

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 224552

(P2001 - 224552A)

(43)公開日 平成13年8月21日(2001.8.21)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/00	320	A 6 1 B 1/00	320 B 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2000 - 36925(P2000 - 36925)

(22)出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 中島 雅章

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(72)発明者 二ノ宮 一郎

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(74)代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

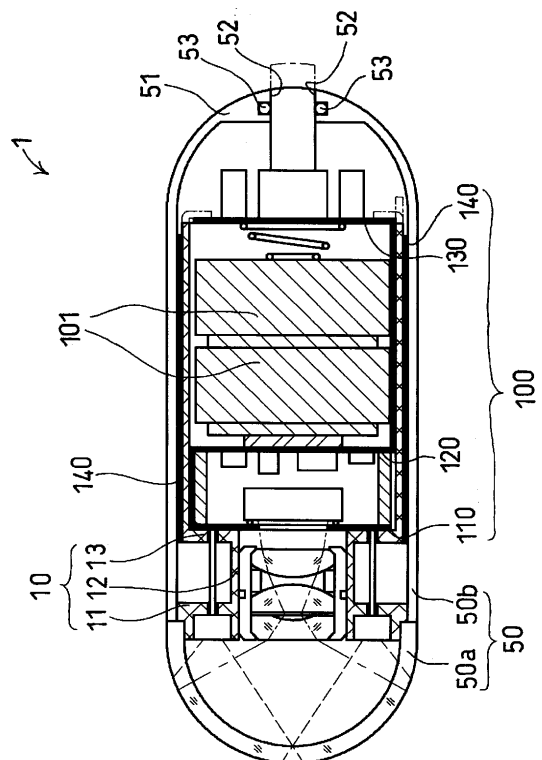
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57)【要約】

【目的】 必要なときに電力供給を受けることができ、かつ、小型化されたカプセル内視鏡を提供する。

【構成】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された生体内を撮像する撮像手段と、該撮像手段による画像信号を無線によって体外に送信する送信手段とを有するカプセル内視鏡において、体外からの赤外光を受けて前記カプセル内視鏡に電力供給する光発電素子を備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内を照明する照明手段と、  
該照明手段によって照明された生体内を撮像する撮像手段と、

該撮像手段による画像信号を体外に無線送信する送信手段と、を有するカプセル内視鏡において、  
体外からの赤外光を受けて前記照明手段、前記撮像手段、及び前記送信手段に電力供給する光発電素子を備えたことを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】 請求項1記載のカプセル内視鏡は、前記照明手段、前記撮像手段、前記送信手段及び前記光発電素子を内蔵する密閉カプセルを有し、  
前記照明手段及び前記撮像手段を前記密閉カプセルの一端部に配設し、  
前記光発電素子を前記密閉カプセルの内周面に沿って配設し、  
前記送信手段に設けた送信アンテナを前記密閉カプセルの他端部に配設したカプセル内視鏡。

【請求項3】 請求項1または2記載のカプセル内視鏡において、  
前記光発電素子はフレキシブルに形成されているカプセル内視鏡。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか一項に記載のカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、対物光学系と；固体撮像素子と；赤外カットフィルターと；を少なくとも有するカプセル内視鏡。

【請求項5】 請求項4記載のカプセル内視鏡において、  
前記固体撮像素子と；前記赤外カットフィルターと；前記固体撮像素子を制御する撮像制御手段と；前記送信手段とを少なくとも設けた回路基板を備え、  
該回路基板と前記光発電素子は、単一の基板として形成されているカプセル内視鏡。

【請求項6】 請求項5記載のカプセル内視鏡において、  
さらに、前記照明手段と前記対物光学系を支持する主ブロックと；該主ブロックに一体に形成された電気要素保持筒を備え、  
前記回路基板は該電気要素保持筒内に収納され、前記光発電素子は該電気要素保持筒の外周に巻かれているカプセル内視鏡。

