

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/009701 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062831
- (22) 国際出願日: 2015年4月28日(28.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-145312 2014年7月15日(15.07.2014) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 生熊 聡一(IKUMA Soichi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 山本 達郎(YAMAMOTO Tatsuro).
- (74) 代理人: 伊藤 進(ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

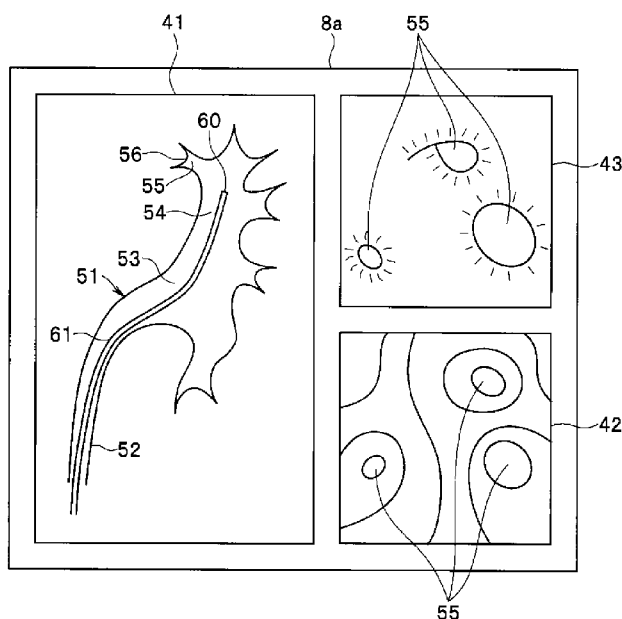
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: NAVIGATION SYSTEM AND NAVIGATION SYSTEM OPERATION METHOD

(54) 発明の名称: ナビゲーションシステム、ナビゲーションシステムの作動方法

[図6]



(57) Abstract: Provided is a navigation system, comprising: a luminal organ extraction unit (31) which extracts a luminal organ from pre-acquired image information relating to a subject; a branch conduit extraction unit (32) which extracts branch conduits from the luminal organ; an alignment unit (24) and a coordinate conversion unit (25) which align viewpoint location information which is acquired within the subject with the extracted luminal organ and generate corrected location information; a determination unit (26) which determines the presence or absence of branch conduit observations on the basis of the corrected location information; a target setting unit (33) which sets one of the unobserved branch conduits as a target branch conduit; and a guidance information generating unit (34) which, if the target branch conduit has been observed, updates the target branch conduit and generates guidance information.

(57) 要約: 予め取得した被検体に関する画像情報から管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部(31)と、管腔臓器から分岐管路を抽出する分岐管路抽出部(32)と、被検体内で取得された視点の位置情報を、抽出された管腔臓器に位置合わせし補正位置情報を生成する位置合わせ部(24)および座標変換部(25)と、補正位置情報に基づき分岐管路の観察の有無を判定する判定部(26)と、未観察分岐管路の1つを目標分岐管路として設定する目標設定部(33)と、目標分岐管路が観察済みとなった場合に目標分岐管路を更新させて誘導情報を生成する誘導情報生成部(34)と、を備えたナビゲーションシステム。

目標分岐管路として設定する目標設定部(33)と、目標分岐管路が観察済みとなった場合に目標分岐管路を更新させて誘導情報を生成する誘導情報生成部(34)と、を備えたナビゲーションシステム。

明 細 書

発明の名称：

ナビゲーションシステム、ナビゲーションシステムの作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、予め取得した被検体に関する画像情報から３次元画像情報を構築して管腔臓器を抽出し、誘導情報を生成するナビゲーションシステム、ナビゲーションシステムの作動方法に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡装置は、例えば、体腔内臓器の観察や必要に応じて処置具を用いて治療処置を行う医療用内視鏡として、広く用いられている。このような内視鏡装置で観察や治療処置を行う場合、内視鏡の挿入部を管腔内に挿入していき、挿入部の先端部を病変部等の目的地に早くかつ正確に到達させる必要がある。

[0003] そこで、内視鏡の挿入部を目的地まで到達させるために、ナビゲーション画像を表示して案内を行うナビゲーション技術が従来より提案されている。こうしたナビゲーション技術は、体腔内臓器の中でも、例えば気管支や腎臓などの、複数に分岐した管腔を有する管腔臓器に対して用いられている。

[0004] 例えば、日本国特開２０１１－１８９０７４号公報には、光ファイバセンサ等を用いて湾曲部の湾曲形状を検出し、検出した湾曲形状と挿入部が挿入されている分岐管路の形状とをフィッティング処理して、内視鏡の挿入操作時に挿入部が挿入されている分岐管路と挿入されていない分岐管路を識別し、気管支に対する挿入部の挿入状態を精度良く表示する技術が記載されている。

[0005] また、日本国特開２００５－２１１５３５号公報には、モデル画像上において挿入支援始点と挿入支援終点を指定し、仮想内視鏡画像上においてポイントによって挿入部が挿入される分岐管路を指定することにより、挿入支援始点から挿入支援終点まで挿入部先端位置を誘導する技術が記載されている。

。

[0006] ところで、上述した体腔内臓器の内の例えば腎臓では結石が生じることがあり、こうした結石を取り除く処置が、内視鏡の先端から突出する処置具等を用いて、腎盂、腎杯内を内視鏡で観察しながら行われている。

[0007] 具体的に、結石は、まず破砕されて細分化される。このときに、破砕片が飛び散って周辺の腎杯に入り込むことがあり、こうした破砕片も含めて抽石する必要がある。そのために、破砕後の残石の有無を確認するべく、腎盂、腎杯内を内視鏡でくまなく観察することが望まれる。

[0008] そこで、例えば日本国特表２００８－５３７７３０号公報には、結石破砕後の腎杯における残石の有無をもれなく確認できるようにするために、観察済みの腎杯に対してマーキング材料を注入し、未観察の腎杯を識別できるようにする技術が記載されている。

[0009] 上記日本国特開２０１１－１８９０７４号公報や日本国特開２００５－２１１５３５号公報に記載の技術では、挿入部の挿入状態を表示したり、指定した目標位置までの誘導を行ったりすることは可能であったが、管腔臓器における複数に分岐した管腔に対してもれなく誘導を行うものとはなっていなかった。

[0010] また、上記日本国特表２００８－５３７７３０号公報に記載の技術では、観察済みの腎杯の全てに対してマーキング材料を注入する操作を行わなければ観察の有無を判定することができず、操作に手間を要していた。さらに、ある腎杯を観察した後に、術者の判断で別の未観察の腎杯へ移動を行うと、移動経路を短縮化するような最適な手順になるとは限らなかった。

[0011] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、管腔臓器の複数に分岐した管路に対するもれのない検査を容易に行うことができるナビゲーションシステム、ナビゲーションシステムの作動方法を提供することを目的としている。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0012] 本発明のある態様によるナビゲーションシステムは、予め取得した被検体に関する画像情報を記憶する画像情報記憶部と、前記画像情報から所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、前記所定の管腔臓器から所定の領域内に存在する分岐管路を抽出する分岐管路抽出部と、前記被検体内における視点の位置情報を取得する位置情報取得部と、前記位置情報取得部で取得された前記視点の位置情報を前記所定の管腔臓器の3次元画像座標情報に位置合わせした補正位置情報を生成する位置合わせ部と、前記補正位置情報に基づき前記分岐管路の観察の有無を判定する判定部と、前記判定部により未観察であると判定された未観察分岐管路の1つを目標分岐管路として設定する目標設定部と、前記目標分岐管路が観察済みであると前記判定部により判定された場合には、前記目標設定部に前記目標分岐管路を、前記未観察分岐管路の他の1つに更新させながら、前記目標分岐管路への誘導情報を生成する誘導情報生成部と、を具備している。

[0013] 本発明のある態様によるナビゲーションシステムの作動方法は、画像情報記憶部と、管腔臓器抽出部と、分岐管路抽出部と、位置情報取得部と、位置合わせ部と、判定部と、目標設定部と、誘導情報生成部と、を具備するナビゲーションシステムの作動方法であって、前記画像情報記憶部が、予め取得した被検体に関する画像情報を記憶し、前記管腔臓器抽出部が、前記画像情報から所定の管腔臓器を抽出し、前記分岐管路抽出部が、前記所定の管腔臓器から所定の領域内に存在する分岐管路を抽出し、前記位置情報取得部が、前記被検体内における視点の位置情報を取得し、前記位置合わせ部が、前記位置情報取得部で取得された前記視点の位置情報を前記所定の管腔臓器の3次元画像座標情報に位置合わせした補正位置情報を生成し、前記判定部が、前記補正位置情報に基づき前記分岐管路の観察の有無を判定し、前記目標設定部が、前記判定部により未観察であると判定された未観察分岐管路の1つを目標分岐管路として設定し、前記目標分岐管路が観察済みであると前記判定部により判定された場合には、前記誘導情報生成部が、前記目標設定部に前記目標分岐管路を、前記未観察分岐管路の他の1つに更新させながら、前

