

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3869291号
(P3869291)

(45) 発行日 平成19年1月17日(2007. 1. 17)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006. 10. 20)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 5/07 (2006. 01)

A 6 1 B 5/07

A 6 1 B 19/00 (2006. 01)

A 6 1 B 19/00 5 0 2

A 6 1 M 31/00 (2006. 01)

A 6 1 M 31/00

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-84387 (P2002-84387)
 (22) 出願日 平成14年3月25日(2002. 3. 25)
 (65) 公開番号 特開2003-275170 (P2003-275170A)
 (43) 公開日 平成15年9月30日(2003. 9. 30)
 審査請求日 平成17年2月10日(2005. 2. 10)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 横井 武司
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 瀧澤 寛伸
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 内山 昭夫
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型医療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
前記カプセル本体に設けられ、被検体外の外部磁力に磁気的に作用される磁石と、
前記カプセル本体に設けられ、前記磁石による回転運動を推進力に変換する推力発生部
 と、
 を具備し、

前記カプセル本体の長手中心軸上に本体重心を略一致させたことを特徴とするカプセル
型医療装置。

【請求項 2】

前記カプセル本体の長手中心軸上の先端側に生体内の光学像を取り込み撮像する観察装
置を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 3】

前記カプセル本体の少なくとも一端近傍に前方又は前方斜視又は側視の観察視野方向を
有する観察装置を配置したことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 4】

前記カプセル型医療装置は、前記磁石と前記推力発生部とを有する第 1 のカプセル本体
と、

前記観察装置を有する第 2 のカプセル本体と、

10

20

を備え、

前記第 1 のカプセル本体と前記第 2 のカプセル本体とは、分割可能に構成されることを特徴とする請求項 3 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 5】

前記カプセル本体の長手中心軸上に前記磁石の中心軸を略一致させたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置。

【請求項 6】

前記カプセル本体の長手中心軸に対して略対称位置に前記磁石を複数配置したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置。

【請求項 7】

前記推力発生部は、前記カプセル本体の外面に突出した螺旋状部であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置が可能なカプセル型医療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、カプセル型医療装置は、患者等の被検体に飲み込ませて体腔管路内を通過させ、検査、治療又は処置が可能な飲み込み型の医療装置である。

上記カプセル型医療装置は、上記医療行為が可能な例えば、薬剤を散布可能な投薬部や鉗子等の処置具、超音波や高周波による切開／凝固処置等を行う処置具部等を備えて構成され、体腔管路内の目的部位で上記医療行為を行うものである。しかしながら、上記カプセル型医療装置は、体腔内管路内を誘導しなければ目的部位まで到達できなかつたり、ただ通過してしまうことになる。

【0003】

これに対処するために、例えば、日本国特許第 3 0 1 7 7 7 0 号公報は、被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石を設けたカプセル型医療機器を提案している。

上記日本国特許第 3 0 1 7 7 7 0 号公報に記載のカプセル型医療装置は、外部磁力である均一磁界によりカプセル本体の外周側に設けた磁石に対して垂直方向に一軸的に作用して、回転することなく体腔内管路を誘導されて推進するように構成されている。

【0004】

一方、これに対して日本国特許特開 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 (P 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 A) 公報に記載されているカプセル型医療装置は、外部磁力である回転磁界によりカプセル本体内部に設けた磁石に対して垂直方向及び水平方向に三軸的に作用して、回転自在に回転することで推進力を得るものが提案されている。

上記日本国特許特開 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 (P 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 A) 公報に記載のカプセル型医療装置は、回転することで推進力を得る推力発生部をカプセル本体に設けている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記日本国特許特開 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 (P 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 A) 公報に記載のカプセル型医療装置は、上記カプセル本体の回転に際して、このカプセル本体の内部構造等について考慮されていない。

一般に、物体は、長手中心軸上に重心が略一致していないと、回転時に偏芯運動（ジグリング）を起こしてしまい、無駄な動きとなってしまう。

【0006】

このため、上記日本国特許特開 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 (P 2 0 0 1 - 1 7 9 7 0 0 A) 公報に記載のカプセル型医療装置は、回転時に偏芯運動（ジグリング）等の無駄な動き

10

20

30

40

50

を行ってしまい、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達することが困難となってしまう虞れが生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、偏芯運動等の無駄な動きをすることなく、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達可能なカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明のカプセル型医療装置は、被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル型医療装置において、カプセル本体と、前記カプセル本体に設けられ、被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石と、前記カプセル本体に設けられ、前記磁石による回転運動を推進力に変換する推力発生部と、を具備し、前記カプセル本体の長手中心軸上に本体重心を略一致させたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図14は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態を備えた医療システムを示す全体構成図、図2は第1の実施の形態のカプセル型医療装置を示す回路ブロック図、図3は図2のカプセル型医療装置の構成を示す構成図であり、図3(a)はカプセル型医療装置の断面構成図、図3(b)は同図(a)の先端側外観図、図3(c)は同図(a)の後端側外観図、図4は薬剤散布用のカプセル型医療装置を示す構成図であり、図4(a)は薬剤散布用のカプセル型医療装置の外観説明図、図4(b)は同図(a)のカプセル型医療装置の先端側外観図、図5は処置具収納部及び超音波部を有するカプセル型医療装置を示す説明図であり、図5(a)は螺旋溝を形成した弾性ゴムカバーをカプセル本体に着脱自在に装着したカプセル型医療装置を示す説明図、図5(b)は同図(a)の弾性ゴムカバーを示す斜視図、図6は進行方向の後方側に螺旋部を着脱自在に設けると共に、観察装置を進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す断面図であり、図6(a)はカプセル型医療装置の断面図、図6(b)は同図(a)の横断面図、図7は磁石を複数設け、カプセル本体の長手中心軸上に対称に配置して構成したカプセル型医療装置を示す断面図であり、図7(a)はカプセル型医療装置の断面図、図7(b)は同図(a)の横断面図、図8は進行方向側に螺旋部を着脱自在に設けると共に、観察装置を進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す断面図であり、図8(a)はカプセル型医療装置の断面図、図8(b)は同図(a)の他の方向から見た断面図、図9は内視鏡の処置具挿通チャンネルに挿通したカプセル回収具により回収されるカプセル型医療装置を示す説明図であり、図9(a)は内視鏡の挿入部先端部、カプセル回収具、カプセル型医療装置を示す説明図、図9(b)は同図(a)の横断面図、図10は観察装置を配置した部分と、磁石及び螺旋部を配置した部分との2つにカプセル本体を分割可能に構成したカプセル型医療装置を示す説明図であり、図10(a)は観察装置の観察視野方向が後方側のカプセル型医療装置を示す説明図、図10(b)は観察装置の観察視野方向が後方斜視側のカプセル型医療装置を示す説明図、図10(c)は観察装置の観察視野方向が後方側視側のカプセル型医療装置を示す説明図、図11は螺旋部を設けた部分を可撓性軟性部で形成したカプセル型医療装置を示す説明図であり、図11(a)は可撓性軟性部を有するカプセル型医療装置を示す説明図、図11(b)は同図(a)の横断面図、図12は他の可撓性軟性部を有するカプセル型医療装置を示す説明図であり、図12(a)は磁石を一体的にリング状に形成して構成したカプセル型医療装置を示す説明図、図12(b)は同図(a)の横断面図、図13は可撓性軟性部に螺旋部を設けるのではなく、進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す説明図であり、図13(a)は螺旋部がカプセル本体の後方側のほぼ全周に亘って設けられているカプセル型医療装置を示す説明図、図13(b)は、後方斜視可能なように螺旋部が

10

20

30

40

50

カプセル本体の後方側の斜め半分に亘って設けられているカプセル型医療装置を示す説明図、図 1 3 (c) は、後方側視可能なように螺旋部がカプセル本体の後方側の半分に亘って設けられているカプセル型医療装置を示す説明図、図 1 4 は可撓性軟性部をカプセル本体に着脱自在に装着可能に構成したカプセル型医療装置を示す説明図であり、図 1 4 (a) は可撓性軟性部をカプセル本体に装着したカプセル型医療装置を示す外観説明図、図 1 4 (b) は同図 (a) の可撓性軟性部を示す外観説明図である。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示すようにカプセル型医療装置 1 は、患者 2 の体腔管路内を通過中にカプセル制御装置 (以下、制御装置) 3 と電波を送受信して、この制御装置 3 の制御により検査、治療又は処置が可能な医療システム 4 を構成している。

10

この医療システム 4 は、大腸用前処置 (腸管洗浄) の後に、前記カプセル型医療装置 1 を薬剤と同様に水などと一緒に飲んで、食道・十二指腸・小腸・大腸のスクリーニング検査を行うものである。そして、この医療システム 4 は、前記カプセル型医療装置 1 が食道などの通過が早い場合、10 フレーム / 秒位で画像を撮影し、小腸などの通過が遅い場合、2 フレーム / 秒位で画像を撮影する。撮影した画像は、必要な信号処理とデジタル圧縮処理後に前記制御装置 3 に画像転送し、必要な情報のみを動画として見て診断できるように記録されるようになっている。