【請求項7】 請求項6記載のカプセル内視鏡において、  
前記回路基板は、  
前記固体撮像素子及び前記赤外カットフィルターを保持する略円形基板と；前記撮像制御手段を保持する略円形基板と；前記送信手段を保持する略円形基板と；を接続ストリップ基板で接続した形状をなし、  
各略円形基板は前記電気要素保持筒の内径に対応する外径を有しているカプセル内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、生体内に留置され、体外から電力供給を受けて動作するカプセル内視鏡及びその機構構造に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】従来のファイバースコープや電子内視鏡装置は、体外に配置した操作部や画像モニタ装置と、人体内に導入される撮像部とが可撓性管でつながれている構成となっている。被験者の苦痛を軽減するために撮像ヘッド部の小型化や細径化が図られても、「管」が被験者の喉を通る苦痛を根本的になくすることができない。そこで近年、管のないカプセル状の撮像部と離隔された画像モニタ部を有するカプセル内視鏡装置が提案されている。従来の提案内容は、体腔内を撮像するイメージセンサと、このイメージセンサが撮像した画像情報を送信する送信器と、これらに電力を供給する電池等を備えたカプセル内視鏡を体内に導入し、体内のカプセル内視鏡が撮像した画像情報を無線によって体外の画像モニタ部へ送信するものである。しかし、上述の提案内容を実現するには、大容量の電池を必要とするためカプセル内視鏡の大型化を招き、その結果、被験者に苦痛を与えてしまうこととなる。その反面、電池の容量を小さくしてカプセル内視鏡の小型化を図れば、体外で得られる情報量が制限されてしまう。

【0003】

【発明の目的】本発明は、必要なときに電力供給を受けることができ、かつ、小型化されたカプセル内視鏡を提供することを目的とする。

【0004】

【発明の概要】本発明は、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された生体内を撮像する撮像手段と、該撮像手段による画像信号を無線によって体外に送信する送信手段とを有するカプセル内視鏡において、体外からの赤外光を受けて前記照明手段、前記撮像手段、及び前記送信手段に電力供給する光発電素子を備えたことに特徴を有する。この構成によれば、被験者の体内に留置されたカプセル内視鏡への電力供給は、被験者に赤外光を照射することで実現され、必要なときに電力供給を行なうことができる。

【0005】このカプセル内視鏡は、前記照明手段、前記撮像手段及び前記送信手段を内蔵する密閉カプセルを有し、前記照明手段及び前記撮像手段を前記密閉カプセルの一端部に配設し、前記光発電素子を前記密閉カプセルの内周面に沿って配設し、前記送信手段に設けた送信アンテナを前記密閉カプセルの他端部に配設すれば、前記光発電素子は前記密閉カプセルの全周面から赤外光を効率良く受光することができる。さらに、前記光発電素子がフレキシブル基板上に形成されていると、前記密閉カプセルの内周面に沿って容易に配設できるので、好ましい。

また、前記撮像手段は、対物光学系と；固体撮像素子と；赤外カットフィルターと；を少なくとも有していることが好ましい。

【0006】このカプセル内視鏡において、前記固体撮像素子と；前記赤外カットフィルターと；前記固体撮像素子を制御する撮像制御手段と；前記送信手段と；を少なくとも設けた回路基板を備え、該回路基板と前記光発電素子を単一基板として形成すれば、組立時の接続の時間が省けて良い。

【0007】さらに、前記カプセル内視鏡は前記照明手段と前記対物光学系を支持する主ブロックと；該主ブロックに一体に形成された電気要素保持筒を備え、前記回路基板は該電気要素保持筒内に収納され、前記光発電素子は該電気要素保持筒の外周に巻かれていることが好ましい。また前記回路基板は、前記固体撮像素子及び前記赤外カットフィルターを保持する略円形基板と；前記撮像制御手段を保持する略円形基板と；前記送信手段を保持する略円形基板と；を接続ストリップ基板で接続した形状をなし、各略円形基板は前記電気要素保持筒の内径に対応する外径を有していると、前記電気要素保持筒内に効率良く各基板を収納することができ、好ましい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明を説明する。図1に示した本カプセル内視鏡1は、測定観察時に被験者の体内に導入されて体内の様子を撮像し、その画像情報を無線によって体外の受信装置に送信するものである。カプセル内視鏡1は、密閉カプセル50内にバッテリー101と光発電素子（太陽電池）140を有し、バッテリー101からの電力供給を受けて動作する。バッテリー101は、太陽電池140が赤外光を受光して発生させた電圧によって充電される。したがって、被験者に赤外光を照射すれば、被験者の体内にあるカプセル内視鏡1へ電力を供給することができ、カプセル内視鏡1を動作させることができる。

