

(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2007-195971

(P2007-195971A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	4 C 0 9 3
	A 6 1 B 6/03 3 6 0 J	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-9127 (P2007-9127)	(71) 出願人	390039413
(22) 出願日	平成19年1月18日 (2007.1.18)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(31) 優先権主張番号	102006003179.2		Siemens Aktiengesellschaft
(32) 優先日	平成18年1月23日 (2006.1.23)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ウィットテルスバッハープラッツ 2
			Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
		(74) 代理人	100075166
			弁理士 山口 巖
		(72) 発明者	ルッツ ギュンデル
			ドイツ連邦共和国 91056 エルランゲン
			ザンクト ミヒアエル 17
		F ターム (参考)	4C093 CA18 CA23 DA01 FF42 FF43

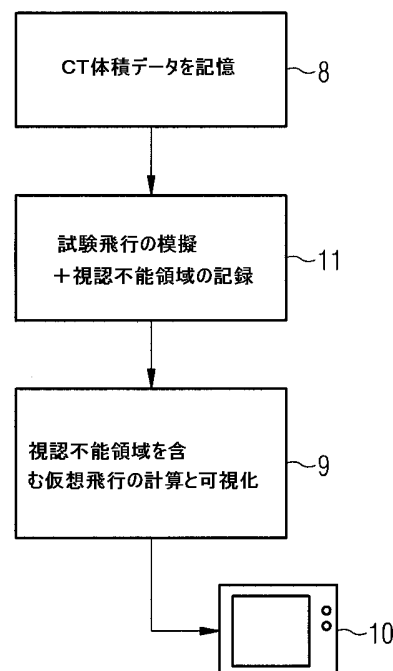
(54) 【発明の名称】 中空管を仮想内視鏡検査するための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 中空管、特に腸を仮想内視鏡検査する際に、観察時間をできるだけ短縮しかつ観察者に過剰な冗長情報を負荷しない方法および装置を提供する。

【解決手段】 中空管 (1) の少なくとも1つの体積データレコードが準備され、この体積データレコードから、内視鏡遠近法で中空管 (1) 内の仮想飛行が計算され、かつ表示器 (10) で可視化される。本方法によれば、仮想飛行の可視化前にまず仮想試験飛行が可視化なしに模擬され、試験飛行中視認不能な中空管 (1) 領域 (6) が検出される。引き続き、仮想飛行の可視化中に視認不能領域 (6) が近接して観察者に指示され、または視認不能領域 (6) が仮想飛行中自動的に可視化される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

腸などの中空管を仮想内視鏡検査するための方法であって、
断層撮影画像化法で記録された中空管（１）の少なくとも１つの体積データレコードが準備され、

この体積データレコードから、内視鏡遠近法またはそれから導き出された描出において中空管（１）内の仮想飛行が計算され、かつ

表示器（１０）で可視化されるものにおいて、

仮想飛行の可視化前にまず仮想試験飛行が可視化なしに模擬され、試験飛行中視認不能な中空管（１）の領域（６）が検出され、

引き続き仮想飛行の可視化中に視認不能領域（６）が近接して指示され、または視認不能領域（６）が自動的に可視化されることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

視認不能領域（６）が仮想飛行時に視界の方向転換によって可視化されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

可視化が投射法によって行われ、全空間方向の画像情報が 1 平面に投射され、仮想飛行の前進方向に属していない画像領域または仮想飛行の後退方向に属していない画像領域はそれらが視認不能領域（６）を含む場合にのみ描出されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 4】

可視化が投射法によって行われ、全空間方向の画像情報が 1 平面に投射され、仮想飛行の前進方向に属していない画像領域または仮想飛行の後退方向に属していない画像領域が半透明であり、それらが視認不能領域（６）を含む場合にのみ不透明に描出されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

視認不能領域（６）が強調して描出されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の中空管を仮想内視鏡検査するための方法を実施するための装置であって、

30

断層撮影画像化法で記録された中空管（１）の体積データレコードを記憶するための記憶ユニット（８）と、

この体積データレコードから、内視鏡遠近法またはそれから導き出された描出において中空管内の仮想飛行を計算し、かつ仮想飛行を表示器（１０）で可視化するための計算兼可視化モジュール（９）とを有するものにおいて、

