

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5955865号  
(P5955865)

(45) 発行日 平成28年7月20日(2016.7.20)

(24) 登録日 平成28年6月24日(2016.6.24)

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I                  |
| <b>A 6 1 B 6/03 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 6/03 3 6 0 G |
| <b>A 6 1 B 34/20 (2016.01)</b> | A 6 1 B 6/03 3 7 7   |
|                                | A 6 1 B 34/20        |

請求項の数 15 (全 10 頁)

|               |                               |           |   |
|---------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号     | 特願2013-548924 (P2013-548924)  | (73) 特許権者 | 590000248                                   |
| (86) (22) 出願日 | 平成24年1月12日 (2012.1.12)        |           | コーニンクレッカ フィリップス エヌ<br>ヴェ                    |
| (65) 公表番号     | 特表2014-512850 (P2014-512850A) |           | KONINKLIJKE PHILIPS<br>N. V.                |
| (43) 公表日      | 平成26年5月29日 (2014.5.29)        |           | オランダ国 5656 アーエー アイン<br>ドーフエン ハイテック キャンパス 5  |
| (86) 国際出願番号   | PCT/IB2012/050159             |           | High Tech Campus 5,<br>NL-5656 AE Eindhoven |
| (87) 国際公開番号   | W02012/095809                 | (74) 代理人  | 100087789                                   |
| (87) 国際公開日    | 平成24年7月19日 (2012.7.19)        |           | 弁理士 津軽 進                                    |
| 審査請求日         | 平成27年1月9日 (2015.1.9)          | (74) 代理人  | 100122769                                   |
| (31) 優先権主張番号  | 61/432,706                    |           | 弁理士 笛田 秀仙                                   |
| (32) 優先日      | 平成23年1月14日 (2011.1.14)        |           |   |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           |   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気管支鏡検査の経路計画及び誘導に関するアリアドネ壁テーピング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体ルーメンにおいて介入手順を計画するシステムの作動方法において、  
前記体ルーメンのCTスキャンを実行するステップと、  
介入的なカメラ画像に対応する前記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するステップと、

前記介入手順に関して計画された経路に対応する仮想テープを前記体ルーメンの壁上へ投影するステップとを有する、方法。

【請求項 2】

前記仮想テープが、前記計画された経路の中央通路から、一定の刃先角で局所経路に直交する前記計画された経路に沿った各ポイントで前記ルーメン壁上へ投影される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記仮想テープが、前記基礎をなす体ルーメン壁の評価を可能にするよう、半透明のオーバーレイとして描かれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記仮想テープが、前記仮想レンダリングの方向の指示を提供するよう、所定の方向において投影される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

2つの仮想テープが、前記体ルーメン壁上へ描かれ、1つは、腹部の方向にあり、他方

10

20

は、背部の方向にあり、前記仮想テープは、これらの個別の方向を示すためカラーコード化される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記体ルーメンが、気管気管支気道である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記体ルーメンが、大腸である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

体ルーメンにおいて介入手順を計画するシステムであって、  
 プロセッサと、  
 前記プロセッサに動作可能に接続されるメモリと、  
 前記プロセッサに動作可能に接続されるディスプレイとを有し、  
 前記メモリが、該メモリ上にエンコードされるモデリングプログラムを持ち、前記プログラムは、手術前スキャンから体ルーメンの仮想レンダリングを生成し、前記ルーメンを通り手術経路を示す前記仮想レンダリングにおけるルーメン壁上へ仮想テープを投影するよう、前記プロセッサにより実行される、システム。

10

【請求項 9】

前記仮想テープが、前記計画された経路の中央通路から、一定の刃先角で前記局所経路に直交する前記計画された経路に沿った各ポイントで前記ルーメン壁上へ投影される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記仮想テープが、前記基礎をなす体ルーメン壁の評価を可能にするよう、半透明のオーバーレイとして描かれる、請求項 8 に記載のシステム。

