

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4583768号  
(P4583768)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(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

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-14622 (P2004-14622)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成16年1月22日 (2004.1.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-204926 (P2005-204926A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成19年1月15日 (2007.1.15)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	藤森 紀幸
			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	鈴島 浩
			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	門田 宏

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】

予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成した配線基板を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記機能回路の駆動により、所定の機能を実行するカプセル型医療装置において、

前記密閉容器は、基端部に底部を有した円筒状を成し、内部に前記配線基板を収容する容器本体と、この容器本体の先端部に装着される先端カバーとを備えたものであり、

前記配線基板は、機能回路を構成した複数のリジッド配線板部と、比較的柔軟な基材を有して成り、これら複数のリジッド配線板部を予め一連に接続するフレキシブル配線板部とを備え、隣接するリジッド配線板部が互いに対向するようにフレキシブル配線板部を折り曲げた状態で前記密閉容器の内部に収容したものであり、少なくとも前記容器本体の最も底部側に配置されるリジッド配線板部が、先端部側に配置されるリジッド配線板部よりも外形寸法を小さく構成したものであり、

一对のリジッド配線板部の相互間に前記機能回路の駆動電源となる電池を配設するとともに、これら一对のリジッド配線板部の間を接続するフレキシブル配線板部にスリットを形成したことを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】

前記配線基板は、少なくとも前記電池よりも前記容器本体の底部側に位置するリジッド配線板部が該底部に向かうに従って漸次外形寸法を小さく構成したものである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。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成した配線基板を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記機能回路の駆動により、所定の機能を実行するカプセル型医療装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、被検体内部におけるpH値や温度などの情報を取得可能でカプセル形状を有するカプセル型医療装置が登場している。内視鏡の分野においても、昨今、被験者の苦痛を軽減できる等々の理由から、従来の内視鏡とともに、カプセル型内視鏡が注目されている。このカプセル型内視鏡は、例えば図15に示すように、カプセル型に形成した密閉容器1の内部に、機能回路を構成した配線基板2および電源3を収容し、被験者の体腔内に投入された状態で体腔内の画像データを取得するようにしたものである。密閉容器1は、有底の円筒状を成す容器本体1aと、光学材料で成形した先端カバー1bとを備えたもので、容器本体1aの内部に配線基板2および電源3を収容した後、互いの間に所望の水密性を確保した状態で容器本体1aの先端部に先端カバー1bを装着することにより構成されている。この密閉容器1は、人間が飲み込める程度の大きさで、両端部がそれぞれ半球状に構成されている。配線基板2には、上述した機能回路を構成するべく、照明手段4、レンズユニット5、撮像素子6、無線送信手段7等の各種機能部品や電子部品が実装されている。

10

20

## 【0003】

このカプセル型内視鏡を使用する場合には、電源3をオンした状態で被験者に嚥下させればよい。カプセル型内視鏡が被験者の体腔内に投入されると、体外へ排泄されるまでの間、照明手段4による照射光が先端カバー1bを通じて被検体、例えば胃、小腸、大腸等の観察範囲に照射される一方、先端カバー1bを通じて入射される反射光がレンズユニット5を通じて撮像素子6に結像されることになり、該撮像素子6に結像された反射光が画像信号として出力される。さらに、撮像素子6から出力された画像信号は、無線送信手段7により外部に無線送信され、被験者の体外に設置した受信機で画像データを受信・観察することができる(例えば、特許文献1参照)。

30

## 【0004】

【特許文献1】特開2001-91860号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上述したカプセル型内視鏡においては、図16に示すように、配線基板2として、複数の円形回路基板部2aとこれらに配置される帯状の接続ストリップ基板部2bとを一体に形成したものを適用し、各円形回路基板部2aが互いに平行となるように接続ストリップ基板部2bを折り曲げた状態で密閉容器1に収容することにより、機能部品や電子部品を密閉容器1へ効率よく収容するようにしている。

40

## 【0006】

しかしながら、円形回路基板部2aと接続ストリップ基板部2bとが一体に形成された配線基板2にあっては、折り曲げる際の位置が必ずしも一定になるとは限らず、例えば円形回路基板部2aから離隔した位置が折り曲げられたり、接線方向に対して斜めに折り曲げられる場合がある。このように、円形回路基板部2aから離隔した位置が折り曲げられたり、接線方向に対して斜めに折り曲げられた配線基板2にあっては、その外形寸法が密閉容器1の内径よりも大きくなる場合があり、該密閉容器1への挿入が困難になる等、組立作業を煩雑化する虞れがある。そして、このような組立作業の問題は、カプセル型内視鏡に限られるものではなく、各種カプセル型医療装置にとって共通の課題となっている。

## 【0007】

50

本発明は、上記実情に鑑みて、組立作業の煩雑化を招来することなく密閉容器への収容効率を向上させることのできるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明に係るカプセル型医療装置は、予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成した配線基板を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記機能回路の駆動により、所定の機能を実行するカプセル型医療装置において、前記密閉容器は、基端部に底部を有した円筒状を成し、内部に前記配線基板を収容する容器本体と、この容器本体の先端部に装着される先端カバーとを備えたものであり、前記配線基板は、機能回路を構成した複数のリジッド配線板部と、比較的柔軟な基材を有して成り、これら複数のリジッド配線板部を予め一連に接続するフレキシブル配線板部とを備え、隣接するリジッド配線板部が互いに対向するようにフレキシブル配線板部を折り曲げた状態で前記密閉容器の内部に収容したものであり、少なくとも前記容器本体の最も底部側に配置されるリジッド配線板部が、先端部側に配置されるリジッド配線板部よりも外形寸法を小さく構成したものであり、一对のリジッド配線板部の相互間に前記機能回路の駆動電源となる電池を配設するとともに、これら一对のリジッド配線板部の間を接続するフレキシブル配線板部にスリットを形成したことを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明に係るカプセル型医療装置は、上述した発明において、前記配線基板は、少なくとも前記電池よりも前記容器本体の底部側に位置するリジッド配線板部が該底部に向かうに従って漸次外形寸法を小さく構成したものであることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、密閉容器が、基端部に底部を有した円筒状を成し、内部に前記配線基板を収容する容器本体と、この容器本体の先端部に装着される先端カバーとを備えたものであり、かつ配線基板が、機能回路を構成した複数のリジッド配線板部と、比較的柔軟な基材を有して成り、これら複数のリジッド配線板部を予め一連に接続するフレキシブル配線板部とを備え、少なくとも容器本体の最も底部側に配置されるリジッド配線板部が、先端部側に配置されるリジッド配線板部よりも外形寸法を小さくするように構成しているため、組立作業の煩雑化を招来することなく密閉容器への収容効率を向上させることが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面を参照しながら本発明に係るカプセル型医療装置としてのカプセル型内視鏡を例としてその好適な実施の形態について詳細に説明する。尚、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。

