖学的モデル 2 1 による物理解剖学的モデル 1 1 の仮想変更を含む。

【 0 0 6 3 】

更に図 3 を参照すると、フローチャート 6 0 の段階 S 6 4 は、拡張仮想インタラクションモジュール 5 2 b が、物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の拡張仮想インタラクションの仮想注釈付けを制御することを含む（ランドマークの描写、計画された経路、メモ等）。例えば、図 4 B は、物理解剖学的モデル 1 1 と仮想解剖学的モデル 2 1 との間の拡張仮想インタラクションの仮想注釈付け 2 3 b の描写 6 6 b を示す。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

また、実際には、複合現実コントローラ 50b は、(1) 物理解剖学的モデル 11 と仮想医療ツール 22 との間、(2) 物理医療ツール 12 と仮想解剖学的モデル 21 との間、及び/又は(3) 物理医療ツール 12 と仮想医療ツール 22 との間の複合現実インタラクションを更に含む仮想空間 20 内の物理解剖学的モデル 11 の仮想拡張の制御を提供してもよい。

【0065】

図 5 は、対象医療処置を実施するための仮想拡張フェーズ 80、処置計画フェーズ 90 及び処置実行フェーズ 100 を実施する本開示の仮想拡張ベースの医療処置 70 を示す。

【0066】

仮想拡張フェーズ 80 は、一般に、物理解剖学的モデル 11 の仮想拡張を提供する。

10

【0067】

図示される一実施例において、仮想拡張フェーズ 80 は、前記対象医療処置に必要な全てのモデル及びツールの製造、コンピュータ生成及び/又は他の取得に対するモデル/ツール取得 81 を含む。

【0068】

仮想拡張フェーズ 80 は、ここに以前に記載された物理空間 仮想空間位置合わせ 82 と、ここに以前に記載されたモデル及び/又はツールの間の複合現実インタラクション 83 とを更に含む。

【0069】

処置計画フェーズ 90 は、一般に、前記対象医療処置の計画を提供する。

20

【0070】

一実施例において、処置計画フェーズ 90 は、医師と患者(又は第三者)との間の術前相談 91 を含んでもよく、これにより前記医師は、物理解剖学的モデル 11 に対する仮想解剖学的モデル 12 のオーバーレイの表示された姿勢を操作するようにジョイスティックとして物理解剖学的モデル 11 を動作し、これにより前記対象医療処置の説明を容易化する。

【0071】

処置計画フェーズ 90 は、術前経路計画 92 及び術中経路計画 93 を更に含んでもよく、これにより計画された経路は、物理解剖学的モデル 11 に対する仮想解剖学的モデル 12 のオーバーレイに対して術前及び/又は術中に注釈付けされうる。

【0072】

処置実行フェーズ 100 は、一般に、前記対象医療処置の実行からのフィードバックを提供する。

30

【0073】

一実施例において、処置実行フェーズ 100 は、術中フィードバックを含んでもよく、これにより、仮想解剖学的モデル 21 は、対象患者生体構造に対する任意の物理手術変更を反映するように変更されうる。

【0074】

処置実行フェーズ 100 は、訓練フィードバック 102 を更に含んでもよく、これにより、仮想解剖学的モデル 21 は、物理解剖学的モデル 21 及び/又は仮想解剖学的モデル 22 に対する任意の仮想手術変更を反映するように変更されうる。

40

【0075】

本開示の理解を容易化するために、図 6 乃至 8 の以下の記載は、物理解剖学的モデル 11 の典型的な仮想拡張を提供する。この記載から、当業者は、どのようにして本開示の発明原理によって物理解剖学的モデル 11 の多くの異なる仮想拡張を作成及び使用するように本開示の発明原理を適用するかを理解するだろう。

【0076】

第 1 の例に対して、患者は、術前 CT スキャンから視覚化されるように、腹部大動脈瘤を持つ。関心生体構造(腹部動脈)は、CT 画像からセグメント化され、領域が、図 6 に示される動脈瘤の物理解剖学的モデル 11a を形成するように 3D プリントされる。動脈瘤の周りの領域のみが、図 6 に示されるようにプリントされることに注意する。

