

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4632748号
(P4632748)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|---------|------|---------|
| A 6 1 B | 8/12 | (2006.01) | A 6 1 B | 8/12 | |
| A 6 1 B | 1/00 | (2006.01) | A 6 1 B | 1/00 | 3 0 0 F |
| A 6 1 B | 1/04 | (2006.01) | A 6 1 B | 1/00 | 3 2 0 B |
| A 6 1 B | 5/07 | (2006.01) | A 6 1 B | 1/04 | 3 7 2 |
| | | | A 6 1 B | 5/07 | |

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-319743 (P2004-319743)
 (22) 出願日 平成16年11月2日(2004.11.2)
 (65) 公開番号 特開2006-129946 (P2006-129946A)
 (43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)
 審査請求日 平成19年9月25日(2007.9.25)

(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4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 谷口 優子
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
 (72) 発明者 中村 剛明
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
 審査官 川上 則明

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】

カプセルを体腔内に導入して、診断又は処置を行うカプセル型医療装置において、
 前記カプセル内に、内視鏡観察画像を得るための観察光学部及び照明部を備える内視鏡ユニットと、超音波診断断層画像を構築するための超音波信号を出射するとともにエコー信号を取得する超音波振動子を備える超音波ユニットとを具備し、

前記超音波ユニットが、駆動モータとこの駆動モータの駆動力によって回転される超音波振動子による、機械走査式の構成において、

前記超音波振動子の回転軸と、前記内視鏡ユニットを構成する観察光学部の光軸とをカプセル長手方向軸に対して略同軸上に配置し、

前記観察光学部及び照明部と前記超音波振動子とを前記カプセルの一端部側に配置することを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項2】

カプセルを体腔内に導入して、診断又は処置を行うカプセル型医療装置において、
 前記カプセル内に、内視鏡観察画像を得るための観察光学部及び照明部を備える内視鏡ユニットと、超音波診断断層画像を構築するための超音波信号を出射するとともにエコー信号を取得する超音波振動子を備える超音波ユニットとを具備し、

超音波走査面がカプセル長手方向軸に対して垂直とする構成において、

前記超音波振動子の回転軸をカプセル長手方向軸に対して同軸上に配置する一方、前記内視鏡ユニットを構成する観察光学部及び照明部の光軸をカプセル長手方向軸と異なる方

向に設けることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 3】

前記観察光学部及び照明部の光軸を前記カプセル長手方向軸に対して直交させ、
前記観察光学部の内視鏡観察範囲内に前記超音波振動子の超音波走査範囲に対応する観察部位表面の一部が含まれることを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内に導入して、内視鏡観察画像及び超音波診断断層画像の取得を行うカプセル型医療装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、医療用に構成したカプセルを体腔内に導入して、体腔内の病変部の情報を収集したり、薬液を投与したりする医療方法が知られている。例えば、体腔内の内視鏡観察画像を取得するカプセルとして、特開 2001-91860 号公報には組立て作業性がよく、小型化された、実地的なカプセル内視鏡が示されている。

【0003】

一方、観測用超音波信号を生体組織へ送受波し、この生体組織から反射するエコー信号によって超音波診断断層画像を得る超音波診断装置においても、例えば特開平 9-135832 号公報に超音波プローブでは挿入が困難な部位の超音波診断を可能にするカプセル型医療装置が示されている。

20

【特許文献 1】特開 2001-91860 号公報

【特許文献 2】特開平 9-135832 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、2001-91860 号公報に示されているカプセル内視鏡は体腔内の内視鏡観察画像を取得するための専用のカプセルであり、特開平 9-135832 号公報に示されているカプセル型医療装置は体腔内の超音波診断断層画像を取得するための専用のカプセルであった。したがって、被検者の内視鏡観察画像と超音波診断断層画像とを取得する際には、それぞれのカプセルを体腔内に導入しなければならない。このため、カプセルが体腔内に別々に導入されるので、内視鏡観察画像で観察した観察部位とその観察部位の超音波診断断層画像との両方を得ることが困難であった。

30

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、1つのカプセルを体腔内に導入することによって、内視鏡観察画像及び超音波診断断層画像の取得を行え、かつ内視鏡観察画像と超音波観察画像との対応を図れるカプセル型医療装置を提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のカプセル型医療装置は、カプセルを体腔内に導入して、診断又は処置を行うカプセル型医療装置において、

40

前記カプセル内に、内視鏡観察画像を得るための観察光学部及び照明部を備える内視鏡ユニットと、超音波診断断層画像を構築するための超音波信号を出射するとともにエコー信号を取得する超音波振動子を備える超音波ユニットとを具備し、

前記超音波ユニットが、駆動モータとこの駆動モータの駆動力によって回転される超音波振動子による、機械走査式の構成において、

前記超音波振動子の回転軸と、前記内視鏡ユニットを構成する観察光学部の光軸とをカプセル長手方向軸に対して略同軸上に配置し、

前記観察光学部及び照明部と前記超音波振動子とを前記カプセルの一端部側に配置する

50

ことを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、体腔内に導入された1つのカプセルで、内視鏡観察画像と超音波診断断層画像の取得を行える。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、カプセル内に内視鏡ユニットと超音波ユニットとを設けているので、体腔内の内視鏡観察画像及び超音波診断断層画像の取得とともに、内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との対応付けを行って、観察部位表面の内視鏡観察画像と観察部位深部の超音波診断断層画像とを得て観察を行えるカプセル型医療装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1及び図2は本発明の第1実施形態に係り、図1は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の構成を説明する図、図2は内視鏡ユニットを構成する照明部の他の構成例を説明する図である。

【 0 0 1 0 】

図1に示すように本実施形態のカプセル型医療装置(以下、医療カプセルと略記)1には内視鏡ユニット10を構成する観察光学部11及び照明部12と、超音波ユニット20を構成する超音波振動子21とが設けられている。

具体的に、医療カプセル1は、例えば円柱状のカプセル本体2と、端部を例えば半球状に形成して一端部側を構成する内視鏡用カバー3と、端部を例えば半球状に形成して他端部側を構成する超音波用カバー4とを備えている。カプセル本体2と超音波用カバー4とによって主に構成される空間部内には流動パラフィン、脱気水、カルボキシメチルセルロース水溶液等の超音波伝達媒体5が充填されている。

【 0 0 1 1 】

カプセル本体2は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。内視鏡用カバー3は所定の光透過性を有するとともに生体適合性を有する透明な樹脂部材で形成されている。超音波用カバー4は低密度ポリエチレンやポリメチルペンテン等の超音波透過性を有する樹脂部材で形成されている。

