

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7356980号

(P7356980)

(45)発行日 令和5年10月5日(2023.10.5)

(24)登録日 令和5年9月27日(2023.9.27)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 5 0 D

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 3 1 E

A 6 1 B 6/00 3 6 0 B

A 6 1 B 6/00 3 6 0 Z

G 0 6 T 1/00 2 9 0 A

請求項の数 15 (全18頁)

(21)出願番号 特願2020-534311(P2020-534311)

(86)(22)出願日 平成30年12月11日(2018.12.11)

(65)公表番号 特表2021-506473(P2021-506473
A)

(43)公表日 令和3年2月22日(2021.2.22)

(86)国際出願番号 PCT/EP2018/084256

(87)国際公開番号 WO2019/121128

(87)国際公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

審査請求日 令和3年11月22日(2021.11.22)

(31)優先権主張番号 17306839.6

(32)優先日 平成29年12月20日(2017.12.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 590000248

コーニンクレッカ フィリップス エヌ
ヴェKoninklijke Philips
N.V.オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2 ,
High Tech Campus 5 2 ,
5 6 5 6 AG Eindhoven , N
etherlands

(74)代理人 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 オリヴァン ベスコス ハヴィエル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 血管画像とインタラクトする装置、システム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

血管画像とインタラクトする装置において、前記装置が、
インタフェースユニットと、
処理ユニットと、
血管画像を表示するディスプレイと、
を有し、
前記インタフェースユニットが、前記血管画像に関するユーザ入力を受け取るように構成され、
前記処理ユニットが、
前記血管画像内の少なくとも1つの血管に対して、血管輪郭を決定し、
前記ユーザ入力から、前記血管画像内の識別子位置を決定し、ここで前記ユーザ入力
が前記血管画像上の識別子で識別子位置を規定し、
前記決定された識別子位置が前記血管輪郭から所定の距離範囲内の距離だけ離間されて
いる場合に、前記血管画像内の前記血管輪郭の少なくとも一部分を示し、
前記ユーザ入力から、ドラッグ方向を決定し、ここで前記ユーザ入力
が前記識別子のドラッグ移動によって前記ドラッグ方向を規定し、
前記決定されたドラッグ方向に基づいて前記血管輪郭に沿って前記示された部分を移動
する、
ように構成される、

装置。

【請求項 2】

前記処理ユニットが、更に、

前記決定されたドラッグ方向と前記示された部分との間の角度が第 1 の所定の角度範囲内である間に前記血管輪郭に沿って前記示された部分を移動する、

ように構成される、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記処理ユニットは、前記ドラッグ方向と前記前記示された部分との間の角度が第 2 の所定の角度範囲内である間に前記示された部分において前記血管輪郭を変形して、結果として前記血管画像内の前記血管輪郭の変形された示された部分を生じるように更に構成される、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

10

【請求項 4】

前記処理ユニットは、前記血管輪郭を変形した後に前記ドラッグ方向と前記示された部分との間の角度が前記第 1 の所定の角度範囲内にある間に前記血管画像内の前記血管輪郭に沿って前記変形された示された部分を移動するように更に構成される、請求項 2 に従属する請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記処理ユニットが、前記ドラッグ方向を決定する前に、所定の増加率で前記血管輪郭の前記示された部分の長さを増加するように更に構成され、

20

前記長さを増加する期間が、前記識別子位置の検出で開始し、前記ドラッグ方向の検出で終了する、

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記インタフェースユニットが、前記ディスプレイを有するタッチスクリーンであり、前記ユーザ入力が、前記血管画像内で前記ディスプレイ上のタッチインタラクションにより行われる、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

前記インタフェースユニットが、マウス及び / 又は電子ペンを有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 の所定の角度範囲が、 $+45^{\circ}$ 乃至 -45° 及び $+135^{\circ}$ 乃至 -135° に及ぶ、請求項 2 又は 4 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第 2 の所定の角度範囲が、 $+45^{\circ}$ 乃至 $+135^{\circ}$ 及び -45° 乃至 -135° に及ぶ、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 10】

前記所定の距離範囲が、 1 mm 乃至 50 mm に及ぶ、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

40

血管画像とインタラクトするシステムにおいて、前記システムが、

画像取得装置と、

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の血管画像とインタラクトする装置と、を有し、

前記画像取得装置が、

血管画像を取得及び提供するように構成され、

前記血管画像とインタラクトする装置が、前記血管画像を受け取るように更に構成される、

システム。

【請求項 12】

50

前記画像取得装置は、血管画像の二次元画像データを提供するように構成され、
前記画像取得装置は、血管造影装置である、
請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

血管画像とインタラクトする装置の作動方法において、前記装置が、インタフェースユニットと、処理ユニットと、血管画像を表示するディスプレイとを有し、前記方法は、
前記ディスプレイが、血管画像を表示するステップと、
前記処理ユニットが、前記血管画像内の少なくとも 1 つの血管に対して、血管輪郭を決定するステップと、
前記処理ユニットが、前記インタフェースユニットにより受け取られたユーザ入力から、前記血管画像内の識別子位置を決定するステップであって、前記ユーザ入力の前記血管画像上の識別子で識別子位置を規定する、ステップと、
前記処理ユニットが、前記決定された識別子位置が前記血管輪郭から所定の距離範囲内の距離だけ離間されている場合に、前記血管画像内の前記血管輪郭の少なくとも一部分を示すステップと、
前記処理ユニットが、前記ユーザ入力から、ドラッグ方向を決定するステップであって、前記ユーザ入力の前記識別子のドラッグ移動によって前記ドラッグ方向を規定する、ステップと、
前記処理ユニットが、前記決定されたドラッグ方向に基づいて前記輪郭に沿って前記示された部分を移動するステップと、
を有する方法。

10

20

【請求項 1 4】

処理ユニットにより実行される場合に、請求項 1 3 に記載の方法のステップを実行するように構成される、請求項 1 乃至 1 0 に記載の装置又は請求項 1 1 乃至 1 2 に記載のシステムを制御するコンピュータプログラム要素。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のプログラム要素を記憶したコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、血管画像とインタラクト（相互作用）する装置、システム及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

X 線撮像装置、例えば X 線血管造影装置は、患者の血管構造を検査する最小侵襲性の方法を提供する。患者の診断は、取得された X 線画像を視覚的に検査することにより実行される。コンピュータは、X 線画像を分析し、追加の情報を提供するように X 線撮像装置に組み込まれる。ユーザ、例えば臨床医は、X 線画像を編集又は修正するように当該コンピュータ上のコンピュータプログラムとインタラクトしてもよい。

