

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-7410

(P2007-7410A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.CI.	F 1		テーマコード (参考)
A 6 1 B 10/00 (2006.01)	A 6 1 B 10/00	E	4 C 0 6 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12		4 C 6 0 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	3 0 0 D	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-178354 (P2006-178354)	(71) 出願人	390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト Siemens Aktiengesellschaft ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハーブラツツ 2 Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen , Germany
(22) 出願日	平成18年6月28日 (2006.6.28)	(74) 代理人	100075166 弁理士 山口 嶽
(31) 優先権主張番号	102005030647.0	(72) 発明者	トーマス レーデル ドイツ連邦共和国 91099 ポックス ドルフ ロイトシュトラーセ 3ツエー
(32) 優先日	平成17年6月30日 (2005.6.30)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

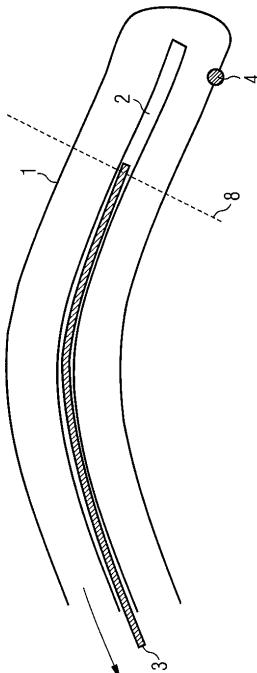
(54) 【発明の名称】管腔内画像化装置および方法

## (57) 【要約】

【課題】管腔内撮影された 2D 断層画像から 3 次元画像データセットを作成することを簡単に可能にする。

【解決手段】管腔内の断層画像を撮影するための画像化器具(3)、例えば画像化カテーテルまたは画像化内視鏡と、管腔内で画像化器具(3)を定められた距離に亘って定められた速度で押し込むおよび/または引き抜くことができる画像化器具(3)用の搬送ユニットとを含む管腔内画像化装置において、1回又は複数回曲げられた少なくとも1つの剛性の案内管(1)が設けられ、案内管(1)は、撮影および画像化器具(3)の案内のために画像化器具(3)の外径に合わせられた内径を有し、かつ画像化時に使用される放射または波に対して透過性である材料からなり、案内管(1)は、画像化により認識可能な少なくとも1つのマーク(4)を案内管(1)の既知の位置に有するおよび/または搬送ユニットに機械的に接続されている。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

管腔内の断層画像(7)を撮影するための画像化器具(3)と、管腔内で画像化器具(3)を定められた距離に亘って定められた速度で押し込むおよび/または引き抜くことができる画像化器具(3)用の搬送ユニット(5)とを含む管腔内画像化装置において、

1回又は複数回曲げられた少なくとも1つの剛性の案内管(1)を備え、案内管(1)は、撮影および画像化器具(3)の案内のために画像化器具(3)の外径に合わせられた内径を有し、かつ画像化時に使用される放射または波に対して透過性である材料からなり、案内管(1)は、画像化により認識可能な少なくとも1つのマーク(4)を案内管(1)の既知の位置に有するおよび/または搬送ユニット(5)に機械的に接続されていることを特徴とする管腔内画像化装置。10

**【請求項 2】**

案内管(1)は、画像化により認識可能な複数のマーク(4)を、案内管(1)に沿って配置されている案内管(1)の既知の位置に有することを特徴とする請求項1記載の装置。

**【請求項 3】**

案内管(1)は、マーク(4)として、案内管(1)に沿った既知の延びを持つ連続線または破線を有することを特徴とする請求項1記載の装置。

**【請求項 4】**

異なって形成されたマーク(4)を有する異なって曲げられた複数の案内管(1)が備えられ、それらの案内管(1)は、画像化によりマーク(4)に基づいて区別可能であることを特徴とする請求項1乃至3の1つに記載の装置。20

**【請求項 5】**

案内管(1)の先端は閉じられていることを特徴とする請求項1乃至4の1つに記載の装置。

**【請求項 6】**

案内管(1)の閉じられた先端は可撓性の材料からなるか又はこの種の材料で被覆されていることを特徴とする請求項5記載の装置。

**【請求項 7】**

搬送ユニット(5)は引き抜きユニットであることを特徴とする請求項1乃至6の1つに記載の方法。30

**【請求項 8】**

画像化器具(3)および搬送ユニット(5)を、管腔に沿った断層画像(7)の検出のために制御する制御および評価ユニット(6)が設けられ、制御および評価ユニット(6)は、画像化器具(3)と案内管(1)とのレジストレーションを介して案内管(1)に沿った断層画像(7)の撮影位置を求め、画像化器具(3)と求められた撮影位置と案内管(1)の既知の3次元の延びとから管腔内の3D画像データセットを作成することを特徴とする請求項1乃至7の1つに記載の装置。