【 0 0 1 1 】

また、前記カプセル型医療装置 1 は、磁気誘導装置 5 を設けて医療システム 4 が構成されている。尚、図 1 中、磁気誘導装置 5 は、模式的に描かれている。

20

前記磁気誘導装置 5 は、前記カプセル型医療装置 1 がカプセル本体 1 A に設けた後述の磁石に対して磁氣的に作用するための回転磁界を形成するよう構成されている。また、前記磁気誘導装置 5 は、前記制御装置 3 に接続され、形成する回転磁界の方向を制御されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

前記制御装置 3 は、カプセル型医療装置 1 及び磁気誘導装置 5 を制御する機能を備えたパソコン本体 1 1 と、このパソコン本体 1 1 に接続され、コマンド、データ等の入力を行うキーボード 1 2 と、パソコン本体 1 1 に接続され、画像等を表示する表示手段としてのモニタ 1 3 と、パソコン本体 1 1 に接続され、カプセル型医療装置 1 を制御する制御信号の発信及びカプセル型医療装置 1 からの信号を受信する体外アンテナ 1 4 とを有する。

30

【 0 0 1 3 】

前記制御装置 3 は、カプセル型医療装置 1 及び磁気誘導装置 5 を制御する制御信号がキーボード 1 2 からのキー入力或いはパソコン本体 1 1 内のハードディスク等に格納された制御プログラムに基づいて生成されるようになっている。

生成された磁気誘導装置 5 を制御する制御信号は、パソコン本体 1 1 から図示しない接続ケーブルを介して磁気誘導装置 5 へ伝達されるようになっている。

【 0 0 1 4 】

磁気誘導装置 5 は、伝達された制御信号に基づいて、方向を制御された回転磁界を形成するようになっている。そして、前記カプセル型医療装置 1 は、前記磁気誘導装置 5 で形成された回転磁界に後述の磁石を磁氣的に作用されてカプセル本体 1 A が回転自在に回転することで、後述の推力発生部による体腔内での進行方向を誘導されると共に、推進するための動力を得られるように構成されている。

40

【 0 0 1 5 】

一方、生成されたカプセル型医療装置 1 を制御する制御信号は、パソコン本体 1 1 内の発信回路を経て所定の周波数の搬送波で変調され、体外アンテナ 1 4 から電波として発信されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

そして、カプセル型医療装置 1 は、後述の無線アンテナ 2 1 で電波を受信し、制御信号が復調され、各構成回路等へ出力するようになっている。

また、制御装置 3 は、カプセル型医療装置 1 の無線アンテナ 2 1 から送信される映像信号

50

等の情報（データ）信号を体外アンテナ１４で受信して、モニタ１３上に表示するようになっている。

【００１７】

次に、図２及び図３を用いて本実施の形態のカプセル型医療装置の詳細構成について説明する。尚、本実施の形態では、検査（観察）のみが可能なカプセル型医療装置である。

前記カプセル型医療装置１は、前記制御装置３と電波を送受信する無線アンテナ２１と、この無線アンテナ２１で送受信する電波を信号処理する無線送受信回路２２と、体腔内を照明するための照明光を発生するＬＥＤ（Light Emitting Diode）等の照明装置２３と、この照明装置２３からの照明光で照明された体腔内の光学像を取り込み撮像する観察装置２４と、この観察装置２４で撮像されて得た撮像信号に対してデジタル信号処理等を行うデジタル信号処理回路２５と、電源電力を供給する電池等のバッテリー２６ａが収納されるバッテリー部２６と、このバッテリー部２６から供給される電源電力をオンオフするスイッチ２７とから主に構成される。

10

【００１８】

前記無線送受信回路２２は、前記無線アンテナ２１で受信した制御装置３からの電波の搬送波を選択的に抽出し、検波等して制御信号を復調して各構成回路等へ出力すると共に、これら各構成回路等からの例えば、映像信号等の情報（データ）信号を所定の周波数の搬送波で変調し、前記無線アンテナ２１から電波として発信するようになっている。

【００１９】

前記観察装置２４は、光学像を取り込む対物光学系３１と、この対物光学系３１で取り込んだ光学像を撮像するＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等の撮像センサ３２と、この撮像センサ３２を駆動するための撮像駆動回路３３とから構成されている。

20

【００２０】

前記デジタル信号処理回路２５は、前記撮像センサ３２で撮像されて得た撮像信号を信号処理してデジタル映像信号に変換するデジタル映像信号処理回路（以下、映像信号処理回路）３４と、この映像信号処理回路３４で変換されたデジタル映像信号を圧縮処理するデジタル圧縮処理回路（以下、圧縮処理回路）３５とから構成される。

【００２１】

前記バッテリー部２６は、収納されるバッテリー２６ａからの電源電力を前記スイッチ２７を介して前記照明装置２３、前記デジタル信号処理回路２５及び前記無線送受信回路２２に供給するようになっている。尚、前記観察装置２４は、前記デジタル信号処理回路２５を介して前記バッテリー２６ａからの電源電力を供給されるようになっている。

30

【００２２】

また、前記カプセル型医療装置１は、上述したように前記磁気誘導装置５で形成される回転磁界に作用されるための永久磁石（以下、単に磁石）３６を内蔵している。尚、ここで使用する磁石は、ネオジウム磁石、サマリウムコバルト磁石、フェライト磁石、鉄・クロム・コバルト磁石、プラチナ磁石、アルニコ（AlNiCo）磁石などの永久磁石である。ネオジウム磁石、サマリウムコバルト磁石などの希土類系磁石は、磁力が強く、カプセルに内蔵する磁石を小さくできるメリットがある。一方、フェライト磁石は、安価であるという

40

【００２３】

また、カプセル本体１Ａに内蔵する磁石３６は、永久磁石に限らず、コイルで形成されるものでも良い。この場合、カプセル本体１Ａは、内蔵電池等の電源からの電流によってコイルに磁力を発生させても良いし、内蔵コンデンサなどに一次的に蓄積した電力でコイルを磁石化させる方法でも良い。更に、カプセル本体１Ａは、内蔵電源でなく、内部コイルによって発電させ、この電力をコンデンサに蓄えて別のコイルを磁石化させる方法でも良い。この場合、カプセル本体１Ａは、内蔵電池の容量制限が無くなり、長時間の稼動が可能になる。尚、発電用のコイルと磁石用のコイルとは、兼用しても良い。

【００２４】

50

図3(a)~(c)に示すように前記カプセル型医療装置1は、例えば、透明な本体外装部材41により気密に覆われた円筒状のカプセル本体1Aを有して構成され、上述した照明装置23、観察装置24等の内蔵物を配置されている。更に、具体的に説明すると、前記カプセル型医療装置1は、カプセル本体1Aの先端側中央部に前記観察装置24を構成する前記対物光学系31が配置され、この対物光学系31の結像位置に前記撮像センサ32が配置されている。

【0025】

前記撮像センサ32の周囲には、前記撮像駆動回路33が配置されている。この撮像駆動回路33及び前記撮像センサ32の基端側には、前記デジタル信号処理回路25が配置されている。このデジタル信号処理回路25の基端側には、前記無線送受信回路22が配置

10

【0026】

また、前記対物光学系31の周囲には、前記照明装置23が配置されており、前記本体外装部材41を介してカプセル本体1A前方を照明するようになっている。尚、図3中、前記照明装置23は、例えば4つのLEDが配置されている。

【0027】

前記無線送受信回路22の後部には、前記バッテリー部26が設けられ、このバッテリー部26に例えば、3つの鉛電池等のバッテリー26aが収納されている。前記バッテリー部26は、前記スイッチ27が図示しない外部からの操作で連通されると、このスイッチ27を介して電源電力が供給されるようになっている。前記バッテリー部26の後部側は、前記磁石

20

【0028】

前記カプセル型医療装置1は、上述した内蔵物を図示しない金属リング補強部材などの筒状部材により補強保持されて前記本体外装部材41に配置されている。尚、前記カプセル型医療装置1は、カプセル本体1Aを患者2が容易に飲み込み可能な大きさに形成されている。

【0029】

また、前記カプセル型医療装置1は、前記磁石36がカプセル本体1Aの長手中心軸に対して直角方向に磁化方向を有して配置される。このことにより、前記カプセル型医療装置1は、前記磁気誘導装置5で形成された回転磁界に前記磁石36が作用すると、この磁石

30

【0030】

また、前記カプセル型医療装置1は、前記カプセル本体1Aの外周面に推力発生部として、体腔内のガスや体液等の流体が前後に連通可能な螺旋溝37aを形成した螺旋部37が設けられている。このことにより、前記カプセル型医療装置1は、前記カプセル本体1Aの回転に伴い、前記螺旋溝37aに体腔内のガスや体液等の流体が連通することで、回転力が推進力に変換されて、進退動可能になっている。また、螺旋突起部37bは、体腔内壁に接触しても粘膜を損傷することがないように滑らかに仕上げられており、この突起部と粘膜との接触摩擦力が更に大きな推進力となるように構成してある。

【0031】

40

尚、前記カプセル型医療装置1は、回転磁界の回転に伴い前記磁石36の回転平面と回転磁場の回転平面とが一致するように前記カプセル本体1Aが回転しながら進行方向(向き)を変更するようになっている。

【0032】

ここで、カプセル型医療装置1は、カプセル本体1Aの長手中心軸38上に重心が略一致していないと、カプセル本体1Aが偏心運動(ジグリング)をして無駄な動きを起こしてしまう。

