

(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2018-171356  
(P2018-171356A)

(43) 公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	2 F 0 6 3
<b>G 0 1 B</b> 7/28 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 7	4 C 1 6 1
	G 0 1 B 7/28 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-72761 (P2017-72761)  
(22) 出願日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)

(71) 出願人 000113263  
H O Y A 株式会社  
東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号  
(74) 代理人 100091096  
弁理士 平木 祐輔  
(74) 代理人 100102576  
弁理士 渡辺 敏章  
(74) 代理人 100162330  
弁理士 広瀬 幹規  
(72) 発明者 水口 直志  
東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H  
O Y A 株式会社内  
F ターム (参考) 2F063 AA04 AA41 AA42 BA30 BC02  
BD15 CA08 CC01 DA01 DD06  
GA01 ZA01

最終頁に続く

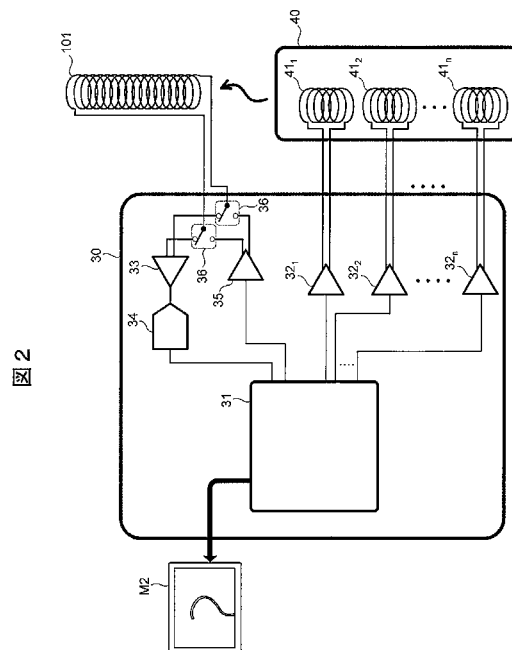
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入形状検出装置、内視鏡システム、及び、内視鏡の製造方法

(57) 【要約】

【課題】内視鏡の挿入部の構造部材を消磁することができる技術を提供する。

【解決手段】被検体の内部に挿入される内視鏡の挿入部の形状を検出する内視鏡挿入形状検出装置は、前記挿入部の内部に前記挿入部の軸方向に沿って配置された複数のセンサコイルと、磁場を発生させる磁場発生装置と、前記磁場によって生じた前記複数のセンサコイルからの電気信号に基づいて前記挿入部の形状を検出する形状検出装置と、前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用磁場を発生させる手段と、を備える。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体の内部に挿入される内視鏡の挿入部の形状を検出する内視鏡挿入形状検出装置であって、

前記挿入部の内部に前記挿入部の軸方向に沿って配置された複数のセンサコイルと、  
磁場を発生させる磁場発生装置と、

前記磁場によって生じた前記複数のセンサコイルからの電気信号に基づいて前記挿入部の形状を検出する形状検出装置と、

前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用磁場を発生させる手段と、

を備えることを特徴とする内視鏡挿入形状検出装置。

10

**【請求項 2】**

前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルの少なくとも1つに対して消磁用電流を流すように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

**【請求項 3】**

前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルから前記電気信号を受信するための第 1 接続状態と前記少なくとも1つのセンサコイルに前記消磁用電流を流すための第 2 接続状態とを切替える切替部をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

**【請求項 4】**

前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用コイルをさらに備え、  
前記形状検出装置は、前記消磁用コイルに対して消磁用電流を流すように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

20

**【請求項 5】**

前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルから前記電気信号を受信する際に、前記消磁用コイルとの接続を解除する切替部をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

**【請求項 6】**

前記センサコイルの巻き数は前記消磁用コイルの巻き数より大きく、前記センサコイルのコイル径は前記消磁用コイルのコイル径よりも小さいことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

30

**【請求項 7】**

前記形状検出装置が、当該内視鏡挿入形状検出装置の起動時に前記消磁用磁場を発生させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

**【請求項 8】**

前記形状検出装置が、前記挿入部の形状を検出している間に設定された消磁期間において、前記消磁用磁場を発生させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の内視鏡挿入形状検出装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の内視鏡挿入形状検出装置を備えることを特徴とする内視鏡システム。

40

**【請求項 10】**

内視鏡の製造方法であって、

前記内視鏡の挿入部の内部に、複数のセンサコイルを有する位置検出用プローブを配置する工程と、

前記複数のセンサコイルの少なくとも1つに対して消磁用電流を流す工程と、  
を含むことを特徴とする内視鏡の製造方法。

**【請求項 11】**

内視鏡の製造方法であって、

50

前記内視鏡の挿入部の内部に、複数のセンサコイルを有する位置検出用プローブを配置する工程と、

前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用コイルを配置する工程と、

前記消磁用コイルに対して消磁用電流を流す工程と、  
を含むことを特徴とする内視鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部に挿入される内視鏡の挿入部の形状を検出する内視鏡挿入形状検出装置及び内視鏡システムに関する。また、本発明は、内視鏡の製造方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、このような分野の技術として、内視鏡を用いた施術において、磁場を発生する磁場発生装置と当該磁場を検出するセンサコイルを用いて体内に挿入した挿入部の形状を把握するシステムが知られている（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-254874号公報 20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

内視鏡では、挿入部の強度や防錆性を確保するためにステンレス等の金属が使用されている。ステンレスの中には加工応力等によって磁性を示してしまうことがある。そのような状況では、挿入部の構造部材が不慮に磁化してしまうことがある。磁化された構造部材によってセンサコイル周辺に不要な磁界が発生していると、センサコイルからの電気信号にノイズが含まれることになり、挿入部の正確な形状を検出することができない。また、一般的な消磁器を用いて毎施術前に挿入部の消磁を行うこともできるが、施術者の負担になってしまう。 30