【 0 0 1 2 】

医療カプセル1内にはカプセル一端部側に観察光学部11及び照明部12を配置した内視鏡ユニット10及びカプセル他端部側に超音波振動子21を配置した超音波ユニット20に加えて、外部装置である内視鏡観察装置(不図示)及び超音波観測装置(不図示)との間で無線送信を行うための無線送受信部6、電力供給部となる電源部7等がカプセル長手方向軸に沿って配設されている。

【 0 0 1 3 】

内視鏡ユニット10は、カプセル長手方向軸の前方側を観察する直視型の観察光学部11と、照明部12と、内視鏡制御部13とで主に構成されている。

観察光学部11はカプセル長手方向軸上に配置されている。観察光学部11は、対物光学系を構成する例えば2枚の光学レンズ11a、11bと、撮像面を有する撮像素子14と、レンズ枠15と、撮像枠16とで主に構成されている。

【 0 0 1 4 】

光学レンズ11a、11bは、断面形状が円形である。撮像素子14の撮像面には光学レンズ11a、11bを通過した光学像が結像する。レンズ枠15は管部材であり、光学レンズ11a、11bを所定位置に固定する。撮像枠16はレンズ枠15に一体的に固定され、この撮像枠16は撮像素子14の一面側に配置される。

なお、撮像素子14の他面側は、カプセル本体2の所定位置に配置される撮像素子基板(不図示)に固定されている。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

照明部 12 は、レンズ枠 15 の外周側に配置される、いわゆるドーナツ盤形状の有機部材或いは無機部材で形成された照明基板 17 と、この照明基板 17 の一面側に形成された面発光光源である、薄膜又は厚膜で形成されるエレクトロルミネッセンスデバイス（以下、E L 素子と記載する）18 a と、照明基板 17 の他面側に搭載されて、E L 素子 18 a の発光状態を制御する発光制御回路を形成する各種電子部品 19 a、19 b 等とで構成されている。

【0016】

E L 素子 18 a は熱を発しないという特性を有するとともに、発光ダイオード等に比べて消費電流が大幅に小さいという特性を有している。E L 素子 18 a は、例えばガラス、PET（ポリエチレンテレフタレート）等で形成した透明基板 18 b 上に、印刷、蒸着、スパッタ、めっき法などにより形成される。

10

【0017】

具体的に、白色発光する E L 素子 18 a を透明基板 18 b の表面全体に形成したり、透明基板 18 b の表面に例えば所定の面積に分割して形成し、これを照明基板 17 上に搭載する。したがって、E L 素子 18 a の面積を適宜設定することによって、明るさ調整を行って被写体を所望する明るさで照明することが可能になる。

【0018】

内視鏡制御部 13 は、所定の導電パターン等で配線が施されている基板（不図示）上に各種電子部品（不図示）を搭載して各種回路を構成している。具体的に、撮像素子 14 の撮像面に結像した光学像を画像信号に変換する画像処理回路や、撮像素子 14 を駆動する駆動信号を生成する信号処理回路や、内視鏡観察装置から送信された各種制御信号に基づいて各部を所定制御する制御回路等の回路である。

20

【0019】

なお、照明基板 17 の表面全体を所定の面積で複数の面に分割して E L 素子 18 a を形成するとともに、所望する E L 素子 18 a 面を内視鏡制御部 13 によって適宜発光させる構成をとることによって、医療カプセル 1 が通過している体腔内の観察位置に応じて照明光の明るさを適宜変化させられる。

また、E L 素子 18 a を照明基板 17 上に直接形成するようにしてもよい。

【0020】

さらに、照明部 12 は E L 素子 18 a に限定されるものではなく、図 2 に示すように照明部 12 を LED 照明 18 c 及び LED 照明 18 c の発光状態を制御する発光制御回路を形成する各種電子部品 19 c、19 d 等とで構成するようにしてもよい。この LED 照明 18 c は、例えば長方形形状に形作られて、照明基板 17 の表面上に例えば所定間隔で配置される。

30

【0021】

一方、超音波ユニット 20 は、例えば超音波振動子 21、振動子シャフト 22 を有する振動子固定部材 23、リング 24、回転型信号伝達手段であるスリップリング 25、エンコーダ 26、超音波振動子 21 を回転させる駆動モータ 27 及び超音波制御部 28 等によって構成された機械走査式である。超音波振動子 21 は、振動子固定部材 23 に一体的に固定されている。

40

【0022】

超音波振動子 21 からは入出力信号用ケーブル（不図示）が延出している。この入出力信号用ケーブルは、スリップリング 25 のリング部（不図示）、このリング部に電氣的に接触する金属ブラシ（不図示）を経て、このスリップリング 25 の出力側のケーブル（不図示）と電氣的に導通している。

【0023】

振動子シャフト 22 は、スリップリング 25 に設けられた例えばボールベアリング（不図示）によって医療カプセル 1 のカプセル長手方向軸と同軸上に回動自在に配置されている。リング 24 は、振動子シャフト 22 を保持するとともに、この振動子シャフト 22 の外周面及びユニット配置孔 2 a の内周面に密着して液密を確保する構成になっている。

50

【 0 0 2 4 】

したがって、本実施形態の医療カプセル1の超音波振動子21の回転軸は、医療カプセル1のカプセル長手方向軸と同軸上であり、回転する超音波振動子21から出射される超音波信号はカプセル長手方向軸に対して略直交する方向のラジアル走査を行う。

【 0 0 2 5 】

超音波制御部28は、所定の導電パターン等で配線が施されている基板（不図示）上に各種電子部品（不図示）を搭載して各種回路を構成している。具体的に、回転する超音波振動子21の回転を検出するエンコーダ26と電氣的に接続された回転検出回路、スリッピングリング25を介して超音波振動子21との間で超音波信号の送受信を行う超音波送受信回路、この超音波送受信回路からの受信信号を処理する画像処理回路等の回路である。

10

【 0 0 2 6 】

無線送受信部6は、前記内視鏡制御部13の画像処理回路で生成された画像信号を内視鏡観察装置に向けて送信されるように信号処理を施したり、前記超音波制御部28の画像処理回路によって処理された超音波画像信号を超音波観測装置に向けて送信されるように信号処理を施したり、内視鏡観察装置或いは超音波観測装置から送信された観察指示信号や超音波観測指示信号等の各種制御信号を受信して内視鏡制御部13又は超音波制御部28に所定の処理を行って伝送する。