【0033】

本実施の形態では、カプセル型医療装置1は、最も重い鉛電池等のバッテリー27aを長手中心軸38上に配置すると共に、前記磁石36をカプセル本体1Aの長手中心軸38上

50

に配置し、カプセル本体 1 A の長手中心軸 3 8 上に重心を略一致させるように構成している。このことにより、カプセル型医療装置 1 は、カプセル本体 1 A が偏芯運動（ジグリング）等の無駄な動きをすることなく、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達可能に構成される。

【0034】

次に、本実施の形態のカプセル型医療装置 1 による動作を以下に説明する。

図 1 に示すように、患者 2 の例えば胃 5 1 内部等の体腔管路内を長時間にわたり観察する必要がある場合、操作者は、カプセル型医療装置 1 を患者 2 に飲み込ませ、胃 5 1 内を通過させる状態にする。尚、このとき、操作者は、患者 2 に飲み込ませる直前に予め、カプセル型医療装置 1 のスイッチ 2 7 をオンし、バッテリー部 2 6 のバッテリー 2 6 a の電源電力が照明装置 2 3、観察装置 2 4、デジタル信号デジタル信号処理回路 2 5、無線送受信回路 2 2 へ伝達されるようにする。と同時に、操作者は、磁気誘導装置 5 を起動（オン）し、この磁気誘導装置 5 の形成する回転磁界により体腔管路内においてカプセル型医療装置 1 が目的部位に到達するよう磁氣的に制御する。

【0035】

上述したようにカプセル型医療装置 1 は、磁気誘導装置 5 の形成する回転磁界に磁石 3 6 が作用すると、この磁石 3 6 が受ける作用によりカプセル本体 1 A が回転する。そして、カプセル型医療装置 1 は、螺旋部 3 7 の螺旋溝 3 7 a に連通する体腔内のガスや体液等の流体により、カプセル本体 1 A の回転力が推進力に変換されて進退動する。更に、カプセル本体 1 A は、体腔内壁と接触したとき、この体腔内壁の粘膜と螺旋突起部 3 7 b との間の摩擦力が大きな推進力に変換されて進退動する。また、カプセル型医療装置 1 は、回転磁界の回転に伴い、磁石 3 6 の回転平面と回転磁場の回転平面とが一致するようにカプセル本体 1 A が回転しながら進行方向（向き）を変更される。

【0036】

このとき、カプセル型医療装置 1 は、カプセル本体 1 A が偏芯運動等の無駄な動きをすることなく、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達可能である。

【0037】

そして、カプセル型医療装置 1 は、口腔 5 2 から食道 5 3 を通過し、胃 5 1 内部へ到達する。このとき、食道 5 3 は、例えば長径が約 16 mm、短径が約 14 mm であるのでカプセル型医療装置 1 は、その外径が 14 mm 以下の略円形断面にしておけば、容易に通過可能である。

【0038】

そして、胃 5 1 内部を観察する必要がある場合、操作者は、制御装置 3 の例えばキーボード 1 2 から観察開始のコマンドに対応するキー入力を行う。すると、このキー入力による制御信号は、制御装置 3 の体外アンテナ 1 4 を経て電波で放射されてカプセル型医療装置 1 側に送信される。

カプセル型医療装置 1 は、無線アンテナ 2 1 で受信した信号により、動作開始の信号を検出し、無線送受信回路 2 2、照明装置 2 3、観察装置 2 4、デジタル信号処理回路 2 5 等が駆動する。

【0039】

照明装置 2 3 は、観察装置 2 4 の視野方向に照明光を出射し、照明された部分の視野範囲の光学像が観察装置 2 4 の撮像センサ 3 2 に結像されて光電変換されて撮像信号を出力する。この撮像信号は、デジタル信号処理回路 2 5 の映像信号処理回路 3 4 でデジタル映像信号に変換された後、圧縮処理回路 3 5 で圧縮処理されて無線送受信回路 2 2 で変調され、無線アンテナ 2 1 から電波で放射される。

【0040】

この電波は、制御装置 3 の体外アンテナ 1 4 で受信され、パソコン本体 1 1 内の受信回路で復調され、パソコン本体 1 1 内の A / D コンバータでデジタル信号に変換され、メモリに格納されると共に、所定の速度で読み出されモニタ 1 3 に撮像センサ 3 2 で撮像された光学画像がカラー表示される。操作者は、この画像を観察することにより、患者 2 の胃 5

10

20

30

40

50

1 内部を観察することができる。この観察画像を見ながら、体外のジョイスティックなどの操作手段を用いて、胃内全域の観察が行えるように外部磁力のかけ方を容易にコントロールできる。尚、この光学画像は図示しない画像記録装置に記録することもできる。

【0041】

胃51内の観察が終了した後、カプセル型医療装置1は、上述したように磁気誘導装置5で形成される回転磁界により、磁氣的に誘導されて、胃51から十二指腸54、図示しない小腸、大腸を経由し、肛門から取り出される。この間、カプセル型医療装置1は、消化管全体の内部を観察することが可能である。

【0042】

この結果、本実施の形態のカプセル型医療装置1は、カプセル本体1Aが偏芯運動（ジグリング）等の無駄な動きをすることなく、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達することができる。

10

また、本実施の形態のカプセル型医療装置1は、無駄な動きがない分、磁気誘導効率が高くなり、カプセル本体1内、体外両方又は一方の磁石を小型化できるという大きな効果がある。

【0043】

また、カプセル型医療装置は、図4に示すように治療又は処置が可能なように薬剤散布用に構成しても良い。即ち、前記カプセル型医療装置60は、カプセル本体60A内の薬剤収納部61に収納した薬剤を散布可能なように先端側に設けた薬剤散布用開口部61aを設けて構成されている。

20

【0044】

更に、前記カプセル型医療装置60は、体液採取用に構成されている。即ち、前記カプセル型医療装置60は、カプセル本体60A内の体液収納部62に体液を採取可能なように体液注入用開口部62aを後端側に設けて構成されている。尚、これら開口部61a、62aの開閉は、上記第1の実施の形態で説明した制御装置3からの通信制御により行われる。このことにより、前記カプセル型医療装置60は、目的部位にて薬剤収納部61の薬剤を薬剤散布用開口部61aから放出して散布可能であると共に、体液収納部62に体液注入用開口部62aから体液を採取可能である。

【0045】

また、薬剤収納部61は、薬剤の他に出血を止める止血剤、出血部位を外部から判別可能にするための生体に安全な磁性流体や蛍光剤などを収納して目的部位で散布するようにしても当然良い。

30

また、前記カプセル型医療装置60は、前記体液注入用開口部62aから取り込んだ体液に薬剤収納部61の薬剤を混ぜて薬剤散布用開口部61aから放出して散布可能に構成しても良い。尚、カプセル型医療装置60は、図示しないが上記第1の実施の形態と同様にカプセル本体の長手中心軸38上に重心を略一致させる構成としている。

【0046】

また、カプセル型医療装置は、図5に示すように外装部材として螺旋溝を形成した弾性ゴムカバーを前記カプセル本体に着脱自在に装着可能に構成しても良い。即ち、図5(a)、(b)に示すようにカプセル型医療装置70は、螺旋溝71aを形成した弾性ゴムカバー71をカプセル本体70Aに着脱自在に装着可能に構成されている。このことにより、前記カプセル型医療装置70は、前記弾性ゴムカバー71の螺旋溝71aを介してガスや体液等の流体が先端側及び後端側に連通するようになっている。

40

【0047】

また、前記カプセル型医療装置70は、治療又は処置が可能なように処置具収納部72を前記カプセル本体70Aに有し、この先端側に処置具用開口部72aを形成している。この処置具開口部72aは、例えば、胃液で消化されるゼラチンや腸液で消化される脂肪膜等から形成される溶解膜を埋設して塞いでいる。そして、前記カプセル型医療装置70は、目的部位付近に到達したら前記処置具開口部72aが開口するようになっている。

【0048】

50

そして、前記処置具収納部 7 2 に収納される処置具 7 3 は、その先端側を前記処置具用開口部 7 2 a から突没自在で、体腔内管路の目的部位に対して治療又は処置が可能である。前記処置具 7 3 は、上記第 1 の実施の形態で説明した制御装置 3 からの通信制御により動作制御が行われる。尚、前記処置具 7 3 の具体的な動作制御は、パソコン本体 1 1 に接続される図示しないジョイスティックやマウスなどの操作手段で行うように構成しても良い。

【0049】

尚、図 5 (a) 中、前記処置具 7 3 は、止血用薬剤を注入可能な注射針である。この場合、前記カプセル型医療装置 7 0 は、図示しない血液センサや前記観察装置 2 4 で出血部位を確認後、前記制御装置 3 からの通信制御により、カプセル本体 7 0 A の内部に収納した止血剤注入注射針等の処置具 7 3 の動作を指示し、止血剤であるエタノールや粉末薬品を出血部位に散布して止血するようになっている。

10

【0050】

更に、また、前記カプセル型医療装置 7 0 は、検査が可能のように超音波部 7 4 を前記カプセル本体に有して構成されている。前記超音波部 7 4 は、図示しないが超音波を送受信する超音波探触子及びこの超音波探触子を制御駆動する超音波制御回路を有して構成されている。

【0051】

前記カプセル型医療装置 7 0 は、前記カプセル本体 7 0 A の後端側外面に図示しない音響レンズ部が位置されるように超音波探触子を水密に配置しており、この後端側で例えば 360° の超音波断層像を得られるように構成されている。