**【請求項 9】**

制御および評価ユニット(6)は、1つ又は複数の断層画像(7)内で認識可能である案内管(1)の1つ又は複数のマーク(4)を介して、画像化器具(3)と案内管(1)とのレジストレーションを行なうように構成されていることを特徴とする請求項8記載の装置。40

**【請求項 10】**

画像化器具(3)は光コヒーレンス断層画像化カテーテルであることを特徴とする請求項1乃至9の1つに記載の装置。

**【請求項 11】**

画像化器具(3)は管腔内超音波画像化カテーテルであることを特徴とする請求項1乃至9の1つに記載の装置。

**【請求項 12】**

10

20

30

40

50

画像化器具(3)は共焦点光断層撮影を使用する画像化カテーテルであることを特徴とする請求項1乃至11の1つに記載の装置。

**【請求項13】**

案内管(1)が管腔内に挿入され、

画像化器具(3)が案内管(1)内に挿入され、

画像化が開始され、

画像化器具(3)が画像化中に搬送ユニット(5)により定められた速度で案内管(1)内で引き抜かれ、

画像化器具(3)により検出されたデータから断層画像(7)のための画像データが算出され、

搬送ユニット(5)との固定接続によってレジストレーションが存在しない場合に、案内管(1)が、1つ又は複数の断層画像(7)において認識可能な少なくとも1つのマーク(4)を介して、画像化器具(3)とのレジストレーションを行なわれ、

引き抜きの定められた速度からレジストレーションに基づいて案内管(1)に沿った断層画像(7)の撮影位置が決定され、

断層画像(7)の画像データから、撮影位置および案内管(1)の既知の3次元の延びの考慮のもとに管腔内の3D画像データセットが作成される

ことを特徴とする請求項1乃至12の1つに記載の装置による管腔内画像化方法。

**【請求項14】**

ねじれを生じる画像化器具(3)が使用される場合、複数のマーク(4)または案内管(1)に沿って延在する1つのマーク(4)で、レジストレーションが案内管(1)に沿って何度も行なわれることを特徴とする請求項13記載の方法。

**【請求項15】**

異なる用途および/または対象のために異なって曲げられた複数の案内管(1)が使用され、これらの案内管(1)が異なるマーク(4)に基づいて区別され、3D画像データセットの作成を案内管(1)の正しい3次元の延びに基づいて行なうために、画像化の際に使用された複数の案内管(1)がマーク(4)の評価によって断層画像(7)内で識別されることを特徴とする請求項13又は14の1つに記載の方法。

**【請求項16】**

3D画像データセットにおいて認識可能である付加的なマーク要素が、案内管(1)の定められた位置に固定されることを特徴とする請求項13乃至15の1つに記載の方法。

**【請求項17】**

3D画像データセットにおいて異なる組織種類が識別され、セグメンテーションされ、画像データセットの表示時に異なるカラーで表示されることを特徴とする請求項13乃至16の1つに記載の方法。

**【請求項18】**

耳道の3Dモデルを作成するために用いられることを特徴とする請求項13乃至17の1つに記載の方法。

**【請求項19】**

耳道の3Dモデルを作成するために用いられることを特徴とする請求項1乃至12の1つに記載の装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、管腔内の断層画像を撮影するための画像化器具、例えば画像化カテーテルまたは画像化内視鏡と、管腔内で画像化器具を定められた距離に亘って定められた速度で押し込むおよび/または引き抜くことができる画像化器具用の搬送ユニットとを含む管腔内画像化装置に関する。更に、本発明はこの種の装置を用いた管腔内画像化方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

本装置および方法は、とりわけ医用の管腔内画像化に関するが、しかしながら、断層画像データが空洞または中空体の内部から得られる他の技術分野にも使用される。この種の管腔内画像化のためには、管腔内断層画像を撮影するための画像化カテーテルまたは画像化内視鏡が相応の管腔内に挿入される。光コヒーレンス断層画像化(OCT)により断層画像を作成するこの種の画像化カテーテルは知られている(例えば、特許文献1参照)。医用では、この種の画像化カテーテルにより、使用される放射の定まった侵入深さまでの組織層が撮像される。