【0 0 0 3】

臨床医にとって、例えば手術中に、ワークフローと干渉しないような形でコンピュータプログラムとインタラクトすることができることは重要である。タブレットのようなタッチインタフェースは、ワークフロー内に X 線画像の編集を実装させる便利な方法を提供する。タッチインタフェースは、手術台の隣に固定されてもよい。これらは、滅菌透明カバーの下で使用されてもよく、ズーム、パン等のような、スマートフォンに存在する他のアプリケーションのような直感的なインタラクションを可能にする。

40

【0 0 0 4】

US 2 0 1 4 / 0 1 4 6 0 7 6 A 1 は、インタフェースユニット及び輪郭修正ユニットを含む装置を記載している。輪郭修正ユニットは、ディスプレイ上に表示された輪郭を修正するように構成され、この修正は、1 以上のモードからユーザ選択されたモード及びユーザによる操作に基づく。しかしながら、血管輪郭を描く又は補正するタスクは、医療セ

50

ットアップに特有である。これは、ズーム又はパンのような一般的なタスクより高い精度を要求し、加えて、直感的、容易、効果的、及び効率的である必要がある。高精度の必要性は、タッチ動作がユーザの指で実行されるという事実により阻まれる。

【 0 0 0 5 】

WO 2 0 1 7 / 1 1 7 3 8 9 によると、画像セグメンテーションは、修正画像を生成するのに画像分析アルゴリズムを使用して画像データの初期化前画像分析を含むことができ、修正画像が、ディスプレイ上に提示されることができる。初期化は、修正画像に対するユーザ入力を含む修正画像に対して実行されることができる。修正画像は、ユーザ入力を評価するセグメンテーションアルゴリズムを使用してセグメント化されることができる。ユーザ入力を評価すると、セグメンテーションアルゴリズムは、ディスプレイ上に提示されることができるセグメント化画像を生成させることができる。

10

【 0 0 0 6 】

EP 2 0 0 0 8 9 4 A 1 は、タッチ感知装置を介して流動的な制御を初期化するコンピュータ実装方法に関し、この方法は、タッチ感知装置上の対象の存在を検出し、認識された対象に基づいて対象の近傍においてタッチスクリーン上にユーザインタフェース要素を生成することを含む。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

したがって、血管画像とのインタラクションを改善する装置又は方法を提供する必要性が存在しうる。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、独立請求項の対象により解決され、更なる実施例は、従属請求項に組み込まれる。本発明の以下に記載された態様が、システム、方法、コンピュータプログラム要素、及びコンピュータ可読装置にも適用されることに注意されたい。

【 0 0 0 9 】

本発明によると、血管画像とインタラクトする装置が提供され、前記装置は、インタフェースユニット、処理ユニットを有し、前記インタフェースユニットが、ディスプレイ、及び入力装置を有し、前記ディスプレイが、血管画像を表示するように構成され、前記入力装置が、前記血管画像に関するユーザ入力を受けように構成され、前記処理ユニットが、前記血管画像内の少なくとも1つの血管に対して、血管輪郭を決定し、前記ユーザ入力から、前記血管画像内の識別子位置を決定し、前記決定された識別子位置が前記血管輪郭から所定の距離範囲内の距離だけ離間されている場合に、前記血管画像内の前記血管輪郭の少なくとも一部分を示し (indicate)、前記ユーザ入力から、ドラッグ (drag) 方向を決定し、前記決定されたドラッグ方向に基づいて前記輪郭に沿って前記示された部分を移動するように構成される。

30

【 0 0 1 0 】

前記インタフェースユニットの前記ディスプレイは、したがって、血管画像をユーザに対して表示する。前記処理ユニットは、血管輪郭に対して前記血管画像を検査する。一例において、前記ディスプレイは、前記血管画像内の前記決定された血管輪郭の一部分を示してもよい。

40

【 0 0 1 1 】

一例において、指示 (indication) は、前記血管画像上に重ねられる線であってもよい。他の例において、指示は、色又はフレームの変化であってもよい。

【 0 0 1 2 】

一例において、前記示された輪郭部分は、血管の完全な輪郭を記述する。

【 0 0 1 3 】

他の例において、血管は、前記画像内の再フォーマット化された血管により表されてもよく、血管中心線は、前記画像内の再フォーマット化された血管中心線により表されても

50

よく、血管輪郭は、再フォーマット化された血管輪郭により表されてもよい。

【 0 0 1 4 】

例えば外科医であってもよい前記ユーザは、前記決定された表示された血管輪郭を検査し、前記決定された血管輪郭が正確であるかどうかを確認してもよい。前記決定された血管輪郭の補正は、前記入力装置を使用することにより実行されてもよい。前記ユーザは、前記血管画像上の識別子で識別子位置を規定することにより前記血管画像内の位置を提供してもよい。前記入力装置が、例えばタッチスクリーンである場合、前記識別子は、前記タッチスクリーンに触れる指であってもよい。

【 0 0 1 5 】

前記処理ユニットは、前記識別子位置が前記血管画像内の前記血管輪郭から所定の距離範囲内の距離だけ離間されている場合、前記ユーザ入力を前記血管輪郭とのインタラクションの開始と見なしうる。前記識別子位置と前記血管輪郭との間の要求される距離は、前記血管画像内の血管及び血管輪郭の遮蔽 (occlusion) を防ぐ。前記所定の距離範囲は、したがって、血管内の識別子位置が前記血管画像とのインタラクションの始点として決定されないことを保証しうる。

10

【 0 0 1 6 】

前記処理ユニットが、前記決定された血管輪郭から離間された識別子位置を決定する場合、前記処理ユニットは、前記血管画像内の前記決定された血管輪郭の一部分を示す。当該示された部分は、補正されてもよい前記血管輪郭の前記部分を前記ユーザに示す。

【 0 0 1 7 】

20

前記ユーザは、ドラッグインタラクションを入力することにより前記血管輪郭に沿った前記部分の位置を変更してもよい。前記処理ユニットは、前記ユーザ入力のドラッグ方向を決定し、前記決定されたドラッグ方向に基づいて前記輪郭に沿って前記示された部分を移動する。

【 0 0 1 8 】

前記装置は、前記識別子が、前記血管画像内の前記血管、前記決定された血管輪郭、又は前記示された部分の視野をブロックしないので、前記血管画像の前記血管輪郭とのインタラクションの精度を改善する。前記ユーザは、この場合、前記ユーザが常に前記血管画像内の修正された対象を見ることができるので、高精度で前記血管輪郭に対する修正を実行しうる。