20

そして、前記カプセル型医療装置 7 0 は、得られた超音波断層像のデータを上記第 1 の実施の形態で説明した観察画像と同様に無線送受信回路 2 2 で変調され、無線アンテナ 2 1 から電波で放射される。これにより、前記カプセル型医療装置 7 0 は、小腸 5 5 等体腔内深部の深さ方向の異常の有無の診断が可能となっている。尚、前記カプセル型医療装置 7 0 は、前記観察装置 2 4 と両方を備える構成にすれば、体腔内表面と深部との両方の診断が一度に可能である。

【0052】

また、前記カプセル型医療装置 7 0 は、胃内、小腸から口側へ、又は大腸から肛門側へ検査後に引き抜くための軟性プラスチックなどで体腔粘膜を損傷しないように軟らかさと太さ及び強度を兼ね備えた紐 7 5 を前記カプセル本体 7 0 A に取り付けて構成されている。この紐 7 5 は、カプセル本体 7 0 A の回転推進に邪魔にならない程度に軟らかく形成されている。尚、この紐 7 5 は、基端側を結んで体外に固定して用いるようになっている。尚、カプセル型医療装置 7 0 は、図示しないが上記第 1 の実施の形態の形態と同様にカプセル本体 7 0 A の長手中心軸 3 8 上に重心を略一致させる構成としている。

30

【0053】

また、カプセル型医療装置は、カプセル本体の進行方向の後方側に前記螺旋部 3 7 及び前記観察装置 2 4 を設けて構成しても良い。即ち、図 6 に示すようにカプセル型医療装置 8 0 は、カプセル本体 8 0 A の進行方向の後方側に前記螺旋部 3 7 を着脱自在に設けると共に、前記観察装置 2 4 を前記照明装置 2 3 と共にカプセル本体 8 0 A の進行方向の後方側に設けて構成される。

40

また、図 7 に示すようにカプセル型医療装置 8 1 は、前記磁石 3 6 を複数設け、カプセル本体 1 A の長手中心軸 3 8 上に対称に配置して構成しても良い。

【0054】

また、カプセル型医療装置は、図 8 に示すようにカプセル本体の進行方向側に前記螺旋部 3 7 を着脱自在に設けると共に、前記観察装置 2 4 をカプセル本体の進行方向の後方側に設けて構成しても良い。

即ち、図 8 (a) に示すようにカプセル型医療装置 8 3 は、カプセル本体 8 3 A の進行方向側に螺旋部 3 7 を着脱自在に設けると共に、前記観察装置 2 4 を前記照明装置 2 3 と共にカプセル本体 8 3 A の進行方向の後方側に設けて構成されている。尚、符号 2 7 B は、

50

バッテリー部 2 6 のバッテリー 2 6 a から供給される電源電力をオンオフするスイッチである。

尚、図 8 (b) は、同図 (a) の他の方向から見た断面図である。

図 8 (b) に示すようにカプセル型医療装置 8 3 は、前記磁石 3 6 をカプセル本体 8 3 A の長手中心軸 3 8 と平行に設けている。カプセル型医療装置 8 3 は、前記磁石 3 6 の下部に前記デジタル信号処理回路 2 5、前記無線送受信回路 2 2 を配置している。

【 0 0 5 5 】

また、前記カプセル型医療装置 8 3 は、図 9 (a) , (b) に示すように内視鏡 8 4 の処置具挿通用チャンネル 8 5 に挿通したカプセル回収具 8 6 により回収されるようになって

10

いる。
内視鏡 8 4 は、前記処置具挿通用チャンネル 8 4 a にカプセル回収具 8 5 を挿通可能である。尚、符号 8 7 は、内視鏡 8 4 の挿入部先端部 8 4 a に設けた観察装置である。この観察装置 8 7 は、対物光学系 8 7 a 及びこの対物光学系 8 7 a の結像位置に設けた撮像部 8 7 b で構成されている。

前記カプセル回収具 8 5 は、可撓性で棒状に形成され、この先端側に前記カプセル型医療装置 8 3 を回収するための磁石 8 8 を内蔵している。また、前記カプセル回収具 8 5 は、前記カプセル型医療装置 8 3 が前記磁石 8 8 に捉えられた際に、前記カプセル本体 8 3 A の螺旋部 3 7 が邪魔にならないように凹部 8 9 を形成している。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 0 に示すようにカプセル型医療装置 9 0 は、前記観察装置 2 4 を配置した部分と、前記磁石 3 6 及び前記螺旋部 3 7 を配置した部分との 2 つにカプセル本体 9 0 A を分割可能に構成しても良い。このことにより、カプセル型医療装置 9 0 は、図 1 0 (a) に示す観察装置 2 4 の観察視野方向が後方側のものと、図 1 0 (b) に示す観察装置 2 4 の観察視野方向が後方斜視側のものと、図 1 0 (c) に示す観察装置 2 4 の観察視野方向が後方側視側のものと、用途に合わせて取り換えることが可能である。

20

【 0 0 5 7 】

また、カプセル型医療装置は、図 1 1 に示すように前記螺旋部 3 7 を設けた部分を細長で可撓性の例えば、弾性ゴム等の可撓性軟性部で形成しても良い。

即ち、図 1 1 (a) に示すようにカプセル型医療装置 1 0 0 は、前記螺旋部 3 7 を設けた部分を細長で可撓性の可撓性軟性部 1 0 1 に形成すると共に、磁石 3 6 a、3 6 b の 2 つを長手中心軸 3 8 に対して対称に配置して構成されている。尚、この場合、図 1 1 (b) に示すようにカプセル型医療装置 1 0 0 は、前記観察装置 2 4 の周囲にリング状に複数の LED を配置して前記照明装置 2 3 を構成しても良い。

30

また、前記可撓性軟性部 1 0 1 を有するカプセル型医療装置 1 0 0 は、図 1 2 (a) , (b) に示すように前記磁石 3 6 を一体的にリング状に形成して構成しても良い。

【 0 0 5 8 】

また、図 1 3 に示すようにカプセル型医療装置 1 1 0 は、前記可撓性軟性部 1 0 1 に前記螺旋部 3 7 を設けるのではなく、進行方向の後方側に設けて構成しても良い。

この場合、カプセル型医療装置 1 1 0 は、図 1 3 (a) に示すように観察装置 2 4 の観察視野方向が後方側のものと、図 1 3 (b) に示す観察装置 2 4 の観察視野方向が後方斜視側のものと、図 1 3 (c) に示す観察装置 2 4 の観察視野方向が後方側視側のものと、用途に合わせて取り換えることが可能である。

40

【 0 0 5 9 】

尚、図 1 3 (a) に示すカプセル型医療装置 1 1 0 は、前記螺旋部 3 7 がカプセル本体 1 1 0 A の後方側のほぼ全周に亘って設けられている。また、図 1 3 (b) に示すカプセル型医療装置 1 1 0 は、後方斜視可能なように前記螺旋部 3 7 がカプセル本体 1 1 0 A の後方側の斜め半分に亘って設けられている。また、図 1 3 (c) に示すカプセル型医療装置 1 1 0 は、後方側視可能なように前記螺旋部 3 7 がカプセル本体 1 1 0 A の後方側の半分に亘って設けられている。

【 0 0 6 0 】

50

また、カプセル型医療装置は、図 1 4 に示すように可撓性軟性部をカプセル本体に着脱自在に装着可能に構成しても良い。図 1 4 (a) に示すようにカプセル型医療装置 1 2 0 は、可撓性軟性部 1 2 1 をカプセル本体 1 2 0 A に着脱自在に装着可能に構成されている。前記可撓性軟性部 1 2 1 は、図 1 4 (b) に示すように軟らかいので容易に屈曲可能である。

【 0 0 6 1 】

尚、本実施の形態では、制御装置 3 と送受信する無線アンテナ 2 1 を有し、体腔管路内を通過させて前記制御装置 3 の制御により、検査、治療又は処置が可能なカプセル型医療装置に本発明を適用して構成しているが、本発明はこれに限定されず、無線アンテナ 2 1 を設けることなく、体腔管路内を通過させて体外から回収後に光学画像等の情報 (データ) を取り出すカプセル型医療装置に本発明を適用して構成しても構わない。

10

【 0 0 6 2 】

(第 2 の実施の形態)

図 1 5 ないし図 2 1 は本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 1 5 は本発明の第 2 の実施の形態のカプセル型医療装置を示す説明図、図 1 6 は図 1 5 のカプセル型医療装置の管腔内部での動作を示す説明図、図 1 7 は管腔臓器の最大径に対して、カプセル本体の硬質長と可撓性軟性部の軟質長との関係を示す説明図、図 1 8 は図 1 5 のカプセル型医療装置の管腔臓器内の屈曲部や細径部等での動作を示す説明図、図 1 9 は可撓性軟性部の外周面に針金状部材を接着固定して螺旋部を形成したカプセル型医療装置を示す外観図、図 2 0 は可撓性軟性部をボール状の磁石を内蔵して形成したボール状突起部を複数形成して構成したカプセル型医療装置を示す説明図、図 2 1 は図 2 0 のカプセル型医療装置の管腔内部での動作を示す説明図である。

20

【 0 0 6 3 】

本第 2 の実施の形態は、可撓性軟性部をカプセル本体に着脱自在に装着可能に構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 6 4 】