#### 【0003】

それぞれの管腔器官または空洞の3D画像データセットもしくは3D画像の作成のために、画像化カテーテルを画像撮影中に定められた速度で管腔内から引き抜くことは知られている。それによって、既知の速度に基づいて3D画像データセットを再構成することができる断層画像シリーズが得られる。

#### 【0004】

しかしながら、この種の2次元断層画像スタックから、曲がったまたはねじれた延びを有する空洞を3次元再構成する場合に、個々の断層画像を正しい空間方位で3次元画像データセットに合成することができないという問題が存在する。これは、とりわけ次のことがある。すなわち、曲がったまたはねじれた空洞内でフレキシブルカテーテルを使用した場合に、カテーテル先端の正確な位置および方位、従って個々の断層画像のそれぞれの画像平面の姿勢が、画像撮影時に得られたデータからは求めることができないことがある。同じ問題が、カテーテルの代わりに、管腔内超音波の使用、共焦点顕微鏡法および/または内視鏡の使用の如き原理的に類似の課題において存在する。

#### 【0005】

曲がったまたはねじれた空洞または管腔器官の3D画像データセットの作成は、例えば患者の耳道の管腔内への挿入物、例えば内耳補聴器の製作に関係する。内耳形状の解明のために従来は注型が作成され、これが硬化および加工後に3Dスキャナーにより3次元データセットに変換される。この種の注型の作成は患者にとってもちろん非常に不愉快である。患者個人の挿入物を作成するための基礎となる3次元データセットを取得するまでのプロセス全体が非常に費用のかかる展開となる。従って、この種の3D画像データセットを簡単に作成することができる装置および方法が要望されている。

#### 【0006】

管腔内超音波画像化カテーテル(ILUS)により撮影された管腔内断層画像から3D画像データセットを再構成する方法は知られている(例えば、特許文献2参照)。この方法においては、先端に位置センサを有する特殊なカテーテルが使用される。それによって、引き抜きユニットによる画像化カテーテルの移動中に常にカテーテル先端の3次元の位置および方位を検出することができる。このようにして、2D断層画像からの3D画像データセットの正しい再構成を達成することができる。しかしながら、この管腔内画像化の実施は特殊な位置センサおよび相応の追跡システムを有するカテーテルが必要である。

#### 【0007】

画像化の際に使用される放射に対して透過性を有する材料からなる剛性の案内管を含む管腔内画像化装置は知られている(例えば、特許文献3参照)。案内管は、画像化器具の撮影および案内に合わせられた内径を有し、かつ画像化により認識可能なマークを案内管の既知の位置に有する。

【特許文献1】米国特許第6134003号明細書

【特許文献2】米国特許第5830145号明細書

【特許文献3】米国特許第4819620号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

本発明の課題は、簡単に、特に費用のかかる追跡システムの使用なしに管腔内の3次元画像データセットを作成することができる管腔内画像化装置ならびに方法を提供すること

10

20

30

40

50

にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

管腔内画像化装置に関する課題は、本発明によれば、管腔内の断層画像を撮影するための画像化器具と、管腔内で画像化器具を定められた距離に亘って定められた速度で押し込むおよび／または引き抜くことができる画像化器具用の搬送ユニットとを含む管腔内画像化装置において、1回又は複数回曲げられた少なくとも1つの剛性の案内管を備え、案内管は、撮影および画像化器具の案内のために画像化器具の外径に合わせられた内径を有し、かつ画像化時に使用される放射または波に対して透過性である材料からなり、案内管は、画像化により認識可能な少なくとも1つのマークを案内管の既知の位置に有するおよび／または搬送ユニットに機械的に接続されていることによって解決される。10