【0005】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであって、内視鏡の挿入部の構造部材を消磁することができる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例をあげるならば、被検体の内部に挿入される内視鏡の挿入部の形状を検出する内視鏡挿入形状検出装置であって、前記挿入部の内部に前記挿入部の軸方向に沿って配置された複数のセンサコイルと、磁場を発生させる磁場発生装置と、前記磁場によって生じた前記複数のセンサコイルからの電気信号に基づいて前記挿入部の形状を検出する形状検出装置と、前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用磁場を発生させる手段と、を備える内視鏡挿入形状検出装置が提供される。 40

【0007】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルの少なくとも1つに対して消磁用電流を流すように構成されている。

【0008】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルから前記電気信号を受信するための第1接続状態と前記少なくとも1つのセンサコイルに前記消磁用電流を流すための第2接続状態とを切替える切替部をさらに備える。

## 【0009】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用コイルをさらに備え、前記形状検出装置は、前記消磁用コイルに対して消磁用電流を流すように構成されている。

## 【0010】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記形状検出装置は、前記複数のセンサコイルから前記電気信号を受信する際に、前記消磁用コイルとの接続を解除する切換部をさらに備える。

## 【0011】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記センサコイルの巻き数は前記消磁用コイルの巻き数より大きく、前記センサコイルのコイル径は前記消磁用コイルのコイル径よりも小さい。

## 【0012】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記形状検出装置が、当該内視鏡挿入形状検出装置の起動時に前記消磁用磁場を発生させるように構成されている。

## 【0013】

上述の内視鏡挿入形状検出装置において、好ましくは、前記形状検出装置が、前記挿入部の形状を検出している間に設定された消磁期間において、前記消磁用磁場を発生させるように構成されている。

## 【0014】

また、他の例によれば、上述の内視鏡挿入形状検出装置を備える内視鏡システムが提供される。

## 【0015】

また、他の例によれば、内視鏡の製造方法であって、前記内視鏡の挿入部の内部に、複数のセンサコイルを有する位置検出用プローブを配置する工程と、前記複数のセンサコイルの少なくとも1つに対して消磁用電流を流す工程と、を含む内視鏡の製造方法が提供される。

## 【0016】

また、他の例によれば、内視鏡の製造方法であって、前記内視鏡の挿入部の内部に、複数のセンサコイルを有する位置検出用プローブを配置する工程と、前記複数のセンサコイルのうちの少なくとも1つの周辺に消磁用コイルを配置する工程と、前記消磁用コイルに対して消磁用電流を流す工程と、を含む内視鏡の製造方法が提供される。

## 【発明の効果】

## 【0017】

本発明によれば、内視鏡の挿入部の構造部材を消磁することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0018】

【図1】第1実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。

【図3】磁場発生用コイルに流れる電流及びセンサコイルからの電気信号を説明する図である。

【図4】センサコイルに流される消磁用電流を説明する図である。

【図5】センサコイルの周辺にある挿入部の構成部材の消磁の様子を示す図である。

【図6】第2実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。

【図7】第2実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。

【図8】第3実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。

【図9】第3実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0019】

以下、図面を参照して内視鏡挿入形状検出装置及び内視鏡システムの実施形態について

10

20

30

40

50

説明する。以下の実施形態は、位置検出用プローブが内視鏡の挿入部に内蔵された構成として説明するが、位置検出用プローブが内視鏡の内部に設けられた処置具挿通チャンネルに挿通されるとともに着脱可能な構造としてもよい。

#### 【0020】

内視鏡システムにおける観察の対象部位は、例えば、呼吸器等、消化器等である。呼吸器等は、例えば、肺、気管支、耳鼻咽喉である。消化器等は、例えば、大腸、小腸、胃、食道、十二指腸、子宮、膀胱等である。観察対象が複雑な形状の場合、内視鏡の挿入部の画像表示による操作支援システムの活用がより効果的である。特に、大腸は4つの急峻な屈曲部を有し、例えば胃等に比べるととても長く、きわめて施術者の操作に熟練度が求められる。また、大腸を通らないと観察できない小腸の観察でも同様の問題が生じる。さらに、気管支も分岐構造が多く、施術者の操作に熟練度が求められる。そのため、大腸用内視鏡、小腸用内視鏡、気管支用内視鏡又は膀胱用内視鏡である場合に、正確に施術者の操作支援を行うことができる以下の実施形態の効果がより顕著となる。

10

#### 【0021】

##### [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。図1では、図面を簡潔に示す便宜上、装置同士の接続を矢印で示しており、また、位置検出用プローブの位置をより分かりやすくするために、挿入部の一部を破断して示している。

#### 【0022】

本実施形態の内視鏡システム1は、内視鏡10と、内視鏡10に接続されるビデオプロセッサ20と、ビデオプロセッサ20に接続されて内視鏡10により撮像される画像を表示する第1モニタM1と、内視鏡10に接続される形状検出装置30と、形状検出装置30に接続される磁場発生装置40と、形状検出装置30に接続されて内視鏡10の挿入部11の形状の画像を表示する第2モニタM2とを備える。

20

#### 【0023】

内視鏡10は、被検体(図示せず)の内部に挿入される細長い管状の挿入部11と、挿入部11に接続されて施術者の操作を受ける操作部12と、操作部12から延出してビデオプロセッサ20及び形状検出装置30にそれぞれ接続されるユニバーサルケーブル13とを有する。

