

(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2005-111273

(P2005-111273A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

A61B 1/04

A61B 5/07

// A61B 8/12

F I

A61B 1/00

A61B 1/00

A61B 1/00

A61B 1/04

A61B 5/07

320B

300F

300P

372

テーマコード (参考)

4C038

4C061

4C601

審査請求 有 請求項の数 22 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-296232 (P2004-296232)

(22) 出願日 平成16年10月8日 (2004.10.8)

(31) 優先権主張番号 10346678.9

(32) 優先日 平成15年10月8日 (2003.10.8)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390039413

シーメンス アクチエンゲゼルシャフト

Siemens Aktiengesell

schaft

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プラッツ

2

(74) 代理人 100075166

弁理士 山口 巖

(72) 発明者 ヨハネス ラインシュケ

ドイツ連邦共和国 90419 ニュルン

ベルク ロリッツァー シュトラーセ 8

Fターム (参考) 4C038 CC03 CC07

最終頁に続く

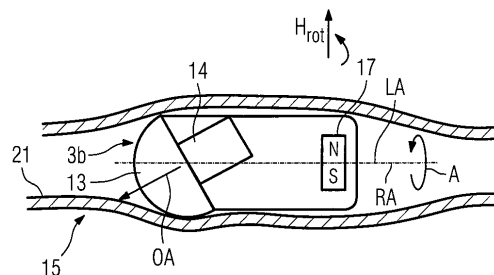
(54) 【発明の名称】 内視鏡検査装置および内視鏡検査装置のための画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 診断上重要な評価のための器官内壁または血管内壁の検出を可能にする内視鏡検査装置を提供する。

【解決手段】 人または動物の身体における中空器官または血管の内部から画像を撮影するための画像撮影装置を備えた内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを含む内視鏡検査装置において、内視鏡検査カプセル (3, 3a, 3b) または内視鏡検査ヘッド (23) の回転を可能にする手段 (16) がカプセル側またはヘッド側に設けられ、画像撮影装置 (14) の光軸 (OA) が回転中に回転軸線 (RA) に対して角度を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人または動物の身体における中空器官または血管の内部から画像を撮影するための画像撮影装置を備えた内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを含む内視鏡検査装置において、内視鏡検査カプセル(3, 3a, 3b)または内視鏡検査ヘッド(23)の回転を可能にする手段(16)がカプセル側またはヘッド側に設けられ、画像撮影装置(14)の光軸(OA)が回転中に回転軸線(RA)に対して角度を有することを特徴とする内視鏡検査装置。

【請求項 2】

光軸(OA)は、回転軸線(RA)と十分に一致している内視鏡検査カプセル(3b)または内視鏡検査ヘッド(23)の長手軸線(LA)に対して角度を有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡検査装置。 10

【請求項 3】

光軸(OA)は、内視鏡検査カプセル(3a)または内視鏡検査ヘッド(23)の長手軸線(LA)とほぼ一直線にあり、内視鏡検査カプセル(3a)または内視鏡検査ヘッド(23)は、その長手軸線(LA)に対して角度を有する回転軸線(RA)の周りに回転可能であることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 4】

カプセル側またはヘッド側の手段(16)は、回転のために、時間的に変化する外部磁場(H_{rot})と協働する少なくとも 1 つの永久磁石(17)を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。 20

【請求項 5】

永久磁石(17)は、その磁化が内視鏡検査カプセル(3b)または内視鏡検査ヘッド(23)の長手軸線(LA)に対してほぼ垂直になるように配置され、外部磁場(H_{rot})は、内視鏡検査カプセル(3b)または内視鏡検査ヘッド(23)の長手軸線(LA)に対してほぼ垂直に回転することを特徴とする請求項 2 又は 4 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 6】

永久磁石(17)は、その磁化が内視鏡検査カプセル(3a)または内視鏡検査ヘッド(23)の長手軸線(LA)に対して平行または垂直になるように配置され、外部磁場(H_{rot})は、平行な配置の場合には回転軸線(RA)に対して 0°より大きく 90°より小さい角度で、または垂直な配置の場合には回転軸線(RA)に対して 90°より大きく 180°より小さい角度で回転することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の内視鏡検査装置。 30

【請求項 7】

永久磁石(17)は、その磁化が内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線(LA)に対して 0°より大きく 90°より小さい角度を有するように配置され、外部磁場は回転軸線(RA)に対してほぼ垂直に回転することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 8】

カプセル側またはヘッド側に設けられた手段は、回転のために器官または血管をつかむ機械的手段として構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。 40

【請求項 9】

ヘッド側に設けられた手段は電動機(26)を組み込まれていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。

【請求項 10】

ほぼ回転軸線(RA)の方向への内視鏡検査カプセル(3, 3a, 3b)または内視鏡検査ヘッド(23)の並進運動を可能にする別の手段がカプセル側またはヘッド側の場合によっては設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 1】

別の手段は既に存在する又は場合によっては別の永久磁石を含み、永久磁石は並進運動のために場合によっては別の時間的に変化する外部磁場 (H_{trans}) と協働することを特徴とする請求項 1 0 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 2】