【0010】

管腔内画像化装置に関する本発明の実施態様は次の通りである。

案内管は、画像化により認識可能な複数のマークを、案内管に沿って配置されている案内管の既知の位置に有する（請求項2）。

案内管は、マークとして、案内管に沿った既知の延びを持つ連続線または破線を有する（請求項3）。

異なって形成されたマークを有する異なって曲げられた複数の案内管が備えられ、それらの案内管は、画像化によりマークに基づいて区別可能である（請求項4）。20

案内管の先端は閉じられている（請求項5）。案内管の閉じられた先端は可撓性の材料からなるか又はこの種の材料で被覆されている（請求項6）。

搬送ユニットは引き抜きユニットである（請求項7）。

画像化器具および搬送ユニットを、管腔に沿った断層画像の検出のために制御する制御および評価ユニットが設けられ、制御および評価ユニットは、画像化器具と案内管とのレジストレーションを介して案内管に沿った断層画像の撮影位置を求め、画像化器具と求められた撮影位置と案内管の既知の3次元の延びとから管腔内の3D画像データセットを作成する（請求項8）。

制御および評価ユニットは、1つ又は複数の断層画像内で認識可能である案内管の1つ又は複数のマークを介して、画像化器具と案内管とのレジストレーションを行なうように構成されている（請求項9）。30

画像化器具は光コヒーレンス断層画像化カテーテルである（請求項10）。

画像化器具は管腔内超音波画像化カテーテルである（請求項11）。

画像化器具は共焦点光断層撮影を使用する画像化カテーテルである（請求項12）。

耳道の3Dモデルを作成するために用いられる（請求項19）。

【0011】

管腔内画像化方法に関する課題は、本発明によれば、案内管が管腔内に挿入され、画像化器具が案内管内に挿入され、画像化が開始され、画像化器具が画像化中に搬送ユニットにより定められた速度で案内管内で引き抜かれ、画像化器具により検出されたデータから断層画像のための画像データが算出され、搬送ユニットとの固定接続によってレジストレーションが存在しない場合に、案内管が、1つ又は複数の断層画像において認識可能な少なくとも1つのマークを介して、画像化器具とのレジストレーションを行なわれ、引き抜きの定められた速度からレジストレーションに基づいて案内管に沿った断層画像の撮影位置が決定され、断層画像の画像データから、撮影位置および案内管の既知の3次元の延びの考慮のもとに管腔内の3D画像データセットが作成されることによって解決される。40

【0012】

管腔内画像化方法に関する本発明の実施態様は次の通りである。

ねじれを生じる画像化器具が使用される場合、複数のマークまたは案内管に沿って延在する1つのマークで、レジストレーションが案内管に沿って何度も行なわれる（請求項14）。

異なる用途および／または対象のために異なって曲げられた複数の案内管が使用され、50

これらの案内管が異なるマークに基づいて区別され、3D画像データセットの作成を案内管の正しい3次元の延びに基づいて行なうために、画像化の際に使用された複数の案内管がマークの評価によって断層画像内で識別される（請求項15）。

3D画像データセットにおいて認識可能である付加的なマーク要素が、案内管の定められた位置に固定される（請求項16）。

3D画像データセットにおいて異なる組織種類が識別され、セグメンテーションされ、画像データセットの表示時に異なるカラーで表示される（請求項17）。

耳道の3Dモデルを作成するために用いられる（請求項18）。

#### 【0013】

本発明による装置は、管腔内の断層画像を撮影するための画像化器具、例えば画像化力テールまたは画像化内視鏡と、管腔内で画像化器具を定められた距離に亘って定められた速度で押し込むおよび／または引き抜くことができる画像化器具用の搬送ユニットとを含む。好ましくは、この搬送ユニットは、管腔内の断層画像列の作成に関して従来技術から知られているような公知の引き抜き装置である。本発明による装置においては、1回又は複数回曲げられた少なくとも1つの剛性の案内管が備えられ、案内管は、撮影および画像化器具の案内のために画像化器具の外径に合わせられた内径を有し、かつ画像化時に使用される放射または波に対して透過性である材料からなる。案内管の開口の内径は、画像化器具の外形よりもごく僅かに大きい。最大許容差は、意図された管腔内画像化の際に守られなければならない最大許容誤差からもたらされる。適宜、管腔内壁と画像化器具との間には、案内管に沿った画像化器具の移動を摩擦なしで可能にするために透明な潤滑剤を挿入することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0014】