【0013】

図1は、本発明の一実施の形態であるカプセル型内視鏡を示した断面側面図である。ここで例示するカプセル型内視鏡Cは、被検体である、例えば人や動物の口から体内へ投入することのできる大きさを有し、体内へ投入された後、体外へ排泄されるまでの間、胃、小腸、大腸等消化管の内部の情報としての画像データを取得するもので、内部電源10と、予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成する配線基板20と、これら内部電源10および配線基板20を収容するカプセル状の密閉容器100とを備えている。

40

【0014】

内部電源10は、機能回路に供給する駆動電力を蓄積するためのものである。本実施の形態では、内部電源10として汎用のボタン型を成す酸化銀電池（以下、単にボタン型電池10という）を3つ適用している。適用するボタン型電池10の数は、必ずしも3つである必要はなく、機能回路を動作させようとする時間に応じて適宜決定すればよい。

【0015】

配線基板20は、複数のリジッド配線板部20Rと、これら複数のリジッド配線板部2

50

0 Rを一連に接続するフレキシブル配線板部 2 0 Fとを備えた複合基板（以下、適宜リジッドフレキ配線基板 2 0 という）である。リジッド配線板部 2 0 Rは、例えばガラスエポキシ樹脂等の比較的剛性を有した基材によって構成したもので、主に機能回路を構成するための各種機能部品や電子部品が実装される部分である。フレキシブル配線板部 2 0 Fは、ポリイミドやポリエステル樹脂等の比較的柔軟性を有したフィルム状基材によって構成したもので、主に複数のリジッド配線板部 2 0 Rを相互に電氣的に接続するためのケーブルとなる部分である。

#### 【 0 0 1 6 】

配線基板 2 0 に構成する機能回路は、例えば、所定の範囲に照明光を照射する照明機能、照明光の照射による反射光を画像信号に変換する撮像機能、内部電源 1 0 からの供給電力を ON / OFF するスイッチ機能、内部電源電圧を予め設定した一定の電圧に調整するための電圧変換機能、与えられた画像信号に対して変調・増幅を行う送信処理機能、変調・増幅された画像信号を無線信号として外部出力するアンテナ機能、これらの機能を統括的に制御する制御機能等、画像データを取得する上で必要となる予め設定した複数の機能部分を有している。

10

#### 【 0 0 1 7 】

本実施の形態では、これら複数の機能部分をそれぞれのリジッド配線板部 2 0 R に分割して構成してある。すなわち、配線基板 2 0 のリジッド配線板部 2 0 R は、照明機能を実現するための照明基板部 2 0 R 1 と、撮像機能および制御機能を実現するための撮像基板部 2 0 R 2 と、スイッチ機能を実現するためのスイッチ基板部 2 0 R 3 と、電圧変換機能を実現するための電源基板部 2 0 R 4 と、送信処理機能を実現するための送信基板部 2 0 R 5 と、アンテナ機能を実現するためのアンテナ基板部 2 0 R 6 とを備えている。

20

#### 【 0 0 1 8 】

照明基板部 2 0 R 1 は、図 1 ~ 図 5 および図 6 に示すように、円板状を成すもので、その中心部に装着穴 2 1 を有しているとともに、周面の一部に直線部分 2 2 R 1 を有している。装着穴 2 1 は、後述するレンズユニット 3 0 が装着される部分であり、小径の円形状を成している。直線部分 2 2 R 1 は、照明基板部 2 0 R 1 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、フレキシブル配線板部 2 0 F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

#### 【 0 0 1 9 】

この照明基板部 2 0 R 1 には、照明機能を実現するべく、一方の実装面に白色ダイオード等の発光素子 2 3 が実装してある一方、他方の実装面に発光素子 2 3 の駆動回路 2 4 を構成するための電子部品が実装してある。図 4 に示すように、発光素子 2 3 は、装着穴 2 1 からの距離が同一で、かつ装着穴 2 1 を中心として互いに等間隔となる角度位置に 4 つ実装してある。尚、発光素子 2 3 は、必ずしも 4 つである必要はなく、照明機能を十分に果たせるのであれば 3 以下であっても 5 以上であっても構わない。

30

#### 【 0 0 2 0 】

撮像基板部 2 0 R 2 は、図 1 ~ 図 4、図 7 および図 8 に示すように、照明基板部 2 0 R 1 よりも僅かに細径の円板状を成すもので、周面の 2 ヶ所に直線部分 2 2 R 2 を有している。直線部分 2 2 R 2 は、撮像基板部 2 0 R 2 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部 2 0 F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

40

#### 【 0 0 2 1 】

この撮像基板部 2 0 R 2 には、一方の実装面に制御機能を実現する DSP (Digital Signal Processor) 等のプロセッサ素子（以下、単に DSP 2 5 という）や電子部品が実装してある一方、他方の実装面に撮像機能を実現するための CCD (Charge Coupled Device)、あるいは CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子（以下、単に CCD 2 6 という）や CCD 2 6 の駆動回路 2 7 を構成するための電子部品が実装してある。

#### 【 0 0 2 2 】

50

図 1 および図 1 2 に示すように、CCD 2 6 には、その画素面にカバーガラス 2 8 を介して保持枠 2 9 が設けてあり、さらにこの保持枠 2 9 の内部にレンズユニット 3 0 が装着してある。

【 0 0 2 3 】

保持枠 2 9 は、CCD 2 6 の画素面よりも太径となる円筒状の筒状部 2 9 a と、この筒状部 2 9 a の基端部に一体形成した基部 2 9 b とを有したもので、筒状部 2 9 a の軸心を CCD 2 6 における視野の中心軸に合致させた状態で基部 2 9 b を介してカバーガラス 2 8 に取り付けてある。

【 0 0 2 4 】

レンズユニット 3 0 は、筒状のレンズ枠 3 1 と一对のレンズ部材 3 2 , 3 3 とを備えて構成したものである。レンズ枠 3 1 は、保持枠 2 9 の筒状部 2 9 a に嵌合する外径を有した比較的太径の円筒状を成すスライド部 3 1 a と、スライド部 3 1 a の先端部に互いの軸心を合致させた状態で連設し、照明基板部 2 0 R 1 の装着穴 2 1 に嵌合する外径を有した比較的細径の円筒状を成す装着部 3 1 b と、装着部 3 1 b の先端部全周から内方に向けて突設した遮光部 3 1 c とを一体に形成したものである。レンズ枠 3 1 の外周面には、スライド部 3 1 a と装着部 3 1 b との間に肩部 3 1 d が構成してある。遮光部 3 1 c は、レンズユニット 3 0 に関して画像データの観察範囲を規定するための入射瞳に相当する部分である。遮光部 3 1 c の外端面は、中心軸に向うに従って漸次他端部側に向うようにテーパ状に窪ませてある。一对のレンズ部材 3 2 , 3 3 は、互いの間にカラー部材 3 4 を介在させ、かつ互いの光軸を合致させた状態でレンズ枠 3 1 の内部に装着してある。このレンズユニット 3 0 は、遮光部 3 1 c を外方に向けた状態でスライド部 3 1 a を介して保持枠 2 9 の筒状部 2 9 a にスライド可能に配設してあり、CCD 2 6 の画素面に対して光軸方向の位置を適宜変更することによってピント調整を行うことが可能である。