仮想飛行の可視化前に仮想試験飛行を可視化なしに模擬し、かつ試験飛行中視認不能な中空管（１）の領域（６）を検出する模擬モジュール（１１）が設けられており、

仮想飛行の可視化中に観察者に対して視認不能領域（６）を近接して指示しまたは視認不能領域（６）を自動的に可視化するように計算兼可視化モジュール（９）が構成されていることを特徴とする装置。

40

【請求項 7】

視認不能領域（６）を仮想飛行時に視界の方向転換によって可視化するように計算兼可視化モジュール（９）が構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の装置。

【請求項 8】

可視化を投射法で実行し、全空間方向の画像情報を 1 平面に投射し、仮想飛行の前進方向に属していない画像領域または仮想飛行の後退方向に属していない領域を、それらが視認不能領域（６）を含む場合にのみ描出するように、計算兼可視化モジュール（９）が構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の装置。

【請求項 9】

50

可視化を投射法で実行し、全空間方向の画像情報を1平面に投射し、仮想飛行の前進方向に属していない画像領域または仮想飛行の後退方向に属していない画像領域を半透明とし、かつそれらが視認不能領域(6)を含む場合にのみ不透明に描出するように、計算兼可視化モジュール(9)が構成されていることを特徴とする請求項6記載の装置。

【請求項10】

視認不能領域(6)を強調して描出するように計算兼可視化モジュール(9)が構成されていることを特徴とする請求項6乃至9のいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中空管、特に腸を仮想内視鏡検査するための方法および装置であって、断層撮影画像化法で記録された中空管の少なくとも1つの体積データレコードが準備され、この体積データレコードから、内視鏡遠近法またはそれから導き出された描出において中空管内の仮想飛行が計算され、かつ表示器で可視化されるものに関する。

【背景技術】

【0002】

断層撮影画像化法で対象物内部の画像は記録し、さまざまな仕方で可視化することができる。その際に得られる体積データレコードから例えば断層像が、またはVRT画像(VRT:体積可視化技術)も、計算し描出することができる。頻繁に利用される断層撮影画像化法はなかなくコンピュータ断層撮影法、磁気共鳴断層撮影法または三次元超音波画像化である。

【0003】

体積データレコードからの光景の静止描出の他に動的描出も知られている。例えば仮想結腸鏡検査分野では体積データレコードから中空管、特に腸内の内視鏡遠近法で仮想飛行が計算され、かつ表示器で可視化される。観察者はこの仮想内視鏡を正真内視鏡と匹敵する仕方で制御し、例えば患者の腸を検査することができる。

【0004】

しかしながら腸壁の解剖は狭い弓とヒダを特徴としている。それとともに仮想飛行時、仮想内視鏡の視界がヒダで制約されるので、覗き見ることができない腸壁領域が存在し得る。その結果、これら視認不能領域に病変があって見落とされる場合、誤診断を生じることがある。

【0005】

この問題を回避するために、仮想飛行をまず前進方向で、引き続き後退方向でも実行することが知られている。これにより、腸壁の多くの領域を把握することができる。しかしその結果として検査時間が望ましくないことに2倍ともなり、しかも、特別に狭い腸ヒダではいまなお検知されない特定領域が存在し得る。

【0006】

さらに特許文献1および特許文献2により公知の仮想結腸鏡検査法では、仮想飛行中、覗き見ることのできない領域が自動的に把握され記録される。これらの領域の把握は仮想飛行時に視界を考慮しつつ行うことができる。というのは、これらの領域は体積データに含まれており、仮想飛行も体積データから計算されるからである。仮想飛行の実行後、利用者は次にこれらの領域を指示され、追加的に適切にこれらの領域を検討することができる。しかし実務において前進飛行と後退飛行とによって所見時間が倍化することはこの技術でも回避できない。というのは、追加的に検討しなければならない視認不能領域は、こうすることによってのみ妥当な数に減らされ、引き続きそこへのナビゲーションが過度に時間を必要としなくなるからである。

【0007】

他の公知の仮想結腸鏡検査技術は、画像データの描出方式に関係している。そこでは、腸内のそれぞれ1つの観察位置から視認可能な周囲全体が1平面に投射され、観察者は前進方向と後退方向と全横方向とからの画像情報を同時に見ることになる。そのための公知