50

【 0 0 7 7 】

前記処置に対する計画中に、前記医師は、動脈瘤に対するアプローチを計画するために血管がどれだけ石灰化され、曲がっているかを評価することを必要とする。このために、前記医師は、図 7 A 及び 7 B に示されるように本開示の複合現実装置 3 0 c (例えば、本開示の複合現実コントローラを組み込む又はリンクされたマイクロソフトホロレンズ複合現実ディスプレイ)を介して物理解剖学的モデル 1 1 a の拡張された視覚化としてこれらの血管を見る。

【 0 0 7 8 】

図 7 A 及び 7 B を参照すると、複合現実装置 3 0 c は、物理 3 D 解剖学的モデル 1 1 a を検出し、正しい場所において仮想解剖学的モデル 2 1 a (例えば、ホログラム)を重ねる(代わりに、これは、物理解剖学的モデル 1 1 a 内に埋め込まれた特別なマーカを用いて行われることができる)。物理解剖学的モデル 1 1 a が、ユーザにより操作(回転、平行移動、旋回等)されるので、仮想解剖学的モデル 2 1 a の表示された姿勢は、物理解剖学的モデル 1 1 a に従う。物理解剖学的モデル 1 1 a は、前記ユーザが仮想解剖学的モデル 2 1 a の仮想的な要素とインタラクトするための一種のジョイスティックになる。

10

【 0 0 7 9 】

前記処置の前及び間に、医師は、生体構造上で注釈付けを行い、目標を配置してもよい。この情報は、獲得され、図 7 C において赤い矢印及び緑の円により象徴的に示されるように仮想解剖学的モデル 2 1 a 上に仮想的に重ねられることができる。(X線画像、超音波画像、EM追跡のようなナビゲーションからの装置位置のような)術中情報は、適切な状況で同様に重ねられてもよい。

20

【 0 0 8 0 】

更に、同じ物理解剖学的モデル 1 1 a が、病院内の他の場所で他に人により保持されてもよく、仮想解剖学的モデル 2 1 a は、例えば、病院の異なる場所から相談する血管外科医、教室で座っている生徒、又は待合室で座っている患者の家族に示されてもよい。

【 0 0 8 1 】

図 7 A 乃至 7 C が図示されるように物理空間において表示される代わりに、物理解剖学的モデル 1 1 a 及び仮想解剖学的モデル 2 1 a は、仮想空間において表示されてもよい。例えば、前記仮想空間は、仮想手術室内の仮想患者を示してもよく、前記モデル間の複合インタラクションは、前記仮想患者内で生じる。

30

【 0 0 8 2 】

第 2 の例において、動脈瘤の神経血管ステントにおいて、しばしば、メッシュを持つステントが、動脈瘤における血流を減少させるように動脈瘤の開口をブロックするのに使用される。前記メッシュが、前記ステント全てをカバーする場合、ブロックされ、意図しない流れの閉塞を引き起こしうる他の血管が存在しうる。これは、動脈瘤の首上に配置される前記ステントの一部のみにメッシュをまく(sowing)ことにより前記ステントをカスタマイズすることにより避けられる。図 8 を参照すると、これは、ステント 1 2 a 上に動脈瘤の仮想画像 2 1 b を重ねて、動脈瘤の首をカバーするステント 2 1 a の一部のみに前記メッシュをまくこと 1 3 を可能にする。

【 0 0 8 3 】

図 1 乃至 8 を参照すると、本開示の当業者は、経路計画、ツールガイダンス、外科訓練及び患者相談の目的で物理解剖学的モデルと仮想解剖学的モデルとの間の複合現実インタラクションの使用を含むが、これに限定されない本開示の多くの利益を理解する。

40

【 0 0 8 4 】

更に、当業者が、ここで提供された教示の観点から理解するように、本開示/明細書に記載された及び/又は図に描かれたフィーチャ、要素、コンポーネント等が、電子コンポーネント/回路、ハードウェア、実行可能ソフトウェア及び実行可能ファームウェアの様々な組み合わせにおいて実施されえ、単一の要素又は複数の要素において結合されうる機能を提供しうる。例えば、図に示された/図示された/描かれた様々なフィーチャ、要素、コンポーネント等の機能は、専用ハードウェア及び適切なソフトウェアと共同してソフ