【0009】カプセル内視鏡1は、主ブロック10、この主ブロック10に収納される回路基板100、及びこれらを収納する密閉カプセル50から構成されている。密閉カプセル50は、一端部および他端部が丸みを帯びた（球面形状の）全体として滑らかな外観の円筒形となっている。密閉カプセル50は、前部を覆う半球状の透明カバー50aと後部を覆う半球部51を有する筒状カバー50bを接続して形成される。透明カバー50aは透明材料で形成されている。筒状カバー50bは、赤外光を透過する材料で形成され、半球状部51には水密保持可能なリング53を有する貫通孔52が設けられている。

【0010】以下、主ブロック10、回路基板100の構成について組立手順に沿って説明する。図2には主ブロック10を示してある。主ブロック10は、全体として筒状をなし、その前方（図2の左方向）から順に、照

明体支持板部11、小径の対物光学系保持筒12、大径の電気要素保持筒13を有する。照明体支持板部11には、対物光学系保持筒12の径方向の両側に位置させて、照明手段（発光ダイオード）30が保持されている。発光ダイオード30のリード31は、電気要素保持筒13の前壁を貫通して、電気要素保持筒13内に収納される回路基板100に接続される。発光ダイオード30は、回路基板100を介して駆動電流が与えられると発光するように構成されている。対物光学系保持筒12には、対物光学系22を支持する対物光学系鏡筒20が保持されている。対物光学系鏡筒20は光軸方向に位置調節可能で、調節後は対物光学系保持筒12に固定される。また、照明体支持板部11の前部に固定された透明カバー50aは、対物光学系22及び発光ダイオード30を保護するとともに、対物光学系22から被写体までの距離を確保する役割を有している。

【0011】図3には回路基板100の展開図を示してある。この回路基板100は、3枚の円形回路基板110、120、130と一枚の長形状をしたフレキシブルな太陽電池140を連結した形状となっている。これらの円形回路基板110、120、130の各々は、帯状の接続ストリップ基板150で接続され、この裏面に配線された導電部材で結線されている。なお、本実施形態の回路基板100は一枚の回路基板から形成してあるが、各回路基板を連結して形成することもできる。

【0012】第1円形回路基板110にはイメージセンサ窓112が形成されていて、イメージセンサ窓112を挟んで表面にイメージセンサ111が固定され、裏面には体内に入射した赤外光がイメージセンサ111へ入射するのを防止するため赤外カットフィルター113が固定されている。第2円形回路基板120には、その表面にイメージセンサ制御電気部品121が固定されている。イメージセンサ制御電気部品121としては、不図示ではあるが、発光ダイオード30の発光タイミング制御用またはイメージセンサ111の走査タイミング制御用のタイミングジェネレータ、イメージセンサ111の出力信号をA/D変換するA/Dコンバータ等が設けられている。

【0013】第3円形回路基板130には、表面に送信アンテナ等の送信電気部品131、送信アンテナ132、及び電源スイッチ134が固定されている。また、裏面にはバッテリー101を押さえ込むためのバッテリー用圧縮バネ133が固定されている。本実施形態では、バッテリー101は充電電池であって、カプセル内視鏡1の駆動電源として機能する。さらに第3の円形回路基板130には、太陽電池140が接続されている。この太陽電池140は、体外から体内に向けて発せられた赤外光を吸収して電圧を発生させるもので、その長さLは主ブロック10の電気要素保持筒13の円周長とほぼ同等である。太陽電池140で発生された電圧は、図7に示すよう

に、電源安定化回路135を介して一定電圧とされてバッテリー101に供給され、バッテリー101の充電用電力または補助電力として消費される。各円形回路基板110、120、130は、バッテリー101から供給される電力によって動作する。なお、電源安定化回路135は、図3には図示されていないが、第3円形回路基板130に設けられている。