即ち、図 1 5 に示すように本発明の第 2 の実施の形態の形態のカプセル型医療装置 1 5 0 は、可撓性軟性部 1 5 1 を更に細長く形成し、カプセル本体 1 5 0 A に着脱自在に装着可能に構成されている。

30

【 0 0 6 5 】

前記可撓性軟性部 1 5 1 は、長手中心軸 3 8 上に前記磁石 3 6 を内蔵し、基端側に前記カプセル本体 1 5 0 A を装着可能な装着部 1 5 1 a が形成されている。そして、前記可撓性軟性部 1 5 1 は、前記カプセル本体 1 5 0 A に装着されてカプセル型医療装置 1 5 0 を構成する。また、カプセル型医療装置 1 5 0 は、図示しないが上記第 1 の実施の形態の形態と同様にカプセル本体 1 5 0 A の長手中心軸 3 8 上に重心を略一致させる構成としている。

そして、カプセル型医療装置 1 5 0 は、図 1 6 に示すように管腔内部で前記可撓性軟性部 1 5 1 が進行方向をさぐりながら移動するようになっている。

【 0 0 6 6 】

40

尚、前記カプセル型医療装置 1 5 0 は、図 1 7 に示すように大腸などの管腔臓器の最大径 L に対して、カプセル本体 1 5 0 A の硬質長 L 1 と前記可撓性軟性部 1 5 1 の軟質長 L 2 との関係が $L 1 < L < L 1 + L 2$ となるように構成されても良い。

この場合、カプセル型医療装置 1 5 0 は、管腔臓器の最大径 L より長い、しかも硬質長が短いので、進行方向の向きが管腔内で変わらず、また、前記磁石 3 6 による回転力が推進力にそのまま変換されるので、回転力を推進力に効率良く変換でき、スムーズに管腔内を移動可能である。

【 0 0 6 7 】

また、カプセル型医療装置 1 5 0 は、図 1 8 に示すように小腸や大腸などの管腔臓器内の屈曲部や細径部等で前記磁石 3 6 による回転をしながら、前記可撓性軟性部 1 5 1 で進行

50

方向をこじあけるように入り込むことができ、それに続くカプセル本体 150A も容易に通過させることが可能である。

【0068】

また、図 19 に示すようにカプセル型医療装置 160 は、可撓性軟性部 161 の外周面に針金状部材 162 を接着固定して前記螺旋部 37 を形成しても良い。これにより、前記カプセル型医療装置 160 は、前記螺旋部 37 を前記可撓性軟性部 161 に設けるのが容易である。

【0069】

また、カプセル型医療装置 170 は、図 20 に示すように可撓性軟性部 171 をボール状の磁石 172a を内蔵して形成したボール状突起部 172 を複数形成して構成しても良い。これにより、前記カプセル型医療装置 170 は、図 21 に示すように前記可撓性軟性部 171 が軟らかいので、回転しながら小腸や大腸等の管腔内臓器の屈曲部の奥まで入っていくことが可能である。

【0070】

(第3の実施の形態)

図 22 及び図 23 は本発明の第3の実施の形態に係り、図 22 は本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置を示す説明図、図 23 は図 22 のカプセル型医療装置の変形例を示す説明図である。

【0071】

本第3の実施の形態は、カプセル本体を先端側硬質部と後端側硬質部との2つ設け、これら2つの硬質部を例えば、図示したような外形が滑らかに変化するウレタン、シリコンゴムなどの軟らかい弾性材で覆った紐状部材で接続して構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0072】

即ち、図 22 に示すように本第3の実施の形態のカプセル型医療装置 200 は、カプセル本体 200A を先端側硬質部 201 と後端側硬質部 202 との2つ設け、これら2つの硬質部 201, 202 を紐状部材 203 で接続して構成される。尚、カプセル型医療装置 200 は、図示しないが上記第1の実施の形態の形態と同様にカプセル本体 200A の長手中心軸 38 上に重心を略一致させる構成としている。

【0073】

また、前記カプセル型医療装置 200 は、前記先端側硬質部 201 と前記後端側硬質部 202 との両方に前記螺旋部 37 を設けている。また、前記観察装置 24 は、前記後端側硬質部 202 の先端側で前方斜視の観察視野方向を有するように構成されている。このことにより、前記カプセル型医療装置 200 は、管腔に密着しても、良好な観察視野を得られる。尚、前記カプセル型医療装置 200 は、先端側硬質部 201 に形成した突出部の一部も前記観察装置 24 の観察視野に入るため、この観察視野に入る部分に前記磁石 36 の配置(極性)が判る指標を設けている。

【0074】

また、図 23 に示すようにカプセル型医療装置 210 は、前記螺旋部 37 を設けた先端側硬質部 201 と後端側硬質部 202 との両方に前記磁石 36 と、前記観察装置 24 及び前記照明装置 23 とを設けて構成しても良い。この場合、前記カプセル型医療装置 210 は、どちらか一方の螺旋部 37 が、管腔内壁や体腔内流体と接触すれば、他の螺旋部 37 の接触の有無にかかわらず確実に推進力を生じさせることが可能となる。

【0075】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0076】

[付記]

(付記項1) 被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル型医療装置

10

20

30

40

50

において、
被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石と、
前記磁石による回転運動を推進力に変換するための推力発生部と、
を具備し、カプセル本体の長手中心軸上に本体重心を略一致させたことを特徴とするカプセル型医療装置。

【 0 0 7 7 】

(付記項 2) 前記カプセル本体の長手中心軸上に前記磁石の中心軸を略一致させたことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 3) 前記カプセル本体の長手中心軸に対して略対称位置に前記磁石を複数配置したことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

10

【 0 0 7 8 】

(付記項 4) 前記磁石による回転運動を推進力に変換するための推力発生部を前記カプセル本体に配置し、このカプセル本体の長手中心軸上に本体重心を略一致させる構成としたことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 7 9 】

(付記項 5) 前記磁石による回転運動を推進力に変換するための推力発生部を前記カプセル本体に配置し、このカプセル本体の少なくとも一端に前方又は前方斜視の観察視野方向を有する観察手段を配置したことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 0 】

(付記項 6) 少なくとも前記カプセル本体の一端に先端側がこの本体外径より細径にした可撓性挿入部を設け、この可撓性挿入部外面の少なくとも一部に前記磁石による回転運動を推進力に変換する推力発生部を配置したことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

20

【 0 0 8 1 】

(付記項 7) 前記磁石がフェライト磁石であることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 8) 前記磁石が希土類系磁石であることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 9) 前記磁石がプラチナ磁石であることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

30

【 0 0 8 2 】

(付記項 1 0) 前記磁石がアルニコ (AlNiCo) 磁石であることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 1 1) 前記磁石が鉄・クロム・コバルト磁石であることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 1 2) 前記磁石が電磁コイルであることを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 3 】

(付記項 1 3) 前記磁石は、円盤状又はリング状に形成されることを特徴とする付記項 2 に記載のカプセル型医療装置。

40

(付記項 1 4) 前記磁石は、棒状に形成されることを特徴とする付記項 2 又は 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 4 】

(付記項 1 5) 前記カプセル本体の少なくとも一端に前方又は前方斜視の観察視野方向を有する観察手段を配置したことを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 1 6) 観察手段を前記カプセル本体の長手方向両端付近に複数設けたことを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 5 】

(付記項 1 7) 前記カプセル本体を複数の硬質部と、これら複数の硬質部を連結する細

50

径軟質部とから構成し、これら複数の硬質部及び細径軟質部の両方に推力発生部を設けたことを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 6 】

(付記項 1 8) 前記カプセル本体を硬質部と、この硬質部に連結され、外径が徐々に細くなる軟質部とから構成し、前記カプセル本体の全長が被検体の大腸管腔の最大径より長くなるように構成したことを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 7 】

(付記項 1 9) 前記磁石の外周側極性及び磁気引力を生じて、前記カプセル本体を磁気引力で吸い寄せる磁石又は磁性体を先端付近に配置した紐状回収具を付帯したことを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

10

(付記項 2 0) 前記推力発生部は、前記カプセル本体の外面に突出した螺旋状部であることを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 8 】

(付記項 2 1) 前記磁石は、前記カプセル本体の長手方向軸と直角方向に磁化方向を有することを特徴とする付記項 1 ないし 3 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 8 9 】

(付記項 2 2) 前記希土類系磁石がサマリウムコバルト磁石であることを特徴とする付記項 1 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 2 3) 前記希土類系磁石がネオジウム磁石であることを特徴とする付記項 1 1 に記載のカプセル型医療装置。

20

【 0 0 9 0 】

(付記項 2 4) 前記磁石を複数に分け、これら複数の磁石の合成磁力が強める向きに配置したことを特徴とする付記項 1 5 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 2 5) 前記推力発生部を前記観察手段の観察の妨げにならない位置に配置したことを特徴とする付記項 1 5 又は 1 6 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 1 】

(付記項 2 6) 被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル本体と、このカプセル本体の少なくとも一部に設け、被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石と、を備えたカプセル型医療装置において、前記磁石による回転運動を推進力に変換するための推力発生部を前記カプセル本体に配置し、このカプセル本体の長手中心軸上に本体重心を略一致させる構成としたことを特徴とするカプセル型医療装置。