50

トウェアを実行することができるハードウェアの使用により提供されることができる。プロセッサにより提供される場合、機能は、単一の専用プロセッサにより、単一の共有プロセッサにより、又は一部が共有及び/又は多重化されることができる複数の個別のプロセッサにより提供されることができる。更に、用語「プロセッサ」の明示的な使用は、ソフトウェアを実行することができるハードウェアを排他的に示すと解釈されるべきではなく、限定的ではないが、デジタル信号プロセッサ(DSP)ハードウェア、メモリ(例えば、ソフトウェアを記憶する読取専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、不揮発性記憶装置等)並びにプロセスを実行及び/又は制御することができる(及び/又はそのように構成可能である)仮想的に任意の手段及び/又はマシン(ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、回路、これらの組み合わせ等を含む)を暗示的に含むことができる。

10

【0085】

更に、本発明の原理、態様、及び実施形態、並びにその特定の例を列挙する本明細書の全ての記述は、その構造的及び機能的同等物を包含することを意図している。更に、そのような同等物には、現在知られている同等物と将来開発される同等物の両方が含まれることが意図されている(例えば、構造に関係なく、同じ又は実質的に同様の機能を実行することができる開発された要素)。したがって、例えば、本明細書で提示される任意のブロック図は、本発明の原理を具体化する例示的なシステムコンポーネント及び/又は回路の概念図を表すことができることを、本明細書で提供される教示を考慮して当業者には理解される。同様に、当業者は、本明細書で提供される教示を考慮して、任意のフローチャート、フロー図などが、コンピュータ可読記憶媒体で実質的に表すことができ、したがって、コンピュータ若しくはプロセッサが明示的に表示されているかどうかにかかわらず、コンピュータ、プロセッサ又はそのような処理機能を持つ他のデバイスによって実行することができる様々なプロセスを表すことができることを理解すべきである。

20

【0086】

更に、本開示の例示的な実施形態は、例えば、コンピュータ又は任意の命令実行システムに関連して又はこれにより使用されるプログラムコード及び/又は命令を提供するコンピュータ使用可能及び/又はコンピュータ可読記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラム製品又はアプリケーションモジュールの形態を取り得る。本開示によれば、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体は、例えば、命令実行システム、装置によって、又はそれに関連して使用するためのプログラムを記憶、通信、伝播又は移送することができる任意の装置であり得る。そのような例示的な媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁、赤外線又は半導体システム(又は装置又はデバイス)又は伝播媒体であり得る。コンピュータ可読媒体の例は、例えば、半導体又は固体メモリ、磁気テープ、取り外し可能なコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、フラッシュ(ドライブ)、剛体磁気ディスク及び光ディスクを含む。現在の光ディスクの例は、コンパクトディスク-読み取り専用メモリ(CD-ROM)、コンパクトディスク-読み取り/書き込み(CD-R/W)、及びDVDを含む。更に、今後開発され得る任意の新しいコンピュータ可読媒体も、本開示及び開示の例示的な実施形態に従って使用又は参照され得るコンピュータ可読媒体と見なされるべきであることを理解されたい。

30

40

【0087】

一実施形態では、本開示の複合現実コントローラは、1つ又は複数のシステムバスを介して相互接続されたプロセッサ、メモリ、ユーザインタフェース、ネットワークインタフェース、及び記憶装置を含み得る。

【0088】

プロセッサは、メモリ又は記憶装置に記憶された命令を実行し、データを処理することができる、本開示の技術分野で知られている、又は以下で考えられる任意のハードウェアデバイスであり得る。非限定的な例では、プロセッサは、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、特定用途向け集積回路(ASIC)、又は

50

他の同様のデバイスを含み得る。

【0089】

メモリは、L1、L2、又はL3キャッシュ又はシステムメモリを含むがこれらに限定されない、本開示の技術分野で知られている、又は以下で考えられる様々なメモリを含むことができる。非限定的な例では、メモリは、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックRAM(DRAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、又は他の同様のメモリデバイスを含み得る。

【0090】

ユーザインタフェースは、管理者などのユーザとの通信を可能にするために、本開示の技術分野で知られている、又は以下で考えられるように、1つ又は複数のデバイスを含み得る。非限定的な例では、ユーザインタフェースは、ネットワークインタフェースを介してリモート端末に提示され得るコマンドラインインタフェース又はグラフィカルユーザインタフェースを含み得る。