既に存在する又は場合によっては別の永久磁石は、その磁化が内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線とほぼ一直線になるように配置され、別の磁場は傾斜磁場であることを特徴とする請求項 1 1 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 3】

別の手段は並進運動のために器官または血管をつかむ機械的手段であることを特徴とする請求項 1 0 記載の内視鏡検査装置。 10

【請求項 1 4】

別の手段は、カプセル外面またはヘッド外面に設けられた少なくとも 2 つの電極の形に構成され、電極を介して内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを包囲する器官範囲または血管範囲に範囲限定された収縮のための電気刺激パルスを与えることができ、収縮を介して内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドが送り運動を受けることを特徴とする請求項 1 0 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 5】

撮影された画像を受信して処理する画像処理ユニット (9) が設けられ、画像処理ユニット (9) は、個別画像 (1 8) を結合するために、および撮影された器官 (1 5) または血管の表面の平らな画像表示 (1 9) を作成してモニタ (1 1) に出力するために構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。 20

【請求項 1 6】

画像処理ユニット (9) は、2 D 画像またはレリーフ状の光景を提供する 3 D 画像の作成のために構成されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 7】

各個別画像に対して、位置検出システム (7) の座標系における内視鏡検査カプセル (3 , 3 a , 3 b) の空間的位置が決定可能であり、その位置データに基づいて、検査された身体の器官または血管における内視鏡検査カプセル (3 , 3 a , 3 b) または内視鏡検査ヘッド (2 3) の空間的位置が決定可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。 30

【請求項 1 8】

モニタに再生された平らな画像表示 (1 9) の画像範囲をカーソル等を介して選択する際、検査された身体における選択された画像範囲の空間的位置が示されることを特徴とする請求項 1 7 記載の内視鏡検査装置。

【請求項 1 9】

画像撮影装置 (1 4) は、ビデオカメラ、または超音波光学式画像作成器、または OCT 光学式画像作成器、または蛍光光学式画像作成器であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 の 1 つに記載の内視鏡検査装置。

【請求項 2 0】

画像撮影装置を装備した内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを含む請求項 1 乃至 1 9 の 1 つに記載の内視鏡検査装置のための画像形成方法において、 40

回転させられかつ場合によっては並進運動させられる内視鏡検査カプセルの周囲、または回転させられかつ場合によっては並進運動させられる内視鏡検査ヘッドの周囲における一連の個別画像を撮影し、画像データを画像処理ユニットの受信および評価装置に伝送し、

個別画像を結合して、検査された器官または血管の全ての撮影範囲を示す平らな画像表示を作成し、

平らな画像表示をモニタに出力する

ことを特徴とする内視鏡検査装置のための画像形成方法。

【請求項 2 1】

平らな画像表示は2D表示として作成されて出力されることを特徴とする請求項20記載の画像形成方法。

【請求項22】

平らな画像表示はレリーフ状の3D表示として作成されて出力されることを特徴とする請求項20記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人または動物の身体における中空器官または血管の内部から、外部の受信器へ無線で伝送可能な画像を撮影するための画像撮影装置を備えた内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを含む内視鏡検査装置およびこのような内視鏡検査装置のための画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

器官または血管内に挿入される縦長の内視鏡検査装置を用いる古典的な内視鏡検査と並んで、カプセル内視鏡検査は、例えば胃腸管、特に小腸上部（空腸）の病気の新しい診断方法である。この新しい診断方法は放射線被爆なしに全小腸範囲の検査を患者にやさしく苦痛もなく可能にする。しかしながら、検査はこの器官に限られることなく、一般に中空器官または血管の検査に使用可能である。この検査方法は、従来の放射線および内視鏡による方法が不十分な診断結果しかもたらし得なかった領域を検査することができるという利点を有する。

【0003】

患者は、画像撮影装置（例えば小形カメラもしくは小形カラービデオカメラ）を備えたカプセルを飲み込む。画像撮影装置は、このようにして検査された身体範囲から多数の画像を供給し、苦痛のない非侵襲の診断を可能にする。胃腸管を介しては近づけない器官または血管の検査を行なおうとする場合、カプセルは他の方法によりこの器官または血管に挿入されなければならなかった。

【0004】

カプセル内視鏡検査と小腸粘膜全体の可視化のための診断システムは、イスラエル国の会社「Given Imaging Ltd.」によって製造され、商品名「M2A Imaging Capsel」にて販売されている。このカプセルは小形カラービデオカメラ、光源、小形送信器およびアンテナからなる。カプセルの容器は胃腸管内に発生する消化分泌液に対して耐性のある補強された生物学的適合性のある特殊材料から作られている。カプセルは、患者によって飲み込まれ、胃腸筋肉組織の蠕動により消化管を通して運ばれる。ビデオカプセルは、約11×26mmの大きさであり、約140°の視野を持ち、4グラムの重さがある。このカプセルにより0.1mm以下の大きさの損傷を発見することができる。通常の（8時間の）検査期間中にカプセルは毎秒2個の画像の場合にはほぼ57000個の画像を作成する。消化管通過の終了後、自然経路でカプセルの排泄が行なわれる。