30

【 0 0 9 2 】

(付記項 2 7) 前記カプセル本体の長手中心軸上に前記磁石の中心軸を略一致させたことを特徴とする付記項 2 6 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 2 8) 前記カプセル本体の長手中心軸に対して略対称位置に前記磁石を複数配置したことを特徴とする付記項 2 6 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 3 】

(付記項 2 9) 前記磁石は、円盤状又はリング状に形成されることを特徴とする付記項 2 7 に記載のカプセル型医療装置。

40

(付記項 3 0) 前記磁石は、棒状に形成されることを特徴とする付記項 2 7 又は 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 4 】

(付記項 3 1) 前記カプセル本体の少なくとも一端に前方又は前方斜視の観察視野方向を有する観察手段を配置したことを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 3 2) 観察手段を前記カプセル本体の長手方向両端付近に複数設けたことを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 5 】

(付記項 3 3) 前記カプセル本体を複数の硬質部と、これら複数の硬質部を連結する細

50

径軟質部とから構成し、これら複数の硬質部及び細径軟質部の両方に推力発生部を設けたことを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 6 】

(付記項 3 4) 前記カプセル本体を硬質部と、この硬質部に連結され、外径が徐々に細くなる軟質部とから構成し、前記カプセル本体の全長が被検体の大腸管腔の最大径より長くなるように構成したことを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 7 】

(付記項 3 5) 前記磁石の外周側極性及び磁気引力を生じて、前記カプセル本体を磁気引力で吸い寄せる磁石又は磁性体を先端付近に配置した紐状回収具を付帯したことを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

10

【 0 0 9 8 】

(付記項 3 6) 前記推力発生部は、前記カプセル本体の外面に突出した螺旋状部であることを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 3 7) 前記磁石は、前記カプセル本体の長手方向軸と直角方向に磁化方向を有することを特徴とする付記項 2 6 ないし 2 8 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 0 9 9 】

(付記項 3 8) 前記磁石を複数に分け、これら複数の磁石の合成磁力が強める向きに配置したことを特徴とする付記項 3 4 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 3 9) 前記推進発生部を前記観察手段の観察の妨げにならない位置に配置したことを特徴とする付記項 3 4 又は 3 5 に記載のカプセル型医療装置。

20

【 0 1 0 0 】

(付記項 4 0) 被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル本体と、このカプセル本体の少なくとも一部に設け、被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石と、を備えたカプセル型医療装置において、前記磁石による回転運動を推進力に変換するための推力発生部を前記カプセル本体に配置し、このカプセル本体の少なくとも一端に前方又は前方斜視の観察視野方向を有する観察手段を配置したことを特徴とするカプセル型医療装置。

【 0 1 0 1 】

(付記項 4 1) 前記観察手段を前記カプセル本体の長手方向両端付近に複数設けたことを特徴とする付記項 4 0 に記載のカプセル型医療装置。

30

(付記項 4 2) 前記複数の観察手段は、前記カプセル本体の長手方向両端の前方又は前方斜視の観察視野方向を有することを特徴とする付記項 4 1 に記載のカプセル型医療装置。

【 0 1 0 2 】

(付記項 4 3) 前記複数の観察手段のうち 1 つは、前記カプセル本体の略側方の観察視野方向を有することを特徴とする付記項 4 1 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 4 4) 前記カプセル本体を複数の硬質部と、これら複数の硬質部を連結する細径軟質部とから構成し、これら複数の硬質部及び細径軟質部の両方に推力発生部を設けたことを特徴とする付記項 4 1 ないし 4 3 に記載のカプセル型医療装置。

40

【 0 1 0 3 】

(付記項 4 5) 被検体内で検査、治療又は処置などの医療行為を行うカプセル本体と、このカプセル本体の少なくとも一部に設け、被検体外の外部磁力に磁氣的に作用される磁石と、を備えたカプセル型医療装置において、少なくとも前記カプセル本体の一端に先端側がこの本体外径より細径にした可撓性挿入部を設け、この可撓性挿入部外面の少なくとも一部に前記磁石の回転運動を推進力に変換する推力発生部を配置したことを特徴とするカプセル型医療装置。

【 0 1 0 4 】

(付記項 4 6) 前記可撓性挿入部は、前記カプセル本体と着脱可能であることを特徴とする付記項 4 5 に記載のカプセル型医療装置。

50

(付記項 47) 前記可撓性挿入部は、軟性ゴム又は合成樹脂であり、長手方向には縮まないが、外周方向に屈曲可能であることを特徴とする付記項 46 に記載のカプセル型医療装置。

【0105】

(付記項 48) 前記磁石を前記可撓性挿入部内に配置したことを特徴とする付記項 45 ないし 47 に記載のカプセル型医療装置。

(付記項 49) 前記可撓性挿入部の他端付近に、観察・測定などの検査、治療又は処置の少なくとも 1 つの医療行為を行う手段を具備したことを特徴とする付記項 45 ないし 48 に記載のカプセル型医療装置。

【0106】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、偏芯運動等の無駄な動きをすることなく、管腔管路内をスムーズに目的部位まで到達可能なカプセル型医療装置を実現できる。更に本発明によれば、無駄な動きを減らした分、磁気誘導効率が良くなるので、カプセル本体内の磁石、外部装置の磁石の両方又は一方の小型化が可能なカプセル型医療装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を備えた医療システムを示す全体構成図

【図 2】第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置を示す回路ブロック図

【図 3】図 2 のカプセル型医療装置の構成を示す構成図

【図 4】薬剤散布用のカプセル型医療装置を示す構成図

【図 5】処置具収納部及び超音波部を有するカプセル型医療装置を示す説明図

【図 6】進行方向の後方側に螺旋部を着脱自在に設けると共に、観察装置を進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す断面図

【図 7】磁石を複数設け、カプセル本体の長手中心軸上に対称に配置して構成したカプセル型医療装置を示す断面図

【図 8】進行方向側に螺旋部を着脱自在に設けると共に、観察装置を進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す断面図

【図 9】内視鏡の処置具挿通用チャンネルに挿通したカプセル回収具により回収されるカプセル型医療装置を示す説明図

【図 10】観察装置を配置した部分と、磁石及び螺旋部を配置した部分との 2 つにカプセル本体を分割可能に構成したカプセル型医療装置を示す説明図

【図 11】螺旋部を設けた部分を可撓性軟性部で形成したカプセル型医療装置を示す説明図

【図 12】他の可撓性軟性部を有するカプセル型医療装置を示す説明図

【図 13】可撓性軟性部に螺旋部を設けるのではなく、進行方向の後方側に設けて構成したカプセル型医療装置を示す説明図

【図 14】可撓性軟性部をカプセル本体に着脱自在に装着可能に構成したカプセル型医療装置を示す説明図

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態のカプセル型医療装置を示す説明図

【図 16】図 15 のカプセル型医療装置の管腔内部での動作を示す説明図

【図 17】管腔臓器の最大径に対して、カプセル本体の硬質長と可撓性軟性部の軟質長との関係を示す説明図

【図 18】図 15 のカプセル型医療装置の管腔臓器内の屈曲部や細径部等での動作を示す説明図

【図 19】可撓性軟性部の外周面に針金状部材を接着固定して螺旋部を形成したカプセル型医療装置を示す外観図

【図 20】可撓性軟性部をボール状の磁石を内蔵して形成したボール状突起部を複数形成して構成したカプセル型医療装置を示す説明図

【図 21】図 20 のカプセル型医療装置の管腔内部での動作を示す説明図

【図 22】本発明の第 3 の実施の形態のカプセル型医療装置を示す説明図

10

20

30

40

50

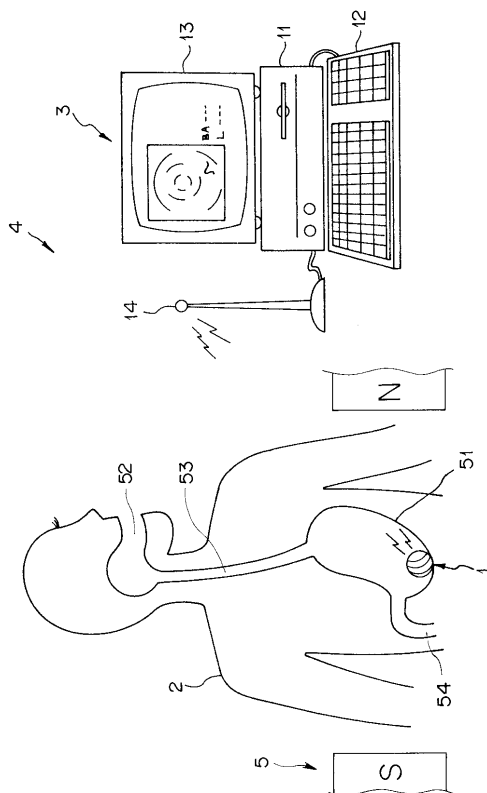
【図 2 3】図 2 2 のカプセル型医療装置の変形例を示す説明図

【符号の説明】

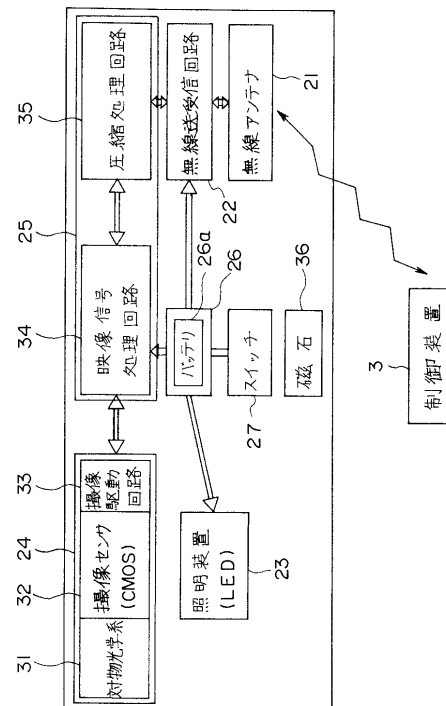
- 1 ...カプセル型医療装置
 1 A ...カプセル本体
 3 ...体外装置
 4 ...医療システム
 5 ...磁気誘導装置
 2 1 ...無線アンテナ
 2 2 ...無線送受信回路
 2 3 ...照明装置
 2 4 ...観察装置
 2 5 ...デジタル信号処理回路
 2 6 ...バッテリー部
 3 6 ...磁石
 3 7 ...螺旋部（推力発生部）
 3 8 ...長手中心軸