案内管は、画像化により認識可能な少なくとも1つのマークを案内管の既知の位置に有するか及び／又は搬送ユニットに機械的に接続されている。これらの両特徴の少なくとも1つが、案内管と画像化器具との間のレジストレーションを達成するために必要である。案内管が搬送ユニットに機械的に固定接続されている場合、画像化器具が搬送ユニットによって移動されるので、画像化器具とのレジストレーションが自動的に存在する。案内管内の画像化器具の画像化部分のその都度の瞬時位置は、搬送ユニットによる画像化器具の既知の移動についていつでも求めることができる。案内管が搬送ユニットと接続されていない場合、案内管と画像化器具との間のレジストレーションは、案内管における少なくとも1つのマークを介して行なわれる。このマークは断層画像の少なくとも1つにおいて認識可能であり、案内管におけるマークの正確な位置が既知であるので、このようにして、案内管と画像化器具との間の固定の関係が作り出される。従って、案内管の内部において一般には画像化器具の先端にある画像化器具の画像化部分の正確な位置は、このマークに基づいて、画像化器具の既知の速度を介して、いつでも求めることができる。

#### 【0015】

案内管のマークは、画像撮影により検出すべき管腔内領域の外側に、例えば案内管の最も外側の先端に配置されていると好ましいが、しかし画像化器具により検出可能でなければならない。他の実施態様において、マークは、断層画像内の画像情報を乱さず、しかしそれにもかかわらず視認可能であるように小さく構成されている。画像化に関して半透過性であるマークを使用することもできる。案内管において1つ又は複数のマークを使用することは、搬送ユニットへの案内管の強固な機械的固定に比べて、改造の労力なしに、特に異なる患者または用途に対しては異なる案内管、すなわち異なる長さおよび／または異なる曲がりの案内管を使用することができる利点を有する。

#### 【0016】

案内管は、本発明による装置において、相応に曲がった空洞または管腔器官を検出できるよう1回又は複数回曲げられて構成されている。好ましくは、本発明による装置は、例えば異なる患者における空洞または管腔器官の異なる寸法または形状のために複数の案内管を含む。特に有利な実施態様において、異なる案内管は異なるマークを有するので、案内管はマークに基づいて区別することができる。個々の断層画像から後に3D画像データ

タセットを再構成する際に、画像化の際に使用された案内管の正確な3次元の延びが既知でなければならないので、この案内管が評価装置によって断層画像内のマークに基づいて自動的に識別され、このようにして正確な3次元の延びに基づいて3D画像再構成を行なうことができる。異なる案内管に関するこの3次元の延びは、例えば評価装置がアクセスできる相応のデータバンク内に保存することができる。

#### 【0017】

本発明による装置の用途および方法は、相応に剛性の案内管を、検出すべき管腔器官または検出すべき空洞内に挿入することができる用途に限定されている。案内管は、使用時に患者体内へ、例えば内視鏡による検査すべき管腔内へ可能な限り挿入される。一例が明細書の導入部において述べた内耳測定への適用であり、内耳には容易に適切に曲げられた剛性の案内管が挿入可能である。画像撮影中に、すなわち引き抜き中に、案内管を測定すべき空洞に対して十分に位置固定して配置してはならない場合、付加的な固定を行なうとよい。耳の場合、これは、案内管を好ましくは嵌め合い結合させる貫通口を有しつつ耳道に挿入される特殊な栓を用いた固定によって簡単に行なうことができる。

#### 【0018】

本発明による方法の実施時には、先ず、曲げられた案内管が検査すべき管腔内に挿入され、必要な場合にはこの管腔に位置固定される。引続いて、画像化器具が案内管内に挿入され、画像化の開始位置まで押し込まれる。一般に画像化器具の少なくとも一部が画像化器具の長手軸線の周りに回転する画像化開始後に、案内管内で画像化器具が搬送装置により定められた速度で引き抜かれる。案内管は、画像化の際に使用される放射または使用される波にとって透過性があるので、案内管の全長にわたる画像化を行なうことができる。この種の透過性の案内管の材料として、多くの場合にはプラスチックまたはガラスが使用される。この場合に案内管は簡単な曲げられた中空針として構成することができる。

#### 【0019】

本発明による装置および方法は、特定の画像化技術に限定されない。むしろ種々の公知の画像化器具、例えば既に挙げた特許文献1に記載されているようなOCTカテーテルを使用することができる。そこで使用されたグラスファイバーの転向装置の代わりに、固定のレンズおよびミラーを有するグラスファイバーを直接に使用することもできる。他の例が、例えば同様に既に挙げた特許文献2から知られているようなILUSカテーテルの使用である。共焦点光断層撮影技術またはその他の断層画像化技術を使用する画像化器具も本発明による装置において使用可能である。共焦点顕微鏡法とも呼ばれる共焦点光断層撮影技術を用いた断層画像作成の例は、獨国特許第10034251号明細書から引き出すことができ、この画像化技術に関する開示内容は本明細書の記載に取り込むことができる。