記目標分岐管路への誘導情報を生成する。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の実施形態1における内視鏡システムの構成を示す図。
- [図2]上記実施形態1の画像処理装置の構成を示すブロック図。
- [図3]上記実施形態1における内視鏡システムの作用を示すフローチャート。
- [図4]上記実施形態1の内視鏡システムにおける自動観察済み判定プロセスを示すフローチャート。
- [図5]上記実施形態1の内視鏡システムにおける目標分岐管路設定の処理を示すフローチャート。
- [図6]上記実施形態1における表示装置の表示画面の表示例を示す図。
- [図7]上記実施形態1において、仮想内視鏡画像内にある第1の小腎杯への案内矢印が表示されている状態を示す図。
- [図8]上記実施形態1において、第1の小腎杯の観察が終了した後に、仮想内視鏡画像内にある第2の小腎杯への案内矢印が表示されている状態を示す図。
- [図9]上記実施形態1において、仮想内視鏡画像内にある第1の小腎杯から第2の小腎杯を経て第3の小腎杯へナビゲーションの案内が移動していく様子を示す図。
- [図10]上記実施形態1において、内視鏡画像内に案内矢印を表示する例を示す図。
- [図11]上記実施形態1において、目標位置マークと挿入不可マークとを表示した挿入補助画像の例を示す図。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0016] [実施形態1]

図1から図11は本発明の実施形態1を示したものであり、内視鏡システム1の構成を示す図である。本実施形態は、ナビゲーションシステムを内視鏡システム1に適用したものとなっており、内視鏡システム1により被検体

を観察する際のナビゲーションを行うものとして構成されている。

[0017] 図 1 に示すように、ナビゲーションシステムが適用された内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 とカメラコントロールユニット (CCU) 3 とを有する内視鏡装置 4 と、位置検出装置 5 と、サーバ 6 と、画像処理装置 7 と、表示装置 8 と、を備えている。

[0018] 内視鏡 2 は、被検体内に挿入される可撓性を有する細長の挿入部 11 と、この挿入部 11 の基端部に連設された操作部 12 と、この操作部 12 の側面から延設されたケーブル 13 と、を備えている。

[0019] 操作部 12 には、ナビゲーション表示を開始するためのナビゲーション表示開始指示データを発生させるナビゲーションボタン 12a が設けられている。このナビゲーションボタン 12a は、後述する誘導情報生成部 34 による誘導情報の生成を開始させる命令が入力される誘導開始指示部ともなっている。なお、ナビゲーションボタン 12a は、内視鏡 2 の操作部 12 に設けるに限るものではなく、例えばフットスイッチとして設けても良いし、その他の構成のスイッチ等として設けても構わない。

[0020] 挿入部 11 の先端部には、被検体内を撮像するための撮像系 10 が設けられている。この撮像系 10 は、具体的には、被検体内の光学像を結像する対物光学系と、この対物光学系により結像された光学像を光電変換して撮像信号を生成する CCD 等の撮像素子と、を備えている。内視鏡 2 は、ケーブル 13 を介して CCU 3 に接続されていて、撮像系 10 で撮像された撮像信号と、ナビゲーションボタン 12a から入力されたナビゲーション表示開始指示データとは、CCU 3 へ送信される。

[0021] CCU 3 は、内視鏡 2 から送信された撮像信号に所定の画像処理を施して、内視鏡画像データを生成する。また、CCU 3 は、ナビゲーションボタン 12a から入力されたナビゲーション表示開始指示データを受信する。

[0022] 上述した挿入部 11 の先端部から基端部には、所定の間隔で図示しない複数の受信コイルが設けられている。これら複数の受信コイルは、位置検出装置 5 が発生する磁界に応じて、電気信号をそれぞれ出力する。内視鏡 2 は、

ケーブル 14 を介して位置検出装置 5 に接続されており、受信コイルから出力された各電気信号は位置検出装置 5 へ送信される。

[0023] 位置情報取得部としての位置検出装置 5 は、複数の受信コイルの内の、挿入部 11 の先端部に設けられた受信コイルからの電気信号に基づき、被検体内にある挿入部 11 の先端における撮像系 10 の視点の位置情報（この位置情報は、視点の 3 次元位置および視点の視線方向の各情報を含む）を演算して取得する。この位置検出装置 5 による位置情報の取得は、例えば、一定の時間間隔毎に繰り返して行われる。

[0024] そして、位置検出装置 5 は、上述した複数の受信コイルからの電気信号に基づいて、挿入部 11 の挿入形状を示す挿入形状データを演算して取得する。なお、ここでは受信コイルを利用して湾曲形状データを取得するようにしたが、これに限らず、例えば F B G（ファイバブラッググレーティング：Fiber Bragg Grating）センサ等を用いて湾曲形状データを取得するようにしても構わない。

[0025] 上述した C C U 3、位置検出装置 5、およびサーバ 6 は、画像処理装置 7 に接続されている。これらの内のサーバ 6 は、例えば、院内の L A N 等の通信回線を介して、画像処理装置 7 に接続されている。

[0026] C C U 3 は、上述したように生成した内視鏡画像データと、内視鏡 2 から受信したナビゲーション表示開始指示データと、を画像処理装置 7 へ送信する。

[0027] 位置検出装置 5 は、視点の位置情報（位置および方向データ）と、挿入部 11 の挿入形状データと、を画像処理装置 7 へ送信する。

[0028] 一方、サーバ 6 は、例えば、この内視鏡システム 1 による検査を行う前に C T、M R I、あるいは P E T 等により予め取得されている術前マルチスライス画像データ 16 a ~ 16 n を格納している。そして、サーバ 6 は、これらの術前マルチスライス画像データ 16 a ~ 16 n を画像処理装置 7 へ送信する。なお、ここでは画像処理装置 7 は、サーバ 6 から術前マルチスライス画像データ 16 a ~ 16 n を読み込んだが、これに代えて、術前マルチスラ

イス画像データ 16a～16n を記憶させた CD-ROM 等の可搬な記録媒体から読み込むようにしても構わないことは勿論である。

[0029] 画像処理装置 7 は、CCU 3、位置検出装置 5、およびサーバ 6 から取り込んだ各データに基づいて、後述する処理を行って画像データを作成する。

[0030] 画像処理装置 7 は表示装置 8 と接続されていて、表示装置 8 は、画像処理装置 7 により作成された画像データを受信して表示する。この表示装置 8 は、後述するように画像処理装置 7 により作成されるナビゲーション画像を表示する表示部となっている。

[0031] 次に、図 2 は、画像処理装置 7 の構成を示すブロック図である。

[0032] 画像処理装置 7 は、画像情報記憶部 21 と、画像処理部 22 と、視点位置記憶部 23 と、位置合わせ部 24 と、座標変換部 25 と、判定部 26 と、入力部 27 と、を備えている。

[0033] 画像情報記憶部 21 は、3次元画像情報を構築するための、予め取得した被検体に関する画像情報である術前マルチスライス画像データ 16a～16n を、サーバ 6 から読み込んで記憶する。

[0034] 視点位置記憶部 23 は、位置検出装置 5 により取得された視点の位置情報を記憶するものであり、上述したように、例えば一定の時間間隔毎に繰り返して位置検出装置 5 により取得される複数の時点の位置情報を蓄積することが可能となっている。

[0035] 位置合わせ部 24 は、位置検出装置 5 で取得され視点位置記憶部 23 に記憶された視点の位置情報を記述する実空間座標と、後述するように管腔臓器抽出部 31 により抽出される所定の管腔臓器を記述する 3次元画像座標と、の位置合わせを行う。この位置合わせ部 24 による位置合わせは、例えば、実空間座標から 3次元画像座標への変換式の算出として行われる。

[0036] なお、位置合わせの方法は、上述した変換式を用いる方法に限るものでなく、例えば、日本国特開 2005-312770 号公報に開示されているような、患者の体表の特徴点の位置検出と 3次元画像データ上での特徴点指定とに基づく位置合わせ方法や、日本国特開 2009-279251 号公報に

開示されているような、内視鏡画像と仮想内視鏡画像とのマッチングによる位置合わせ方法などを採用しても構わない。

[0037] 座標変換部 25 は、位置合わせ部 24 で算出された変換式に基づき、視点位置記憶部 23 に記憶されている位置および方向データを 3 次元データ座標上の値に変換する。そして、座標変換部 25 は、変換後の視点の位置および方向データを、変換前の位置および方向データと、タイムスタンプと、に関連付けて視点位置記憶部 23 に記憶する。

[0038] このように、位置合わせ部 24 および座標変換部 25 により、位置情報取得部としての位置検出装置 5 で取得された視点の位置情報を、所定の管腔臓器の 3 次元画像座標情報に位置合わせした補正位置情報を生成する位置合わせ部が構成される。

[0039] 判定部 26 は、分岐管路抽出部 32 により後述するように所定の領域内で抽出される分岐管路の位置情報と、位置合わせされた補正位置情報と、に基づいて、分岐管路の観察の有無を判定する。この判定部 26 は、視点位置記憶部 23 を介して受け取った補正位置情報により示される位置が上述した所定の領域内であるときの、判定部 26 の判定結果を累積的に記憶する判定結果記憶部 36 を備えている。そして、判定部 26 は、一定の時間間隔で位置情報が取得される毎に、分岐管路の観察の有無を判定し、最新の判定結果を判定結果記憶部 36 に累積して記憶するようになっている。これにより判定結果記憶部 36 の記憶内容が、例えば、