【0014】この回路基板100は、図4に示すように、第1円形回路基板110、第2円形回路基板120、及び第3円形回路基板130の夫々が平行になるよう接続ストリップ基板150との接続部で折り曲げられ、第2円形回路基板120と第3円形回路基板130の間にバッテリー101が組み込まれる。第1円形回路基板110と第2円形回路基板120は、折り曲げられた形状を安定化させるため、その間に円筒状のスペーサ102を挟み込んで接着されている。このスペーサ102の外径は電気要素保持筒13の内径に対応している。また、バッテリー101の外径は電気要素保持筒13の内径に対応していて、バッテリー101は第2円形回路基板120と第3円形回路基板130との間のスペーサとして

も機能する。

【0015】略円筒状とされた回路基板100は、図5に示すように、主ブロック10の電気要素保持筒13内に挿入され、バッテリー用圧縮バネ133を押さえ込みながらかしめ突起14によって主ブロック10に固定される。図5からも分かるように、各電気系部品は電気要素保持筒13内に効率良く収納される。さらに、主ブロック10及び回路基板100は、図6に示すように、電気要素保持筒13の外周に太陽電池140を巻きつけて筒状カバー50bに挿入される。この、太陽電池140を電気要素保持筒13の外周に巻きつけることにより、太陽電池140を電気要素保持筒13と筒状カバー50bとのわずかなスペースに効率良く収納することができ、また密閉カプセル50の全周面からの赤外光を効率良く受光して発電することが可能となる。また、第3円形回路基板130上に設けた送信電気部品131、送信アンテナ132及び電源スイッチ134は、筒状カバー50bの半球状部51の内部にスペースの無駄なく収納される。なお電源スイッチ134は、半球状部51の貫通孔52から外部に突出する。

【0016】この状態で透明カバー50aと筒状カバー50bが水密に接続されると、図1に示すカプセル内視鏡1となる。カプセル内視鏡1は、貫通孔52から突出した電源スイッチ134を押し込むと電源オン状態となり、バッテリー101からの電力供給を受けて動作するよう構成されている。

【0017】以下では、カプセル内視鏡1の使用について図1を参照して説明する。検査・診断前には、充電器でフル充電したバッテリー101をカプセル内視鏡1に装填するか、カプセル内視鏡1に赤外光を照射してバッテ

リ101を予めフル充電しておく。そして検査・診断時には、先ず、電源スイッチ134を押し込んでカプセル内視鏡1の電源をオン状態にした後、被験者にこのカプセル内視鏡1を嚥下させる。次に、体外の発光手段から被験者への赤外光照射を開始する。被験者の体内に向けて照射された赤外光は、体内のカプセル内視鏡1の太陽電池140で吸収されて電圧に変換される。この太陽電池140から供給される電力が十分な場合は、その電力によって密閉カプセル50内に設けられた各電気部品等が動作し、またバッテリー101が充電される。太陽電池140から供給される電力が十分でない場合は、バッテリー101からも電力供給され、太陽電池140およびバッテリー101から供給された電力を受けて密閉カプセル50内に設けられた各電気部品等が動作する。なお、本実施形態では、カプセル内視鏡1の使用中は、体外の発光手段を継続して発光させ、体内のカプセル内視鏡1内のバッテリー101への電力供給を継続する。

【0018】体腔内では、カプセル内視鏡1に押しのけられた管腔が密閉カプセル50の透明カバー50aに密着する。この密着した部分および透明カバー50aの前方に位置する部分は、対物光学系22を挟んで対向した一対の発光ダイオード30によって照明される。この照明された部分(被検部)の像は、対物光学系22によってイメージセンサ111上に形成され、イメージセンサ111で光電変換されて蓄積される。イメージセンサ111から出力された蓄積信号は、イメージセンサ制御電気部品121で画像処理され、送信電気部品131で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ132から送信されて、体外の受信手段により受信され、ディスプレイ等によって映像化され、観察される。

【0019】以上のように、本実施形態では、カプセル内視鏡1に太陽電池140を設け、太陽電池140が体外から発せられた赤外光を受光して発生させた電圧によってバッテリー101を充電し、バッテリー101から供給される電圧によってカプセル内視鏡1を動作させる構成としたので、必要なときに体外から無線によって体内のカプセル内視鏡1に電力供給を行なうことができる。従って、大容量の電池を備える必要がなくカプセル内視鏡1の小型化が可能となり、また、電池残量がないために体外で得られる情報が制限されるという事態も発生しない。