10

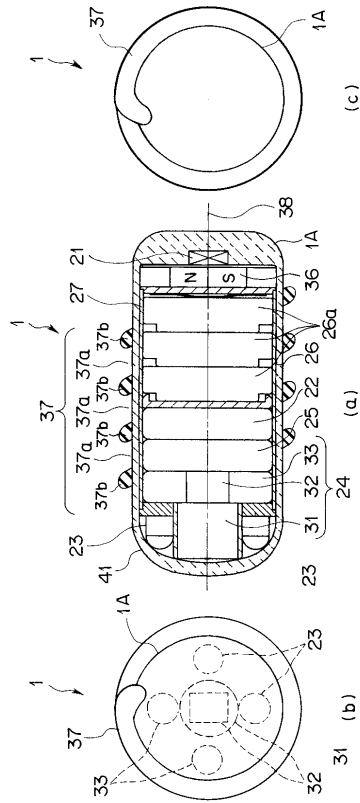
【図 1】



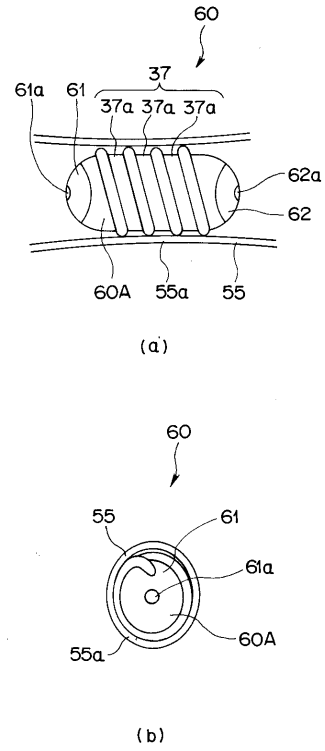
【図 2】



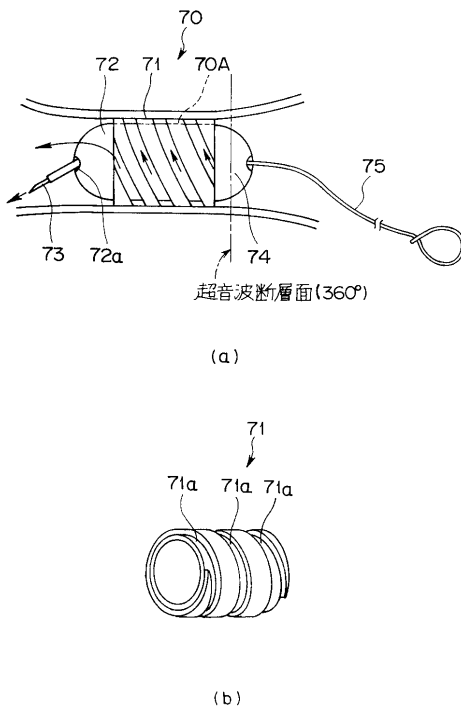
【図 3】



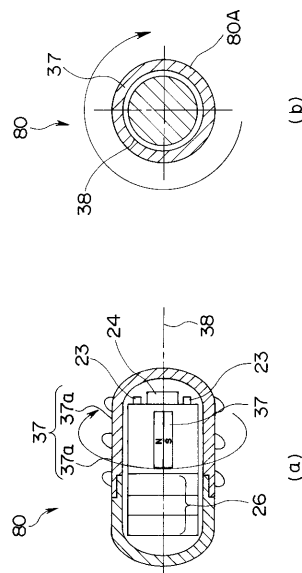
【図 4】



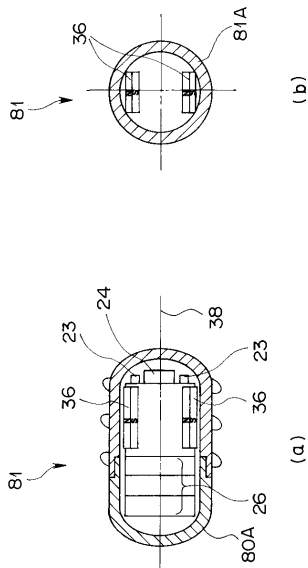
【図 5】



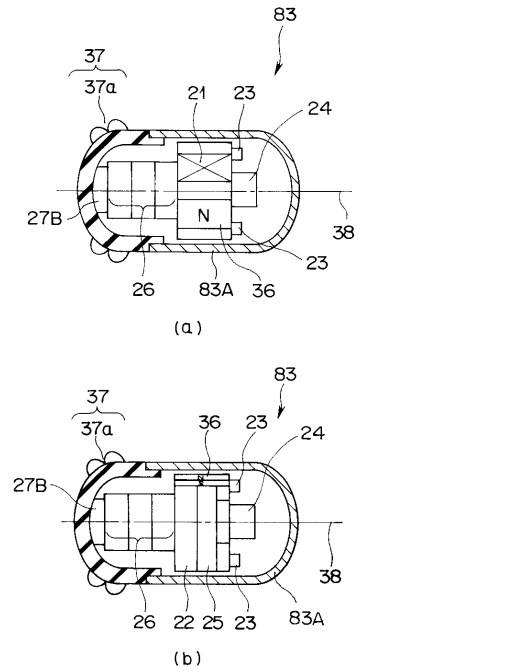
【図 6】



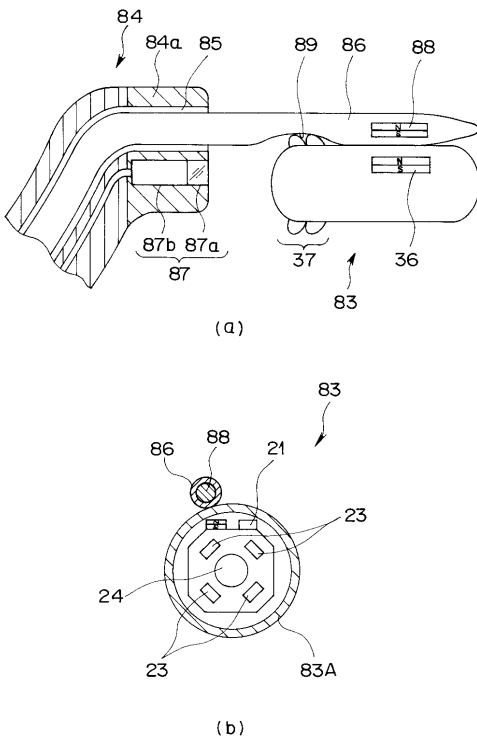
【図 7】



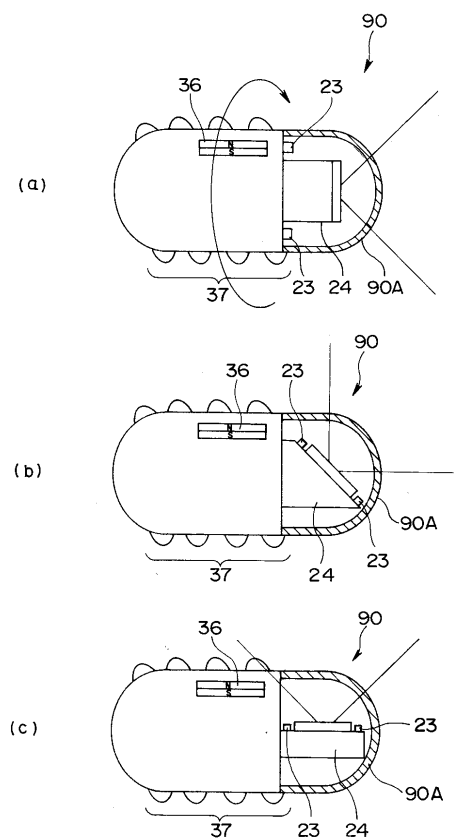
【図 8】



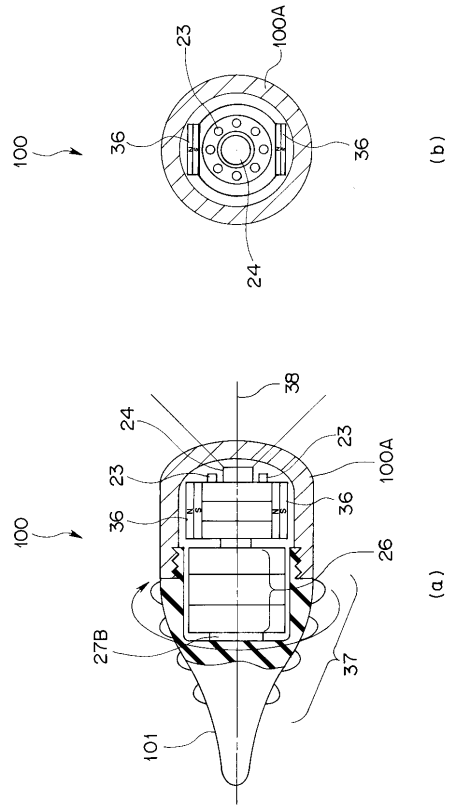
【図 9】



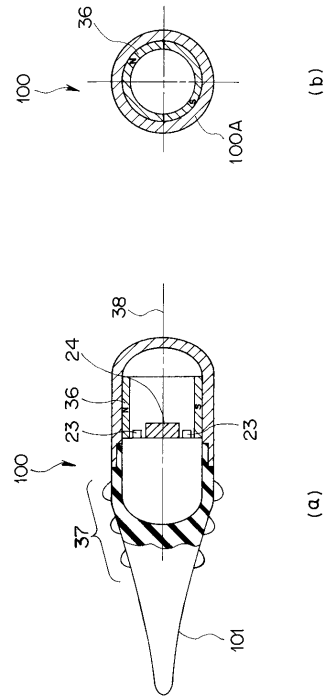
【図 10】



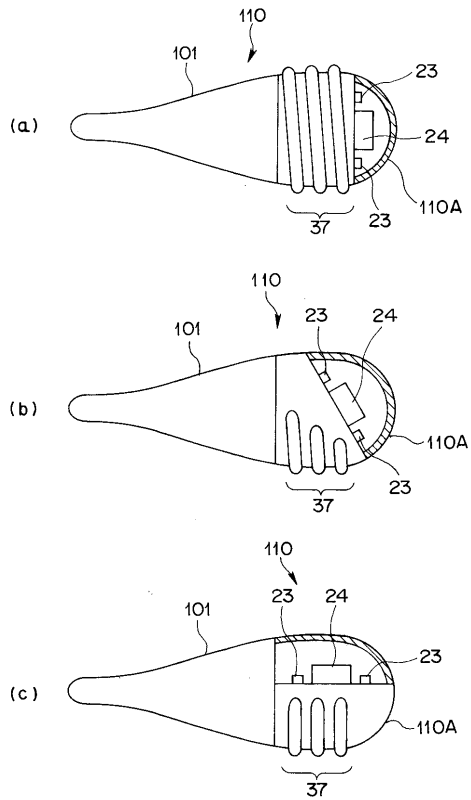
【図 1 1】



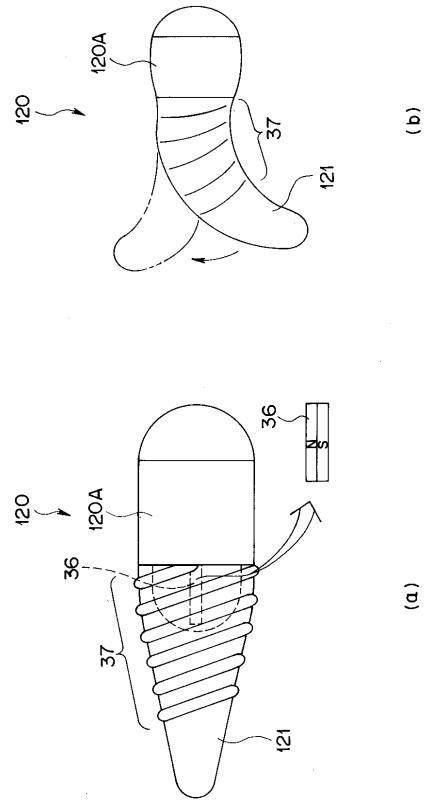
【図 1 2】



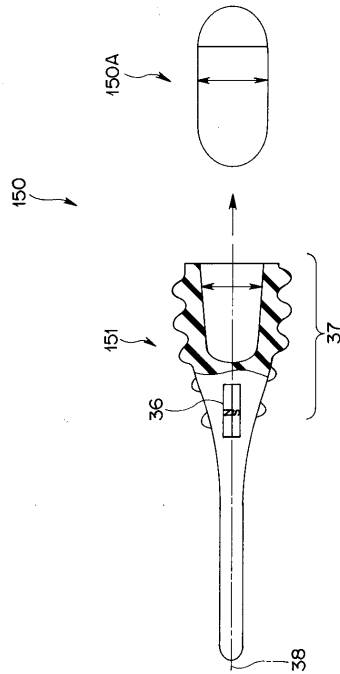
【図 1 3】



