

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4811405号
(P4811405)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年9月2日 (2011. 9. 2)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0
A 6 1 B 5/07 (2006. 01)	A 6 1 B 5/07

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-532051 (P2007-532051)	(73) 特許権者	303000420
(86) (22) 出願日	平成18年8月9日 (2006. 8. 9)		コニカミノルタエムジー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/315704		東京都日野市さくら町 1 番地
(87) 国際公開番号	W02007/023671	(74) 代理人	110001254
(87) 国際公開日	平成19年3月1日 (2007. 3. 1)		特許業務法人光陽国際特許事務所
審査請求日	平成21年6月24日 (2009. 6. 24)	(72) 発明者	竹山 敏久
(31) 優先権主張番号	特願2005-242745 (P2005-242745)		日本国東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2
(32) 優先日	平成17年8月24日 (2005. 8. 24)		号コニカミノルタエムジー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	後藤 成人
			日本国東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2
			号コニカミノルタエムジー株式会社内
		(72) 発明者	羽生 武
			日本国東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2
			号コニカミノルタエムジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型医療機器及び診断システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入されて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療機器において、
 生体内情報を画像化する画像化手段と、
 前記画像化手段により得られた画像信号を無線で発信する通信手段と、を備え、
 前記画像化手段及び前記通信手段を密封するカプセル状の外装容器の一部に、当該外装
 容器と分離可能な少なくとも 1 本の自由変形可能なガイド紐が接合されているとともに、
生体外から前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を受信する分離信号受信手段と、
前記受信された分離信号に従って前記ガイド紐を分離する分離手段と、
 を備えることを特徴とするカプセル型医療機器。

10

【請求項 2】

前記画像化手段は、照明手段により照明して対物光学系により結像された生体内像を固
 体撮像素子により撮像することによって、前記生体内情報を画像化することを特徴とする
 請求項 1 に記載のカプセル型医療機器。

【請求項 3】

前記ガイド紐は、前記対物光学系の光軸方向において、当該対物光学系と正対する位置
 に接合されていることを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型医療機器。

【請求項 4】

前記外装容器は、前記対物光学系の前方を覆う半球状の透明カバーと後方を覆い後端部
 が半球状である筒状カバーとからなることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のカプセ

20

ル型医療機器。

【請求項 5】

前記ガイド紐は、前記外装容器の長軸方向に接合されていることを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型医療機器。

【請求項 6】

前記ガイド紐は、2 本以上の単繊維又は紐をより合わせたものであることを特徴とする請求項 1～5 の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

【請求項 7】

請求項 1～6 の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、
前記カプセル型医療機器から発信された画像信号を生体外で受信する受信手段と、
前記受信手段により受信された画像信号に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、
を備えることを特徴とする診断システム。

10

【請求項 8】

請求項 1～6 の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、
前記カプセル型医療機器の位置情報を検出する位置情報検出手段と、
前記位置情報検出手段により検出された位置情報に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、
を備えることを特徴とする診断システム。

20

【請求項 9】

前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われたと判定された場合、前記カプセル型医療機器に対して、前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を送信する分離信号送信手段を備えることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人又は動物の体腔内で検査等を行うカプセル型医療機器と、当該カプセル型医療機器を用いた診断システムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、人の体腔内に内視鏡を挿入して、検査、診断、治療等を行うことが可能となっている。最近では、錠剤のように飲むだけで体腔内を撮影できるカプセル型医療機器が提案され（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）、実用化されるまでになってきた。

【0003】

このようなカプセル型医療機器において、診断方法や医療機器の構造等について種々の提案がなされているが、カプセル型医療機器が正常に吸飲されたかどうかを正確に判断し、さらに正常に吸飲されなかった場合の該カプセル型医療機器の体外への取り出しについて、未だ十分な提案がなされていないのが現状である。

40

【特許文献 1】特開平 9－3 2 7 4 4 7 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1－2 2 5 9 9 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、カプセル型医療機器が正常に吸飲されていない場合（例えば、誤って気管支に挿入された場合、胃の噴門部を通過せずに食道内で滞留した場合等）には、当該医療機器を身体の外に取り出す必要がある。このようにカプセル型医療機器を取り出す方

50

法としては、ガイド紐を取り付けた医療機器を用いることにより、体外に引き出すことができ、このようなガイド紐の付いたカプセル型医療機器は、消化管の繊毛運動が弱くなっている高齢者や、消化管が細い乳幼児等の体腔内診断時に特に有効である。

【0005】

一方、上述のガイド紐付きのカプセル型医療機器の吸飲が正常に行われた場合には、医療機器本体のみを体腔内に残し、ガイド紐は回収することが好ましい。しかしながら、ガイド紐を回収するためには、ガイド紐を内視鏡本体から分離する必要がある、このようなガイド紐を分離する医療機器について、未だ十分な検討が行われていないのが現状である。

【0006】

本発明の課題は、本体からガイド紐の分離が可能なカプセル型医療機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、体腔内に挿入されて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療機器において、生体内情報を画像化する画像化手段と、前記画像化手段により得られた画像信号を無線で発信する通信手段と、を備え、前記画像化手段及び前記通信手段を密封するカプセル状の外装容器の一部に、当該外装容器と分離可能な少なくとも1本の自由変形可能なガイド紐が接合されているとともに、生体外から前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を受信する分離信号受信手段と、前記受信された分離信号に従って前記ガイド紐を分離する分離手段と、を備えることを特徴としている。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のカプセル型医療機器において、前記画像化手段は、照明手段により照明して対物光学系により結像された生体内像を固体撮像素子により撮像することによって、前記生体内情報を画像化することを特徴としている。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のカプセル型医療機器において、前記ガイド紐は、前記対物光学系の光軸方向において、当該対物光学系と正対する位置に結合されていることを特徴としている。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載のカプセル型医療機器において、前記外装容器は、前記対物光学系の前方を覆う半球状の透明カバーと後方を覆い後端部が半球状である筒状カバーとからなることを特徴としている。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のカプセル型医療機器において、前記ガイド紐は、前記外装容器の長軸方向に接合されていることを特徴としている。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか一項に記載のカプセル型医療機器において、前記ガイド紐は、2本以上の単繊維又は紐をより合わせたものであることを特徴としている。

【0019】

請求項7に記載の診断システムは、請求項1～6の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器から発信された画像信号を生体外で受信する受信手段と、前記受信手段により受信された画像信号に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、を備えることを特徴としている。

【0021】

請求項8に記載の診断システムは、請求項1～6の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器の位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情

10

20

30

40

50

報検出手段により検出された位置情報に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、を備えることを特徴としている。

【0023】

請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の診断システムにおいて、前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われたと判定された場合、前記カプセル型医療機器に対して、前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を送信する分離信号送信手段を備えることを特徴としている。

また、上記課題は下記の構成によって解決できる。

1. 体腔内に挿入されて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療機器において、生体内情報を画像化する画像化手段と、前記画像化手段により得られた画像信号を無線で発信する通信手段と、を備え、前記画像化手段及び前記通信手段を密封するカプセル状の外装容器の一部に、当該外装容器と分離可能な少なくとも1本の自由変形可能なガイド紐が接合されていることを特徴とするカプセル型医療機器。

2. 前記画像化手段は、照明手段により照明して対物光学系により結像された生体内像を固体撮像素子により撮像することによって、前記生体内情報を画像化することを特徴とする1に記載のカプセル型医療機器。

3. 前記ガイド紐は、前記対物光学系の光軸方向において、当該対物光学系と正対する位置に接合されていることを特徴とする2に記載のカプセル型医療機器。

4. 前記外装容器は、前記対物光学系の前方を覆う半球状の透明カバーと後方を覆い後端部が半球状である筒状カバーとからなることを特徴とする1～3の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

5. 前記ガイド紐は、前記外装容器の長軸方向に接合されていることを特徴とする4に記載のカプセル型医療機器。

6. 前記ガイド紐は、2本以上の単繊維又は紐をより合わせたものであることを特徴とする1～5の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

7. 前記ガイド紐を前記外装容器から分離するための分離手段を備えることを特徴とする1～6の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

8. カプセル型医療機器が備える各手段を駆動させるための電源手段を備えることを特徴とする1～7の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