【0020】また本実施形態では、バッテリー101として、太陽電池140によって充電される充電電池を密閉カプセル50内に設け、測定観察中は継続して電力供給する構成としているが、これに限定されないのは勿論である。例えば、太陽電池140からの電力のみでカプセル内視鏡1を動作させる構成としてもよく、バッテリー101を非常用のバッテリーとして用いる構成としてもよく、また、必要なときに外部の発光手段を発光させて電力供給する構成としてもよい。

【0021】また本実施形態では、フレキシブルな太陽電池140を電気要素保持筒13に巻きつけて密閉カプセル50内に収納したので、太陽電池140を電気要素保持筒13と筒状カバー50bとのわずかなスペースを効率良く利用して収納することができるだけでなく、密閉カプセル50の全周面からの赤外光を効率良く受光して電力供給することが可能となる。また、長形状のフレキシブルな太陽電池140を用いる代わりに複数の太陽電池を密閉カプセル50の周面に沿って配置する構成としても良いが、収納スペース・組立容易性等の観点から見ると、本実施形態のようにフレキシブルな太陽電池140を用いた方が優位である。なお、送信アンテナ132は密閉カプセル50の一端部(図6において右方向)に配設されているので、送信アンテナ132による送信は太陽電池140の受光を妨げることもない。

【0022】さらに本実施形態では、一枚の回路基板100を、第1円形回路基板110、第2円形回路基板120、及び第3円形回路基板130の夫々が平行になるように折り曲げると略円柱状となる構造としたので、各電気系部品を電気要素保持筒13内に効率良く収納することができ、カプセル内視鏡1の小型化に貢献できる。

【0023】

【発明の効果】本発明は、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された生体内を撮像する撮像手段と、該撮像手段による画像信号を無線によって体外に送信する送信手段とを有するカプセル内視鏡において、体外からの赤外光を受けて前記カプセル内視鏡に電力供給する光発電素子を備えたので、体外から赤外光を照射することにより、体内のカプセル内視鏡に電力供給を行なうことができる。従って、大容量の電池を備える必要がなくカプセル内視鏡の小型化が可能となり、また、電池残量がないために体外で得られる情報が制限されるという事態も発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したカプセル内視鏡の一実施形態を示す図である。