30

【 0 0 1 9 】

一例によると、前記処理ユニットは、更に、前記決定されたドラッグ方向と前記示された部分との間の角度が第 1 の所定の角度範囲内である間に前記血管輪郭に沿って前記示された部分を移動するように構成される。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 の所定の角度範囲は、前記血管輪郭に沿った前記示された部分の不正確な移動を防ぐ。更に、前記第 1 の所定の角度範囲は、前記血管輪郭との更なるインタラクションモードに対する更なる角度範囲が規定されうるように完全な円の一部分のみをカバーする。これは、更に、前記ドラッグ方向の明確な決定を保証する。したがって、前記血管画像とのインタラクションの精度は、更に改善される。

40

【 0 0 2 1 】

一例によると、前記第 1 の所定の範囲は、 $+45^{\circ}$ 乃至 -45° 及び $+135^{\circ}$ 乃至 -135° 、好ましくは $+30^{\circ}$ 乃至 -30° 及び $+150^{\circ}$ 乃至 -150° 、より好ましくは $+15^{\circ}$ 乃至 -15° 及び $+165^{\circ}$ 乃至 -165° 、最も好ましくは 0° 乃至 180° に及ぶ。換言すると、この例において、前記ドラッグ方向は、前記示された輪郭部分に平行である。

【 0 0 2 2 】

一例によると、前記処理ユニットは、前記ドラッグ方向と前記示された部分との間の角度が第 2 の所定の角度範囲内である間に、前記示された部分において前記血管輪郭を変形するよう更に構成され、結果として前記画像内の前記血管輪郭の変形された示された部分

50

を生じる。

【 0 0 2 3 】

前記血管輪郭の変形は、前記示された部分において及び／又はその周りで前記血管輪郭を修正するように前記血管画像とインタラクトする直感的な方法を提供する。前記ユーザは、前記血管輪郭が前記血管画像内の血管にフィットするように前記血管輪郭を修正してもよい。前記第 2 の所定の角度範囲は、前記血管輪郭に沿った前記示された部分の移動に加えて更なるインタラクションモードを提供する。

【 0 0 2 4 】

一例において、前記ユーザは、前記示された部分が前記処理ユニットにより提供された直後に前記第 2 の所定の角度範囲内である前記血管輪郭に対する角度を持つドラッグ方向を入力することにより前記血管に沿って前記示された部分を移動せずに前記血管輪郭を直接的に変形してもよい。

10

【 0 0 2 5 】

一例によると、前記第 2 の所定の角度範囲は、 $+45^{\circ}$ 乃至 $+135^{\circ}$ 及び -45° 乃至 -135° 、好ましくは $+30^{\circ}$ 乃至 $+120^{\circ}$ 及び -30° 乃至 -120° 、より好ましくは $+15^{\circ}$ 乃至 $+105^{\circ}$ 及び -15° 乃至 -105° 、最も好ましくは $+90^{\circ}$ 乃至 -90° に及ぶ。換言すると、この例において、前記ドラッグ方向は、前記示された輪郭部分に対して垂直である。

【 0 0 2 6 】

一例によると、前記処理ユニットは、前記血管輪郭を変形した後に、前記ドラッグ方向と前記示された部分との間の角度が第 1 の所定の範囲内である間に、前記画像内の前記血管輪郭に沿って前記変形された示された部分を移動するように更に構成される。すなわち、前記示された輪郭部分を変形する垂直なドラッグの後に、前記ドラッグ方向が、前記示された輪郭部分に平行な方向に変化する場合、前記変形された示された部分は、前記血管輪郭に沿って移動される。

20

【 0 0 2 7 】

これは、前記ユーザが前記血管画像内の前記血管輪郭の前記変形された示された部分を正確に配置するように前記変形された示された部分を移動しうる、前記血管画像との更なるインタラクションを提供する。これは、前記血管画像とのインタラクションの精度を更に改善する。

30

【 0 0 2 8 】

一例によると、前記処理ユニットは、前記ドラッグ方向を変形する前に所定の増加率で前記示された輪郭部分の長さを増加するように更に構成される。

【 0 0 2 9 】

これは、インタラクションプロセスの初期化において前記示された部分のサイズを修正するインタラクションを提供する。サイズの修正により、ユーザは、前記示された部分が、補正されるべき前記決定された血管輪郭の領域にフィットするように、前記示された部分のサイズを適合することができる。これは、インタラクションプロセスの精度を更に増加する。

【 0 0 3 0 】

一例によると、前記長さを増加する期間は、前記識別子位置の検出で開始し、前記ドラッグ方向の検出で終了する。

40

【 0 0 3 1 】

これは、前記示された部分の長さを増加する直感的な方法を提供する。

【 0 0 3 2 】

一例によると、前記インタフェースユニットは、タッチスクリーンであり、前記ユーザ入力は、前記血管画像内で前記ディスプレイ上のタッチインタラクションにより行われる。

【 0 0 3 3 】

一例によると、前記入力装置は、マウス、及び／又は電子ペンである。

【 0 0 3 4 】

50

一例によると、前記所定の距離範囲は、1 mm乃至50 mm、好ましくは2 mm乃至40 mm、より好ましくは3 mm乃至30 mm、最も好ましくは4 mm乃至20 mmに及ぶ。

【0035】

一例によると、前記処理ユニットは、前記画像内の血管を再フォーマット化された血管に置き換え、血管中心線を再フォーマット化された血管中心線に置き換え、及び/又は前記血管輪郭を再フォーマット化された血管輪郭に置き換えるように更に構成される。

【0036】

一例において、前記処理ユニットは、血管生体構造の曲線 (curvilinear) 再フォーマット化を真っすぐにするように更に構成される。

【0037】

本発明によると、血管画像とインタラクトするシステムも提供され、前記システムは、画像取得装置と、上記説明によって血管画像とインタラクトする装置とを有し、前記画像取得装置は、血管画像を取得及び提供するように構成され、前記血管画像とインタラクトする装置は、前記血管画像を受け取るように構成される。

【0038】

一例によると、前記画像取得装置は、血管画像の二次元画像データを提供するように構成され、前記画像取得装置は、血管造影装置である。

【0039】

一例において、前記二次元画像取得装置は、超音波装置であってもよい。

【0040】

他の例において、前記画像取得装置は、三次元画像取得装置、好ましくは三次元X線画像取得装置、より好ましくはCT装置、MR装置、PET装置、又はSPECT装置であり、前記三次元画像取得装置は、3Dデータセットの2Dスライスを提供するか、又は3Dデータセットの2D投影が提供される。