「分岐管路 1 : 未観察、 分岐管路 2 : 未観察、 …、分岐管路 n : 未観察 」

→ 「分岐管路 1 : 未観察、 分岐管路 2 : 観察済み、 …、分岐管路 n : 未観察 」

などのようになり、観察が進むにつれて、各分岐管路の観察状態が「未観察」から「観察済み」へと順次変化していくことになる。

[0040] 入力部 27 は、画像処理装置 7 に対する操作入力を行うためのものであり、分岐管路抽出部 32 により分岐管路を抽出する対象となる所定の領域を指

定可能な領域指定部を含んでいる。この領域指定部により指定される領域が、観察対象とする所定の領域となる。ここに、所定の領域は、管腔臓器抽出部 31 により抽出される所定の管腔臓器に対して任意に指定することができ、所定の管腔臓器の一部であっても良いし全部であっても構わない。

[0041] 画像処理部 22 は、管腔臓器抽出部 31 と、分岐管路抽出部 32 と、目標設定部 33 と、誘導情報生成部 34 と、を備えている。

[0042] 管腔臓器抽出部 31 は、画像情報記憶部 21 に記憶されている画像情報（術前マルチスライス画像データ 16a～16n）を読み出して 3 次元画像情報を構築し、さらに、3 次元画像情報から所定の管腔臓器を抽出する。ここでは、抽出する管腔臓器は、一例として腎臓の管腔構造であるものとする。このとき、管腔臓器抽出部 31 は、管腔臓器 51 として、例えば尿管 52、腎盂 53、大腎杯 54、小腎杯 55、腎乳頭 56（あるいはさらに必要に応じて膀胱や尿道）を含む所定の管腔臓器を抽出する（図 6 参照）。

[0043] 分岐管路抽出部 32 は、所定の管腔臓器から、入力部 27 により設定された観察対象とする所定の領域内に存在する分岐管路を抽出する。なお、もれない検査を行うために、分岐管路抽出部 32 は、所定の領域内に存在する分岐管路を、全て抽出することが好ましい。

[0044] 目標設定部 33 は、判定部 26 により未観察であると判定された未観察分岐管路の 1 つを目標分岐管路として設定する。この目標設定部 33 による目標分岐管路の設定は、上述した判定結果記憶部 36 の最新の記憶内容に基づき行われる。

[0045] 具体的に、目標設定部 33 は、補正位置情報により示される現在の視点位置に（好ましくは、挿入部 11 の挿入方向の先端側において）最も近い未観察分岐管路を目標分岐管路として設定する。

[0046] また、目標設定部 33 は、目標分岐管路が未観察であると判定部 26 により判定されているときに、目標分岐管路が補正位置情報により示される現在の視点位置よりも先端側であるか否かを判定して、現在の視点位置よりも先端側でない場合には、補正位置情報に基づいて目標分岐管路を更新するよう

になっている。これは後述するように、術者がナビゲーション経路から外れる操作を行った場合に、現在の視点位置に基づいて新たな目標分岐管路を設定し、常に適切なナビゲーションを行うことができるようにするためである。

[0047] 誘導情報生成部 34 は、目標分岐管路が観察済みであると判定部 26 により判定された場合には、目標設定部 33 に目標分岐管路を、未観察分岐管路の他の 1 つに更新させながら、目標分岐管路への誘導情報を生成する。これにより、未観察分岐管路へのナビゲーションが次々に行われることになる。

[0048] 上述した分岐管路抽出部 32 が所定の領域内に存在する分岐管路を全て抽出する場合には、誘導情報生成部 34 は、抽出された全ての分岐管路について挿入部 11 を挿入可能か否かを判定して、挿入可能であると判定した全ての分岐管路への誘導情報を順次生成する。

[0049] このとき誘導情報生成部 34 は、上述したように一定の時間間隔毎に繰り返して行われる位置検出装置 5 による位置情報の取得に応じて、一定の時間間隔毎に誘導情報を生成すると良い。これにより、誘導情報をリアルタイムで表示することが可能になる。

[0050] 上述したように、ナビゲーションボタン 12a は、誘導情報生成部 34 による誘導情報の生成を開始させる命令が入力される誘導開始指示部であり、誘導情報生成部 34 は、ナビゲーションボタン 12a に命令が入力された時点から誘導情報を生成する。従って、術者がナビゲーション不要であると考えてナビゲーションボタン 12a を操作していないときは、誘導情報は生成されず、つまり表示装置 8 に表示されない。

[0051] 画像処理部 22 は、誘導情報生成部 34 により生成された誘導情報を仮想内視鏡画像 42、あるいは内視鏡画像 43 などに重畳してナビゲーション画像とし、その他の表示情報と共に表示用の画像データを作成して表示装置 8 へ出力する。これにより表示装置 8 には、ナビゲーション画像が表示される。

[0052] ここで図 6 は、表示装置 8 の表示画面 8a の表示例を示す図である。なお

、実施形態の説明において、図6の表示画面8aに表示される画像中の符号を適宜用いることにする。

[0053] 図6に示すように、表示装置8の表示画面8aには、例えば俯瞰画像41と、仮想内視鏡画像42と、内視鏡画像43と、が表示されている。ここに、俯瞰画像41は3次元画像データとして構築された管腔臓器を俯瞰したときの、立体的に観察される管腔臓器の2次元画像である。また、仮想内視鏡画像42は、3次元画像データとして構築された管腔臓器を、撮像系10の視点位置から観察したときの2次元画像である。そして、内視鏡画像43は撮像系10によって撮像された撮像画像である。なお、図6に示す表示例は単なる一例であり、その他の情報を表示する、あるいは幾つかの情報の表示を省略する等を行っても構わない。

[0054] 図6に示す俯瞰画像41には、管腔臓器51における、尿管52、腎盂53、大腎杯54、小腎杯55、腎乳頭56が表示され、さらに、ナビゲーションとしての現在の挿入部11の挿入形状を示す挿入部画像61が表示されている。この挿入部画像61の先端が、現在の視点位置60である。図6の俯瞰画像41に示す例では、現在の視点位置60は大腎杯54内となっている。

[0055] 図6に示す内視鏡画像43は、現在の撮像系10の視点位置60が大腎杯54内にあるのに対応して、大腎杯54から観察される複数の小腎杯55の開口が表示されている。

[0056] また、仮想内視鏡画像42は、現在の撮像系10の視点位置60から観察されるはずの複数の小腎杯55の開口が表示されている。

[0057] 次に、図3は内視鏡システム1の作用を示すフローチャートである。

[0058] 図3に示す処理を開始すると、画像処理装置7がサーバ6にアクセスして、術前マルチスライス画像データ16a～16nを読み出し、画像情報記憶部21に記憶する。そして、管腔臓器抽出部31が、画像情報記憶部21に記憶した術前マルチスライス画像データ16a～16nから3次元画像情報を構築し、さらに、構築した3次元画像情報から所定の管腔臓器を抽出する

(ステップS 1)。

[0059] 続いて、分岐管路抽出部 3 2 が、管腔臓器抽出部 3 1 により抽出された所定の管腔臓器から、入力部 2 7 により設定された観察対象とする所定の領域内に存在する分岐管路をさらに抽出する(ステップS 2)。

[0060] そして、図 4 に示す自動観察済み判定プロセスを起動する(ステップS 3)。

[0061] ここで、図 4 は内視鏡システムにおける自動観察済み判定プロセスを示すフローチャートである。

[0062] このプロセスが起動されると、位置検出装置 5 から最新の視点位置情報を取得して視点位置記憶部 2 3 に記憶する(ステップS 2 1)。

[0063] 次に、取得した最新の視点位置情報を、位置合わせ部 2 4 および座標変換部 2 5 により 3 次元画像座標情報に対して位置合わせし、補正位置情報を生成する(ステップS 2 2)。

[0064] 続いて、補正位置情報に基づいて、判定部 2 6 が、観察対象とする所定の領域の分岐管路の観察済み判定を行う(ステップS 2 3)。

[0065] そして、判定結果を判定結果記憶部 3 6 に上述したように累積的に記憶し(ステップS 2 4)、プロセス終了シグナルを受信したか否か等に基づき、このプロセスを終了するか否かを判定する(ステップS 2 5)。

[0066] ここで、まだ終了でないと判定された場合にはステップS 2 1 へ戻って次の最新の視点位置情報を取得して上述したような処理を行い、一方、終了すると判定された場合にはこのプロセスを終える。

[0067] このような処理を行うことにより、判定結果記憶部 3 6 には、所定の領域内の各分岐管路が、観察済みであるか未観察であるかの最新の情報が格納されていることになる。

[0068] 図 3 の説明に戻って、ステップS 3 において自動観察済み判定プロセスを起動した後に、ナビゲーションボタン 1 2 a がナビゲーション表示オンに操作されるのを待機する(ステップS 4)。ここに、ナビゲーション表示オンの操作を待機する間も、ステップS 3 において起動した自動観察済み判定プ