10

【0091】

ネットワークインタフェースは、他のハードウェアデバイスとの通信を可能にするために、本開示の技術分野で知られている、又は以下で考えられるように、1つ又は複数のデバイスを含むことができる。非限定的な例では、ネットワークインタフェースは、イーサネットプロトコルに従って通信するように構成されたネットワークインタフェースカード(NIC)を含んでもよい。更に、ネットワークインタフェースは、TCP/IPプロトコルに従って通信するためのTCP/IPスタックを実装してもよい。ネットワークインタフェースの様々な代替又は追加のハードウェア又は構成が、明らかになる。

20

【0092】

記憶装置は、本開示の技術分野で知られている、又は以下で考えられるような、読み取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気を含む1つ又は複数の機械可読記憶媒体を含むことができる。ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、又は同様の記憶媒体を含みうる。様々な非限定的な実施例において、記憶装置は、プロセッサによる実行のための命令、又はプロセッサが動作する際のデータを記憶してもよい。例えば、記憶装置は、ハードウェアの様々な基本的な動作を制御するためのベースオペレーティングシステムを記憶する。記憶装置は、実行可能なソフトウェア/ファームウェアの形で1つ又は複数のアプリケーションモジュールをさらに記憶してもよい。

30

【0093】

経路計画、ツールガイダンス、外科訓練及び患者相談のための解剖学的モデルの新規かつ進歩的な仮想拡張の好ましい例示的な実施例を説明したが(これらの実施例は例示的であり、限定的ではない)、修正及び変形が、図面を含むここで提供される教示に照らして、当業者によってなされることができると留意されたい。したがって、本明細書に開示される実施例の範囲内である本開示の好ましい例示的な実施形態において/に対して変更がなされることができると理解されたい。

【0094】

更に、装置を組み込む及び/又は実装する、又は本開示による装置で使用/実装することができる対応する及び/又は関連するシステムも、本開示の範囲内であると考えられ、見なされると考えられる。更に、本開示による装置及び/又はシステムを製造及び/又は使用するための対応する及び/又は関連する方法も企図され、本開示の範囲内にあると見なされる。