【 0 0 2 5 】

また、上記撮像基板部 2 0 R 2 には、図 8 に示すように、一方の実装面における電子部品等の実装域外となる部位に外部端子となる複数のパッド部 3 5 が設けてある。これらのパッド部 3 5 は、撮像基板部 2 0 R 2 の実装面に円形状に露出する導体部分であり、図示していない外部電源からの電力を直接的に機能回路に供給するための外部給電端子として機能する部分と、後述するメモリに機能回路の初期設定値を入力するための外部入力端子として機能する部分とを備えている。

【 0 0 2 6 】

スイッチ基板部 2 0 R 3 は、図 1 ~ 図 4 および図 9 に示すように、撮像基板部 2 0 R 2 よりも僅かに細径の円板状を成すもので、撮像基板部 2 0 R 2 と同様に周面の 2 ヶ所に直線部分 2 2 R 3 を有しているとともに、その中央部分に逃げ穴 3 6 を有している。直線部分 2 2 R 3 は、スイッチ基板部 2 0 R 3 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部 2 0 F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。逃げ穴 3 6 は、後述するリードスイッチ 3 7 の一部を収容するためのもので、直線部分 2 2 R 3 に沿って延在する長孔状を成している。

【 0 0 2 7 】

このスイッチ基板部 2 0 R 3 には、一方の実装面側からその一部を逃げ穴 3 6 に収容させる態様でスイッチ機能を実現するためのリードスイッチ 3 7 が実装してあるとともに、一方の実装面において逃げ穴 3 6 の周囲となる部位にメモリ 3 8 等の電子部品が実装してある。

【 0 0 2 8 】

リードスイッチ 3 7 は、磁界の有無によって作動し、内部電源 1 0 からの供給電力を ON / OFF するものである。本実施の形態では、永久磁石を近づける等して磁界が作用した場合に内部電源 1 0 からの電力供給を OFF する一方、磁界が作用していない場合に内部電源 1 0 からの電力供給を継続的に ON するように動作するものを適用している。

【 0 0 2 9 】

メモリ 3 8 は、DSP 2 5 の初期設定値等、機能回路を駆動する上で必要となるデータ

10

20

30

40

50

を格納するための揮発性記憶手段である。DSP 25の初期設定値としては、例えばCCD 26のホワイトバランス係数やCCD 26のバラツキに起因する不良を補正するためのデータ、CCD 26の画素欠陥アドレスデータ等がある。尚、スイッチ基板部20R3の他方の実装面には、図1に示すように、ボタン型電池10の正極に対して接点となる皿パネ状の正極接点部材39が設けてある。

#### 【0030】

電源基板部20R4は、図1～図4および図10に示すように、スイッチ基板部20R3よりも細径で、さらにボタン型電池10の負極よりも細径の円板状を成すもので、スイッチ基板部20R3と同様に周面の2ヶ所に直線部分22R4を有している。直線部分22R4は、電源基板部20R4の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部20Fの延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

10

#### 【0031】

この電源基板部20R4には、一方の実装面に電圧変換機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えばDCDCコンバータ40が構成してある。尚、図には明示していないが、電源基板部20R4の他方の実装面には、ボタン型電池10の負極に対して接点となる負極接点部材が設けてある。

#### 【0032】

送信基板部20R5は、図1、図2、図4および図11に示すように、スイッチ基板部20R3よりも僅かに細径の円板状を成すもので、照明基板部20R1と同様に周面の一部に直線部分22R5を有している。直線部分22R5は、送信基板部20R5の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、複数のスルーホールランド41を有している。

20

#### 【0033】

この送信基板部20R5には、一方の実装面にスルーホールランド41を介してフレキシブル配線板部20Fの端部が接続してある一方、他方の実装面に送信処理機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えばRF(Radio Frequency)ユニット42が構成してある。

#### 【0034】

アンテナ基板部20R6は、図1および図11に示すように、送信基板部20R5よりも細径の円板状を成すもので、送信基板部20R5の他方の実装面側に互いに平行となる態様で取り付けてある。このアンテナ基板部20R6には、略渦巻状に導線を敷設することによってアンテナ43が構成されている。図には明示していないが、アンテナ43を構成する導線の両端部は、それぞれ送信基板部20R5の回路部分に電氣的に接続してある。

30

#### 【0035】

これらのリジッド配線板部20Rは、図2～図4に示すように、照明基板部20R1、撮像基板部20R2、スイッチ基板部20R3、電源基板部20R4および送信基板部20R5を、この記載の順番で予めフレキシブル配線板部20Fにより一直線状に接続した状態に構成してある。このうち、照明基板部20R1から電源基板部20R4までは、フレキシブル配線板部20Fとともに一体の平板状に構成し、それぞれに電子部品を実装した後、フレキシブル配線板部20Fの端部にアンテナ基板部20R6と一体の送信基板部20R5を接続することにより、一直線状のリジッドフレキ配線基板20となる。

40

#### 【0036】

ここで、フレキシブル配線板部20Fとともに一体の平板状に構成した照明基板部20R1から電源基板部20R4までのリジッド配線板部20Rに対しては、一般的な実装技術を適用することにより、電子部品の実装を容易に行うことが可能である。しかも、一体に構成したりジッド配線板部20Rとフレキシブル配線板部20Fとの間は、製造した段階において既に電氣的に接続された状態にあるため、両者の接続作業が別途必要になることもなく、製造工程の短縮化や組立作業の容易化を図ることが可能になる。

50

## 【 0 0 3 7 】

リジッド配線板部 2 0 R の相互間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F は、必要に応じて互いに異なる幅および長さに構成してある。このうち、スイッチ基板部 2 0 R 3 と電源基板部 2 0 R 4 との間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F に関しては、比較的広幅で、かつ長手方向に沿って形成したスリット 2 0 F S によって 2 分割構成としてある。

## 【 0 0 3 8 】

一直線状に構成したリジッドフレキ配線基板 2 0 に対しては、まず、機能回路の動作確認検査を行い、その後、図 1 に示すように、隣接するリジッド配線板部 2 0 R を互いに対向させる態様でフレキシブル配線板部 2 0 F を適宜折り曲げるとともに、スイッチ基板部 2 0 R 3 の正極接点部材 3 9 と電源基板部 2 0 R 4 の負極接点部材（図示せず）との間に向きを合致させた状態でボタン型電池 1 0 を挟装保持させることにより、密閉容器 1 0 0 に収容可能な内装部材として円柱形状にブロック化する。