#### 【0024】

挿入部11は、操作部12に連結されて比較的長く形成された挿入可撓管14と、挿入可撓管14と同軸上に連結されて比較的短く形成された湾曲自在な湾曲部15とを有する。挿入可撓管14は、例えば螺旋管に網状管を被覆して形成された可撓管素材の外周面に、可撓性のある樹脂製外皮を更に被覆することにより形成されている。一方、湾曲部15は、例えば傾動自在に連結された複数の関節輪に網状管を被覆してなる湾曲パイプの外周面に、柔軟で弾力性のあるゴム製外皮を更に被覆することによって形成されている。

30

#### 【0025】

なお、上述の構成に加えて、挿入部11は、挿入可撓管14と湾曲部15との間に受動湾曲部を備えてもよい。受動湾曲部は、操作部12の操作によって能動的に湾曲せず、受動的に湾曲する部分である。湾曲部15が観察部位の壁(例えば、腸壁)に当たって力がかかると、この受動湾曲部が自動的にしなる。これによって、例えば腸壁を押し力が、挿入部先端部の先へ進む力へと変換される。そのため、腸壁に湾曲部15が接触した際の患者の痛みを軽減することができる。しかし、受動湾曲部を備える内視鏡の場合、施術者の操作が必ずしもそのまま挿入部11の形状に反映されるわけではなく、操作が複雑となり、熟練度を要する傾向にある。そのため、受動湾曲部を備える内視鏡の場合、挿入部11の形状を適正に検出することができる本実施形態の効果がより顕著となる。

40

#### 【0026】

また、挿入部11として、硬度可変の挿入部が採用されてもよい。挿入部11は、硬度可変のために、硬度変換コイル、硬度変換ワイヤ、ワイヤの基端に設けられた牽引部材、及び、牽引部材の長手方向位置を変更させる硬度変更操作部(例えば、リング)を有して

50

もよい。牽引部材によって硬度変更ワイヤが牽引されていない状態のとき、硬度変更コイルに対して外力がかからないので、硬度変更コイルは軟らかな状態になる。一方、硬度変更用のリングを回転操作して牽引部材を移動させると、硬度変更コイルに圧縮力が徐々に加わっていく。これにより、挿入部 11 の曲げ方向に対する硬度が高くなるように徐々に変化する。硬度可変を採用した内視鏡の場合、硬度が軟らかな状態のときの挿入部 11 の形状の把握が重要となる。したがって、内視鏡挿入部の形状を適正に検出することができる本実施形態の効果により顕著となる。

#### 【0027】

挿入部 11 の先端部 11a には撮像素子 18 が配置されている。撮像素子 18 として、例えば、CCD、CMOS 等を使用することができる。なお、高精細な画像を得ることができる撮像素子 18 を用いることが好ましい。高精細とは、例えば、100 万画素以上であり、200 万画素であることがより好ましく、800 万画素以上であることがさらに好ましい。これにより、高精細な画像によって診断を精度よく行うことができる。

10

#### 【0028】

ビデオプロセッサ 20 は、撮像素子 18 により撮像されて撮像信号ケーブル（図示省略）を介して伝送された画像データを処理し、映像信号を生成するための装置である。ビデオプロセッサ 20 は、生成した映像信号を更に第 1 モニタ M1 に出力する。これによって、第 1 モニタ M1 に撮像された被検体の内部画像が表示される。

#### 【0029】

次に、内視鏡 10 の挿入部 11 の形状を検出する内視鏡挿入形状検出装置について説明する。挿入部 11 の内部において、撮像信号ケーブル（図示省略）及び位置検出用プローブ 100 が、挿入部 11 の軸方向に沿って配置されている。位置検出用プローブ 100 は、挿入部 11 の軸方向に沿って配置された複数（ $m$  個）のセンサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  を備える。センサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  は、透磁率の高い材質のコアを有し、センサコイル 101 のコア（軸）方向に貫く磁力線には感度が高く（電流が発生しやすい）、軸と垂直方向の磁力線には感度が低くなるように構成されている。

20

#### 【0030】

例えば、 $m = 8$  であり、位置検出用プローブ 100 は、8 個のセンサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_8$  を備えてもよい。図 1 の例では、2 個のセンサコイル  $101_1$ 、 $101_2$  が湾曲部 15 の内部に配置されており、残りの 6 個のセンサコイル  $101_3$ 、 $\dots$ 、 $101_8$  が挿入可撓管 14 の内部に配置されている。

30

#### 【0031】

磁場発生装置 40 は、複数の磁場発生用コイルを備える（図 2 参照）。磁場発生装置 40 は、磁場発生用コイルによって交流磁界を発生させるように構成されている。磁場発生用コイルから発生した交流磁界によって、位置検出用プローブ 100 に配置される各センサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  に起電力が発生して誘導電流が流れる。形状検出装置 30 は、各センサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  の誘導電流に基づいて各センサコイル 101 の位置を検出し、検出した各センサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  の位置を繋ぐことにより挿入部 11 の形状を検出する。

#### 【0032】

図 2 は、第 1 実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。以下では、複数のセンサコイル  $101_1$ 、 $\dots$ 、 $101_m$  のうちの少なくとも 1 つの周辺に消磁用磁界を発生させる構成を説明する。図 2 では、図面を簡潔に示す便宜上、センサコイル 101 は 1 つのみ示されており、他のセンサコイルは省略されている。

40

#### 【0033】

磁場発生装置 40 は、複数（ $n$  個）の磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、 $\dots$ 、 $41_n$  を備える。形状検出装置 30 は、演算処理部 31 を備える。演算処理部 31 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、あるいは、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等でもよい。形状検出装置 30 は、さらに、複数の磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、 $\dots$ 、 $41_n$  のそれぞれに対応し、磁場発生用の電流