20

【請求項 11】

前記仮想テープが、前記仮想レンダリングの方向の指示を提供するため、所定の方向において投影される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

2 つの仮想テープが、前記体ルーメン壁上へ描かれ、1 つは、腹部の方向にあり、他方は、背部の方向にあり、前記仮想テープは、これらの個別の方向を示すためカラーコード化される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】

カメラを持つ介入器具を更に有し、前記カメラが、体ルーメンの画像を前記プロセッサに提供し、前記プロセッサは、計画された介入経路を示す前記ルーメンの壁上へ投影される仮想テープを持つ画像を前記ディスプレイに表示する、請求項 8 に記載のシステム。

30

【請求項 14】

前記介入器具が、気管支鏡である、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

コンピュータプログラムであって、  
 体ルーメンの CT スキャンを実行するためのプログラムコードと、  
 介入的なカメラ画像に対応する前記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するためのプログラムコードと、  
 前記介入手順に関して計画された経路に対応する仮想テープを前記体ルーメンの壁上へ投影するためのプログラムコードとを有する、プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療撮像の分野に関し、より詳細には、経路計画及び誘導のため体ルーメンの壁上にテープを投影する方法、システム及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

経気管支生検の有無に関係なく気管支鏡法は、一般的な介入手順である。そこでは、診

50

断及びオプションで治療目的のため、気管支鏡カメラが気管気管支気道ツリーへと前進される。斯かる介入の計画及びリアルタイム誘導を支援するため、患者の以前の胸部のコンピュータ断層撮影法（CT）スキャンが、仮想腔内レンダリング10を計算するために用いられることができる。このレンダリングは、現実の気管支鏡からの光学カメラ画像に非常に似ている。CTスキャン及びこれから得られる仮想腔内レンダリングが、特定の異常、腫瘍、リンパ節、気道圧縮等への経路を計画するために用いられることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

図1に示されるように、気管から肺ターゲットへの計画された経路が、気道15の中央の薄いライン20として仮想腔内レンダリング10にわたりオーバーレイされることができる。これは、アリアドネスレッドと呼ばれる。しかしながら、このライン20は、医師が追従する気道の中央への表示をかなり塞ぐ可能性がある。また、中央経路ライン20は、ユーザに対する視覚深度手がかりを持たない。その3次元コースは従って、解釈するのが困難である。そのうえ、中央経路ライン20が通常は、カメラポイントの非常に近くを通るので、経路は強く振動するように見えることができる。

【0004】

本発明は、体ルーメンにおいて介入手順を計画する方法、システム及びプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

ある実施形態によれば、体ルーメンにおいて介入手順を計画する方法が提供される。体ルーメンのCTスキャンが実行される。介入的なカメラ画像に対応する体ルーメンの内部の仮想レンダリングが作成される。すると、介入手順に関して計画された経路に対応する仮想テープが、体ルーメンの壁上へ投影される。仮想テープは、ルーメン壁上へ投影される。これは、仮想レンダリング上のカメラポイントから相対的に距離がある。従って、テープは、中央スレッドのように振動するようには見えない。また、仮想テープがルーメン壁上に配置されるので、それはルーメンの中央を塞がない。これは、ユーザが、計画の間、フライスルーの間、及び実際の介入の間さえ、ルーメンをより好適に視覚化することを可能にする。

【0006】

ある実施形態によれば、上記仮想テープが、一定の刃先角で局所経路に直交する上記計画された経路に沿って各ポイントで上記ルーメン壁上へ投影される。こうして、体ルーメンがサイズにおいて減少するにつれて、仮想テープ420はより狭くなる。このテープの狭小化は、ユーザに対する視覚深度手がかりを提供する。これは、ユーザが、体ルーメン10の3次元コースを解釈することを好適な形で可能にする。