ロセスは上述したように並列して実行され続けている。

[0069] こうしてステップS 4においてナビゲーション表示オンに操作されたと判定された場合には、判定結果記憶部36に記憶されている自動観察済み判定プロセスの最新の判定結果に基づいて、観察対象とする所定の領域内に未観察の分岐管路が存在するか否かを判定する（ステップS 5）。

[0070] ここで、未観察の分岐管路が存在すると判定された場合には、目標分岐管路設定の処理を行う（ステップS 6）。

[0071] ここで、図5は、内視鏡システム1における目標分岐管路設定の処理を示すフローチャートである。

[0072] この処理を開始すると、判定結果記憶部36に記憶されている自動観察済み判定プロセスの最新の判定結果に基づいて、現在の視点位置よりも先端側に未観察分岐管路が存在するか否かを判定する（ステップS 31）。ここで
の先端側とは、管腔の分岐管路沿いに未観察分岐管路までの経路をたどったときに、内視鏡2の基端部側に内視鏡2を引き戻す経路となる方向でなく、現在の内視鏡2の先端部側に内視鏡2を進める経路となる方向を示す。

[0073] ここで、現在の視点位置よりも先端側に未観察分岐管路が存在すると判定された場合には、現在の視点位置よりも先端側にあつて最も近い未観察分岐管路を選択分岐管路として選択する（ステップS 32）。

[0074] また、ステップS 31において、現在の視点位置よりも先端側に未観察分岐管路が存在しないと判定された場合には、先端側を除いて、現在の視点位置の最も近くに位置する未観察分岐管路を選択分岐管路として選択する（ステップS 33）。このときの近さは、分岐管路に沿った経路の距離で判定する。

[0075] そして、ステップS 32またはステップS 33で選択された選択分岐管路の内径が、挿入部11の外径以上であるか否か、つまり、挿入部11を挿入可能であるか否かを判定する（ステップS 34）。

[0076] ここで挿入可能であると判定された場合には、選択分岐管路をナビゲーションの目標分岐管路に設定する（ステップS 35）。

- [0077] また、ステップS 3 4において挿入不可能であると判定された場合には、選択分岐管路を、目標分岐管路の選択対象から除外する（ステップS 3 6）。
- [0078] こうして、ステップS 3 5またはステップS 3 6を行ったら、この処理から図3に示す処理にリターンする。
- [0079] ステップS 6の目標分岐管路設定の処理から図3に示す処理に戻ったら、ステップS 6において目標分岐管路の設定が行われたか否かを判定する（ステップS 7）。すなわち、上述したように、ステップS 3 5の処理が行われていれば目標分岐管路が設定されているし、ステップS 3 6の処理が行われていれば目標分岐管路がまだ設定されていないことになるために、ここではその判定を行う。
- [0080] ここで目標分岐管路がまだ設定されていないと判定された場合には、上述したステップS 5の処理へ戻って未観察の分岐管路が存在するかを判定し、存在する場合にはステップS 6の処理を再び行って目標分岐管路を設定し直すことになる。
- [0081] また、ステップS 7において目標分岐管路が設定されていると判定された場合には、現在の視点位置から、目標分岐管路へ案内するためのナビゲーション情報を生成する（ステップS 8）。
- [0082] そして、判定結果記憶部3 6に記憶されている最新の判定結果に基づいて、目標分岐管路が観察済みになったか否かを判定する（ステップS 9）。
- [0083] ここで、目標分岐管路が観察済みになったと判定された場合には、ステップS 5の処理へ戻って上述したような処理を繰り返して行う。
- [0084] また、目標分岐管路が観察済みになっていないと判定された場合には、目標分岐管路の位置が、現在の視点位置よりも先端側であるか否かを判定する（ステップS 1 0）。これは、術者がナビゲーションに従って挿入部1 1の挿入を行っているときには目標分岐管路の位置が現在の視点位置よりも先端側となるはずであるが、術者がナビゲーション経路から外れる操作を行った場合、例えば、ナビゲーションで示される目標分岐管路とは別の分岐管路へ

挿入部 11 を挿入した場合などには、目標分岐管路の位置が現在の視点位置よりも先端側とならないこともある。このステップ S10 は、このようなケースを識別するための判定である。

[0085] ここで、現在の視点位置よりも先端側であると判定された場合には、ステップ S9 へ戻って、目標分岐管路が観察済みになるのを待機する。

[0086] 一方、ステップ S10 において、現在の視点位置よりも先端側でないと判定された場合には、現在の視点位置に基づいて、より適切な目標分岐管路を再設定するために、上述したステップ S5 の処理へ戻る。

[0087] こうして、ステップ S5 において、所定の領域内に未観察の分岐管路が存在しないと判定された場合には、つまり、所定の領域内の分岐管路を全て観察したことになるために、ステップ S3 において起動した自動観察済み判定プロセスにプロセス終了シグナルを送信する等により、プロセスを終了させてから（ステップ S11）、この処理を終了する。

[0088] 次に、図 7 は仮想内視鏡画像 42 内にある第 1 の小腎杯 55a への案内矢印 62 が表示されている状態を示す図、図 8 は第 1 の小腎杯 55a の観察が終了した後に仮想内視鏡画像 42 内にある第 2 の小腎杯 55b への案内矢印 62 が表示されている状態を示す図、図 9 は仮想内視鏡画像 42 内にある第 1 の小腎杯 55a から第 2 の小腎杯 55b を経て第 3 の小腎杯 55c へナビゲーションの案内が移動していく様子を示す図である。

[0089] 例えば、図 6 の俯瞰画像 41 に示すように、現在の撮像系 10 の視点位置 60 が、大腎杯 54 内にあって、この視点位置 60 から、仮想内視鏡画像 42 または内視鏡画像 43 に示すように、3 つの小腎杯 55 が観察されるものとする。

[0090] このとき、図 7 に示すように、現在の視点位置 60 よりも先端側にあつて最も近い未観察分岐管路である例えば第 1 の小腎杯 55a が目標分岐管路に設定され、目標分岐管路となった第 1 の小腎杯 55a へのナビゲーションの一例として、案内矢印 62 が例えば仮想内視鏡画像 42 内に表示される。この案内矢印 62 は、図 7 に示す例においては、現在の視点位置 60 に対応す

る仮想内視鏡画像 4 2 の中央位置を起点とし、目標分岐管路である第 1 の小腎杯 5 5 a を終点とする方向の矢印となっている。ただし、この図 7（および図 8）に示す案内矢印 6 2 はナビゲーション表示の一例であり、この表示態様に限定されるものではなく、その他の態様のナビゲーション表示を用いるようにしても構わない。

[0091] こうして第 1 の小腎杯 5 5 a の観察が終了すると、第 1 の小腎杯 5 5 a は観察済みとなるために、現在の視点位置 6 0 よりも先端側にあつて最も近い未観察分岐管路である例えば第 2 の小腎杯 5 5 b が次の目標分岐管路に設定され、目標分岐管路となった第 2 の小腎杯 5 5 b へのナビゲーションとして図 8 に示すような案内矢印 6 2 が表示される。

[0092] このようにナビゲーション表示による案内は、現在の視点位置 6 0 よりも先端側にある未観察分岐管路の中から近い順に、例えば、第 1 の小腎杯 5 5 a から第 2 の小腎杯 5 5 b を経て第 3 の小腎杯 5 5 c へと、図 9 に示すように、順に移動していく。

[0093] なお、図 7 ～図 9 には仮想内視鏡画像 4 2 においてナビゲーション表示を行う例を示したが、図 1 0 に示すように、内視鏡画像 4 3 においてナビゲーション表示の一例としての案内矢印 6 2 を表示するようにしても良い。ここに、図 1 0 は、内視鏡画像 4 3 内に案内矢印 6 2 を表示する例を示す図である。また、これらに限らず、俯瞰画像 4 1 にナビゲーション表示を行うようにしても構わない。

[0094] さらに、図 1 1 は、目標位置マーク 6 3 と挿入不可マーク 6 4 とを表示した挿入補助画像の例を示す図である。

[0095] この図 1 1 に示す例においては、俯瞰画像 4 1 中に、目標位置マーク 6 3 と、挿入不可マーク 6 4 と、を表示することにより、挿入補助画像としている。ここに、目標位置マーク 6 3 は、上述したステップ S 3 5 の処理により設定された現在の目標分岐管路の位置を示すマークである。また、挿入不可マーク 6 4 は、上述したステップ S 3 6 の処理により目標分岐管路の選択対象から除外された分岐管路の位置を示すマークである。なお、目標位置マー

ク 6 3 や挿入不可マーク 6 4 等の挿入補助情報は、仮想内視鏡画像 4 2 や内視鏡画像 4 3 に表示するようにしても構わない。

[0096] このような実施形態 1 によれば、未観察であると判定された未観察分岐管路の 1 つを目標分岐管路として設定して、目標分岐管路が観察済みであると判定された場合には、目標分岐管路を未観察分岐管路の他の 1 つに更新しながら目標分岐管路への誘導情報を生成するようにしたために、管腔臓器の複数に分岐した管路に順次挿入していく操作が補助されることとなり、もれない検査を容易に行うことが可能となる。