50

を磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、...、 $41_n$  に流すための複数の第1コイルドライバ  $32_1$ 、 $32_2$ 、...、 $32_n$  と、センサコイル  $101$  で発生した電流を増幅する増幅器  $33$  と、増幅器  $33$  からの出力をデジタル電気信号に変換するA/Dコンバータ  $34$  と、消磁用電流をセンサコイル  $101$  に流すための第2コイルドライバ  $35$  と、センサコイル  $101$  と形状検出装置  $30$  の演算処理部  $31$  との間に配置された切換部  $36$  とを備える。本実施形態は、センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  が消磁用コイルも兼ねることを特徴としている。

#### 【0034】

切換部  $36$  は、挿入部形状検出用の第1接続状態と消磁用の第2接続状態とを切換え可能に構成されている。ここで、第1接続状態とは、センサコイル  $101$  から電気信号を受信できる接続状態であり、センサコイル  $101$  と増幅器  $33$  とが接続された状態である。第2接続状態とは、センサコイル  $101$  に消磁用電流を流すことができる接続状態であり、センサコイル  $101$  と第2コイルドライバ  $35$  とが接続された状態である。

10

#### 【0035】

消磁用電流は、複数のセンサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  の全てに流されてもよいし、それらの一部に流されてもよい。磁化する可能性がある構造部材の位置を考慮して、消磁用電流を印加するセンサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  が適宜選択されてよい。この場合、消磁用電流を印加するセンサコイルに対して、それぞれ、第2コイルドライバ  $35$  及び切換部  $36$  が設けられればよい。例えば、湾曲部  $15$  には、曲げ剛性を高めるために金属部材が配置されることがあり、この金属部材が磁化する可能性がある。したがって、好ましくは、消磁用電流は、湾曲部  $15$  に対応する位置に配置されたセンサコイル  $101_1$ 、 $101_2$  に流される。

20

#### 【0036】

図3は、一実施形態に係る磁場発生用コイルに流れる電流と、センサコイルからの電気信号（増幅器  $33$  及びA/Dコンバータ  $34$  を介して出力された信号）とを説明する図である。演算処理部  $31$  は、各第1コイルドライバ  $32_1$ 、 $32_2$ 、...、 $32_n$  を介して、各磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、...、 $41_n$  に決められたタイミングでパルス駆動電流を流すように構成されている。図3に示すように、演算処理部  $31$  は、1番目の磁場発生用コイル  $41_1$  から  $n$  番目の磁場発生用コイル  $41_n$  まで時分割で順番にパルス駆動電流を流すように各第1コイルドライバ  $32_1$ 、 $32_2$ 、...、 $32_n$  を制御する。磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、...、 $41_n$  の磁場によって各センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  に起電力が発生し、誘導電流が流れる。各センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  を流れる誘導電流は、増幅器  $33$  で増幅され、さらに、A/Dコンバータ  $34$  を介してデジタル電気信号に変換される。当該デジタル電気信号は演算処理部  $31$  に入力される。

30

#### 【0037】

演算処理部  $31$  は、電気信号の振幅（図3の最下段参照）から、センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  と磁場発生用コイル  $41_1$ 、 $41_2$ 、...、 $41_n$  との相対位置を演算する。演算処理部  $31$  は、各センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  の位置を検出し、検出した各センサコイル  $101_1$ 、...、 $101_m$  の位置を線で繋ぐことにより位置検出用プローブ  $100$  が配置された部分の軸線を推定する。更に、演算処理部  $31$  は、内視鏡  $10$  を模したモデルを上記軸線に沿って貼り付けたものを第2モニタ  $M2$  に出力する。これにより、第2モニタ  $M2$  に、被検体の内部に挿入された内視鏡  $10$  の挿入部  $11$  の推定形状画像が表示される。

40

#### 【0038】

図4は、センサコイルに流される消磁用電流を説明する図であり、図5は、センサコイルの周辺にある挿入部の構成部材の消磁の様子を示す図である。

#### 【0039】

演算処理部  $31$  は、切換部  $36$  を制御し、第1接続状態（センサコイル  $101$  と増幅器  $33$  とが接続された状態）から第2接続状態（センサコイル  $101$  と第2コイルドライバ  $35$  とが接続された状態）へと切換える。そして、演算処理部  $31$  は、所定の減衰期間を

50

有する交流電流をセンサコイル101に流すように第2コイルドライバ35を制御する。図4に示すように、例えば、消磁用の交流電流は、減衰振動波形を有する。消磁用の交流電流は、最初に最大振幅(の部分)となり、そこから徐々に減衰する。図4の例では、振動周期60Hzで、減衰期間が1secである。ここでの振動周期及び減衰期間は一例であり、これに限定されない。挿入部11における構造部材の材質などを考慮して、周辺にある金属部材を消磁できるように交流電流の各種パラメータ(振幅、振動周期、減衰期間等)が設定されればよい。上述の交流電流によって、センサコイル101の周辺に消磁用磁場を発生させることができる。

#### 【0040】

図5は、磁界の強さHを横軸に取り、磁性体(ここでは、センサコイル101の周辺にある磁化した金属部材を想定)内の磁束密度Bを縦軸に置いて該磁性体の磁化変化を示す。センサコイル101の周辺にある金属部材の残留磁化による残留磁束密度が、図5の点Pであった場合、センサコイル101に消磁用の交流電流(図4参照)を流すことによって、図5の経路をたどって磁性体の磁化が消滅していく。なお、図5の、は、図4の、に対応する。例えば、上述と同様に、振動周期60Hz、減衰期間1secの交流電流を流すと、消磁ループは60回繰り返しながら、中心の残留磁化状態に遷移することになる。