【0005】

小腸通過時にカラービデオカメラは画像列を撮影する。画像列は、超短波の形で、患者の腰ベルトに保持された体外の無線受信器へ送信され、復調、低域フィルタ処理およびアナログ・デジタル変換を施された後にデータレコーダに記憶される。快適に保持できる受信器付きベルトは、患者が胃腸検査中に日常活動に十分に専念できるようにする。

【0006】

胃腸管の範囲へのカプセル内視鏡検査の適用のほかに、今日では数多くの応用可能性が計画されている。これは、一般には既に述べたように、カプセルの移動が結合組織の存在によって妨害されないような身体内部の中空部の内視鏡検査である。これに属するのは、例えば、脳血管の血管内部検査、気管支管の内視鏡検査（気管支鏡検査）並びに腹腔、腹部臓器および骨盤器官の最小侵襲内視鏡検査（腹腔鏡検査）である。

【 0 0 0 7 】

上述の公知の内視鏡カプセルにおいて、カラービデオカメラの光軸はカプセル長手軸線と一直線になるように向けられている。すなわち、カラービデオカメラは、長手軸線の方に（カプセルが例えば小腸内にどのように受け入れられているかに応じて）前または後を見る。結局、ビデオカメラの光軸のこの軸線方向の向きによって器官の本来関心のある内表面がカメラの比較的大きな開き角度にもかかわらず常に或る角度以下で撮影される。これは、非常に小さな損傷や腸壁のくぼみ又は皺などの中にある損傷を検出できないという結果をもたらすことがある。

【 0 0 0 8 】

画像撮影装置を有する内視鏡ヘッドを先端に配置した縦長の内視鏡器具が中空器官または血管に挿入される古典的な内視鏡検査が、新式のカプセル内視鏡検査に対する代替となる。この内視鏡検査装置の場合にも、撮影装置すなわち例えばカラービデオカメラの光軸がヘッド長手軸線と一直線に合わされ、すなわちこの場合にもカメラは長手軸線の方に前を見る状態になる。結局、古典的な内視鏡検査装置を使用する場合にも同じ問題が生じる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、診断上重要な改善された評価のための器官内壁または血管内壁の改善された検出を可能にする内視鏡検査装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

この課題を解決するために、冒頭に述べた如き内視鏡検査装置において、本発明によれば、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの回転を可能にする手段がカプセル側またはヘッド側に設けられ、画像撮影装置の光軸が回転中に回転軸線に対して角度を有する。

【 0 0 1 1 】

一般に比較的小さい血管または器官の場合に血管または器官の長手軸線に位置する回転軸線に対する画像撮影装置（すなわち例えばビデオカメラ）の光軸の本発明による向きにより、内壁が平面図の形で撮影される。光軸は、撮影対象の内壁に対して、従来技術におけるようにほぼ平行にあるのではなく、傾斜に応じた角度を有している。内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの本発明による回転との結合により、完全な一回転後には或る長さのリング状部分の形で血管内壁の平面図を撮影することができる。続いて、一回転中にストロボ撮影された画像はデジタル化され、そしてリング状部分を完全に表示する画像、すなわちすき間なくしかし重なり合いなく（すなわち重複なく）表示する画像に合成される。これは、画像撮影装置の向きが軸線対称である場合には検出できない非常に小さい損傷も検出できるので、改善された診断上の評価が可能である。医師は、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドのほぼ自動的に制御された回転により、両検査法において検査範囲の眺望を非常に速やかに把握することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 1 の構成に従って、光軸は回転軸線と十分に一致しているカメラの長手軸線に対して角度を有するとよい。すなわち、カメラは内視鏡検査カプセルの長手軸線または内視鏡検査ヘッドの長手軸線に対して傾斜配置され、回転手段が長手軸線の周りへの内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの回転を可能にする。

【 0 0 1 3 】

代替としての実施態様によれば、光軸はカメラの長手軸線とほぼ一直線にあり、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドはその長手軸線に対して角度を有する回転軸線の周りに回転可能である。この実施態様では、内視鏡検査カプセル全体もしくは内視鏡検査ヘッド全体が回転軸線に対して傾斜させられ、これによって、撮影された画像に関する最終効果において上述の実施態様におけると同じ効果がもたらされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの回転を可能にするために種々の手段が使用可能である。本発明の第 1 の好ましい構成によれば、当該手段は、回転のために、時間的に変化する外部磁場と協働する少なくとも 1 つの永久磁石を有する。光軸が内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線に対して、従って回転軸線に対して角度を有する場合、永久磁石はその磁化が内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線に対してほぼ垂直になるように配置され、外部磁場は内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線に対してほぼ垂直に回転する。