9. 外部から非接触で電力供給を受ける電力受信手段を備えることを特徴とする1～8の何れか一項に記載のカプセル型医療機器。

10. 前記電力受信手段は、外部の送電コイルから送信された電磁誘導波を受信するためのコイルによって電力供給を受けることを特徴とする9に記載のカプセル型医療機器。

11. 前記電力受信手段は、外部のトランスデューサから送信されたマイクロ波を受信するための受電センサによって電力供給を受けることを特徴とする9に記載のカプセル型医療機器。

12. 1～11の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器から発信された画像信号を生体外で受信する受信手段と、前記受信手段により受信された画像信号を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする診断システム。

13. 1～11の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器から発信された画像信号を生体外で受信する受信手段と、前記受信手段により受信された画像信号に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、を備えることを特徴とする診断システム。

14. 1～11の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器の位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報検出手段により検出された位置情報を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする診断システム。

10

20

30

40

50

15. 1～11の何れか一項に記載のカプセル型医療機器と、前記カプセル型医療機器の位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報検出手段により検出された位置情報に基づいて、体腔内に前記カプセル型医療機器が正常に挿入されたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われていないと判定された場合、警告動作を行う警告手段と、を備えることを特徴とする診断システム。

16. 前記カプセル型医療機器は、生体外から前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を受信する分離信号受信手段と、前記受信された分離信号に従って前記ガイド紐を分離する分離手段と、を備えることを特徴とする12～15の何れか一項に記載の診断システム。

17. 前記判定手段により、前記カプセル型医療機器の挿入が正常に行われたと判定された場合、前記カプセル型医療機器に対して、前記ガイド紐の分離を指示する分離信号を送信する分離信号送信手段を備えることを特徴とする13、15または16に記載の診断システム。

18. 前記カプセル型医療機器内に回転磁界を発生する磁界発生手段を備え、前記カプセル型医療機器は、前記発生された回転磁界により、カプセル型医療機器本体を推進させる推進手段を備えることを特徴とする12～17の何れか一項に記載の診断システム。

19. 前記カプセル型医療機器に電力を供給する電力供給手段を備えることを特徴とする12～18の何れか一項に記載の診断システム。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、ガイド紐付きのカプセル型医療機器の吸飲に問題が発生した場合、迅速に判断して対応することが可能となり、更に、吸飲が正常に行われた場合には、迅速にガイド紐を分離して回収することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態に係るカプセル型内視鏡の概略構成を示す図。

【図2】本発明の実施形態に係る診断システムを構成するカプセル型内視鏡と制御装置の内部構成を示すブロック図。

【図3】分離部13における分離機構1を示す図。

【図4】分離部13における分離機構2を示す図。

【図5】分離部13における分離機構3を示す図。

【図6】分離部13における分離機構4を示す図。

【図7】分離部13における分離機構5を示す図。

【図8】分離部13における分離機構6を示す図。

【図9】分離部13における分離機構7を示す図。

【図10】分離機構7の例を示す図。

【図11】超音波探触子を用いて断層画像を得る場合のカプセル型内視鏡の概略構成を示す図(a)と、体腔内での推進の様子を示す図(b)。

【図12】体腔内での病変のイメージ図。

【図13】本実施形態における診断システムにおいて実行される処理の流れを示すフローチャート。

【図14】カプセル型内視鏡の位置情報を検出する場合に診断システムにおいて実行される分離処理を示すフローチャート。

【図15】カプセル型内視鏡から撮像画像を得る場合に診断システムにおいて実行される分離処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0028】

1 外装容器

1a 先端カバー

2 スクリュー部

3	対物光学系	
4	撮像部	
5	マグネット	
6	コイル	
7	ガイド紐	
10	照明部	
11	信号処理部	
12	記憶部	
13	分離部	
14	カプセル制御部	10
15	無線通信部	
16	位置情報発振部	
17	電源部	
20	制御部	
21	無線通信部	
22	位置・姿勢検出部	
23	磁界発生部	
24	記憶部	
25	画像処理部	
26	表示部	20
27	操作部	
28	警告部	
36、38	アタッチメント	
100	カプセル型内視鏡	
200	制御装置	
300	診断システム	

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【0030】

まず、本実施形態における構成について説明する。

【0031】

図1に、本発明のカプセル型医療機器を適用したカプセル型内視鏡100の概略構成を示す。カプセル型内視鏡100は、カプセル状の外装容器1の外周面に、回転により推力を発生するスクリュー部2が設けられている。スクリュー部2として、例えば、丸断面のビニール線を外装容器1の外周面に螺旋状に巻いたものや、スクリュー部2を外周面に設けた金型で一体成型したもの等を用いることができる。また、外装容器1で密閉された内部には、対物光学系3と、その結像位置に配置された撮像部4と、撮像を行うために照明する照明部10（図2参照）と、マグネット5と、コイル6等が収納されている。また、外装容器1の本体の一部には、少なくとも1本の自由変形可能なガイド紐7が、本体から分離可能に接合されている。

カプセル状の外装容器の形状は、球状でも、先端が半球状で中間が筒状で後端が円錐状のようなものでもよい。本発明においては、外装容器1は、図1に示すように、対物光学系3の前方を覆う半球状の透明カバーと後方を覆う後端部が半球状である筒状カバーとからなるものが好ましい。以下、外装容器1の本体を「カプセル本体」と呼ぶ。

【0032】

カプセル型内視鏡100の形状は、カプセル本体の長軸方向の長さをL1、短軸方向の長さをL2とすると、 $1.0 \leq L1/L2 \leq 2.5$ の範囲にあるものが好ましい。

【0033】

対物光学系3は、カプセル本体の長軸方向と、対物光学系3の光軸方向が一致するよう

10

20

30

40

50

に、透明な半球状の先端カバー 1 a の内側に配置される。また、図 1 では示していないが、照明部 1 0 は、対物光学系 3 の周囲に配置されている。

【0034】

マグネット 5 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の長軸方向の中央付近に、N 極から S 極に向かう方向が、カプセル本体の長軸方向と直交するように配置されている。マグネット 5 の中心は、カプセル本体の重心位置に一致するように配置され、外部から磁界を印加した場合に、マグネット 5 に作用する磁気的な力の中心が、カプセル本体の重心位置となり、磁気的にカプセル本体を円滑に推進させやすい構成にしている。

【0035】

コイル 6 は、カプセル本体の長軸方向を中心としてソレノイド状に巻回されており、図示しない発振器の出力信号によって、周囲に交流磁界を発生させる。

10

【0036】

ガイド紐 7 は、図 1 に示すように、カプセル本体の長軸方向（対物光学系 3 の光軸方向）において、対物光学系 3 と正対する位置に接合されている。これにより、カプセル本体が体内に挿入される際に、ガイド紐 7 とカプセル本体との接合部分が体腔内に接触して患者に苦痛を与えるようなことがなく、また、ガイド紐 7 が照明部 1 0 の照明光を遮ったり、対物光学系 3 による結像を妨げることがなく、各種の診断を行うのに好適な撮像が可能となる。

【0037】

また、ガイド紐 7 は、2 本以上の紐又は単繊維をより合わせたものであってもよい。このように 2 本以上の紐又は単繊維をより合わせたものとするにより、ガイド紐 7 の変形がより自在となり、カプセル本体を取り出す際に体腔内を傷つけることがない。更に、ガイド紐 7 の外径は、0.1mm 以上 5.0mm 以下であり、ガイド紐 7 の長さを X、検査対象の人又は動物の口腔前庭から胃の噴門部までの長さを Y とすると、 $1.25 \leq X/Y \leq 2.5$ を満たすのが好ましい。また、ガイド紐 7 として、絹糸、綿糸、腸絨線、プロピレン糸、ナイロン糸、ポリエステル糸のうちの少なくとも一つの素材を用いることが、内分泌液の侵食で強度が低下することなどがなく、好ましい。

20

【0038】

図 2 に、本発明が適用された診断システム 3 0 0 を構成するカプセル型内視鏡 1 0 0 と制御装置 2 0 0 の内部構成を示す。

30

【0039】

カプセル型内視鏡 1 0 0 は、図 2 に示すように、照明部 1 0、撮像部 4、信号処理部 1 1、記憶部 1 2、分離部 1 3、カプセル制御部 1 4、無線通信部 1 5、位置情報発振部 1 6、マグネット 5、電源部 1 7 により構成される。