#### 【0020】

案内管と画像化器具とのレジストレーション後には、案内管内における個々の断層画像の撮影位置は既知であり、あるいは簡単に求めることができる。従って、案内管の3次元の延びの知識から、画像撮影時における画像化器具のその都度の方位も既知である。これらのデータから3D画像データセットが高精度で再構成される。

#### 【0021】

画像化器具および搬送ユニットの制御は制御および評価装置を介して行なわれる。この制御および評価装置によって、同様に、検出された画像データの処理、案内管と画像化器具とのレジストレーションおよび撮影画像データからの3D画像データセットの再構成が、引き抜き速度および案内管の3次元の延びを考慮して行なわれる。

#### 【0022】

ねじれを生じる画像化器具の使用時には、画像化器具と案内管との間のレジストレーションを案内管の種々の位置で、すなわち画像化器具の種々の引き抜き位置で行なうことが必要である。このために管の長さにわたって分布する複数のマークを備えた案内管を使用するか、あるいは案内管の長さにわたって延在する連続した1つのマーク、例えば直線またはスパイラル線を備えた案内管を使用するとよい。断層画像が撮影された位置に依存し

10

20

30

40

50

たこの複数回レジストレーションによって、引き抜き中における画像化器具のねじれが誤差のある3D再構成を生じることがなくなる。

#### 【0023】

案内管は、測定すべき管腔内に存在する身体または器官の、外部のX線画像化装置または磁気共鳴断層撮影装置により撮影された画像内で認識可能である付加的なマークを有していてもよい。案内管の挿入状態でのこの種の付加的な画像撮影によって、案内管と身体または器官自体とのレジストレーションが行なわれる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下において、図面を参照しながら実施例に基づいて、本装置および方法を、特許請求の範囲によって予め定められる保護範囲を制限することなく、もう一度詳細に説明する。

図1は案内管および画像化器具の例を部分的な概略図で示し、

図2は本装置の例を概略図で示し、

図3は断層画像からの3D画像データセットの再構成の概略図を示し、

図4は案内管に沿った1つ又は複数のマークを形成のための2つの例を示す。

#### 【0025】

本例では、患者の耳道のボリュームの3次元画像データセットが光コヒーレンス断層画像化(OCT)法により撮影される。このために、例えば先に挙げた特許文献1から公知の如く、画像化カテーテル3が使用される。従って、この出願ではこの種の画像化カテーテルの詳細には立ち入らない。

#### 【0026】

本装置は、画像化カテーテル3のほかに、公知の形状を有する曲げられた剛性の案内管1を含む。この案内管1は、図1の部分概略図から分かるように内部通路2を有し、この内部通路2の直径は画像化カテーテル3の外径に合わせられている。案内管1は本例では光透過性プラスチック材料からなるので、画像化カテーテル3による画像化が案内管1を通して可能にされる。案内管1は先端を閉じられている。この先端は、患者の耳道内への挿入時に鼓膜を傷つけることを避ける安全性のために、軟らかい可撓性の材料を備えるかまたはこの種の材料から作られている。

#### 【0027】

図2は本装置の基本構成を極めて概略的に示す。画像化カテーテル3はここでは引き抜きユニット5に接続されている。この引き抜きユニット5により、画像化中に、定められた、とりわけ一定の速度でカテーテル3を引くことができる。引き抜き方向は図1に矢印で示されている。案内管1は、図2に破線で描かれているように、引き抜き装置5に機械的に固く接続されている。しかしながら、これはあらゆる場合に必要であるというわけではない。好ましくは、案内管1はその代わりに1つ又は複数のマーク4を有する。マーク4は、画像化において、すなわち断層画像の少なくとも1つにおいて認識可能であり、従って画像化カテーテル3と案内管1との間のレジストレーションに利用することができる。画像撮影および引き抜き装置5の制御は、画像化カテーテル3の画像データも評価のために導かれる制御および評価ユニット6を介して行なわれる。この制御および評価ユニット6においては、マーク4に基づく画像化カテーテル3と案内管1との間のレジストレーションならびに撮影された2D断層画像の画像データからの3D画像データセットの再構成も行われる。