## 【 0 0 3 9 】

動作確認検査とは、機能回路に電力を供給した場合に、正常に動作するか否かを確認するためのものである。上記の構成を有するリジッドフレキ配線基板 2 0 の場合には、図 2 ~ 図 4 に示すような一直線状となった状態のまま、機能回路の動作確認検査を行うことが可能である。すなわち、撮像基板部 2 0 R 2 にパッド部 3 5 を設けたリジッドフレキ配線基板 2 0 によれば、例えば外部電源の針状電極を外部給電端子として機能するパッド部 3 5 に接触させることによって機能回路に対する電力の供給を行うことができる。従って、リジッドフレキ配線基板 2 0 の製造ライン等、正極接点部材 3 9 と負極接点部材（図示せず）との間に内部電源であるボタン型電池 1 0 を保持させる以前であっても、機能回路の動作確認検査を実施し、その確実な動作を保証することが可能となる。

## 【 0 0 4 0 】

しかも、外部電源を用いて動作確認検査を行えば、内部電源となるボタン型電池 1 0 を何等消費しないため、比較的小型のボタン型電池 1 0 を適用した場合にも、当該ボタン型電池 1 0 による機能回路の動作時間を十分に確保することができるようになる。さらに必要であれば、外部電源による電力の供給とともに、外部入力端子として機能するパッド部 3 5 を通じてスイッチ基板部 2 0 R 3 のメモリ 3 8 に機能回路の初期設定値を入力する等のイニシャライズ処理を実施することも可能である。

## 【 0 0 4 1 】

動作確認検査の後、フレキシブル配線板部 2 0 F を折り曲げる場合には、図 1 に示すように、照明基板部 2 0 R 1 の他方の実装面と撮像基板部 2 0 R 2 の他方の実装面とを互いに対向させ、照明基板部 2 0 R 1 の装着穴 2 1 にレンズユニット 3 0 の装着部 3 1 b を嵌合させる。照明基板部 2 0 R 1 の装着穴 2 1 に嵌合させたレンズユニット 3 0 は、レンズ枠 3 1 のスライド部 3 1 a と装着部 3 1 b との間に構成した肩部 3 1 d が照明基板部 2 0 R 1 の他方の実装面に当接し、レンズ部材 3 2 , 3 3 の光軸および C C D 2 6 の視野中心軸をそれぞれ照明基板部 2 0 R 1 の軸心に合致させた状態で当該照明基板部 2 0 R 1 に位置決め保持されることになる。この状態においても、レンズ枠 3 1 のスライド部 3 1 a に対して保持枠 2 9 の筒状部 2 9 a をスライドさせれば、レンズ部材 3 2 , 3 3 に対して撮像基板部 2 0 R 2 とともに C C D 2 6 の距離が変化することになり、C C D 2 6 のピント調整を行うことができる。C C D 2 6 のピント調整を行った後においては、照明基板部 2 0 R 1 と撮像基板部 2 0 R 2 との間に絶縁性の封止樹脂 P を充填・硬化させ、両者を結合した状態に保持する。

## 【 0 0 4 2 】

撮像基板部 2 0 R 2 に対しては、その一方の実装面に対してスイッチ基板部 2 0 R 3 の一方の実装面を対向させ、さらにこのスイッチ基板部 2 0 R 3 の他方の実装面に電源基板部 2 0 R 4 の他方の実装面を対向させるようにフレキシブル配線板部 2 0 F を折り曲げることにより、正極接点部材 3 9 と負極接点部材（図示せず）との間にボタン型電池 1 0 を挟装保持させる。

## 【0043】

スイッチ基板部20R3と電源基板部20R4との間にボタン型電池10を挟装保持させた後においては、これらを囲繞する態様で熱収縮チューブ44を外装し、適宜加熱することによってボタン型電池10をスイッチ基板部20R3および電源基板部20R4とともに圧着保持する。その後、撮像基板部20R2とスイッチ基板部20R3との間、並びに電源基板部20R4と送信基板部20R5との間にそれぞれ絶縁性の封止樹脂Pを充填・硬化させ、各リジッド配線板部20Rの間を結合した状態に保持する。

## 【0044】

上記のようにして円柱形状の内装部材を構成する場合、比較的剛性を有する複数のリジッド配線板部20Rを比較的柔軟なフレキシブル配線板部20Fによって接続するようにしたリジッドフレキ配線基板20によれば、リジッド配線板部20Rとの境界部分に沿ってフレキシブル配線板部20Fを容易に、かつ正確に一定の位置で折り曲げることが可能となる。特に、本実施の形態では、円板状を成すリジッド配線板部20Rに対してそれぞれの直線部分22Rから直角方向にフレキシブル配線板部20Fを延在させるようにしているため、各フレキシブル配線板部20Fをリジッド配線板部20Rに近接した部位からそれぞれの直線部分22Rに沿って容易に、かつ確実に折り曲げることが可能となる。しかも、個々の直線部分22Rは、それぞれ円板状を成すリジッド配線板部20Rを切除することによって構成したものであるため、例えば図5および図6に示すように、折り曲げたフレキシブル配線板部20Fを当該切除部分に納めることも可能となる。さらに、ボタン型電池10の外周部分に位置するフレキシブル配線板部20Fに関しては、これを長手方向に沿ったスリット20FSにより2分割構成としているため、図10および図11に示すように、ボタン型電池10の周面に倣って密接することになる。これらの結果、各リジッド配線板部20Rの外径寸法やボタン型電池10の外径寸法がフレキシブル配線板部20Fによって大きく増大する事態を防止することが可能となる。

## 【0045】

一方、ボタン型電池10およびリジッドフレキ配線基板20を収容する密閉容器100は、分割構成した容器本体110および先端カバー120を備えて構成してある。

## 【0046】

容器本体110は、図1および図13に示すように、略半球のドーム状を成す底部111と、底部111に連続して延在する略円筒状の胴部112とを有し、これら底部111および胴部112を合成樹脂材により一体に成形したものである。容器本体110を成形するための合成樹脂材としては、例えばシクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォン、ウレタンを用いることができるが、特に容器本体110の強度を考慮した場合、ポリサルフォンを適用することが好ましい。

## 【0047】

図には明示していないが、容器本体110の胴部112には、抜き勾配が設定してあり、先端の開口側に向けてごく僅かずつ太径となるように形成してある。図1に示すように、容器本体110の寸法は、内装部材としてブロック化したリジッドフレキ配線基板20およびボタン型電池10をアンテナ基板部20R6側から挿入した場合にこれを収容することができ、かつ収容した内装部材との間隙が最小となるように構成してある。

