

(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2007-130174

(P2007-130174A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 2 O Z	2 H O 4 O
<b>A 6 1 B 5/06 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/06	4 C O 6 1
<b>G O 2 B 23/24 (2006.01)</b>	G O 2 B 23/24 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-325225 (P2005-325225)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成17年11月9日 (2005.11.9)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

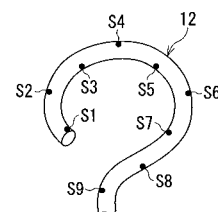
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部形状把握システム

## (57) 【要約】

【課題】 体内に挿入された内視鏡挿入部の形状、位置、大きさを視覚的に正確に把握可能にする。

【解決手段】 交流磁界を発生する磁場発生器は設ける。磁場発生器により生成された交流磁場を検知するコイル S 1 ~ S 9 を内視鏡挿入部 1 2 の中心軸に沿って所定距離ごとに、中心軸に対し互い違いに配置する。コイル S 1 ~ S 9 で検知された信号から、コイル S 1 ~ S 9 の 3 次元空間上の位置を算出する。コイル S 1、S 3、S 5、S 7、S 9 の位置を用いて、挿入部 1 2 の第 1 の輪郭線を描く。コイル S 2、S 4、S 6、S 8 の位置を用いて、挿入部 1 2 の第 2 の輪郭線を描く。

【選択図】 図 5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可撓性を有する内視鏡挿入部の形状を把握するための内視鏡挿入部形状把握システムであって、

前記挿入部の軸方向に沿って所定間隔で前記挿入部の複数の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置に基づいて前記挿入部の中心軸の位置、あるいは前記挿入部の輪郭線を特定する算出手段と

を備えることを特徴とする内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 2】

前記位置検出手段が、前記複数の位置を検出するための複数のセンサを備え、前記センサが前記中心軸を中心に互い違い配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 3】

前記位置検出手段が、交流磁界を用いることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 4】

前記位置検出手段が、交流磁界を発生する磁場発生器を備え、前記複数のセンサが前記交流磁界を検知するコイルであり、前記コイルからの信号に基づき前記位置を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 5】

前記算出手段により特定された前記挿入部の中心軸の位置、あるいは前記挿入部の輪郭線を用いて、前記挿入部の形状を管状に再現する画像再現手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 6】

前記位置検出手段により検出された前記複数の位置に基づいて、前記挿入部の太さを算出する挿入部太さ算出手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【請求項 7】

前記位置検出手段が、前記複数の位置を検出するための複数のセンサを備え、前記センサが前記中心軸に沿って配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、挿入時の内視鏡挿入部の位置を検出するとともに、その形状を表示する装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

術者にとって、体内に挿入された内視鏡挿入部の形状の把握することは有用である。特に体腔内への挿入が困難な下部内視鏡の使用において、内視鏡挿入部の形状の把握は極めて有用である。これらのことから内視鏡挿入部の形状把握システムとして様々なものが提案されている。

## 【0003】

内視鏡挿入部の形状を表示するシステムとして、交流磁界を用いるものが知られている。これは、挿入部の長手方向に沿って多数のコイルを所定間隔で配置し、交流磁界とコイルとの間の電磁誘導作用を利用して各コイルの 3 次元空間内の位置および方位を検出するものである。内視鏡挿入部の形状は、コイルが配置された測定点の位置データに 3 次元スプライン曲線等を適用して再現され、モニタに表示される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

しかし、挿入部は実際には一定の太さを有する可撓管であるため、曲線や折線を用いた単純な表示では、挿入部の形状を把握し難いという問題がある。これらのことから、挿入部は実際の形状に合わせて管状に描かれる（特許文献１）。

【特許文献１】特許第２７９３８８１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 5 】

しかし、一般に磁気センサ（コイル）は、挿入部の中心軸に沿って配列されていないので、検出された磁気センサの位置から管状の挿入部を再現表示すると、その位置がずれるという問題がある。これは特に、磁気センサが位置のみの検出に用いられ、角度の検出ができない場合に問題となる。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、体内に挿入された内視鏡挿入部の形状、位置、大きさを視覚的に正確に把握可能な内視鏡挿入部形状把握システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明の内視鏡挿入部形状把握システムは、可撓性を有する内視鏡挿入部の形状を把握するための内視鏡挿入部形状把握システムであって、挿入部の軸方向に沿って所定間隔で挿入部の複数の位置を検出する位置検出手段と、この位置に基づいて挿入部の中心軸の位置、あるいは挿入部の輪郭線を特定する算出手段とを備えたことを特徴としている。