【0041】

本発明によると、血管画像とインタラクトする方法も提供され、前記方法は、以下のステップ、すなわち、a) インタフェースユニットのディスプレイ上に血管画像を表示するステップと、b) 前記血管画像内の少なくとも1つの血管に対して、血管輪郭を決定ステップと、c) 前記ユーザ入力から、前記血管画像内の識別子位置を決定ステップと、d) 前記決定された識別子位置が前記血管輪郭から所定の距離範囲内の距離だけ離間されている場合に、前記血管画像内の前記血管輪郭の少なくとも一部分を示すステップと、e) 前記ユーザ入力から、ドラッグ方向を決定ステップと、f) 前記決定されたドラッグ方向に基づいて前記輪郭に沿って前記示された部分を移動するステップとを有する。

【0042】

本発明によると、上記説明による装置又は上記説明によるシステムを制御するコンピュータプログラム要素も提供され、処理ユニットにより実行される場合に、上記説明による方法ステップを実行するように構成される。

【0043】

本発明によると、上記説明によるプログラム要素を記憶したコンピュータ可読媒体も提供される。

【0044】

本発明のこれら及び他の態様は、いかに記載される実施例を参照して説明され、明らかになる。

【0045】

本発明の典型的な実施例は、以下の図面を参照して以下に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】装置の概略図を示す。

【図2a】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。

【図2b】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。

10

20

30

40

50

【図 2 c】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 2 d】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 2 e】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 2 f】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 2 g】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 2 h】タッチスクリーン上の血管画像とのインタラクションの概略図を示す。
【図 3】入力装置としてのマウスの概略図を示す。
【図 4】入力装置としての電子ペンの概略図を示す。
【図 5】第 1 の角度範囲の概略図を示す。
【図 6】第 2 の角度範囲の概略図を示す。
【図 7】方法のフローチャートの概略図を示す。
【発明を実施するための形態】

10

【0047】

図 1 は、画像取得装置 12 及び血管画像とインタラクトする装置 14 を有する血管画像とインタラクトするシステム 10 を示す。画像取得装置 12 は、血管画像 24 を取得及び提供するように構成される。血管画像とインタラクトする装置 14 は、血管画像 24 を受け取るように構成される。血管画像 24 は、少なくとも 1 つの血管 26 を描写しうる。血管画像 24 内の血管 26 は、再フォーマット化された血管に、血管中心線は再フォーマット化された血管中心線に、及び / 又は前記血管輪郭は再フォーマット化された血管輪郭に置き換えられてもよい。更に、血管画像 24 は、血管生体構造の真っすぐにされた曲線再フォーマット化を示してもよい。

20

【0048】

典型的な実施例において、画像取得装置 12 は、血管画像 24 の二次元画像データを提供してもよく、画像取得装置 12 は、血管造影装置である。

【0049】

他の典型的な実施例において、二次元画像データは、超音波装置、CT 装置、MR 装置、PET 装置、又は SPECT 装置により取得された画像データから抽出されてもよい。前記二次元画像データは、三次元データセットの二次元スライス又は二次元投影であってもよい。

【0050】

30

装置 14 は、インタフェースユニット 22、処理ユニット 20 及びディスプレイ 21 を有する。血管画像 24 を受け取った後に、前記装置は、図 2 a に示されるようにディスプレイ 21 上に血管画像 24 を表示してもよい。ユーザは、インタフェースユニット 22 を使用して血管画像 24 とインタラクトしてもよい。前記ユーザは、血管画像 24 に関するユーザ入力を提供してもよく、前記ユーザ入力は、インタフェースユニット 22 により受け取られてもよい。前記ユーザ入力は、血管画像 24 内の識別子位置 36 及び血管画像 24 内の前記識別子により実行されるドラッグ方向 42 を有してもよい。

【0051】

典型的な実施例において、インタフェースユニット 22 は、ディスプレイ 21 及びタッチコントローラ 23 を有するタッチスクリーンである。インタフェースユニット 22 が、タッチスクリーンである場合、血管画像 24 内の前記識別子は、前記タッチスクリーンに触れるユーザの指であってもよい。前記タッチスクリーンの表面は、この場合、モニタされ、タッチインタラクションは、タッチコントローラ 23 により受け取られ、処理されてもよい。しかしながら、これは、前記タッチスクリーンに触れるのに使用されうる前記ユーザの他の身体部分を除外しない。

40

【0052】

前記タッチスクリーンのタッチコントローラ 23 は、この場合、血管画像 24 上の識別子位置として前記ユーザの指のタッチ位置を検出してもよい。処理ユニット 20 は、前記タッチスクリーン上の前記検出された位置を血管画像 24 内の位置に位置合わせしてもよい。前記ユーザが、前記タッチスクリーン上で前記識別子のドラッグ移動を実行する場合

50

、タッチコントローラ 23 は、ドラッグ方向 42 を検出する。

【0053】

処理ユニット 20 は、図 2 b によると、血管画像 24 内の少なくとも 1 つの血管 26 の血管輪郭 30 を決定してもよい。更に、処理ユニット 20 は、血管画像 24 内の血管輪郭 30 の一部分だけの指示を提供してもよい。血管輪郭 30 の示された部分は、ディスプレイ 21 上の血管画像 24 において示されてもよい。更に、処理ユニット 20 は、血管画像 24 内の他の血管輪郭 32 を決定してもよい。他の血管輪郭 32 は、血管 26 において血管輪郭 30 の反対に配置されうる。

【0054】

図 2 b において、決定された血管輪郭 30 が、血管画像 24 内の血管 26 の現実の構造に従わず、血管 26 が狭窄 28 を有することが、更に示される。見られるように、決定された血管輪郭 30 は、狭窄 28 に従わない。この場合、処理ユニット 20 は、ユーザが血管輪郭 30 を補正することを可能にする。

【0055】

図 2 c によると、ユーザは、指 34 でインタフェースユニット 22 のタッチスクリーンに触れ、ユーザ入力を提供してもよい。タッチ位置は、タッチコントローラ 23 を介して処理ユニット 20 により、すなわち、本実施例において前記タッチスクリーンにより決定されうる血管画像 24 内の識別子位置 36 を規定する。

【0056】

識別子位置 36 が、血管輪郭 30 から所定の距離範囲内でありうる距離 37 だけ離間される場合、前記処理ユニットは、図 2 d に示されるように、血管画像 24 内の血管輪郭 30 の少なくとも一部分 38 を示す。距離 37 が及びうる前記所定の距離範囲は、血管輪郭 30 から 1 mm 乃至 50 mm、好ましくは 2 mm 乃至 40 mm、より好ましくは 3 mm 乃至 30 mm、最も好ましくは 4 mm 乃至 20 mm に及びうる。好ましくは、距離 37 が、この所定の距離範囲内にある場合に限り、処理ユニット 20 は、血管画像 24 内の血管輪郭 30 の少なくとも一部分 38 を示す。