【0040】

照明部 1 0 は、B (Blue)、G (Green)、R (Red) の L E D (Light Emitting Diode)、白色 L E D、近赤外 L E D 等の照明手段を備える。対物光学系 3 は、照明部 1 0 により照明された領域を光学レンズで集光し、撮像部 4 が有する固体撮像素子に結像する。

【0041】

撮像部 4 は、C C D (Charge Coupled Device)、C M O S (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を備え、光の入射光量に応じた量の電気的な信号へと光電変換する。以下、撮像部 4 で得られた信号を画像信号と呼ぶ。

40

【0042】

信号処理部 1 1 は、撮像部 4 で得られた画像信号に所定の信号処理を施す。所定の信号処理としては、例えば、既存の圧縮方式 (J P E G、G I F 等) に準じた形式で画像を圧縮する処理や、画像補完 (C C D が低ピクセルの場合)、エッジ強調、階調変換等がある。

【0043】

記憶部 1 2 は、信号処理部 1 1 で処理された画像信号を一時的に記憶する。

【0044】

50

分離部 13 は、カプセル制御部 14 から入力される制御信号に従って、カプセル本体に接合されたガイド紐 7 を分離する。分離部 13 におけるガイド紐 7 の分離機構については、後に図 3～図 10 を参照して説明する。

【0045】

カプセル制御部 14 は、カプセル型内視鏡 100 を構成する各部を制御する。

【0046】

無線通信部 15 は、記憶部 12 から読み出した画像信号を高周波信号で変調して無線送信のための信号に変換し、外部に発信する。また、無線通信部 15 は、外部から送信された無線信号を制御信号に復調する。

【0047】

位置情報発振部 16 は、アンテナにより、定期的に一定強度の電波（パルス信号）を発振する。

【0048】

マグネット 5 は、カプセル内部に固定されており、生体外に設置された制御装置 200 の磁界発生部 23 から発生された回転磁界により、磁氣的に回転する。カプセル本体をマグネット 5 とともに回転させることにより、カプセル本体の外周面に設けられたスクリー部 2 が、体腔内壁に接触して回転され、カプセル本体を自力で推進させることが可能となる。これにより、ガイド紐 7 を分離後にカプセル本体の挿入が正常に行われていないことが判明した場合であっても、体腔内の所定位置までカプセル本体を移動させることができ、かん子等で容易に体外に取り出すことも可能となる。

【0049】

電源部 17 は、カプセル型内視鏡 100 の各部に動作用の電力を供給する電池を備える。なお、電源部 17 に、外部から非接触で電力供給を受ける電力受信手段を備えるようにしてもよい。このような電力受信手段として、例えば、外部の送電コイルから送信された電磁誘導波を受信するためのコイルを備えたり、外部のトランスデューサから送信されたマイクロ波を受信するための受電センサを備えるようにしてもよい。

【0050】

制御装置 200 は、図 2 に示すように、制御部 20、無線通信部 21、位置・姿勢検出部 22、磁界発生部 23、記憶部 24、画像処理部 25、表示部 26、操作部 27、警告部 28 により構成される。

【0051】

制御部 20 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等により構成される。CPU は、ROM に記憶されている各種処理プログラムを読み出して RAM 内に展開し、展開されたプログラムに従って、制御装置 200 を構成する各部の動作を制御する。

【0052】

例えば、制御部 20 は、カプセル型内視鏡 100 から得られた生体内の画像信号又は位置情報から、カプセル型内視鏡 100 が正常に吸飲されたか否かを判定し、正常に吸飲されたと判定された場合に、ガイド紐 7 の分離を指示する分離信号を、無線通信部 21 を介してカプセル型内視鏡 100 に送信させる分離処理を実行する（図 13～図 15 参照）。

【0053】

無線通信部 21 は、制御部 20 からの制御信号を高周波信号で変調して無線送信のための信号に変換し、外部に発信する。また、無線通信部 21 は、外部から送信された無線信号を制御信号や画像信号に復調する。

【0054】

位置・姿勢検出部 22 は、カプセル型内視鏡 100 の位置情報発振部 16 から発振されたパルス信号をアンテナにより受信し、受信された信号の強度により、カプセル型内視鏡 100 までの距離を算出する。また、位置・姿勢検出部 22 は、交流磁界を検出する複数のセンスコイルを有し、カプセル型内視鏡 100 のコイル 6 で発生した交流磁界を各センスコイルで検出することにより、カプセル本体の長軸方向（長手方向）の向きや位置を検

10

20

30

40

50

出する。更に、位置・姿勢検出部 22 に複数の磁極センサを設け、各磁極センサの出力信号から、カプセル型内視鏡 100 のマグネット 5 の磁極の向きを検出することも可能である。

【0055】

磁界発生部 23 は、カプセル型内視鏡 100 に印加するための回転磁界を発生する。

【0056】

記憶部 24 は、無線通信部 21 により受信された画像信号、位置・姿勢検出部 22 で検出されたカプセル型内視鏡 100 の位置情報、姿勢（方向）情報等を記録媒体に記録して保存する。また、記憶部 24 は、カプセル型内視鏡 100 から得られた撮像画像と比較（マッチング）するためのサンプル画像を記憶している。

10

【0057】

画像処理部 25 は、無線通信部 21 で受信された画像信号に対し、所定の画像処理を施す。所定の画像処理としては、例えば、表示部 26 に表示される画像が回転しないように、回転運動をするカプセル型内視鏡 100 の動作に同期して、画像を回転させる処理などがある。この場合、画像処理部 25 は、カプセル型内視鏡 100 で連続して撮影された 2 つの画像を比較し、この比較結果に基づいて、一方の画像の回転処理の回転量を補正する処理を行う。これにより、操作者は、表示部 26 に表示された画像に基づいて精度の高い診断を行うことが可能となる。また、記憶部 24 に予め記憶されたサンプル画像との比較による判定の精度を向上させることも可能となる。

【0058】

20

表示部 26 は、LCD（Liquid Crystal Display）等の表示ディスプレイを備え、画像処理部 25 で処理された画像を表示する。

【0059】

操作部 27 は、数字キー、文字キー、各種機能キー等から構成されるキーボードやマウス等のポインティングデバイスを有し、キー操作やマウス操作の操作信号を制御部 20 に出力する。

【0060】

警告部 28 は、制御部 20 により、カプセル型内視鏡 100 が正常に吸飲されていないと判定された場合に、警告音を発したり、光（例えば、LED）の点滅等により、警告を通知する。なお、警告を通知する方法として、表示部 26 に、警告メッセージ（例えば、「気管支に内視鏡が入っています。」等）を表示させるようにしてもよい。

30

[ガイド紐の分離機構]

次に、図 3～図 10 を参照して、ガイド紐 7 の分離機構について説明する。

【0061】

図 3 は、制御装置 200 からの分離信号により、ガイド紐 7 を留めている 2 つの保持部材 30 の間隙を開くことによってガイド紐 7 を分離する機構を示している。ガイド紐 7 の分離後は、2 つの保持部材 30 の間は開いたままでもよいし、完全に閉じるようにしてもよい。保持部材 30 の形状は、三角形に限定されるものではなく、2 つの保持部材 30 の間隙を開くことが可能であれば形状は問わない。また、2 つの保持部材 30 の開閉機構として、ピエゾ素子やバネ等、微小駆動可能な公知の技術を適用することが可能である。

40

【0062】

図 4 は、制御装置 200 からの分離信号により、ガイド紐 7 を留めている 2 つの部材（切断部材）31 でガイド紐 7 を切断（加圧）する機構を示している。ガイド紐 7 の分離後は、2 つの切断部材 31 の間は閉じていることが好ましい。切断部材 31 の形状は、三角形に限定されるものではなく、切断することが可能であれば形状は問わない。また、2 つの切断部材 31 の切断（加圧）機構として、ピエゾ素子やバネ等、微小駆動可能な公知の技術を適用することが可能である。更に、合成高分子のように、熱で溶けるものであれば、加圧と熱を併用することも可能である。

【0063】

図 5 は、制御装置 200 からの分離信号により、ガイド紐 7 を留めている接着剤 33 を

50

加熱部材 32 により加熱することによってガイド紐 7 を溶解分離する機構を示している。図 5 では、曲面に沿って接着剤 33 が取り付けられた例を示しているが、加熱によってガイド紐 7 が分離可能であれば、どのような形態で接着剤を取り付けてもよい。また、加熱手段として、マイクロヒータ等の公知の技術を適用することが可能である。