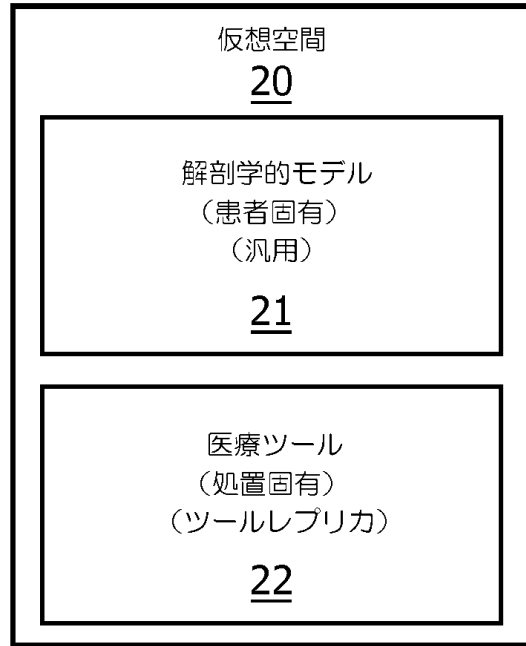
40

【図面】

【図 1 A】



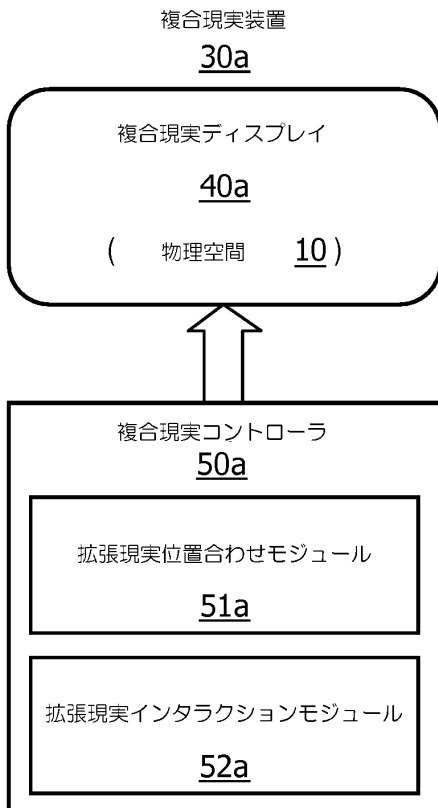
【図 1 B】



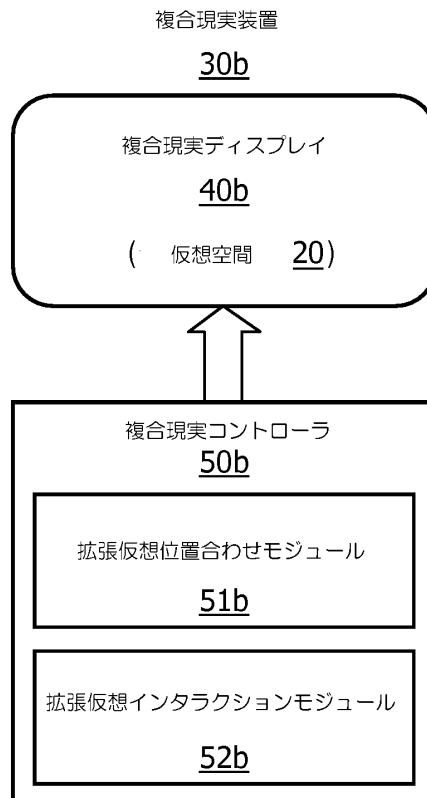
10

20

【図 2 A】



【図 2 B】

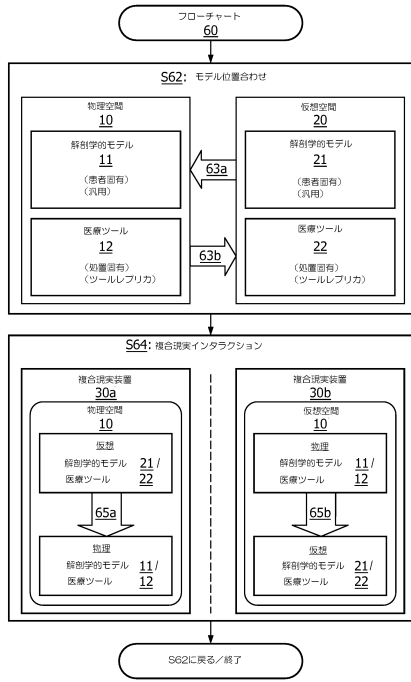


30

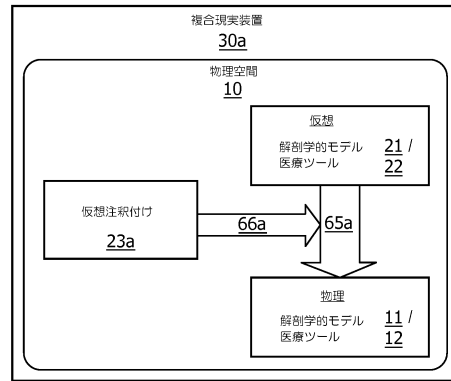
40

50

【 図 3 】



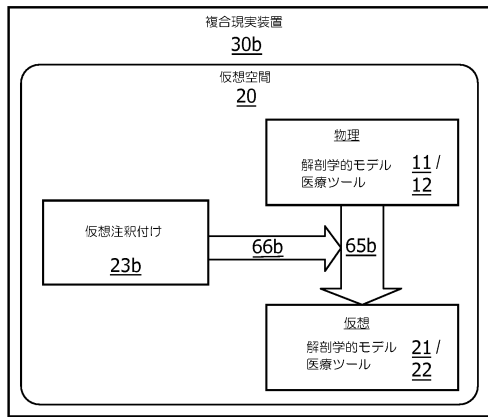
【 図 4 A 】



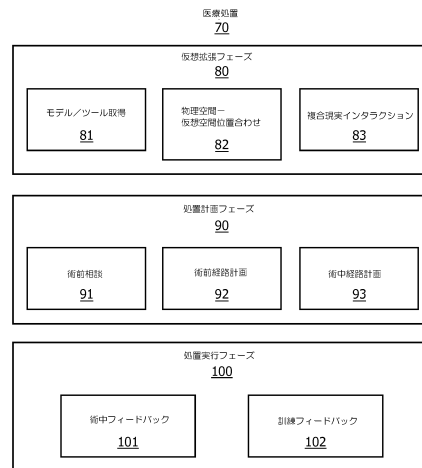
10

20

【 図 4 B 】



【 図 5 】

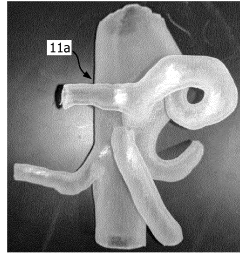


30

40

50

【 図 6 】



(従来技術)