[0097] このとき、所定の領域内に存在する分岐管路を全て抽出して、抽出された全ての分岐管路について挿入部を挿入可能か否かを判定して、挿入可能であると判定した全ての分岐管路への誘導情報を順次生成することにより、所定の領域内に存在する検査可能な分岐管路を網羅して検査することが可能となる。

[0098] また、分岐管路を抽出する対象となる所定の領域を指定可能な領域指定部である入力部 2 7 をさらに備えたために、所望の領域を検査対象に設定することが可能となる。

[0099] そして、補正位置情報により示される現在の視点位置に最も近い未観察分岐管路を目標分岐管路として設定するようにしたために、観察順序を適正化して、挿入部 1 1 の移動量を小さくし、検査時間を短縮して検査の効率化を図ることができる。

[0100] このとき、現在の視点位置の先端側において最も近い未観察分岐管路を目標分岐管路として設定することにより、観察順序を最適化することができる。

[0101] また、未観察である目標分岐管路が現在の視点位置よりも先端側であるかを判定して、現在の視点位置よりも先端側でない場合には、補正位置情報に基づいて目標分岐管路を更新するようにしたために、術者の操作によって現在の視点位置がナビゲーション経路から外れた場合でも、その時点での最適な目標分岐管路を随時設定ことができ、常に適切なナビゲーションを

行うことが可能となる。

[0102] そして、補正位置情報により示される位置が領域内であるときには観察済みか否かの判定結果を累積的に記憶し、最新の記憶内容に基づき目標分岐管路を設定するようにしたために、目標分岐管路を設定しようとする毎に分岐管路が観察済みであるか否かの判定を行う必要がなくなり、無駄を省いて処理負荷を軽減し、処理時間の短縮も図ることができる。

[0103] 加えて、誘導開始指示部であるナビゲーションボタン 12a に命令が入力された時点から誘導情報生成部 34 が誘導情報を生成するようにしたために、術者が所望のタイミングで、ナビゲーション表示のオン／オフを切り替えることが可能となる。

[0104] なお、上述では主としてナビゲーションシステムについて説明したが、ナビゲーションシステムを上述したように作動させる作動方法であっても良いし、ナビゲーションシステムの作動方法をコンピュータに実現させるためのプログラム、該プログラムを記録するコンピュータにより読み取り可能な一時的でない記録媒体、等であっても構わない。

[0105] また、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

[0106] 本出願は、2014年7月15日に日本国に出願された特願2014-145312号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 予め取得した被検体に関する画像情報を記憶する画像情報記憶部と、
、
 前記画像情報から所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、
 前記所定の管腔臓器から所定の領域内に存在する分岐管路を抽出する分岐管路抽出部と、
 前記被検体内における視点の位置情報を取得する位置情報取得部と、
、
 前記位置情報取得部で取得された前記視点の位置情報を前記所定の管腔臓器の3次元画像座標情報に位置合わせした補正位置情報を生成する位置合わせ部と、
 前記補正位置情報に基づき前記分岐管路の観察の有無を判定する判定部と、
 前記判定部により未観察であると判定された未観察分岐管路の1つを目標分岐管路として設定する目標設定部と、
 前記目標分岐管路が観察済みであると前記判定部により判定された場合には、前記目標設定部に前記目標分岐管路を、前記未観察分岐管路の他の1つに更新させながら、前記目標分岐管路への誘導情報を生成する誘導情報生成部と、
 を具備することを特徴とするナビゲーションシステム。
- [請求項2] 前記分岐管路抽出部は、前記所定の領域内に存在する分岐管路を全て抽出し、
 前記誘導情報生成部は、前記分岐管路抽出部によって抽出された全ての分岐管路について挿入部を挿入可能か否かを判定して、挿入可能であると判定した全ての分岐管路への誘導情報を順次生成することを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。
- [請求項3] 前記分岐管路抽出部により前記分岐管路を抽出する対象となる前記所定の領域を指定可能な領域指定部をさらに具備したことを特徴とす

る請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

[請求項4] 前記目標設定部は、前記補正位置情報により示される現在の視点位置に最も近い前記未観察分岐管路を前記目標分岐管路として設定することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

[請求項5] 前記目標設定部は、前記補正位置情報により示される現在の視点位置に、挿入部の挿入方向の先端側において最も近い前記未観察分岐管路を前記目標分岐管路として設定するものであり、

該目標設定部は、前記目標分岐管路が未観察であると前記判定部により判定されているときに、該目標分岐管路が前記補正位置情報により示される現在の視点位置よりも先端側であるか否かを判定して、現在の視点位置よりも先端側でない場合には、前記補正位置情報に基づいて前記目標分岐管路を更新することを特徴とする請求項 4 に記載のナビゲーションシステム。

[請求項6] 前記補正位置情報により示される位置が前記所定の領域内であるときの、前記判定部の判定結果を累積的に記憶する判定結果記憶部をさらに具備し、

前記目標設定部は、前記判定結果記憶部の最新の記憶内容に基づき、前記目標分岐管路を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

[請求項7] 前記誘導情報生成部による前記誘導情報の生成を開始させる命令が入力される誘導開始指示部をさらに具備し、

前記誘導情報生成部は、前記誘導開始指示部に前記命令が入力された時点から前記誘導情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

[請求項8] 画像情報記憶部と、管腔臓器抽出部と、分岐管路抽出部と、位置情報取得部と、位置合わせ部と、判定部と、目標設定部と、誘導情報生成部と、を具備するナビゲーションシステムの作動方法であって、

前記画像情報記憶部が、予め取得した被検体に関する画像情報を記

憶し、

前記管腔臓器抽出部が、前記画像情報から所定の管腔臓器を抽出し

、

前記分岐管路抽出部が、前記所定の管腔臓器から所定の領域内に存在する分岐管路を抽出し、

前記位置情報取得部が、前記被検体内における視点の位置情報を取得し、

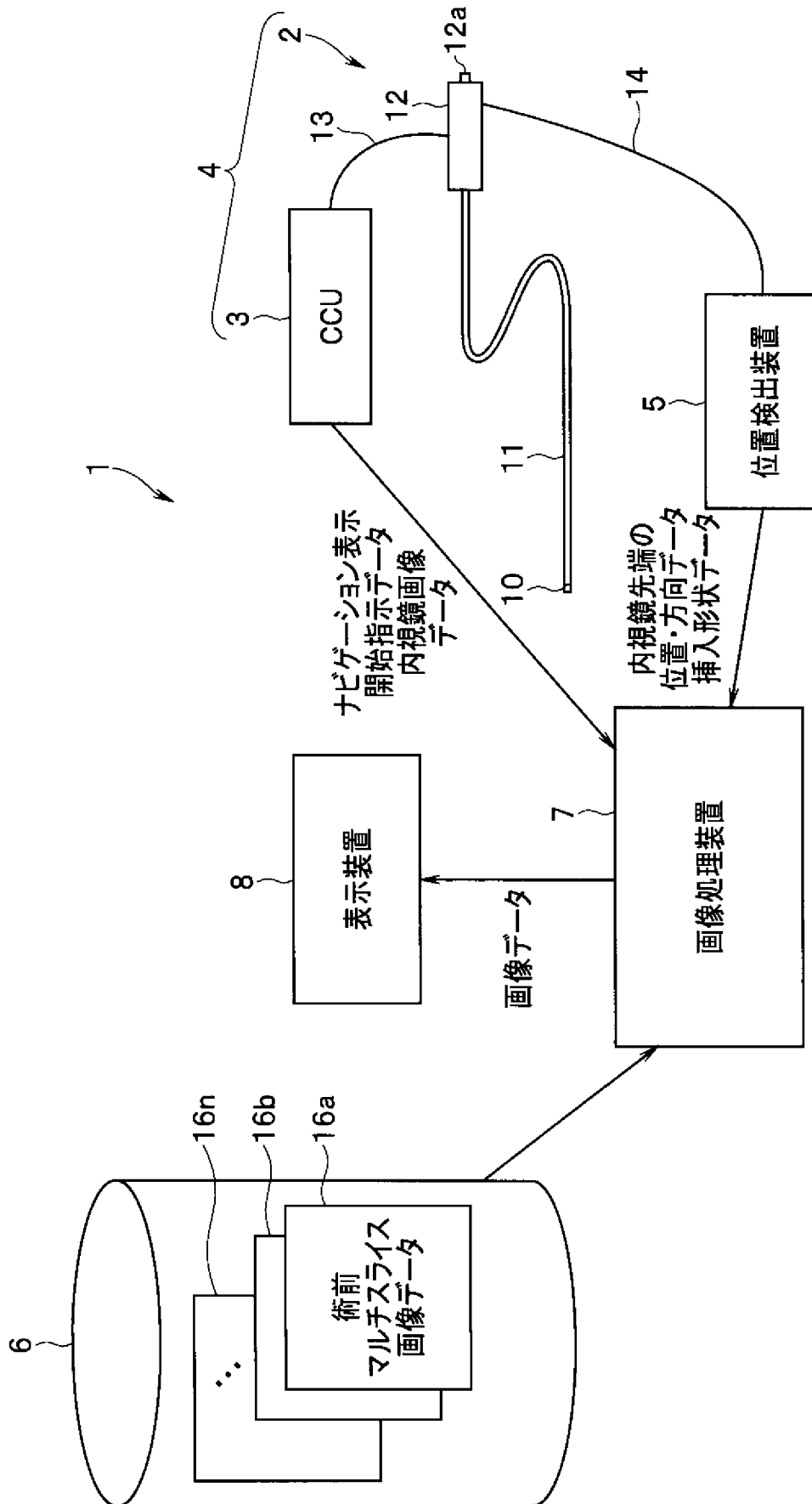
前記位置合わせ部が、前記位置情報取得部で取得された前記視点の位置情報を前記所定の管腔臓器の3次元画像座標情報に位置合わせした補正位置情報を生成し、