【0057】

前記ユーザが、インジケータ位置 36 から指を移動しない限り、血管輪郭 30 の示された部分 38 は、図 2 e に示されるように長さを増加する。前記ユーザが、識別子位置 36 から指をドラッグし始めるとすぐに、示された部分 38 の長さの増加が、行われる。これは、示された部分 38 の長さを増加する期間が、識別子位置 36 の検出で開始し、ドラッグ方向 42 の検出で終了することを意味する。前記増加の増加率は、前記ユーザが血管輪郭 30 上の示された部分 38 のサイズを正確に規定することができるように事前に規定され、選択されうる。

【0058】

ドラッグ方向 42 は、タッチコントローラ 23 により検出され、プロセッサユニット 20 により決定されてもよい。ドラッグ方向 42 を検出すると、処理ユニット 20 は、血管輪郭 30 の示された部分 38 と前記ドラッグ方向との間の角度を決定する。前記各土決定の結果が、第 1 の所定の角度範囲 33 内である場合、血管輪郭 30 の示された部分 38 は、プロセッサユニット 20 により血管輪郭 30 に沿って移動される。前記移動は、図 2 f に示されるように、ドラッグ方向 42 において、前記識別子、すなわち前記ユーザの指を追う。この典型的な実施例において、前記ユーザは、識別子位置 36 から血管画像 24 内の位置 40 まで指をドラッグしてもよい。図 2 e 及び図 2 f の間で、示された部分 38 は、血管輪郭 30 に沿って狭窄 28 の始点から実質的に狭窄 28 の中心まで移動する。

【0059】

図 2 g は、位置 40 から位置 44 までの方向 46 へのドラッグ移動の変化を示し、方向 46 に沿った前記ドラッグ移動は、タッチコントローラ 23 により受け取られてもよい。方向 46 に沿って前記ドラッグ移動を決定すると、処理ユニット 20 は、方向 46 と示された部分 38 との間の角度が第 2 の所定の角度範囲内であるかどうかを決定する。前記決定された角度が、第 2 の所定の角度範囲 35 内である場合、血管輪郭 30 は、示された部

10

20

30

40

50

分 3 8 の位置において及び / 又はその周りでデフォルトである。前記変形は、示された部分 3 8 が、血管輪郭 3 0 の以前の伸長に垂直に移動する。残りの血管輪郭 3 0 に対する接続は、示された部分 3 8 の移動に適合される。

【 0 0 6 0 】

図 2 g に見られるように、変形された血管輪郭 3 0 は、まだ、狭窄 2 8 とは異なる。前記ユーザは、位置 4 4 において開始する方向 4 8 への前記ドラッグ移動の更なる変更を実行してもよい。方向 4 8 に沿った前記ドラッグ移動と示された部分 3 8 との間の角度が第 1 の所定の角度範囲 3 3 の範囲内である場合、示された部分 3 8 は、方向 4 8 に基づいて血管輪郭 3 0 に沿って変形された血管輪郭 3 0 とともに移動する。血管輪郭 3 0 の変形された部分は、この場合、血管輪郭 3 0 に沿って移動されうる。これは、血管輪郭 3 0 が血管画像 2 4 内の血管 2 6 の構造を正確にカバーするように狭窄 2 8 の輪郭の正確なカバーの結果となりうる。

10

【 0 0 6 1 】

図 3 及び 4 によるインタフェースユニット 2 2 の更なる典型的な実施例において、インタフェースユニット 2 2 は、マウス、又は電子ペンを有してもよい。

【 0 0 6 2 】

図 3 において、インタフェースユニット 2 2 は、マウスを有し、ディスプレイ 2 1 上に示される血管画像 2 4 上のポイントとのクリックインタラクションは、識別子位置 3 6 を規定する。ドラッグ方向 4 2 は、前記マウスをクリック中に前記ポイントをドラッグすることにより入力されてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

図 4 において、インタフェースユニット 2 2 は、電子ペンを有する。ディスプレイ 2 1 上の前記電子ペンの接触位置は、血管画像 2 4 内の識別子位置 3 6 を規定してもよい。ドラッグ方向 4 2 は、血管画像 2 4 に沿って前記接触された電子ペンをドラッグすることにより入力されてもよい。

【 0 0 6 4 】

図 5 は、示された部分 3 8 とともに血管輪郭 3 0 を示す。示された部分 4 8 に平行である線 3 1 は、前記ドラッグ移動と示された部分 3 8 との間の角度の決定を説明するために描かれている。線 3 1 は、識別子位置 3 6 と交差する。ドラッグ方向 4 2 における前記ドラッグ移動も示される。更に示されるのは、第 1 の所定の角度範囲 3 3 である。ドラッグ方向 4 2 は、第 1 の所定の角度範囲 3 3 内である角度を持つ。これは、血管輪郭 3 0 の変形が実行されていない場合に血管輪郭 3 0 に沿った示された部分 3 8 の移動を生じてもよい。血管輪郭 3 0 の変形が、既に実行されている場合、変形された血管輪郭 3 0 全体は、血管輪郭 3 0 に沿って示された部分 3 8 とともに移動する。方向 4 2 が、図 5 の下を指しているが、方向 4 2 が、図 5 の上を指しうることは除外されない。示された部分 3 8 は、したがって、血管輪郭 3 0 に沿って両方の方向に移動してもよい。

30

【 0 0 6 5 】

前記第 1 の所定の範囲は、 $+45^{\circ}$ 乃至 -45° 及び $+135^{\circ}$ 乃至 -135° 、好ましくは $+30^{\circ}$ 乃至 -30° 及び $+150^{\circ}$ 乃至 -150° 、より好ましくは $+15^{\circ}$ 乃至 -15° 及び $+165^{\circ}$ 乃至 -165° 、最も好ましくは 0° 乃至 180° に及んでもよく、 0° 及び 180° は、前記輪郭に平行である。

40

【 0 0 6 6 】

図 6 は、第 2 の所定の角度範囲 3 5 を示す。方向 4 6 は、識別子位置 3 6 において開始してもよい血管輪郭 3 0 に向かうドラッグ方向 4 2 を示す。方向 4 6 と線 3 1 との間の角度が、第 2 の所定の角度範囲 3 5 内である場合、示された部分 3 8 は、血管輪郭 3 0 に垂直に移動し、これは、血管輪郭 3 0 の変形をもたらす。方向 4 6 が、図 6 において右を指しているが、方向 4 6 が左を指しうることは除外されない。これは、左への血管輪郭 3 0 の変形をもたらす。