【0064】

図 6 は、制御装置 200 からの分離信号により、ガイド紐 7 を留めている分離ロール 34 を回転させることによってガイド紐 7 を分離する機構を示している。ガイド紐 7 の分離後は、分離ロール 34 をそのままでよいが、加圧バネ等で封鎖してもよい。図 6 では、軸付きの分離ロール 34 を示しているが、ベアリングのようなボール形状でもよい。

【0065】

図 7 は、カプセル本体の外壁に接着剤で固定されたアタッチメントに接合されたガイド紐 7 を分離する機構の一つで、制御装置 200 からの分離信号により、カプセル本体とアタッチメント 36 の間の接着剤を、加熱部材 35 で加熱することによってガイド紐 7 を分離する機構を示している。図 7 では、カプセル本体の外壁の少し窪んだ部分に、アタッチメント 36 を接着剤で固定している場合を示しているが、上述のようにガイド紐 7 が分離できるのであれば、アタッチメント 36 をどのような形態で接着させてもよい。また、アタッチメント 36 は、引き出す際のことを考慮して、鋭角部分がない形状であるのが好ましい。更に、加熱手段として、マイクロヒータ等の公知の技術を適用することが可能である。

【0066】

図 8 は、カプセル本体の外壁に固定されたアタッチメント 38 に、ガイド紐 7 が磁力によって接続されている場合に、磁場調整部 37 により、カプセル本体とアタッチメント 38 の間の磁力を解除することによって、ガイド紐 7 を分離する機構を示している。磁力でガイド紐 7 を接続しておく方法は、電磁石等の公知の技術を適用することが可能である。

【0067】

図 9 は、ガイド紐 7 が固定されたフック 41 が、着脱治具 40 に固定されている場合に、制御装置 200 からの分離信号により、フック 41 を着脱治具 40 から分離させることによってガイド紐 7 をカプセル本体から分離する機構を示している。図 9 (a) は、この分離機構の断面図であり、図 9 (b) は当該分離機構の斜視図である。

【0068】

図 10 (a) 及び (b) に、フック 41 を用いた場合の分離機構をガイド紐 7 側から見た図を示す。図 10 (a) (又は図 9 (b)) は、着脱治具 40 の中央部分を開くことによってフック 41 を分離する場合を示し、図 10 (b) は、着脱治具 40 a の片側部分を開くことによってフック 41 を分離する場合を示す。また、図 10 (c) に示すように、羽橋のように、ガイド紐 7 の保持部材を、支点を中心として回転させることによって、ガイド紐 7 を分離することも可能である。

[生体内情報の画像化手段]

図 1 及び図 2 では、生体内情報を画像化するための手段として、照明部 10 で照明した領域を光学レンズで集光し、固体撮像素子に結像させることによって可視化画像を得る方法を示したが、画像化手段はこのような光学的手段に限定されない。

【0069】

例えば、図 11 (a) に示すように、カプセル本体に超音波探触子 50 と音響レンズ 51 を設け、図 11 (b) に示すように、体腔内で超音波の送受信を行うことによって、生体内の断層画像を得ることも可能である。

【0070】

このように断層画像を得ることによって以下のような利点がある。例えば、図 12 (a) に示すように、組織の表面上は、ポリープのようであるが、実際には、図 12 (b) のように、組織の内部に腫瘍が存在することがある。組織表面のみの可視画像では、図 12 (b) のような内部の腫瘍を判別することができない。また、図 12 (c) のように、一見、潰瘍に見えても、実際には内部に腫瘍が存在することがある。更に、図 12 (d) の

10

20

30

40

50

ように、一見、正常に見えても、実際には内部に腫瘍が存在することがある。このように、可視画像のみでは、潰瘍や悪性腫瘍が体腔内の深さ方向に対してどの位置まで達しているかを判別することができないのに対し、超音波探触子50を用いて断層画像を得ることによって、組織表面のみの可視画像では見落とししてしまうような病変に対しての知見を得ることが可能となる。

【0071】

また、生体内情報の画像化手段として、赤外線温度センサを用いて、体腔内の温度分布の情報を画像信号（サーモグラフ）として得る方法を用いることも可能である。更に、光波断層画像測定法（OCT:Optical Coherence Tomography）を用いて、組織表面の画像のみでなく、組織内部の断層画像を得ることも可能である。OCTを用いる方法は、解像度が超音波断層画像に比べ格段に優れているため、体腔内表面層の情報を得るのに有効である。

10

【0072】

また、生体内情報の画像化手段として、図1及び図2に示した可視画像化手段と、超音波探触子を用いる手段、赤外線温度センサを用いる手段、OCTを用いる手段の少なくとも2つを組み合わせるようにしてもよい。

【0073】

次に、本実施形態における動作について説明する。

【0074】

まず、図13のフローチャートを参照して、カプセル型内視鏡100を用いた診断システム300において実行される処理の流れを説明する。

20

【0075】

患者がカプセル型内視鏡100を飲み込むと、ガイド紐7をカプセル本体から分離する分離処理が行われる（ステップS1）。なお、カプセル型内視鏡100が正常に吸飲されない場合、ガイド紐7の分離は行われず、カプセル型内視鏡100は、体外に取り出される。ステップS1の分離処理については、後に図14及び図15を参照して詳細に説明する。

【0076】

分離処理が終了すると、カプセル型内視鏡100が診断領域に到達したか否かが判定される（ステップS2）。診断領域に到達したか否かは、カプセル型内視鏡100の位置によって判定したり、患者がカプセル型内視鏡100を飲み込んでから所定時間が経過したか否かによって判定される。

30

【0077】

ステップS2において、カプセル型内視鏡100が診断領域に到達したと判定された場合（ステップS2;YES）、撮像部4により生体内の撮像処理が行われる（ステップS3）。カプセル型内視鏡100が診断領域に到達するまで撮像処理を開始しないのは、電源部17における電池の節約のためである。

【0078】

撮像処理で得られた画像信号は、無線通信部15により制御装置200に送信される。制御装置200では、画像処理部25において、当該画像信号に対する画像処理が施され、画像処理後の画像信号が記憶部24の記録媒体に記録される（ステップS4）。

40

【0079】

所望の撮像が完了すると、カプセル本体は蠕動運動により体外に排出され、回収される。なお、必要に応じて、薬剤をカプセル本体に保持させ、病巣部にて薬剤を放出するようにしてもよい。

【0080】

次に、図14のフローチャートを参照して、カプセル型内視鏡100の位置情報を検出する場合に診断システム300において実行される分離処理について説明する。

【0081】

まず、カプセル型内視鏡100の位置情報発振部16から、カプセル型内視鏡100の

50

位置情報が発振されると（ステップS10）、制御装置200の位置・姿勢検出部22において、カプセル型内視鏡100の位置情報が検知され（ステップT1）、検知された位置情報が表示部26に表示される（ステップT2）。

【0082】

次いで、制御部20では、検知された位置情報から、カプセル型内視鏡100の吸飲から所定時間内に、カプセル型内視鏡100が体腔内の規定領域（例えば、消化器官）を通過したか否かが判定される（ステップT3）。このとき制御部20は、判定手段として機能する。

【0083】

ステップT3において、カプセル型内視鏡100の吸飲から所定時間内に、カプセル型内視鏡100が体腔内の規定領域を通過していないと判定された場合（ステップT3；N O）、カプセル型内視鏡100が正常に吸飲されていない（例えば、誤って気管支に挿入された場合、胃の噴門部を通過せずに食道内で滞留した場合等）と判断され、異常を通知するための警告動作が行われ（ステップT6）、カプセル型内視鏡100が体外に取り出される。

10

【0084】

ステップT3において、カプセル型内視鏡100の吸飲から所定時間内に、体腔内の規定領域を通過したと判定された場合（ステップT3；Y E S）、ガイド紐7の分離指示操作があるか否かが判定される（ステップT4）。

【0085】

20

ステップT4において、ガイド紐7の分離指示操作があったと判定された場合（ステップT4；Y E S）、ガイド紐7の分離を指示する分離信号がカプセル型内視鏡100に送信される（ステップT5）。カプセル型内視鏡100では、分離信号が受信されると（ステップS11；Y E S）、ガイド紐7がカプセル本体から分離され（ステップS12）、本分離処理が終了する。