【 0 0 1 5 】

光軸が内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線と一直線になり、内視鏡検査カプセル全体または内視鏡検査ヘッド全体が回転中に傾斜させられる先述の実施態様の場合、永久磁石は、その磁化が内視鏡検査カプセルの長手軸線に対してほぼ平行または垂直になるように配置され、外部磁場は、回転軸線に対して 0° より大きく 90° より小さい角度（平行な配置の場合）で、または回転軸線に対して 90° より大きく 180° より小さい角度（垂直な配置の場合）で回転する。内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの傾斜角は、外部磁場が選択された回転軸線に対して描く角度に依存する。永久磁石のこの配置の代替として、永久磁石は、その磁化が長手軸線に対して 0° より大きく 90° より小さい角度を有するように配置されていてもよく、外部磁場は回転軸線に対してほぼ垂直に回転する。この場合、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドがその回転中に描く角度は内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの長手軸線に対する永久磁石の磁化の傾斜角に依存する。

【 0 0 1 6 】

磁石および外部の回転磁場を使用する代わりに、カプセル側またはヘッド側に設けられる手段は、回転のために器官または血管をつかむ機械的手段として構成されていてもよい。つまり、この機械的手段は、回転を実現するために、検査されるべき中空器官または血管の内壁と直接に協働する。組込まれた小形化電動機等を介して駆動されるつかみ要素等の手段が考えられ得る。内視鏡検査ヘッドの場合、当該手段はヘッド側またはこれにつながる装置部分に組込まれ内視鏡検査ヘッドを回転させる電動機を含むとよい。

【 0 0 1 7 】

既に説明したように、回転は壁表面のリング状部分の撮影を可能にする。本発明の特に有利な構成によれば、場合によっては、ほぼ回転軸線の方角への内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの並進運動を可能にする別の手段が使用される。この別の手段を介して、内表面をほぼリング状に間断なく比較的長い道程（この道程はその都度検査される器官または血管に依存する。）に亘って撮像するために、画像撮影中に内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを回転させながら、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを器官または血管を通して回転軸線方向に能動的に移動させることが可能である。

【 0 0 1 8 】

内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドもしくは内視鏡器具の並進運動のために、時間的に制御される外部の傾斜磁場を使用することができる。これは、場合によって既に存在する永久磁石またはこのために特別に設けられた永久磁石と協働する。

【 0 0 1 9 】

この別の手段の他の代替としての構成によれば、これは並進運動のために器官または血管をつかむ機械的手段として構成されている。この手段は「モグラのような」前進移動を可能にする。

【 0 0 2 0 】

更に、この別の手段は、カプセル外面に設けられた少なくとも 2 つの電極の形に構成され、これらの電極を介してカプセルを包囲する器官範囲または血管範囲に範囲限定された収縮のための電気刺激パルスを与えることができ、収縮を介してカプセルが送り運動を受ける。この電気刺激によって、局所的な血管収縮または器官収縮、例えば腸通路における局所収縮が能動的に励起させられ、この収縮がカプセルを運ぶ。この場合、カプセルは刺

激電極の範囲において円錐形に先細りになっていると望ましい。この移動の変形例は真先に内視鏡検査カプセルにおいて使用可能であるが、しかしそれにもかかわらずこのようにして古典的な内視鏡検査装置の移動も考えられる。

【0021】

本発明思想において、内視鏡検査装置は、さらに、撮影されて適切な伝送装置によって無線（カプセルの場合）または有線（内視鏡器具の場合）で伝送された画像を受信して処理し画像出力を行なう画像処理ユニットを含む。本発明に従って使用された画像処理ユニットは、個別画像を結合するために、および撮影された器官または血管の表面の平らな画像表示を作成してモニタに出力するために構成されている。既に説明したように、回転運動によって、リング状撮影または（並進運動の様式に依存した）連続的なリング状撮影が行なわれる。画像処理装置は、一方では個別画像を相応に後処理し、そして例えば、相前後して撮影された2つの画像等の一致する画像部分に基づいて個別画像の重ね合わせを可能にする適切な画像解析アルゴリズムによって結合することができる。しかし、画像処理装置は、既に説明したように、回転によりリング状に走査された検査範囲がいわば「切開」されて「平らに広げられた絨毯のようなもの」として表示されるように合成画像を処理する。従って、リング状の画像撮影から平らな画像表示が作成される。チューブ状器官または血管（もしくは関心のある器官部分）全体を通り抜ける内視鏡検査ヘッドまたは内視鏡検査カプセルの並進運動とカメラの回転運動とに基づいて、内視鏡検査カプセルつまり内視鏡検査装置は、器官内壁または血管内壁を平面図の形で、完全につながっている平らな重複のない像を供給する。

10

20

【0022】

画像処理装置は、2D画像またはレリーフ状の光景を提供する3D画像を作成するように構成するとよい。3次元の平らな表示において、観察者は付加的な表面構造情報を得る。これは診断上の評価にとって有利である。