【 0 0 6 7 】

前記第 2 の所定の角度範囲は、 $+45^{\circ}$ 乃至 $+135^{\circ}$ 及び -45° 乃至 -135° 、

50

好ましくは $+30^{\circ}$ 乃至 $+120^{\circ}$ 及び -30° 乃至 -120° 、より好ましくは $+15^{\circ}$ 乃至 $+105^{\circ}$ 及び -15° 乃至 -105° 、最も好ましくは $+90^{\circ}$ 乃至 -90° 、すなわち前記輪郭に垂直に及んでもよい。

【0068】

図7は、血管画像とインタラクトする方法100の方法ステップ101乃至110を示す図を示す。方法100は、図1による血管画像とインタラクトする装置14又は血管画像とインタラクトするシステム10を用いて実行されてもよい。以下において、図7の方法ステップは、図2a乃至2hを参照して説明される。一実施例において、前記方法は、コンピュータ実施方法である。

【0069】

前記方法は、図2aに示されるように、装置14のディスプレイ21上に血管画像24を表示するステップ101を有する。

【0070】

決定するステップ102において、血管画像24内の少なくとも1つの血管26の血管輪郭30は、図2bに示されるように、決定される。前記決定は、処理ユニット20で実行されてもよい。更に、血管画像24内の更なる血管輪郭32が、決定されてもよい。更なる血管輪郭32は、血管26において血管輪郭30の反対側に配置されうる。

【0071】

血管26は、狭窄28を有しうる。図2bに見られるように、決定された血管輪郭30は、狭窄28に従わない。この場合、前記方法は、ユーザが血管輪郭30を補正することを可能にする。

【0072】

更なる決定するステップ103において、血管画像24内の識別子位置36により規定されるユーザ入力のタッチ位置は、図2cに示されるように、タッチコントローラ23を介してプロセッサユニット20により決定されてもよい。

【0073】

示すステップ104において、識別子位置36が、血管輪郭30から前記所定の距離範囲内の距離37だけ離間されている場合、血管画像24内の血管輪郭30の少なくとも一部分38は、図2dに示されるように、示されてもよい。

【0074】

検出するステップ105において、ドラッグインタラクションが、タッチコントローラ23により検出されてもよく、更なる決定するステップ106において、前記検出されたドラッグインタラクションのドラッグ方向42が、プロセッサユニット20により決定されうる。一例において、前記ドラッグ方向と血管輪郭30の現在示されている部分38との間の角度が、確立される。

【0075】

タッチインタラクションが、識別子位置36において生じるが、前記タッチコントローラが、いかなるドラッグインタラクションもまだ検出していない場合、例えば、プロセッサユニット20は、示された部分38の長さを増加してもよい。前記増加の増加率は、前記ユーザが血管輪郭30上の示された部分38のサイズを正確に規定することができるように事前に規定され、選択されてもよい。

【0076】

移動するステップ107において、前記角度決定の結果が、第1の所定の角度範囲33内である場合、血管輪郭30の示された部分38は、プロセッサユニット20により血管輪郭30に沿って移動される。前記移動は、図2fに示されるように、ドラッグ方向42において、前記識別子、すなわち前記ユーザの指を追う。この典型的な実施例において、前記ユーザは、血管画像24において識別子位置36から位置40まで指をドラッグしてもよい。

【0077】

オプションの更なる移動するステップ108において、前記決定された角度が、第2の

10

20

30

40

50

所定の角度範囲 3 内の角度に変化する場合、血管輪郭 3 0 は、示された部分 3 8 が、図 2 g に示されるように、血管輪郭 3 0 の以前の伸長と垂直に移動する (1 0 8) ように、変形してもよい。残りの血管輪郭 3 0 に対する接続は、示された部分 3 8 の移動に適合される。

【 0 0 7 8 】

オプションとして、ユーザが、変形された血管輪郭 3 0 が狭窄 2 8 とはまだ異なることを見つける場合、更なる移動するステップ 1 0 9 において、前記ユーザは、位置 4 4 において開始する方向 4 8 への前記ドラッグ移動の更なる変更を実行し、変形された血管輪郭 3 0 の示された部分 3 8 に、図 2 h に示されるように、方向 4 8 に基づいて移動させてもよい。

10

【 0 0 7 9 】

オプションとして前記移動するステップを繰り返すことにより、オプションの記憶するステップ 1 1 0 において、ユーザが、示された血管輪郭により狭窄 2 8 の輪郭を十分にカバーすることが達成されたことを確認する場合、前記示された血管輪郭の最終的な位置及び形状は、例えば、幾何学的又は機能的血管分析ツールにおける、後の使用に対して記憶されてもよい。

【 0 0 8 0 】

本発明の他の典型的な実施例において、例えば図 1 を参照して記載される適切な装置上で、先行する実施例の 1 つによる方法の方法ステップを実行するように構成されることにより特徴づけられるコンピュータプログラム又はコンピュータプログラム要素 1 6 が、提供される。

20

【 0 0 8 1 】

コンピュータプログラム要素 1 6 は、したがって、本発明の一実施例の一部であってもよいコンピュータユニットに記憶されてもよい。例えば、前記コンピュータプログラムは、図 1 を参照して記載される装置の処理ユニット 2 0 により実行されてもよい。

【 0 0 8 2 】

このコンピューティングユニットは、上記の方法のステップを実行する又は実行を誘導するように構成されてもよい。更に、上記の装置のコンポーネントを動作するように構成されてもよい。前記コンピューティングユニットは、ユーザの命令を実行する及び / 又は自動的に動作するように構成されることができる。コンピュータプログラムは、データプロセッサのワーキングメモリにロードされてもよい。したがって、前記データプロセッサは、本発明の方法を実行するように備えられてもよい。

30

【 0 0 8 3 】

本発明のこの典型的な実施例は、最初から本発明を使用するコンピュータプログラムと、アップデートを用いて既存のプログラムを本発明を使用するプログラムにするコンピュータプログラムとの両方をカバーする。

【 0 0 8 4 】

更に、前記コンピュータプログラム要素は、上記の方法の典型的な実施例の手順を満たす全ての必要なステップを提供することができてよい。

【 0 0 8 5 】

40

本発明の更なる典型的な実施例によると、図 1 に示されるように、C D - R O M のようなコンピュータ可読媒体 1 8 が、提示され、前記コンピュータ可読媒体は、記憶されたコンピュータプログラム要素を持ち、コンピュータプログラム要素 1 6 は、先行するセクションにより記載されている。コンピュータプログラムは、他のハードウェアと一緒に又はその一部として供給される光記憶媒体又は半導体媒体のような、適切な媒体に記憶及び / 又は分配されてもよいが、インターネット又は他の有線若しくは無線電気通信システムを介するような、他の形で分配されてもよい。