【0086】

図14に示した分離処理によれば、位置・姿勢検出部22により検出された位置情報を表示することで、カプセル本体が正常に体腔内に挿入されたか否かを容易に判定できるため、ガイド紐7をカプセル本体から迅速に分離して回収することが可能となる。また、図14に示した分離処理によれば、体腔内にカプセル本体が正常に挿入されたか否かを判定し、カプセル本体の挿入が正常に行われていないと判定された場合に警告動作を行うため、患者に不要の苦痛を与えることがなくなる。また、図14に示した分離処理によれば、カプセル本体の挿入が正常に行われたと判定された場合に、ガイド紐7の分離を指示する分離信号を送信できるようにしたため、操作者が誤ってガイド紐7を分離することがなく、患者に不要の苦痛を与えることがなくなる。

30

【0087】

なお、上述では、カプセル型内視鏡100が正常に吸飲されていないことを制御部20が検知して警告する場合を示したが、表示部26に表示されたカプセル型内視鏡100の位置情報を操作者が目視で確認して、ガイド紐7の分離指示をするようにしてもよい。操作部27の操作によって分離指示をする場合、カプセル型内視鏡100の位置表示が行われるまでは、分離指示を受け付けないようにすることにより、誤飲を確認しないままでの誤操作を防止することができる。

40

【0088】

なお、図14に示した分離処理においては、カプセル型内視鏡100の位置情報発振部16が位置情報を発振し、発振された位置情報を制御装置200の位置・姿勢検出部22で受信し、カプセル型内視鏡100の位置を特定するようにしたが、カプセル型内視鏡100が位置情報を発振せずに、制御装置200の位置・姿勢検出部22がカプセル型内視鏡100の位置を特定することが可能である。この場合、位置・姿勢検出部22として使用されるカプセル型内視鏡100の位置情報を検出可能な装置としては、例えば、X線CT装置、磁気共鳴断層撮影装置（MR或いはMRI装置）、超音波診断装置（US装置）

50

、赤外光透過或いは反射装置、C R (Computed Radiography) 装置等の既存の画像診断装置を適時選択して用いることができる。また、この場合、ステップ S 1 0 の処理を省略することができ、カプセル型内視鏡 1 0 0 の小型化、省電力化を実現することができる。

【0089】

次に、図 1 5 のフローチャートを参照して、カプセル型内視鏡 1 0 0 から撮像画像を得る場合に診断システム 3 0 0 において実行される分離処理について説明する。

【0090】

カプセル内視鏡 1 0 0 の撮像部 4 により生体内が撮像されると (ステップ S 2 0)、撮像により得られた画像信号が、制御装置 2 0 0 に送信される (ステップ S 2 1)。制御装置 2 0 0 では、画像信号が受信されると (ステップ T 1 0)、撮像画像が表示部 2 6 に表示される (ステップ T 1 1)。ここで、表示部 2 6 に表示される撮像画像は、回転動作するカプセル型内視鏡 1 0 0 の動作に同期して、画像処理部 2 5 において回転処理が施された画像である。これにより、表示部 2 6 に表示される画像は回転しないことになる。

【0091】

次いで、カプセル型内視鏡 1 0 0 から得られた撮像画像から、器官入り口部の画像が抽出され、その器官入り口部の画像と、記憶部 2 4 に記憶されたサンプル画像 (器官入り口部の画像) が比較され (ステップ T 1 2)、撮像画像から得られた器官入り口の形状がサンプル画像と一致するか否か (マッチングするか否か、照合率が所定値より高いか否か) が判定される (ステップ T 1 3)。

【0092】

ステップ T 1 3 において、撮像画像から得られた器官入り口部の形状がサンプル画像と一致しないと判定された場合 (ステップ T 1 3 ; N O)、カプセル型内視鏡 1 0 0 が正常に吸飲されていないと判断され、異常を通知するための警告動作が行われ (ステップ T 1 7)、カプセル型内視鏡 1 0 0 が体外に取り出される。

【0093】

ステップ T 1 3 において、撮像画像から得られた器官入り口部の形状がサンプル画像と一致すると判定された場合 (ステップ T 1 3 ; Y E S)、カプセル型内視鏡 1 0 0 の吸飲から所定時間が経過したか否かが判定される (ステップ T 1 4)。ステップ T 1 4 において、カプセル型内視鏡 1 0 0 の吸飲から所定時間が経過したと判定された場合 (ステップ T 1 4 ; Y E S)、カプセル型内視鏡 1 0 0 が正常に吸飲されていないと判断され、異常を通知するための警告動作が行われ (ステップ T 1 7)、カプセル型内視鏡 1 0 0 が体外に取り出される。

【0094】

ステップ T 1 4 において、カプセル型内視鏡 1 0 0 の吸飲から所定時間が経過していないと判定された場合 (ステップ T 1 4 ; N O)、ガイド紐 7 の分離指示操作があるか否かが判定される (ステップ T 1 5)。

【0095】

ステップ T 1 5 において、ガイド紐 7 の分離指示操作があったと判定された場合 (ステップ T 1 5 ; Y E S)、ガイド紐 7 の分離を指示する分離信号がカプセル型内視鏡 1 0 0 に送信される (ステップ T 1 6)。カプセル型内視鏡 1 0 0 では、分離信号が受信されると (ステップ S 2 2 ; Y E S)、ガイド紐 7 がカプセル本体から分離され (ステップ S 2 3)、本分離処理が終了する。

【0096】

図 1 5 に示した分離処理によれば、カプセル本体から発信された画像信号に基づく画像を表示することで、カプセル本体が正常に体腔内に挿入されたか否かを容易に判定できるため、ガイド紐 7 をカプセル本体から迅速に分離して回収することが可能となる。また、図 1 5 に示した分離処理によれば、体腔内にカプセル本体が正常に挿入されたか否かを判定し、カプセル本体の挿入が正常に行われていないと判定された場合に警告動作を行うため、患者に不要の苦痛を与えることがなくなる。また、図 1 5 に示した分離処理によれば、カプセル本体の挿入が正常に行われたと判定された場合に、ガイド紐 7 の分離を指示す

る分離信号を送信できるようにしたため、操作者が誤ってガイド紐7を分離することがなく、患者に不要の苦痛を与えることがなくなる。

【0097】

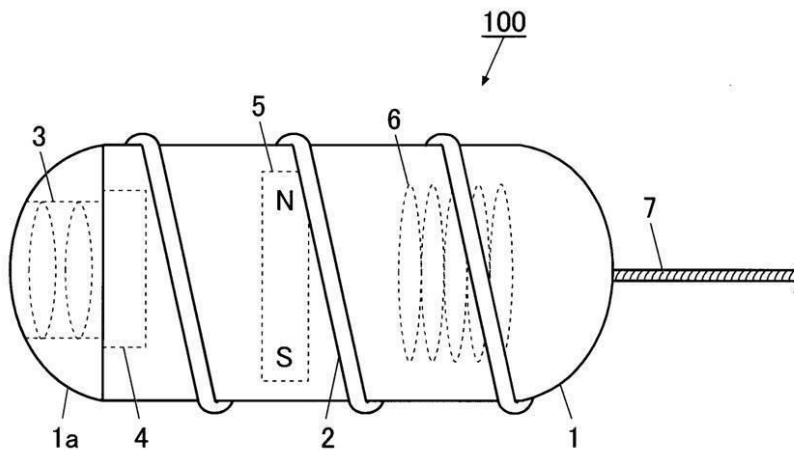
以上のように、本実施形態のカプセル型内視鏡100によれば、カプセル本体の一部に、当該本体と分離可能な少なくとも1本の自由変形可能なガイド紐を接合したことにより、カプセル型内視鏡100の吸飲が正常に行われた場合に、迅速にガイド紐7を分離して回収することができる。