10

20

30

40

50

技術は例えば立方体モデルまたはメルカトル投射に依拠している。これらの技術は1平面への三次元物体の撮像を可能とする。しかしながら仮想結腸鏡検査の実務において、このような画像データ描出方式では、観察者はこの技術を高く評価して受入れることが期待できないほどに多くのかつ頻繁な冗長情報を背負い込むことになる。

【特許文献1】国際公開第02/029723号パンフレット

【特許文献2】米国特許出願公開第2003/0007673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、観察者に僅かな時間支出を要求しかつ観察者に冗長情報を背負い込ませない、中空管、特に腸を仮想内視鏡検査するための方法および装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、請求項1記載の方法および請求項6記載の装置で解決される。方法および装置の有利な諸構成は従属請求項の対象であり、または以下の説明および実施例から読取ることができる。

【0010】

本方法では、断層撮影画像化法で記録された中空管の少なくとも1つの体積データレコードが準備され、この体積データレコードから、内視鏡遠近法またはそれから導き出された描出において中空管内の仮想飛行が計算され、かつ表示器で可視化される。この方法は、仮想飛行の可視化前にまず仮想試験飛行が可視化なしに模擬され、試験飛行中視認不能な中空管領域が検出され、引き続き仮想飛行の可視化中に視認不能領域が近接して指示され、または視認不能領域がこの仮想飛行中に自動的に可視化されることを特徴としている。

【0011】

視認不能領域とはこの場合、仮想飛行時に視線方向の方向転換なくしては視認不能であろうような領域のことである。しかしこれらの領域は本方法によって自動的に描出されるか、そしてその場合観察者にとって視認可能となるか、または観察者が仮想内視鏡の視線方向を好適に制御することによってこれらの領域を適切に凝視できる。

【0012】

この処理様式によって観察者は1方向への単一の飛行を実行もしくは凝視しなければならないだけである。仮想飛行時に通常視認不能な領域のみがこの飛行中に付加的に可視化されるので、冗長情報を背負い込むことは回避される。本方法は2つのステップからなる。まず、仮想試験飛行が模擬され、視認不能領域が記録される。試験飛行は中空管内の予め定義された中央線に沿ってか、または適応経路選択によるかのいずれかで行うことができる。このステップ用に必要な時間は投入されるコンピュータの計算能力にのみ依存しており、もはや観察者の反応時間に依存しているのではない。この第1ステップは基本的に観察者の同席なしでも、(可視化される)仮想飛行を実行するよりもはるか以前でも、行うことができる。次に第2ステップでは、一般に利用者によって制御されるこの仮想飛行が中空管の観察用に実行される。視認不能領域の近傍に仮想内視鏡があると、利用者はそのことを指示され、または飛行中この領域がこの個所で自動的に利用者に表示される。

【0013】

視認不能領域であることの指示は、この領域の詳しい視診のために観察者が仮想内視鏡を相応に制御できるように、特に画像表示器において図で行われる。

【0014】

しかし好ましいこの構成において、その都度視認不能な領域は主に飛行中自動的に観察者に可視化される。この点についてさまざまな可能性が利用可能である。考えられる一つの構成において、仮想内視鏡は飛行中、視認不能領域の個所で、視認不能領域が利用者に視認可能となるようこの領域の方向に方向転換される。この領域の観察後、次に仮想飛行

10

20

30

40

50

は通常どおり継続される。

【0015】

別の有利な一つの構成において、描出は投射法を基に行われ（地図作成）、投射法では三次元画像情報、すなわち全空間方向からの画像情報が1つの二次元平面に投射される。しかしながら利用者に描出されるのはこの投射のうち前進方向または後退方向の視線に一致する部分のみである。冗長情報を有する別の領域は完全に、または少なくとも大部分が、溶暗化されまたは単に半透明に描出される。本来視認不能な画像情報をこれらの画像領域に含む個所でのみ、これらの画像領域は溶明化されまたは透明なしに描出される。それとともに観察者は数多くの冗長情報を背負い込むのではなく、それぞれ本来視認不能な情報の場合にのみ相応する領域を画像中で付加的に見ることになる。

10

【0016】

さもなければ視認不能であった領域は、このような投射描出において好適に強調され、例えば有色で格納される。その場合、別の領域の半透明描出のなかに本来視認不能な個所のみを不透明に描出することも選択することができる。こうして観察者の視線は有意な画像領域に直ちに向けられる。