#### 【0028】

方法の実施時には曲げられた案内管1が耳道内に挿入され、閉じられた先端が可能な限り鼓膜まで案内される。引続いて画像化カテーテル3が案内管1の内部通路2内に挿入され、その画像撮影ユニットと共に所望の位置まで押し込まれる。画像化カテーテル3は、画像化ができるだけその先端近くで行なわれるよう構成されている。

#### 【0029】

画像化カテーテル3の撮影ユニットの回転によって、または構成に応じて画像化カテーテル3全体の回転によって、相応の断層画像が撮影される。この画像撮影中に引き抜き装

10

20

30

40

50

置 5 による画像化カテーテル 3 の引き抜きが行なわれる。この引き抜きの際に画像化カテーテル 3 は固定の定められた行程を一定速度で戻る。この行程および引き抜き速度は既知であり、このことから画像化カテーテル 3 と案内管 1 とのレジストレーション後に案内管 1 に関する個々の断層画像の撮影位置の固定の関連付けが生じる。この場合に画像撮影時における回転速度は引き抜き速度に合わせられるべきである。

#### 【 0 0 3 0 】

画像化カテーテル 3 と案内管 1 とのレジストレーション、従って断層画像と案内管 1 とのレジストレーションは、断層画像の 1 つにおいて認識可能である少なくとも 1 つのマーク 4 に基づいて行なわれる。場合によっては、さらに以下に説明されているように耳の解剖学的構造とのレジストレーションを行なうこともできる。案内管の既知の 3 次元の延びとのレジストレーションに基づいて、各断層画像について 3 次元の位置および方位が既知であるので、断層画像の画像データから、撮影された管腔内の正しい 3 D 画像データセットを作成することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 は、このために概略的に上側の図において、既知の引き抜き速度に応じて正確な間隔で配置され順次撮影された複数の（円によって示された）断層画像 7 を示す。断層画像 7 の 1 つにおいて認識可能なマーク 4 によって、この断層画像の位置および方位を下側の図に示されている案内管の既知の 3 次元の延びに関連付けることができる。それゆえ、全ての断層画像 7 は、下側の図において分かるように、正確な空間的関連付けて配置されているので、正確な 3 D 画像データセットを再構成することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

制御および評価ユニット 6 においては、内耳の再構成されたボリュームのセグメンテーションも行なわれる。3 D 画像データセットは、通常の爾後処理によって、内耳挿入物の外被の寸法設定に使用することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

付加的に、断層画像において組織から得られた情報を利用することもできる。断層画像において認識可能な異なる組織構造（骨 / 軟部）の手動または自動のセグメンテーションによって、これらを識別することができる。内耳挿入物の外被の爾後処理のために、これらの組織情報が 3 D 画像データセットに加えて一緒に伝達され、例えばカラーコード化されて可視化されるとよい。あるカラーは皮膚表面近くに骨構造がある領域を示し、これに對して他のカラーが専ら軟部構造を示す。

#### 【 0 0 3 4 】

耳の解剖学構造に関する案内管の外部のレジストレーションのために、一方では案内管を常に解剖学構造に対して定められた位置に導入して固定することが可能である。代替として、固定後に柔軟な標識が案内管の定められた耳個所に固定されるとよく、標識は一緒に撮像され外部のレジストレーションに役立つ。これは、例えば内耳挿入物のために外部接続が必要であり、かつこの接続が耳の解剖学的構造の定められた個所に存在しなければならない場合に必要である。

#### 【 0 0 3 5 】

それゆえ、本方法によれば、耳道の 3 次元画像データセットを、簡単にかつ直接的にしかも患者に優しく得ることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 4 は案内管 4 におけるマーク 4 の構成に関する更に 2 つの例を示す。両画像の一方においては、案内管 1 の長さにわたって複数のマーク 4 の形成が認められるのに対して、他方の画像はマーク 4 として案内管 1 に沿って延在するスパイラル線の形成を示す。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 3 7 】