## 【 0 0 0 8 】

位置検出手段は、複数の位置を検出するための複数のセンサを備え、センサは例えば中心軸を中心に互い違い配置される。

## 【 0 0 0 9 】

位置検出手段は、例えば交流磁界を用いる。このとき、位置検出手段は、例えば交流磁界を発生する磁場発生器を備え、上記複数のセンサは交流磁界を検知するコイルであり、コイルからの信号に基づき上記位置が算出される。

## 【 0 0 1 0 】

また内視鏡挿入部形状把握システムは、算出手段により特定された挿入部の中心軸の位置、あるいは挿入部の輪郭線を用いて、挿入部の形状を管状に再現する画像再現手段を備える。更に内視鏡挿入部形状把握システムは、位置検出手段により検出された複数の位置に基づいて、挿入部の太さを算出する挿入部太さ算出手段を備えることが好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

また位置検出手段は、複数の位置を検出するための複数のセンサを備え、センサは中心軸に沿って配置される。

【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

以上のように、本発明によれば、体内に挿入された内視鏡挿入部の形状、位置、大きさを視覚的に正確に把握可能な内視鏡挿入部形状把握システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図１は、本発明の一実施形態である内視鏡挿入部形状把握システムが適用される内視鏡の概観図であり、本実施形態では、内視鏡として電子内視鏡が採用される。

## 【 0 0 1 4 】

電子内視鏡１０は、術者が把持・操作するための操作部１１１を備える。操作部１１１には、挿入部１２及びライトガイドケーブル１３がそれぞれ連結され、ライトガイドケーブル１３の先端にはコネクタ１３Ａが設けられる。コネクタ１３Ａは、例えば光源と映像信号処理回路が一体的に収容されてなるプロセッサ装置（図示せず）に着脱自在に装着さ

10

20

30

40

50

れ、電子内視鏡 10 のコネクタ 13 A 及びライトガイドケーブル 13 等を通してプロセッサ装置の光源部から照明光が体腔内に供給され、電子内視鏡 10 からの画像信号がプロセッサ装置の映像信号処理回路に供給される。

【0015】

挿入部 12 は、軟性部 12 A と、湾曲部 12 B と、先端部 12 C とから構成される。軟性部 12 A は、自由に屈曲される可撓管であり、挿入部 12 の大部分を占め、操作部 11 に直接接続される。湾曲部 12 B は、先端部 12 C と軟性部 12 A との間を結ぶ区間に設けられ、操作部 11 に設けられたアングルノブ 11 A の回転操作に連動して先端部 12 C の向きが例えば約 180° 回転されるまで湾曲可能である。なお、先端部 12 C には、後述するように、撮像光学系や撮像素子、また照明光学系等が搭載される。

10

【0016】

図 2 は、挿入部 12 に設けられる複数の磁気センサ用コイルの挿入部 12 内における配置を模式的に示す図であり、図 3 は、挿入部 12 の位置を検出・表示する挿入部形状把握システムの電氣的構成を示すブロック図である。なお図 2、図 3 には、5 つの磁気センサ用コイルが例示されている。

【0017】

図 2 に示されるように、コイル S1 ~ S5 は、挿入部 12 の中心軸に沿って所定の間隔で配置され、更に中心軸に対して互い違いに配置される。すなわち、本実施形態では、コイル（磁気センサ）S1 ~ S5 は、検出される各コイル S1 ~ S5 の位置から挿入部 12 の中心軸の位置を特定できるような配置、あるいは挿入部の輪郭線を特定できる配置とされる。