【 図 7 A 】

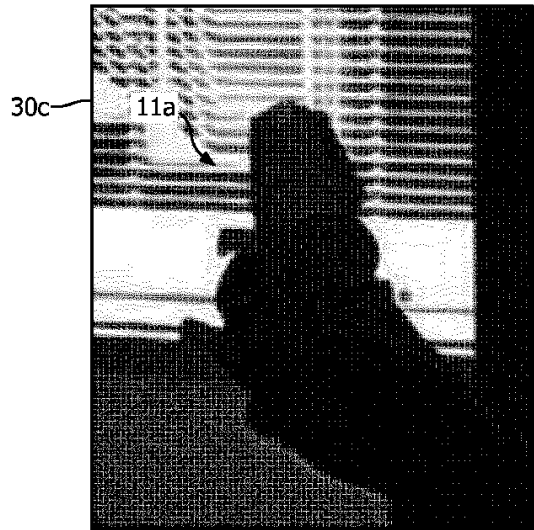


FIG. 7A

10

【 図 7 B 】

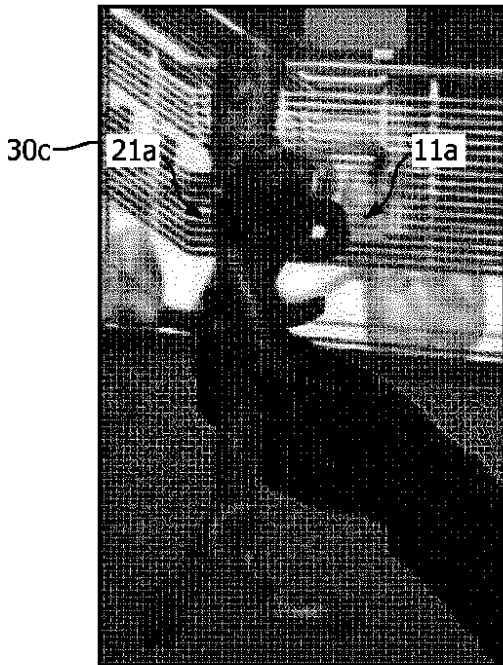


FIG. 7B

20

【 図 7 C 】

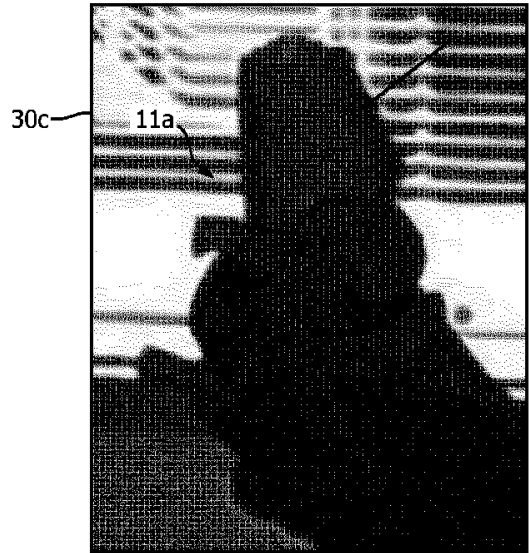


FIG. 7C

30

40

50

【 8 】

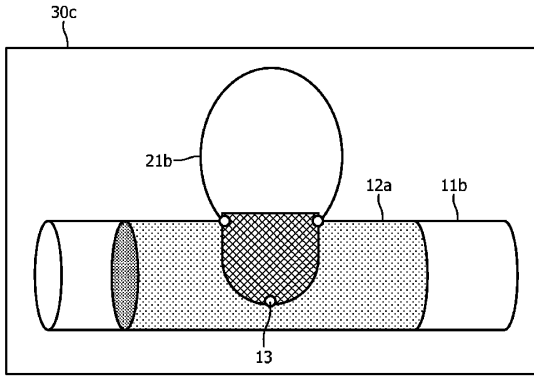


FIG. 8

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 フレックスマン モリー ローラ
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 アララオ アイマン
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 モリー ブノワ ジャン - ドミニック ベルトランド モーリス
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 ポポヴィック アレクサンドラ
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
審査官 山口 大志
- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 6 8 4 1 3 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 6 8 0 7 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 7 9 3 5 0 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 T 1 9 / 0 0
G 0 9 B 2 3 / 3 0