【0007】

ある実施形態によれば、上記仮想テープが、上記基礎をなす体ルーメン壁の評価を可能にするよう、半透明のオーバーレイとして描かれる。

【0008】

ある実施形態によれば、仮想レンダリングの方向の指示を提供するため、仮想テープは、例えば腹部又は背部といった所定の方向において投影される。

【0009】

ある実施形態によれば、2つの仮想テープが、上記体ルーメン壁上へ描かれ、1つは、腹部の方向にあり、他方は、背部の方向にあり、上記仮想テープは、それらの個別の方向を示すためカラーコード化される。

【0010】

ある実施形態によれば、体ルーメンは、気管気管支気道である。別の実施形態において、体ルーメンは、大腸である。他の実施形態では、体ルーメンは、管状器官においてチャネルを提供する別の体構造とすることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

ある実施形態によれば、体ルーメンにおいて介入手順の間介入デバイスを誘導する方法が提供される。介入器具上のカメラからの画像が、ディスプレイに表示される。計画された介入経路が決定される。すると、仮想テーブは、カメラ画像上の計画された経路から体ルーメンの壁上へ投影される。

## 【 0 0 1 2 】

ある実施形態によれば、体ルーメンにおいて介入手順を計画するシステムが提供される。このシステムは、プロセッサと、上記プロセッサに動作可能に接続されるメモリと、上記プロセッサに動作可能に接続されるディスプレイとを有し、上記メモリが、該メモリ上にエンコードされるモデリングプログラムを持ち、上記プログラムは、手術前スキャンから体ルーメンの仮想レンダリングを生成し、上記ルーメンを通り手術経路を示す上記仮想レンダリングにおけるルーメン壁上へ仮想テーブを投影するよう、上記プロセッサにより実行される。

10

## 【 0 0 1 3 】

ある実施形態によれば、このシステムは、カメラを持つ介入器具を更に有する。この場合、上記カメラが、上記プロセッサに対して体ルーメンの画像を提供し、上記プロセッサは、計画された介入経路を示す上記ルーメンの壁上へ投影される仮想テーブを持つ画像を上記ディスプレイに表示する。ある実施形態によれば、器具は、気管支鏡である。

## 【 0 0 1 4 】

ある実施形態によれば、体ルーメンにおいて介入手順を計画するコンピュータプログラムが提供される。このプログラムは、体ルーメンのCTスキャンを実行するためのプログラムコードと、介入的なカメラ画像に対応する上記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するためのプログラムコードと、上記介入手順に関して計画された経路に対応する仮想テーブを上記体ルーメンの壁上へ投影するためのプログラムコードとを有する。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 従来技術による仮想中央経路スレッドを持つ気管気管支気道の仮想レンダリングである。

【 図 2 】 本発明の様々な実施形態による気道の腹部及び背部壁上へ投影されるテーブを持つ気管気管支気道の仮想レンダリングである。

30

【 図 3 】 本発明の実施形態による体ルーメンにおいて介入手順を計画するシステムのブロック図である。

【 図 4 】 気道介入の局所経路に直交する仮想レンダリングの壁上へのテーブの投影の図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態による体ルーメンにおいて介入手順を計画する方法のフロー図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態による介入手順に関する画像のルーメン壁上へ仮想テーブを投影する方法のフロー図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明の特徴及び利点は、添付の図面に関連して読まれるとき、以下の好ましい実施形態の詳細な説明からより明確に理解されるであろう。

40

## 【 0 0 1 7 】

本発明は、体ルーメンにおける介入手順を計画する方法、システム及びプログラムを提供する。

## 【 0 0 1 8 】

本発明のある実施形態によれば、図 2 に示されるように、仮想テーブ 4 2 0 は、体ルーメン 1 0 の仮想レンダリングのルーメン壁 1 2 上へ投影される。既存の方法において仮想スレッド 2 0 の経路である体ルーメン 1 0 の中央通路 4 1 0 が、既知の方法を用いて配置される。仮想テーブ 4 2 0 は、複数のテーブセグメント 4 2 1 を有する。図 4 に示される