20

【0018】

図 3 に示される挿入部形状把握システムにおいて、コイル（磁気センサ）S1 ~ S5 および磁場発生器 31 以外の構成は、例えば操作部 111 や、図示しないプロセッサ装置内に設けられる。コイル S1 ~ S5 は、それぞれ各コイルに対応するアンプ 11 ~ 15 に接続され、アンプ 11 ~ 15 はそれぞれ各アンプに対応する A/D 変換器 16 ~ 20 に接続される。また、A/D 変換器 16 ~ 20 は、それぞれ各 A/D 変換器に対応するレジスタ 21 ~ 25 に接続され、レジスタ 21 ~ 25 はセクタ 26 に接続される。

【0019】

すなわち、各コイル S1 ~ S5 において検出された信号はアンプ 11 ~ 15 において、所定のゲインで増幅されるとともに、A/D 変換器 16 ~ 20 においてそれぞれデジタル信号に変換され、レジスタ 21 ~ 25 にそれぞれ一時的に保持される。セクタ 26 は、タイミングコントローラ 27 によるタイミング制御に基づいて、レジスタ 21 ~ 25 の信号を択一的に選択し、所定のタイミングでコイル S1 からコイル S5 の順番で順次メモリ 28 へと出力する。

30

【0020】

メモリ 28 には、ある時点に検出されたコイル S1 ~ S5 の一組のデータが格納され、このデータは、画像表示制御部 29 へ送られる。画像表示制御部 29 では、コイル S1 ~ S5 の位置が算出されるとともに、算出されたコイル S1 ~ S5 の位置に基づいて、挿入部 12 の管形状をコイル S1 ~ S5 に対して適正な配置で描く画像データが作成され、画像表示装置 30 へと出力される。すなわち、画像表示装置 30 には、挿入部 12 の管形状が適切に表示される。

40

【0021】

なお、コイル S1 ~ S5 の位置は、従来周知のように、磁場発生器 31 により生成される交流磁場によるコイル S1 ~ S5 の電磁誘導作用を検知することにより検出される。磁場発生器 31 は、例えば直交座標系 XYZ の各座標軸 XYZ に対応した方向に時系列的に交流磁場を発生し、磁場発生器 31 の駆動は、駆動回路 XYZ 32 により制御され、駆動回路 XYZ 32 はタイミングコントローラ 27 により制御される。

【0022】

図 4 は、磁場発生器 31 の磁界発生のタイミングおよび、コイル（センサ）で検出され

50

た信号取得のタイミングを例示するタイミングチャートである。なお、図4には、2サイクルに関わるデータ取得のみが示される。

【0023】

図4に示されるように、まず磁場発生器31においてX軸方向に関して磁界が生成され、各コイルS1～S5において信号が検知され、レジスタ21～25にX軸に関わる各コイルS1～S5の信号データが一時的に保持される。その後、セクタ26を介して、各レジスタ21～25に保持されたX軸に関わるデータがメモリ28に格納される。

【0024】

次に磁場発生器31においてY軸方向に関して磁界が生成され、各コイルS1～S5において信号が検知され、レジスタ21～25にY軸に関わる各コイルS1～S5の信号データが一時的に保持される。その後、セクタ26を介して、各レジスタ21～25に保持されたY軸に関わるデータがメモリ28に格納される。その後同様に、Z軸方向に関して磁界が生成され、Z軸に関わるデータがメモリ28に格納される。

【0025】

以上により、コイルS1～S5のX軸、Y軸、Z軸に関わる信号データがメモリ28に格納され、これに基づいて第1サイクルにおける各コイルS1～S5の3次元空間上の位置が特定される。同様に、第2サイクルでも、コイルS1～S5のX軸、Y軸、Z軸に関わる信号データがメモリ28に格納され、これに基づいて第2サイクルにおける各コイルS1～S5の3次元空間上の位置が特定され、コイルS1～S5の位置が、リアルタイムに検出される。

【0026】

図5に、ある時点(サイクル)において特定されたコイル(磁気センサ)の位置に基づいて作成された、挿入部12の管状の画像表示例を示す。なお、図5には、9個のコイル(磁気センサ)S1～S9が例示されている。

【0027】

本実施形態では、コイルが挿入部12の先端から挿入部12の軸に沿って交互に配置されているので、例えば先端部12Cから奇数番目のコイルの位置から挿入部12の一方の輪郭線を求め、偶数番目のコイルの位置から挿入部12の他方の輪郭線を求める。これにより、挿入部12は、一定の太さの管として表示され、各コイルに対し管の中心軸は略正しい位置に描かれる。