【 0 0 2 7 】

電源部7は例えば電池であり、無線送受信部6や、内視鏡ユニット10を構成する照明部12、内視鏡制御部13の各種回路等や、超音波ユニット20を構成する駆動モータ27及び超音波制御部28の各種回路等に電力を供給する。なお、電源部7は電池に限定されるものではなく、外部装置（不図示）から出力される磁力を受ける電力受磁コイル及び蓄電コンデンサ等で構成したもの等であってもよい。

20

【 0 0 2 8 】

上述のように構成した医療カプセル1の作用を説明する。

まず、術者は、医療カプセル1を被検者に飲み込んでもらう。すると、医療カプセル1が口腔を介して体腔内に導入される。

【 0 0 2 9 】

次に、術者は、外部装置である内視鏡観察装置を操作して内視鏡観察を行うための観察指示信号等を医療カプセル1に向けて発信させる。すると、医療カプセル1内の無線送受信部6で観察指示信号等が受信され、この後、観察指示信号等が内視鏡制御部13に伝送される。

30

【 0 0 3 0 】

次いで、内視鏡制御部13の制御の元、照明部12のEL素子18aが発光するとともに、観察光学部11の撮像素子14が撮像状態になる。したがって、EL素子18aによって照らされた被写体の光学像が内視鏡用カバー3、光学レンズ11a、11bを通過して撮像素子14の撮像面に結像する。

【 0 0 3 1 】

撮像面に結像した光学像は、撮像素子14で電気信号に変換された後、内視鏡制御部13の画像処理回路で画像信号に生成され、その後、無線送受信部6を介して内視鏡観察装置に向けて送信される。

40

【 0 0 3 2 】

内視鏡観察装置に送信された画像信号は、例えばこの内視鏡観察装置に設けられている表示装置（不図示）に出力される。したがって、内視鏡観察装置の表示装置画面上に内視鏡観察画像が表示されて、対象観察部位の内視鏡観察を行える。

【 0 0 3 3 】

術者は、前記表示装置画面上に表示されている内視鏡観察画像から観察を行うとともに、医療カプセル1の導入位置の確認を行う。ここで、術者が医療カプセル1が目的観察部位近傍に到達していることを確認したなら、超音波観測装置を操作して、医療カプセル1に向けて超音波観測指示信号等を発信させる。すると、医療カプセル1内の無線送受信部

50

6で超音波観測指示信号等が受信され、この後、超音波観測指示信号等が超音波制御部28に伝送される。

【0034】

ここで、超音波制御部28の制御の元、駆動モータ27が駆動状態になるとともに、超音波振動子21に振動子駆動信号が出力される。振動子駆動信号は、スリップリング25等を介して超音波振動子21に伝送される。一方、駆動モータ27の回転は振動子シャフト22に伝達されて超音波振動子21が回転状態になってラジアル走査が開始される。

【0035】

すると、超音波振動子21から生体組織に向かって超音波信号が繰り返し発信されるとともに、生体組織で反射したエコー信号が超音波振動子21で受信される。超音波振動子21が受信したエコー信号は、スリップリング25等を介して超音波制御部28の画像処理回路で超音波画像信号に生成され、その後、無線送受信部6を介して超音波観測装置に向けて送信される。超音波観測装置に送信された超音波画像信号は、例えばこの超音波観測装置に設けられている表示装置(不図示)に出力される。したがって、超音波観測装置の表示装置画面上に超音波診断断層画像が表示されて、対象観察部位の超音波観察を行える。

10

【0036】

このとき、内視鏡観察装置の表示装置画面上に表示される内視鏡観察画像と、超音波観測装置の表示装置画面上に表示される超音波診断断層画像とでは観察部位が異なっている。これは、観察光学部11が医療カプセル1の一端部側に設けられているのに対し、超音波振動子21が医療カプセル1の他端部側に設けられているためである。

20

【0037】

したがって、医療カプセル1に設けられている観察光学部11及び超音波振動子21の配置位置を考慮して対応付けを行うことによって、内視鏡観察画像と内視鏡観察画像で得られた観察部位表面に対応する超音波診断断層画像とを得て観察を行える。

【0038】

このように、医療カプセル内に内視鏡ユニット及び超音波ユニットを設けたことによって、1つの医療カプセルを被検者の体腔内に導入させることによって、内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との取得を行うことができる。

このことによって、カプセル内に配設されている内視鏡ユニットを構成する観察光学部及び超音波ユニットを構成する超音波振動子の配置位置を考慮して、同一観察部位の内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との対応付けを行うことにより、観察部位表面の内視鏡観察及び観察部位深部の超音波観察とを行える。

30

【0039】

また、カプセル内に配設される内視鏡ユニット及び超音波ユニットの構成部品を直列的に配置させたことによってカプセルの細径化を図ることができる。

【0040】

なお、本実施形態においては、内視鏡観察装置の表示装置画面上に表示されている内視鏡観察画像を観察して、医療カプセルが目的観察部位近傍に到達したことを確認した後、超音波観測装置を操作して、医療カプセルに向けて超音波観測指示信号等を発信させて超音波診断断層画像の取得を行うとしているが、医療カプセルを体腔内に導入すると同時に、医療カプセルに向けて観察指示信号等及び超音波観測指示信号等を発信させて、内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との取得を同時に開始するようにしてもよい。

40

【0041】

図3及び図4は本発明の第2実施形態にかかり、図3は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の他の構成を説明する斜視図、図4は電子走査式の超音波ユニットを備えたカプセル型医療装置の構成を説明する図である。

【0042】

図3及び図4に示すように本実施形態の医療カプセル1Aにおいて、超音波ユニット30は電子ラジアル走査式の超音波振動子である。

50

具体的に、医療カプセル 1 A は、例えば円柱状で端部を例えば半球状に形成したカプセル本体 2 A と、端部を例えば半球状に形成した内視鏡用カバー 3 とを備えて構成されている。カプセル本体 2 A は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。

【 0 0 4 3 】

カプセル本体 2 A の胸部中央所定位置外表面には、超音波ユニット 3 0 を構成するトランスデューサ素子で構成したアレイ型振動子 3 1、...、3 1 が複数、周方向に規則的に配列されている。つまり、医療カプセル 1 A の中央部に複数のアレイ型振動子 3 1、...、3 1 が周方向に配列されている。