50

ように、各テープセグメント 4 2 1 は、開放角又は刃先角 4 0 5 で中央通路に直交するルーメン壁 1 2 上へ中央通路 4 1 0 上のポイントから投影することにより作成される。各セグメントは、中央通路 4 1 0 に沿った z 軸位置で刃先角 4 0 5 を形成するラインの間の空間を有する。セグメントは、ルーメン壁 1 2 上へ描かれる連続的なテープ 4 2 0 を形成するように結合される。

【 0 0 1 9 】

仮想テープ 4 2 0 は、仮想レンダリング上のカメラポイントから相対的に距離があるルーメン壁 1 2 上へ投影される。従って、テープは、中央スレッド 2 0 のように振動するようには見えない。また、仮想テープ 4 2 0 がルーメン壁 1 2 上に配置されるので、それはルーメンの中央を塞がない。これは、ユーザが、計画の間、フライスルーの間、及び実際の介入の間でさえ、ルーメン 1 0 をより好適に視覚化することを可能にする。

10

【 0 0 2 0 】

本発明のある実施形態によれば、刃先角 4 0 5 は、中央通路 4 1 0 に沿ったすべてのポイントに対して一定の角度である。こうして、体ルーメンがサイズにおいて減少するにつれ、仮想テープ 4 2 0 はより狭くなる。このテープの狭小化は、ユーザに対する視覚深度手がかりを提供する。これは、ユーザが、体ルーメン 1 0 の 3 次元コースを解釈することを好適な形で可能にする。

【 0 0 2 1 】

本発明のある実施形態によれば、仮想テープ 4 2 0 は、半透明のオーバーレイとして描かれる。これは、ユーザが、基礎をなすルーメン壁 1 2 及びその上の任意の構造を視覚化することを可能にする。

20

【 0 0 2 2 】

本発明のある実施形態によれば、仮想テープ 4 2 0 は、仮想レンダリングの方向の指示を提供するため、所定の方向において投影される。例えば、テープ 4 2 0 は、腹部の方向において中央ライン 4 1 0 から投影されることができ。テープは、背部の方向又は他の任意の所定の方向において代替的に投影されることができ。

【 0 0 2 3 】

本発明のある実施形態によれば、2つの仮想テープ 4 2 0、4 3 0 は、体ルーメン 1 0 の中央ライン 4 1 0 から投影される。これらの2つのテープ 4 2 0、4 3 0 は、方向参照を提供するためにカラーコード化されることができ。例えば、第1のテープ 4 2 0 は、患者のレンダリングの腹部方向において投影され、カラーコード化された緑となる。一方、第2の仮想テープ 4 3 0 は、患者のレンダリングの背部方向において投影され、カラーコード化された赤となる。

30

【 0 0 2 4 】

前述の説明は手術前 CT スキャンから構築される仮想レンダリング 1 0 にフォーカスされるが、仮想テープが、手順の間、実際のカメラ画像からルーメン壁上へ投影されることもできる点を理解されたい。

【 0 0 2 5 】

次に図 3 を参照すると、体ルーメンにおいて介入手順を計画するシステム 1 0 0 が示される。ある実施形態によれば、システム 1 0 0 は、例えばオランダ、アイントホーヴェンの Philips Electronics, N. V. による Extended Brilliance Workspace ( E B W ) といった撮像ワークステーションにおいて実現されることができ。E B W は、例えば単光子放出コンピュータ断層撮影 ( S P E C T ) といった核撮像をコンピュータ断層撮影 ( C T ) と結合するグラフィカルユーザインタフェースを提供する。

40

【 0 0 2 6 】

ある実施形態によれば、システム 1 0 0 は、汎用コンピュータ又はカスタムコンピュータを有する。システム 1 0 0 は、システムバス 1 3 0 を通りメモリ 1 2 0 に動作可能に接続される中央処理ユニット 1 1 0 等を有する。処理ユニット 1 1 0 は、例えば 1 つ又は複数のマイクロプロセッサといったプログラム命令を実行することができる任意のデバイスとすることができる。メモリは、例えばリムーバブルディスク、ハードドライブ、C D、