【0098】

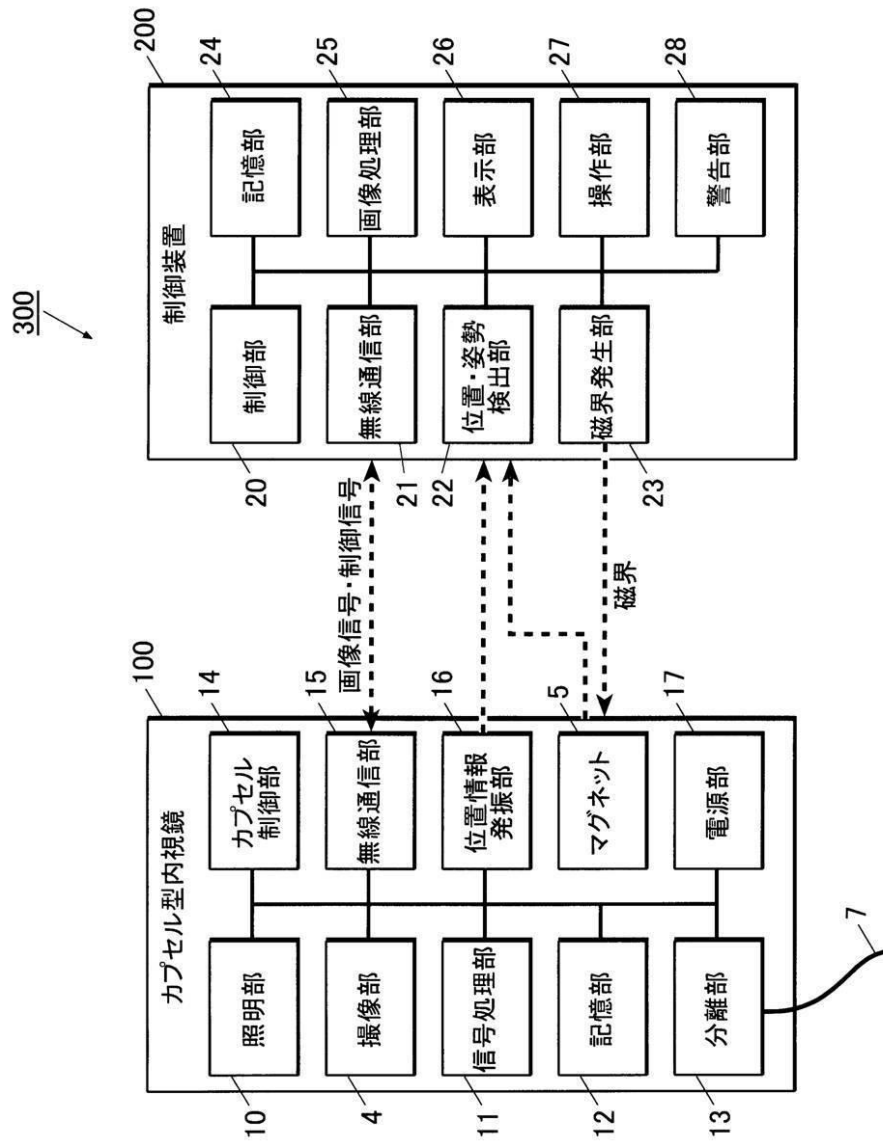
また、カプセル型内視鏡100の吸飲が正常に行われなかった場合に、警告動作を行うことにより、カプセル型内視鏡100を迅速に引き出すことが可能となる。