【 0 0 4 4 】

これら複数のアレイ型振動子 3 1、...、3 1 は、超音波制御部 3 2 に設けられている制御回路（不図示）によって順次駆動されて超音波信号をカプセル長手方向軸に対して略直交する方向に出射する。つまり、医療カプセル 1 A の超音波ユニット 3 0 は電子ラジアル走査式として構成されている。

その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

したがって、本実施形態の医療カプセル 1 A が体腔内に導入されている状態において、術者が超音波観測装置を操作して、医療カプセル 1 A に向けて超音波観測指示信号等を発信させると、超音波制御部 3 2 の制御の元、複数のアレイ型振動子 3 1、...、3 1 が順次駆動される。このことによって、各アレイ型振動子 3 1、...、3 1 から生体組織に向かって超音波信号を発信するラジアル走査が開始されて、生体組織で反射したエコー信号が各アレイ型振動子 3 1、...、3 1 で受信される。各アレイ型振動子 3 1 で受信したエコー信号は、超音波制御部 3 2 の画像処理回路で超音波画像信号に生成され、その後、無線送受信部 6 を介して超音波観測装置に向けて送信される。

【 0 0 4 6 】

このことによって、前述と同様に超音波観測装置の表示装置画面上に超音波診断断層画像が表示されて、観察部位の超音波観察を行える。

【 0 0 4 7 】

このように、医療カプセルに設けられる超音波ユニットを、アレイ型振動子をカプセル中央部に対して周方向に複数配列させた電子ラジアル走査式で構成したことによって、ラジアル走査を機械的に行う超音波ユニットを構成する超音波振動子を超音波用カバー内に配設した医療カプセルに比べて、カプセル長手方向の寸法を短尺にして、カプセルの小型化を図ることができる。

このことによって、カプセルの嚥下性の向上を図れるとともに、同一の観察部位の内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との対応付けをさらに高精度に行って、良好な内視鏡観察画像による内視鏡観察と観察部位深部の超音波診断断層画像による超音波観察とを行える。

【 0 0 4 8 】

図 5 及び図 6 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 5 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の別の構成を説明する図、図 6 はカプセル型医療装置を上方から見たときの図である。

【 0 0 4 9 】

図 5 及び図 6 に示すように本実施形態の医療カプセル 1 B の内視鏡ユニット 4 0 は、光軸がカプセル長手方向軸に対して直交する方向を観察するいわゆる側視型観察光学部（以下、側視光学部と略記する）4 1 と、側視用照明部 4 2 とを備えている。

【 0 0 5 0 】

具体的に、医療カプセル 1 B は、例えば円柱状のカプセル本体 2 B、端部を例えば半球状に形成した本体カバー 4 3 及び超音波用カバー 4 を備えて構成されている。カプセル本体 2 B と超音波用カバー 4 とによって主に構成される空間部には超音波伝達媒体 5 が充填されている。カプセル本体 2 B 及び本体カバー 4 3 は生体適合性を有する硬質な樹脂部材

10

20

30

40

50

で形成されている。

【0051】

カプセル本体2Bの胸部先端側所定位置には側視光学部41と側視用照明部42とが例えば周方向に並べて設けられている。カプセル本体2Bには略L字形状に屈曲した側視光学用孔44及び照明用孔(不図示)が形成されている。照明用孔には例えばLED照明(不図示)を備えた照明光学系が配設され、側視光学用孔44には側視光学系45が配設されるようになっている。

【0052】

図5に示すように側視光学系45は、レンズカバー46と、プリズム47と、側視レンズ群48及び撮像面を有する撮像素子49とで構成されている。レンズカバー46は胸部に配設されている。プリズム47は、レンズカバー46の光軸を直角に折り曲げるように配置されている。側視レンズ群48は例えば複数の光学レンズ及び間隔環を備えて構成され、カプセル長手方向軸に対して平行な光軸を有している。撮像素子49の結像面にはプリズム47で直角方向に折り曲げられて側視レンズ群48を通過した光学像が結像する。

【0053】

また、側視光学系45の実線に示す内視鏡観察範囲に、観察対象部位から所定距離離れた状態において、超音波振動子21の一点鎖線に示す超音波走査面に対応する観察部位表面の一部が含まれるように構成されている。なお、符号50は撮像素子49が配設される撮像素子基板である。その他の構成は前記第1実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0054】

したがって、本実施形態の医療カプセル1Bが体腔内に導入されている状態において、術者が内視鏡観察装置を操作して、医療カプセル1Bに向けて観察指示信号等を発信させると、内視鏡制御部13の制御の元、側視用照明部42のLED照明が発光状態になるとともに、側視光学部41の撮像素子49が撮像状態になる。

【0055】

このとき、超音波振動子21から超音波信号が出射されている場合、側視光学部41の内視鏡観察範囲に、超音波振動子21の超音波走査範囲に対応する観察部位表面の一部が含まれた状態である。側視光学部41でとらえた光学像は、レンズカバー46、プリズム47、側視レンズ群48を通過して撮像素子49の撮像面に結像する。撮像面に結像した光学像は、撮像素子49で電気信号に変換された後、内視鏡制御部13の画像処理回路で画像信号に生成され、その後、無線送受信部6を介して内視鏡観察装置に向けて送信される。内視鏡観察装置に送信された画像信号は、例えばこの内視鏡観察装置に設けられている表示装置(不図示)に出力される。

【0056】

したがって、内視鏡観察装置の表示装置画面上には医療カプセル1Bに備えられている超音波振動子21の超音波走査範囲に対応する観察部位表面の一部を含んだ内視鏡観察画像が表示される。

【0057】

このように、医療カプセルに設けられる観察光学部を側視型観察光学部として構成し、この側視型観察光学部を、該側視型観察光学部の内視鏡観察範囲内に超音波振動子の超音波走査範囲に対応する観察部位表面の一部が含まれるように配設したことによって、側視型観察光学部を有する内視鏡ユニットで得られる内視鏡観察画像内に超音波ユニットによって得られる超音波診断断層画像に対応する観察部位表面の一部を表示させることができる。

【0058】

このことによって、同時に、内視鏡観察装置の表示装置画面上に内視鏡観察画像を表示させ、超音波観測装置の表示装置画面上に超音波診断断層画像を表示させたとき、表示される内視鏡観察画像中に超音波診断断層画像に対応する観察部位表面の一部が表示される。したがって、同一の観察部位の内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との対応付けをさ

10

20

30

40

50

らに容易かつ高精度に行って、観察部位表面の内視鏡観察及び観察部位深部の超音波観察とを行える。

【 0 0 5 9 】

図 7 及び図 8 は第 4 実施形態にかかり、図 7 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置のまた他の構成を説明する図、図 8 はカプセル型医療装置を正面から見たときの図である。