#### 【0041】

上述の消磁処理は、例えば、内視鏡システム1の起動時に実行される。システム起動時に、演算処理部31は、切換部36を制御し、センサコイル101と第2コイルドライバ35とを接続し、第2接続状態にする。次に、演算処理部31は、第2コイルドライバ35を介して図4で説明した交流電流を各センサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>に流す。演算処理部31は、各センサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>に交流電流を流した後、切換部36を制御し、センサコイル101と増幅器33とを接続し、第1接続状態にする。その後、演算処理部31は、挿入部11の形状を検出する処理を実行することが可能となる。

#### 【0042】

なお、消磁処理は、システム起動時に限定されず、内視鏡10を用いた施術中に行われてもよい。例えば、図3の途中に消磁期間を設けてもよい。一例として、図3において、磁場発生用コイル41<sub>n</sub>に電流を流す期間(Coil 41<sub>n</sub>)と、磁場発生用コイル41<sub>1</sub>に電流を流す期間(Coil 41<sub>1</sub>)との間に消磁期間が設けられてもよい。当該消磁期間において、演算処理部31は、磁場発生用コイル41<sub>1</sub>、41<sub>2</sub>、...、41<sub>n</sub>への電流の印加を停止する。そして、演算処理部31は、切換部36を制御し、センサコイル101と増幅器33とが接続される第1接続状態からセンサコイル101と第2コイルドライバ35とが接続される第2接続状態へと切換えて、演算処理部31が、消磁用の交流電流を各センサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>に流す。消磁期間が終了した後に、演算処理部31は、切換部36を制御し、センサコイル101と増幅器33とを接続し、第1接続状態にする。その後、演算処理部31は、挿入部11の形状を検出する処理を再開する。

#### 【0043】

また、消磁処理は、施術前や施術中だけでなく、内視鏡10の製造過程において実施されてもよい。内視鏡10の製造方法において、内視鏡10の挿入部11の内部に、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>を有する位置検出用プローブ100を配置する。その後、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>の少なくとも1つに対して消磁用電流を流す。この製造方法によれば、内視鏡10の製造過程において磁化した構造部材を消磁することができる。

#### 【0044】

本実施形態によれば、消磁用の交流電流をセンサコイル101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>の少なくとも1つに流すことにより、内視鏡10の挿入部11の構造部材を消磁することができる。また、本実施形態では、挿入部11の形状を検出するための101<sub>1</sub>、...、101<sub>m</sub>が消磁用コイルの役目も兼ねているため、挿入部11に対して消磁用に新たな部材を追加する必要がなく、コストを抑えることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

## [ 第 2 実施形態 ]

図 6 は、第 2 実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。図 7 は、第 2 実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。以下では、センサコイル 101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>とは別個に、消磁用磁場を発生させるための消磁用コイルを設けた例を説明する。なお、上述の実施形態で説明した構成要素については、同じ符号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態では、消磁用コイル 102 が、複数のセンサコイル 101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>のうち少なくとも 1 つの周辺に配置される。図 6 の例では、湾曲部 15 に配置されたセンサコイル 101<sub>1</sub>の周辺に消磁用コイル 102 が配置されている。センサコイル 101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>と消磁用コイル 102 の巻き数及びコイル径は十分に差があるように設定される（すなわち、インダクタンス値に十分に差があるように設定される）。以下のように、センサコイルの巻き数は、消磁用コイルの巻き数よりも大きく、センサコイルのコイル径は、消磁用コイルのコイル径よりも小さい。

センサコイルの巻き数 >> 消磁用コイルの巻き数

センサコイルのコイル径 << 消磁用コイルのコイル径

## 【 0 0 4 7 】

図 7 に示すように、センサコイル 101 は、増幅器 33 及び A/D コンバータ 34 を介して、演算処理部 31 に接続されている。また、消磁用コイル 102 は、第 2 コイルドライバ 35 を介して、演算処理部 31 に接続されている。また、切換部 36 は、第 2 コイルドライバ 35 と消磁用コイル 102 との間に配置されており、挿入部 11 の形状検出の際には、消磁用コイル 102 の両端を開放するように構成されている。この構成によれば、挿入部 11 の形状検出の際の消磁用コイル 102 の影響によるノイズ等を低減することができる。

## 【 0 0 4 8 】

例えば、システム起動時に、演算処理部 31 は、切換部 36 を制御し、第 2 コイルドライバ 35 と消磁用コイル 102 とを接続する。次に、演算処理部 31 は、第 2 コイルドライバ 35 を介して図 4 で説明した交流電流を消磁用コイル 102 に流す。演算処理部 31 は、消磁用コイル 102 に交流電流を流した後、切換部 36 を制御し、消磁用コイル 102 との接続を解除する。その後、演算処理部 31 は、磁場発生装置 40 を制御するとともに、各センサコイル 101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>からの電気信号に基づいて挿入部 11 の形状を検知する。

## 【 0 0 4 9 】

なお、消磁処理は、システム起動時に限定されず、内視鏡 10 を用いた施術中に行われてもよい。上述と同様に、図 3 の途中に消磁期間を設けて、演算処理部 31 は、その消磁期間中に交流電流を消磁用コイル 102 に流してもよい。

## 【 0 0 5 0 】

なお、図 7 では、消磁用コイル 102 がセンサコイル 101 の周囲を囲うように図示されているが、このような配置に限定されない。センサコイル 101 の周囲の磁化した構造部材が消磁でできればよいため、当該構造部材が消磁可能な位置に消磁用コイル 102 が配置されていればよい。