【0017】

本方法を実施するための装置は、中空管の体積データを格納することのできる記憶ユニットを含む。計算兼可視化モジュールが、場合によっては観察者との対話制御によって仮想飛行を計算し、かつ仮想飛行を画像表示器で描出する。本装置は、可視化することなく中空管内の仮想試験飛行を事前に計算し、この試験飛行時に視認不能な領域を検出して記録する模擬ユニットで際立っている。計算兼可視化モジュールは、次に仮想飛行の描出時に視認不能領域を観察者に指示し、またはこれら視認不能領域を飛行中相応に描出するように構成されている。

20

【0018】

以下、図面と合せて実施例に基づいて本方法および付属する装置が再度説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1Aと図1Bは仮想結腸鏡検査における視界の制約を明示している。この制約は腸壁1のヒダ2によっても、仮想内視鏡の所定の視界3によっても引き起こされることがある。仮想内視鏡の瞬時位置4と、この内視鏡の視界3もしくはヒダ2によって制約された視界5がそれぞれ図に示してある。この場合、このような仮想飛行時に観察者にとって視認不能である領域6がいずれにしても生じる。

30

【0020】

ところで本方法では、例えばコンピュータ断層撮影に由来することのできる腸の体積データが装置の記憶ユニット8に格納され、まずこの体積データに基づいて試験飛行が模擬される。その場合基本的に、各仮想飛行時と同様に、好適な分割技術によって体積データから腸を取り出さねばならない。さらに、後の画像描出もしくは可視化のために体積可視化技術または表面可視化技術を利用する必要がある。しかしこのステップは仮想結腸鏡検査分野の当業者には周知である。

【0021】

試験飛行は所定の経路を基に、または分割されたデータをベースとする最適経路算出手法によっても行うことができる。この試験飛行は本装置の模擬モジュール11で実行され、観察者の介入または可視化がそのために必要ではない。こうしてこの試験飛行はごく迅速に模擬することができる。模擬のとき、試験飛行中視認不能な領域が検出される。このように視認不能な領域の検出は、例えば明細書導入部に挙げた特許文献1または特許文献2において既に解説された技術によって行うことができる。視認不能領域の場所と広がりに関する情報は保存される。

40

【0022】

引き続き計算兼可視化モジュール9内で行われる仮想飛行の計算と可視化は、この飛行中に観察者との対話によっても影響を及ぼすことができ、次なる計算と可視化の際、観察

50

者にはその瞬間に視認不能である領域が適切に近接して指示され、観察者は仮想内視鏡をこの領域に適切に導くことができる。

【 0 0 2 3 】

しかし、観察者との付加的対話なしにモニタ 10 でこれらの領域の自動描出を行うことも可能である。図 3 は、仮想飛行中の腸の可視化の 1 例を示す。このためこの例では立方体モデル (A) が利用され、立方体の個々の側面が仮想内視鏡の瞬時場所のさまざまな方向における光景に一致する。この立方体が二次元平面 (B) に展開され、こうして観察者はそれぞれ全空間方向の画像情報を同時に見ることになる (C)。

【 0 0 2 4 】

ところで本方法および付属する装置においてこの描出は、観察者が冗長情報を背負い込むことのないように観察者にまずそれぞれ 1 つの視線方向のみが描出されるように修正される。これは例えば不透明または半透明な絞り 7 で行うことができ、絞りはこの描出の上にあり、図に示唆されている。絞り 7 で覆われた領域が観察者に開放されるのは、事前に検出された視認不能領域がそのなかにある場合だけである。こうして仮想飛行中観察者にはその都度必要な画像情報のみが描出され、腸のその他の領域が描出されることはない。これにより、1 回の仮想飛行後に再度の可視化も必要でなくなり、観察者にとって検査時間が著しく減少する。