【 0 0 6 0 】

図 7 及び図 8 に示すように本実施形態の医療カプセル 1 C の内視鏡ユニット 5 0 は、光軸がカプセル長手方向軸に対して傾斜してカプセル長手方向軸の斜め前方を観察する斜視型観察光学部（以下、斜視光学部と略記する）5 1 と、斜視用照明部 5 2 とを備えている。

10

【 0 0 6 1 】

具体的に、医療カプセル 1 C は、例えば円柱状のカプセル本体 2 C、端部を曲面で形成した本体カバー 5 3 及び先端側に突出するように構成された超音波用カバー 4 を備えて構成されている。カプセル本体 2 C と超音波用カバー 4 とによって主に構成される空間部には超音波伝達媒体 5 が充填されている。カプセル本体 2 C 及び本体カバー 5 3 は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。

【 0 0 6 2 】

カプセル本体 2 C の正面側側部の所定位置には斜視光学部 5 1 が設けられるとともに、例えば一对の斜視用照明部 5 2 が斜視光学部 5 1 を挟んで設けられている。カプセル本体 2 C には屈曲部を有する斜視光学用孔 5 4 及び照明用孔（不図示）が形成されている。照明用孔には例えば LED 照明（不図示）を備えた照明光学系が配設され、斜視光学用孔 5 4 には斜視光学系 5 5 が配設されるようになっている。

20

【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように斜視光学系 5 5 は、レンズカバー 5 6 と、リレーレンズ 5 7 と、撮像面を有する撮像素子 5 8 とで構成されている。レンズカバー 5 6 は正面側側部に配設されている。リレーレンズ 5 7 は、レンズカバー 5 6 の光軸上であってカプセル長手方向軸に対して平行に配置されている。撮像素子 5 8 の撮像面にはリレーレンズ 5 7 を通過した光学像が結像する。

【 0 0 6 4 】

また、斜視光学系 5 5 の実線に示す内視鏡観察範囲は、観察対象部位から所定距離離れた状態において、超音波振動子 2 1 の一点鎖線に示す超音波走査面に対応する観察部位表面を含むように構成されている。なお、符号 5 9 a はレンズカバー 5 6 及びリレーレンズ 5 7 を保持する第 1 枠体、符号 5 9 b はリレーレンズ 5 7 及び撮像素子 5 8 を保持する第 2 枠体、符号 6 0 は撮像素子 5 8 が配設される撮像素子基板である。その他の構成は前記第 3 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 6 5 】

したがって、本実施形態の医療カプセル 1 C が体腔内に導入されている状態において、術者が内視鏡観察装置を操作して、医療カプセル 1 C に向けて観察指示信号等を発信させると、内視鏡制御部 1 3 の制御の元、斜視用照明部 5 2 の LED 照明が発光状態になるとともに、斜視光学部 5 1 の撮像素子 5 8 が撮像状態になる。

40

【 0 0 6 6 】

このとき、超音波振動子 2 1 から超音波信号が出射されている場合、斜視光学部 5 1 の内視鏡観察範囲に、超音波振動子 2 1 の超音波走査範囲に対応する観察部位表面略全域が含まれた状態である。斜視光学部 5 1 でとらえた光学像は、レンズカバー 5 6、リレーレンズ 5 7 を通過して撮像素子 5 8 の撮像面に結像する。撮像面に結像した光学像は、撮像素子 5 8 で電気信号に変換された後、内視鏡制御部 1 3 の画像処理回路で画像信号に生成され、その後、無線送受信部 6 を介して内視鏡観察装置に向けて送信される。内視鏡観察装置に送信された画像信号は、例えばこの内視鏡観察装置に設けられている表示装置（不図示）に出力される。

50

【 0 0 6 7 】

したがって、内視鏡観察装置の表示装置画面上には医療カプセル1Cに備えられている超音波振動子21の超音波走査範囲に対応する観察部位表面略全域の内視鏡観察画像が表示される。

【 0 0 6 8 】

このように、医療カプセルに設けられる観察光学部を斜視型観察光学部として構成し、この斜視型観察光学部を、該斜視型観察光学部の内視鏡観察範囲内に超音波振動子の超音波走査範囲に対応する観察部位表面の略全域が含まれるように配設したことによって、斜視型観察光学部を有する内視鏡ユニットで得られる内視鏡観察画像内に超音波ユニットによって得られる超音波診断断層画像に対応する観察部位表面の略全域を表示させることができる。

10

このことによって、同時に、内視鏡観察装置の表示装置画面上に内視鏡観察画像を表示させ、超音波観測装置の表示装置画面上に超音波診断断層画像を表示させたとき、表示される内視鏡観察画像中に超音波診断断層画像に対応する観察部位表面の略全域が表示される。したがって、対応付けを行うことなく、観察部位表面の内視鏡観察及び観察部位深部の超音波観察とを行える。

【 0 0 6 9 】

図9は本発明の第5実施形態にかかるカプセル型医療装置のまた別の構成を説明する図である。

上述した実施形態の医療カプセルにおいては、超音波観察を行う際、医療カプセルを超音波伝達媒体である例えば水中に水没させて超音波観察を行う。これに対して、図9に示す医療カプセル1Dにおいてはバルーンを膨脹させることによって超音波観察を行うようにしている。

20

【 0 0 7 0 】

そのため、カプセル本体2Dには超音波用カバー4を被覆するように膨縮自在で超音波透過性を有する例えば低密度ポリエチレン、ポリメチルペンテン等で形成されたバルーン61が配設されている。また、カプセル本体2Dには、体腔内に供給された超音波伝達媒体を一時的に貯留する凹部62と、凹部62内に貯留された超音波伝達媒体をバルーン61内に導くための流体管路63とが形成されている。

【 0 0 7 1 】

流体管路63の中途部には凹部62内に貯留されている超音波伝達媒体をバルーン61内に供給するためのポンプ64及びバルーン61内に供給された超音波伝達媒体の圧力を検出する圧力センサ65が設けられている。

30

なお、符号66は凹部62の開口を塞ぐように配置されて、凹部62及び流体管路63を介してバルーン61内に供給される超音波伝達媒体中にゴミ等が混入することを防止する薄膜部材である。