## 【0048】

また、容器本体110の胴部112において先端の開口よりも僅かに基端側に位置する内周面には、その全周に亘って係合溝113が形成してある。

## 【0049】

先端カバー120は、図1に示すように、略半球のドーム状を成すドーム部121と、ドーム部121の基端部から円筒状に延在する係合部122とを有し、これらドーム部121および係合部122を光学材料となる合成樹脂材によって一体に成形したものである。先端カバー120を成形するための合成樹脂材としては、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォン、ウレタンを用いることができるが、特に先端カバー120の光学性能および強度を考慮した場合、シクロオレフィンポリマー、も

10

20

30

40

50



しくはポリカーボネイトを適用することが好ましい。

【0050】

この先端カバー120は、ドーム部121が容器本体110における胴部112の先端外径とほぼ同一の外径寸法を有する一方、係合部122が容器本体110における胴部112の先端内周に嵌合することのできる外径寸法を有しており、容器本体110の先端部に装着した場合にドーム部121の外表面が胴部112の外表面に連続する態様で係合部122を介して胴部112の先端部内周に嵌合することが可能である。

【0051】

先端カバー120の係合部122において容器本体110の係合溝113に対応する部位には、その全周に亘って係合突起123が設けてある。この係合突起123は、先端カバー120を胴部112の先端部に装着した場合に容器本体110の係合溝113に係合することにより、先端カバー120が容器本体110から不用意に脱落するのを防止するためのものである。さらに、係合部122の内周は、リジッドフレキ配線基板20の照明基板部20R1を嵌合することのできる内径に構成してある。

10

【0052】

また、上記先端カバー120には、ドーム部121の曲率中心から所定の対称領域となる範囲(図1において二点鎖線で囲まれる領域内)に透光部121aが設定してあるとともに、透光部121aよりも外周側となる部位の全周に瞳部121bが設けてある。

【0053】

これら透光部121aおよび瞳部121bは、先端カバー120に関して画像データの観察範囲を規定する部分である。先端カバー120の透光部121aは、均質で、かつ均一の厚さに成形してある。これに対して瞳部121bは、透光部121aよりも大きな厚さを有するように成形してあり、係合部122の内周面から内方に向けて膨出した突出部124を構成している。突出部124は、その基端側に位置する当接面125が先端カバー120の軸心に直交する方向に延在しており、照明基板部20R1の一方の実装面を当接係合させた場合に、レンズユニット30の光軸が先端カバー120の軸心に合致し、かつ該光軸上においてレンズユニット30に関する入射瞳の中心が先端カバー120の曲率中心(=先端カバー120における入射瞳の中心)に合致するように構成してある。この突出部124は、その内径が照明基板部20R1における発光素子23の実装領域よりも大きく設定してあり、照明基板部20R1をその軸心回りに回転させた場合にも発光素子23に干渉することはない。

20

30

【0054】

上記のように構成した密閉容器100にブロック化したリジッドフレキ配線基板20およびボタン型電池10を収容させる場合には、図13に示すように、予め照明基板部20R1を先端カバー120によって覆った状態に保持させた後、容器本体110の内周面に接着剤を塗布する一方、リジッドフレキ配線基板20およびボタン型電池10の周囲に絶縁性の封止樹脂Pを塗布し、この状態から内装部材を容器本体110の内部に挿入して先端カバー120の係合突起123を容器本体110の係合溝113に係合させればよい。先端カバー120の係合突起123が容器本体110の係合溝113に係合した状態においては、そのまま両者を相対的に回転させ、互いの間の接着剤が全周方向に行き渡るようにすることが好ましい。

40

【0055】

この場合、上述したように、照明基板部20R1の一方の実装面を先端カバー120の当接面125に当接係合させさえすれば、レンズユニット30の光軸が先端カバー120の軸心に対して傾斜することなく合致し、かつレンズユニット30に関する入射瞳の中心が先端カバー120の曲率中心に合致することになる。しかも、照明基板部20R1を係合部122の内部に挿入させた場合には、先端カバー120の突出部124が照明基板部20R1の発光素子23に干渉することがないため、両者の軸心回りに関して姿勢を考慮する必要もない。従って、組み立てを行う際に入射光に関する光学系の位置調整を併せて行う必要がなくなり、組立作業を極めて容易に行うことが可能になる。

50

## 【 0 0 5 6 】

容器本体 1 1 0 の内周面と先端カバー 1 2 0 における係合部 1 2 2 の外周面との間に浸潤した接着剤は、互いの間に所望の水密性を確保するようになり、体腔内に投入した場合にも密閉容器 1 0 0 の内部に体液等の液体が浸入する虞れがない。特に、先端カバー 1 2 0 と容器本体 1 1 0 の先端部との間においては、係合突起 1 2 3 と係合溝 1 1 3 とが互いに係合した状態にあるため、組み立て後に実施する滅菌等の後処理工程を経た場合にも両者の間の接着剤が剥離することはなく、体液の浸入に起因して内装部材が発熱する事態やショートする事態を招来する虞れもなくなる。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、上述したカプセル型内視鏡 C の使用例を説明するための概念図である。以下、この図を参照しながらカプセル型内視鏡 C の動作について簡単に説明する。

10

## 【 0 0 5 8 】

まず、本実施の形態のカプセル型内視鏡 C は、永久磁石（図示せず）を内蔵したパッケージ 2 0 0 から取り出すとリードスイッチ 3 7 が作動し、内部電源であるボタン型電池 1 0 から D C D C コンバータ 4 0 を経て機能回路に対する電力供給が継続的に O N となる。

## 【 0 0 5 9 】

この状態からジャケット 2 0 1 を装着した被験者がカプセル型内視鏡 C を嚥下すると、D S P 2 5 からの指令によって機能回路の各部が駆動し、体外へ排泄されるまでの間、被検体の画像データを取得することが可能になる。より具体的には、発光素子 2 3 による照射光が先端カバー 1 2 0 の透光部 1 2 1 a を通じて胃、小腸、大腸等の被検体の観察範囲に照射される一方、先端カバー 1 2 0 の透光部 1 2 1 a を通じて入射される反射光がレンズユニット 3 0 を通じて C C D 2 6 に結合されることになり、該 C C D 2 6 に結合された反射光が画像信号として出力される。

20

## 【 0 0 6 0 】

さらに C C D 2 6 から出力された画像信号は、R F ユニット 4 2 において変調・増幅された後、アンテナ 4 3 から外部に無線送信され、ジャケット 2 0 1 に取り付けられた受信機 2 0 2 の外部記憶装置 2 0 3、例えばコンパクトフラッシュ(R)メモリに画像データとして順次格納される。外部記憶装置 2 0 3 に格納された画像データは、例えばコンピュータ 2 0 4 を通じてディスプレイ 2 0 5 に可視化され、医師もしくは看護師を通じて診断の対象となる。