【 図 1 】案内管および画像化器具の例の部分的概略図

【 図 2 】本発明による装置の実施例を示す概略図

【 図 3 】断層画像からの 3 D 画像データセットの再構成の概略図

10

20

30

40

50

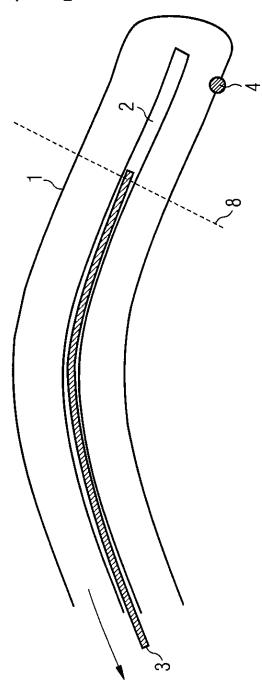
【図4】案内管に沿って1つ又は複数のマークを形成するための2つの例を示す概略図  
【符号の説明】

【0038】

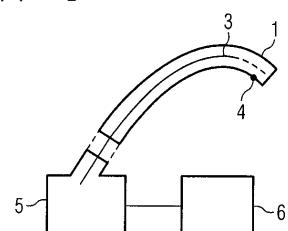
- 1 案内管
- 2 内部通路
- 3 画像化カテーテル
- 4 マーク
- 5 引き抜き装置
- 6 制御および評価ユニット
- 7 断層画像

10

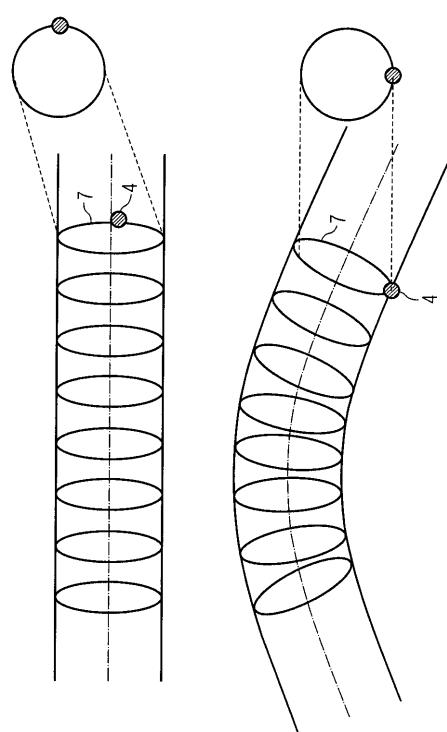
【図1】



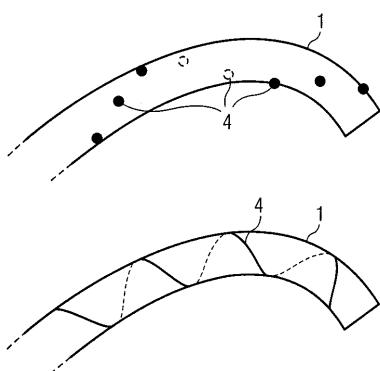
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 BB08 FF40 GG22 HH51 JJ17  
4C601 BB03 EE14 FE03 FE04

专利名称(译)	腔内成像装置和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007007410A</a>	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2006178354	申请日	2006-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子激活日元Gezerushiyafuto		
[标]发明人	トマス・ラーデル		
发明人	トマス・ラーデル		
IPC分类号	A61B10/00 A61B8/12 A61B1/00		
CPC分类号	A61B5/6852 A61B5/0066 A61B5/1076		
FI分类号	A61B10/00.E A61B8/12 A61B1/00.300.D A61B1/00.550		
F-TERM分类号	4C061/BB08 4C061/FF40 4C061/GG22 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C601/BB03 4C601/EE14 4C601/FE03 4C601/FE04 4C161/BB08 4C161/FF40 4C161/GG22 4C161/HH51 4C161/JJ17		
代理人(译)	山口岩		
优先权	102005030647 2005-06-30 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：简单地从通过拍摄管腔内部获得的二维断层图像创建三维图像数据。解决方案：该用于对管腔成像的装置包括：成像仪器3，用于拍摄诸如成像导管或成像内窥镜的管腔的断层图像；用于成像仪器3的携带单元，其可以推入和/或拉出以固定速度延伸固定距离的成像仪器，其中提供至少一个弯曲一次或两次或更多次的刚性导管1，导管1具有与成像仪器3的外径一致的内径，以引导拍摄或成像仪器3，并且导管1由可透过成像中使用的辐射或波的材料形成。引导管1在引导管1的已知位置处设置有至少一个标记4，其可通过成像识别和/或机械连接到承载单元。  
Z