【0023】

本発明の他の構成によれば、各個別画像に対して、位置検出システムの座標系における内視鏡検査カプセルもしくは内視鏡検査ヘッドの空間的位置が決定可能であり、その位置データに基づいて、検査された身体の器官または血管における内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドの空間的位置が決定可能である。すなわち、各個別画像に対して、腸または血管等の画像が厳密にどこで撮影されたかが分かるように位置検出が行なわれる。このために、内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドはその現在位置に関する位置信号を発信することができる。この位置信号は患者に対して位置決めされた適切な位置検出センサを介して位置を特定化し、相応の位置データが検出可能である。身体基準の画像位置データを検出する利点は、モニタで再生された平らな画像表示の画像範囲を、カーソル等を介して、例えばクリックしたりウインドーによりマーキングしたりして選択することが可能であり、そして医師に対して、選択された画像範囲の身体内での空間的位置を提示することが可能である点である。従って、医師は即座に、検出された病理学的に重要な損傷の如き異常性の正確な位置を知ることができ、これは場合によっては必要な後で行なわれる手術計画もしくは治療計画にとって有利である。

30

【0024】

既に説明したように、画像撮影装置は、ビデオカメラ、特にカラービデオカメラであるとよい。代替として、相応に小形化された形で内視鏡検査カプセルもしくは内視鏡検査ヘッドに組込むことができる画像撮影装置であれば、超音波、光干渉断層撮影（OCT）、蛍光光学法などの方法で画像撮影を行なってもよい。

40

【0025】

内視鏡検査装置のほかに、本発明は、更に画像撮影装置を装備した内視鏡検査カプセルまたは内視鏡検査ヘッドを含む内視鏡検査装置のための画像形成方法に関し、本発明の画像形成方法は、

回転させられかつ場合によっては並進運動させられる内視鏡検査カプセルの周囲、または回転させられかつ場合によっては並進運動させられる内視鏡検査ヘッドの周囲における一

50

連の個別画像を撮影し、画像データを画像処理ユニットの受信および評価装置に伝送し、個別画像を結合して、検査された器官または血管の全ての撮影範囲を示す平らな画像表示を作成し、

平らな画像表示をモニタに出力する。

【0026】

既に説明したように、チューブ状器官またはチューブ状血管をいわば切開してもしくは広げた形で示す平らな画像表示は、純粋な2D表示であってよいし、この代替としてレリーフ状の3D表示の作成も可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明の他の利点、特徴および詳細を以下において説明する実施例から並びに図面に基づいて明らかにする。

図1は本発明による内視鏡検査装置の原理図、

図2は内視鏡検査カプセルの第1実施形態の原理図、

図3は内視鏡検査カプセルの第2実施形態の原理図

図4は平らな全体画像の作成のための個別画像の処理に関する原理図、

図5は「古典的な」内視鏡を含む本発明による内視鏡検査装置の原理図を示す。

【0028】

図1は本発明による内視鏡検査装置1の第1実施形態を原理図の形で示す。内視鏡検査装置1は、関連の個別構成要素を制御する中央制御装置2を含む。これらの個別構成要素は第一に内視鏡検査カプセル3を含み、この内視鏡検査カプセル3は図示の例では既に患者4の身体内に収容されている。患者4が内視鏡検査カプセル3を例えば飲み込んで、内視鏡検査カプセル3は小腸内にある。

【0029】

内視鏡検査カプセル3（これについては後で詳細に説明する。）は、外部磁場 H_{rot} を介して能動的に回転させることができる。このために、相応の磁場発生装置5が設けられ、この磁場発生装置5は時間的に変化する回転磁場 H_{rot} を発生する。図1に破線で示されている別の磁場発生装置6がオプションとして設けられ、この別の磁場発生装置6によって器官内における内視鏡検査カプセル3の並進運動を実現することができる。この磁場発生装置6は、座標系の x 、 y 、 z 方向に独立の磁場成分を有する傾斜磁場の形で、同様に時間的に変化する磁場を発生する。既に述べたとおり、この磁場発生装置6はオプションであり、図2および図3に関係して言及されているように、他の並進運動発生手段も使用可能である。

【0030】

更に、位置検出システム7が設けられている。この位置検出器システム7を介して、座標系における、従って患者4の身体内における内視鏡検査カプセル3の位置を検出することができるので、患者の身体内のどの器官位置で内視鏡検査カプセル3により画像が撮影されたかを常に知ることができる。

【0031】

よく知られているように、内視鏡検査カプセル3は、その内視鏡検査カプセル3が存在する器官または血管の内壁の画像を撮影するのに役立つ。カプセル側に適切な設けられた伝送手段を介して画像データが外部の画像データ受信装置8に送信される。画像データ受信装置8は画像処理装置9の一部である。最後に、画像処理装置9の画像処理モジュール10は、内視鏡検査カプセル3が患者内に存在している時間中に撮影されて伝送される多数の個別画像から1つの全体画像を作成することを可能にする。全体画像は、平らな画像表示の形で、撮影された器官または血管をモニタ11に平らに切開した形で示す。これについても後で詳細に説明する。