## 【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、消磁用コイル 102 をセンサコイル 101 とは別箇に設ける例を説明したが、湾曲部 15 や挿入可撓管 14 内に元々搭載されているコイルを消磁用コイル 102 として利用してもよい。例えば、湾曲部 15 や挿入可撓管 14 内には、剛性を高めるためにチューブ状の保護コイルが配置される場合がある。この場合、保護コイルと第 2 コイルドライバ 35 とを電線で接続することにより、保護コイルを消磁用コイル 102 として利用することができる。

## 【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、消磁用の交流電流を消磁用コイル102に流すことにより、内視鏡10の挿入部11の構造部材を消磁することができる。なお、上述したように、湾曲部15や挿入可撓管14内に設けられているチューブ状の保護コイルを消磁用コイル102として利用した場合には、挿入部11に対して消磁用に新たな部材を追加する必要がなく、コストを抑えることができる。

#### 【0053】

##### [第3実施形態]

図8は、第3実施形態に係る内視鏡システムを示す概略構成図である。図9は、第3実施形態に係る形状検出装置及び磁場発生装置の詳細な構成図である。上述の実施形態で説明した構成要素については、同じ符号を付して説明を省略する。

10

#### 【0054】

本実施形態では、複数の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>が、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>のそれぞれの周辺に配置されている。また、図9に示すように、複数の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>が設けられる場合、複数の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>は直列に接続される。また、切換部36は、第2コイルドライバ35と複数の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>との間に配置されており、挿入部11の形状検出の際には、複数の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>の両端を開放するように構成されている。この構成によれば、挿入部11の形状検出の際の消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>の影響によるノイズ等を低減することができる。

20

#### 【0055】

例えば、システム起動時に、演算処理部31は、切換部36を制御し、第2コイルドライバ35と消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>とを接続する。次に、演算処理部31は、第2コイルドライバ35を介して図4で説明した交流電流を消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>に流す。演算処理部31は、消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>に交流電流を流した後、切換部36を制御し、消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>との接続を解除する。その後、演算処理部31は、磁場発生装置40を制御するとともに、各センサコイル101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>からの電気信号に基づいて挿入部11の形状を検知する。

#### 【0056】

なお、消磁処理は、システム起動時に限定されず、内視鏡10を用いた施術中に行われてもよい。上述と同様に、図3の途中に消磁期間を設けて、演算処理部31は、その消磁期間中に交流電流を消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>に流してもよい。

30

#### 【0057】

本実施形態によれば、消磁用の交流電流を消磁用コイル102<sub>1</sub>、…、102<sub>m</sub>に流すことにより、内視鏡10の挿入部11の構造部材を消磁することができる。特に、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>の各々の周辺の構造部材を消磁することができる。

#### 【0058】

なお、第2実施形態及び第3実施形態に関して、上述と同様に、消磁処理を内視鏡10の製造過程において実施してもよい。内視鏡10の製造方法において、内視鏡10の挿入部11の内部に、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>を有する位置検出用プローブ100を配置する。次に、複数のセンサコイル101<sub>1</sub>、…、101<sub>m</sub>のうちの少なくとも1つの周辺に消磁用コイル102を配置する。次に、消磁用コイル102に対して消磁用電流を流す。この製造方法によれば、内視鏡10の製造過程において磁化した構造部材を消磁することができる。

40

#### 【0059】

なお、本開示は上述した実施形態に限定されるものではなく、他の様々な変形例が含まれる。例えば、上述した実施形態は本開示を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることがあり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

50

【符号の説明】

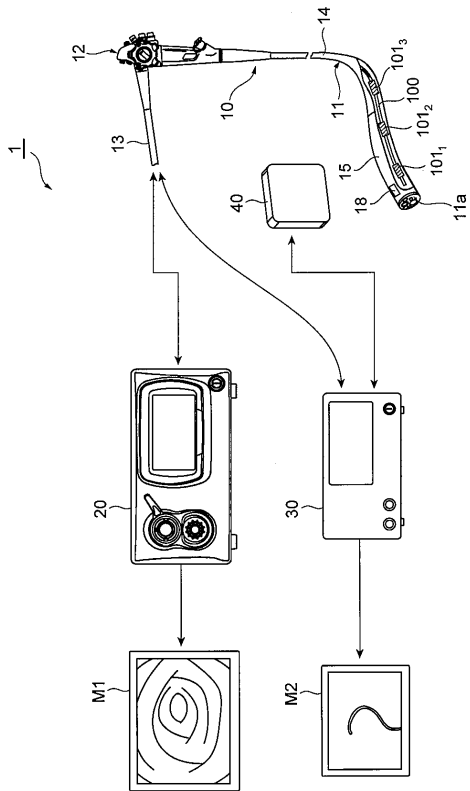
【0060】

- 1 ... 内視鏡システム
- 10 ... 内視鏡
- 11 ... 挿入部
- 12 ... 操作部
- 13 ... ユニバーサルケーブル
- 14 ... 挿入可撓管
- 15 ... 湾曲部
- 18 ... 撮像素子
- 20 ... ビデオプロセッサ
- 30 ... 形状検出装置
- 31 ... 演算処理部
- 32 ... 第1コイルドライバ
- 33 ... 増幅器
- 34 ... A/Dコンバータ
- 35 ... 第2コイルドライバ
- 36 ... 切換部
- 40 ... 磁場発生装置
- 41 ... 磁場発生用コイル
- 100 ... 位置検出用プローブ
- 101 ... センサコイル
- 102 ... 消磁用コイル
- M1 ... 第1モニタ
- M2 ... 第2モニタ