【 0 0 8 6 】

しかしながら、前記コンピュータプログラムは、ワールドワイドウェブのようなネットワーク上に提示されてもよく、このようなネットワークからデータプロセッサのワーキン

50

グメモリにダウンロードされることができる。本発明の更なる典型的な実施例によると、コンピュータプログラム要素をダウンロード可能にする媒体が提供され、前記コンピュータプログラム要素は、本発明の以前に記載された実施例の 1 つによる方法を実行するように構成される。

【 0 0 8 7 】

本発明の実施例が、異なる対象を参照して記載されることに注意すべきである。特に、一部の実施例は、方法型請求項を参照して記載されるのに対し、他の実施例は、装置型請求項を参照して記載される。しかしながら、当業者は、上記の及び以下の記載から、他の形で通知されない限り、1 つのタイプの対象に属するフィーチャの任意の組み合わせに加えて、異なる対象に関するフィーチャ間の任意の組み合わせも、本出願で開示されていると見なされることを推測する。しかしながら、全てのフィーチャは、組み合わせられて、前記フィーチャの単純な合計より多くの相乗効果を提供することができる。

10

【 0 0 8 8 】

本発明が、図面及び先行する記載において詳細に図示及び記載されているが、このような図示及び記載は、限定的ではなく、実例的又は典型的であると見なされるべきである。本発明は、開示された実施例に限定されない。開示された実施例に対する他の変形例は、図面、開示及び従属請求項の検討から請求された発明を実施する当業者により理解及び達成されることができる。

【 0 0 8 9 】

請求項において、単語「有する」は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数を除外しない。単一のプロセッサ又は他のユニットが、請求項に記載された複数のアイテムの機能を満たしてもよい。特定の方策が相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの方策の組み合わせが有利に使用されることができないことを示さない。請求項内のいかなる参照符号も、その範囲を限定するように解釈されるべきではない。