前記判定部が、前記補正位置情報に基づき前記分岐管路の観察の有無を判定し、

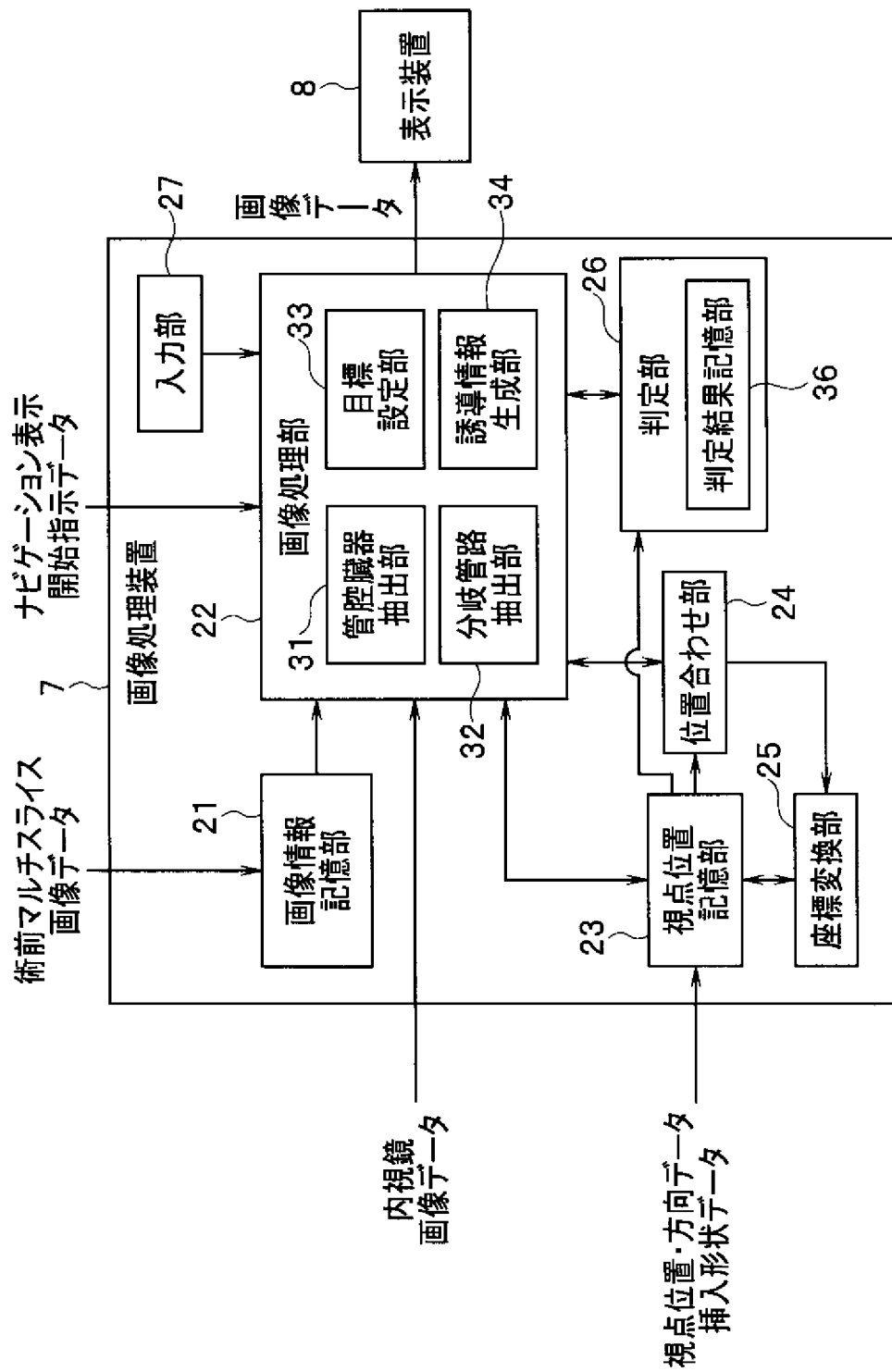
前記目標設定部が、前記判定部により未観察であると判定された未観察分岐管路の1つを目標分岐管路として設定し、

前記目標分岐管路が観察済みであると前記判定部により判定された場合には、前記誘導情報生成部が、前記目標設定部に前記目標分岐管路を、前記未観察分岐管路の他の1つに更新させながら、前記目標分岐管路への誘導情報を生成することを特徴とするナビゲーションシステムの作動方法。

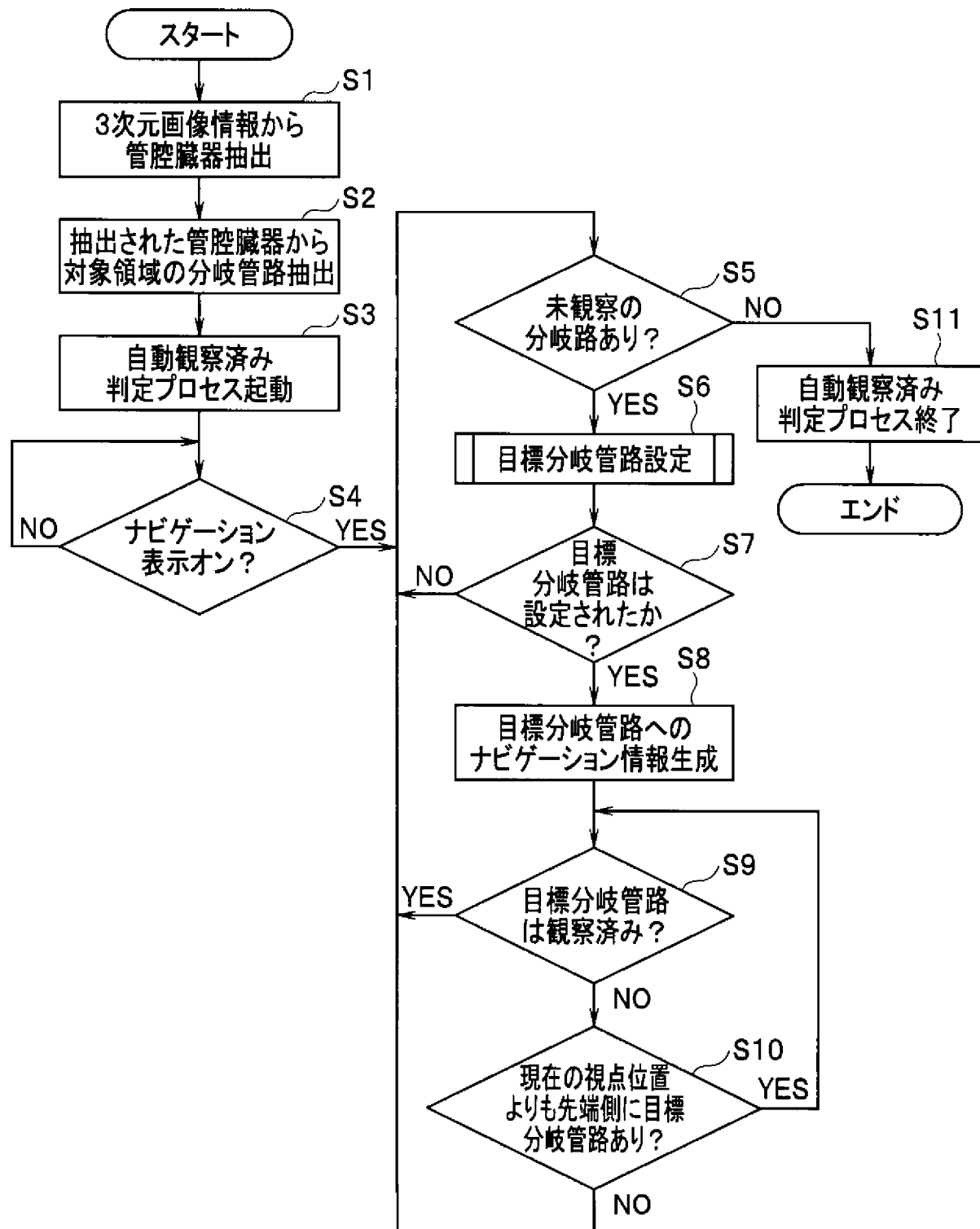
[図1]