50

ランダムアクセスメモリ (RAM)、リードオンリメモリ (ROM) 又はこれらの組み合わせ等の任意の揮発又は不揮発メモリデバイスとすることができる。

【0027】

ディスプレイ140も、プロセッサ110に動作可能に接続される。ディスプレイは、医療画像を表示することができるグラフィカルユーザインタフェース (GUI) を提示するのに適した任意のモニタ、スクリーン等とすることができる。

【0028】

モデリングプログラム122が、メモリ120にエンコードされる。モデリングプログラムは、例えばCTスキャンといった画像データから、生体構造特徴の3次元モデルを生成する。モデリングプログラム122は、様々な斜視図から、生体構造特徴のレンダリングを作成することもできる。このレンダリングは例えば、気管支鏡カメラからの表示のような、気道内からの気管気管支気道ツリーの表示に非常に似ている。モデリングプログラムは、ルーメン内から他の体ルーメンの画像をレンダリングすることもできる。

10

【0029】

モデリングプログラム122は、体ルーメンに含まれる中央通路410 (図4) を特定することができる。すると、モデリングプログラムは、中央通路に対して垂直な中央通路からルーメン壁12の画像上へ仮想テーブルを投影することができる。仮想テーブルは、異常、気道制限、腫瘍等への経路を計画するための用いられることができる。

【0030】

本発明のある実施形態によれば、3次元生体構造モデルを作成するのに用いられる手術前CTスキャン124が、メモリ120上にエンコードされる。CTスキャン124は、例えばCDROMといったストレージデバイス等からアップロードされることができる。代替的に、CTスキャン124は、インターネット又はイントラネットといったネットワークを介して受信されることができる。これを実現するため、ネットワーク接続は、システムバス130を介してメモリ120に動作可能に接続されることができる。

20

【0031】

次に図5を参照すると、体ルーメンにおいて介入手順を計画する方法が示される。手術前CTスキャンが、実行される (ステップ510)。スキャン124は、例えばPhilips EBWといった撮像システムにロードされる。CTスキャナは、撮像システムに一体化されることができ、スキャンを直接提供することができる。代替的に、スキャンは、ネットワークを介して撮像システムに送信されることができるか、又は、スキャンは、CDROM、フラッシュドライブ等の記録媒体に記録されることができる。この記憶媒体は、プロセッサ110によりアクセスされる撮像システムの適切なドライブ又はコネクタに挿入されることができる。

30

【0032】

CTスキャン124から、撮像システム100は、モデリングプログラム122を用いて、例えば気管気管支気道ツリーといった体ルーメン10の仮想レンダリングを作成する (ステップ520)。前述したように、仮想レンダリングは、メモリ120上にエンコードされるモデリングプログラム122を実行するプロセッサ110により作成されることができる。仮想レンダリングが、ディスプレイ140上に表示される。

40

【0033】

システム100は、ルーメン10の壁12上へ、仮想テーブル420を投影する (ステップ530)。これは、介入手順に関して計画された経路を示す。ユーザは通常、CT画像におけるターゲット、例えば、病巣を特定し、モデリングプログラムは、気道に従って気管から病巣への経路を計算する。代替的に、モデリングプログラム122は、ターゲットを自動的に捜し出すことができる。別の実施形態によれば、ユーザは、いくつかのポイントを定めるために画像において手動でクリックすることもできる。すると、モデリングプログラム122は、それらのポイントを通る最適な経路を計算する。計算された経路は、曲線を編集することにより操作されることもできる。

【0034】

50

図6は、本発明のある実施形態に基づき、ルーメン壁上へ仮想テープを投影する方法のフロー図である。第1に、モデリングプログラム122を実行するプロセッサ110が、ルーメン10に対して垂直な平面を配置する(ステップ531)。即ち、平面は、ルーメンに対して垂直である3次元画像空間において特定される。