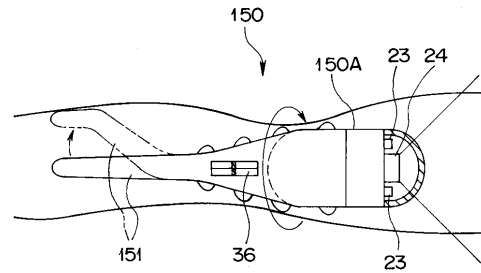
【図 1 4】



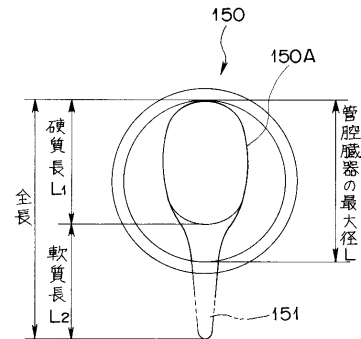
【図 15】



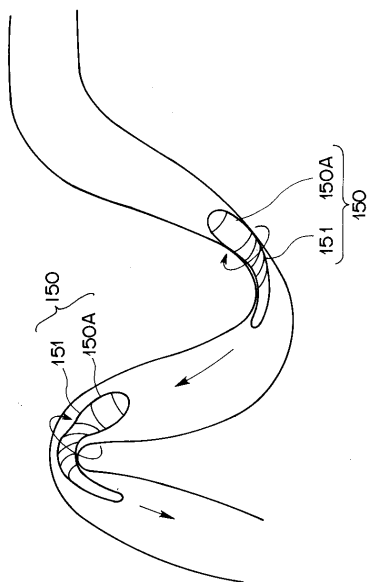
【図 16】



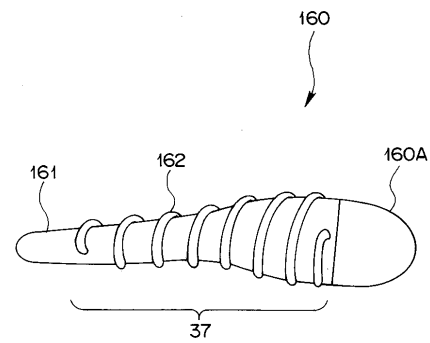
【図 17】



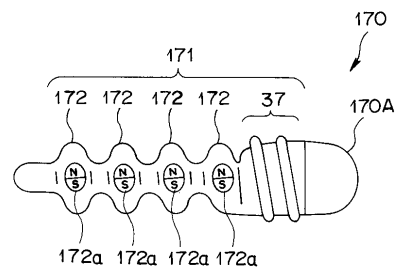
【図 18】



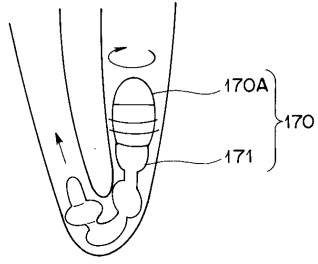
【図 19】



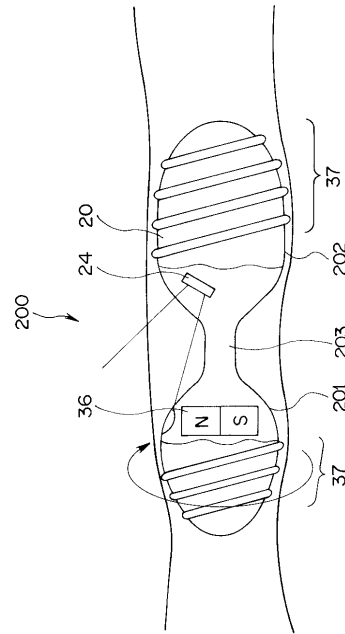
【図 20】



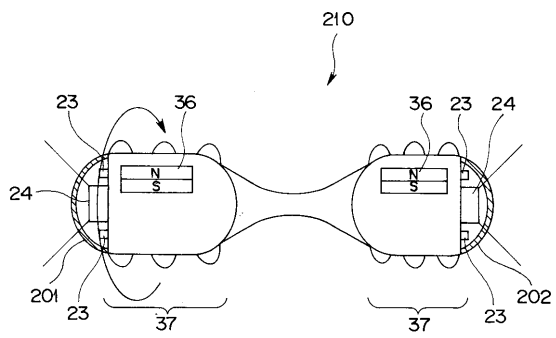
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 水野 均
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開昭53-117416(JP,A)
特開平09-327447(JP,A)
特許第3017770(JP,B2)
特開平07-289504(JP,A)
特開2001-179700(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00-1/32
A61B 5/07
A61B 19/00
A61M 31/00