【0032】

図2は第1実施形態の内視鏡検査カプセル3aを拡大表示の形で示す。内視鏡検査カプセル3aは、この種のカプセルにおいて知られているように、生物学的適合性のある材料

10

20

30

40

50

からなるカプセル容器 12 を有する。一方の側に窓 13 が設けられ、この窓 13 の後には、組込み式または付設の画像送信装置を備えた画像撮影装置（以下において、単に画像撮影・画像送信装置 14 と呼ぶ。）、例えばビデオ送信器を備えたカラービデオカメラが配置されている。画像撮影・画像送信装置 14 は窓 13 を通して周囲を撮影する。詳しくは図示されていない適切な伝送手段を介して画像データが無線で受信装置 8 に継続処理のために伝送される。

【0033】

内視鏡検査カプセル 3a の場合、画像撮影・画像送信装置 14 の光軸 OA は、内視鏡検査カプセル 3a の長手軸線 LA に対して軸線対称である。チューブ状身体器官、例えば小腸 15 の内壁 20 のリング状撮影を可能にするために、内視鏡検査カプセル 3a の内部には、回転軸線 RA に対する内視鏡検査カプセル 3a の傾斜を可能にすると同時に内視鏡検査カプセル 3a の回転を可能にする手段 16 が設けられている。回転軸線 RA は、内視鏡検査カプセル 3a が目下存在するチューブ状身体器官の一部分の長手軸線とほぼ一致する。手段 16 はこの場合には永久磁石 17 として構成されている。永久磁石 17 は、両磁極 N, S によって示された磁化が、内視鏡検査カプセル 3a の長手軸線 LA に対してほぼ垂直方向にある。予め規定された回転軸線 RA に対する内視鏡検査カプセル 3a の傾斜と同様に回転を可能にするために、図示の例において同様に回転軸線 RA に対して角度を有しかつ回転する外部磁場 H_{rot} が役立ち、この角度を介して結果的に回転軸線が規定される。磁氣的結合により、永久磁石 17 が外部磁場 H_{rot} に従って整列する。これは、一方では規定された回転軸線に対して内視鏡検査カプセル 3a の長手軸線の傾斜をもたらし、他

10

20

【0034】

内視鏡検査カプセル 3a 全体の傾斜によって、画像撮影・送信装置 14 の光軸 OA が明らかに回転軸線 RA に対して角度を有し、従って内壁 20 に対して角度を有するので、内壁 20 を上から見たように撮影することができる。回転によって内壁全体のリング状走査が行なわれる。要するに、本発明のこの構成の場合、磁場回転およびカプセル構成に基づく回転・旋回運動が実現されている。

【0035】

更に、既に図 1 に関して説明したように、別の磁場発生装置 6 を使用して、回転軸線 30 方向への内視鏡検査カプセル 3a の移動、従って器官を通過させられるように能動的に制御される運動に役立つ並進磁場を発生させる可能性が存在する。これに対する代替として、図 3 にて次に説明するとおり、他の前進移動手段も使用できる。

【0036】

図 3 は本発明による内視鏡検査カプセル 3b の他の実施形態を示す。内視鏡検査カプセル 3b の構造はほぼ内視鏡検査カプセル 3a に一致するが、しかしここでは画像撮影・画像送信装置 14 が、回転軸線 RA と一直線上にある内視鏡検査カプセル 3b の長手軸線 LA に対して、もともと傾斜配置されている。このために、一方では、窓 13 が既に相応に斜めに実施されたカプセル容器部分に配置され、この窓 13 の傾斜に従って画像撮影・画像送信装置 14 も位置決めされている。この場合にも光軸 OA は長手軸線 LA もしくは回転軸線 RA に対して角度を有することは明らかである。

40

【0037】

この場合にも回転実現手段として永久磁石 17 が設けられ、永久磁石 17 は同様に回転を実現するために外部磁場 H_{rot} と協働する。この場合にも永久磁石 17 は両磁極 N, S によって表示された磁化に関して内視鏡検査カプセル 3b の長手軸線 LA に対して垂直に配置されている。しかしながら、ここでは外部磁場が直角もしくは斜めに回転させられる必要はない。なぜならば、ここでは、光軸 OA が長手軸線 LA に対して角度を有するので内視鏡検査カプセル自体を傾斜させる必要がないからである。むしろここでは、外部磁場 H_{rot} は、同様に図 3 に示されているようにカプセルの長手軸線 LA に対してほぼ垂直に回転すればよい。

【0038】

50

ここでも一方では回転が実現され、他方では光軸 O A が器官 15 の内壁 20 に対して角度を有するので、上から眺めたような壁画撮影が可能である。

【0039】

並進運動を得るために磁場が使用される場合、この磁場を介してカプセルをほぼ間欠的に定められた道程 x だけ移動させ、完全なリング状部分が撮影されるように全回転を行ない、引続いて道程 x だけの更なる間欠移動を行なうことが考えられ得る。それによって多数の個別リング状部分を撮影し、その後処理することができる。

【0040】

詳しくは示されていないが、容器外面に配置された少なくとも2つの電極を用いて電気刺激カプセル運動を行なうことができる。これらの電極を介して電極近傍の器官部分または血管壁部分が、この範囲に収縮をもたらす電流パルスを加えられ、それによってカプセルが少しずつ前方へずらされる。この場合に、カプセルは窓に向かい合っている範囲が円錐状に先細りにされていると好ましい。