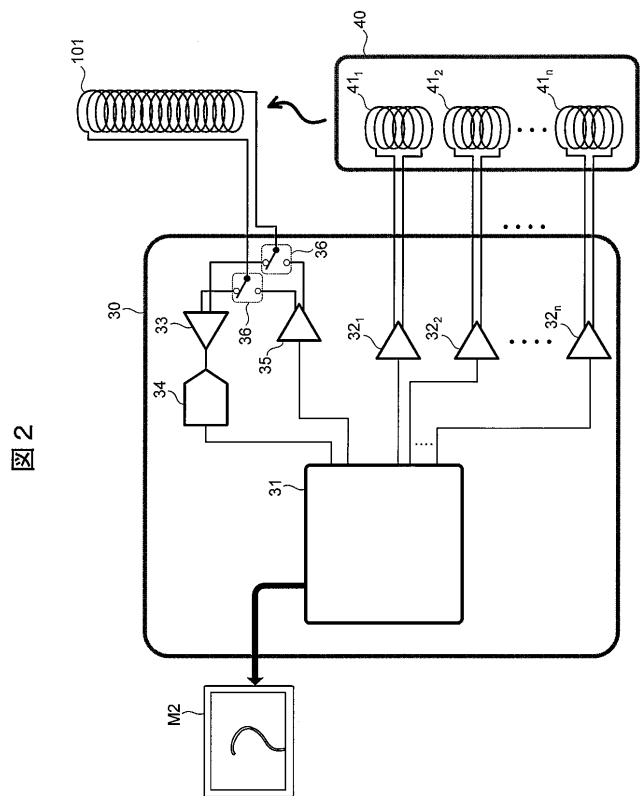
10

20

【図1】

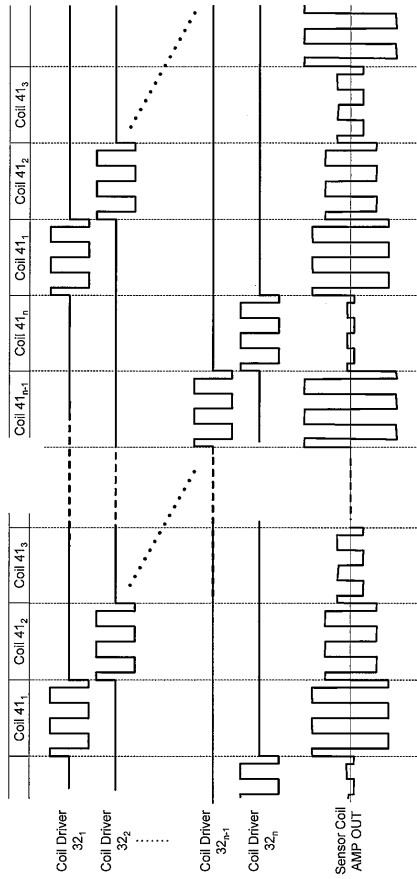


【図2】



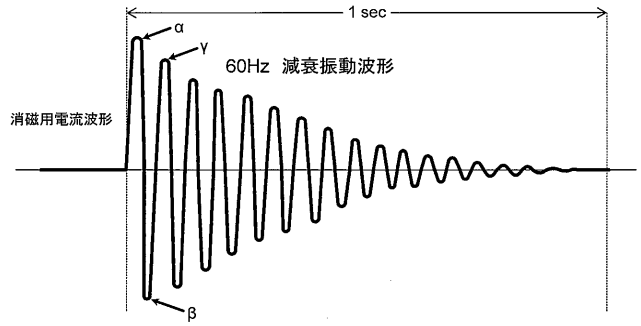
【 図 3 】

図 3



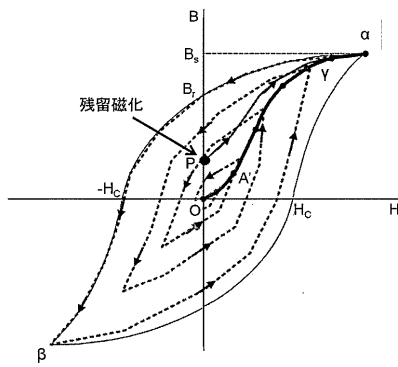
【 図 4 】

図 4



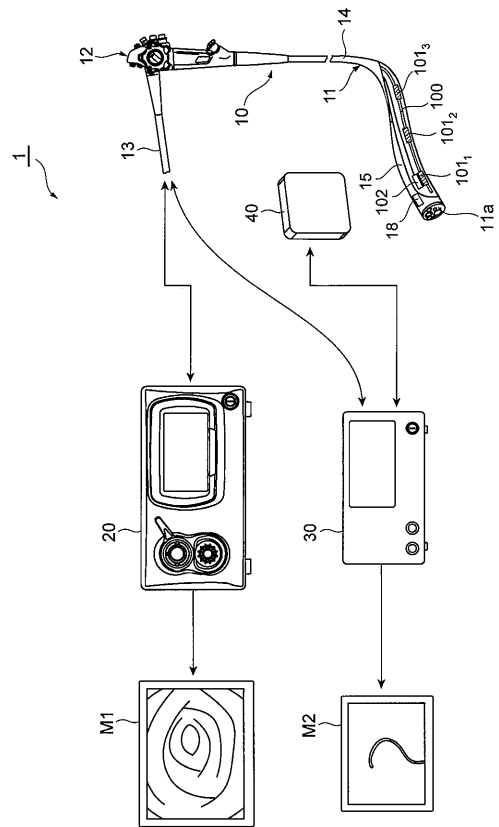
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