【図2】 同カプセル内視鏡が備えた主ブロックの断面図である。

【図3】 同カプセル内視鏡が備えた回路基板の展開図である。

【図4】 電気要素保持筒に収納可能状態とした回路基板の側断面図である。

【図5】 同回路基板を収納した主ブロックの側断面図である。

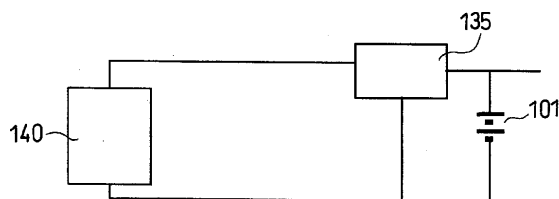
【図6】 外装ケースを固定する前のカプセル内視鏡を示す図である。

【図7】 太陽電池からカプセル内視鏡への電力供給の様子をブロックで示す図である。

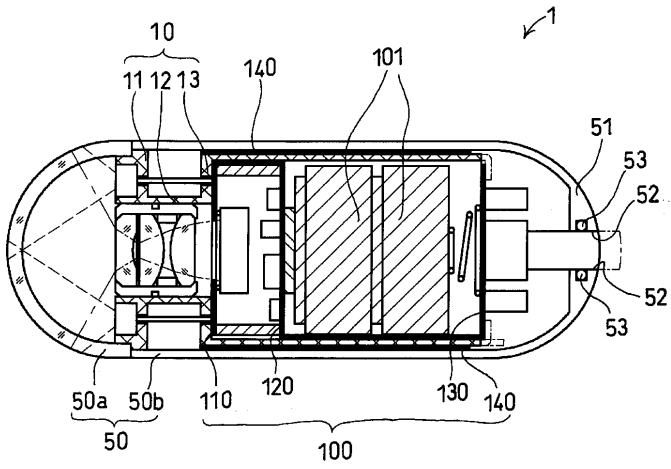
【符号の説明】

- 10 主ブロック
- 13 電気要素保持筒
- 22 対物光学系
- 30 照明手段(発光ダイオード)
- 50 外装ケース
- 50a 透明カバー
- 50b 筒状カバー
- 51 半球状部
- 52 貫通孔
- 100 回路基板
- 101 非常用バッテリー
- 102 スペース
- 110 第1円形回路基板
- 111 イメージセンサ
- 112 イメージセンサ窓
- 113 赤外カットフィルター
- 120 第2円形回路基板
- 121 イメージセンサ制御電気部品
- 130 第3円形回路基板
- 131 送信電気部品
- 132 送信アンテナ
- 133 バッテリー用圧縮バネ
- 134 電源スイッチ
- 135 電源安定化回路
- 140 太陽電池
- 150 接続ストリップ基板