20

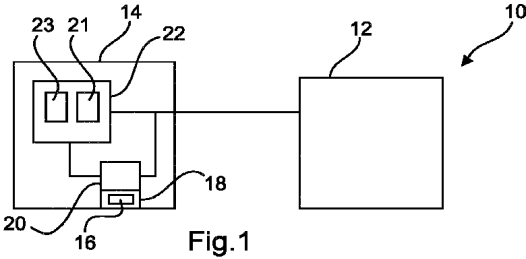
30

40

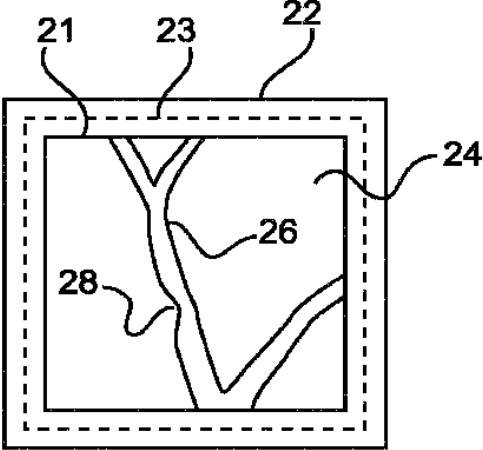
50

【図面】

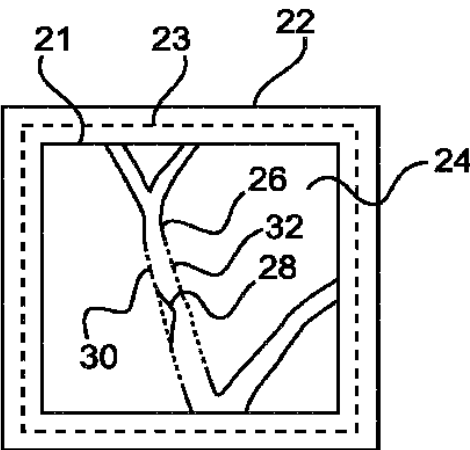
【図 1】



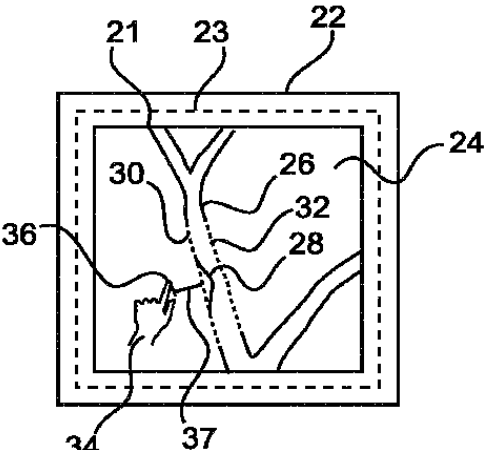
【図 2 a】



【図 2 b】



【図 2 c】



10

20

30

40

50

【図 2 d】

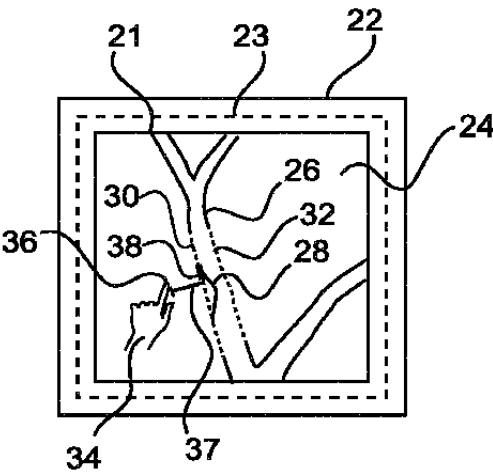


Fig. 2d

【図 2 e】

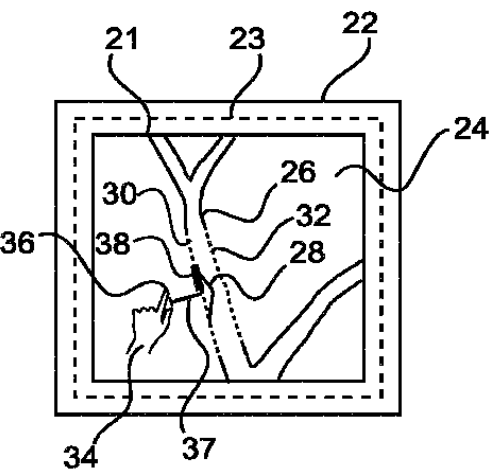


Fig. 2e

【図 2 f】

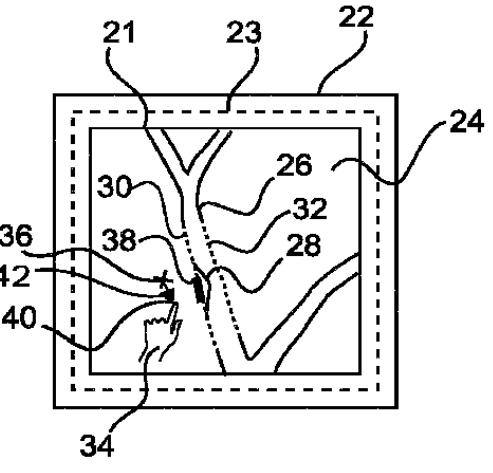


Fig. 2f

【図 2 g】

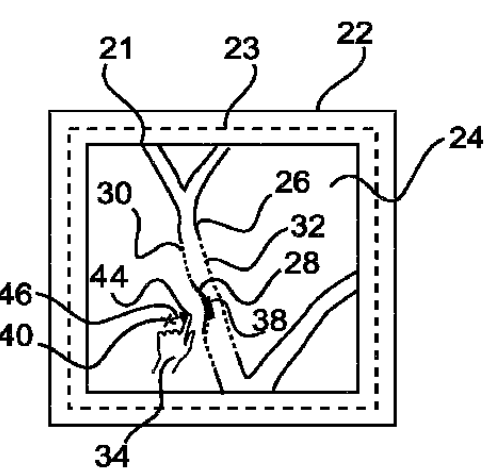


Fig. 2g

10

20

30

40

50

【図 2 h】

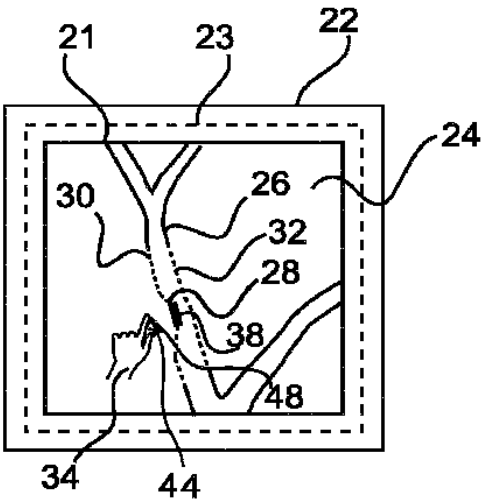


Fig. 2h

【図 3】

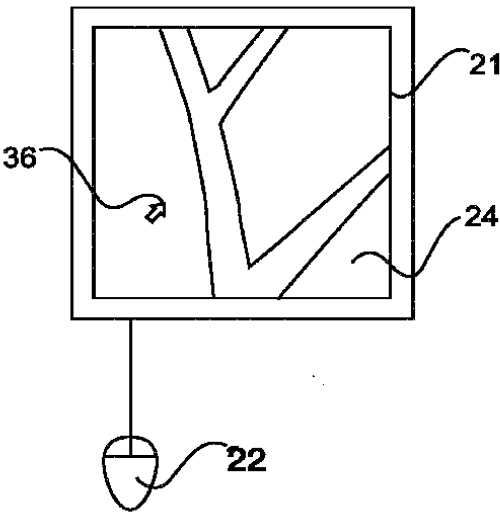


Fig.3

【図 4】

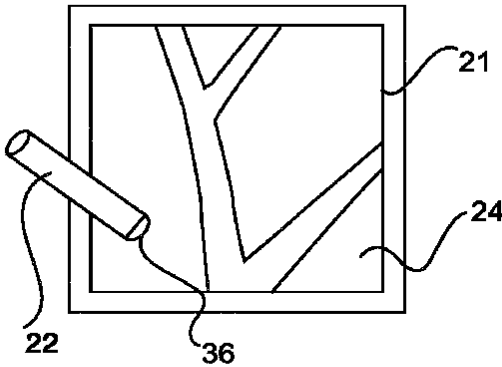


Fig.4

【図 5】

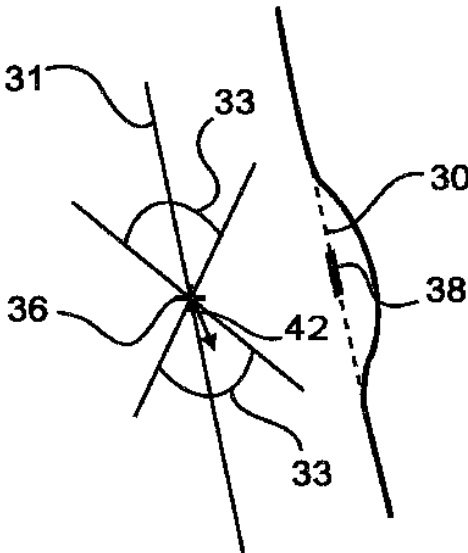


Fig.5

10

20

30

40

50

【 図 6 】

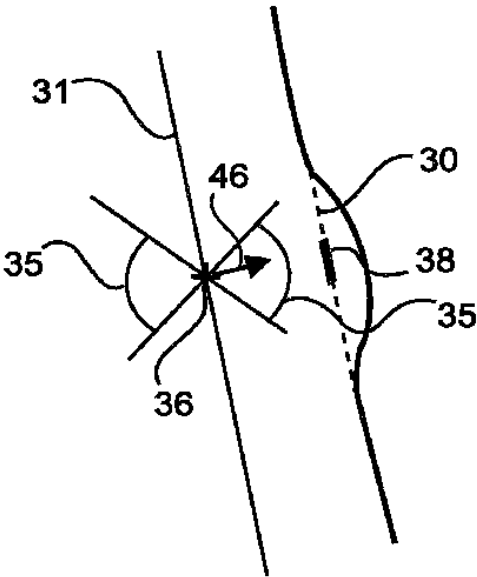


Fig.6

【 図 7 】

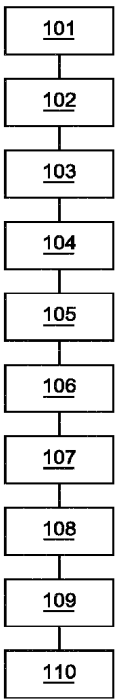


Fig.7

100

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 アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 フローラン ラウル
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 ゴリアウ ロマーヌ イザベル マリー ベマード
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 ハース クリスティアン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 グラス マイケル
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(72)発明者 オーヴレイ ヴィンセント モーリス アンドレ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
審査官 佐々木 創太郎
(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 1 1 7 3 8 9 (W O , A 1)
特表 2 0 0 8 - 5 4 3 4 8 2 (J P , A)
米国特許第 0 5 5 8 3 9 7 7 (U S , A)
特表 2 0 1 6 - 5 0 3 6 6 7 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5
A 6 1 B 5 / 0 5 5
G 0 6 T 1 / 0 0
G 0 6 T 7 / 1 0
G 0 6 T 1 1 / 8 0