30

## 【 0 0 6 1 】

ここで、上述したカプセル型内視鏡 C においては、比較的剛性を有する複数のリジッド配線板部 2 0 R の各直線部分 2 2 R を比較的柔軟なフレキシブル配線板部 2 0 F によって接続したリジッドフレキ配線基板 2 0 を適用しているため、密閉容器 1 0 0 の内部に収容させるべく円柱形状にブロック化する場合、フレキシブル配線板部 2 0 F をリジッド配線板部 2 0 R の直線部分 2 2 R に近接した部分から容易に、かつ一定の位置で正確に折り曲げることが可能となる。従って、ブロック化した場合の外径寸法が密閉容器 1 0 0 の内径よりも大きくなる虞れがなく、当該密閉容器 1 0 0 の内部に容易に収容させることができる。

## 【 0 0 6 2 】

また、リジッド配線板部 2 0 R は、密閉容器 1 0 0 への挿入の際に先端側となるアンテナ基板部 2 0 R 6 が最も細径に構成してあるため、密閉容器 1 0 0 の容器本体 1 1 0 に対する挿入作業が容易になる。

40

## 【 0 0 6 3 】

しかも、各リジッド配線板部 2 0 R の直線部分 2 2 R は、それぞれ切除することによって構成したものであるため、さらには、ボタン型電池 1 0 の外周部分に位置するフレキシブル配線板部 2 0 F を長手方向に沿ったスリット 2 0 F S により 2 分割構成としているため、円柱形状にブロック化した内装部材の外径寸法縮小化、並びにこれを収容する密閉容器 1 0 0 の外径寸法縮小化を図ることが可能となり、被験者が嚥下する際の負担を可及的に小さくすることができる。

50

## 【 0 0 6 4 】

尚、上述した実施の形態では、ボタン型電池 1 0 の外周部分に位置するフレキシブル配線基板部 2 0 F を長手方向に沿ったスリット 2 0 F S により 2 分割構成としているが、必ずしも 2 分割構成である必要はなく、3 以上に分割しても構わない。

## 【 0 0 6 5 】

また、上述した実施の形態では、照明基板部 2 0 R 1 の外径 > 撮像基板部 2 0 R 2 の外径 > スイッチ基板部 2 0 R 3 の外径 > 電源基板部 2 0 R 4 の外径 > 送信基板部 2 0 R 5 の外径 > アンテナ基板部 2 0 R 6 の外径、という関係が成立するように構成してあるため、容器本体 1 1 0 の内周面に塗布した接着剤が挿入操作の際に先端側のリジッド配線基板部 2 0 R によって掻き落とされることがなく、容器本体 1 1 0 に対する接着性を十分に確保することが可能となるが、本発明では少なくともアンテナ基板部 2 0 R 6 の外径をその直前に配置される送信基板部 2 0 R 5 の外径よりも小さく構成すればよい。

10

## 【 0 0 6 6 】

以上、上述した実施の形態では、カプセル型内視鏡を例に詳述したが、pHカプセルや温度測定カプセル等、他のカプセル型医療装置にも本発明は適用可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態であるカプセル型医療装置としてのカプセル型内視鏡の断面側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の内装部材である配線基板の展開平面図である。

20

【 図 3 】 図 2 の断面側面図である。

【 図 4 】 図 2 の底面図である。

【 図 5 】 図 1 における V - V 線断面図である。

【 図 6 】 図 1 における VI - VI 線断面図である。

【 図 7 】 図 1 における VII - VII 線断面図である。

【 図 8 】 図 1 における VIII - VIII 線断面図である。

【 図 9 】 図 1 における IX - IX 線断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 における X - X 線断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 における XI - XI 線断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡に適用する内装部材の要部を示す拡大断面図である。

30

【 図 1 3 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の内装部材を密閉容器に収容する状態を示す分解断面側面図である。

【 図 1 4 】 カプセル型内視鏡の使用例を説明するための概念図である。

【 図 1 5 】 従来のカプセル型内視鏡を示す断面側面図である。

【 図 1 6 】 図 1 5 に示したカプセル型内視鏡に適用される配線基板の展開平面図である。

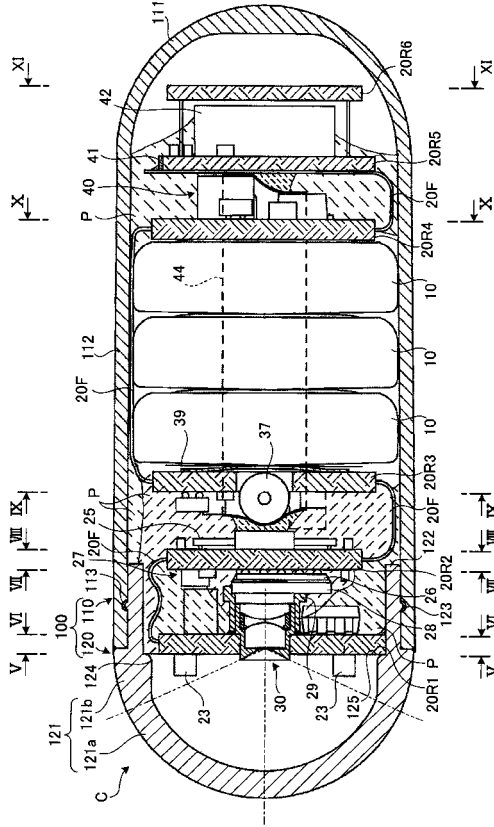
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 8 】

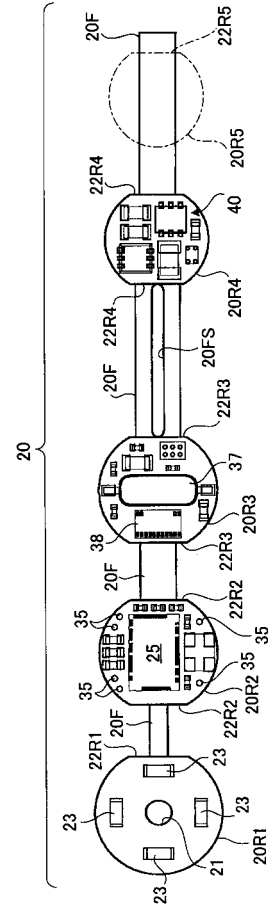
1 0	ボタン型電池	
2 0	リジッドフレキ配線基板	40
2 0 F	フレキシブル配線基板部	
2 0 F S	スリット	
2 0 R 1	照明基板部	
2 0 R 2	撮像基板部	
2 0 R 3	スイッチ基板部	
2 0 R 4	電源基板部	
2 0 R 5	送信基板部	
2 0 R 6	アンテナ基板部	
2 1	装着穴	
2 2 R 1	直線部分	50