10

【0041】

図4は画像後処理および例として作成された画像を原理図の形で示す。画像撮影・画像送信装置14によって撮影された複数の個別画像18が示されている。画像処理モジュール10において、今やこれらの個別画像18は、適切な画像解析・処理アルゴリズムを用いて、それぞれ2つの画像において一致して含まれかつ適切な解析アルゴリズムを介して検出することのできる画像部分に基づいて、互いに結合され、それによって器官または血管の走査された全ての内壁を切開して平らに広げた形で表示する全体画像が、図4に画像表示19の形で示されているように生じる。この画像は、例として、約4.5mの長さに亘って例えば小腸の内部表面を、リング状またはスパイラル状の壁走査の個別画像に基づいて作成された平らな平面図の形で示す。特に位置検出システム7を介して各個別画像に対して器官位置もしくは相応の位置データが検出されるので、画像表示19の定められた画像部分に定められた器官位置を割り付けることができる。図4は例として位置軸線（距離）を示す。この位置軸線は、図示の実施例では、チューブ状器官の軸線方向の座標であり、はっきりした特徴のある点（図示の例では胃腸管における（0m位置の）幽門および（4.5m位置の）パウヒン弁）までの区間を速やかに検出することを可能にする。つまり、医師は、身体器官において特定の不規則性が現われている位置を速やかに知ることができる。

20

30

【0042】

モニタ11に、図示の例において4.5mの長さに亘る内壁を示す全体の画像表示19が表示される必要のないことは明白である。寧ろ、医師は、全体画像を部分毎に観察したり、適当なスクロールバーを介して画像の位置をずらしたり、もしくは部分的に拡大したり縮小したりすることができる。

【0043】

最後になおも記述するに、更に、画像表示19の特定の画像部分または画像範囲の選択によって自動的に患者身体つまり撮影された器官における画像部分の位置データが示される可能性が存在し、このことは後で行なわれる手術前処理等にとって望ましいことであり、診断自体にとっても同様である。

40

【0044】

最後に図5は内視鏡検査装置の本発明による他の実施形態を示す。この実施形態では、これまで説明した実施形態とは違って古典的な内視鏡器具21が使用される。この古典的な内視鏡器具21は、線状またはホース状部分22と、ここでも画像撮影・画像送信装置24を有する内視鏡検査ヘッド23とからなる。画像撮影・画像送信装置24は、内視鏡検査ヘッド23の長手軸線L Aに対して角度を有し、図3による実施形態とほぼ同じである。同様に傾斜させられた端面側の窓25を介して内視鏡検査ヘッド23の周囲を撮影することができる。

【0045】

画像撮影・画像送信装置24は、ここではカプセルの実施形態とは違って、無線ではな

50

く、むしろここでは詳しくは図示されていないケーブル接続で、外部の画像処理装置と通信する。画像データを外部へ導く信号ケーブルは、線状またはホース状部分 22 を通して外部へ案内されている。

【0046】

この実施形態においても、内視鏡検査ヘッド 23 は、固定している線状またはホース状部分 22 に対して回転可能であり、このために内視鏡検査ヘッド 23 は線状またはホース状部分 22 に相応に支持されている。回転のために、ここでは、図示の実施例において内視鏡検査ヘッド 23 内に組込まれている小形化電動機 26 が使用される。しかしながら、同様にこの電動機 26 は線状またはホース状部分 22 の端部における内視鏡検査ヘッド近くに位置させることもできる。電動機 26 の給電および駆動は、同様に線状またはホース状部分 22 内に案内されている導線を介して行なわれる。

10

【0047】

電動機 26 の代わりに、例えば、線状またはホース状部分 22 に対する内視鏡検査ヘッドの回転を実現するために外部の回転磁場と協働する永久磁石を組込むことも可能であることはもちろんである。

【0048】

内視鏡器具 21 をその長さゆえに外側からの確に器官または血管内に押し込むことが可能であるが、勿論同様に、自動並進運動のための手段を設けてもよい。例えば、この場合に、外部の傾斜磁場と協働する詳しくは図示されていない永久磁石を内視鏡検査カプセル 23 内に組込むことができる。既述の実施例に対して説明したその他の全ての並進運動手段も考え得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明による内視鏡検査装置の原理図