【0028】

また、例えばコイルS1に対するコイルS2の位置、コイルS3に対するコイルS2およびS4の位置を比較することにより、挿入部12の実際の太さを算出することができるので、描かれる管の太さを算出された管の太さに合わせることも可能である。

【0029】

以上のように、本実施形態によれば、画像表示装置には、実際の太さに対応して管状に挿入部が表示されるので、術者は、体内に挿入された内視鏡挿入部の形状、位置、大きさを視覚的に正確に把握することが可能である。

【0030】

なお、本実施形態では、奇数番目、偶数番目のコイルを用いて2つの輪郭線を求めたが、例えば、各コイルの位置から、挿入部12の中心軸の補間曲線を算出し、これと挿入部12の太さから管の形状を描くことも可能である。

【0031】

また、本実施形態では、多数の磁気センサ用のコイルを互い違いに配置したが、上述したように、コイルの配置は、挿入部の中心軸の位置を特定できるような配置、あるいは挿入部の輪郭線を特定できる配置であればよく、例えば、コイルは図6に示されるように挿入部先端から中心軸に沿って配置されてもよく、この場合、挿入部の管状の画像表示は図7のようになる。また更にコイルを中心軸に沿って螺旋状に配置することも可能である。また、特定の方向に対してコイルの位置が偏っている場合には、その偏りの分を考慮して、中心軸あるいは輪郭線の位置を特定することも可能である。なお、中心軸あるいは輪郭

10

20

30

40

50

線の特定に未定数法や最小自乗法などを用いることも可能である。

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、外部に設置された磁場発生器により生成された交流磁界を挿入部に設けられたセンサ用のコイルを用いて検出したが、磁界発生用のコイルを挿入部に設け、これを外部に設置されたセンサで検出する構成としてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明の一実施形態である内視鏡挿入部形状把握システムが適用される内視鏡の概観図である。

【 図 2 】挿入部に設けられたコイルの配置を模式的に示す図である。

10

【 図 3 】本実施形態の挿入部形状把握システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

【 図 4 】磁界発生タイミングおよび、コイル（センサ）で検出された信号取得のタイミングを例示するタイミングチャートである。

【 図 5 】コイル（センサ）の位置に基づいて作成された、挿入部の管状の画像表示例を模式的に示す。

【 図 6 】挿入部の中心軸に沿ってコイルが設けられた変形例を模式的に示す図である。

【 図 7 】コイル（センサ）の位置に基づいて作成された、変形例における挿入部の管状の画像表示例を模式的に示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