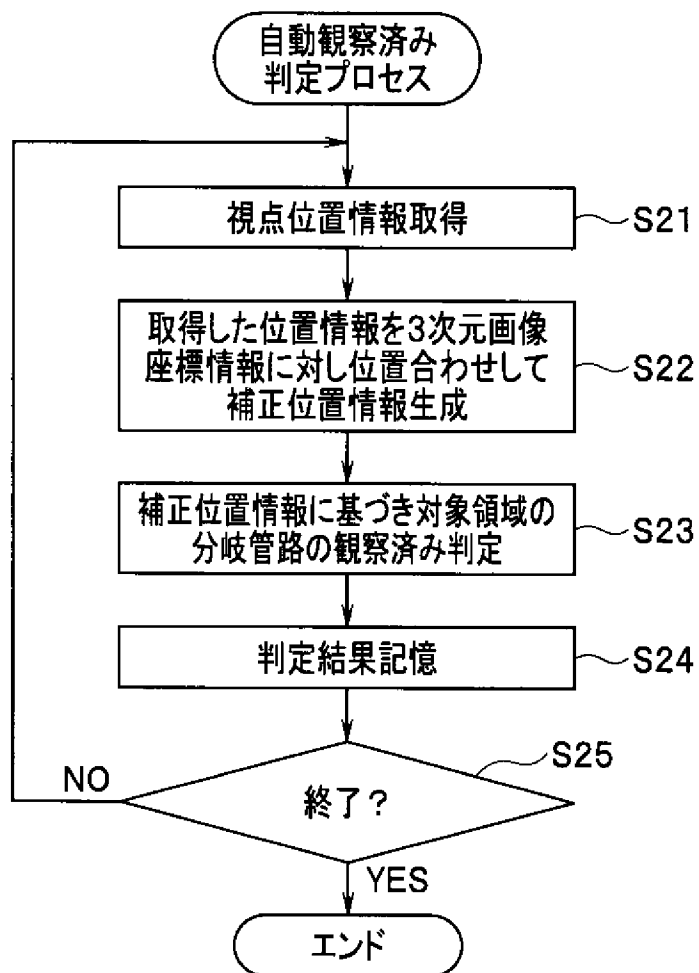
[図2]



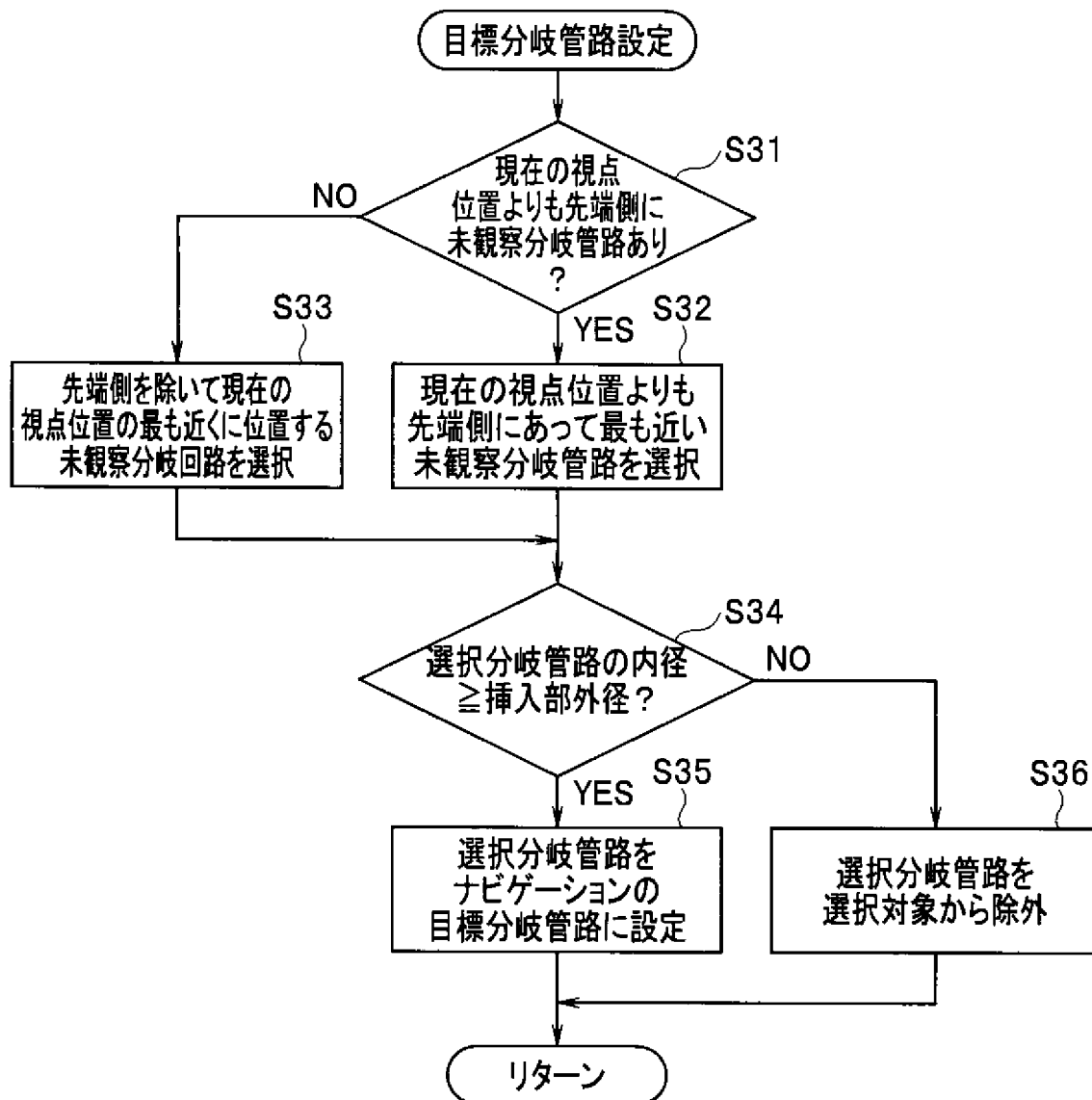
[図3]



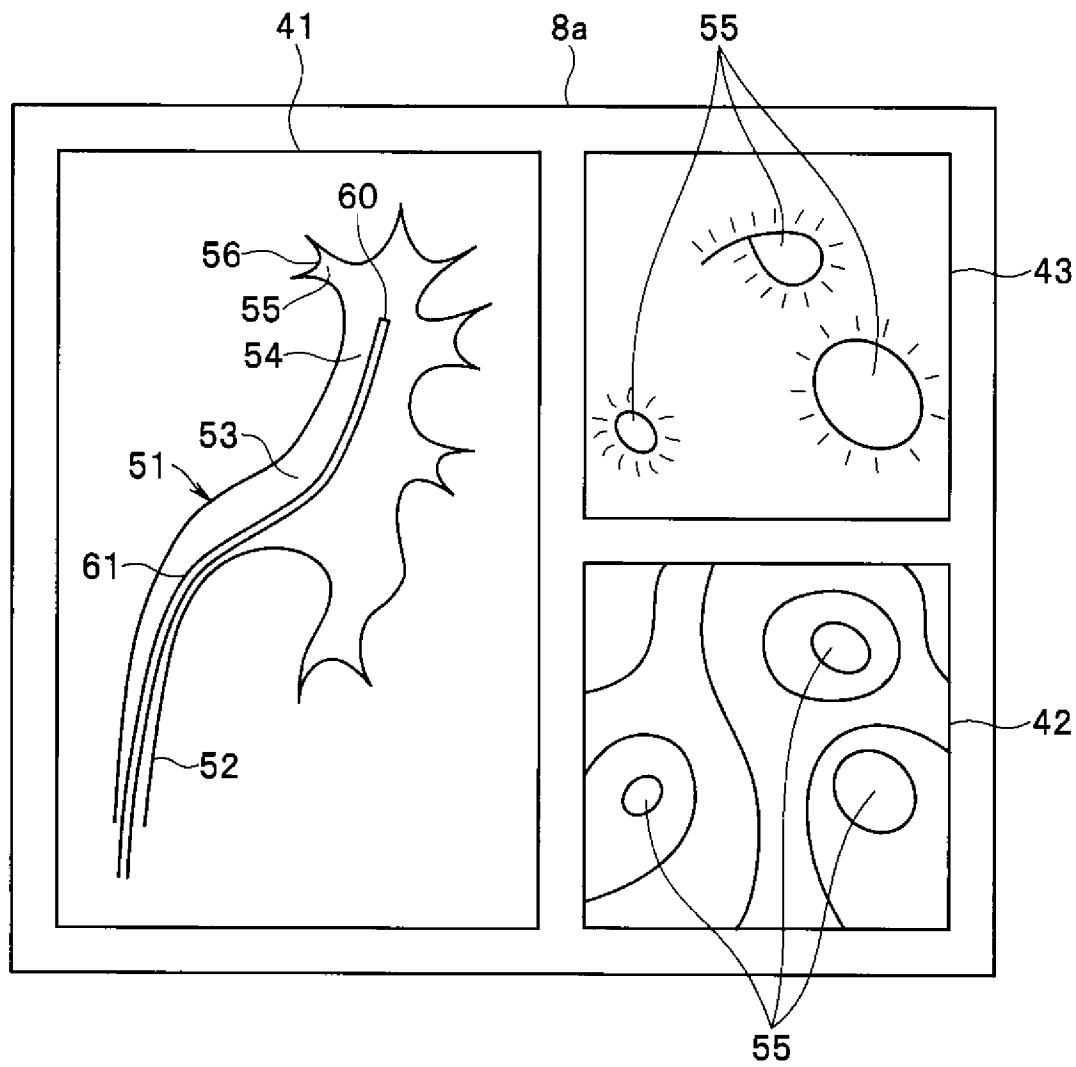
[図4]