【 0 0 7 2 】

したがって、本実施形態の医療カプセル1Dが体腔内に導入されて内視鏡観察を行っている状態において、術者が超音波観察を行いたいと判断したなら、術者は超音波観測装置を操作して医療カプセル1Dに向けて超音波観測指示信号等を発信させる。すると、超音波制御部28の制御の元、ポンプ64が超音波伝達媒体をバルーン61内に供給する動作状態になるとともに、無線送受信部6から超音波観測装置に向けてポンプ64が動作状態に切り替わったことを術者に告知するポンプ告知信号を出力する。

40

【 0 0 7 3 】

ここで、ポンプ告知信号が術者によって確認されたなら、術者は、被検者に超音波伝達媒体である例えば水を所定量飲んでもらう。すると、被検者が飲んだ水が薄膜部材66を通過して凹部62内に溜まり、この超音波伝達媒体が動作状態であるポンプ64によって流体管路63を介してバルーン61内に供給されていく。すると、圧力センサ65の検出値が刻々と変化していく。このとき、バルーン61が実線に示す状態から徐々に膨脹していく。

50

【 0 0 7 4 】

そして、圧力センサ 6 5 の検出値が設定圧力範囲に到達すると、ポンプ 6 4 の動作が停止状態になって、バルーン 6 1 内への水の供給が停止される。このとき、バルーン 6 1 は二点鎖線に示す状態まで膨張して、管腔壁に所定状態で密着している。このため、管腔壁の超音波断層診断画像が超音波観測装置の画面（不図示）上に表示される。

【 0 0 7 5 】

このように、医療カプセルを構成するカプセル本体に超音波用カバーを覆うバルーンを配設するとともに、カプセル本体に超音波伝達媒体をバルーン内に導入するための凹部と流体管路とを形成し、流体管路の中途部に超音波伝達媒体をバルーン内に供給するためのポンプを設けたことによって、ポンプを適宜駆動状態に切り換えて、超音波伝達媒体のバルーン内への供給を行ってバルーンを膨張させて、所望の箇所の超音波観察を行うことができる。

10

【 0 0 7 6 】

また、流体管路の中途部に、バルーン内の圧力を検出する圧力センサを設け、圧力センサの検出する検出値に基づいてポンプの動作状態を制御することによって、バルーンを所定状態で管腔壁に対して密着させることができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 及び図 1 1 は本発明の第 6 実施形態にかかり、図 1 0 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の別の構成を説明する図、図 1 1 は図 1 0 の A - A 線断面図である。

20

【 0 0 7 8 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように本実施形態の医療カプセル 1 E においては、該医療カプセル 1 E の一端部側に超音波振動子 2 1 と、内視鏡ユニット 7 0 を構成するカプセル長手方向軸の前方側を観察する直視型の観察光学部 7 1 とが設けられている。観察光学部 7 1 には観察窓 7 3 及び照明部 7 2 が設けられている。

具体的に、医療カプセル 1 E は、例えば円柱状のカプセル本体 2 E と、端部を例えば半球状に形成した本体カバー 7 4 及び超音波用カバー 4 を備えて構成されている。カプセル本体 2 E と超音波用カバー 4 とによって主に構成される空間部には超音波伝達媒体 5 が充填されている。カプセル本体 2 E 及び本体カバー 7 4 は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。

30

【 0 0 7 9 】

本実施形態の観察光学部 7 1 は、超音波振動子 2 1 より先端側に配置された観察窓 7 3 と、この観察窓 7 3 及び照明部 7 2 を構成する例えば複数の LED 照明 7 5 が配設される光学部配置部材 7 6 と、観察窓 7 3 を通過した光学像を伝送する例えばイメージファイバ 7 7 と、ユニット配置孔 2 c に配置されて対物光学系を構成する断面形状が円形な複数の光学レンズ 7 8 a、7 8 b、7 8 c と、これら光学レンズ 7 8 a、7 8 b、7 8 c を通過した光学像が結像する撮像面を有する撮像素子 7 9 と、光学レンズ 7 8 a、7 8 b、7 8 c 及び撮像素子 7 9 を所定位置に固定する管部材である枠部材 8 0 と、撮像素子 7 9 が配置される撮像素子基板 8 1 とで構成されている。

【 0 0 8 0 】

光学部配置部材 7 6 は、管部 7 6 a と、先端側に設けられたフランジ状凸部 7 6 b とで構成されている。管部 7 6 a に設けられている貫通孔内にはイメージファイバ 7 7 が配置されている。フランジ状凸部 7 6 b には観察窓 7 3 及び LED 照明 7 5 が配設されている。管部 7 6 a の外周面中途部には長手軸方向に延びる例えば複数の溝 7 6 c が形成されている。管部 7 6 a の基端部はカプセル本体 2 E に例えば接着によって一体的に固定されている。

40

【 0 0 8 1 】

これに対して超音波ユニット 2 0 は上述した第 1 実施形態と略同様に超音波振動子 2 1 と、振動子シャフト 2 2 を有する振動子固定部材 8 2 と、ユニット配置孔 2 d 内に配置されるリング 2 4、回転型信号伝達手段であるスリップリング 2 5、エンコーダ 2 6、超

50

音波振動子 21 を回転させる駆動モータ 27 及び超音波制御部 28 等によって構成された機械走査式である。図 11 に示すように本実施形態の振動子固定部材 82 には、管部 76a が配置される貫通孔 82a が形成されている。

【0082】

超音波振動子 21 から延出する入出力信号用ケーブル（不図示）は、溝 76c 内を挿通してスリップリング 25 のリング部（不図示）、このリング部に電氣的に接触する金属ブラシ（不図示）を経て、このスリップリング 25 の出力側のケーブル（不図示）と電氣的に導通している。

【0083】

その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0084】

上述のように構成した医療カプセル 1E の作用を説明する。

医療カプセル 1E が体腔内に導入されている状態において、術者が内視鏡観察装置を操作して、医療カプセル 1E に向けて観察指示信号等を発信させると、内視鏡制御部 13 の制御の元、観察光学部 71 の LED 照明 75 が発光状態になるとともに、撮像素子 79 が撮像状態になる。

【0085】

すると、光学像は、観察窓 73、イメージファイバ 77、光学レンズ 78a、78b、78c を通過して撮像素子 79 の撮像面に結像する。撮像面に結像した光学像は、撮像素子 79 で電気信号に変換された後、内視鏡制御部 13 の画像処理回路で画像信号に生成され、その後、無線送受信部 6 を介して内視鏡観察装置に向けて送信される。内視鏡観察装置に送信された画像信号は、例えばこの内視鏡観察装置に設けられている表示装置（不図示）に出力される。