【 0 0 2 5 】

最後に図 4 は立方体モデルを使った可視化の他の例を示す。この描出では立方体の側面が観察者に対して遠近法で歪めて二次元平面に投射され、観察者は前進方向で関連した領域を、正方形として 4 つの側面図と一緒に、台形領域で補足されて見ることになる (B の左図)。必要なら、付加的に 4 つの側面図を背面図と共に溶明化することができる (B の右図)。この技術でも、仮想飛行中本発明に係る方法によりまずそれぞれ前進方向の視線方向のみが描出される。残りの領域は、この例では仮想絞り 7 で、溶暗化される。これらの領域の開放が行われるのは、本来視認不能な画像情報がこれらの領域にある場合だけである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1 A】腸内を仮想飛行時の視角の略図である。

【図 1 B】腸内を仮想飛行時の視角の略図である。

【図 2】本方法の 1 構成の流れ図と本装置の 1 構成の付属するユニットとを示す。

【図 3】立方体モデルに基づく投射法での可視化の例を示し、(A) は立方体、(B) はその展開図、(C) は具体的な描出例である。

【図 4】立方体モデルに基づく投射法での修正可視化の例を示し、(A) は描出部分の区分け、(B) は具体的な描出例である。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

- 1 中空管
- 2 ヒダ
- 3 視界
- 4 瞬時位置
- 5 視界
- 6 視認不能領域
- 7 絞り
- 8 記憶ユニット
- 9 計算兼可視化モジュール
- 10 表示器
- 11 模擬モジュール