2 2 R 2	直線部分	
2 2 R 3	直線部分	
2 2 R 4	直線部分	
2 2 R 5	直線部分	
2 3	発光素子	
2 4	発光素子の駆動回路	
2 5	D S P	
2 6	C C D	
2 7	C C D の駆動回路	
2 8	カバーガラス	10
2 9	保持枠	
2 9 a	筒状部	
2 9 b	基部	
3 0	レンズユニット	
3 1	レンズ枠	
3 1 a	スライド部	
3 1 b	装着部	
3 1 c	遮光部	
3 1 d	肩部	
3 2 , 3 3	レンズ部材	20
3 4	カラー部材	
3 5	パッド部	
3 6	逃げ穴	
3 7	リードスイッチ	
3 8	メモリ	
3 9	正極接点部材	
4 0	D C D C コンバータ	
4 1	スルーホールランド	
4 2	R F ユニット	
4 3	アンテナ	30
4 4	熱収縮チューブ	
1 0 0	密閉容器	
1 1 0	容器本体	
1 1 1	底部	
1 1 2	胴部	
1 1 3	係合溝	
1 2 0	先端カバー	
1 2 1	ドーム部	
1 2 1 a	透光部	
1 2 1 b	瞳部	40
1 2 2	係合部	
1 2 3	係合突起	
1 2 4	突出部	
1 2 5	当接面	
C	カプセル型内視鏡	