【図 2】内視鏡検査カプセルの第 1 実施形態の原理図

【図 3】内視鏡検査カプセルの第 2 実施形態の原理図

【図 4】平らな全体画像の作成のための個別画像の処理に関する原理図

【図 5】「古典的な」内視鏡を含む本発明による内視鏡検査装置の原理図

【符号の説明】

【0050】

30

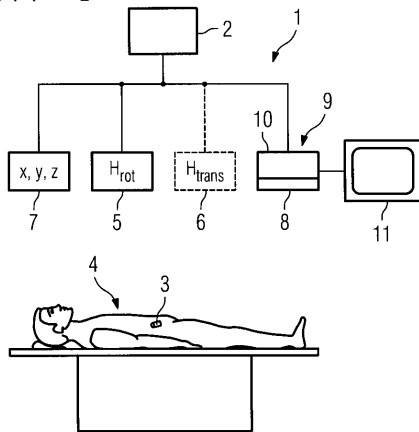
- 1 内視鏡検査装置
- 2 制御装置
- 3 内視鏡検査カプセル
- 3 a 内視鏡検査カプセル
- 3 b 内視鏡検査カプセル
- 4 患者
- 5 磁場発生装置
- 6 磁場発生装置
- 7 位置検出システム
- 8 画像データ受信装置
- 9 画像処理装置
- 10 画像処理モジュール
- 11 モニタ
- 12 カプセル容器
- 13 窓
- 14 画像撮影・画像送信装置
- 15 小腸
- 16 手段
- 17 永久磁石
- 18 画像

40

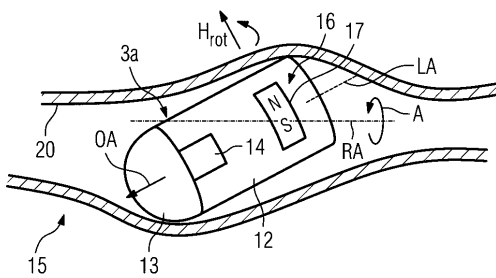
50

- | | |
|-----|--------------|
| 1 9 | 画像表示 |
| 2 0 | 内壁 |
| 2 1 | 内視鏡器具 |
| 2 2 | 線部分またはホース状部分 |
| 2 3 | 内視鏡検査ヘッド |
| 2 4 | 画像撮影・画像送信装置 |
| 2 5 | 窓 |
| 2 6 | 電動機 |

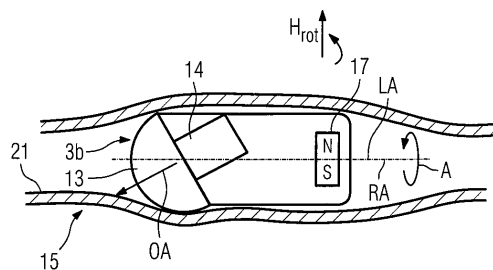
【 図 1 】



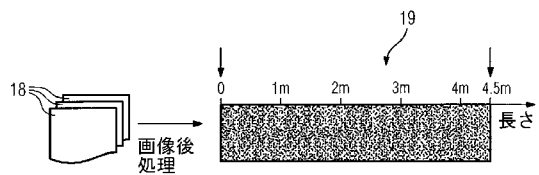
【 図 2 】



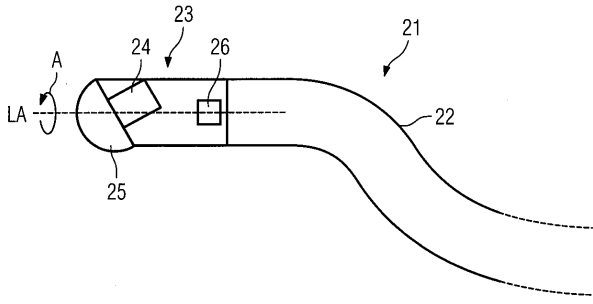
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 8/12

F ターム(参考) 4C061 AA03 AA22 CC06 DD10 FF35 JJ17 JJ19 LL02 NN03 NN05
SS21 UU06 WW04 WW16 WW17
4C601 BB02 BB14 EE05 FE01 GA15 KK12

专利名称(译)	内窥镜检查装置和内窥镜检查装置的图像形成方法		
公开(公告)号	JP2005111273A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2004296232	申请日	2004-10-08
[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	ヨハネスラインシュケ		
发明人	ヨハネス ラインシュケ		
IPC分类号	A61B5/07 A61B1/00 A61B1/04 A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00158 A61B1/00183 A61B34/73		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.300.F A61B1/00.300.P A61B1/04.372 A61B5/07 A61B8/12 A61B1/00.C A61B1/00.530 A61B1/00.610 A61B1/00.611 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/05 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C061/AA03 4C061/AA22 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF35 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/SS21 4C061/UU06 4C061/WW04 4C061/WW16 4C061/WW17 4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/EE05 4C601/FE01 4C601/GA15 4C601/KK12 4C161/AA03 4C161/AA22 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF15 4C161/FF35 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/UU06 4C161/WW04 4C161/WW16 4C161/WW17		
代理人(译)	山口岩		
优先权	10346678 2003-10-08 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够检测器官的内壁或血管的内壁的内窥镜检查装置，用于诊断中的基本评价。解决方案：该内窥镜检查装置包括内窥镜胶囊或内窥镜头，其设置有用从人体或动物体内的中空器官或血管的内部拍摄图像的图像拍摄装置。在胶囊侧或头侧上设置用于允许内窥镜胶囊3,3a, 3b或内窥镜头23旋转的装置16，并且图像拍摄设备的光轴OA相对于旋转轴线RA具有角度回转。 \dot{Z}