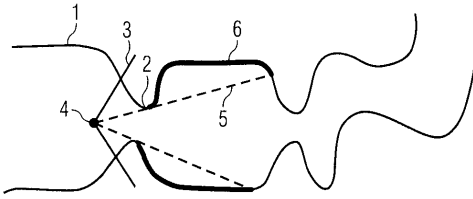
10

20

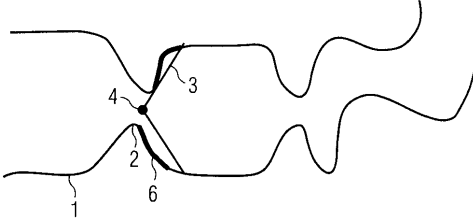
30

40

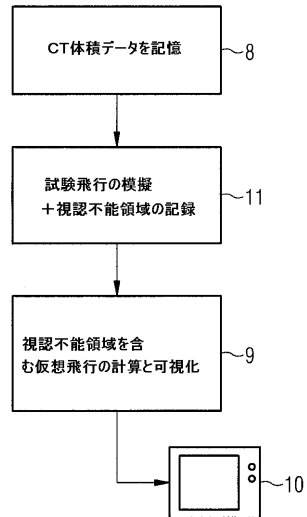
【図 1 A】



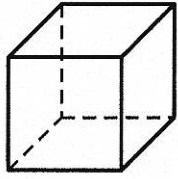
【図 1 B】



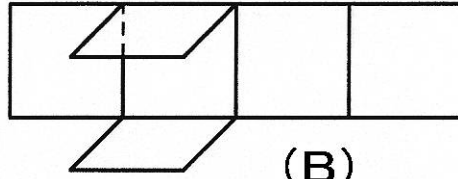
【図 2】



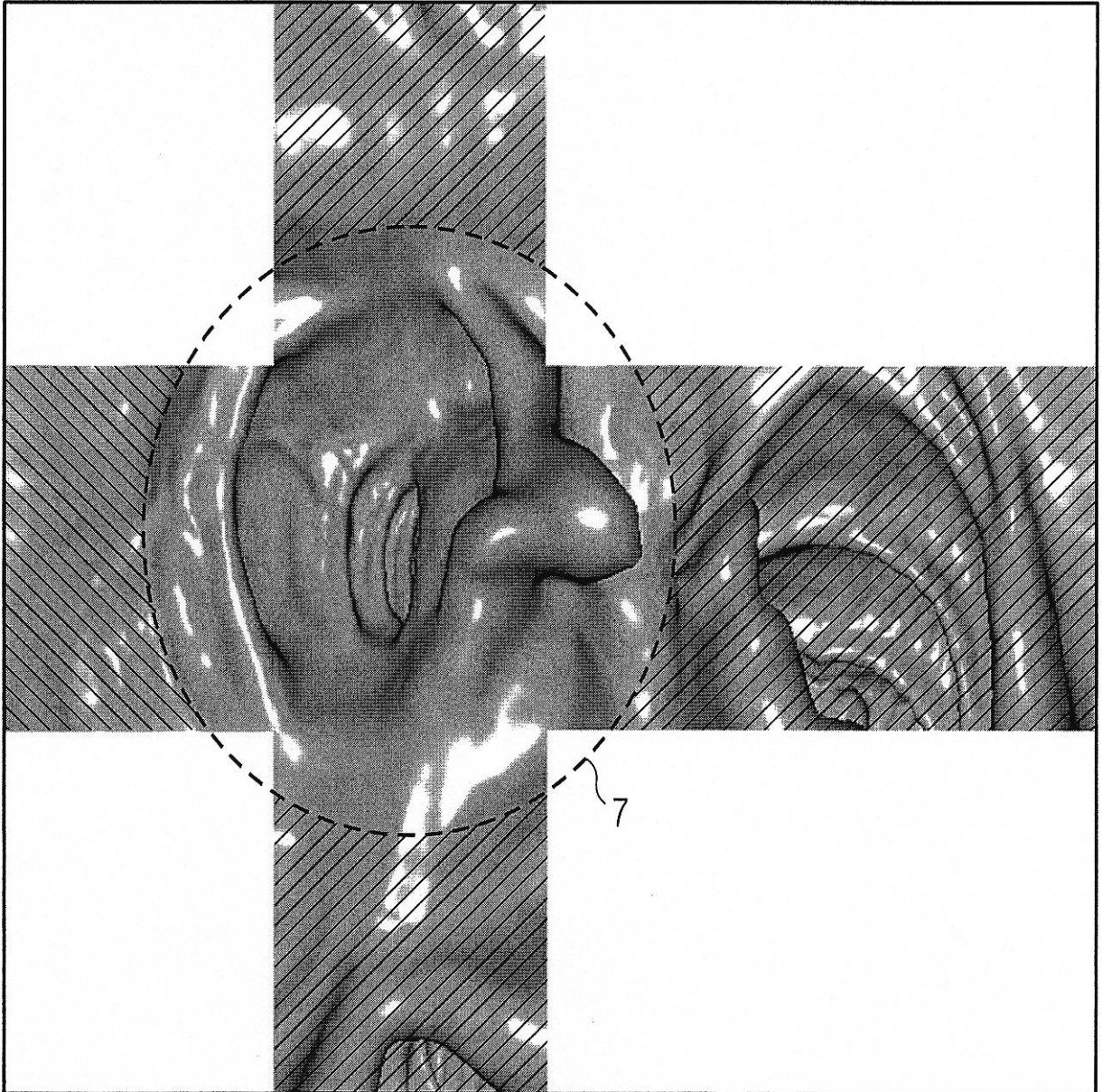
【 図 3 】



(A)