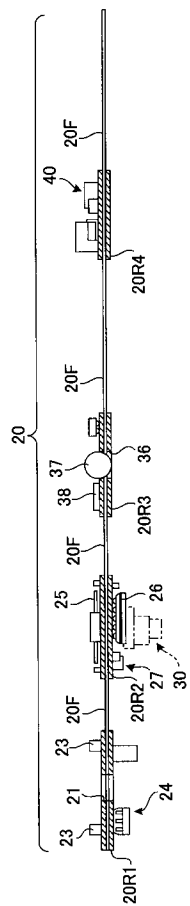
【 図 1 】



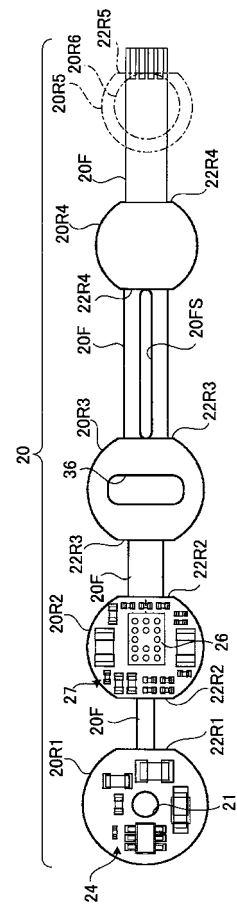
【 図 2 】



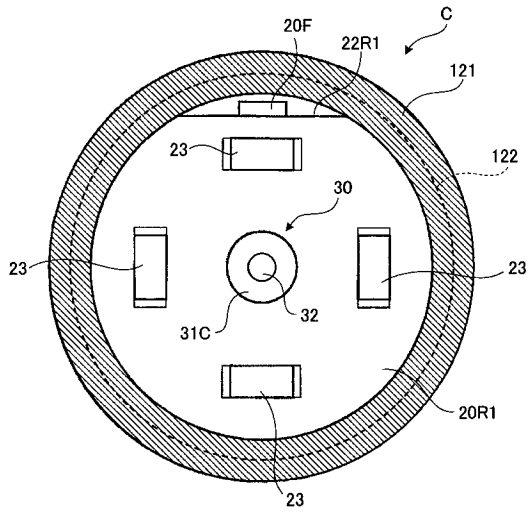
【 図 3 】



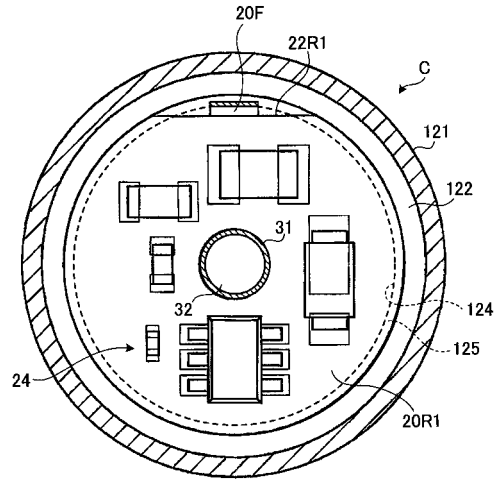
【 図 4 】



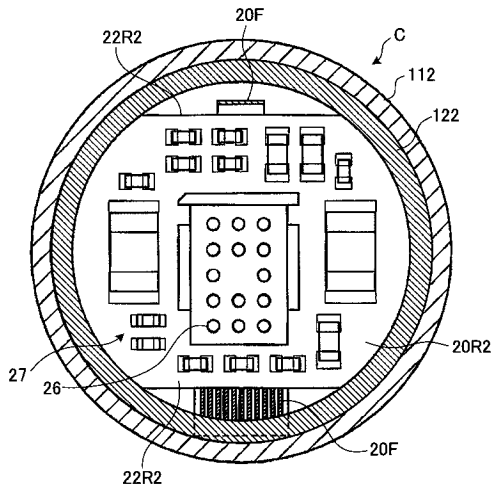
【図5】



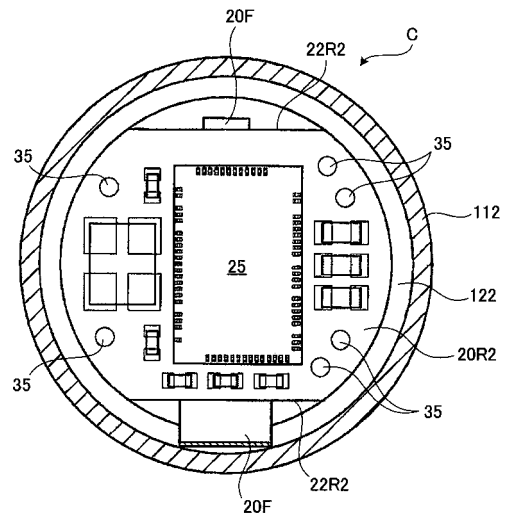
【図6】



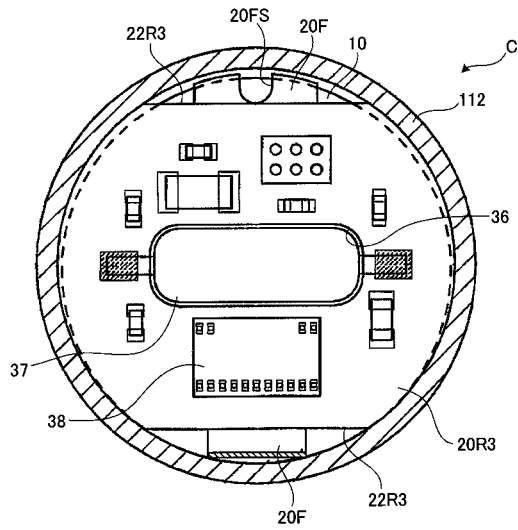
【図7】



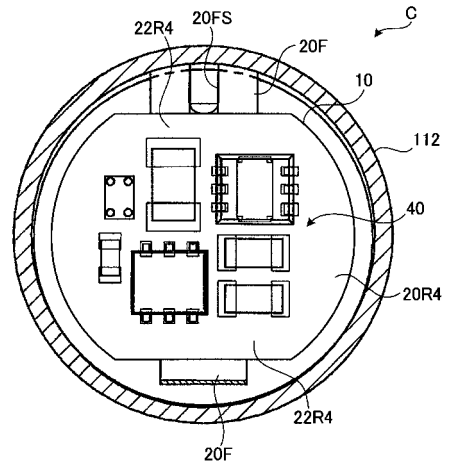
【図8】



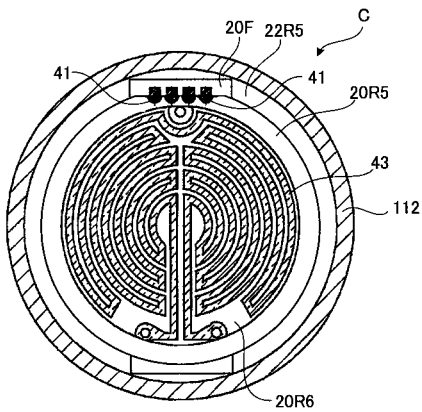
【図 9】



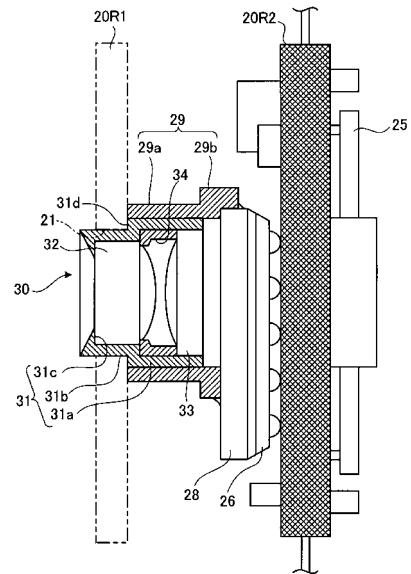
【図 10】



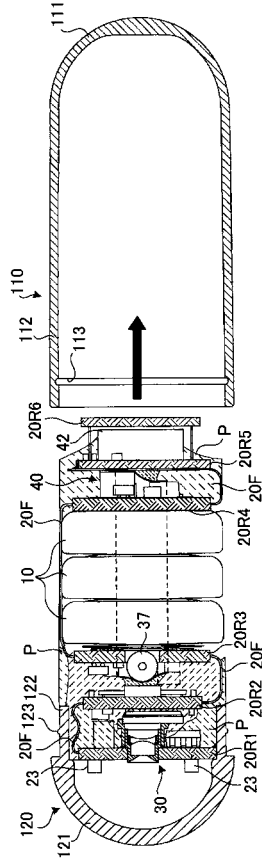
【図 11】



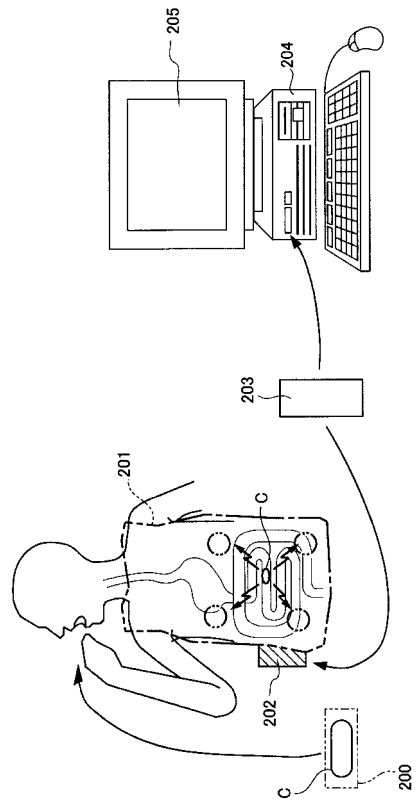
【図 12】



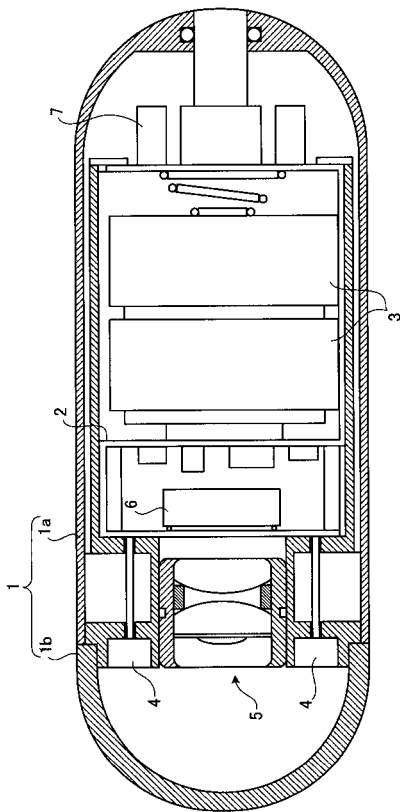
【 図 1 3 】



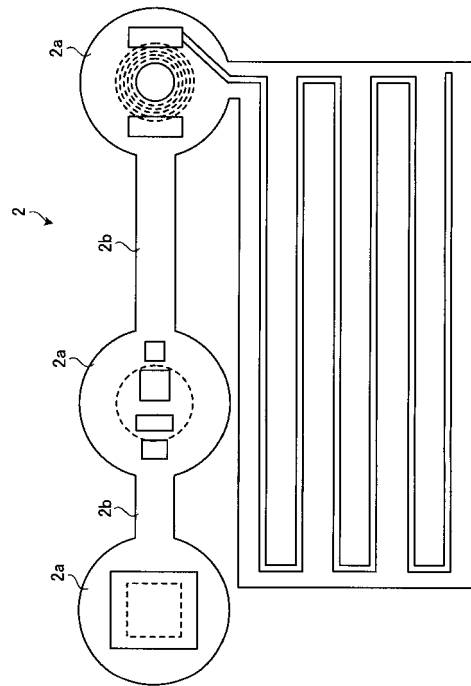
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-210394(JP, A)  
国際公開第2002/102224(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

A61B 5/07