【0035】

システム100は、中央通路410上のポイントを特定する(ステップ532)。これは例えば、特定された平面においてルーメンの断面に関して最良適合された円を構築し、その円の中央を計算することにより、実現されることができる。代替的に、これは、セグメント化されたツリーに基づき距離マップを計算することにより実現されることができる。距離マップは、CTとしてのグレースケール画像である。しかし、この場合各ボクセルは、セグメント化された気道ツリーの境界から最も近い距離情報を含む。1つの断面において、境界に対する最大の距離を持つポイントは、中央ポイントである。すると、最高の距離値を持つボクセルの方向に成長させることにより、経路に沿ったトレースが可能になる。

10

【0036】

システム100は、中央通路410上のポイントからルーメン壁12上へ、中央通路410に直交する一定の刃先角405でテープセグメント421を投影する(ステップ533)。即ち、ルーメン10に垂直な平面において、システム100は、中央通路410上の中央ポイントからルーメン壁12まで角度405を構築し、角度405及びルーメン壁12の交差において、この壁上にテープセグメントを構築する。ある実施形態において、角度405は、約5°である。上述したように、投影は、例えば腹部といった特定の方向にあることができる。

20

【0037】

システム100は、ルーメン壁12上でテープセグメントを描く(ステップ534)。即ち、刃先角405内のルーメン壁12のセグメントが、特定の色、例えば緑又は赤で描かれる。セグメントが中央通路に対して垂直な平面にあるものとして説明されるが、セグメントが実際には、撮像システムのピクセル幅と整合した最小の厚みを持つ点を当業者であれば理解されたい。従って、ピクセルの厚みを持つルーメン壁12のセグメントが、ルーメン壁12と対照的な特定された色で描かれる。ある実施形態によれば、テープセグメントは、基礎をなすルーメン壁12を表示することを可能にするよう半透明のオーバーレイとして描かれる。

30

【0038】

セグメントが描かれた後、システムは、追加的なポイントが中央通路410上に存在するか否かを決定する(ステップ535)。追加的なポイントがある場合、システムは、新しいポイントを特定し(ステップ532)、新しいポイントに対してステップ533~535を繰り返す。追加的なポイントがない場合、処理は終わる。

【0039】

本発明は、完全にハードウェアの実施形態、完全にソフトウェアの実施形態、又は、ハードウェア及びソフトウェア要素の両方を含む実施形態の形態を取ることができる。ある例示的な実施形態では、本発明は、ソフトウェアにおいて実現される。ソフトウェアは、以下に限定されるものではないが、ファームウェア、レジデントソフトウェア、マイクロコード等を含む。

40

【0040】

更に、本発明は、コンピュータ又は任意の命令実行システム若しくはデバイスによる使用又はこれに関連した使用のためのプログラムコードを提供する、計算機が使用可能な又はコンピュータ可読の媒体から、アクセス可能なコンピュータプログラムの形をとることができる。この説明のため、計算機が使用可能な又はコンピュータ可読の媒体は、命令実行システム、装置又はデバイスによる使用又はこれに関連する使用のためのプログラムを含む又は格納することができる任意の非トランジエント装置とすることができる。

【0041】

50

前述の方法は、機械実行可能な命令のプログラムを持つ機械可読媒体を有するプログラムにより実現されることができ、これは、例えばコンピュータといった機械により実行されるとき、本方法のステップを実行する。このプログラムは、以下に限定されるものではないが、コンパクトディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、USBメモリ等を含む種々の既知の機械可読媒体のいずれかに格納されることができ。