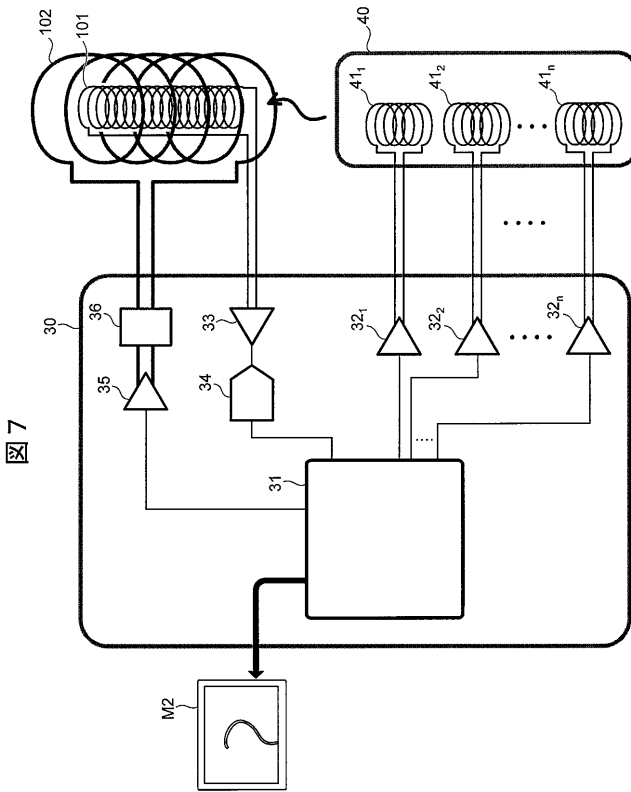


図 7

【 図 8 】

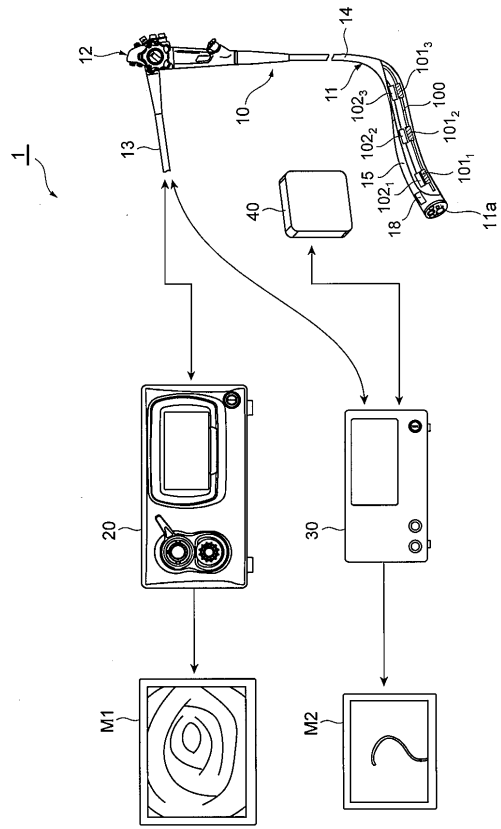


図 8

【 図 9 】

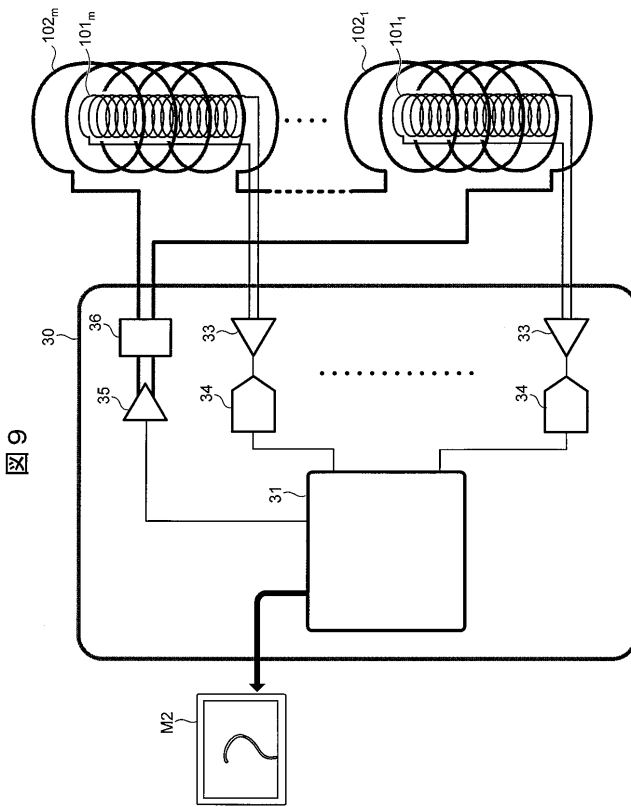


図 9

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 CC06 DD03 GG11 HH55 JJ11 LL02

专利名称(译)	内窥镜插入形状检测装置，内窥镜系统和内窥镜制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018171356A</a>	公开(公告)日	2018-11-08
申请号	JP2017072761	申请日	2017-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	水口直志		
发明人	水口 直志		
IPC分类号	A61B1/00 G01B7/28		
FI分类号	A61B1/00.552 A61B1/00.717 G01B7/28.A		
F-TERM分类号	2F063/AA04 2F063/AA41 2F063/AA42 2F063/BA30 2F063/BC02 2F063/BD15 2F063/CA08 2F063/CC01 2F063/DA01 2F063/DD06 2F063/GA01 2F063/ZA01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG11 4C161/HH55 4C161/JJ11 4C161/LL02		
代理人(译)	渡边 敏章		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够消磁内窥镜插入部分的结构构件的技术。解决方案：用于检测要插入到对象内部的内窥镜的插入部分的形状的内窥镜插入形状检测装置设置有内窥镜插入形状检测装置，该内窥镜插入形状检测装置设置在插入部分内部多个传感器线圈，用于产生磁场的磁场产生装置和多个传感器线圈一种形状检测装置，用于根据来自传感器线圈的电信号检测插入部分的形状，以及用于在多个传感器线圈中的至少一个周围产生消磁磁场的装置。