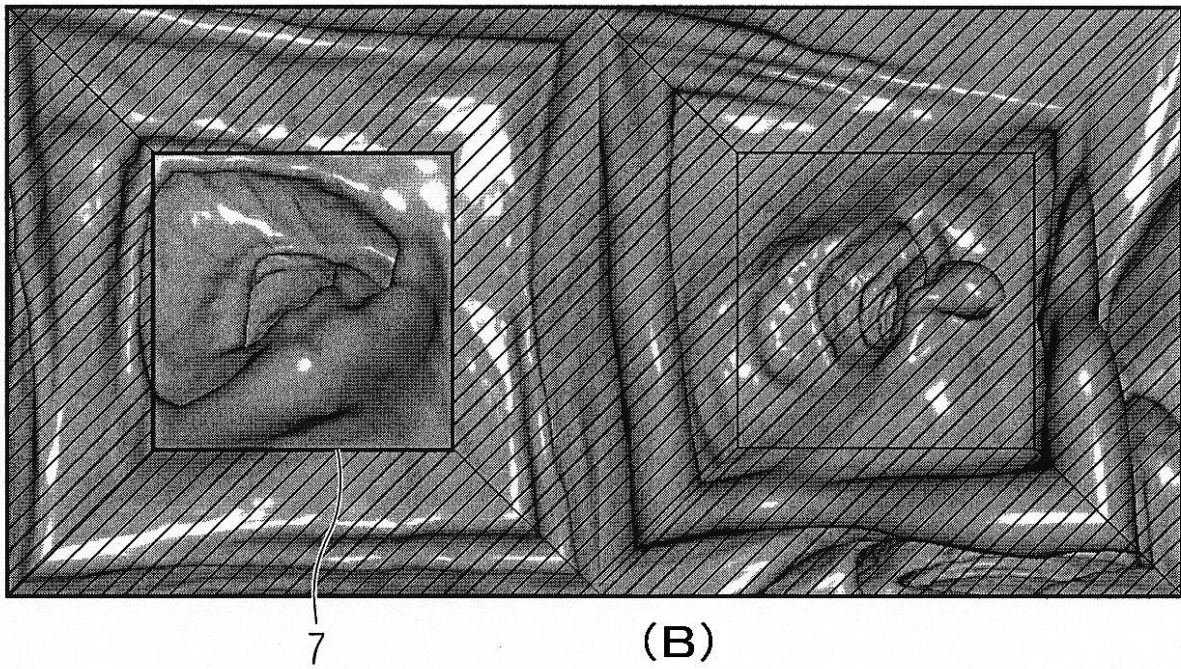
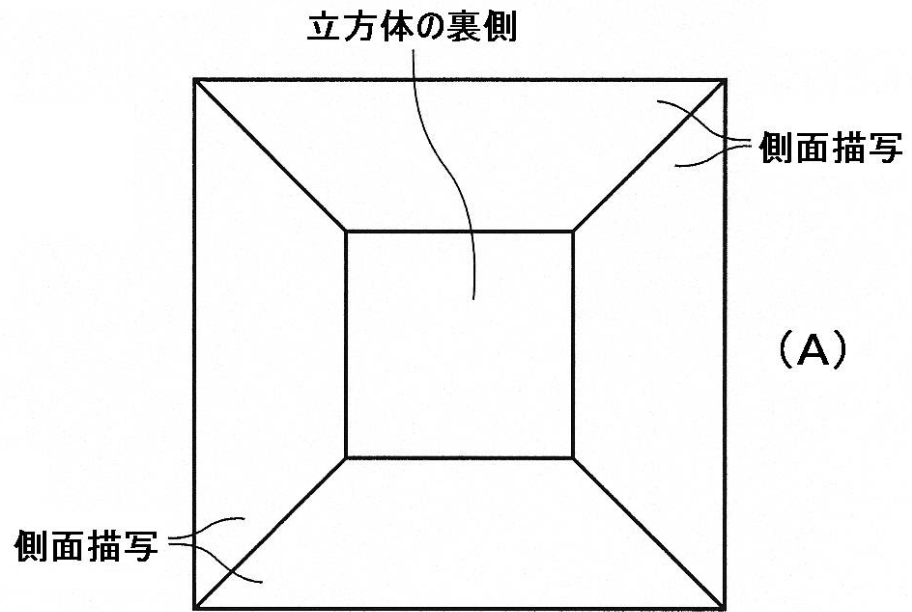


(B)



(C)

【 図 4 】



专利名称(译)	用于中空管的虚拟内窥镜检查的方法和设备		
公开(公告)号	JP2007195971A	公开(公告)日	2007-08-09
申请号	JP2007009127	申请日	2007-01-18
[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	ルッツギュンデル		
发明人	ルッツ ギュンデル		
IPC分类号	A61B6/03		
CPC分类号	G06T7/0012 A61B34/10 A61B2090/364 G06T19/003 G06T2207/10081 G06T2207/30028 G06T2210/41		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B6/03.360.J		
F-TERM分类号	4C093/CA18 4C093/CA23 4C093/DA01 4C093/FF42 4C093/FF43		
代理人(译)	山口岩		
优先权	102006003179 2006-01-23 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种在中空管特别是肠上进行虚拟内窥镜检查时，尽可能地缩短观察时间并且不向观察者施加过多的冗余信息的方法和装置。解决方案：准备至少一个空心管（1）的体积数据记录，并从该体积数据记录中，通过内窥镜透视法计算空心管（1）中的虚拟飞行距离，并提供一个显示器。在（10）中可以看到它。根据该方法，在虚拟飞行的可视化之前，首先在没有可视化的情况下模拟虚拟飞行测试，并且检测在飞行测试期间不可见的中空管（1）区域（6）。随后，在虚拟飞行的可视化过程中将不可见区域（6）靠近观察者，或者在虚拟飞行过程中将不可视区域（6）自动可视化。[选择图]图2