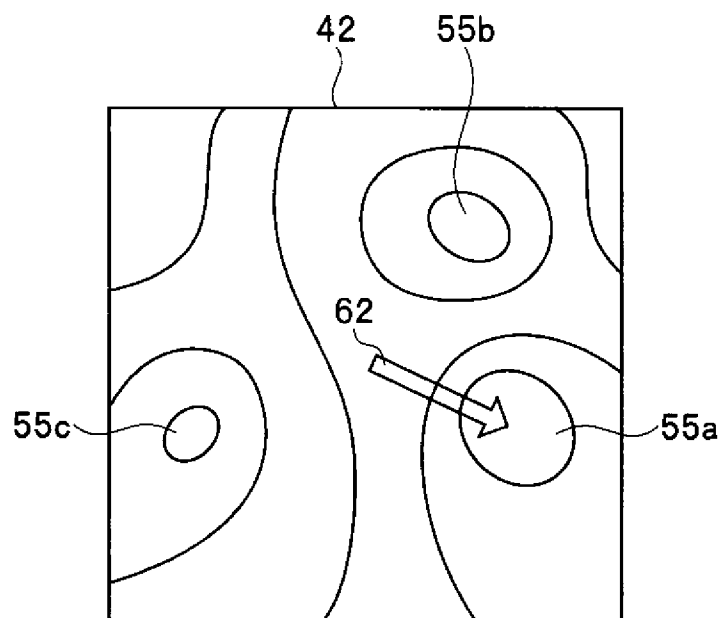
[図5]



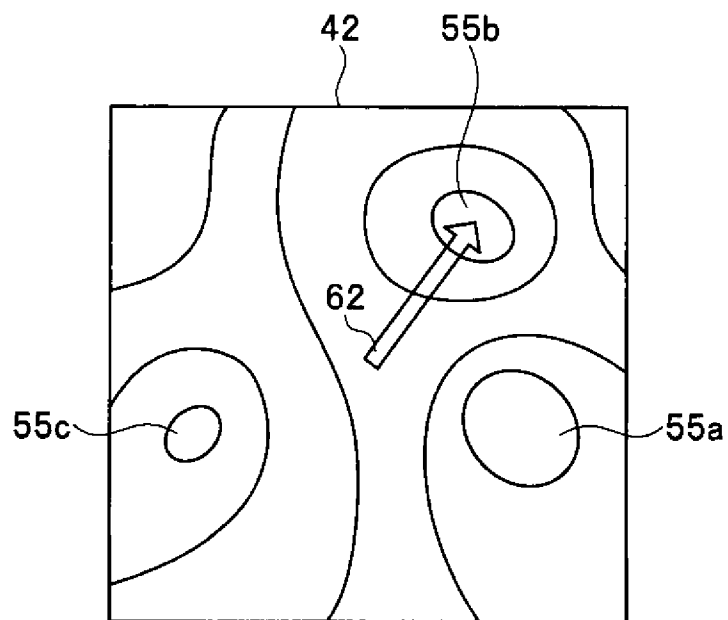
[図6]



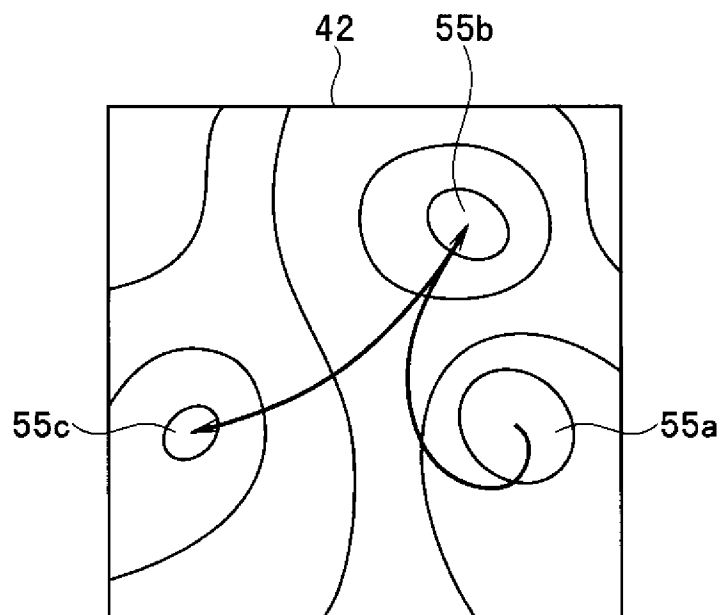
[図7]



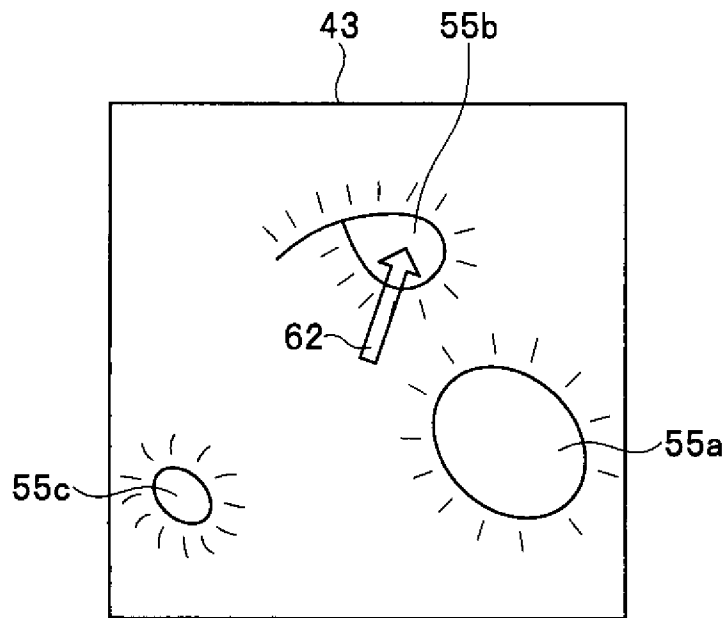
[図8]



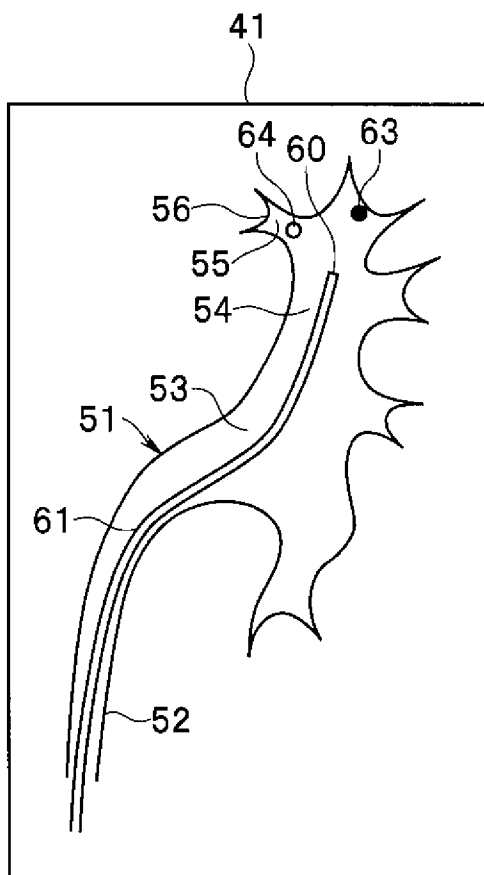
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 5378628 B1 (Olympus Medical Systems Corp.), 25 December 2013 (25.12.2013), paragraphs [0012], [0018], [0021] to [0022], [0026] to [0034], [0036] to [0041], [0048], [0055]; fig. 1, 2, 4, 5 & US 2014/0088357 A1 & WO 2013/132880 A1 & CN 103561628 A	1, 3, 6-8 2
Y	JP 2004-89483 A (Olympus Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 15 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 July 2015 (16.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/129493 A1 (Nagoya University), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraphs [0102], [0111], [0137] to [0143]; fig. 54 & US 2009/0161927 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 5378628 B1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2013. 12. 25 [0012], [0018], [0021]-[0022], [0026]-[0034], [0036]-[0041], [0048], [0055]、図 1, 2, 4, 5 & US 2014/0088357 A1 & WO 2013/132880 A1 & CN 103561628 A	1, 3, 6-8 2
Y	JP 2004-89483 A（オリンパス株式会社）2004. 03. 25 [0035]-[0036]、図 15（ファミリーなし）	2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

右▲高▼ 孝幸

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

9 8 0 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2007/129493 A1 (国立大学法人名古屋大学) 2007. 11. 15 [0102], [0111], [0137]-[0143]、図 54 & US 2009/0161927 A1	1-8