10

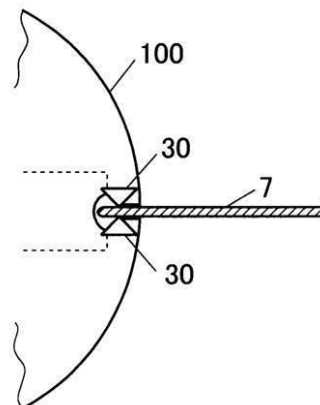
【図1】



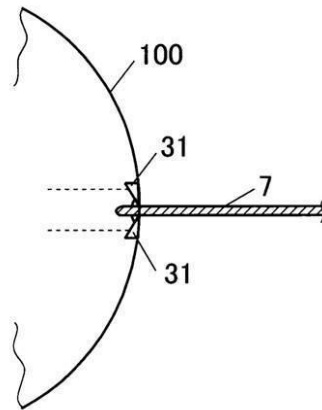
【図 2】



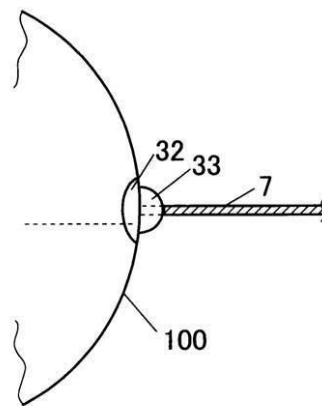
【図 3】



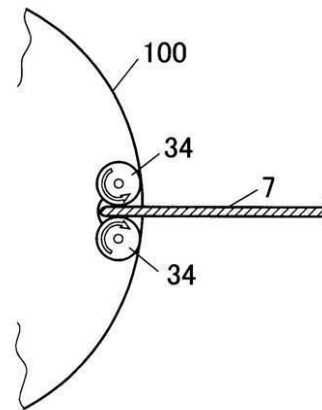
【図 4】



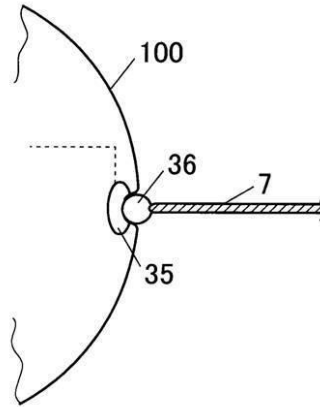
【図 5】



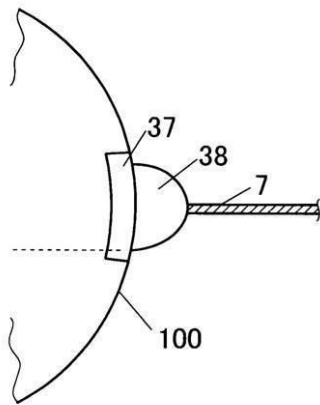
【図 6】



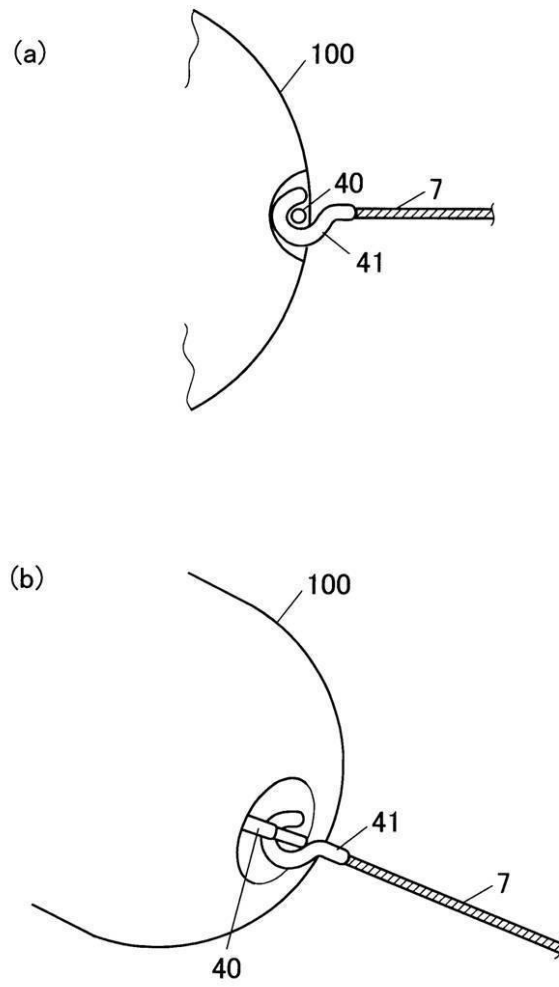
【図 7】



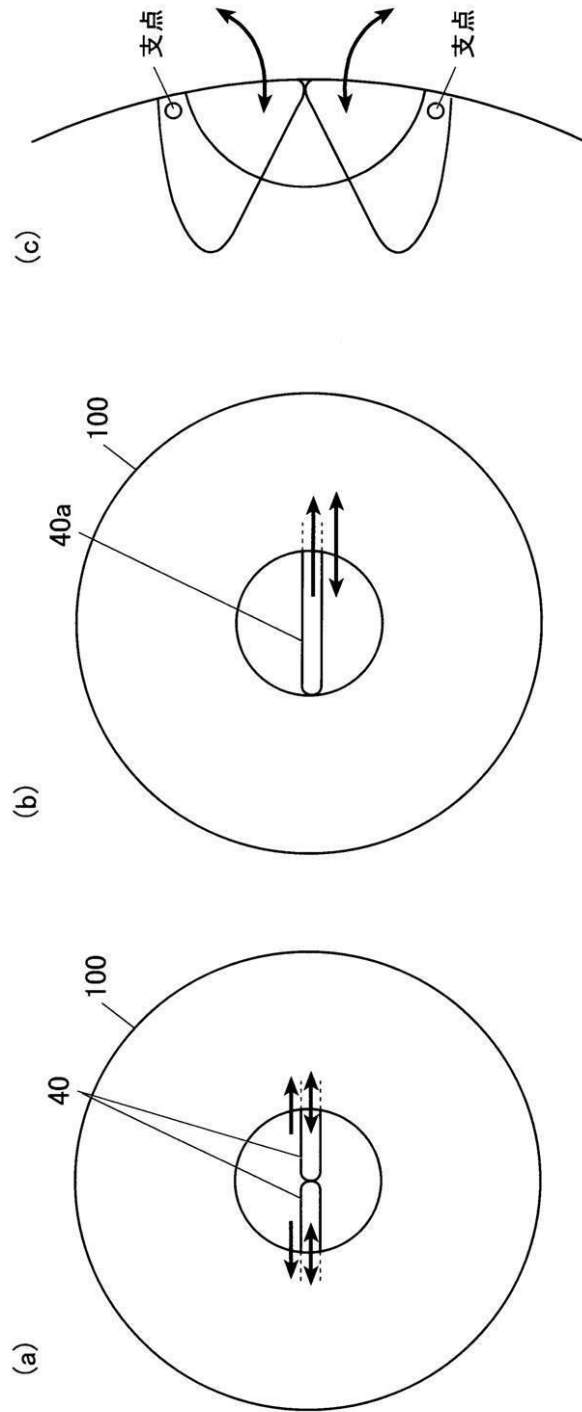
【図 8】



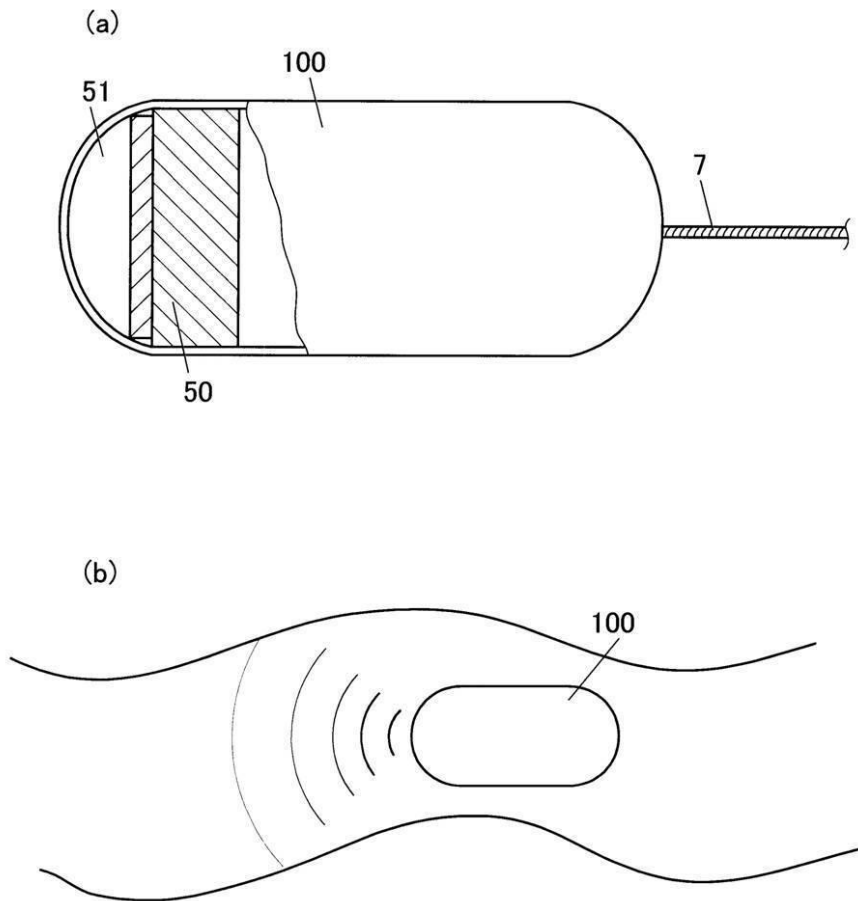
【図 9】



【図 10】

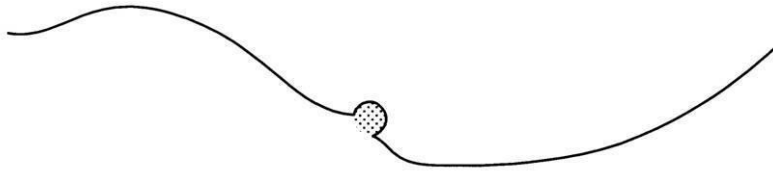


【図 11】

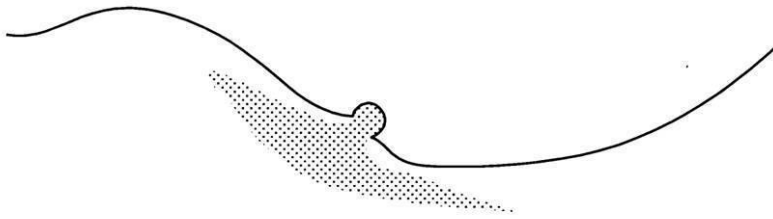


【図 12】

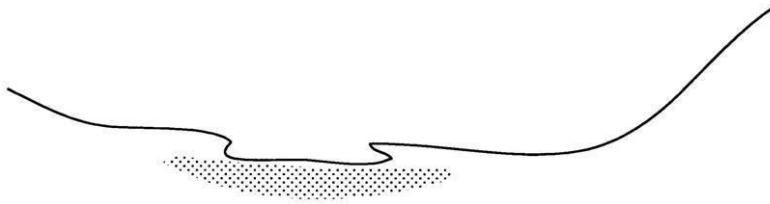
(a)



(b)



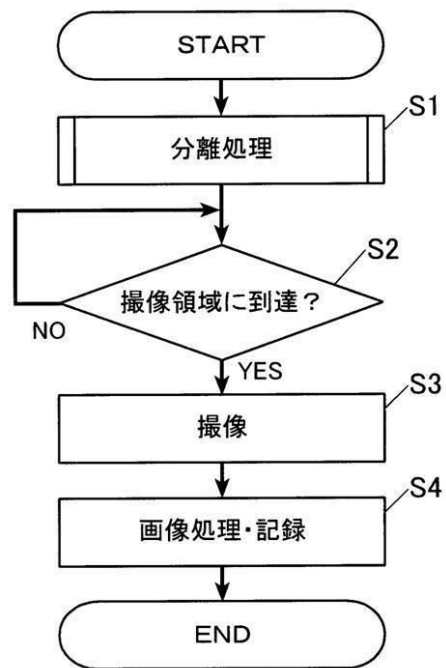
(c)