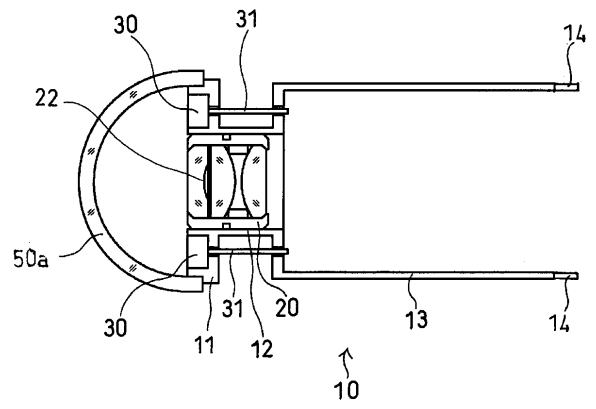
【図7】



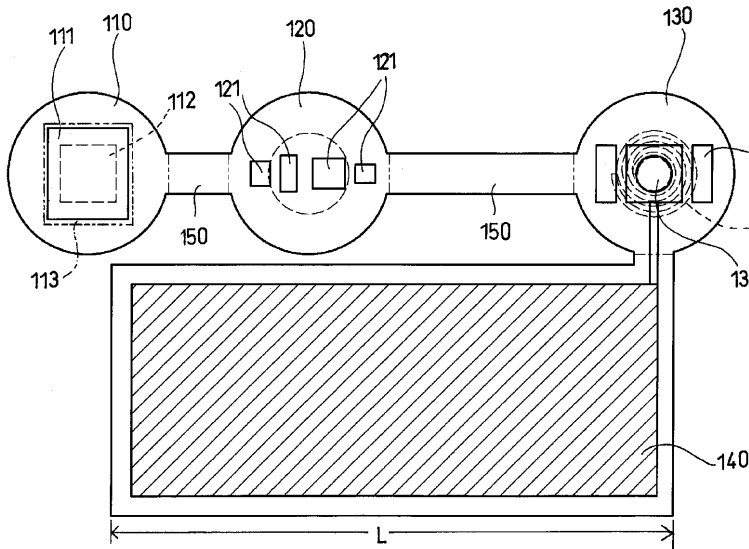
【図1】



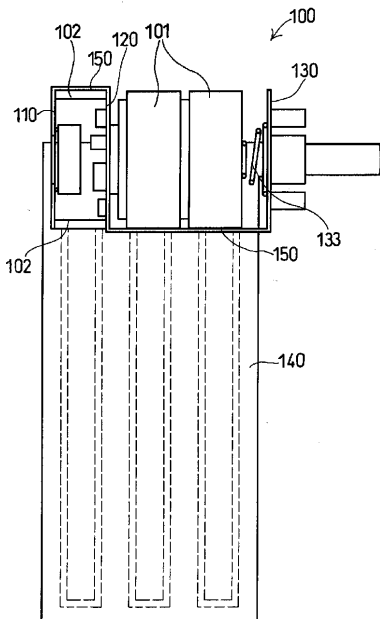
【図2】



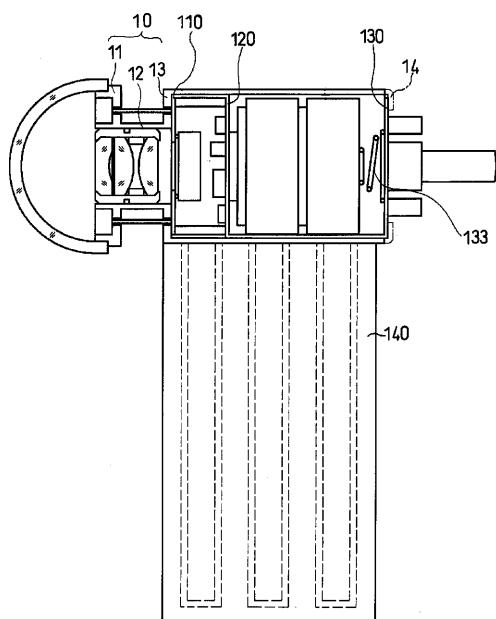
【図3】



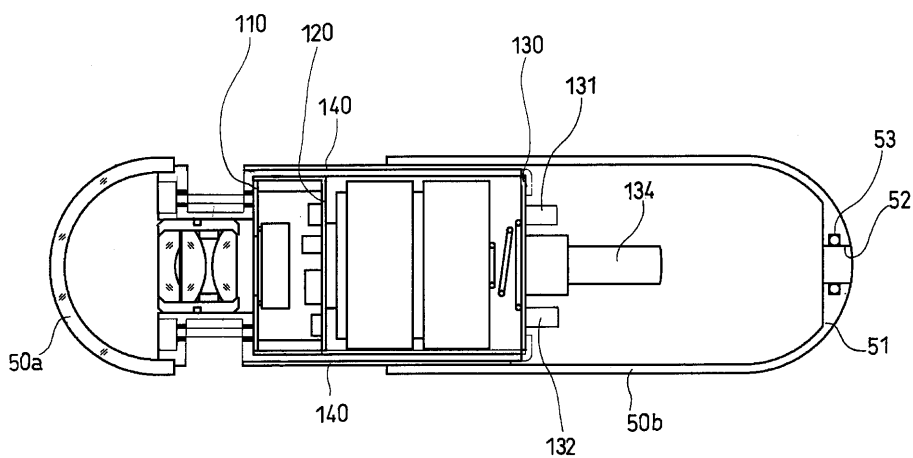
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 哲也  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

(72)発明者 江口 勝  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

(72)発明者 伏見 正寛  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

(72)発明者 中西 太一  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

(72)発明者 大原 健一  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA02 CA03 CA04 GA02 GA10  
4C061 AA00 BB01 CC06 DD10 FF21  
FF40 FF45 FF50 GG11 JJ19  
LL02 NN01 NN03 PP11 QQ06  
RR14 SS01 SS03 UU06

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001224552A</a>	公开(公告)日	2001-08-21
申请号	JP2000036925	申请日	2000-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	中島雅章 二ノ宮一郎 中村哲也 江口勝 伏見正寛 中西太一 大原健一		
发明人	中島 雅章 二ノ宮 一郎 中村 哲也 江口 勝 伏見 正寛 中西 太一 大原 健一		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00029 A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/26.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.683 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF21 4C061/FF40 4C061/FF45 4C061/FF50 4C061/GG11 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/PP11 4C061/QQ06 4C061/RR14 4C061/SS01 4C061/SS03 4C061/UU06 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF21 4C161/FF40 4C161/FF45 4C161/FF50 4C161/GG11 4C161/GG28 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/PP11 4C161/QQ06 4C161/RR14 4C161/SS01 4C161/SS03 4C161/UU06		
代理人(译)	三浦邦夫		
其他公开文献	JP4360729B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

[目的]提供一种胶囊型内窥镜，其能够在必要时接收电源并且尺寸减小。一种胶囊内窥镜，具有用于照亮生物体内部的照明装置，用于拾取由照明装置照射的生物体内部的成像装置，以及用于通过成像装置在体外发送图像信号的发送装置，提供一种光电元件，其接收来自身体外部的红外光并向胶囊内窥镜供电。