【0042】

媒体は、電気、磁気、光学、電磁気、赤外線又は半導体システム（又は、装置若しくはデバイス）とすることができる。コンピュータ可読媒体の例は、半導体又はソリッドステートメモリ、磁気テープ、リムーバブルコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読出し専用メモリ（ROM）、リジッド磁気ディスク及び光学ディスクを含む。光学ディスクの現在の例は、読出し専用コンパクトディスク（CD-ROM）、読出し/書き込みコンパクトディスク（CD-R/W）及びDVDを含む。

10

【0043】

上記の説明及び添付の図面は、本発明を説明するものとして意図され、限定するものではない。本発明の範囲は、以下の請求項の完全な範囲に対して同等の変動及び構成を含むものとして意図される。

【図1】

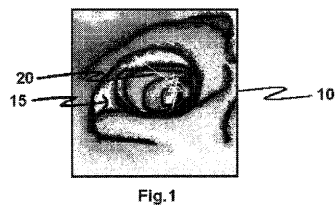


Fig.1

【図2】

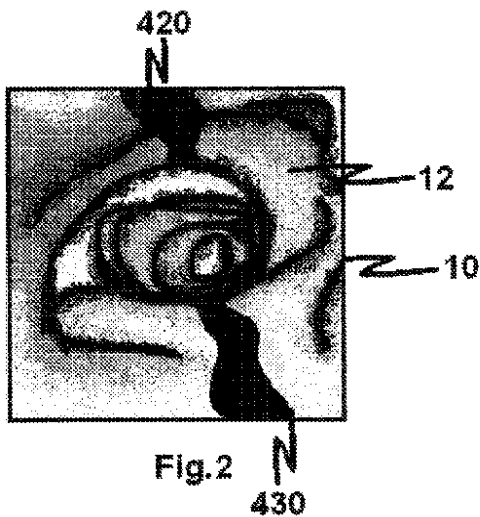


Fig.2

【図3】

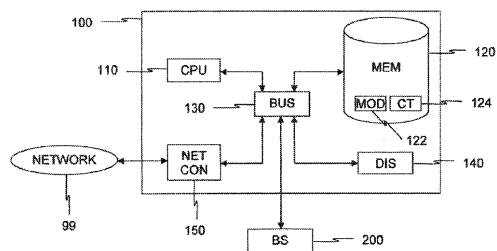


Fig.3

【図4】

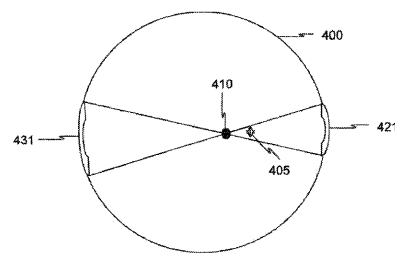
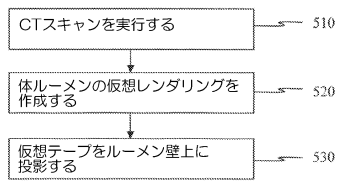
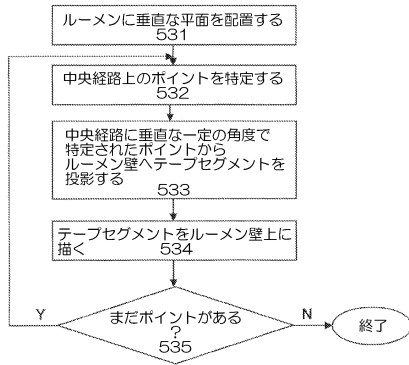


Fig.4

【図5】



【図6】



## フロントページの続き

(74)代理人 100163809

弁理士 五十嵐 貴裕

(72)発明者 ヴィームケル ラファエル

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 ビルディング  
4 4

(72)発明者 クリンデル トビアス

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 ビルディング  
4 4

(72)発明者 ベルクトホルト マルティン

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 ビルディング  
4 4

審査官 野田 洋平

(56)参考文献 国際公開第2009/103046(WO, A2)

特開2009-056238(JP, A)

国際公開第2007/129493(WO, A1)

特表2010-517633(JP, A)

特開平10-234662(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00-6/14