【0086】

したがって、内視鏡観察装置の表示装置画面上には医療カプセル 1E の先端に備えられている超音波用カバー 4 内に配置された観察窓 73 を通してとらえた内視鏡観察画像が表示されて、対象観察部位の内視鏡観察を行える。

このように、医療カプセルの一端部に超音波振動子と、観察光学部を構成する観察窓とを設けたことによって、内視鏡ユニットによって得られた内視鏡観察画像で内視鏡観察した後、超音波ユニットによって得られる超音波診断断層画像で超音波観察を行えるので、同一観察部位の内視鏡観察画像と超音波診断断層画像との対応付けを容易に行うことができる。

【0087】

なお、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。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】図 1 及び図 2 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の構成を説明する図

【図 2】内視鏡ユニットを構成する照明部の他の構成例を説明する図

【図 3】図 3 及び図 4 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 3 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の他の構成を説明する斜視図

【図 4】電子走査式の超音波ユニットを備えたカプセル型医療装置の構成を説明する図

【図 5】図 5 及び図 6 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 5 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の別の構成を説明する図

【図 6】カプセル型医療装置を上方から見たときの図

【図 7】図 7 及び図 8 は第 4 実施形態にかかり、図 7 は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置のまた他の構成を説明する図

【図 8】カプセル型医療装置を正面から見たときの図

10

20

30

40

50

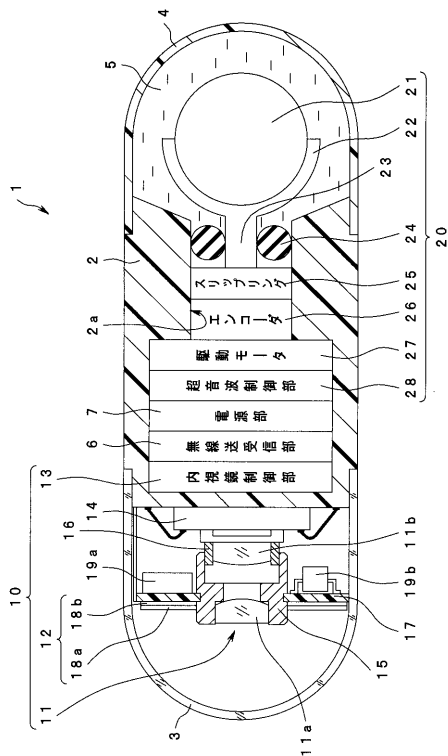
【図9】本発明の第5実施形態にかかるカプセル型医療装置のまた別の構成を説明する図
 【図10】図10及び図11は本発明の第6実施形態にかかり、図10は内視鏡ユニットと超音波ユニットとを備えるカプセル型医療装置の別の構成を説明する図
 【図11】図10のA-A線断面図

【符号の説明】

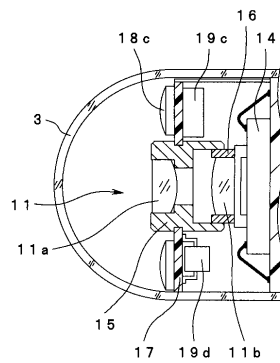
【0089】

- 1 ...カプセル型医療装置（医療カプセル）
 - 3 ...内視鏡用カバー
 - 4 ...超音波用カバー
 - 6 ...無線送受信部
 - 7 ...電源部
 - 10 ...内視鏡ユニット
 - 11 ...観察光学部
 - 12 ...照明部
 - 20 ...超音波ユニット
 - 21 ...超音波振動子
- 代理人 弁理士 伊藤 進