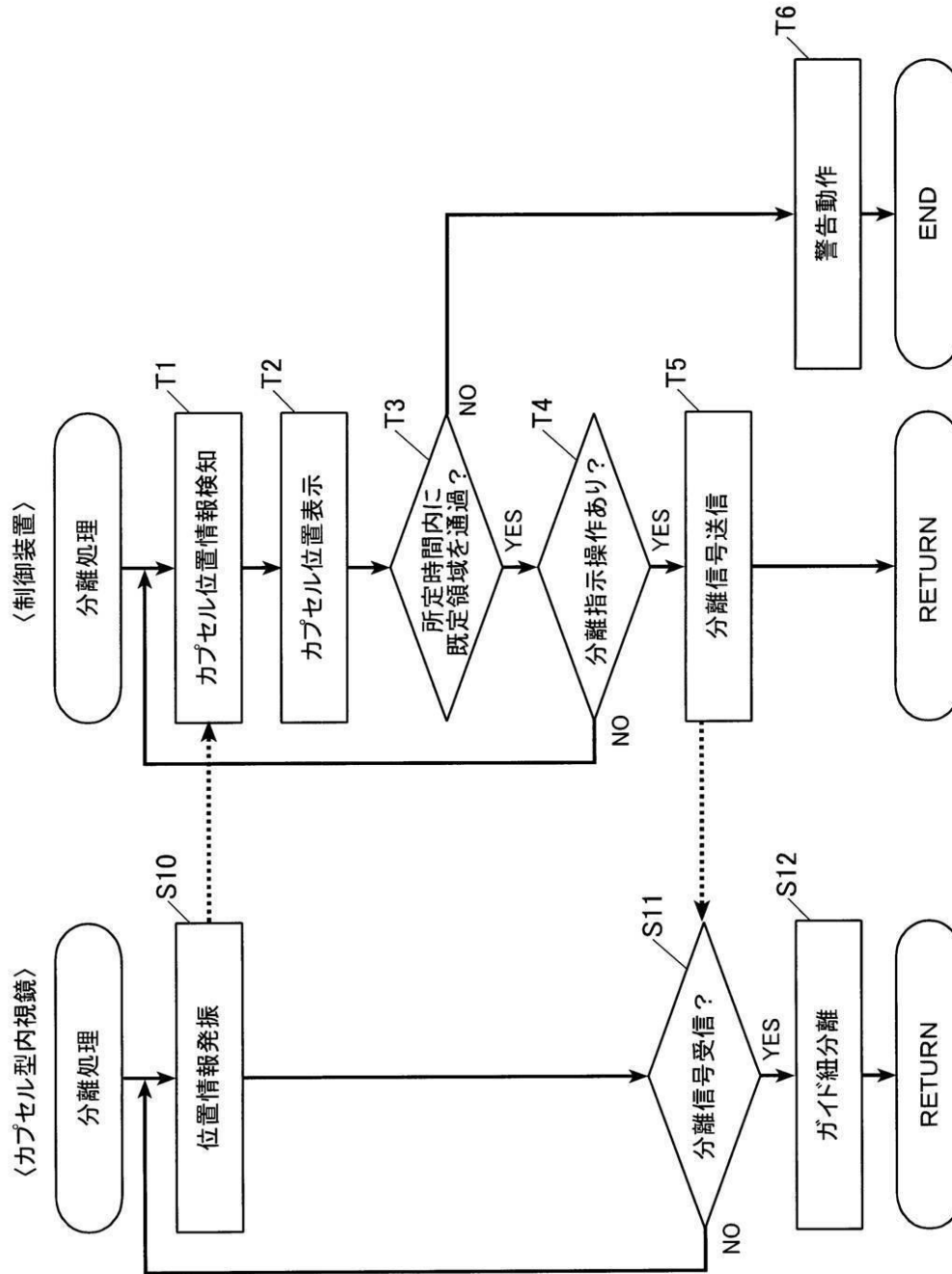
(d)



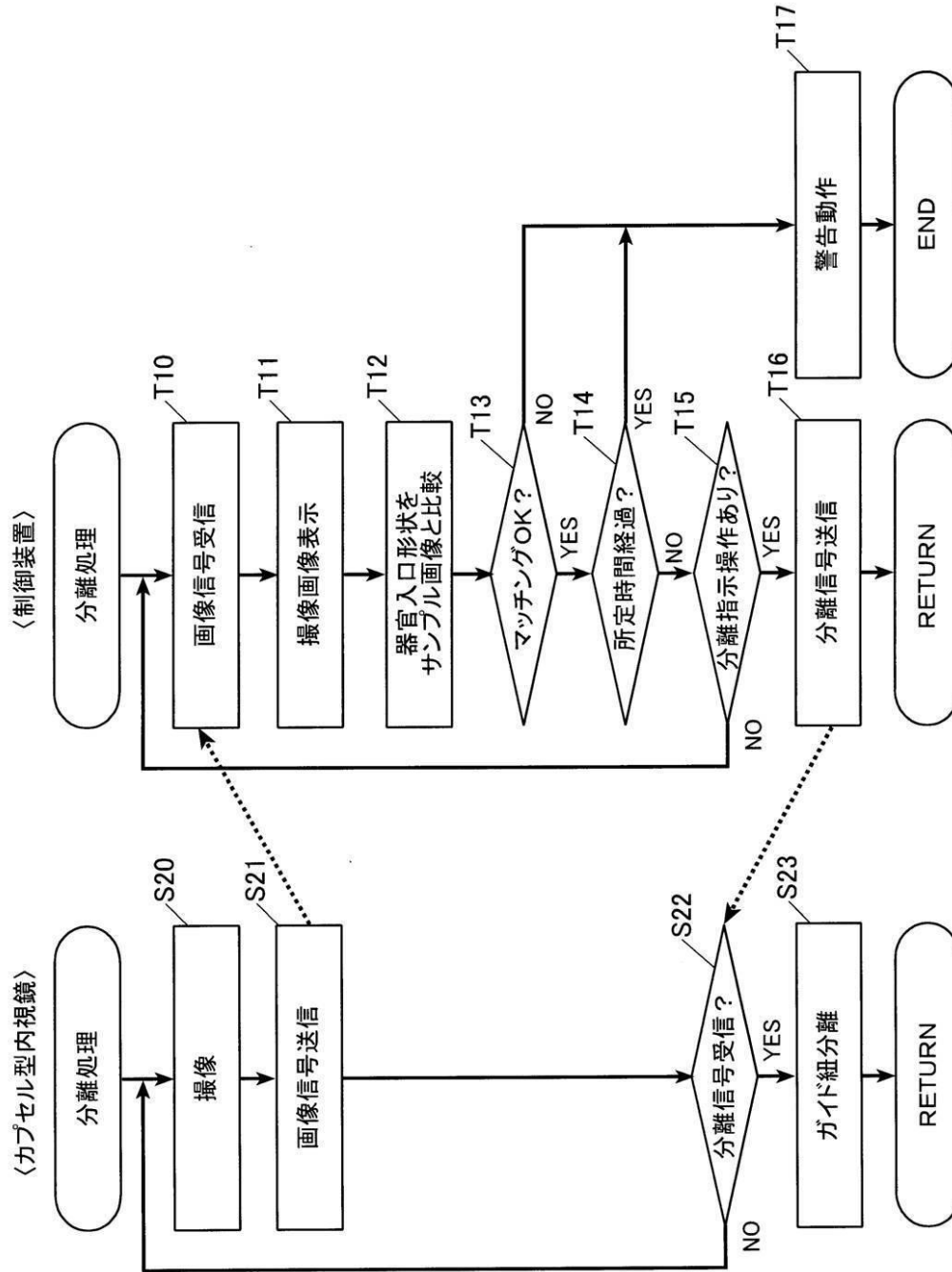
【図 13】



【図 14】



【図15】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐久間 晴彦
日本国東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタエムジー株式会社内
- (72)発明者 梅木 守
日本国東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタエムジー株式会社内

審査官 井上 香緒梨

- (56)参考文献 特開2005-103092 (JP, A)
特開2005-130943 (JP, A)
特開2005-143991 (JP, A)
特開2003-275171 (JP, A)
特開2005-193066 (JP, A)
特開2003-116781 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 5/07

专利名称(译)	胶囊型医疗设备和诊断系统		
公开(公告)号	JP4811405B2	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	JP2007532051	申请日	2006-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达医疗印刷器材有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达医疗印刷器材有限公司		
[标]发明人	竹山敏久 後藤成人 羽生武 佐久間晴彦 梅木守		
发明人	竹山 敏久 後藤 成人 羽生 武 佐久間 晴彦 梅木 守		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07		
CPC分类号	G02B23/2476 A61B1/00158 A61B1/04 A61B1/041 A61B5/0031 A61B34/73		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.370 A61B5/07		
优先权	2005242745 2005-08-24 JP		
其他公开文献	JPWO2007023671A1 JPWO2007023671A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实现了一种能够将引导线与主体分离的胶囊医疗装置。插入用于检查，治疗或治疗的体腔内的胶囊内窥镜100设置有用对体内信息进行成像的成像装置（成像部分4），用于无线地成像由成像部分4获得的图像信号的成像装置并且，至少一个可与主体分离的可自由变形的引导线7连接到胶囊内窥镜100的主体的一部分。