20

1 0 （ 電 子 ） 内 視 鏡

1 2 挿 入 部

1 2 A 軟 性 部

1 2 B 湾 曲 部

1 2 C 先 端 部

2 9 画 像 表 示 制 御 部

3 0 画 像 表 示 装 置

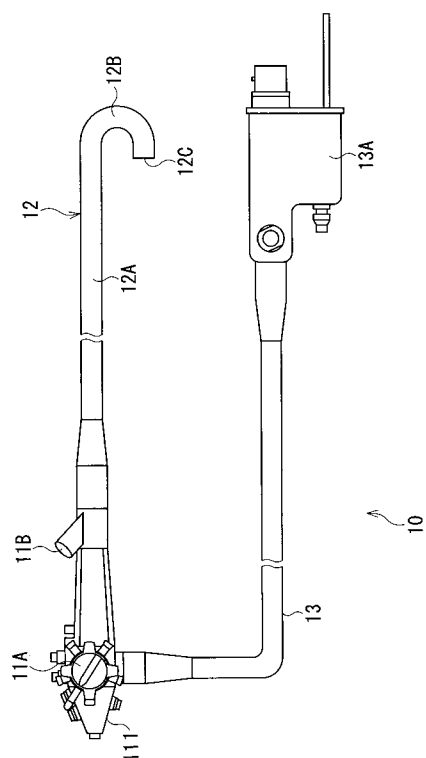
3 1 磁 場 発 生 器

3 2 駆 動 回 路 X Y Z

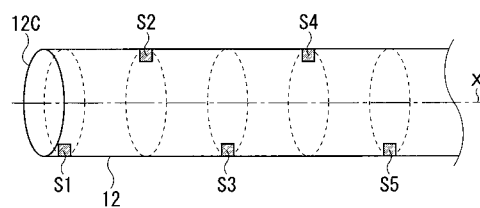
S 1 ~ S 5 センサ（コイル）

30

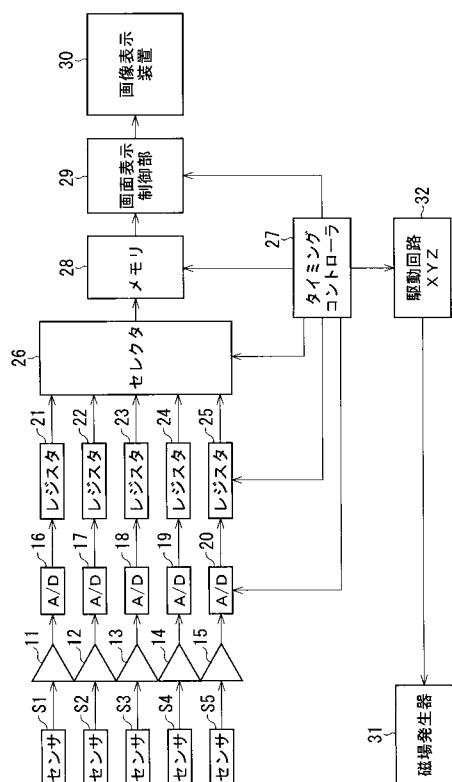
【 図 1 】



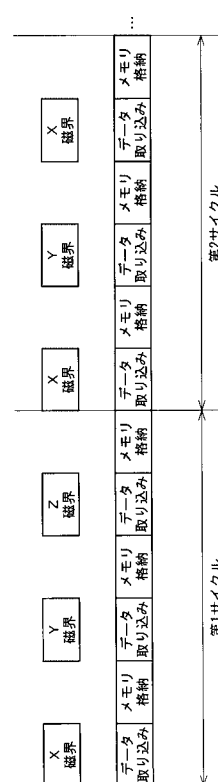
【 図 2 】



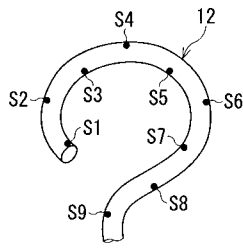
【 図 3 】



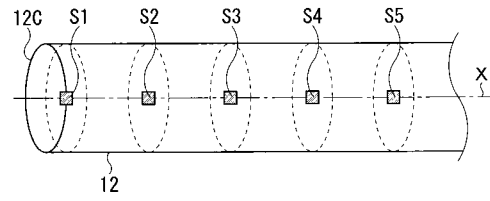
【 图 4 】



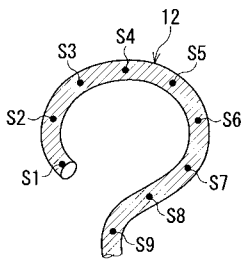
【図 5】



【図 6】



【図 7】





---

フロントページの続き

(72)発明者 杉本 秀夫

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA03 DA11 DA22 GA02

4C061 CC06 HH51 JJ17

专利名称(译)	内窥镜插入部分形状抓握系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007130174A</a>	公开(公告)日	2007-05-31
申请号	JP2005325225	申请日	2005-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/31 A61B5/062 A61B2090/3958		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B5/06 G02B23/24.C A61B1/00.552 A61B1/01		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA22 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ17		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：使得可以在视觉上和准确地掌握插入体内的内窥镜插入部分的形状，位置和尺寸。 提供了一种用于产生AC磁场的磁场发生器。用于检测由磁场发生器产生的交变磁场的线圈S1至S9沿着内窥镜插入部分12的中心轴以预定间隔相对于中心轴交替布置。根据线圈S1至S9检测到的信号，计算线圈S1至S9在三维空间上的位置。使用线圈S1，S3，S5，S7，S9的位置，绘制插入部分12的第一轮廓线。使用线圈S2，S4，S6，S8的位置，绘制插入部分12的第二轮廓线。 点域5