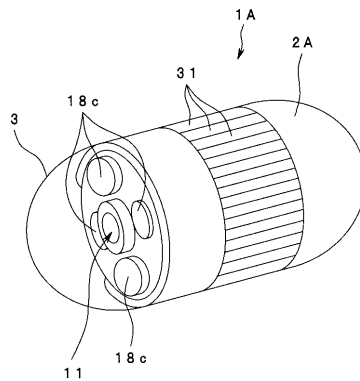
【図1】



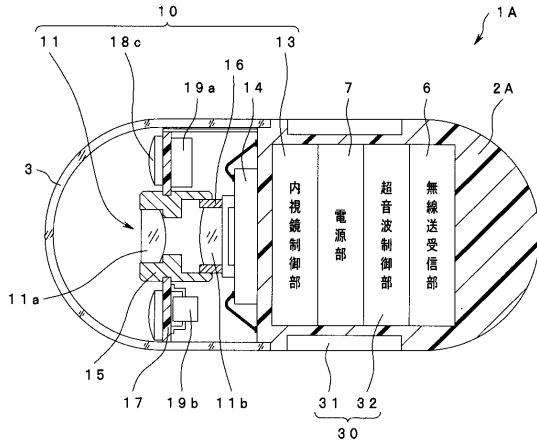
【図2】



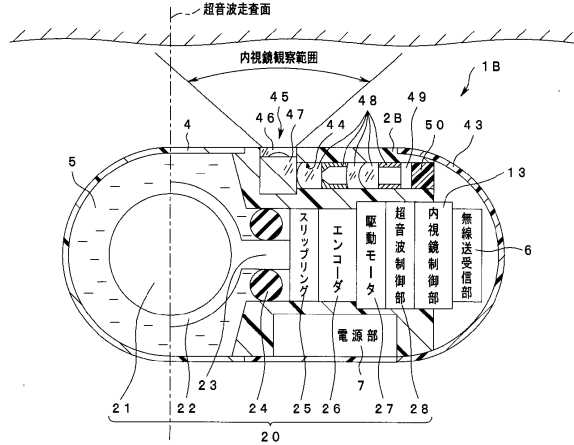
【図3】



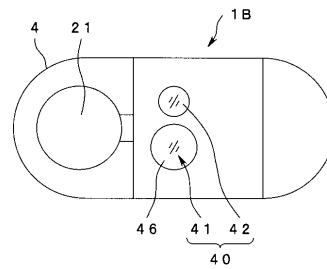
【図4】



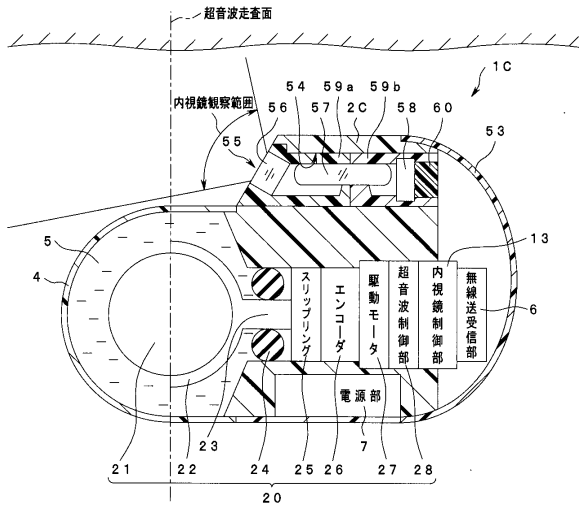
【図5】



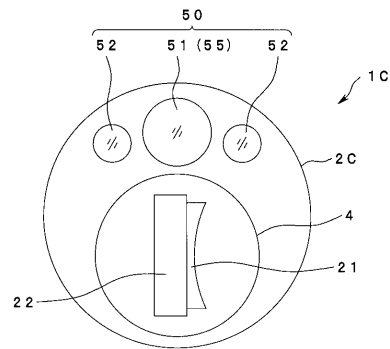
【図6】



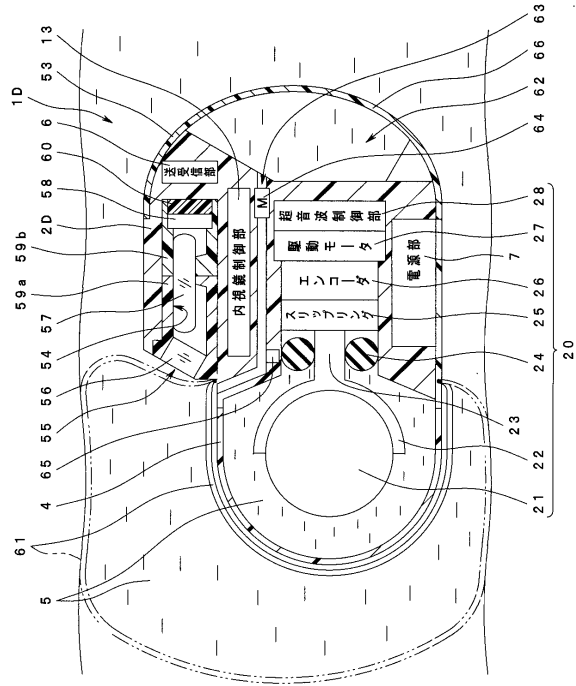
【図7】



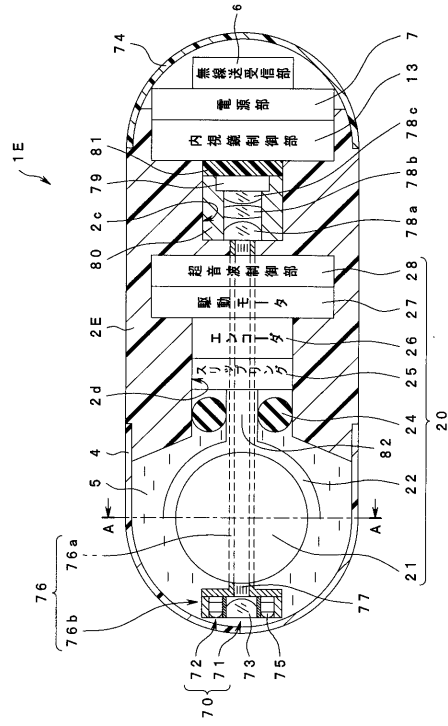
【図8】



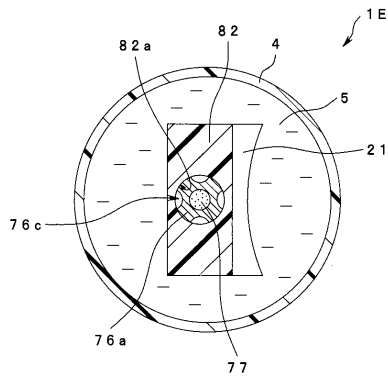
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-298561(JP,A)
特開2001-091860(JP,A)
特開平06-063045(JP,A)
特開2004-275358(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|---------|
| A 6 1 B | 8 / 1 2 |
| A 6 1 B | 1 / 0 0 |
| A 6 1 B | 1 / 0 4 |
| A 6 1 B | 5 / 0 7 |

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 胶囊医疗器械 | | |
| 公开(公告)号 | JP4632748B2 | 公开(公告)日 | 2011-02-16 |
| 申请号 | JP2004319743 | 申请日 | 2004-11-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯公司 | | |
| [标]发明人 | 谷口 優子 中村 剛明 | | |
| 发明人 | 谷口 優子 中村 剛明 | | |
| IPC分类号 | A61B8/12 A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07 | | |
| FI分类号 | A61B8/12 A61B1/00.300.F A61B1/00.320.B A61B1/04.372 A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.530 A61B1/00.610 A61B1/00.731 A61B1/045.620 A61B1/05 A61B1/06.531 A61B8/14 | | |
| F-TERM分类号 | 4C038/CC03 4C038/CC06 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/BB08 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF41 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/QQ06 4C061/RR06 4C061/UU06 4C061/UU08 4C061/WW16 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF40 4C161/FF41 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ06 4C161/RR06 4C161/UU06 4C161/UU08 4C161/WW16 4C601/BB02 4C601/BB07 4C601/BB08 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE06 4C601/EE09 4C601/FE02 4C601/GA01 4C601/GB05 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/HH15 | | |
| 代理人(译) | 伊藤 进 | | |
| 审查员(译) | 川上 則明 | | |
| 其他公开文献 | JP2006129946A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种胶囊型医疗装置，其能够通过将一个胶囊插入体腔并且使内窥镜观察图像和超声波观察图像相互关联来获得内窥镜观察图像和超声波诊断断层图像。ZSOLUTION：医疗装置具有内窥镜单元10，其具有观察光学部件11和设置在一端侧的照明部件12，以及超声波单元20，超声波振动器21设置在医用胶囊1内的另一端侧。该医疗设备还具有用于无线电传输的无线电发送/接收部分6，其具有外部设备和用于供电的电源部分7，其沿着胶囊的纵向轴线设置在医用胶囊内。观察光学部件11设置在胶囊的纵向轴线上。照明部分12包括设置在透镜框架15的外周侧的所谓的环形板形状的照明基板17和作为表面发射光源的EL元件18a等。超声波振动器在驱动电动机27的驱动力下旋转的图21所示的旋转轴是机械扫描型，旋转轴与纵轴在同一轴上。Z

【 図 3 】

